

XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri

AKADEMİK Bilişim '11

02-04 ŞUBAT



Editörler

Mustafa Akgül - Ethem Derman - Attila Özgüt - Ufuk Çağlayan
Metin Ertürkler - Mustafa Karakaplan



İnönü Üniversitesi, Malatya

Turgut Özal Kongre ve Sergi Salonları

<http://ab2011.inonu.edu.tr>



Akademik Bilişim '11

2 - 4 şubat 2011

Malatya

XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri

İnönü Üniversitesi

EDİTÖRLER

Mustafa Akgül

Ethem Derman

Attila Özgit

Ufuk Çağlayan

Metin Ertürkler

Mustafa Karakaplan

İNETD İnternet
Teknolojileri
Derneği

Copyright İnternet Teknolojileri Derneği

ISBN: 000-000-00000-0-0

Birinci Basım: Xxxxx 2013 (500 adet)

Dizgi & Kapak Uyarlama: Erkin Can Atakanı

Basım Yeri :

Adres :

Tel :

İçindekiler

Giriş:

İçindekiler	I
Konferans Programı	XI
Kurullar	XXIII
Açılış Konuşması	XXV

Bildiriler:

VHDL ile Mikroişlemci Tasarımı ve Eğitimde Uygulanabilirliği Deniz Taşkın, Kenan Baysal, Nurşen Topçubaşı	1
Labview Tabanlı, Bilgisayar Destekli Gerçek Zamanlı EKG Cihazının Tasarımı M. Rahmi Canal, Osman Özkaraca, Çağdaş Hisar	7
Bilgisayarlı Tasarım, Modelleme ve Tümlleşik Üretim A. Muttalip Şahinaslan	17
Görüntü İşleme Teknikleri ile Elma Tanıma Eser Sert, Deniz Taşkın, Nurşen Topçubaşı, Murat Olcay Özcan	25
Buildroot Kullanarak Etkin Gömülü Sistem Tasarımı Deniz Taşkın, Cem Taşkın, Eser Sert	33
Mayın Tarama ve Bomba İmha Sistemlerinin Tek Robot Üzerinde Modernizasyonu Harun Sümbül, Akif Coşkun	37
Ipv6 Destekli Özgür Video Konferans Yazılımı: Fi6en Necdet Yücel, Kaan Ozdincer, Cem Sönmez	43
Metin Madenciliğinde Büyüyen Öz-Düzenlemeli Harita Ağlarının Kullanımı Zafer İşcan	47
Veri Madenciliğinde Sınıflandırma Algoritmalarının Bir Örnek Üzerinde Karşılaştırılması Cengiz Coşkun, Abdullah Baykal	55
Türkiye'deki e-Devlet Uygulamalarının Değerlendirilmesi Fatma Kübra Çelen, Aygül Çelik, Süleyman Sadi Seferoğlu	63
Bilgisayar Destekli Denetim Ontolojisi Melik Yücel, Erdem Alparslan, Kürşat Taşkın	73
Kamu İç Kontrol Sisteminin Kurulmasında Bilgi ve İletişimin Önemi Ali Haydar Doğu	79

Türkiye’de Kablosuz Algılayıcı Ağlar ile Yapılan Teknolojik Uygulamalar Üzerine Bir İnceleme Gül Fatma Türker, İlhan Tarımer	85
Yeni Bir Eğitim Ortamı Olarak Second Life’da Öğrenci Deneyimleri Kadriye Kobak	93
3D Modelleme Tekniği Kullanılarak Bilgisayar Oyunu Tasarımı Ufuk Tuğtekin, Devkan Kaleci	97
Üç-Boyutlu Sanal Ortamların Kullanılabilirlik Çalışmalarında Göz-İzleme Yöntemi: Active Worlds Örneği Esin Kalaycı, Hakan Tüzün, Fatma Bayrak, Fatih Özdiñ, Ayşe Kula	103
Second Life ODTÜ Kampüsü S. Tuğba Bulu, Veysi İşler	109
Teknoloji-Zengin Bireysel Öğrenme Ortamlarının FATİH Projesindeki Yeri Tuğba Altan, Hakan Tüzün	117
Vizyon 2023 Strateji Belgesi ve Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi: Karşılaştırmalı Bir İnceleme Ergün Akgün, Erdi O. Yılmaz, S. Sadi Seferoğlu	125
Eğitimde FATİH Projesinin Öğretmenlerin Yeterlik Durumları Açısından İncelenmesi Halil Kayaduman, Mustafa Sırakaya, S. Sadi Seferoğlu	133
Öğretmen Yetiştiren Kurumlardaki Öğrencilerinin Öğrenim Hayatları Boyunca Bilgisayar Öğrenme Düzeylerinin ve Bilgisayar Okuryazarlıklarının İncelenmesi Serkan Dinçer	141
LOG PreProcessing: Web Kullanım Madenciliği Ön İşlem Aşaması Uygulama Yazılımı Turgut Özseven, Muharrem Düğenci	153
Büyük Ölçekli Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi Şühedanur Kavurkacı, Zeynep Gürkaş Aydın, Rüya Şamlı	161
Veri Madenciliği Süreçleri ve Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Araçları Adem Tekerek	171
Enformasyonel İş Gücü için Yeni Bir Öğrenme Yaklaşımı: Bağlantıcılık Murat Ertan Doğan	181
Tanıtım Aracı Olarak İnternetin Yönetişim Bağlamında STK’larda Kullanımı N. Mert Batu	189
TV Beyaz Spektrum İletişimi: Temel Bilgiler ve Güncel Gelişmeler Suzan Bayhan, Fatih Alagöz	199

Nanoağlar ve Moleküler Haberleşme Teknikleri Mehmet Şükrü Kuran, Tuna Tuğcu	205
Kablosuz Algılayıcı Ağlarda Gizlilik ve Baz İstasyonun Konumunun Yaşam Süresine Etkisi Mustafa Mikail Özçiloğlu, Bülent Tavlı	211
Mobil İletişim Nesillerin Evrim İncelemesi: 4G’ye kadar Vahid Faryad, Mir Mohammad Reza Alavi Milani	217
Uzaktan Sağlık İzleme Uygulamalarında Kaynak Kısıtlarının İzleme Süresine Etkisi Özgün Pınarer, Burak Arslan, Atay Özgövde	229
Uzaktan Eğitim Teknolojilerindeki Fırsatlar ve Yönelimler Işığında Entegre e-Öğrenme/Uzaktan Eğitim ve Kurumsal İletişim Platformu: Çankırı Karatekin Üniversitesi Uygulaması Murat Arı, Abdullah Pekel, Bilgin Yazar	237
ILIAS Öğrenme Yönetim Sistemi Özlem Ozan	245
İnönü Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulamalarında Eğitim Yönetim Sistemi (EYS) Kullanımı Cengiz Karaduman, Doruk Aydoğan, Hasan Ucuza	251
Sakai İşbirliği ve Öğrenme Ortamında Harmanlanmış Ders Deneyimi: “Eğitim Yazılımları Dersi” Örneği Yasin Özarslan	259
Farklı Düzeylerde Harmanlanmış Öğrenme Etkinliklerinin Akademik Başarıya Etkisinin İncelenmesi Murat Ekici, Kemal Karaman	265
Dijital Yerlilerin Özellikleri ve Çevrim içi Ortamların Tasarlanmasındaki Etkileri Hatice Gökçe Bilgiç, Duygu Duman, S. Sadi Seferoğlu	273
Uzun Kuyruk Kuramı ve Çevrimiçi Enformasyon Akışı Tolga Çevikel	281
Yazılım Yönetim Aşamalarında ve Tasarım Süreci Aşamaları Arasında İzlenebilirlik Oluşturarak Doğrulama ve Geçerlemenin Sağlanması Muaz Salih Kurnaz, Selen Tekin, Mehmet Özbek	287
FİPA Uyumlu Bir Çoklu Etmen Sistem Çerçevesi için İletişim Altyapısı Geliştirimi Emrah Kahraman, Ali Murat Tiryaki	293

Bağlı Değerlendirme Sisteminin Simülasyon Yöntemi ile Test Edilmesi: Kilis 7 Aralık Üniversitesi Örneği	
Cemal Aktürk, Adem Korkmaz	297
Ağ Temelli Donanım Envanter Takip Yazılımı	
Önder Şahinaslan, Emin Borandağ, Emin Can	305
Pasif Optik Ağlar ve WDM-PON Gelişimi	
Merve Yıldız, Özgür Can Turna, Muhammed Ali Aydın	311
Kavramsal Radyolara Özel Tasarlanmış Telsiz Duyarga Ağlarında Kalıtımsal Algoritma ile Yayılım	
Turgay Pamuklu	317
Kablosuz Mesh Ağlar, Yönlendirme Metrikleri ve Protokolleri	
Şafak Durukan Odabaşı	325
Bulut Bilişim	
Oya Şanlı	335
E-Öğrenme ve Uzaktan Eğitimde Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Yönetim Sistemleri	
Mahinur Altıparmak, İnci Dürdane Kurt, Metin Kapıdere	343
Uzaktan Eğitim Uygulamaları ve Öğretim Yönetim Sistemleri	
Ömer Deperlioğlu, Ertuğrul Ergün	353
İnternet Servislerinde Güven Modellenmesi	
Mahir Kutay, S. Zafer Dicle, M. Ufuk Çağlayan	361
Endüstriyel Otomasyon Sistemlerinde Network Güvenliği	
İlhami Muharrem Orak, Uğur Özdemir	367
Bir Eğitsel Oyun Tasarımı Modelinin Alanyazına Dayalı Olarak Geliştirilmesi	
Ergün Akgün, Pınar Nuhoglu, Hakan Tüzün, Galip Kaya, Murat Çınar	373
Yazılımlar Arası Kullanıcı Bilgi Entegrasyonu	
Önder Şahinaslan, Emin Borandağ	381
Yazılım Ürünü Geliştirme Sürecinin Örneklenmesi	
Şebnem Özdemir, Zerrin Ayvaz Reis, Çiğdem Erol	387
Bir Online Anket Sistemi için Yol Haritası	
Tuba Uğraş, Zerrin Ayvaz Reis, Elif Kartal Karataş	395
Üniversite Öğrencileri için Haber Portalı Uygulaması	
Oktay Korucu, Sevinç Gülseçen	403

Kampüslerde Uygulanan Yeni Biyometrik Sistemler Muammer Akçay, H. Hakan Çetinkaya	409
Bilecik Üniversitesi Etkinlik ve Duyuru Sistemi Rıdvan Yayla, Muammer Akçay	415
Üniversiteler Taşınabilir Oluyor: Tanıtım Ali Servet Dönmez, Fabrizio Bassi, Chiara Carlino, Simone Ravaioli	421
Sınav Gözetmenlik Çizelgeleme Probleminin Optimizasyonu ve Bir Uygulama Yazılımı Muammer İlkuçar	425
Bilgisayar Ortamında Fibonacci Sayısal Yarıgrupların İncelenmesi Abdullah Baykal, Sedat İlhan	433
Uygurca ile Türkçe Birleşik Sözcüklerin Karşılaştırılması Murat Orhun	437
Evrimsel Çizge Kuramı Bağlamında Farklı Coğrafi Özelliklerin ve Yapıların Popülasyon İstilasına Etkisi Onur Güngör	443
3B CBS Kapsamında, Çok katlı ve Büyük Yapılar için 3B Tampon Analizi Uygulaması İsmail Rakıp Karaş, Erdener Yeşil	451
Kurumsal Kaynak Yönetiminde Yeni Bir Yaklaşım: Cbs Entegre Saha Projesi ve Maliyet Takibi Uygulaması Cem Utan	459
Şehir ve Bölge Planlamada Tasarım Değişkeni Boğuculuk Fonksiyonu için Değişkeleme Önerisi R. Haluk Kul	465
Kümelenmiş Sanal Sınıf Uygulaması Baha Şen, Oğuzhan Menemencioğlu, Ferhat Atasoy, Caner Özcan	473
Uzaktan Eğitimde Kullanılan Eşzamanlı Sanal Sınıf Araçlarının Karşılaştırılması Murat Çınar, Hakan Tüzün, Deniz Yıldırım, Ahmet Akıncı, Esin Kalaycı, Hatice Gökçe Bilgiç, Yılmaz Yüksel	483
Çevrimiçi Toplantı ve Ders Sunum Ortamı Olarak BigBlueButton İrfan Süral	489
Web Tabanlı Eğitimde İçerik Tasarımı Alp Eren Saraç, Fatma Önay Koçoğlu, Zerrin Ayvaz Reis	493

Uzaktan Eğitimde Çevrimiçi Ders Veren Öğretim Elemanlarının, Uzaktan Eğitimde Etkileşim ve İletişim Üzerine Görüşleri Erdi Okan Yılmaz, Seydi Aktuğ	501
Genlik Modülasyonu Algoritması ile Görüntü İçerisine Veri Gizleme Andaç Mesut, Bora Aslan, M. Tolga Sakallı, Füsün Yavuzer Aslan	513
Kaos Tabanlı Bir Şifreleme Yöntemi ve Analizi Mir Mohammad Reza Alavi Milani, Hüseyin Pehlivan, Sahereh Hosein Pour	519
Botnetlerle Mücadelede Dünyadaki ve Türkiye'deki Durum Mehmet Kara, Necati E. Şişeci	527
IPv6'da Multicast Haberleşmenin Kritiği Gökhan Akın, Enis Karaarslan, Mehmet Burak Uysal	535
Organic.Mednet: Akdeniz Ülkeleri'nde Organik Tarım Becerilerinin Geliştirilmesi için Bilişim Teknolojilerine Dayalı Eğitim Tasarımları Zeynel Cebeci, Nikos Pappas, Polyxeni Arapi, Nazan K. Darcan, Serap Göncü, Nurgül Türemiş ..	543
Tarımsal Bilişim – Tarım TV Göknur Çavdar	549
Tarımda Kablosuz Ağlar Arif Behiç Tekin, Çimen Demirel, Çınar Örün	555
İnternet Tabanlı Güvenlik Kamera Sistemleri Tasarım ve Uygulanması Nurettin Beşli, M. Akif Nacar	563
Apache Hadoop Kullanarak Doküman Yönetim Sistemi Geliştirme Atakan Taşşümer, Cumali Yaşar	569
Bilgi ve Bilgi Teknolojilerine Ait Risklerin Yönetilmesinde Arayış, Yöntem ve Çözüm Önerileri Ender Şahinaslan	573
Kuantum Kriptografi ve Anahtar Dağıtım Protokolleri Ergün Gümüş	579
Steganografi'de İlke ve Yöntemler ve Küçük Siyah-Beyaz Görüntüleri için Bir Steganografi Yöntem Mir Mohammad Reza Alavi Milani, Sahereh Hosein Pour, Hüseyin Pehlivan	585
Tarımda Elektronik Klavuz Sistemleri Arif Behiç Tekin, Çimen Demirel, Seher Kadırova, Gülden Özgünaltay	593
Peynirin, Manyetik Özellikli Parçacıklara Verdiği Sinyallerin Ölçülmesi Harun Sümbül	601

Fotoçaprazbağlı Hema Hidrojellerin Dinamik Şişme Davranışının Modellenmesi S. Ç. Odabaş, G. Özevci, B. Coşkun, F. Ayhan, H. Ayhan, O. Akpolat	607
Komple e-Kitap Sistem Mimarisi, Bileşenleri ve Uygulaması Rıfat Çölkesen	615
Web Tabanlı Makale Yönetim Sistemi (WTMYS) Abdurrahman Sinanoğlu, Erdal Özusağlam, Ali Atalay, Oguzhan Karanfil, Zekeriya Urasoğlu. . .	621
Vakıf Web Sitelerinin Karşılaştırılmalı Olarak Değerlendirilmesi Mehmet Aksüt, Onur Er, Songül Ateş, Halil İbrahim Yalvaç	629
Görme ve İşitme Engellilerin Üniversite İnternet Sayfalarına Erişebilirliği (Yedi Üniversite İnternet Sayfası Üzerinde Bir Değerlendirme) Esra G. Kaygısız, İshak Keskin, Nizamettin Oğuz	633
Web Tabanlı Uygulamalarda Performansı Etkileyen Unsurlar Önder Şahinaslan, Emin Borandağ, Şemseddin Aksoy	647
Akademisyenler için Kişisel Web Sitesi Hazırlama Sistemi Mustafa Özcan, Zeki Özen, Çiğdem Erol, Zerrin Ayvaz-Reis.	653
Üniversitelerde Temel Bilişim Eğitimi Nereye Gidiyor? : 2005-2011 Analizi Ercüment Yılmaz, Ali Haydar Doğu	659
Avrupa Pedagojik BİT Lisansı: Türkiye Açısından Bir Çözümleme Mustafa Özmusul	665
Kocaeli Üniversitesinde Elektronik Ders Oluşturma Altyapı Projesi Örnek Uygulama: Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı Dersi Serdar Solak, Uğur Yıldız, Umut Altınışık, Melih İnal	671
“Online” Kitle Dersleri: Kadir Has Üniversitesi Türk Dili Dersi Örneği Şehnaz Şişmanoğlu Şimşek, İpek İli Erdoğan	677
Uzaktan Eğitim Sisteminde Öğrenci Başarısını Ölçülmesinde Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerileri İsmail Hakkı Kınalıoğlu, Şahser Güven	685
Çocukların İnternet Kullanımları ve Onları Bekleyen Çevrim-İçi Riskler Fatma Kübra Çelen, Aygül Çelik, Süleyman Sadi Seferoğlu	693
Tedbir mi, Kısıtlama mı? : İnternet Sansürü Hakkında Bir Araştırma Rüya Şamlı, Elif Server Konak	701
Türkiye’de Buluşun Korunma Temel Koşulları ve Bilgisayar Programlarının Bu Açından Hukuki Durumu Oktay Korucu	709

MPI’da Uygulama Seviyesinde Aksaklığa Dayanıklılık İlksen Özcan, Turgay Altılar	717
Kriptoloji ve Uygulama Alanları: Açık Anahtar Altyapısı ve Kayıtlı Elektronik Posta Sedat Akleylek, Hamdi Murat Yıldırım, Zaliha Yüce Tok	723
Düzlem Çerçeve Yapıların Elverişsiz Yük Dağılımına Göre Analizi Mahmud Sami Döven, Mustafa Halûk Saraçoğlu, Burak Kaymak, Mehmet Tevfik Bayer	729
İnşaat Sektöründe Süreç Yönetimi Volkan Ezcan, Ümit Işıklıdağ, Murat Kuruoğlu	737
e-Öğrenme Ortamlarında Toplumsal Buradalığın Arttırılması için Kullanılabilecek İletişim Araçları Dilek Doğan, Duygu Duman, S. Sadi Seferoğlu	743
Yüksek Modüllü Kolonların (Jetgrouting) Tablolama Programı Kullanarak Tasarımı Devrim Alkaya, Burak Yeşil	751
Ahşap İksa Tasarımı Devrim Alkaya, Burak Yeşil	759
Sanal Kaynak Simülöründe Kullanıcı Etkileşimi Cemil Öz, Soydan Serttaş, Kayhan Ayar	767
E-Öğrenmenin Geleneksel Sınıflara Entegrasyonu Ahmet Başal, Mehmet Gürol	773
Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Yönetim Sistemi Olan Moodle’da Sınav Yönetimi Devkan Kaleci, Serkan Akıncı, Uğur Başboğaoğlu, Metin Kapıdere	779
Programlama Dilleri Öğretimine Bir Model Önerisi: Robot Programlama Halil Ersoy, Rafet Orçun Madran, Yasemin Gülbahar	785
Online Ödev Teslim Süreci Uygulaması Gökhan Satman, Zerrin Ayvaz Reis, Elif Kartal Karataş	791
FSEK Tabanlı e-Bandrol Sistem Tasarımı ve Uygulaması Rıfat Çölkesen, Celal Baykan, Sehban Kartal	795
Plaka Tanıma Sistemlerine Yeni Yaklaşımlar Ahmet Nusret Özalp, Muharrem Düğenci	801
Müzik Sanatının Bilişim Yolculuğu Nezir Kızılkaya	807

Türkiye'nin Yayın Sayısına Farklı Bir Bakış: Bir Quadrant Analizi Çalışması İrem Soydal, Umut Al, Gülten Alır	811
Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları Fatma Kübra Çelen, Aygül Çelik, Süleyman Sadi Seferoğlu	819
Milli Eğitim Bakanlığı Cisco Netacad Eğitimlerinin İncelenmesi Ahmet Nusret Özalp, Erdal Özdoğan, Ahmet Özeren	829
Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Programcılığı Programı Mezunları Hakkında Betimsel Bir Çalışma Taner Arabacıoğlu, Özel Sebetci, Erkan Güler, Taner Karataş	837
Bina Tipi Yapılar için DWG Proje Dosyaları Kullanılarak Metraj Hesaplanması Osman Murat Kaya, Osman Aytekin, Hakan Kuşan, İlker Özdemir	845
Telefon Şebekesi Üzerinden Şifre Güvenlikli Akıllı Ev Kontrol Sistemi Uğur Bekçibaşı, Mahmut Tenruh.	851
Görme Engelli Öğrencilere Mors Alfabesini Öğretmeye Yönelik Yeni Bir Eğitim Materyali Metin Kapıdere, Devkan Kaleci	857
Mobil Öğrenme ve Podcast Ali Hakan Işık, Osman Özkaraca, İnan Güler	863
Bilgisayar Destekli Sınav Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: SınavYap Kamil Özcan, Gökhan Turan	869
Kırıkkale Üniversitesi Uzaktan Eğitim Sistemi Mesajlar Modülü Atilla Ergüzen, H. Murat Ünver, Almıla Özcan, Yunus Kökver, Ebru Aydoğan.	877
Moodle ile Temel Bilgi Teknolojileri Dersinin Uygulama Süreci İlker İbrahim Avşar	883
Milli Eğitim Şuralarındaki Teknoloji Politikalarının İncelenmesi Gökhan Dağhan, Esin Kalaycı, S. Sadi Seferoğlu.	887
Dokuzuncu Kalkınma Planı ve Teknoloji Politikalarına Eleştirel Bir Bakış Meltem Kurtoğlu, S. Sadi Seferoğlu	895
Yüksek Öğretime Özelleşmiş Öğrenme Yönetim Sistemi Çözümü: Açık Kaynak Kodlu Sakai İşbirliği ve Öğrenme Ortamı Yasin Özarslan, İrfan Sural, Özlem Ozan	901
Mimarlık Eğitiminde Kullanılan Dijital Tasarım Programlarının Bellek ve Tasarım Sürecine Katkıları Türkan Uzun	909

**Lise Öğrencilerinde İnternet Kullanma Alışkanlığı ve
İnternet Bağımlılığı (Malatya Uygulaması)**

Vehbi Bayhan.919

İnternet Destekli Temel Bilgisayar Bilimleri Dersi için İçerik Geliştirme ve Tasarım

Yalçın Ezginci927

XIII. Akademik Bilişim Konferansı 2011

2 Şubat 2011 Çarşamba	
09:30 - 11:00	1. Gün I. Oturum (Açılış Töreni)
	<p>Sayıgı Duruşu ve İstiklal Marşı</p> <p>Açılış Konuşmaları: Yrd.Doç.Dr. Metin Ertürkler (Akademik Bilişim 2011 Konferansı Organizasyon Komitesi) Mustafa Akgül (Bilkent Üniversitesi Öğretim Üyesi, AB'2011 Yönetim Kurulu Başkanı) Prof.Dr. Cemil Çelik (İnönü Üniversitesi Rektörü, AB'2011 Konferansı org. Onursal Başkanı)</p>

11:30 - 13:00		1. Gün II. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	FATİH 1 Başkan: Mustafa Akgül	Fatih Projesi Sunumu; Tunay Alkan, Eğitek Genel Müdür Yardımcısı
B	Bilişimle Tasarım Başkan: Ethem Derman	Vhdl ile Mikroişlemci Tasarımı ve Eğitimde Uygulanabilirliği; Deniz Taşkın, Kenan Baysal, Nurşen Topçubaşı Labview Tabanlı, Bilgisayar Destekli Gerçek Zamanlı EKG Cihazının Tasarımı; M. Rahmi Canal, Osman Özkaraca, Çağdaş Hisar Bilgisayarlı Tasarım, Modelleme ve Tümlşik Üretim; A.Muttalıp Şahinaslan
C	Gömülü Sistemler Başkan: Erdem Bayer	Görüntü İşleme Teknikleri İle Elma Tanıma; Eser Sert, Deniz Taşkın, Nurşen Topçubaşı, Murat Olcay Özcan Telefon Şebekesi Üzerinden Şifre Güvenlikli Akıllı Ev Kontrol Sistemi; Uğur Bekçibaşı, Mahmut Tenruh Buildroot Kullanarak Etkin Gömülü Sistem Tasarımı; Deniz Taşkın, Cem Taşkın, Eser Sert Mayın Tarama Ve Bomba İmha Sistemlerinin Tek Robot Üzerinde Modernizasyonu; Harun Sümbül, Akif Coşkun
D	Teknoloji Sunumu	Üniversitelerde İt Yatırımlarında Verimlilik; Netcom
E	Linux Semineri	Linux Masaüstü; Umuthan Uyan, Recep Kırmızı
F	Eğitim Semineri	Android Üzerinde Uygulama Geliştirmeye Giriş; Ahmet Oğuz Mermerkaya
G	Eğitim Semineri	Sanallaştırma'ya Giriş; R. Engür Pişirici Bulutbilşim'e Giriş; R. Engür Pişirici
H	IPv6 Başkan: Necdet Yücel	IPv6 Destekli Özgür Video Konferans Yazılımı: Fi6en; Kaan Özdiñer, Cem Sönmez, Necdet Yücel IPv6'Da Multicast Haberleşmenin Kritiği; Gökhan Akın, Enis Karaarslan, Mehmet Burak Uysal

14:00 - 16:00		1. Gün III. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	FATİH Paneli Başkan: Mustafa Akgül	Fatih Projesi ve Böte'ler; Tunay Alkan, Ali Ekrem Özkul, Hakan Tüzün, Veysi İşler
B	Veri Madenciliği I Başkan: Abdullah Baykal	Akademik Yayın Başarısının Sıfır Değer Ağırlıklı Regresyon Yöntemler Kullanılarak Modellenmesi; Yılmaz Kaya, Abdullah Yeşilova, İsmail Çetinkaya Metin Veri Madenciliğinde Algoritmalar; Zafer İşcan Veri Madenciliğinde Sınıflandırma Algoritmalarının Bir Örnek Üzerinde Karşılaştırılması; Cengiz Coşkun, Abdullah Baykal
C	E-Devlet Başkan: Tuncay Özdemir	Türkiye'deki E-Devlet Uygulamalarının Değerlendirilmesi; Fatma Kübra Çelen, Aygül Çelik, Süleyman Sadi Seferoğlu Bilgisayar Destekli Denetim Ontolojisi; Melik Yücel, Erdem Alparslan, Kürşat Taşkın Kamu İç Kontrol Sisteminin Kurulmasında Bilgi ve İletişimin Önemi; Ali Haydar Doğu
D	Teknoloji Sunumu	SonicWALL ve Dinamik Network Güvenliği SonicWALL SAP ile Yüksek Öğretimde Entegre Çözümler Mbis
E	Linux Semineri	Özgür Yazılımlar ile VoIP Uygulamaları; Fatih Özavcı
F	Duyurga Ağları Başkan: Gökhan Akın	Akıllı Ortamlarda Sensör Kontrolüne Etmen Tabanlı Bir Yaklaşım: Bir Jadex Uygulaması; Özlem Özgöbek, R. Cenk Erdur Türkiye'de Kablosuz Algılayıcı Ağlar İle Yapılan Teknolojik Uygulamalar Üzerine Bir İnceleme; Gül Fatma Türker, İlhan Tarımer
G	Enformatik Bölüm Başkanları Toplantısı	Oturum Başkanı: Aydın Kolat
H	Üç Boyutlu Ortamlar Başkan: Ümit Işıkdag	Yeni Bir Eğitim olarak Second Life'da Öğrenci Deneyimleri; Kadriye Kobak 3D modelleme tekniği kullanılarak bilgisayar oyunu tasarımı; Ufuk Tuğtekin, Devkan Kaleci Üç-Boyutlu Sanal Ortamların Kullanılabilirlik Çalışmalarında Göz-İzleme Yöntemi; Active Worlds Örneği; Esin Kalaycı, Fatma Bayrak, Fatih Özdiç, Ayşe Kula, Hakan Tüzün Second Life ODTÜ Kampüsü; Tuğba Bulu

16:30 - 18:30		1. Gün IV. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	FATİH Projesi Bildiriler Başkan: Sadi Seferoğlu	Teknoloji-Zengin Bireysel Öğrenme Ortamlarının Fatih Projesindeki Yeri; Tuğba Altan, Hakan Tüzün Vizyon 2023 Strateji Belgesi ve Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi: Karşılaştırmalı Bir İnceleme; Ergün Akgün, Erdi Okan Yılmaz, Süleyman Sadi Seferoğlu Eğitimde Fatih Projesinin Öğretmenlerin Yeterlilik Durumları Açısından İncelenmesi; Halil Kayaduman, Mustafa Sırakaya, Süleyman Sadi Seferoğlu Fatih Projesinin Geleceğe Bakan Yüzü; Hatice Yıldız, Seçil Yaşar, S. Sadi Seferoğlu Öğretmen Yetiştiren Kurumlardaki Öğrencilerinin Öğrenim Hayatları Boyunca Bilgisayar Öğrenme Düzeylerinin Ve Bilgisayar Okuryazarlıklarının İncelenmesi; Serkan Dinçer
B	Veri Madenciliği II Başkan: Ali Erdiñç Köroğlu	LOG PreProcessing: Web Kullanım Madenciliği Ön İşlem Aşaması Uygulama Yazılımı; Turgut Özseven, M.Düğenci Büyük Ölçekli Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi; Şühedanur Kavurkacı, Rüya Şamlı, Zeynep Gürkaş Aydın R ile Görsel Veri Madenciliği; Elif Özge Özdamar Öğrenci Alt Yapısının Öğrenci Eğitim Başarısına Etkisinin Veri Madenciliği Yöntemi İle İncelenmesi; Maçka Akif Tunçel Endüstri Meslek Lisesi Örneği; Ali Yeleğın Veri Madenciliği Süreçleri Ve Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Araçları; Adem Tekerek
C	Yönetişim Başkan: Ethem Derman	Enformasyonel İş Gücü İçin Yeni Bir Öğrenme Yaklaşımı: Bağlantıcılık; Murat Ertan Doğan Tanıtım Aracı Olarak İnternetin Yönetişim Bağlamında Stk'larda Kullanımı; N. Mert Batu ".Tr" Alan Adları Yönetimindeki Radikal Değişime Hazır Mısınız?; Banu Acartürk
D	Sponsor Sunumu	Education Portal/Converged Networks/10gbe Teknolojisi; Merit Telekom
E	Linux Semineri	Özgür Yazılım Proje Yönetim Araçları; Hakan Uygun Wikipedia Özgür Ansiklopedi; Koray Löker, Doruk Fişek
F	Mobil Ağlar Başkan: Ufuk Çağlayan	Tv Beyaz Spektrum İletişimi: Temel Bilgiler Ve Güncel Gelişmeler; Suzan Bayhan, Fatih Alagöz Nanoağlar Ve Moleküler Haberleşme Teknikleri; Mehmet Şükrü Kuran, Tuna Tuğcu Kablosuz Algılayıcı Ağlarda Gizlilik Ve Baz İstasyonun Konumunun Yaşam Süresine Etkisi; Mustaf Mikail Özçiloğlu, Bülent Tavlı Mobil İletişim Nesillerin Evrim İncelemesi : 4G'ye Kadar; Vahid Faryad, Mir Mohammad Reza Alavı Milanı Uzaktan Sağlık İzleme Uygulamalarında Kaynak Kısıtlarının İzleme Süresine Etkisi; Özgün Pınarer, Bahri Atay Özgövde, Burak Arslan

G	Enformatik Bölüm Başkanları Toplantısı	Oturum Başkanı: Aydın Kolat
H	Eğitim Semineri	Ters Kod Mühendisliğine Giriş; R. Engür Pişirici

3 Şubat 2011 Perşembe

09:30 - 11:00		2. Gün I. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	Uzaktan Eğitim I Başkan: Ali Yazıcı	Karatekin Üniversitesi E-Öğrenme Ve Kurumsal İletişim Platformu; Murat Arı, Abdullah Pekel, Bilgin Balcı İlhas Öğrenme Yönetim Sistemi; Özlem Ozan İnönü Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulamalarında Eğitim Yönetim Sistemi Kullanımı; C.Karaduman, D.Aydoğan, H.Ucuza Sakai İşbirliği Ve Öğrenme Ortamında Harmanlanmış Ders Deneyimi: "Eğitim Yazılımları Dersi" Örneği; Yasin Özarslan Farklı Düzeylerde Harmanlanmış Öğrenme Etkinliklerinin Akademik Başarıya Etkisi; M.K.Karaman, M.Ekici
B	Yeni Teknolojiler Başkan: Mustafa Karakaplan	Sanal Kaynak Simülöründe Kullanıcı Etkileşimi; Cemil Öz, Soydan Serttaş, Kayhan Ayar Dijital Yerliler Ve Çevrim-İçi Ortamların Tasarlanması; Hatice Gökçe Bilgiç, Duygu Duman, S. Sadi Seferoğlu Uzun Kuyruk Kuramı Ve Çevrimiçi Enformasyon Akışı; T.Çevikel
C	Yazılım I Başkan: Ali Karıcı	Yazılım Geliştirme Organizasyonlarında Katılımcı Kültürün Oluşturulması Açısından Cmmi Ve P-Cmm Kapsamında Bir Değerlendirme; Cemalettin Öcal Fidanboy, Mehmet R. Tolun Yazılım Yönetim Aşamalarında Ve Tasarım Süreci Aşamaları Arasında İzlenebilirlik Oluşturarak Doğrulama Ve Geçerlemenin Sağlanması; Muaz Salih Kurnaz, Selen Tekin, Mehmet Özbek Fipa Uyumlu Bir Çoklu Etmen Sistem Çerçevesi İçin İletişim Altyapısı Geliştirimi; E. Kahraman, Ali M.Tiryaki
D	Sponsor Sunumu	Cisco Telepresence Video İletişim Çözümleri ve Akıllı Kampüs Çözümleri; Turcom
E	Linux Semineri	Özgür Yazılım Öğrencilere Ne Sağlar?; Hakan Uygun
F	Üniversite I Başkan: Metin Ertürkler	Bağıl Değerlendirme Sisteminin Simülasyon Yöntemi İle Test Edilmesi; Cemal Aktürk, Adem Korkmaz Ağ Temelli Donanım Envanter Takip Yazılımı; Önder Şahinaslan, Emin Borandağ, Emin Can Vakıf Üniversitelerinde Finans Bilgi Sistemi Entegrasyonu: Bir Uygulama; Barış Ceyhan, Aydın Öztürk

G	<p>Ağ Yapıları</p> <p>Başkan: Erdem Bayer</p>	<p>Bilgisayar Ağlarında Farklı Bir Yaklaşım; Bülent Gürsel Emiroğlu</p> <p>Pasif Optik Ağlar ve WDM-PON Gelişimi; Merve Yıldız, Özgür Can Turna, Muhammed Ali Aydın</p> <p>Kavramsal Radyolara Özgü Telsiz Duyurga Ağlarının Genetik Algoritma İle Yayılması; Turgay Pamuklu</p> <p>Kablosuz Mesh Ağlar, Yönlendirme Metrikleri ve Protokolleri; Şafak Durukan Odabaşı</p>
H	<p>Bulut Bilişim</p> <p>Başkan: A.E. Koroğlu</p>	<p>Bulut Bilişim; Oya Şanlı</p> <p>Bulut Bilişim ve Hukuk; Mehmet Mustafa Gürsul</p>

11:30 - 13:00		2. Gün II. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	<p>Uzaktan Eğitim II</p> <p>Başkan: Orhan Torkul</p>	<p>Tüba Açık Ders Malzemeleri Projesi; Orçun Madran</p> <p>Eskişehir Eğitim Portalı Doküman Paylaşım Sitesi; Cemal Bilgiç, Emre Akçin</p> <p>Uzaktan Eğitim Ve E-Öğrenme İçin Açık Kaynak Kodlu Çözüm Önerileri; Orçun Madran</p> <p>Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Yönetim Sistemleri; Metin Kapıdere, İnci Dürdane Kurt, Mahinur Altıparmak</p> <p>Uzaktan Eğitim Uygulamaları Ve Öğretim Yönetim Sistemleri; Ömer Deperlioğlu, Ertuğrul Ergün</p>
B	<p>Güvenlik</p> <p>Başkan: Ufuk Çağlayan</p>	<p>İnternet Servislerinde Güven Modellenmesi; Mahir Kutay, Salih Zafer Dicle, Mehmet Ufuk Çağlayan</p> <p>Endüstriyel Otomasyon Sistemlerinde Network Güvenliği; İlhami Muharrem Orak, Uğur Özdemir</p> <p>Bilişim Ürünleri Güvenliği İçin Ortak Kriterler Ve Türkiye; Mariye Umay Akkaya</p>
C	<p>Yazılım II</p> <p>Başkan: Devrim Gündüz</p>	<p>Bir Eğitsel Oyun Tasarımı Modelinin Alanyazına Dayalı Olarak Geliştirilmesi; E. Akgün, P. Nuhoğlu, H. Tüzün, G. Kaya, M.Çınar</p> <p>Yazılımlar Arası Kullanıcı Bilgi Entegrasyonu; Önder Şahinaslan, Emin Borandağ</p> <p>Yazılım Ürünü Geliştirme Sürecinin Örnekleme; Şebnem Özdemir, Zerrin Ayvaz Reis, Çiğdem Erol</p> <p>Bir Online Anket Sistemi İçin Yol Haritası; Tuba Uğraş, Zerrin Ayvaz Reis, Elif Kartal</p>
D	<p>Teknoloji Sunumu</p>	<p>Bologna Süreci Ve Öğrenci İşleri Bilgi Sistemi, Communication Builder (Üniversite Tanıtım Ve İletişim Aracı) ve Üniversiteler İçin Mobile Uygulamalar; Kion</p> <p>Sap Çözümleri İle Kurumsal Dönüşüm; Sap</p>

E	Linux Semineri	Linux'ta Grafik Tasarımı; Umuthan Uyan Linux ve Müzik; Server Acim
F	Üniversite II Başkan: Ali Erdinç Köröglü	Üniversite Öğrencileri İçin Haber Portalı Uygulaması; Oktay Korucu, Sevinç Gülseçen Kampüslerde Uygulanan Yeni Biyometrik Sistemler; H.Hakan Çetinkaya Bilecik Üniversitesi Etkinlik Ve Duyuru Sistemi; Rıdvan Yayla, Muammer Akçay Üniversiteler Taşınabilir Oluyor: Tanıtım; Ali Servet Dönmez
G	Algoritma Uygulamaları Başkan: Rıfat Çölkesen	Sınav Gözetmenlik Çözümleme Probleminin Optimizasyonu Ve Bir Uygulama Yazılımı; Muammer İlkuçar Bilgisayar Ortamında Fibonacci Sayısal Yarıgrupların İncelenmesi; Abdullah Baykal, Sedat İlhan Uygurca-Türkçe Birleşik Sözcüklerin Karşılaştırılması; M.Orhun Evrimsel Çizge Kuramı Bağlamında Farklı Coğrafi Özelliklerin Ve Yarıpların Popülasyon İstisalı Olasılığına Etkisi; Onur Güngör
H	Mekansal Bilişim Başkan: Caner Güney	3b Cbs Kapsamında Çok Katlı Ve Büyük Yapılar İçin 3b Tampon Analizi Uygulaması; İsmail Rakıp Karaş, Erdener Yeşil Kentsel Tasarımda Karar Destek Sistemi Olarak Gıs Teknolojisinin Kullanılması; Sinem Yavuz, Caner Güney Cbs Entegre Saha Projesi Ve Maliyet Takibi Uygulaması; C.Utan Şehir Ve Bölge Planlamada Tasarım Değişkeni Boğuculukfonksiyonu İçin Değişkeleme Önerisi; R. Haluk Kul

14:00 - 16:00		2. Gün III. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	Uzaktan Eğitim III Başkan: Cengiz Hakan Aydın	Kümelenmiş Sanal Sınıf Uygulaması; Baha Şen, Oğuzhan Menemencioğlu, Ferhat Atasoy, Caner Özcan Uzaktan Eğitim İçin Kullanılan Çeşitli Eşzamanlı Sanal Sınıf Araçlarının Karşılaştırılması; Denizer Yıldırım, Murat Çınar, Ahmet Akıncı, Esin Kalaycı, Hatice Gökçe Bilgiç Çevrimiçi Toplantı Ve Ders Sunum Ortamı Olarak Bigbluebutton; İrfan Süral Web Tabanlı Eğitimde İçerik Tasarımı; Alp Eren Saraç, Fatma Önay Koçoğlu, Zerrin Ayvaz Reis Uzaktan Eğitimde Çevrimiçi Ders Veren Öğretim Elemanlarının, Uzaktan Eğitimde Etkileşim Ve İletişim Üzerine Görüşleri; Erdi Okan Yılmaz, Seydi Aktuğ

B	Güvenlik II Başkan: Gökhan Akın	Genlik Modülasyonu Algoritması İle Görüntü İçerisine Veri Gizleme; Andaç Mesut, Bora Aslan, M. Tolga Sakallı, Füsün Yavuzer Aslan Kaos Tabanlı Bir Şifreleme Yöntemi Ve Analizi; Mir Mohammad Reza Alavi Milani, Hüseyin Pehlivan, Sahereh Hosempour Botnetlerle Mücadelede Dünyadaki Ve Türkiye'deki Durum; Mehmet Kara, Necati Şişeci
C	Tarımsal Bilişim Başkan: Ercan Efe	Organic.Mednet: Akdeniz Ülkeleri'nde Organik Tarım Becerilerinin Geliştirilmesi İçin Bilişim Teknolojilerine Dayalı Eğitim Tasarımları; Zeynel Cebeci, Nazan Koluman Darcan, Serap Göncü, Nurgül Türemiş Tarımsal Bilişim: Tarım Tv; Göknur Çavdar Tarımda Kablosuz Ağlar; Arif Behiç Tekin, Ç. Demirel, Ç. Örün
D	Teknoloji Sunumu	Üniversite Yönetim Sistemi ve e-Öğrenme Çözümleri; Medyasoft Yeni jenerasyon projeksiyon cihazları; Akto
E	Linux Semineri	PostgreSQL ile Kümeleme (Cluster) Teknikleri; Devrim Gündüz
F	Üniversite III Başkan: A.E. Koroğlu	İnternet Tabanlı Güvenlik Kamera Sistemleri Tasarım Ve Uygulanması; Nurettin Beşli, Mehmet Akif Nacar Apache Hadoop Kullanarak Döküman Yönetim Sistemi Geliştirme; Atakan Taşşümer, Cumali Yaşar 5N1K Sanallaştırma; Mecit Yöndem
G	Pardus Başkan: Doruk Fişek	Bir Birim Yöneticisinin Gözünden Pardus Kurumsal 2; Server Acim Pardus Kurumsal 2 Sürümü Teknik Sunumu; Erdem Bayer
H	Bilişim Teknolojileri	Bilgi ve Bilgi Teknolojilerine Ait Risklerinin Yönetilmesinde Arayış, Yöntem ve Çözüm Önerileri; Ender Şahinaslan Bilgi Teknolojileri Stratejik Planın Tanımlanması, Kurum Hedefleriyle Uyumu ve Kontrolü; Ender Şahinaslan

16:30 - 18:30		2. Gün IV. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	Panel Başkan: A.E. Özkul	Uzaktan Eğitimde Akreditasyon Uygulamaları; Cengiz Hakan Aydın, Serpil Koçdar, Hasan Mandal, Hasan Kömürcü, Orhan Torkul, Ali Yazıcı
B	Güvenlik III Başkan: H. Murat Yıldırım	Mydpl İle Bilgi Sızıntısı Engelleme; Burak Oğuz, Hüseyin Kerem Cevahir, Hüseyin Özgür Batur Kuantum Kriptografi Ve Anahtar Dağıtım Protokolleri; Ergün Gümüş Steganografi'de İlke Ve Yöntemler, Ve Küçük Siyah-Beyaz Görüntüleri İçin Bir Steganografi Yöntemi; Mir Mohammad Reza, Alavi Milani, Sahereh Hosempour, Hüseyin Pehlivan Wikileaks İle Belirginleşen Eğitim Komplosu; Ahmet Çebi

C	Tarım II Başkan: Zeynel Cebeci	Electronic Guidance System İn Agriculture; Arif Behiç Tekin, Çimen Demirel, Gülden Özgüncaltay Peynirin, Manyetik Özellikli Parçacıklara Verdiği Sinyallerin Ölçülmesi; Harun Sümbül Fotoçaprazbağlı Hema Hidrojellerin Dinamik Şişme Davranışının Modellenmesi; Sinem Çağlar Odabaş, Gülçin Özevci, Banuay Coşkun, Fatma Ayhan, Oğuz Akpolat Gprs İle İklim İstasyonu Güncel Verileriyle Sulama Programının Oluşturulması; Cafer Gençoğlan
D	Teknoloji Sunumu	Türk Telekom Ve Telekomünikasyon Teknolojileri; Türk Telekom
E	Linux Semineri	Kurumlarda Masaüstünde Linux'a Geçiş; D. Fişek, H. Uygun Linux'ta Pratik Konsol Kullanımı; Recep Kırmızı
F	Kütüphanecilik Başkan: Vehbi Bayhan	Kütüphanelerde Yeni Arama Yöntemi: Tüm Kaynaklarda Arama "Discovery Services"; Hatice Işık Komple E-Kitap Sistem Mimarisi, Bileşenleri Ve Örnek Uygulaması; Rifat Çölkesen Sosyal Ağlar Ve Çevrimiçi Kütüphane Katalogları: Opac 2.0; Tolga Çakmak, Nevzat Özel
G	Web Tabanlı Uygulamalar Başkan: Devrim Gündüz	Web Tabanlı Makale Yönetim Sistemi; Erdal Özusağlam, Abdurrahman Sinanoğlu, Ali Atalay, Oguzhan Karanfil Vakıf Web Sitelerinin Karşılaştırılmalı Olarak Değerlendirilmesi; Mehmet Aksüt, Onur Er, Songül Ateş, Halil İbrahim Yalvaç Görme Ve İşitme Engellilerin Üniversite İnternet Sayfalarına Erişebilirliği Üzerine Bir Değerlendirme; Esra G. Kaygısız, İshak Keskin, Nizamettin Oğuz Web Tabanlı Uygulamalarda Performansı Etkileyen Unsurlar; Emin Borandağ, Önder Şahinaslan, Şemsettin Aksoy Akademisyenler İçin Kişisel Web Sitesi Hazırlama Sistemi; Mustafa Özcan, Zeki Özen, Çiğdem Erol, Zerrin Ayvaz Reis
H	Temel Bilişim Başkan: Necdet Yücel	Üniversitelerde Temel Bilişim Eğitimi Nereye Gidiyor?: 2005-2011 Analizi; Ercüment Yılmaz, Ali Haydar Doğu Avrupa Pedagojik Bit Lisansı: Türkiye Açısından Bir Çözümleme; Mustafa Özmuşul İnternet Destekli Temel Bilgisayar Bilimleri Dersi İçin İçerik Geliştirme ve Tasarım; Yalçın Ezginci Kocaeli Üniversitesinde Elektronik Ders Oluşturma Altyapı Projesi; Serdar Solak, Uğur Yıldız, Umur Altınışık, Melih İnal Lise Öğrencilerinde İnternet Kullanma Alışkanlığı ve İnternet Bağımlılığı Eğilimi (Malatya Uygulaması); Vehbi Bayhan

4 Şubat 2011 Cuma

09:30 - 11:00		3. Gün I. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	E-Öğrenme I Başkan: Zeynel Cebeci	Online Kitle Dersleri: Kadir Has Üniversitesi Türk Dili Dersi Örneği; Şehnaz Şişmanoğlu Şimşek, İpek İli Uzaktan Eğitim Sisteminde Öğrenci Başarısını Ölçülmesinde Karşılaşılan Güçlükler Ve Çözüm Önerileri; İsmail Hakkı Kınaloğlu, Şahser Güven Öğrenme Yönetim Sistemlerinde Adapte Edilebilir Yaklaşımlar; Mustafa Murat İnceoğlu, Birol Çiloğlugil Cabri II Plus Geometri Programıyla Çözülen Bir Geometrik Yer Problemi Örneği; Recep Aslaner, Kubra Açıkgül
B	Zararlı İçerik ve Hukuk Başkan: Ethem Derman	Çocukların İnternet Kullanımları Ve Onları Bekleyen Çevrim-İçi Riskler; Fatma Kübra Çelen, Aygül Çelik, Süleyman Sadı Seferoğlu Güvenli İnternet Kullanımına Yönelik Farkındalık Oluşturma Çalışmaları Hakkında Genel Yaklaşımlar; Yüksel Samast Tedbir Mi, Kısıtlama Mı? : İnternet Sansürü Hakkında Bir Araştırma; Rüya Şamlı, Elif Server Konak Türkiye'de Buluşun Korunma Temel Koşulları Ve Bilgisayar Programlarının Bu Açıdan Hukuki Durumu; Oktay Korucu
C	Yüksek Başarım Başkan: A.E. Koroğlu	Ulusal Yüksek Başarım Çalışmaları; M.S. Çelebi, Okan Erdoğan PRACE (Avrupa'da İleri Hesaplama için Ortaklık Projesi) ve Türkiye'nin katkıları; Nüzhet Dalfes MPI'da Uygulama Seviyesinde Aksaklığa Dayanıklılık; İlksen Özcan, Turgay Altılar
D	Sponsor Sunumu	Güvenli ve Ekonomik Baskı Teknolojileri ve Kampüs Uygulamaları; Yönsis
E	Linux Semineri	Wordpress İle Site Oluşturma; Umuthan Uyan
F	Eğitim Semineri	Kriptoloji Ve Uygulama Alanları: Açık Anahtar Altyapısı Ve Kayıtlı Elektronik Posta; Sedat Akleylek, Murat Yıldırım, Zaliha Yüce Tok
G	Üniversiteler Çalıştayı	Yök Ve Ulakbim Sohbet Toplantısı; Serkan Orcan, Yök Temsilcisi
H	İnşaat Bilişimi I Başkan: Erdal Ertem	Türk Deprem Yönetmeliği-2007'Ye Göre Betonarme Binaların Deprem Performansının Değerlendirmesi; Erdal İrtem İnşaat Mühendisliği'nde Kullanılan Nüfus Tahmin Yöntemlerinin Türkiye Nüfus Sayım Sonuçlarına Göre İrdelenmesi; Hasan Barış Barut, Erdal İrtem Düzlem Çerçeve Yapıların Elverişsiz Yük Dağılımına Göre Analizi; Mahmud Sami Döven, Mustafa Halük Saraçoğlu, Burak Kaymak, Mehmet Tevfik Bayer İnşaat Sektöründe Süreç Yönetimi; Volkan Ezcan, Ümit Işıkdag, Murat Kuruoğlu

11:30 - 13:00		3. Gün II. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	E-Öğrenme II Başkan: Hakan Tüzün	Öğrencilerin Eğitimde İnternet Kullanımı Ankara Üniversitesi Örneği; Feryal Turan, Özlem Bayram E-öğrenme Ortamlarında Sosyal Buradalığın Arttırılması için Kullanılabilecek İletişim Araçları; Dilek Doğan, Duygu Duman, S.Sadi Seferoğlu Bilişim Teknolojileri Dersinde Öğrencilerin Karne Notuyla Değerlendirilmemesine İlişkin Öğretmen Görüşleri; Selma Höçük Akıllı Şehirler için Akıllı Öğrenciler : Eğitim'de Gelecek; Jale Akyel
B	Kadın ve Bilişim Paneli Başkan: Sevinç Gülseçen	Bilişim Teknolojileri ve Kadın; Emine Demiray, Anadolu Üniversitesi Kadın ve Bilişim: Türkiye Verileri; Çiğdem Erol, İstanbul Üniversitesi Kadınlarda Bilgisayar ve İnternet Kullanımı Neden Düşük? Nasıl Arttırılabilir?; Oya Şanlı, Paydek TBD-İstanbul Kadın ve Bilişim çğ: Misyon, vizyon ve Faaliyetler; Zerrin Ayvaz Reis, İstanbul Üni. Yazılım Sektörü ve Kadınların İletişim Becerisi; M.Meriç Aykol, Softtech Findings From The Predil Study in Europe; Peter Nemeck, Slovakya
C	Yüksek Başarımlı Paneli Başkan: Ufuk Çağlayan	Katılımcılar: Nüzhet Dalfes, M. Serdar Çelebi, Serkan Orcan, Ali Erdinç Köroğlu
D	Teknoloji Sunumu	Geleceğinizi birlikte şekillendiriyoruz; Entegres
E	Linux Semineri	Kap Temelli Özgür Sanallaştırma Çözümleri; Erdem Bayer
F	Eğitim Semineri	Kriptoloji ve Uygulama Alanları: Açık Anahtar Altyapısı ve Kayıtlı Elektronik Posta; Sedat Akleyek, Murat Yıldırım, Zaliha Yüce Tok
G	Pardus Başkan: Server Acim	Pardus Kurumsal2 üzerinde Terminal Sunucu (PTSP) ve Toplu Yönetim (Ahenk/Lider) araçları; Bahadır Kandemir, Erdem Bayer Küçük ve Orta Boy işletmeler için Pardus Göçü; Akın Ömeroğlu
H	İnşaat Bilişimi II Başkan: Devrim Alkaya	Yüksek Modüllü Kolonların (Jetgrouting) Tablolama Programı Kullanarak Tasarımı; Devrim Alkaya, Burak Yeşil Aşşap İksa Tasarımı; Devrim Alkaya, Burak Yeşil Nüfus Projeksiyon Ve İletim Debisi Hesabının Java İle Güncellenmesi: Yeni Bir Uygulama; H.B. Barut, Arzu Er, M.Karacasu İnşaat Stok Yönetiminde Barkod Kontrollü Malzeme Takip Sistemi İçin Sunucu Tabanlı Uygulamalar; Osman Murat Kaya, Osman Aytekin, Hakan Kuşan Turizm Tesisleri İçin Yatırım Ve İşletme Belgesi Alım Süreçleri Modellenmesi; N. Kop, Gül A. Özkan, E. Baynazoğlu, Ü. Işıkdağ

14:00 - 16:00		3. Gün III. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	E-Öğrenme III Başkan: Mustafa Karakaplan	E-Öğrenmenin Geleneksel Sınıflara Entegrasyonu; Ahmet Başal Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Yöntemi Moodle İle Sınav Planı ve Yönetimi; Devkan Kaleci, Serkan Akıncı, Uğur Başboğaoğlu, Metin Kapidere Programlama Dilleri Öğretimine Bir Model Önerisi: Robot Programlama; Halil Ersoy, Orçun Madran, Yasemin Gülbahar Güven Online Ödev Teslim Süreci Uygulaması; Gökhan Satman, Zerrin Ayvaz Reis, Elif Kartal
B	Yazılım III, Müzik Başkan: Ali Erdinç Koroğlu	Fsek Tabanlı Elektronik Bandrol Sistem Tasarımı Ve Uygulaması; Rifat Çölkesen, Celal Baykan, Sehbhan Kartal Plaka Tanıma Sistemleri; Ahmet Nusret Özalp, Muharrem Dügenci Müzik Sanatının Bilişim Yolculuğu; Nezir Kızılkaya Dijital Ses İşlemcileri (DAW) ve Müzik Üretimi “Bir Proje Örneği”; Hasan Arapgirlioğlu, Arda Eden
C	Ulusal Eğitim Sistemi Başkan: Ufuk Çağlayan	Türkiye’nin Yayın Sayısına Farklı Bir Bakış: Bir Quadrant Analizi Çalışması; İrem Soydal, Umut Al, Gülten Alır Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları; Fatma Kübra Çelen, Aygül Çelik, Süleyman Sadi Seferoğlu Vizyon 2023 Çalışmasındaki Eğitim Sistemi İle İlgili Hedeflerin Uluslararası Göstergeler Açısından İncelenmesi; Mustafa Özmuşul
D	Teknoloji Sunumu	Bilgisayar çevre birimlerinde verimlilik ve Teknolojide son nokta İnteraktif çözümler; Tecpro
E	Linux Semineri	CSS 3, HTML 5 ve JQuery ile Web Tasarımı; Umuthan Uyan
F	Eğitim Semineri	Kriptoloji ve Uygulama Alanları: Açık Anahtar Altyapısı ve Kayıtlı Elektronik Posta; Sedat Akleylek, Murat Yıldırım, Zaliha Yüce Tok
G	MEB Başkan: Celaeddin Yeroğlu	Milli Eğitim Bakanlığı Netecad Eğitimlerinin İncelenmesi; Ahmet Nusret Ozalp, Erdal Özdoğan, Ahmet Özeren Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Programcılığı Programı Mezunları Hakkında Betimsel Bir Çalışma; Taner Arabacıoğlu, Özel Sebetçi, Erkan Güler, Taner Karataş
H	İnşaat Bilişimi III Başkan: Osman Aytekin	İnşaat Maliyet Hesaplamasında Esnek Hesaplama (Soft Computing) Yöntemlerinin Kullanımı; Ümit Dikmen, Ömer Bisen, Murat Sönmez Bina Tipi Yapılar İçin Autocad Proje Dosyaları Kullanılarak Metraj Hesaplanması; Osman Murat Kaya, Osman Aytekin, Hakan Kuşan, İlker Özdemir Telefon Şebekesi Üzerinden Şifre Güvenlikli Akıllı Ev Kontrol Sistemi; Uğur Bekçibaşı, Mahmut Tenruh İnşaat Mühendisliği Öğrencilerinin Sosyal Ağ Kullanma Eğilimleri; Nazlı Şen, Volkan Ezcan, Ümit Işıkdığ

16:30 - 18:30		3. Gün IV. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	E-Öğrenme IV Başkan: Zerrin Ayvaz Reis	Görme Engelli Öğrencilere Mors Alfabesini Öğretmeye Yönelik Yeni Bir Eğitim Materyali; Metin Kapıdere Mobil Öğrenme Ve Podcast; Ali Hakan Işık, Osman Özkaraca, İnan Güler Bilgisayar Destekli Sınav Sistemi Tasarımı Ve Uygulaması: Sınavyap; Kamil Özcan, Gökhan Turan Message Module Of Distance Learning System Of Kırıkkale University; Atilla Ergüzen, H. Murat Ünver, Almila Özcan, Yunus Kökver, Ebru Aydoğan Moodle İle Temel Bilgi Teknolojileri Dersinin Uygulama Süreci; İlker İ. Avşar
B	Güvenlik	Güvenlik ve Kavramlar; R. Engür Pişirici Gsm Güven(Siz)Liği; R. Engür Pişirici
C	Ulusal Politikalar Başkan: Ufuk Çağlayan	Milli Eğitim Şuralarındaki Teknoloji Politikalarının İncelenmesi; Gökhan Dağhan, Esin Kalaycı, S. Sadi Seferoğlu Dokuzuncu Kalkınma Planı Ve Teknoloji Politikalarına Eleştirel Bir Bakış; Meltem Kurtoğlu, S.Sadi Seferoğlu Bilişim Enstitüleri Ve Ulusal Girişimler Ve Proje Finansman Araçları; Müjgan Şan
E	Linux Semineri	PHP/CodeIgniter Çatısı ile Web Programlama; İrfan Kılıç Python/Django Çatısı ile Web Programlama; Recep Kırmızı
F	Eğitim Semineri	Kriptoloji ve Uygulama Alanları: Açık Anahtar Altyapısı ve Kayıtlı Elektronik Posta; Sedat Akleyek, Murat Yıldırım, Zaliha Yüce Tok
G	Eğitim Semineri	Yüksek Öğretime Özelleşmiş Öğrenme Yönetim Sistemi Çözümü: Açık Kaynak Kodlu Sakai Uygulaması; Yasin Özarslan
H	İnşaat Bilişimi IV Başkan: Ümit Dikmen	İnşaat Bilişimi Yansımasının Gördüğü Bir Örnek Yapı; Olcay Çetiner Mimarlık Eğitiminde Kullanılan Dijital Tasarım Programlarının Bellek Ve Tasarım Sürecine Katkıları; Türkan Uzun Denizaltı Boru Hatlarının İnstabilitesi; Gökhan Yazıcı, Levent Yılmaz, Nicat Mestanzade Akarsu Morfolojisi İle İlgili Olarak Bilgisayar Modeli ile Çökelti İzleme; Levent Yılmaz Klasik Olmayan Vibrasyon İlkesinin Denizdeki Beton Platformların Optimum Tasarım Problemine Uygulanması; Levent Yılmaz, Nijat Mestanzade İnşaat Bilişimi Paneli; Yönetici: Murat Kuruoğlu, Konuşmacılar: Ümit Işıkdag, Erdal İrtem, Osman Aytekin, Olcay Çetiner

Düzenleme Kurulu:

**Prof.Dr. Cemil Çelik
(Onursal Başkan,
İnönü Üniversitesi Rektörü)**

Yürütme Kurulu:

**Prof.Dr. Süheyla Ünal
Doç.Dr. Mustafa Akgül
Prof.Dr. Ethem Derman
Prof.Dr. M.Ufuk Çağlayan
Prof.Dr. Zeynel Cebeci
Yrd.Doç.Dr. Metin Ertürkler
Yrd.Doç.Dr. Mustafa Karakaplan
Yrd.Doç.Dr. Celaleddin Yeroğlu
Dr.Attila Özgüt
Dr. Necdet Yücel**

Program Kurulu:

**Doç.Dr. Mustafa Akgül
Prof.Dr. Zeynel Cebeci
Prof Dr. M. Ufuk Çağlayan
Prof Dr. Ethem Derman
Dr. Attila Özgüt
Doç.Dr. Ali Karcı
Yrd.Doç.Dr. Metin Ertürkler
Yrd.Doç.Dr. Mustafa Karakaplan
Yrd.Doç.Dr. Celaleddin Yeroğlu**

Yerel Organizasyon Komitesi:

**Prof.Dr. Süheyla Ünal
Dr. Mehmet Karagöz
Prof.Dr. Nusret Tan
Doç.Dr. Ali Karcı
Yrd.Doç.Dr. Celaleddin Yeroğlu
Yrd.Doç.Dr. Metin Ertürkler
Uzm. Mücahit Sülü
Uzm. Doruk Aydoğan
Arş.Grv. A.Erhan Akkaya
Arş. Grv. Kenan İnce
Arş. Grv. Bilal Şenol
Programcı Cengiz Karaduman**

Akademik Bilişim Konferansı Neyi Amaçlıyor ?

İnsanlık İnternetin tetiklediği yeni bir toplum biçimine geçişin sancularını ve çalkantılarını yaşamakta. Sosyal ağlar milyonları örgütlemekte, rejimleri sarsmakta, yer yer devirmeye vesile olmaktadır. İnternetin temsil ettiği değişim, bağımsız ve yaratıcı bireyleri öne çıkartmakta, hiyerarşik olmayan ve ağ yapılarını içeren toplumsal modelleri öne çıkartmakta; katılımı ve saydamlığı, demokrasiyi, gelişmenin önemli bir parçası ve etmeni olarak öne çıkartmaktadır. İnternetle somutlaşan bilgi ve iletişim alanındaki gelişmeler, üniversitelerin konumunu; teknoloji politikalarını, ar-ge, inovasyon, ömür boyu eğitim gibi kavramları yeniden tanımlamaya zorlamaktadır. Bu değişim, kanımızca, Sanayi Devrimi, boyutlarında köklü bir değişimdir ve hayatın her boyutunu köklü olarak değiştirmeye başlamıştır. Bu değişim ülkemizi de bilim ve bilgi ağırlıklı bir rotaya girmeye, bir başka deyişle, Bilgi Toplumuna yönelmeye zorluyor. İnternet Bilgi Toplumunun taşıyıcısı, ön modeli, katalizörü konumunda. Sektörleri yeniden yapılandırıyor. Bu değişimler köklü değişimlerdir. Nasıl sanayi devrimi sancılı olduysa, Bilgi Toplumuna dönüşüm de uzun ve sancılı olacaktır.

Bu konferans dizisi, üniversitelerde bilgi teknolojileri konusunda ilgili grupları bir araya getirerek, bilgi teknolojileri altyapısı, kullanımı, eğitimi ve üretimini tüm boyutlarıyla tanıtmak, tartışmak, tecrübeleri paylaşmak, ve ortak politika oluşturmak amaçlarıyla ulusal boyutta 1999'dan beri yapılmaktadır. Bu Konferanslar bilişime bulaşmış; üreten, kullanan, yöneten tüm üniversite topluluklarına ev sahipliği yapmaya çalışıyor. Bilgisayar, Bilişim, Enformatik bağlantılı bölümlerin yanında, kütüphaneciler, medikal bilişimciler, tarımsal bilişimciler, mekansal bilişimciler, bilişim hukukçuları, inşaat bilişimcileri, eğitim bilişimcileri de konferansın doğal katılımcılarıdır. İnternet ve Bilişim yaşamın her boyutunu etkilediği için, kamu yönetimi, siyaset, iletişim, pazarlama, sosyoloji, psikoloji, ekonomi gibi sosyal bilimcilerin de bu konferansın doğal katılımcıları olduğunu düşünüyor ve onları da aramıza katılmaya davet ediyoruz.

Akademik Bilişim Konferansı, ODTÜ'de başladıktan sonra Anadolu'ya açılmıştır. Konferansın büyük şehirlerin dışında, her yıl Anadolu'daki başka bir üniversitede konaklaması, hem üniversiteye ve şehre kendini tanıtmaya fırsatı vermekte, hem de konferans katılımcılarına her yıl yurdumuzun bir başka köşesini yakından tanıma şansı sunmaktadır.

Akademik Bilişim Konferansı, yapıldığı şehri bir Bilişim Fırtınası ile sarsmaya çalışmaktadır. Lise öğrencilerine ve öğretmenlerine yönelik İnternet ve açık kaynak etrafında bir sohbet toplantısı, kamu çalışanlarına yönelik bir e-devlet paneli, yurttaşlara yönelik güvenli internet, KOBİ'lere yönelik e-ticaret etkinlikleri yapmaya çalıştığımız arasında. Yerel TV ve radyolar kanalıyla şehri bir bilişim ve internet fırtınasıyla sarsmak fırsat bulduğumuzda gerçekleştirdiğimiz bir eylemdir. Gönümüzde, konferansın yapıldığı şehir ve bölgeyi kapsayan bir Bilişim Fuarı yapmak da var. Burada gerçekleşen Fuar, Akademik Bilişim Konferanslarında gerçekleşen en büyük Fuar'dır. Sponsorlarımıza ve emeği geçenlere tekrar teşekkür ederim.

Konferans Bilişim ve Bilgi Toplumu konularında Ulusal Politikaların tartışıldığı, kafa yorulduğu oturumları hep barındırdı ve barındırmaya devam edecek. Bizler Üniversitelerin birincil görevleri arasında topluma Entelektüel liderlik etmenin en başta geldiğini düşünüyoruz.

Üniversitelerin bilişim etrafında, kendi iç sorunları, sektörün ve toplumun sorunlarına ışık tutma, çözüm arama, dünyayı Bilgi Toplumuna taşıyan Bilişim Fırtınasına üniversitelerimizin cevap verme çabasının yansıdığı bir konferans olmasını istemekteyiz.

Türkiye Bilgi Toplumu Yarışında Nerede ?

Ülkemiz bir bütün olarak, işin boyutlarını kavramış, katılımcı mekanizmalarını kurmuş, strateji ve eylem planını yapmış, emin adımlarla ilerleyen bir görüntü veremiyor. Kaba çizgilerle dünya ortalamasını yakalamış, ama AB ve OECD'de genel olarak en geride, 100 ülke arasında genelde 50-60 arasında, 190 ülke arasında 70-130 gibi konumlarda oynuyor. Halkımızın %38'u internet kullanıyor; ama %58 hiç internet kullanmamış. Kadın-erkek, şehir-kırsal farkı önemli. 2006-2010'u kapsayan, ama çoğumuzun farkında olmadığı bir strateji ve eylem planımız vardı; büyük ölçüde bitmedi. Ülkemiz internete ilişkin ana sorunlardan çok marjinal problemlere odaklanmaya meraklı.

Türkiye'nin İnternetle Savaşı: Donkişot, Devekuşu, Harakiri

Ülkemizde Bilgi Toplumu çalışmalarındaki dağınıklığın, kafa karışıklığının, Mehter hızının somut bir göstergesi youtube.com da en çarpıcı örneğini bulan İnternet Yasakları'dır. Kamuoyu pek farkında değil ama, ülkemiz kendi başına Uluslararası hukuku tesis etmeye çalışıyor; internete kurallar getirmeye çalışıyor. Mahkemelerimiz, dünya üzerinde yaşayan Türkler yoluyla, yetki alanını tüm dünya olarak ilan ediyor. Youtube yasağına bir hüлле ile bir gecekondu çözümü bulundu; ama ilgili kurumsal yapı ve uygulamalar devam ediyor. Yasaklı web sayısında 8 bini aşmış durumdayız. İlgililer, sorun sanki vergi sorunuymuş gibi kafa karıştırmayı seviyor. Yasakları 5 yaşındaki çocukların bile delebileceğini herkes biliyor; ama Devekuşu gibi başımızı kuma gömmeyi sürdürüyoruz. Türkiye Temiz İnternet istiyor; kirli ve zararlı bilgiden arındırılmış bir internetin peşinde. Ve bunda dünyaya örnek olma iddiasında. Ülkemiz dünyadaki tüm yer sağlayıcılardan, Türkiye'de büro açmasını, BTK'ya kayıt olmasını istiyor. Bunlar, Türkiye'nin kendi başına dünya internetini yönetmeye kalkması demek kanımca. Bu maalesef, Donkişot gibi, internete savaş açmak demek. İnternet yasakların, Hukuk'un evrensel ilkelerine, Anayasamıza, Uluslararası sözleşmelere karşı olduğunu düşündüğümüz için INETD olarak AİHM'e başvurduk.

Kısaca, Türkiye gemisinin rotasını Bilgi Toplumuna henüz döndüremedik!

İnternet Yasakları ve Wikileaks hakkında birkaç şey söylemek istiyorum. Ülkemiz 3 yıldır, 5651 nolu yasa yoluyla, tabir caizse, "İnternetle Savaşıyor". Ben bu savaşı 3 metaforla anlatmayı tercih ediyorum: Donkişot, Devekuşu ve Harakiri. Ülkemiz, gençleri kirli bilgiden korumak adına, İnternete kendi başına kurallar koymaya çalışıyor. Ülkemizin koymaya çalıştığı kurallar, sadece ülke sınırları içinde değil, tüm dünyada geçerli olsun istiyor. Bütün yer sağlayıcılarından, web hizmeti veren herkesten, Türkiye'ye gelip, BTK'ya kayıt olmasını istiyoruz. Mahkememiz, kendi kararının tüm dünya için geçerli olduğunda ısrarlı. Uygulamayacağımız bu kararlar bana Donkişot'u hatırlatıyor. İnternetin dinamik yapısı içinde, hiçbir yasağın çalışmadığını bile bile, yasaklamakla ısrar edişimizi, Devekuşu'nun başını kuma gömmesi efsanesi hatırlatıyor. Bu yasalardan esas olarak, Türk halkı zarar görüyor; bir başka deyişle kendimize zarar veriyoruz.

Şunu kısaca söylemek isterim. 5651'in getirdiği yapı, demokratik hukuk devletinde kabul edilemez bir Hukuk Faciasıdır. Demokratik bir ülkede, bir idari yapı, insanların özgürlüklerini kısıtlaya-

maz. Daha önemlisi, devlet çocukları korur ama yetişkinler için neyin uygun olup olmadığına karar vermeye kalkmaz; devletin yetişkinler için "kirli bilgi"yi temizleme gibi bir yükümlüğü olamaz. Devlet bu kararı yurttaşlara bırakmalı, konuya ifade özgürlüğü ve hoşgörü temelinde soruna yaklaşmalıyız.

Wikileaks olayı ve Tunus, Mısır olayları insanları İnterneti ciddiye almaya zorlayacaktır. Umarım bu İnternetden korkmayı ve onun sınırlama çabalarına vesile olmaz. İnsanlar daha açık bir toplum istiyorlar; saydamlık, hesap verilebilirlik, yönetime katılma istiyorlar. Bunu kamu yönetiminin istedikleri kadar, tüm kurumlardan istiyorlar. Wikileaks'e dünya yurttaşlarının gerçekleri öğrenme, saydamlık talebi penceresinden bakmak gerekir.

İnternetden Korkmayın!

İnternet yaşamın her boyutunu değiştiriyor; bir devrimsel değişimin temsilcisi. Teknolojiler ise kaygan. Bu değişimi zapturapt altına almak hem zor; hem de tehlikeli; önemli gelişmeleri engellemek söz konusu. Bu nedenle, düzenlemelerin, asgari, platformdan bağımsız, yavaş ve çok dikkatli yapılması gerekir. İnternet, sosyal ağlarla, yeni medyayla, kitlesel projelerle, pek çok insanı tedirgin ediyor. Biz diyoruz ki, İnternetden Korkmayın! Onu öğrenin! Olanaklarını ve olası risklerini öğrenin. İnterneti kendinizi geliştirmek, işinizi geliştirmek, daha iyi yapmak, daha iyi dünya vatandaşı olmak için kullanın. Nasıl elektriği, telefonu kullanıyorsanız, interneti de aynı ölçüde doğal, yaşamın bir parçası olarak kabul edin. Kendinizi özgürleştirmek, yenilemek için kullanın. Demokrasiyi geliştirmek, bir yurttaş olarak katkınızı göstermek için kullanın, toplumsal katılım ve denetim için kullanın.

Bu konferans dizisinde eğitim seminerleri önemli bir rol oynamıştır. Bilişimci yetiştirmenin, yeni gelişmeleri aktarmanın, insanların ellerini kirletmekten geçtiğini bildiğimiz için ortalama 2 saatlik eğitim seminerlerine ayırıyoruz. Eğitim seminerleri arasında Linux, açık kaynak ve Özgür Yazılım önemli bir yer tutmaktadır. Bizler, bunların ülkede bilişimin gelişmesi, rekabet gücü, istihdam, tasarruf, güvenlik açılarından önemli olduğunu düşünüyoruz. Bu konferans öncesinde 4 günlük yoğun Linux, Güvenlik, İleri Sistem Yönetimi, Pardus Kurumsal ve PHP eğitimi yaptık. Konferans içinde de 20 kadar seminer yapıyoruz.

Özgür Yazılıma Eşit Şans Tanıyın !

Açık kaynak ve özgür yazılım konusunda Üniversitelere önemli görevler düşmektedir. En başta temel bilişim eğitiminin markadan bağımsız, kavram temelli eğitim olması gerekir. Bu eğitim öğrenciyi tüm seçeneklerle çalışabilir konumuna getirmesi gerekir. Her üniversite öğrencisinin Linux ve özellikle ulusal işletim sistemi Pardus'la tanışmış olması gerekir. Üniversitenin kendisinin markalara bağımlı olmadan, tüm seçenekleri fayda, maliyet, taşınabilirlik, bakım gibi kriterler açısından değerlendirerek seçim yapmasını gerekir diye düşünüyoruz. Üniversitelerin açık kaynak'ın yanında, Açık Erişim ve Açık Ders Malzemesi projelerini daha yakından takip etmesi ve desteklemesi gerekir.

Biz, düzenleyiciler olarak, bu konferansı bildiri sunma ve yayınlamanın çok ötesinde bir bilgi ve deneyim paylaşımı, fikir kıvılcıklarının aktarıldığı, ortak sorunların tartışıldığı, ve çözüm arandığı bir ortam olmasını hedefliyoruz. Esas olan diğer bildirimleri dinleme, tartışmaya katılmadadır; bildiri sunma buna vesile olduğu için önemlidir. Bir konferans aynı zamanda sosyal bir

birlikteliktir; yeni dostlukların, ortaklıkların, projelerin ortaya çıktığı ortamlardır. Tüm katılımcıların 3 gün boyunca konferansta kalmasını, tartışmalara katılmasını, istiyoruz.

AB11, 3 gün 8 paralel salonda 89 oturum olarak gerçekleşecek. Bu yılki konferansa e-öğrenme/uzaktan eğitim damgasını vuruyor. Üniversitelerin, 2. öğretim ve diploma programları dışında yetişkin eğitimi, bireysel gelişme, genel kültür konferanslarını ve kültürel etkinliklerini halka açma konularında bu teknolojileri kullanmalarını önermek isterim. İnşaat ve Mekansal Bilişim, Tarımsal Bilişim, Yazılım, Ağ, Güvenlik ve Üniversite konuları öne çıkıyor. 21 eğitim semineri oturumu var: 8 panel, çalıştay türü oturum var. Bildiri sayısı ise 200'ü buldu. Ülkemiz içinde çok önemli ve aynı ölçüde riskleri olan FATİH projesine 3 oturum ayırdık. Gençlerimizi, öğretmenlerimizi ve BÖTE bölümlerini etkileyecek bu projeyi tartışacağız, diyalog içinde ortak akıl arayışında olacağız.

Biz, İnterneti çok önemsiyoruz. Bu konferansları da ülkemizde üniversiteler ve internetin gelişmesine katkı verecek bir platform, ortak akıl için bir ortam olarak tutmaya çalışıyoruz, çalışacağız, bu davet bizim!

Katkı veren herkese tekrar teşekkür eder, başarılar dilerim.

AB11 Yürütme kurulu adına

Mustafa Akgül

VHDL ile Mikroişlemci Tasarımı ve Eğitimde Uygulanabilirliği

Deniz Taşkın¹, Kenan Baysal¹, Nursen Topçubaşı²

¹ Trakya Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Edirne

² Okan Üniversitesi, Uygulamalı Bil.Yüksekokulu, Bilişim Sist. ve Tek. Bölümü, İstanbul

deniztaskin@trakya.edu.tr, kenanbaysal59@gmail.com, nursen.sucsuz@okan.edu.tr

Özet: Günlük hayatta kullandığımız neredeyse her elektronik cihazda sistemin çalışmasını kontrol eden ve işlemleri sonuçlandıran bir mikroişlemci bulunmaktadır. Yarı iletkenlerden meydana gelen transistörler mikroişlemciyi oluşturan temel elektronik devre elemanıdır. Bazı mikroişlemcilerde transistör sayısı milyarlarca ulaşmaktadır. Mühendislik açısından bu koşullar mikroişlemcinin tasarımı ve bu konuda eğitim vermeyi zorlaştırmaktadır. Bu çalışmanın amacı VHDL dili kullanılarak bir mikroişlemci tasarımının basite indirgenmesi ve eğitimi alanında sağladığı kolaylıkları göstermektir.

Anahtar Kelimeler: Mikroişlemci tasarımı, VHDL, Aritmetik Lojik Ünite

Designing Microprocessor with VHDL and Applicability in Education

Abstract: Almost every electronic device that we use in daily life has a microprocessor that controls working of system and results the procedures. Transistors, consisting of semiconductors, are basic electronic circuit devices that compose the microprocessors. In some microprocessors, transistors could reach billions. In terms of engineering designing a microprocessor is too much hard and is too hard to educate on this subject. The aim of this study is to show, how to simplify a microprocessor design and to provide the facilities in education area.

Keywords: Microprocessor design, VHDL, Arithmetic Logic Unit

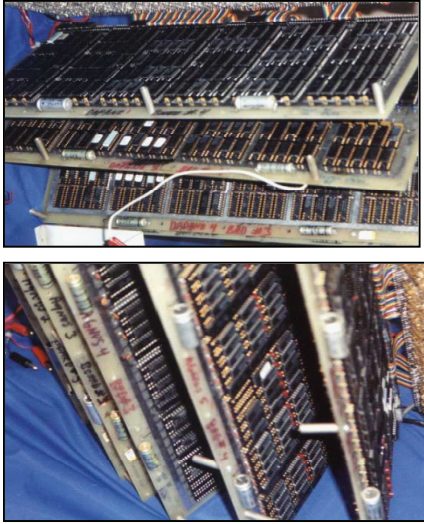
1. Giriş

Bir mikroişlemci farklı görevler icra eden bir dizi birimden meydana gelmektedir. Her birimin giriş ve çıkışlarına göre bir davranışı mevcuttur. Bu davranışları oluşturan yine bu birimlerin içinde bir dizi elektronik devredir.

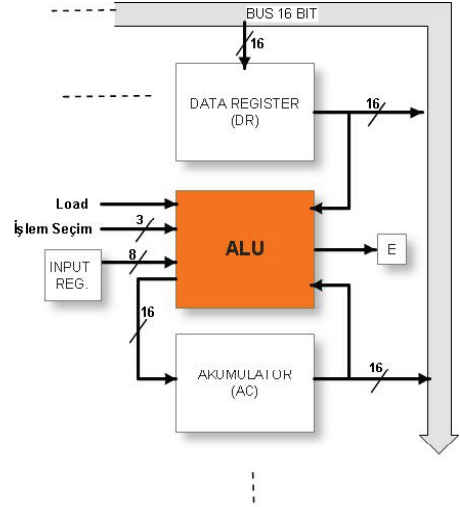
Bir mikroişlemciyi tasarlamak için elektronik konusunda bilgili ve tecrübeli olmanın dışında yeteneğe de sahip olmak gereklidir. Örnek olarak *Amiga* ait grafik işlemcisinin tasarım aşamaları ele alındığında, ilk prototipin genel yapısının ve devre bağlantılarının öncelikle kağıt üzerinde tasarlandığı görülmektedir. Ardından bu devreler şekil 1’de de görüldüğü gibi kartlar üzerinde entegrelerin kablolar ile birleştirilmesi sonucunda oluşturulmaktadır. “*Agnus ve Defne*

Dizileri” olarak adlandırılan bu prototipler istenilen işlemleri başarılı bir şekilde gerçekleştirdiğinde tasarımı, üretim aşamasına gelmektedir. Bir hata ile karşılaşılması durumunda ise tasarım en baştan incelenmesi ve gerekirse sıfırdan tekrar oluşturulması gerekmektedir. Bu da zaman ve para kaybının yanı sıra işlemci tasarımı yapacak veya mevcut tasarım üzerinde geliştirme yapabilecek mühendis yetiştirmeyi zorlaştırmaktadır.

VHDL donanım dili sayesinde sadece birimlerin davranış biçimlerini tanımlayarak işlemci birimleri oluşturulabilmektedir. Günümüzde mikroişlemci temel bilgisine sahip bir öğrenci temel bir mikroişlemciyi VHDL kullanarak tasarlayabilmektedir. Her birim birbirinden bağımsız parçalar biçiminde tasarlanarak sonradan birleştirilebilmektedir.



Şekil 1. Agnus ve Defne Dizileri



Şekil 2. ALU'nin komşu birimlerle bağlantısı

VHDL ile yapılan bir tasarımın basitliği ve anlaşılabilirliği, mikroişlemcinin temel birimi olan Aritmetik Lojik Ünitenin tasarımı incelemekle görülebilir.

2. 16 Bitlik Aritmetik Lojik Ünite Tasarımı

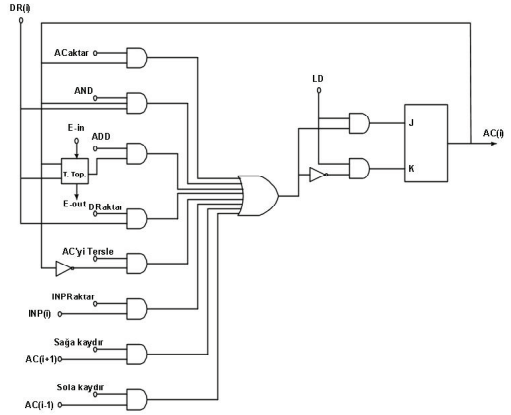
Devresi çıkartılacak 16 bitlik ALU'nun gerçekleştireceği işlemler ve işlemlerin seçim kodları Tablo 1'de, ALU'ya bağlı birimler Şekil 2'de gösterilmiştir.

2.1 Lojik Olarak 16 Bit ALU Tasarımı

Şekil 2'de görüldüğü gibi ALU'ya ait yazma girişi(load) 1 bit, işlem seçim girişi 3 bit, giriş yazıcı (input register) girişi 8bit, veri yazıcı girişi (data register) 16 bit ve akümülatör (AC) girişi ise 16 bittir.

Burada bulunan 3 bitlik işlem seçim uçları ve Load ucu doğrudan işlemcinin kontrol birimine bağlıdır. Tek veri çıkışı ise doğrudan Akümülatöre bağlıdır, E çıkışı ise yapılan aritmetik işlem sonucunda oluşan elde bitini E bayrağına aktarır. Tablo 1'de belirtilen sekiz adet işlem 16 bitlik ALU devresinin her bir biti için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir

LD girişi aktif edildiğinde; AC aktar, AND, ADD, CMP, DR aktarma, INPR aktar, SHR veya SHL işlem girişlerinden aktif edilene ait edilen sonucu JK tipi yaz-boza aktarmaktadır. Yaz-boz, sonuca ait 1 bitlik değeri bir saat varış süresince korumaktadır.

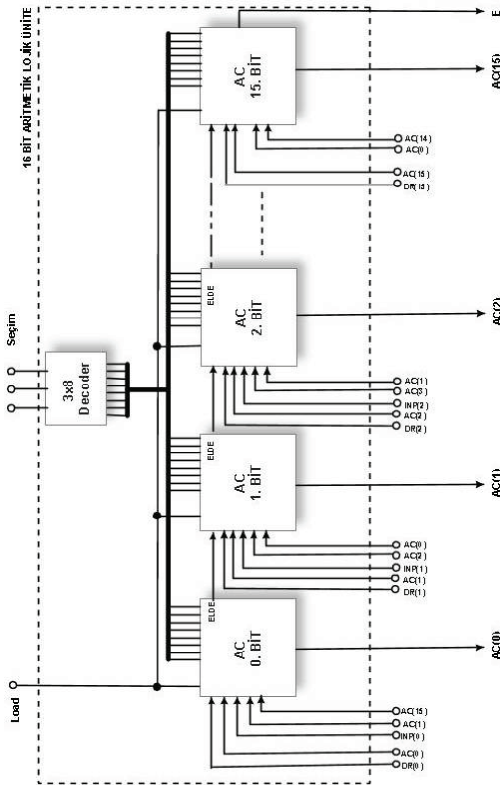


Şekil 3. Akümülatöre ait 1 bitlik devre

1 bit düzeyinde işlem yapan bu birimler birleştirilerek 16 bitlik ALU elde edilmektedir. Şekil 4'te ALU'nun içerisinde her bir bitin blok olarak nasıl bağlandığı gösterilmiştir.

İşlem Seçim	Açıklama
000	AC'ü çıkışa aktar
001	AC AND DR
010	AC + DR
011	DR'i, AC'ye aktar
100	NOT AC
101	INPUT Reg.'i AC'ye aktar
110	AC'yi bir sağa kaydır
111	AC'yi bir sola kaydır

Tablo 1. ALU işlemleri ve seçim kodları



Şekil 4. ALU'ya ait tüm bitlerinin birbirine bağlanması

VHDL kullanılmadan her bitin tek tek lojik kapılar kullanılarak yapılması gerekirse; prototipin Agnus ve Defne dizileri gibi karmaşık devreler kurularak denenmesi gerekmektedir. Oluşturulacak prototip devresi Şekil 3'te gösterilen Aritmetik Lojik Ünitenin 1 bitinin lojik devresinin Şekil 4'te gösterildiği gibi 16 adet ardışık olarak bağlanmasıyla elde edilmektedir.

Bunun sadece 16 bitlik bir işlemcinin Aritmetik Lojik Ünitesi olduğu göz önüne alınırsa, 32 bit ve 64 bitlik işlemcilerin kullanıldığı günümüz teknolojisinde, bu şekilde bir tasarımın gerçekleştirilmesi ve benzetiminin yapılması oldukça güçtür.

2.2 VHDL ile 16 Bit ALU Tasarımı

Öncelikle giriş ve çıkış portlarının tanımlandığı, bir tanımlama işlemi yapılır. Tablo 2'de VHDL programında giriş ve çıkışlara atanan isim kısaltma listesi ve bit uzunlukları verilmiştir.

Entity kalıbıyla oluşturulacak yapının ismi belirtilerek port tanımlama işlemi gerçekleştirilir. Sec, ac, dr ve inp portları vektör olarak tanımlanmıştır. Birden fazla giriş çıkışı olan portlar vektör olarak tanımlanmaktadır. Yüksek değerlikli bit tanımlama parantez içinde yapılır. Örneğin 7. Bitin yüksek değerlikli bit olması isteniyorsa "7 downto 0" veya tersi durumda "0 to 7" şeklinde tanımlanmaktadır.

Kısaltma	G/Ç	Bit Uzunluğu	Açıklama
sec	Giriş	3 bit	İşlem seçme girişleri
ac	Giriş	16 bit	Akümülatör veri girişi
dr	Giriş	16 bit	Data Register veri girişi
inp	Giriş	8 bit	Input Register veri girişi
ld	Giriş	1 bit	Load girişi
alu_cikis	Giriş	16 bit	ALU veri çıkışı
e	Çıkış	1 bit	Elde biti

Tablo 2. Giriş Çıkış portları

```

05 entity alu is port (
06   sec : in std_logic_vector(2 downto 0);
07   ac  : in std_logic_vector(15 downto 0);
08   dr  : in std_logic_vector(15 downto 0);
09   inp : in std_logic_vector(7 downto 0);
10   ld  : in std_logic;
11   alu_cikis : out std_logic_vector(15 downto
12   0);
12   e    : out std_logic;
13 end alu;

```

Şekil 5. Giriş Çıkış portlarının VHDL ile tanımlanması

Aritmetik ve Lojik Ünitenin gerçekleştirilmesi istenilen 8 işlemin davranışları "architecture" yapısı altında tanımlanır. "signal" olarak tanımlanan 17 bitlik "elde" dizisi, ALU içinde

her bitin taşma ucunu bir sonraki bite taşıma işlemini yapmaktadır. 17. Biti ise “e” elde çıkışına aktarmaktadır. Process altında tanımlanan “temp” değişkeni geçici veri bilgisini tutmakla görevlidir. Process başlangıcından sonra 17 bitlik “elde” birimi sıfırlanır. ld=’1’ şartı sağlandığında işlem seçme girişi uçlarının 000-111 arasında aldığı değerlere göre işlem gerçekleşir.

16 bitlik bir işlemcinin 8 işlem gerçekleştiren Aritmetik Lojik Ünitesi VHDL dilinde kodları Şekil 6 ve şekil 7’de görülmektedir. Bu yöntem ile mühendisin görevi sadece birimlerin ne iş yapacağına karar vermek ve bunları basit sayılabilecek bir programlama dilinde tanıtmaktır.

```

30  -----AC+DR-----
31  if sec = "010" then
32  -
33  toplayici: for i in 15 downto 0
34  loop
35  elde(i+1) <= (ac(i) and dr(i))
36  or (elde(i) and (ac(i) xor dr(i)));
37  alu_cikis(i) <= ac(i) xor dr(i)
38  xor elde(i);
39  end loop toplayici;
40  e <= elde(16);
41  end if;
42  -----DR'yi aktar-----
43  if sec = "011" then
44  temp := dr;
45  alu_cikis <= temp;
46  end if;
47  -----AC'yi Tersle-----
48  if sec = "100" then
49  temp := not ac;
50  alu_cikis <= temp;
51  end if;
52  -----INP AC'ye aktar-----
53  if sec = "101" then
54  alu_cikis(7 downto 0) <= inp;
55  alu_cikis(15 downto 8) <= X"00";
56  end if;
57  -----Sağa Kaydır-----
58  if sec = "110" then
59  temp := ac;
60  alu_cikis(15) <= temp(0);
61  for i in 15 downto 1 loop
62  alu_cikis(i-1) <= temp(i);
63  end loop;
64  -----Sola Kaydır-----
65  if sec = "111" then
66  temp := ac;
67  alu_cikis(0) <= temp(15);
68  for i in 0 to 14 loop
69  alu_cikis(i+1) <= temp(i);
70  end loop;
71  end if;
72  end process alu_islem;
73  end yapi;

```

Şekil 6. ALU VHDL kod yapısı -1

Tasarlanan Aritmetik Lojik Ünitenin diğer birimler ile bağlanması yine VHDL kod yapısı ile

mümkündür. Tasarlanan birimler component anahtar sözcüğü ile bileşen haline getirilirler. Bileşenler birbirlerine bağlanabilmekte ve daha büyük bir birim oluşturmak için birleşebilmektedirler. Şekil 8’de bileşen tanımları ve portların birbirine bağlanması görülmektedir.

```

14  architecture yapi of alu is
15  signal elde: std_logic_vector(16
16  downto 0);
17  begin
18  alu_islem : process(ld,elde)
19  variable temp :
20  std_logic_vector(15 downto
21  0);
22  begin
23  elde <= "0000000000000000";
24  if ld = '1' then
25  -----AC'yi Aktar-----
26  if sec = "000" then
27  temp := ac;
28  alu_cikis <= temp;
29  end if;
30  -----AC and DR-----
31  if sec = "001" then
32  temp := ac and dr;
33  alu_cikis <= temp;
34  end if;

```

Şekil 7. ALU VHDL kod yapısı -2

```

...
05  entity cpu is port(
06  signal alu_sec: in std_logic_vector(2
07  downto 0);
08  signal alu_a : in std_logic_vector(15
09  downto 0);
10  signal alu_d : in std_logic_vector(15
11  downto 0);
12  signal alu_out : out std_logic_vector(15
13  downto 0);
14  signal alu_e : out std_logic;
15  signal input : in std_logic_vector(7
16  downto 0);
17  ...
18  );
19  end cpu;
20  ...
21  component alu port(
22  sec : in std_logic_vector(2 downto 0);
23  ac : in std_logic_vector(15 downto 0);
24  dr : in std_logic_vector(15 downto 0);
25  inp : in std_logic_vector(7 downto 0);
26  ld : in std_logic;
27  alu_cikis :out std_logic_vector(15 downto
28  0);
29  e :out std_logic);
30  end component;
31  ...
32  ...
33  architecture yapi of cpu is
34  Begin
35  u3: alu port map(
36  sec=>alu_sec,
37  ac=>alu_a,
38  dr=>alu_d,
39  inp=>input,
40  alu_cikis=>alu_out,
41  e=>alu_e);
42  ...
43  ...
44  end yapi;

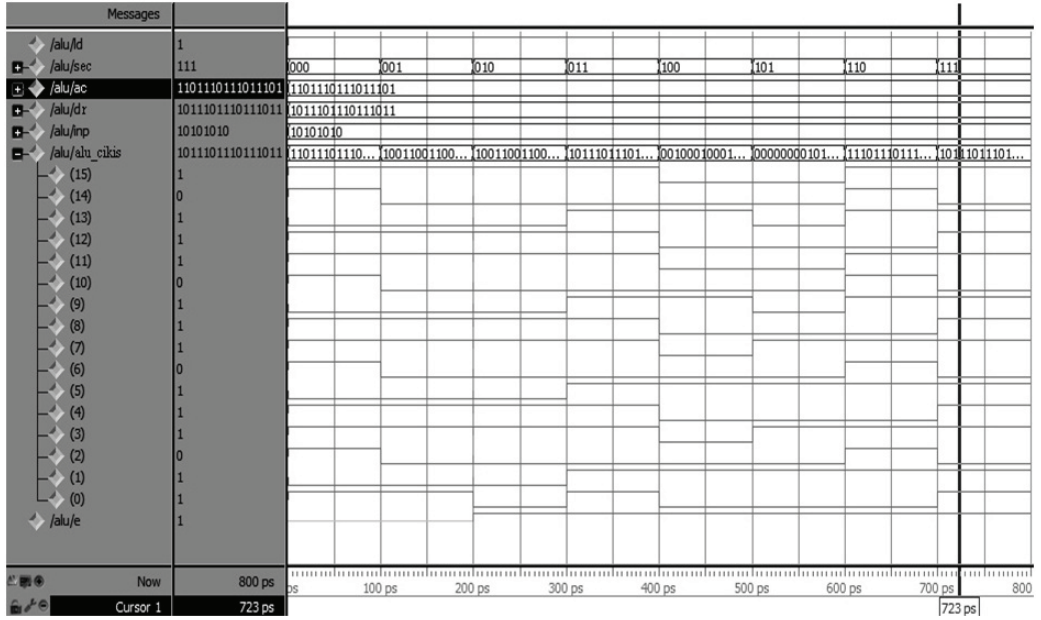
```

Şekil 8. 16 bit işlemci bileşen tanımlama ve portların birbirine bağlanması

VHDL ile tasarımın sağladığı en önemli yenilik, yapılan çalışmaya ait benzetim işlemlerinin donanımın devreye dönüştürülmeden önce yapılabilmesidir. Bu sayede tasarımda yapılmış olan hatalar üretimden önce görüle-

bilmekte ve kodda yapılacak ufak değişiklikler ile giderilebilmektedir.

Şekil 9'da Modelsim programı ile yapılan 16 bit ALU devresinin benzetim sonuçları verilmiştir.



Şekil 9. 16 bit Aritmetik Lojik Ünite ModelSim benzetim sonuçları

Bu benzetimde Akümülatör girişine veri girişi olarak “110110111011011” değeri, Data yazıcı girişine “101110111011011” değerleri verilmiştir. Sırasıyla işlem seçim girişlerine göre bu değerler arasındaki işlem sonuçları ALU çıkışında görülmektedir.

Benzer biçimde Akümülatör ve Data register birimlerinin davranış tanımlamaları ayrı birer dosya üzerinden yapılabilir. Örneğin akümülatör için 16 bit çıkış ve 16 bit giriş portları tanımlanır. Bunlarla beraber birer adet “Yaz”, “Sil”, “Arttır” tek bit giriş uçları tanımlanır. Yaz=’1’ olması durumunda işlenecek process, 16 bitlik girişin akümülatörün içeriğine aktarılması olarak tanımlanır. Buna benzer şekilde Sil=’1’ durumunda akümülatörün içeriğinin temizlenmesi, Arttır=’1’ durumunun akümülatörün içeriğinin bir arttırılması olarak tanımlanır.

Sil, Arttır ve Yaz uçlarının hangi durumlarda ‘1’ olacağı işlemcinin kontrol biriminde tanımlanır. İşlemcinin diğer bütün birimleri buna benzer şekilde tanımlandıktan sonra ‘component’ tanımlaması ile birimler birbirine bağlanır.

3. Sonuç

Geçmişte işlemci tasarımının en sorunlu aşaması olan prototip üretiminin VHDL ile basit bir hale geldiği, örneklenen 16 bit Aritmetik Lojik Ünite devresinde açık olarak görülmektedir. VHDL dili ile mikroişlemci tasarımı; Algoritma ve programlama bilgisi olan ve temel mikroişlemci mimarisi bilgisine sahip bir öğrencinin anlayabileceği seviyede ders içeriğine dahil edilebilir. Öğrenci, mevcut bir işlemcinin tasarımını geliştirebileceği gibi aynı zamanda yeni bir mikroişlemciyi en baştan tasarlayacak seviyeye ulaşabilir.

4. Kaynaklar

[1] <http://www.amigahistory.co.uk/amigahistory.html>

[2] Enoch O. Hwang, “Digital and Logic Microprocessor Design With VHDL”, La Sierra University, Riverside, (2005).

[3] Jayaram Bhasker, “A VHDL Primer, American Telephone and Telgraph Company Bell Laboratories Division”, (1991).

[4] M. Morris Mano, “Computer System Architecture”, (1993).

Labview Tabanlı, Bilgisayar Destekli Gerçek Zamanlı

EKG Cihazının Tasarımı

Yrd.Doç.Dr. M. Rahmi Canal¹, Arş.Gör. Osman Özkaraca², Çağdaş Hisar²

¹ Gazi Üniversitesi Teknik eğitim Fakültesi Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Ankara

² Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi AD, Ankara

mrcanal@gazi.edu.tr, ozkaraca@gazi.edu.tr, cagdas_hisar@hotmail.com

Özet: Bilgisayar ve bilişim teknolojisinin yaşamımıza girmesi ile tıp dünyasında da pek çok kolaylığa erişilmiştir. Bu çalışmada hastanın kendi elektrokardiyografisini (EKG) bilgisayar üzerinden izleyebileceği bir EKG cihazı tasarlanmıştır. Bu noktada öncelikle bir EKG cihazının tasarımı yapılmıştır. Donanımın içerisinde bir enstrümantasyon yükselticine, analog süzgeçlere, seviye kaydırıcıya, analog-sayısal dönüştürücüye yer verilmiştir. Süzgeç tasarımında özellikle kararlı yapıya sahip UAF42 aktif süzgeci kullanılmıştır. Süzgeç tasarımları öncelikle Proteus Professional v7.7 programında denenmiş ve hesaplamaların doğru olduğu görüldükten sonra uygulamaya geçilmiştir. Analog sinyalinin, sayısal hale dönüştürülmesi için PIC16F877A mikrodenetleyicisi kullanılmıştır. Böylece EKG sinyali 10 bit sayısal sinyale dönüştürülüp RS232 iletişim protokolü kullanılarak bilgisayarın seri portuna gönderilmiştir. Bilgisayar üzerinde çalışan ve içinde port dinleme yazılımı ile kullanıcı ara yüzü olan bir program Labview 7.1 yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Böylece EKG sinyali gerçek zamanlı gösterilmiştir.

Anahtar Sözcükler: EKG, Labview, Analog sinyal işleme, UAF42

Labview Based, Computer Aided Design of Real-Time ECG Device

Abstract: Many facilities reached in the medical world with computer and information technology into our lives. In this study, the patient's own electrocardiography (ECG), an ECG device designed to watch over the computer. At this point, firstly an ECG device is designed. The hardware consists of an instrumentation amplifier, analog filters, level shifter and analog-digital converter. UAF42 active filter used for filter design which is especially stable structure. First of all, filter designs was tested in Proteus Professional v7.7 program. Circuits realized after seeing the calculations are correct. PIC16F877A microcontroller is used for converting the signals from analog to digital. Thus, ECG signal is converted to 10-bit digital signal and sent to the serial port of the computer using the RS232 communication protocol. The program was performed which has user interface and working on the computer with listening to the port software via Labview 7.1 program. Thus, the ECG signal is displayed in real time.

Keywords: ECG, Labview, Analog signal processing, UAF42

1. Giriş

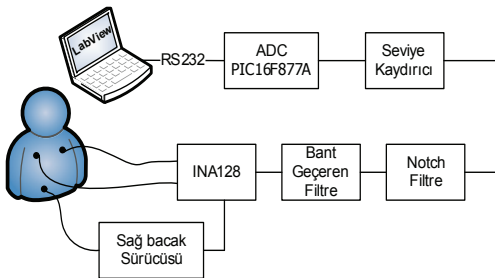
Dünyada her yıl binlerce insan geç kalınmış müdahalelerden, kronik rahatsızlıklardan ve diğer bir etken olarak sağlık hizmetlerindeki yetersizlikten dolayı hayatını kaybetmektedir. Gün-

müzde insanların sağlık hizmetine yönelik artan bir beklentisi vardır. Yapılan araştırmalar neticesinde 2050 yılında Avrupa nüfusunun %40'ının 65 yaş üzerinde olması beklenmektedir [1]. İnsan nüfusunun yaş ortalamasının yükselmesi ve koroner kalp rahatsızlıklarının, dünya genelinde-

ki ölümlerin sebepleri arasında ilk sırada gelmesi düşünüldüğünde, her yıl yaklaşık 7.2 milyon insan yaşamını çeşitli kalp rahatsızlıklarından dolayı kaybetmesinden dolayı ilk olarak kalp hareketlerinin izlenmesi önem kazanmıştır [2, 3].

Artan nüfus karşısında sağlık hizmetlerindeki yaşanmaya başlayan sıkıntılar tüm ülkelerin büyük sorunu haline gelmeye başlamıştır. Hastanelerde oluşan yatak sıkıntısı, insanların yoğun iş temposundan kaynaklı sağlık problemlerini önemsememesi yâda kontrole gitmemeleri çok fazla yaşanır olmuştur. Bu nedenle artık insanlar geliştirilen daha portatif ve kullanımı kolay cihazlarla kendi sağlıklarını izlemeye başlamışlardır [4, 5]. Özellikle medikal firmaları tarafından geliştirilen tansiyon, şeker ölçme aletleri gibi cihazlar tüm insanların kullanabileceği şekilde üretilmeye başlanmıştır. Böylece ufak bir tansiyon ölçme işlemi için dahi sağlık birimlerine gitme problemi çözülmüş olmaktadır.

Bu çalışmada ise özellikle EKG cihazını tercih etmemizin sebebi, birçok rahatsızlıkla karşılaşılmasına karşın koroner kalp rahatsızlıklarının önemi çok daha fazladır. Bu nedenle EKG sinyallerinin izlenmesi büyük önem kazanmıştır. Koroner kalp rahatsızlıkları dünya genelindeki ölüm sebepleri arasında ilk sırada geldiği için biyomedikal uzmanlar bu konu üzerinde yoğunlaşmıştır.



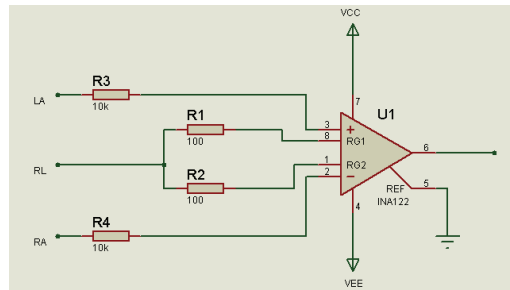
Şekil 1. Uygulamanın Blok Diyagramı

Yapılan uygulama ile hastaların günlük yaşam içinde iken bilgisayar başından EKG'lerini izleme ve kaydetme imkanı sağlayan bir prototip geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu tür cihazlar pi-

yasada hali hazırda satılmaktadırlar. Fakat genellikle yurt dışı imalatı olup pahalıdırlar. Geliştirmiş olduğumuz prototip genel olarak bilinen bilgi ve beceriler yolu ile kendi tasarımımlarımız olup çok az bir maliyete gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen sistem ile hastanın bilgisayarına kurulacak olan bir program yardımıyla tek derivasyona sahip EKG cihazından gelen kalp sinyallerinin takip edilebilmesi sağlanmıştır. Çalışma da öncelikle kalp tarafından üretilen ve cilt yüzeyinden ölçülebilen çok düşük gerilim değerindeki EKG (elektrokardiyogram) işaretlerinin yükseltip işlenmesi için tasarlanan yükselteçlerin ve süzgeç devrelerinin uygulanması açıklanmıştır. Daha sonra sistemin alıcı ve izlenmesi bölümünde kullanılan devre yapısı ve Labview programı açıklanmıştır.

2. Elektrokardiyografi (EKG) Cihazının Tasarımı

EKG ölçüm düzenlerinde EKG işaretleri, ön yükselteç de kuvvetlendirilirler. Bu katın giriş empedansı çok yüksek ve ortak moddaki işareti reddetme oranı (CMMR) çok büyük olmalıdır. Pratikte bu amaçla genellikle üç işlemsel yükselteç den oluşan ve enstrümantasyon yükselteci(EY) olarak adlandırılan bir diferansiyel (farksal) yükselteç kullanılır. Tasarımda EKG yükselteci olarak piyasada rahatlıkla temin edilebilen ve üç işlemsel yükselteç ile dirençlerin tek bir silikon tabana yerleştirildiği tek yonga INA128P işlemsel yükselteci kullanılmıştır (Şekil 2). Sinyalin cilt yüzeyinden algılanması için tek kullanımlık Ag/AgCl elektrot kullanılmıştır.



Şekil 2. Tasarlanan EKG devresinde kullanılan yükselteç devresi [6]

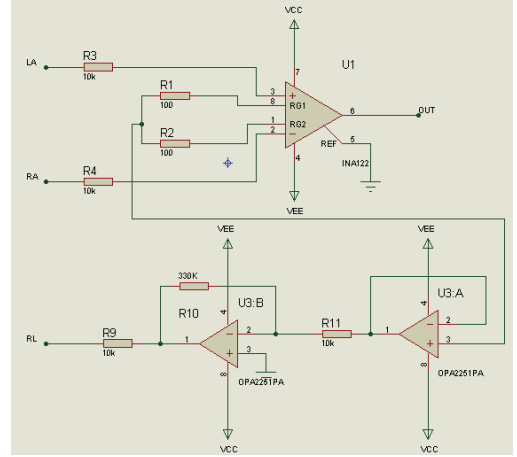
Biyolojik işaretlerden, EKG sinyali 0.5Hz ile 100Hz arası frekans bandına ve 0mV ile 5mV arası genlik değerindedir. Cilt yüzeyinden elde edilen kalp sinyalleri çok düşük bir genliğe sahip oldukları için bu sinyallerin yükseltilmesi gerekmektedir. Bu sebeple sistemimizin kazancı oldukça fazla olmalıdır. Bu kazancı ayarlamak için harici bir dirençten faydalanılır. Bu direnç INA128 entegresi için 1 ve 8 no'lu bacakları arasında bağlanır. Devremizdeki kazanç değeri denklem 1'de olduğu gibi 100 Ω'luk dirençler ile 251 olarak ayarlanmıştır.

$$G = 1 + \frac{50K\Omega}{R_c} = 1 + \frac{50K\Omega}{100\Omega + 100\Omega} = 251 \quad [1]$$

Günümüzde kullanılan EKG ölçüm düzenlerinin çoğunda hastanın sağ bacak elektrotu topraklanmayıp yardımcı işlemsel yükselteç adı verilen aktif elemanlı bir devrenin çıkış ucuna bağlanmıştır. Sağ bacak sürücüsü vücuttan algılanan ortak modda'ki işaretleri ters faz olarak R11 direnci üzerinden vücuda uygulanmaktadır. Böylece vücutta oluşan ortak modda 'ki işaretler azaltılabilmekte, farksal modda'ki işaretler üzerinde ise çevrimin bir etkisi olmamaktadır [7,8].

Ayrıca hasta üzerinde hayati tehlike oluşturabilecek büyük değerlerde akımların akmasına neden olabilecek bir durumda ise yardıma işlemsel yükseltecin doymaya girmesi nedeniyle

hasta değeri büyük olan R₁₁ direnci üzerinden topraklandığından, hasta üzerinden geçen akım küçük değerlerde tutulabilmektedir.



Şekil 3. Tasarlanan EKG devresinde kullanılan sağ bacak sürücü devresi[6]

Şekil 3'de tasarlanan EKG devresinde kullanılan sağ bacak sürücüsü görülmektedir. Burada R₁ ile R₂'nin toplamı INA128P'nin R_G direncini verir. Sağ bacak sürücüsü için sinyal R₁ ve R₂ dirençlerinin ortasından alınmakta ve sırasıyla tampon ve eviren yükseltece uygulanmaktadır. Daha az gürültüye maruz kalması için sağ bacak sürücü kısmında OPA2251PA çift işlemsel yükselteçli entegre kullanılmıştır.



Şekil 4. Prototip EKG devresinin test edilmesi

Şekil 4’de tasarımı yapılan EKG devresinin sayısal osiloskop ile test edilmesi gözükmektedir. Devre iki adet 9 V’luk alkalın pil yardımı ile çalışmaktadır. Osiloskop ekranından görüldüğü üzere QRS segmenti oldukça net ve atımlar bellidir. Bilindiği gibi EKG sinyali iki farklı amaç için kullanılabilir. Bunlardan birincisi izleme diğeri teşhis ve tedavi içindir. Şekil 3’de elde edilen sinyalin izleme için oldukça temiz ve net olduğu görülebilir.

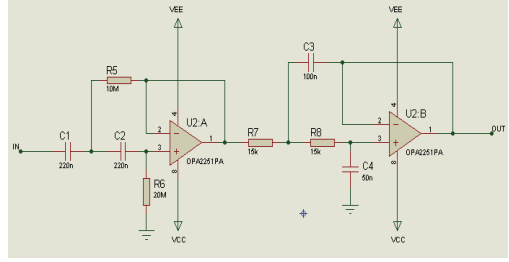
2.1. Süzgeçler

Hastanın soluk alıp vermesi ve kas hareketlerinin sebep olduğu gürültüler, elektrik şebekesi kaynaklı gürültüler ve diğeri yüksek frekanslı elektriksel parazitler enstrümantasyon yükseltecinin yüksek CMRR değerine rağmen EKG işaretlerine karışabilmektedir [9]. Yukarıda sözü edilen istenmeyen işaretleri süzmek için süzgeçler kullanılır. Bu tür sistemlerde kararlı direnç ve kapasitelerle tam ve doğru olarak süzgeç karakteristiklerinin gerçekleşmesine imkân tanıdıkları için genellikle opamp’lı aktif süzgeçler kullanılmaktadır [10].

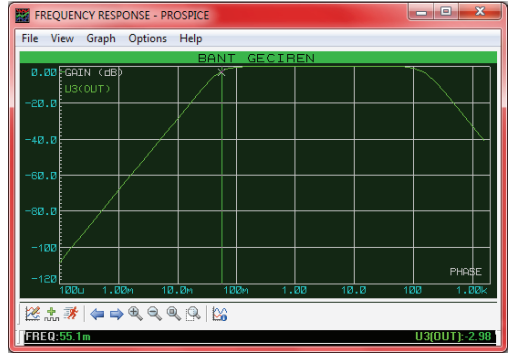
2.1.1. Bant Geçiren Süzgeç

EKG işaretinde olabilecek gürültü sebeplerinden en önemlisi hastanın bedeninden kaynaklanan biyolojik işaretlerin oluşturdukları gürültülerdir. Genellikle kas hareketleri sonucu ortaya çıkan bu gürültülerin atılması için EKG işaretleri 0.05Hz ile 150Hz kesim frekansına sahip Bant Geçiren bir süzgeçten geçirilmelidir. Şekil 5’de görülen bant geçiren devresinde kullanılan OPA2251PA serisi tek kılıf içinde iki opamp(işlemsel yükselteç) içermektedir. Bu bant geçiren süzgecinin bant genişliği alçak geçiren ve yüksek geçiren süzgeçlerin kesim frekansları arasındaki farkla belirlenir.

Bant geçiren süzgecin proteus programında gerçekleştirilen benzetimi yapılan hesaplamalara oldukça yakın sonuçlar vermektedir. Bu benzetimin sonucunda elde edilen frekans grafiğinde -3dB kazanç durumunda alt kesim frekansı 0,05 Hz ve üst kesim frekansı 150 Hz olarak şekil 6’de görülmektedir.



Şekil 5. Tasarlanan EKG devresinde kullanılan bant geçiren süzgeç

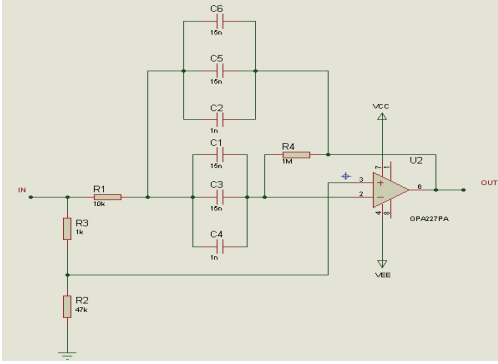


Şekil 6 EKG tasarımında kullanılan bant geçiren süzgecin frekans cevabı alt kesim frekans gösterimi

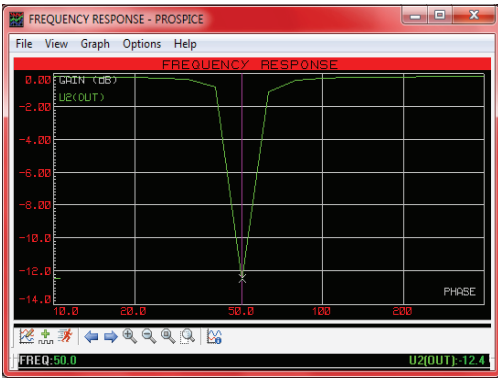
2.1.2. Bant Durduran Süzgeç

Elektrik şebekesinin oluşturduğu 50Hz elektromanyetik gürültüden kaynaklanan ve hasta üzerinden geçerek yükselteç devresinde kuvvetlenen bileşenleri bastırmak için 50Hz bant durdurucu süzgeçler kullanılır. Şebeke frekansını bastıran bu tür bant durdurucu süzgeçlere literatürde notch yâda çentik süzgeç adı da verilmektedir [8]. EKG devresinin bant durdurucu süzgeç tasarımında, birinci katında OPA227PA ikinci katında UAF42PA entegreleri kullanılmıştır. İki devre artarda bağlanarak 2. Dereceden Notch Süzgeç elde edilmiştir.

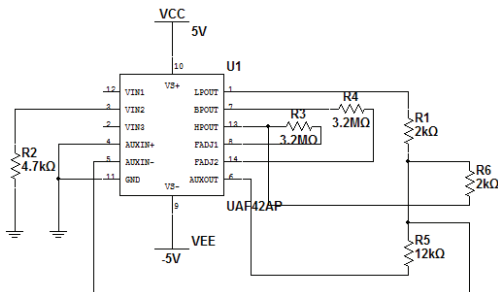
Tasarlanan bant durdurucu süzgecinin Proteus programında gerçekleştirilen benzetimi şekil 7’de ve bu benzetimin sonucunda elde edilen frekans grafiği de şekil 8’de görülmektedir.



Şekil 7. EKG tasarımında kullanılan bant durdurun süzgeç devresinin birinci katı ve frekans cevabı

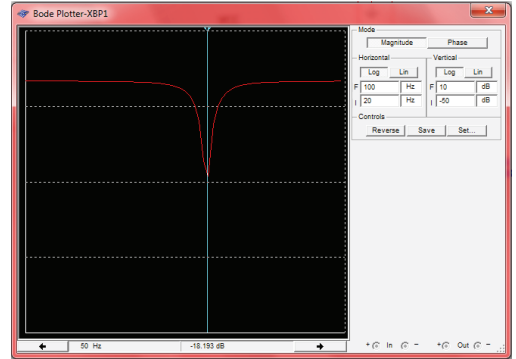


Şekil 8. EKG tasarımında kullanılan bant durdurun süzgeç devresinin frekans cevabı



Şekil 9. EKG tasarımında kullanılan UAF42PA entegresi ile tasarlanmış notch süzgeç[10]

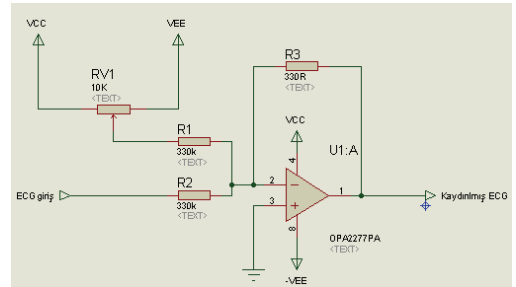
bant durdurun süzgecin proteus programında gerçekleştirilen benzetimi yapılan hesaplamalara oldukça yakın sonuçlar vermektedir. Bu benzetim sonucunda elde edilen frekans grafiği şekil 9'da görülmektedir



Şekil 10. EKG tasarımında kullanılan UAF42PA entegresi ile tasarlanmış notch süzgecinin frekans cevabı

2.2. Toplayıcı

EKG sinyalinin bilgisayar ortamına gönderilirken sıfırın altındaki sinyallerin okunabilmesi için toplayıcı devre, EKG devresinin çıkışına eklenmiştir. Toplayıcı devre ile sinyale bir DC offset kazandırılarak sinyalinin sıfırın altında kalan kısımlarının da okunabilmesi sağlanmıştır (Şekil 11).



Şekil 11. EKG sinyalinin kaydırılmasını sağlayan toplayıcı devre

3. EKG Sinyalinin Analog-Sayısal Dönüşümü

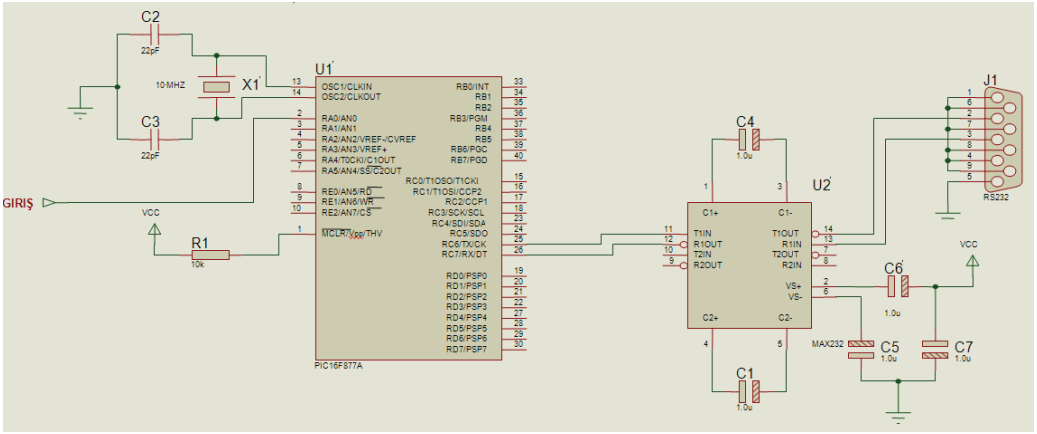
Şekil 8'de görüldüğü üzere yapılan süzgeç hesaplamalarına göre *devrenin* frekans cevabı oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Şekil 9'da bu süzgeç ile birlikte UAF42PA ile tasarlanmış

EKG yükselteci çıkışında yükseltilmiş ve süzgeçlenmiş olarak elde edilen EKG sinyallerinin iletme uygun hale getirilmesi, ADC (Analog

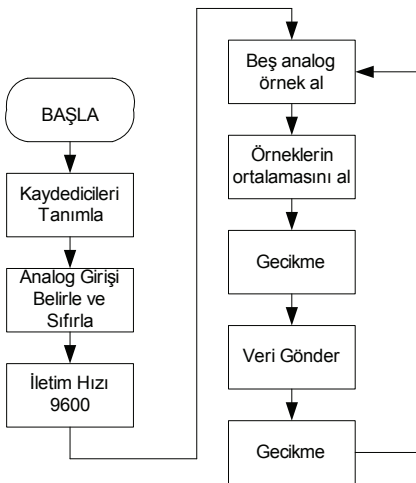
Dijital Dönüştürücü) ve verici devrelerden oluşan iletim katında gerçekleştirilecek olan dönüştürme işlemlerine bağlıdır. Bu katlarda gerçekleştirilecek işlemler elde edilmiş olan EKG sinyallerinin iletim ortamına seri olarak aktarılmasını sağlayacaktır. Buna göre Şekil 12’de görülen devre ile analog EKG sinyalleri PIC16F877A entegresi aracılığıyla 10 bit sayısal verilere dönüştürülecektir. Burada PIC16F877A kullanılmasının sebebi yüksek hızlı, CMOS, full-statik, 8 bit mikrodenetleyici olmasıdır.

PIC16F87X ailesi, sahip olduğu analog-sayısal dönüştürücü gibi özellikleri ile dış elemanları azaltacak bir mikrodenetleyicidir. Böylece maliyet en aza inmekte, sistemin güvenilirliği artmakta, enerji sarfiyatı azalmaktadır.

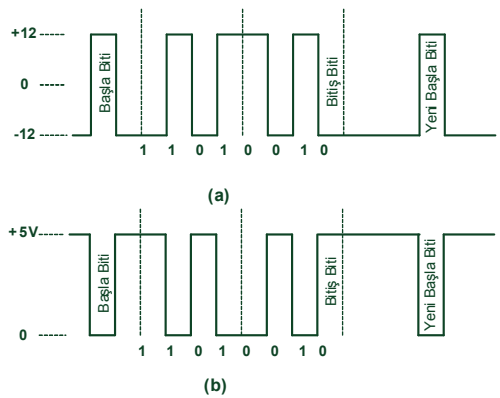
Devremizde bir adet analog giriş seçilmiştir. Mikrodenetleyicinin A_0 analog girişine harici olarak herhangi bir TTL (0-5V) gerilim değerine sahip analog değişken uygulanabilir. Analog değişken olarak EKG sinyali kullanılmıştır.



Şekil 12. ADC Dönüştürme için tasarlanan devre[12]



Şekil 13. Mikrodenetleyici ADC akış diyagramı



Şekil 14.(a) Seri port veri haberleşme
(b) TTL seviye veri haberleşme

Gelen analog sinyal A_0 ucundan alınarak mikrodenetleyiciye yazdığımız program ile bir dizi işlemden geçirildikten sonra 10 bit sayısal ve USART (Universal Asenkron Verici/Alıcı) haberleşme yöntemi ile TX çıkış ucundan Max232 entegresinin T1IN girişine gönderilmiştir. Mikrodenetleyici içine yazılan programın akış diyagramı şekil 13'de görülebilir.

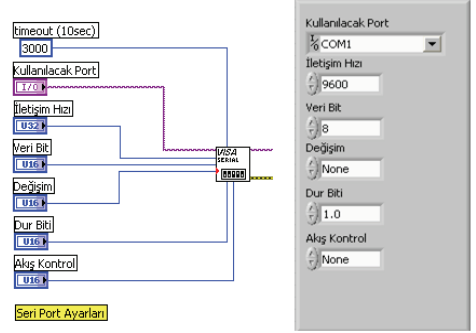
EKG devresi ile bilgisayar arası veri iletimi seri port iletişim protokolü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. RS232 ise bilgisayarlar için en sık kullanılan seri veri ara yüzüdür. RS232 seviyeleri TTL seviyelerinden farklıdır. RS232 sinyali -12 Volt ve +12 Volt arasında çalışırken, sistemimizdeki mikrodenetleyici çıkışı da TTL seviyededir. 0-5 Volt mantıksal ifadelerine göre çalışır. Max232 alıcı verici entegresi bu uyumun sağlanması için kullanılmıştır. Bu entegre TTL ve RS232 arasında bağlantıyı sağlar. Veri sinyali örneği şekil 14'den görülebilir.

4. Tasarlanan Bilgisayar Yazılımı

Bilgisayar yazılımı Labview programı kullanılarak tasarlanmıştır. Ölçme ve enstrümantasyon odaklı olarak geliştirilen Labview (Laboratory Virtual Instruments For Engineering Workbench) bugün bir yazılım üretme platformu olarak diğer yapısal ve nesne tabanlı programlama dillerinin hemen hemen her yeteneğine sahiptir [13].

Gerçekleştirilen çalışmada iki adet yazılım tasarımı yapılmıştır. Tasarımların giriş fonksiyon paletleri dışında fark yoktur. Şekil 15'de mikrodenetleyici ile bilgisayar arasındaki iletişimi kurmak için gerçekleştirilen seri port ayar programı görülebilir. GPL metin tabanlı kodlama yerine tamamen sembolleştirilmiş komut setine sahiptir. Dolayısı ile komut ezberleme zorluğunu ortadan kaldırmıştır. Programcı, paletlerden ihtiyacı olan fonksiyonları alarak bir akış şeması oluşturur gibi yazılım üretebilmektedir; hatta Express VI'lar ile sadece girişleri ve çıkışları

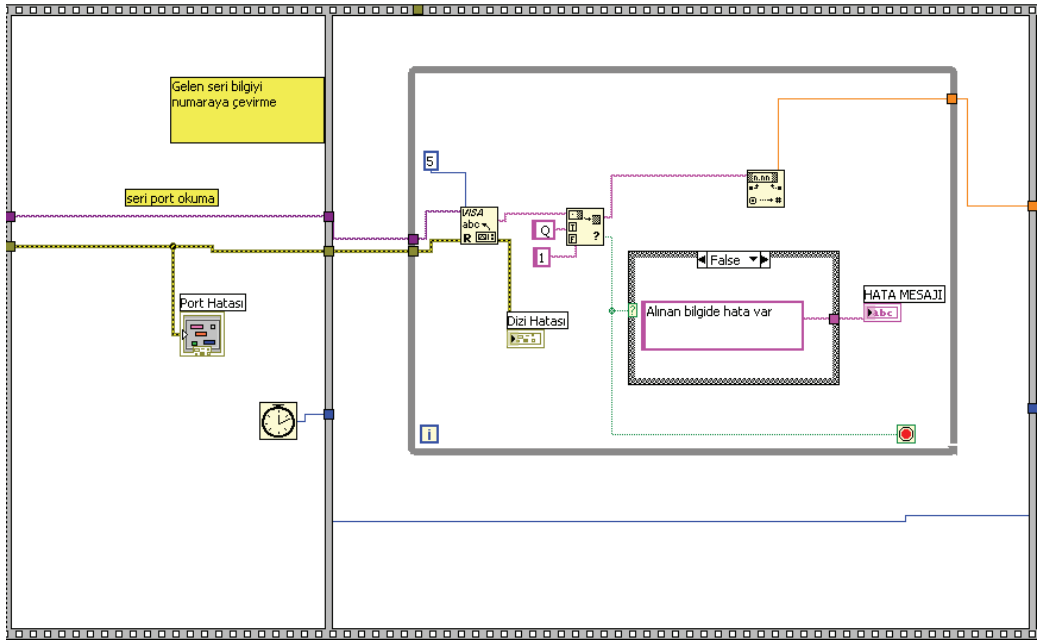
bağlamak suretiyle, onlarca programı dakikalar içerisinde üretebilir. Böyle bir işlem, diğer programlama dilleri ile günlerce sürebilir.



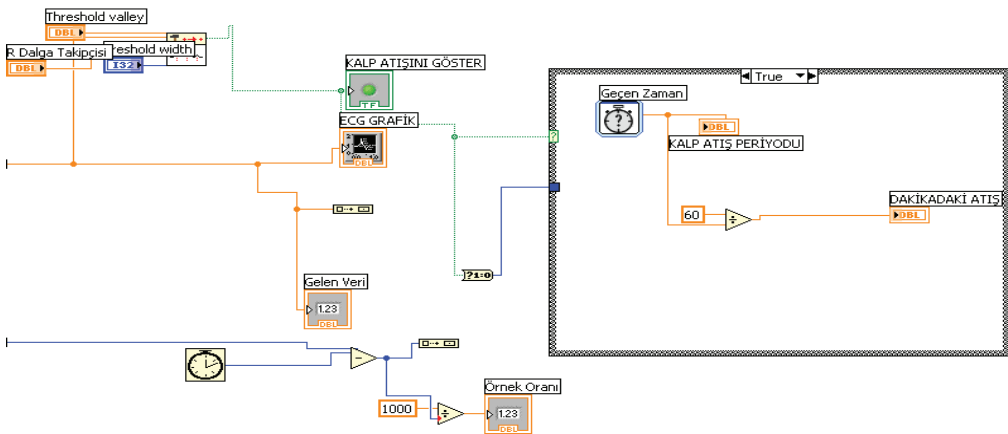
Şekil 15. Labview seri port ayarı yazılım kısmı ve kullanıcı ara yüzü

Burada programın gerçekleştirilmesi sırasında ilk olarak seri port fonksiyon paleti olan VISA Configure Serial Port.VI seçilmiştir. Yazılımın düzgün çalışabilmesi için önemli olan, haberleşecek olan cihazların yapılandırılmasında baud rate ve veri formatlarının aynı olmasıdır. Seri port fonksiyon paletini ekledikten sonra ister yazılım alanından istenilirse ara yüz tarafından seri port iletişimi için gerekli ayarlamalar yapılabilmektedir. Mikrodenetleyiciden gelen dijital verileri anlamlandırmak ve işlemek üzere Şekil 16'daki yazılım tasarlanmıştır.

PIC16F877A mikrodenetleyicisindeki program Labview'dan "BAS" karakterlerini bekler, geldiğinde ise Port TX ucundan veri gönderilir. Şekil 16'da portu okumak için VISA Read fonksiyonu kullanılmaktadır. Burada gelen dijital veriler mikrodenetleyici de yazılan kod kapsamında her gelen verinin başındaki "Q" lar tespit edilerek bundan sonraki kısım 10 bitlik dijital kısım analog değere dönüştürülmektedir. Eğer gelen veride herhangi bir şekilde okuma veya seri port ayarlarında oluşan bir hata varsa kullanıcı ara yüzüne hata mesajı verilmektedir. Gelen veriler analog değer dönüşümü yapıldıktan sonra görüntüleme kısmına gönderilir.



Şekil 16. Dijital verileri analog görüntüleme için yazılım



Şekil 17. Analog değer görüntüleme yazılımı

Görüntüleme kısmında analog değerlerin görüntülenmesi yapılırken Şekil 17 kullanıcı ara yüzüne konulan R dalgası takipçisine R dalgasının analog ortalama değerine göre bir değer verilir. Bu değer her geldiğinde sayılarak dakikaya bölünür ve dakikadaki kalp atışı hesaplanarak kullanıcı ara yüzüne bilgi verilir.

Bu pencere Labview ekranında bulunan blok diyagramı penceresidir. R dalgası takipçisi R noktalarını belirlerken verilen eşik değerine göre hareket eder. Eğer gelen değer eşik değerinden büyük ise R noktası olarak belirlenir. Şekil 18’de ise tasarlanan yazılımla bilgisayar ekranından görüntülenen EKG sinyali yer al-

maktadır. Bu pencere Labview programının ön paneli olmaktadır. Blok diyagram penceresi görsel programlama dillerinde kod yazma bö-

lümüne ön panel ise kullanıcı ara yüzünün hazırlandığı formlara karşılık gelmektedir [14].



Şekil 18. Labview kullanıcı ara yüzü ve alınan analog sinyal

Şekil 19'da gerçekleştirilen uygulama için elde edilen EKG sinyali gözükmektedir. Böylece bilgisayar ekranındaki işaret ile dijital osiloskopta görülen analog sinyal karşılaştırılmıştır.



Şekil 18. Osiloskop çıkışı

5. Sonuç ve Öneriler

Gerçekleştirilen uygulama ile kalpteki ritim bozukluklarının tanısında en önemli yöntemlerden biri olan kalp sinyallerinin bilgisayar üzerinden izlenmesi sağlanmıştır. Yapılan sistemin içerisin-

de farklı bir ADC veya daha yüksek dereceli filtreler kullanılmayarak fazla güç sarfiyatının oluşmasının önüne geçilmeye çalışılmıştır. Gerçekleştirilen yazılımın kullanımı da oldukça basittir. Bu sistem ile piyasada çok pahalı olan yurtdışı kökenli medikal teknolojilerin ülkemiz içinde gelişmesine yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Yapılan tasarım ev ve iş yerinde sağlık takibinde kullanılan portatif medikal cihazlar için prototip olma özelliği taşımaktadır. Gerçekleştirilen çalışmanın donanımı SMD malzemeler kullanılarak yapılabilir böylece hem güç tüketimi azaltılır hemde fiziksel hacmi düşürülebilir. Analog süzgeçler yerine sayısal süzgeçler kullanılarak da donanım içindeki malzeme en aza indirilebilir.

Kaynakça

[1] Aköz E. B., "Tübitak SINCERE Projesi E-Sağlık Çalıştayı" http://www.metutech.metu.edu.tr/download/File/TR/5-E-Health_at_ICT-Ebru_Basak.pdf,

[2] World Health Organisation (WHO), "The Atlas of Heart Disease and Stroke", 2002,

http://www.who.int/cardiovascular_diseases/resources/atlas/en/index.html

[3] Aslantaş, V., R. Kurban, “Cep Bilgisayarı (PDA) Tabanlı Taşınabilir Kablosuz Elektrokardiyogram İzleme Ve Alarm Sistemi”, **Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu**, Bursa, 288-292, 2006.

[4] Winston H. Wu, Alex A.T. Bui, Maxim A. Batalin, Lawrence K. Au, Jonathan D. Binney, William J. Kaiser, “MEDIC: Medical embedded device for individualized care”, **Artificial Intelligence in Medicine** (2008), 137—152

[5] Kişisel Sağlık ve Taşınabilir EKG: <http://heartratemonitornews.com/2010/04/portable-ecgekg-monitors-and-your-personal-health/>

[6] INA128 Datasheet: <http://focus.ti.com/lit/ds/symlink/ina128.pdf>, 26.12.2010

[7] Kaya M., “Elektrokardiyogram İşaretlerinin Sıkıştırılması” **Yüksek Lisans Tezi İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 2006

[8] Webster, J.G., “Medical Instrumentation: Applications and Design, 3rd Ed., Houghton-Mifflin,1997

[9] Baykal C., “Kardiyak sinyallerinin görüntülenmesi ve geç potansiyellerin algılanması”, **Y.Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 2000

[10] Oktay O., “Biyolojik işaretlerin elde edilip islenmesi”, Y.Lisans Tezi, **İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 1991

[11] UAF42 Datasheet: <http://www.seas.upenn.edu/~ese206/labs/LabButterworth/UAF42.pdf>

[12] PIC16F877A Datasheet: <http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/39582b.pdf>

[13] Labview Datasheet: <http://www.ni.com/labview/whatis/>

[14] Ünsaçar F., Eşme E., “Grafik Programlama Dili Labview”, **Seçkin Yayıncılık**, 2007

Bilgisayarlı Tasarım, Modelleme ve Tümlleşik Üretim

Yrd.Doç.Dr. A.Muttalip Şahinaslan

İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü, Malatya
atalip@inonu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, Makine Mühendisliğinin temel sorunlarından biri teorik olarak tasarlanan, modellenen ve statik, dinamik, mukavemet hesapları yapılan bir parça ya da makinede, gerçek uygulama şartlarında, uyumsuzlukların ve gözden kaçan durumların olmasıdır. Bu durumda, yapılan tüm işlemlerin yeniden başa alınarak tasarımın tekrarlanması gerekir. Bu ise zaman, iş gücü, malzeme israfına ve üretim maliyetlerinin artışına sebep olmaktadır.

Oysaki yeni nesil son derece hızlı çalışan profesyonel bilgisayar yazılımları kullanılarak, imalatı düşünülen bir makine ya da parçanın sanal ortamda tasarlanması, modellenmesi, statik, dinamik ve mukavemet hesaplarının yapılması, üzerine çeşitli yönlerde ve pozisyonlarda yüklerin uygulanması ile son derece güvenilir olarak üretilmesi mümkündür.

Böylece, yazılımların makine teknolojisinde yaygın olarak kullanılmasının ülkemizdeki makine sanayinin, teknolojik gelişmelere ayak uydurarak, uluslararası rekabete katılabilmesi, kalitenin yükseltilmesi, maliyetlerin düşürülmesi ve piyasaların genişletilmesi ile geliştirilmesine büyük katkılar sağladığı yadsınamaz bir gerçektir.

Anahtar Sözcükler: Bilgisayar destekli tasarım ve modelleme, bilgisayarlı tümlleşik üretim

Abstract: In this study, one of the basic problems of mechanical engineering is that for a component or machine theoretically designed and modelled there exist discrepancies and overlooked situations at real working conditions. In this case, the design process has to be repeated. This causes time, labor and materials waste, and leads to increased production costs.

However, by using new generation professional computer software running extremely fast, machines or components can be designed and modeled virtually and as a result highly reliable components and machines can be manufactured.

Thus, contribution of common use of software in machinery technology to the development of machinery industry in our country by keeping pace with technological developments, participate in international competition, increasing quality, lowering costs and expanding markets is an undeniable fact.

Keywords: Computerized Design and Modeling, Computerized Integrated Production

1. Giriş

Teorik olarak tasarlanan, statik, dinamik, mukavemet hesapları yapılan ve modellenen makine ya da parçası gerçek uygulama şartlarında ele alındığında bir takım uyumsuzluklarla karşılaşabilmektedir. Bu durum yapılan onca

emeğin boşa gitmesine, malzeme israfına, kalite sorunlarına ve üretim maliyetlerinde artışa neden olmaktadır.

Modelleme ile üretim arasında yaşanan uyumsuzluklar bazen modelleme ve tasarımda yapılan hatalardan bazen de gözden kaçırma gibi insan

hatalarından kaynaklanabilmektedir. Oysa günümüzde bilgi teknolojilerinin sunduğu sistemler ve profesyonel bilgisayarlı tasarım uygulamaları kullanılarak imalatı düşünölen bir makine ya da parçanın sanal ortamda tasarlanması, modellenmesi, statik, dinamik ve mukavemet hesaplarının yapılması, üzerine çeşitli yön ve pozisyonlarda yüklerin uygulanması yapılabilmektedir. Böylece tasarım ile üretim arasındaki uyumsuzluklar mümkün olan en az düzeye indirgenebilmekte, daha az maliyette son derece güvenilir ve kaliteli üretim yapmak mümkündür.

Bilgisayar destekli tasarım yazılımların diğler alanlarda olduğu gibi makine teknolojisinde yaygın olarak kullanılması ölkemizdeki makine sanayinin, teknolojik gelişmelere ayak uydurarak, uluslararası rekabete katılabilmesi, kalitenin yükseltilmesi, maliyetlerin düşürölmesi ve piyasaların genişletilmesi ile geliştirilmesine büyük katkılar sağladığı yadsınamaz bir gerçektir.

2. Bilgi Teknolojileri ve Makine

Bilgi teknolojileri sunduğu hizmetler her geçen gün daha farklı alanlarda kullanılabilmekte, kullanılan alanlarda insan hatalarından kaynaklı kalite kusurları azalmakta, ticari rekabette farklılaştırma ve pek çok avantajlar sunmaktadır.

Uluslararası rekabet her geçen gün eskiye oranla daha da sert ve yaşamsal hale gelmektedir. Bu rekabette başarılı olmanın sırrı, her zaman olduğu gibi, üretim maliyetlerini düşürerek, kaliteyi yükseltmek ve müşteri isteğine, en kısa sürede cevap verebilmekten geçmektedir. Bütün bunları yapabilmek için ise, yeni teknolojilerin üretim sistemlerine uyarlanması başka bir yol görölmemektedir.

Makine ve parçalarının imalatında, ucuz işçiliğinin(ya da diğler bir değışle; ucuz gibi görönen işçiliğinin) aslında pek bir avantajı olmadığı herkes tarafından kabul edilebilirken diğler taraftan esnek imalat sistemleri ile başarının elde edilmesi tek çözümler olarak görölmektedir.

Günümüzde bir yandan artan nüfus ve günümüz ihtiyaç ve beklentilerinin farklılaşması, artan insan ihtiyaçları yanında, bilgi düzeyi artan toplum ve kalite ihtiyacı, bilişim teknolojilerindeki yenilikler ve buluşlar bilgisayar destekli üretimin gelişmesi için büyük bir etkidir. Buna karşın sanayileşmenin bir gereksinimi olan hızlı makineleşme ihtiyacı, üretimde hız ve kalite artış beklentileri bilgisayar destekli seri üretim ihtiyaçlarını beraberinde getirmektedir. Özellikle bilgi teknolojileri ve elektronik alanındaki gelişmeler; seri üretim sistemlerinin gelişmesine ivme kazandıran en büyük etken olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bilgi teknolojileri; gittikçe boyutları küçük kapasiteleri ve marifetleri büyük, istenilen bir zamanda ulaşılabilen, farklı beklentileri karşılayabilecek şekilde programlanmış akıllı uygulamalarla hayatın her alanına girmekte ve her geçen gün daha da önemli hale gelmektedir. Aynı zamanda bugün üretilen bilgisayarların fiyatlarında yaşanan daha düşük maliyetlerde bu teknolojilerin kullanımını ve kullanım alanlarının hızla gelişmesini tetiklemektedir. Öyle ki yakın gelecekte ev ve iş yerlerinin süpürölmesinden size çay, kahve, pasta gibi şeyler yapmada hizmet eden yapay insanlar yani robotların hayatımıza girdiğini göreceğiz. Bu ancak makine ile bilişimin entegre bir şekilde uyumlu çalışabilmesinin sonucunda olabilmektedir. Bilgi teknolojileri sayesinde, makineler daha zeki, daha hızlı ve daha kaliteli olabilmektedir. Buna en güzel örnek olan robotlar çağımızın en etkin endüstri aracı olarak karşımıza çıkmakta, yapa zeka yöntemleriyle insan gibi düşünebilme yolunda ilerleyen bir robot endüstrisi gelecekte pek çok yeni kullanım alanları oluşturacaktır. Makine endüstrisi ile bilgi teknolojisinin birlikte uyumlu bir şekilde kullanıldığında nelerin başarıldığına güzel bir örnektir.

3. Bilgisayar Makine Entegrasyonu

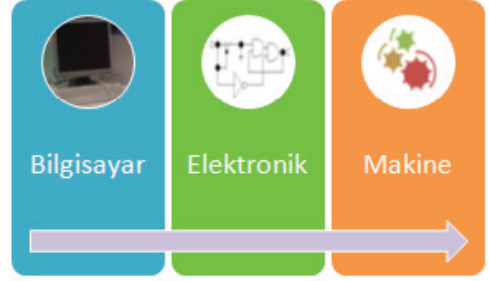
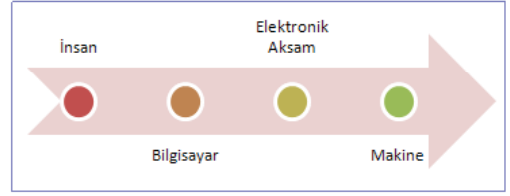
Bilgi teknolojileri üretimin hemen hemen bütün aşamalarında bir yönetim ve kontrol ele-

manı olarak da kullanılabilir. Makinelerle elektronik ve yazılım olarak bütünleşmiş entegre bilgisayarlar bir beyin vücutu kontrol etmesi gibi mükemmel bir şekilde üretim gerçekleştirebilmektedir.

İşletme birimleriyle bilgisayar destekli üretim ortamları arasındaki entegrasyonu sağlamaya yönelik üretim kaynak planlama uygulama yazılımları geliştirilmiştir. Bu tür uygulamalarla üretim yapan şirketlerde üretim ile yönetim arasındaki bilgi akışı daha hızlı ve sağlıklı olmaktadır.

Bilgisayarlı tümleşik üretimde; üretim ve bilgisayar ayrı ayrı birer sistem bileşeni değil, sistemi oluşturan ve birbirinin tamamlayan unsurlardır.

Bilgisayarlar bu entegrasyonda makineler üzerinde yer alan elektronik aksamlar aracılığıyla makinelere istenilen işlemi yaptırabilmektedir. Çünkü bilgisayarlar üzerinde koşutran programlar/uygulama yazılımları ancak bilgisayar gibi aynı dili kullanabilen ve programlanabilen elektronik cihazlarda işlev görebilir. Bu durum bilgisayarlı entegre bir makine sisteminin kurulmasında ilgili tüm yerlerde elektronik aksam kullanılması mecburiyetini doğurmaktadır. Bilgisayarlar ancak makinelerin elektronik aksamla donatılması durumunda makineye hükmeder ve programlandığı şekilde verilen görevi yerine getirebilir. Aksi halde normalde bilgisayarların makineye doğrudan bir etkisi yoktur. Bilgisayar ilk önce elektronik aksamla iletişim kurar, ardından elektronik aksama bir dizi komutlarla emirler vererek, elektronik aksamaların makineyi çalıştırmasını sağlar. Makine böylece bilgisayarın verdiği kararlar doğrultusunda istenilen işlemi gerçekleştirir. Bilgisayarlarda eninde sonunda insanların verdiği komutlara göre hareket ederler. Bilgisayarda kullanılan programlar, makinenin hareketinde rol oynayan ikinci unsurdur. Bu durum Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil-1: Bilgisayar Makine Entegrasyonu Bilgi İletim Hattı

Bu çevirimde makine ile bilgisayar arasında yer alan elektronik aksam bir nevi tercüman rolünde çalışmaktadır. Bilgisayar tarafından 0-1'lerden oluşan sayısal bilgiye ilişkin komut elektronik aksam tarafından yorumlanarak analog bilgiye dönüştürülerek makinenin anlayacağı bir bilgiye dönüşür. Analog bilgi aslında elektriğin gerekli miktar ve biçimde hareket enerjisine dönüşmesidir. Elektronik aksama gelen bilgiler doğrultusunda çok daha yüksek voltajları ya da daha düşük voltajları kontrol ederek makineye gereken işlemleri yaptırır. Bu sayede makineye gereken emirler verilmiş ve istenilen hareket sağlanmış olur.

Bilgisayar, elektronik aksam ve makineden oluşan bu üçlü otomatik yapı yerine makineye hareket mekanik bir yapı ile de sağlanabilir. Ancak bu mekanik yapı maliyeti, ergonomik açıdan verimsizliği, enerji kaybı ve fiziksel güç gerektiriyor olması gibi pek çok dezavantajı üzerinde barındırmaktadır.

Bilgisayar destekli bir entegrasyonda; görsel veya işitsel duylara hitap edebilir olması, kumanda merkezinden çalıştırılabilme esnekliği gibi avantajlara sahiptir. İnsanlar genelde

makinelere uzak kalmak ve işleri kumanda ederek yürütmek isterler. Bilgisayar çok uzak-tayken bile kablolu veya kablosuz iletişim araçlarını kullanarak elektronik aksama hükmedebilmektedir. Bu esneklik sayesinde insanlar makinelere uzak hatta belki de dünyanın diğer bir köşesinden makinelere hükmedebilmekte örneğin işten eve gitmeye hazırlanırken bir yandan internet üzerinden evdeki fırının çalışmasını başlatıp evine vardığında sıcak taze pişmiş yemeğini karşısında bulabilmektedir.

“Yapılan her icat insanlığın hizmetine sunulan bir faydadır, ama bu aracın doğru kullanılması onu zararlı bir konuma sürükleyebilir.”

4. Bilgisayarlı Tümlleşik Model

Bilgisayarlı tümlleşik üretim çoğu bilim adamı tarafından farklı tanımlanabilmektedir. Bu, bilgisayarlı tümlleşik üretim sistemlerine birden fazla açıdan bakılabilmemesinden ileri gelmektedir. Bu farklı bakış açıları fabrika düzeyi, otomasyon, iş ortamı, üretim yönetimi, bilgisayar destekli mühendislik ve yönetim bilgi sistemleridir. Ancak her ne açıdan bakılırsa bakılsın, bilgisayarlı tümlleşik üretimin hiçbir zaman değişmeyen ortak noktası bütünlüşme yani entegrasyondur.

Tümlleşik üretim, tarihsel olarak dört safhadan geçmiştir. Bunlar sırasıyla; el ile üretim, mekanizasyon, otomasyon ve tümlleşme'dir.

Bilgisayarlı tümlleşik üretim; mamul, proses ve iş hedeflerinde başarı sağlamak amacıyla doğru bilgiyi, gereken yere ve gerektiği zaman temin ederek, üretime bilgisayar teknolojisinin uygulanması olarak ta tarif edilebiliriz. Operasyonel olarak bilgisayarlı tümlleşik üretim, bilgisayar destekli mühendislik ve bilgisayar destekli üretim olmak üzere iki alt grupta ele alınır.

Bilgisayarlı tümlleşik üretimin bileşenleri aşağıda verilmiştir. Bunlar;

Bilgisayar: Bilgisayarlar, tümlleşik üretimin temel elemanıdır. Ana sistemler, mini bilgisayar-

lar, mikro bilgisayarlar, kişisel bilgisayarlar, programlanabilir otomasyon cihazları, bilgisayar nümerik kontrollü tezgâhlar, robot kontroller ve iş istasyonları gibi tipleri bulunabilir.

Girdi-Çıktı: Üretim içinde bilgisayarlarla birlikte yazıcılar, klavyeler, monitörler ve çizicilerin yanı sıra, çeşitli girdi ve çıktı cihazları ile bunlar arasında arabirim oluşturacak bir yapıya da ihtiyaç vardır.

Robot: Değişik programlar yardımıyla malzeme, parça, takım ya da özel cihazları taşımak ya da hareket ettirmek amacıyla tasarlanan, yeniden programlanabilir, çok fonksiyonlu cihazlardır ve bilgisayarlı tümlleşik üretim süreci içinde en önemli elemanlardan biridir.

Malzeme İletimi: Takımların, üretilecek parçaların, tezgâh parçalarının vs. taşınması bu sınıfa girer. Bunun da kontrolü bilgisayarlarla yapılabilir.

Bilgisayar Destekli Fonksiyonlar: Bunlar, bilgisayar kontrollü takım tezgâhları, robotlar ve yine bilgisayar kontrollü malzeme iletim cihazları dışında, amaca özel tekrar programlanabilir cihazlardır.

- Üretim planlama ve kontrol
- Bilgisayar destekli test
- Bilgisayar destekli üretim

Bilgisayarlı tümlleşik üretimin amacı, üretimde esnekliği ve yüksek verimliliği sağlamaktır. Bu yüzden proseslerin daha az karmaşık olması gereklidir.

Bilgisayarlı tümlleşik üretimi benimsemiş her fabrikada bir ana bilgisayar vardır. Diğer bilgisayarlar ve tezgâhlar bu ana bilgisayara bağlı çalışırlar. Her tezgâhta ise hiyerarşik kontrol sistemine göre çalışan birkaç işlemci düzeyi vardır.

Bilgisayarlı tümlleşik üretim, tamamen otomatik bir fabrika oluşturmaktan çok, değişik teknolojileri kullanarak otomasyon ve insan bü-

tünlüğünü sağlayarak maksimum karla çalışan bir fabrika oluşturmaktır.

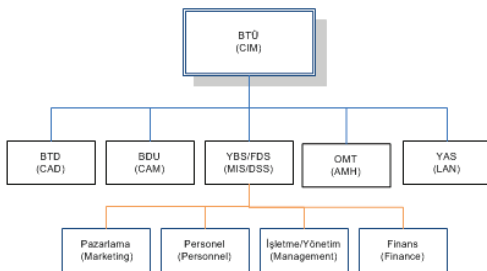
Bilgisayarlı tümleşik üretimin amaçları şöyle sıralanabilir;

- Müşteri servisini arttırmak
- Kaliteyi geliştirmek
- Rekabeti arttırmak
- Toplam maliyeti düşürmek
- Ürün temin sürelerini azaltmak
- Akış zamanının azaltmak
- Envanter düzeyini azaltmak
- Yeni ürün pazarlama süresini arttırmak
- Üretim program performansını arttırmak
- Daha fazla esneklik
- Daha fazla uzun-dönemli kar elde etmek
- Müşteri temin süresini kısaltmak
- Üretim üretkenliğini arttırmak
- Yarı mamul envanterini azaltmak.

Bilgisayarlı tümleşik üretimin avantajları sadece parasal alanda değil, işletmeye daha birçok alanda kazanç sağlar. Bunlar sıralayacak olursak;

- Hammadde kullanımı azalır
- Bakım harcamaları düşürülür
- Sermaye harcamaları azalır
- İşçilik maliyetleri düşer
- Üretim kalitesi artar
- Zamanında üretim için zemin hazırlanır
- Daha hızlı üretim sağlar
- Daha esnek üretim sağlar
- Üretim hataları azaltılır

Bilgisayarlı Tümleşik Üretim(BTÜ) bazı yapıtaşları Şekil-2'de şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil-2: Bilgisayarlı tümleşik üretimin (CIM) Yapıtaşları

Buna göre; Bilgisayarlı tümleşik Üretim Sistemi, beş ana alt sistemin oluşturduğu bir bütün olarak düşünülebilir.

Genel olarak Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD), temelde bir grafik terminalinden oluşan, tasarıma yönelik ortaya çıkan analitik ve ekonomik problemlerin çözümüne yardımcı olacak, çeşitli bilgisayar yazılım paketleri ile karmaşık bilgisayar grafik tekniklerini kullanan bir tasarım prosesidir. Tasarlanan parçanın teknik çizimi bilgisayar ekranında görülebilir ve klavye, tablet gibi araçlarla çizim yapılabilir.

Diğer bir ifadeyle CAD, bir ürünü renkli ekranda gösteren, üzerinde değişiklikler yapılabilen bir yazılım olarak düşünülmektedir. CIM'in en köklü geçmişe sahip yapıtaşlarından biri CAD'dir. Bu gün birçok fabrikada CIM uygulaması olmamasına rağmen, CAD tek başına kullanılmaktadır.

CIM açısından bakılınca, CAD daha değişik görünmektedir. Çünkü, CIM içinde CAD'nin görevi bir ürünün tasarımını yapmak ve üretim için gerekli olan veri tabanını oluşturmaktır. Renkli bir ekranda ürünü görmek, onun üzerinde değişiklikler yapabilmek CAD'nin bir parçasıdır. Ama CIM içinde düşünüldüğümüzde, CAD bir veri kaynağıdır. Üretilen parçanın fiziksel boyutları, ürün işleme esasları vb. ile ilgili bütün bilgiler CAD yazılımının oluşturacağı veri tabanında saklanır ve bu veri gerekli olduğu zaman CIM'in diğer yapıtaşları tarafından kullanılır.

Şirketler CIM sistemlerini, bilinçli bir şekilde uyguladıklarında önemli yararlar sağladığı görülmektedir. Bu sistemi uygulayarak başarı sağlayan BYJC firması Çin Halk Cumhuriyeti'nin en büyük freze tezgâhi üreticisidir ve 300 kadar farklı tipte ve boyutta freze tezgâhi üretmektedir. Bu makinalarını 50 farklı ülkeye ihraç edilmektedir. 1990 yılında şirket yöneticileri rekabet güçlerini arttırmak ve dünya pazarından daha büyük bir pay alabilmek için kalite, maliyet, teslimat zamanı gibi faktörleri iyileş-

tirmeleri gerektiğini, bunun da bir Bilgisayarlı Tümlşik Üretim sistemiyle mümkün olabileceğini saptadılar ve üç farklı sistemin tümlşik hale getirmekle işe başladılar [3]:

- Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD)/ Bilgisayar Destekli Üretim Planlama (CAPP) sistemi,
- İmalat Kaynakları Planlama sistemi,
- Esnek Üretim Sistemi.
- Fabrikalarında bu değişiklikleri yaptıktan dört yıl sonra (1994) yaptıkları tespitlerde şu verileri elde ettiler;
- 1990’da büyük bir sayısal denetimli freze tezgâhının tasarım süresi 6 ay iken, bu süre 1994’de 1-3 aya düşmüştür.
- Aynı dönemde karmaşık parça üretim süresi yetmiş saatten sekiz saate inmiştir.
- Tekrar işlenmesi gereken karmaşık parçalara uygulanan tekrar işlemi 25’ten hemen hemen sıfıra düşmüştür.

Bu gerçek uygulama verileri de Bilgisayarlı Tümlşik Üretimnin işletmelere önemli bir kazançlar sağladığını göstermektedir. Stok kontrolünden maliyet analizine kadar değişik alanlarda, CAD tarafından üretilen veriler kullanılmakta, dolayısıyla bazı gereksiz harcamalar kısılabilmektedir. Örneğin; standart parçalar kullanma seçeneği getirebilen yazılımlar sayesinde bir ürünün parçaları da standart olabilmekte, dolayısıyla tasarlanan üründen, özel üretim gerektiren bazı parçalar dışlanmış olmaktadır. Bunların yerine de her zaman bulunabilen ve ucuz olan standart parçalar kullanılabilir.

4. Sonuçlar

CIM üretim alanında yeni bir kavram. Fakat hızla kendini kabul ettirmekte ve uygulamaları endüstride gözlenmektedir. Birçok açıdan bakıldığı zaman CIM geleceğin üretim teknolojisi olarak görülmektedir. Dolayısıyla rekabet şansını yitirmek istemeyen kuruluşlar en kısa sürede kendilerini CIM’e adapte etmelidirler. Bu adaptasyon, bu konuda deneyimli uzman bir ekip tarafından yapılabilir. Bu

uzman ekip ise, kendi bilgisini (know-how) kullanarak bu işi tamamlayabilmektedir. Para kaynakları kısıtlı, gelişmekte olan ülkelere deneyimli uzman ekipler bulmak kolay değildir. Bilgi (know-how) bu ülkeler tarafından, gelişmiş ülkelere nazaran, daha fazla para ödeyerek ithal edilmektedir. Bu durum karşısında gelişmekte olan ülkelerin izleyebilecekleri en uygun yol, kendi uzman ekiplerini oluşturmak üzere, bu konu üzerinde yapılan araştırmaları desteklenmesidir. Bu tür araştırmaların yapılması ve insan yetiştirilmesi için en uygun ortam da üniversiteler olarak görülmektedir.

Gelişmiş ülkelere CIM örnekleri vardır. Aynı zamanda buralarda CIM’le ilgili problemler görülmüş ve çözüm yolları önerilmiştir. Dolayısıyla Türkiye’de CIM uygulamalarına daha bilinçli gidilebilecektir. Bu da Türkiye için bir avantajdır.

CIM gerçekten yüksek teknoloji ürünlerini gerektiren bir uygulama olup, ilk yatırım maliyetleri yüksek olsa da, getirdikleri kazançlar göz ardı edilemez. Yol açacağı sorunlar da insanların olaya adapte olması ile çözülecektir. Sanayileşme çabası içinde olan Türkiye’de de yakın zaman içinde CIM çalışmalarına başlanamazsa, ilerisi için Türk ekonomisinde önemli sorunların ortaya çıkması kaçınılmaz olacaktır. Bu nedenle bizde en kısa sürede bilinçlenmeli ve ondan faydalanmalıyız.

5. Kaynaklar

[1] Anlağan, Ö. ve İ. Kılınç, 1992, “Bilgisayar Tümlşik Üretim”, Mühendis ve Makina, Cilt 33, Sayı 384, 1992

[2] Aydın, Nevin, 1998, Grup Teknolojisi İmalat Sistemleri Tasarımı İçin Bir Metodoloji Ve Bu Metodolojinin Endüstri’ De Uygulanması, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi

[3] Chung, C., and I. Chen, 1990, “Managing the Flexibility of Flexible Manufacturing Systems for Competitive Edge”, (in) Select-

on and Evaluation of Advanced Manufacturing Technologies, Ed. Liberatore, M.J., Springer Verlag, Berlin, 1990

[4] Gupta, D., 1993, "On Measurement and Valuation of Manufacturing Flexibility", Int. J. of Production Research, Vol. 31, No. 12, 1993

[5] Kasap, Gülay Çoşkun, 1998 Esnek Üretim Sistemine Geçiş Aşamasında Yönetimin Rolü ve Değerlendirilmesi, Uludağ Üniversitesi İBBF Dergisi

[6] Maleki, R. A., Flexible Manufacturing Systems: The Technology and Management, Prentice-Hall, Inc., 1991

[7] TÜBİTAK, 1996, Esnek Üretim/Esnek Otomasyon Sistem ve Teknolojileri, Bilim ve Teknoloji Stratejisi ve Politika, Ankara.

[8] Vesey, J.T., "Speed-To-Market Distinguishes The New Competitors"., Research and Technology Management, November / December, 1991

Görüntü İşleme Teknikleri ile Elma Tanıma

Eser Sert¹, Deniz Taşkın², Nursen Topçubaşı³, Murat Olcay Özcan⁴

¹ Trakya Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Edirne

² Trakya Üniversitesi, Müh. Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Edirne

³ Okan Üniversitesi, Uygulamalı Bil. Yüksekokulu, Bilişim Sist. ve Tek. Bölümü, İstanbul

⁴ Namık Kemal Üniversitesi, Hayrabolu Meslek Yüksekokulu, Tekirdağ

¹esersert@trakya.edu.tr, ²deniztaskin@trakya.edu.tr, ³nursen.sucsuz@okan.edu.tr, ⁴moozcan@nku.edu.tr

Özet: Meyvelerin sınıflandırılması için görüntü işleme temellerine dayanan otomatik sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır. OpenCV açık kaynaklı popüler bir görüntü işleme kütüphanesidir. Bu kütüphane için geliştirilmiş olan Harpia yardımcı yazılımı ile nesne tanıma işlemleri hızlı ve kaliteli bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada, otomatik bir sistemde kullanılmak üzere, Granny Smith veya Starking tipi elma fotoğraflarını işleyerek bu meyveleri tanıyan bir uygulama gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Görüntü İşleme, Harpia, Nesne Tanıma, OpenCV

Apple Recognition With Image Processing Techniques

Abstract: Automatic systems based on image processing are needed to categorize the fruits. OpenCV is an open source popular image processing library. Harpia support software which is developed for this library, realizes object identification process in a fast and qualified way. In this study, a system application which should will be used in an automatic system, was realized based on fruit recognition by processing the pictures of Granny Smith or Starking Type of apples.

Key Words: Image Processing, Harpia, Object Recognition, OpenCV

1. Giriş

Teknolojinin gelişmesine paralel olarak şekil tanıma işlemi, otomasyon teknolojisiyle gerçekleştirilerek yüksek hız ve verim elde edilmektedir. Bu çalışmada görüntü işleme kütüphanesi olan OpenCv'yi temel alan Harpia yardımcı yazılımı ile *Granny Smith* ve *Starking* türü elmaların tanıma işlemi gerçekleştirilmektedir. Devre, yalnızca Starking tür elma ve yalnızca Granny Smith tür elmaları gösteren iki kısımdan oluşmaktadır.

Örüntü tanıma işlemleri Bölüm 2'de, nesne tanıma sistemi Bölüm 3'te ve ardından nesne tanıma sisteminin çalıştırılması Bölüm 4'te anlatılacaktır.

2. Örüntü Tanıma

Üzerinde ölçümlendirme yapılabilen veya gözlenebilen bilgi örüntü olarak tanımlanmaktadır. Örüntü kavramı içerisinde *ses*, *görüntü*, *sinyal* gibi değişkenler girmektedir.



Şekil 1. Nesne tanıma blok diyagramı

Üzerinde ölçümlendirme yapılabilen veya gözlenebilen bilgi örüntü olarak tanımlanmaktadır. Örüntü kavramı içerisinde *ses*, *görüntü*, *sinyal* gibi değişkenler girmektedir.

Örüntüyü algılayıp, belirlenen kriterler doğrultusunda tanımlama yada sınıflandırma işlemine örüntü tanıma denmektedir. Örüntü tanıma sistemleri gözlenen veya ölçülen verilerin tanımlanmasında birçok uygulamanın merkezinde yer almaktadır. Şekil 1’de yaygın olarak kullanılan örüntü tanıma sistemi görülmektedir. Algılayıcılar, herhangi bir anda birçok doğal durumun fiziksel özelliklerini ölçmektedir. Özellik Çıkarıcının görevi ise, elde edilen ölçümlerin hepsinden oluşan giriş uzayından daha az boyutta bilgi üretmektir.

Sınıflandırıcının rolü, örüntüyü özelliklerine göre gruplayarak uygun sınıflara kaydetmektir [10]. Mevcut örüntü tanıma sistemleri, istatistiksel örüntü tanıma, yapısal örüntü tanıma, akıllı örüntü tanıma olmak üzere üç grupta toplanmaktadır.

Yapısal örüntü tanımada, üzerinde çalışılan örüntünün şeklinden özellikleri çıkarmaktadır. Tasarlanan sistemde örüntünün alınarak rengin Gray’e çevrilmesi ve Threshold özellikleri kullanılarak nesne tanıma işlemi gerçekleştirildiğinden yapısal örüntü tanıma işlemi kullanılmıştır.

3. Nesne Tanıma Sistemi

Harpia yazılımı, kayıtlı video, resim dosyaları ve gerçek zamanlı video’lar üzerinde görüntü işleme olanağı sunmaktadır. Şekil 2’de nesne tanıma işlemi gerçekleştirilen yazılımın blok diyagramı görülmektedir.

3.1. Blokların Açıklanması

3.1.1. Image Bloğu

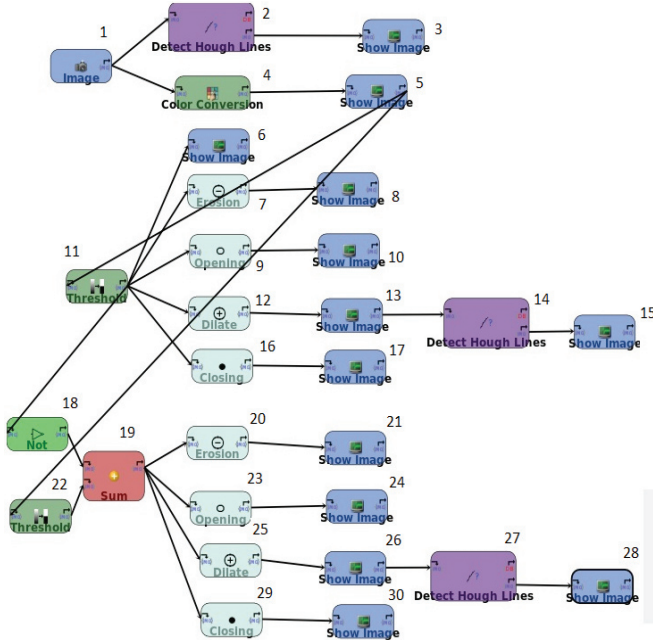


Kayıtlı resim, video yada kameradan gerçek zamanlı resim yada video olmak için kullanılmaktadır.

3.1.2 Show Image Bloğu

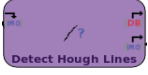


Resim yada videoları göstermek için kullanılmaktadır.



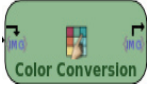
Şekil 2. Elma tanıma işlemi gerçekleştirilen Harpia blok diyagramı

3.1.3 Detect Hough Line Bloğu



Hat izleyici olarak ifade edilebilecek olan bu blok ile nesne yada nesnelere sınırları çizdirilmektedir.

3.1.4 Color Conversion Bloğu



Renk tip dönüştürücüsüdür. RGB'den GRAY'e, RGB'den YCrCb'ye RGB'den HSV'ye v.b. dönüşümleri gerçekleştirmek için kullanılmaktadır.

3.1.5 Threshold Bloğu



Gri tonlarını ikili değerlere dönüştürmek için kullanılmaktadır. Gri tonları ise ikili resimlere şu formülle dönüştürülür:

$$I_{bin}(p) = \begin{cases} 1 & \text{if } I_{grey}(p) \geq d \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

Burada d belirli bir eşik değeridir ve bu değer, çevirim için ana noktadır (Threshold) [11].

3.1.6 Erosion Bloğu



Erozyon filtresidir. İkili görüntülerde erozyon işlemi beyaz alanları yumuşatmak amacıyla kullanılmaktadır. (1,1)'deki eşitlikte erozyon işlemi gösterilmektedir. Eşitlikte, yapılandırma elemanı olarak Z8 matrisi alındığında giriş pikselinin komşu piksellerinden en az biri bile

0 değerine sahipse, çıkış pikselinin değeri 0 olarak atanmaktadır.

$$E(A,B)(r,s) = \min(A(r+j,s+k) - (j,k) \in B$$

$$B(j,k)$$

$$(1,1)$$

A : Erozyon filtresi uygulanacak görüntü

B : Yapılandırma matrisi [4]

3.1.7 Opening Bloğu

Açma filtresidir, ikili görüntüye sırasıyla erozyon ve genişleme filtresi uygulanmaktadır.

3.1.8 Closing Bloğu

Kapanma filtresidir, ikili görüntüye sırasıyla genişleme ve erozyon filtrelerinin uygulanmasıdır. Kapama filtresinin çıktısı genişleme filtresine benzemekle birlikte, filtre sonrası kapama filtresinde, genişleme filtresinden sonra erozyon filtresi uygulandığından, beyaz alanlar genişleme filtresinin çıktısına göre daha fazla aşınmıştır.

3.1.9 Dilate Bloğu

Genişleme filtresidir. Genişleme işlemi, erozyon işleminin tersine siyah alanları yumuşatmak amacıyla kullanılmaktadır (1,2)'deki eşitlikte genişleme işlemi gösterilmektedir. Yapılandırma elemanı olarak Z8 matrisi alındığında giriş pikselinin komşu piksellerinden en az biri bile 1 değerine sahipse, çıkış pikselinin değeri 1 olarak atanmaktadır.

$$D(A,B)(r,s) = \max (A(r-j,s-k) + B(j,k))$$

$$(j,k) \in B$$

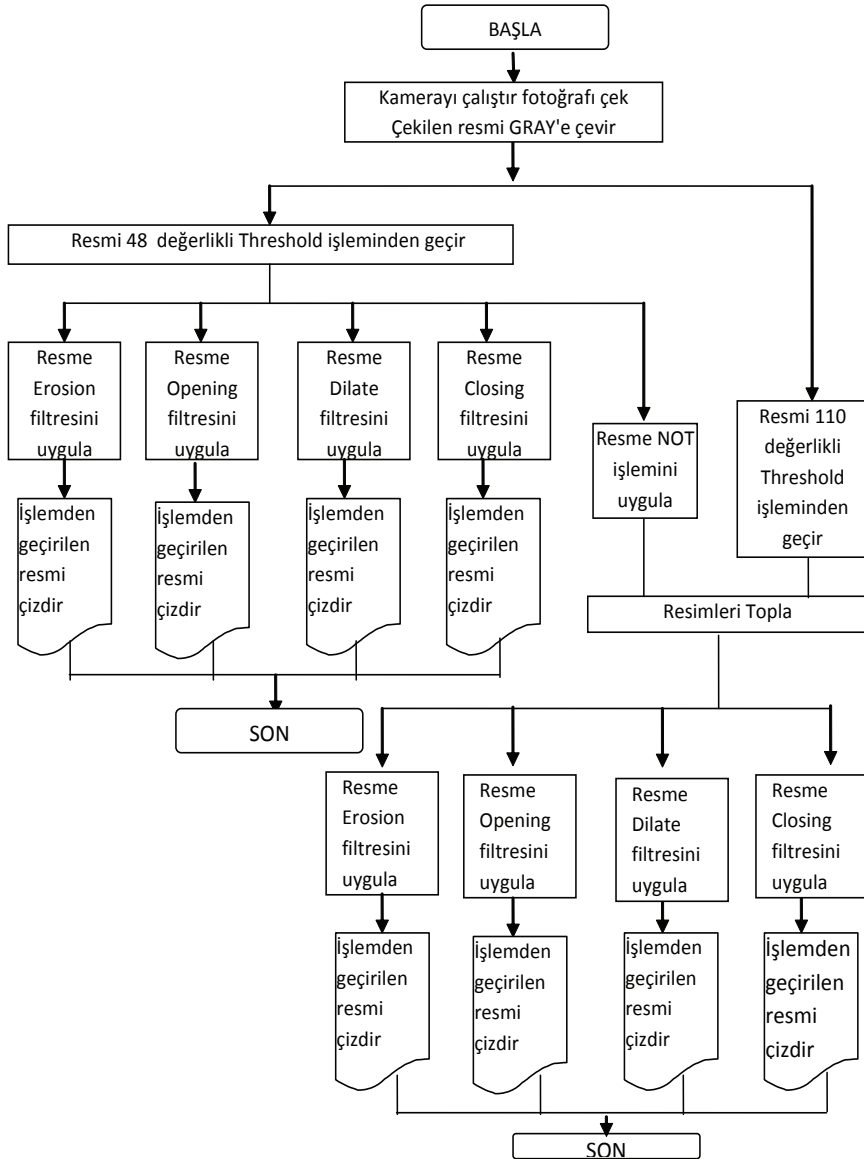
$$(1,2)$$

A : Genişletme filtresi uygulanacak görüntü

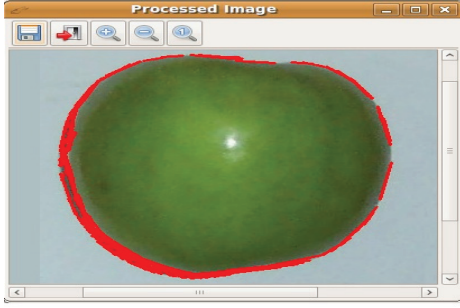
B : Yapılandırma matrisi [4]

4. Nesne Tanıma Sisteminin Çalışması

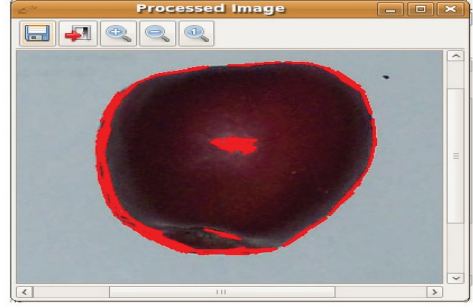
Elma tanıma sisteminin çalışması, şekil 3'deki akış diyagramında verilmiştir.



Şekil 3. Elma tanıma sisteminin akış diyagramı

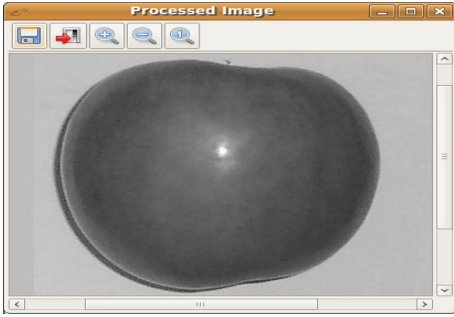


a - Granny Smith tür elma



b-Starking tür elma

Şekil 4. Sınırları çizdirilmiş elma resimleri



a - Gray'e çevrilmiş Granny Smith Tür Elma



b- Gray'e çevrilmiş Starking tür elma

Şekil 5. Gray'e çevrilmiş elmalar

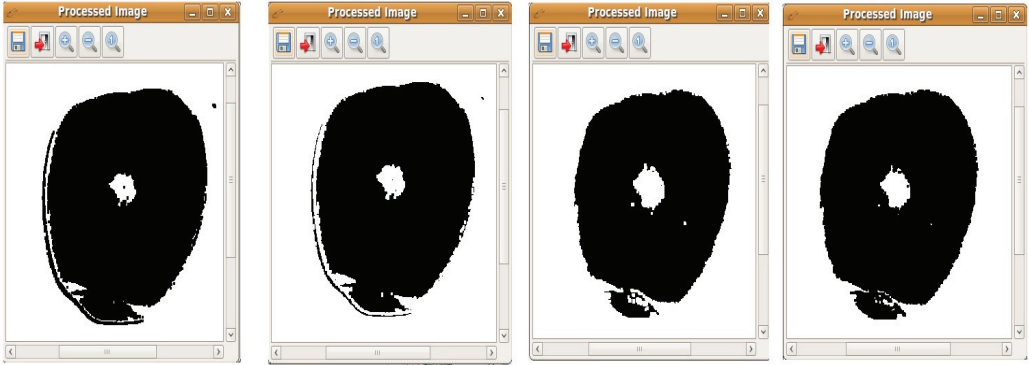
a- Şekil 2'de 1 numaralı Image bloğu ile elma resmi alınarak, 2 numaralı Detect Hough Lines elemanı sayesinde Image bloğu çıkışındaki elma resminin sınırları çizdirilmektedir. 3 numaralı Show Image ile sınırları çizdirilen elmanın gösterilmesi sağlanmaktadır. Şekil 2'de 1 numaralı Image bloğunda Granny Smith türü elmanın fotoğrafının alınması neticesinde, Şekil 2'de 3 numaralı blok çıkışında Şekil 4.a'daki resim, ilgili bloktan Starking tür elma fotoğrafının alınması neticesinde Şekil 2'de 3 numaralı blok çıkışında Şekil 4.b'deki resim elde edilmiştir.

b- Şekil 2'de 4 numaralı Color Conversion ile resim RGB'den GRAY'e çevrilir. Granny Smith türü bir elmanın Color Conversion blok çıkışı Şekil 5.a'da, Starking türü bir elmanın ise Şekil 5.b'de gösterilmektedir.

c- Şekil 2'de 11 numaralı Threshold bloğunun parametresi 48'e ayarlanarak çıkışında sayısal resim oluşturulmaktadır. Oluşturulan görüntü sayısal olduğundan elma siyah renkle doldurulmuş ve zemini atılmıştır.

d- Şekil 2'de 11 numaralı Threshold bloğunun çıkışı Erosion, Opening, Dilate ve Closing filterlerine bağlanmıştır. Şekil 2 'de 13 numaralı Show Image bloğunun çıkışına Detect Hough Lines elemanı eklenmiş Dilate filtresi çıkışındaki elma resminin çevresi çizdirilmiştir.

e- Şekil 2'deki Image bloğundan Şekil 4.b'de görülen Starking tür elma resminin alınmasıyla, Starking tür elmayı gösteren bloklarda, Şekil 6'daki sonuçlar elde edilmiştir.

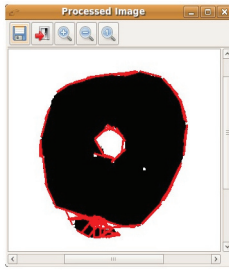


a-Şekil 2, 8 num.
blok çıkışı

b- Şekil 2,10 num.
blok çıkışı

c- Şekil 2, 13 num.
blok çıkışı

d- Şekil2,17 num.
blok çıkışı



d- Şekil 2, 15 num. blok çıkışı

Şekil 6. Nesne tanıma sistemi çıkış şekilleri

Şekil 2'deki 11 numaralı Threshold bloğundaki ayar seviyesi (Threshold=48) sayesinde şekil 2'deki 8, 10, 13, 15 ve 17 numaralı bloklarda yalnızca Starking tür elmalar gösterilmektedir.

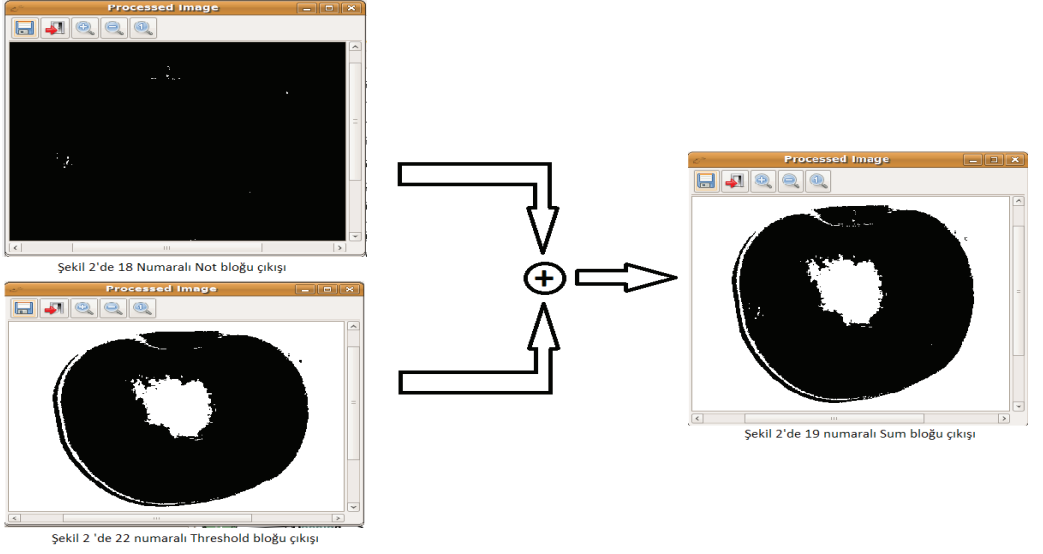
f- Şekil 2 'de 11 numaralı Threshold bloğunun çıkışı 18 numaralı Not bloğuna uygulanarak Terslenmiş ve Şekil 2'de 5 numaralı Show Image bloğunun çıkışı 22 numaralı Threshold bloğuna bağlanmıştır. Şekil 2'de 1 numaralı Image bloğunda alınan elmanın Gray'e çevrilmiş görüntüsü şekil 2'de 22 numaralı Threshold elemanına uygulanmıştır.

Granny Smith tür elmanın görüntülenmesi için Şekil 2'de bulunan 22 numaralı Threshold elemanının Threshold seviyesi 110'a ayarlanmıştır.

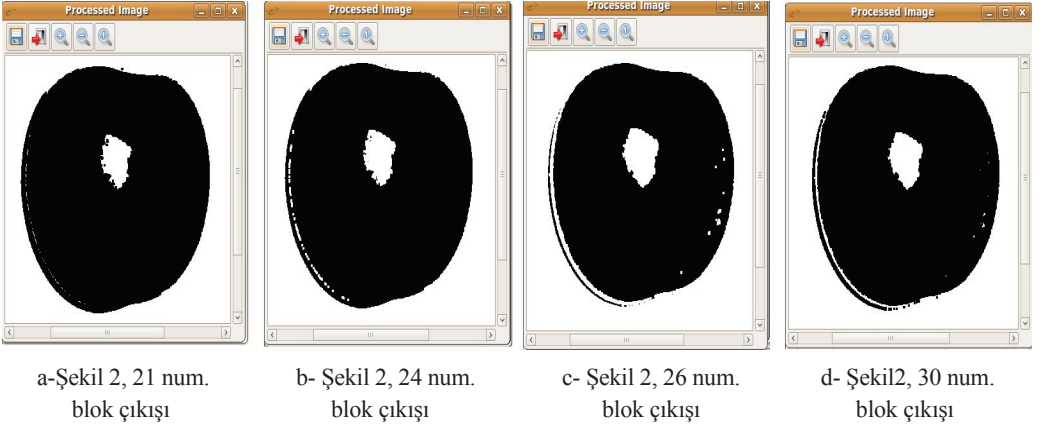
Şekil 2'deki Sum elemanı ile, 18 ve 22 numaralı blok çıkışları toplanarak çıkışında yalnızca Granny tür elma yada elmalar gösterilecektir.

Şekil 2'de 1 numaralı Image bloğunda Granny Smith tür elma resmi alındıktan sonra, 18 ve 22 numaralı blok çıkışları toplanarak şekil 7'de verilen resim elde edilecektir.

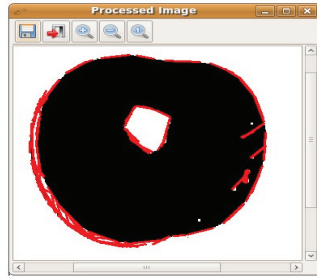
Şekil 7'de Sum çıkışındaki resmin şekil 2'de görülen ilgili bloklarda işlemlerden geçmesi neticesinde Şekil 8deki resimler elde edilmiştir.



Şekil 7. Granny Smith tür elmanın grafiksel işlemleri



Şekil 7. Granny Smith tür elmanın grafiksel işlemleri



Şekil 8. Nesne tanıma sistemi blok çıkış şekilleri

Şekil 8 incelenecek olursa, Şekil 2’de bulunan 20, 23, 25, 28 ve 29 numaralı bloklardan yalnızca Granny Smith tür elma yada elmalar elde edilmektedir. Dolayısıyla bu blok grupları Granny Smith tür elmaları tanıma işlevini üstlenmektedir.

4. Tartışma

Bu çalışmada, elma örüntüsü alınıp renk özellikleri incelenerek, belirlenen kriterler doğrultusunda meyvenin tanınması gerçekleştirilmiştir. OpenCv açık kaynak kodlu kütüphanesi kullanılarak elma resmi işlemde geçirilmekte ve tanımlanan elma’nın binary resmi gösterilmektedir. Açık kaynak kodlu bir kütüphane kullanıldığından dolayı sistem, platformdan bağımsızdır ve benzer çözümlerden farklı olarak gömülü sistemlerde kullanılabilir.

5. Kaynaklar

[1] Acar U., Bayram B., “Morfolojik Görüntü Filtreleri İle İkonos Görüntülerinden Otomatik Bina Çıkarımı”, TMMOB Harita Ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, (2009)

[2] Gündüz F., Kahrıman M., “Sayısal Görüntü İşleme İle Geometrik Şekil ve Rotasyon Tespiti”, Elektronik Ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, Süleyman Demirel Üniversitesi, (2009)

[3] Harpia User Manual, Version 0.1, The Harpia Official Documentation, (2007)

[4] Kutluay K. H., “Dijital Videolarda Arka Plan Modelleme Ve Hareketli Nesne Çıkarmı”, Yüksek Lisans Tezi, (2008)

[5] Pichon E., Niethammer M., Sapiro G., “Color Histogram Equalization Through Mesh Deformation”, International Conference on Image Processing, (2003)

[6] Sert E., “Görüntü İşleme Teknikleri İle Elma ve Şeftali Sınıflandırma”, Yüksek Lisans Tezi, 2010

[7] Soykan F., Tezcan C., Taşkın D., “Histogram Tabanlı Nesne Çıkarımı”, Pamukkale Üniversitesi - III. Bilgi Teknolojileri Kongresi, (2004)

[8] Szepesvari C., “ Image Processing: Low-level Feature Extraction”, University of Alberta, 2007

[9] Türkoğlu İ., “Örüntü Tanıma Sistemleri”, Fırat Üniversitesi, Ders Notları, (2003)

[10] Yıldırım K. S., İnce C., Kalaycı T. E., “Görüntü İşleme”, Ege Üniversitesi, 2003

Buildroot Kullanarak Etkin Gömülü Sistem Tasarımı

Deniz Taşkın¹, Cem Taşkın², Eser Sert³

¹ Trakya Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Edirne

² Trakya Üniversitesi, Tunca Meslek Yüksek Okulu, Edirne

³ Trakya Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Edirne

deniztaskin@trakya.edu.tr, cemtaskin@trakya.edu.tr, esersert@trakya.edu.tr

Özet: Gömülü sistemler özel amaçlar için tasarlanmış donanım ve yazılım içeren sistemlerdir. Donanım ve yazılım, bir grup işlevi yerine getirmek üzere etkin biçimde bir araya getirilmektedir. Gömülü sistemlerde kullanılmak üzere geliştirilmiş pek çok ticari ve ticari olmayan işletim sistemi bulunmakla birlikte genellikle Linux işletim sistemi tercih edilmektedir. Gömülü sistemler için Linux işletim sisteminin kullanımı birçok zorluğu da beraberinde getirmektedir. Bu çalışmada gömülü sistemler için işletim sistemi oluşturmayı kolaylaştıran Buildroot adlı yazılım, kullanımını ve sağladığı kolaylıklar anlatılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Gömülü sistem tasarımı, Linux, Buildroot

Effective Embedded System Design Using Buildroot

Abstract: Embedded systems consist of hardware and software components which are designed for special purposes. Hardware and software are effectively combined for performing group of functions. There are plenty of commercial and non-commercial operating systems designed for embedded systems which are mostly Linux based. Using Linux operating system for embedded systems brings lots of problems within. In this study usage and facilities of a tool called Buildroot that makes forming an embedded operating system easier are explained.

Keywords: Embedded System Design, Linux, Buildroot

1. Giriş

Günümüzde teknolojinin hızlı gelişimi ile birlikte elektronik cihazlar daha akıllı hala gelmiştir. Örnek olarak, birbiri ile iletişim halinde bulunan, birçok özelliği üzerinde barındıran, internet desteği bulunan ev aletlerinin sayısındaki artış verilebilir.

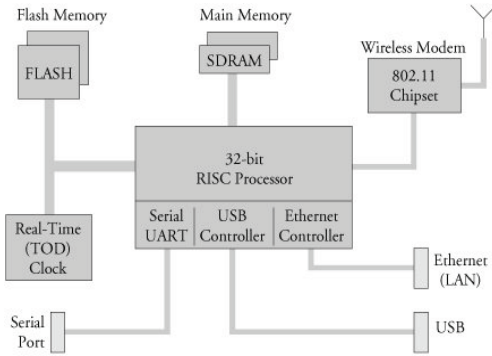
Bir ev aletini bir bilgisayar kadar akıllı kılabilmek için temelde cihaz içine bir kişisel bilgisayar koymak ve işletim sistemi yüklemek gereklidir. Bu, yer ve güç tüketim gereklilikleri ele alındığında imkansızdır. Sistem tasarımcıları bunun yerine gömülü sistemler kullanmayı tercih etmektedir.

Gömülü sistemler donanım açısından bakıldığında bir kişisel bilgisayardan çok daha düşük kaynaklara sahip sistemlerdir. Bununla birlikte güç tüketimleri de düşüktür. Üreticiler, müşteri gereksinimlerine göre birçok farklı sağlayıcıdan aldıkları birimleri ortak bir kart üzerinde toplayarak gömülü sistemlerin donanımlarını özel olarak üretmektedirler.

Gömülü sistemlerin donanım olarak birbirlerinden farklı olmasından dolayı işletim sistemlerinin de farklılıklar içermesi gerekmektedir. Birçok kişi tarafından bu özel donanımlarda göre üretilmiş özel Linux dağıtımları tercih edilmektedir.

2. Gömülü Sistemin Anatomisi

Şekil 1’de tipik bir gömülü sistemin anatomisi görülmektedir. Bu sistem kablosuz ve kablolu iletişim, gerçek zaman saati, USB, seri iletişim özelliği barındırmaktadır. Sistemin kalbinde 32 bitlik bir RISC işlemcisi bulunmaktadır. Flash bellek değişken olmayan program ve verileri saklamak için kullanılmaktadır. Ana bellek ise uygulamaya göre kapasitesinde değişkenlik gösteren SDRAM tipinde bellektir. Gerçek zaman saati, tarih ve zamanı tutmaktadır. Bu örnekte ayrıca Ethernet ve USB arabirimleri bulunmaktadır. Konsol işlemleri için RS-232 arabirim ve kablosuz iletişim özelliklerinin gerçekleştirmek için 802.11 yonga kümesi kullanılmaktadır.



Şekil 1. Örnek gömülü sistem

3. Gömülü İşletim Sistemi

Bir gömülü sistem için özel bir işletim sisteminin yazılması pek çok zorluğu içermektedir. Birçok bileşeni olan işletim sisteminin özel olarak bir donanım için sıfırdan yazılması büyük bir ekip çalışmasının yanı sıra uzunca bir süre gerektirmektedir. Gömülü sistemlerin yaşam döngüsünün ve market zamanının sınırlı olmasından dolayı geliştirme zamanının olabildiğince kısa olması gerekmektedir. Bu da işletim sistemi gibi içinde birçok bileşeni içeren yazılımın hazır alınması ya da Linux gibi açık kaynak kodlu bir işletim sisteminin kullanılması ile mümkündür.

Bir Linux dağıtımı kullanıma hazır (derlenmiş) ikili paketlerin birleşimidir. Günümüzde stan-

dart Linux dağıtımları x86 işlemci mimarisinde kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Bu hazır dağıtımlardan herhangi birisini kullanmak çalışan bir sistem oluşturmanın en kolay gibi gözükse de birçok dağıtım gömülü sistemlerde çalışmak üzere tasarlanmamıştır. Standart x86 mimarisi dışında farklı birçok mimariye göre üretilen gömülü sistemler için işletim sisteminin özel olarak derlenmesi gerekmektedir.

Donanıma özel bir Linux işletim sistemi geliştirmek için depolama ortamının hazırlanması, Linux çekirdeğinin (kernel), sisteme gerekli çalıştırılabilir uygulamaların, sürücülerin, yardımcı yazılımların kaynağından indirilmesi ve ilgili donanıma göre derlenmesi gerekmektedir. Bu işlemlerin gerçekleştirilmesi, sistemi oluşturan birçok bileşen bulunmasından dolayı uzun süreler gerektirmektedir.

4. Buildroot

Bir gömülü sistem için Linux dağıtımı oluşturmanın en zor kısmı, sistemde yapılacak en ufak değişikliklerde dahi derleme aşamalarının tekrardan yapılması gerekliliğidir. Bu aşamaların uzun zaman alması, derleme işlemlerini otomatik biçimde gerçekleştiren yardımcı araçların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Buildroot, Scratchbox, ELDK, crosstool bunlardan bazılarıdır. Buildroot gömülü sistem geliştiricileri tarafından çoğunlukla tercih edilen ve geliştirici tarafından özelleştirilebilen bir çapraz geliştirme aracıdır. Sisteme ait Linux çekirdeği, busybox, binutils, gcc ve uClibc bileşenlerinin kaynaklarından indirilmesi ve derlenmesi işlemlerini otomatik olarak gerçekleştirir.

4.1. Buildroot’un yüklenmesi

Bir gömülü sistem üzerinde işletim sistemi geliştirmek ve derlemek mümkün değildir. Bunun yerine geliştirici ortam kullanılmaktadır. Bu ortam genellikle x86 mimarisinde olan üzerinde Linux işletim sistemi bulunan bir bilgisayardır. İşletim sistemi, geliştirici ortamda derlendikten sonra gömülü sisteme aktarılır.

Geliştirici ortama buildroot çapraz geliştirme aracı farklı şekillerde yüklenebilir. Bunlardan birisi sıkıştırılmış bir dosya olarak indirildikten sonra bir klasör içine açılmasıdır. Fakat bu işlemden önce bu yardımcı araca ait bir takım gerekli paketlerin kurulması gerekmektedir. Apt-get komutu ile bu bileşenler yüklenmelidir.

```
sudo apt-get install build-essential  
bison flex gettext libncurses5-dev texinfo  
autoconf automake libtool libpng12-dev  
libglib2.0-dev libgtk2.0-dev gperf libx-  
dev libxpm-dev
```

Diğer bir yöntem ise subversion yardımcı programını kullanmaktır. Öncelikle subversion geliştirici ortamına yüklenir.

```
sudo apt-get install subversion
```

Ardından subversion kullanılarak buildroot sisteme otomatik olarak yüklenebilir.

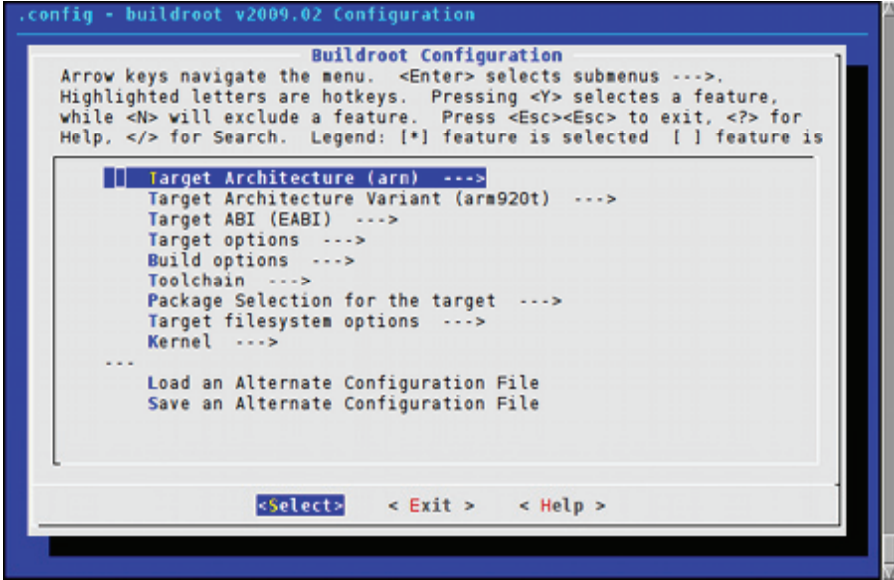
```
svn co svn://uclibc.org/trunk/buildroot
```

4.2. Buildroot ile özelleştirme

Buildroot geliştirme platformuna yüklendikten sonra:

```
make menuconfig
```

komutu ile sisteme ait seçenekler ayarlanmaktadır. Şekil 2.'de görüldüğü gibi buildroot yardımcı programı geliştiriciye bu seçenekleri ayarlayabileceği bir ana menü sunmaktadır.



Şekil 2. Buildroot ana menüsü

Target architecture ile hedef sisteme ait mimari seçeneklerinden birisi seçilmektedir. Buildroot bünyesinde bulunmayan mimariler daha sonra kullanıcı tarafından eklenebilir. Şekil 3'te de görüldüğü gibi *Target options* ile kart parametreleri, hoş geldin mesajı gibi platforma ait gerekli ayarlar yapılmaktadır.

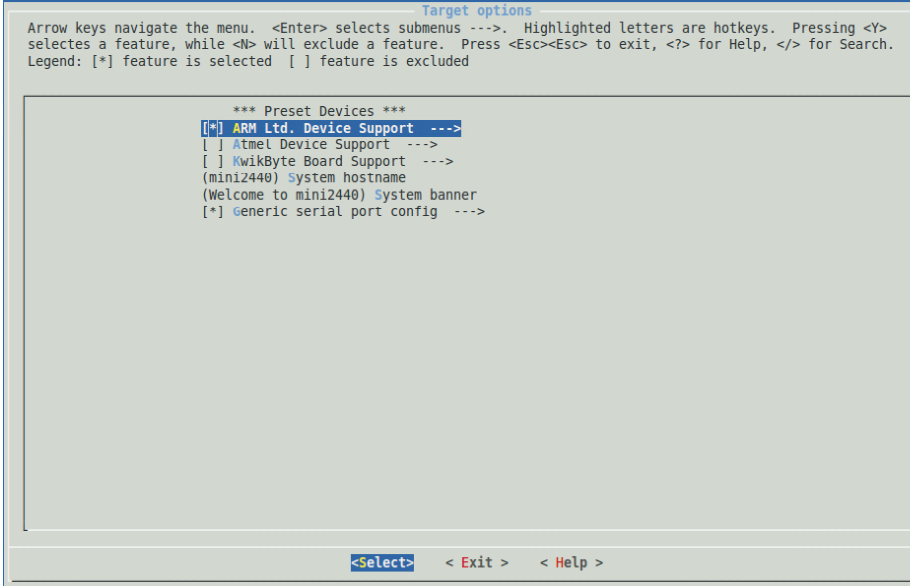
kütüphanelerle ilgili seçenekler, ağ desteği ve ayarları, geliştirme ortamının dosya sistemi gibi ayarlar kolaylıkla yapılabilmektedir.

Gerekli ayarlar yapıldıktan sonra programdan çıkarak ayarlar kaydedilir. Ardından komut isteminde

```
make
```

Tüm bunların dışında buildroot ile Hedef mimariyle ilgili detaylı seçenekler, kullanılacak

komutu verilir. Bu komut ile birlikte buildroot sayesinde gerekli tüm paketler kaynağından in-



Şekil 3. Hedef seçenekleri

dirilerek hedef sisteme uygun biçimde derlenmektedirler. Derleme işlemlerinden sonra

output/images/

klasöründe istenen özelliklerde ve istenen dosya sisteminde işletim sistemine ait görüntü dosyaları hazırlanmaktadır.

3. Sonuç ve Öneriler

Buildroot gömülü sisteme ait çapraz derleme araçlarının tamamını yönetmenin dışında kök dosya sistemi, çekirdek ve bootloader'ın oluşturulması ve yapılandırmasını da sağlamaktadır. Ayrıca buildroot bu adımlardan sadece birkaçı için özelleştirilebilmektedir. Buildroot yüzlerce paketin yanında X.org, Gtk2, Qt, DirectFB, SDL, GStreamer ve birçok ağ ve sisteme yönelik kütüphaneleri desteklemektedir. Ayrıca hedef sistemin çeşidine göre birçok dosya sistemini destekler. JFFS', UBIFS, tarball, romfs, cramfs, squashfs bunlardan bazılarıdır. Buildroot sayesinde sadece gerekli basit ayarlar yapıldıktan sonra daha kısa bir sürede gömülü bir Linux işletim sisteminin oluşturulması mümkün olmaktadır.

4. Kaynaklar

[1] <http://buildroot.uclibc.org/>

[2] <http://www.linuxfromscratch.org/>

[3] Christopher Hallinan, "Embedded Linux Primer: A Practical, Real-World Approach", 2007

[4] Joseph A. Fisher, Paolo Faraboschi, Cliff Young, "Embedded Computing", (2005)

[5] Karim Yaghmour, Jon Masters, Gilad Ben-Yossef, Philippe Gerum, "Building Embedded Linux Systems", 2003

[6] Michael Barr, Anthony Massa, "Programming Embedded Systems", 2007

[7] P. Raghavan, Amol Lad, Sriram Neelakandan, "Embedded Linux System Design and Development", 2006

[8] Richard Zurawski, "Networked Embedded Systems", 2009

Mayın Tarama ve Bomba İmha Sistemlerinin Tek Robot Üzerinde Modernizasyonu

Harun Sümbül¹, Akif Coşkun²

¹ Gümüşhane Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane

² TRT Genel Müdürlüğü, Ankara

habu_58@hotmail.com, akif.coskun@trt.net.tr

Özet: Bu çalışmada, arazi tarama özelliğine sahip uzaktan kumanda edilebilen mikrodenetleyicili bir robot tasarımı yapılmıştır. Aynı zamanda sistem, bulunduğu bombaya müdahale edebilen bir kola da sahiptir. Kumanda sistemini bir konsol görevi gören klavye oluşturur. Klavye bilgilerini yorumlayıcı mikrodenetleyici aynı zamanda grafik LCD'ye bağlıdır. Robot hakkında bilgiler buradan sunulmaktadır. Klavye bilgileri RF verici ile taşınmakta ve alıcı vasıtası ile ana kart ünitesine gönderilmektedir. Ana kart üzerinde alınan verileri mikrodenetleyici yorumlamakta ve hareket ünitesine vermektedir. Robot üzerinde birçok algılayıcı mevcuttur. Bunlardan en önemlisi MIR (Micropower İmpulse Radar)'dır. Robot üzerinde bulunan bu algılayıcılardan gelen verilerde ana kart üzerinde yorumlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Mayın tarama, MIR, Bomba İmha, Robot.

Modernization of Mine Scan and Bomb Disposal Systems the on a Robot

Abstract: In this study, the land capable of scanning a microcontroller can be remotely controlled robot has been designed. At the same time, the system can intervene to find a lever that also has a bomb. Control system, creates the keyboard that serves as a console. The microcontroller that interpreting the keyboard informations, has related graphic LCD screen at the same time. Here is presented information about the robot. Keyboard information are moving with via RF transmitter and sending motherboard unit with via receiver. Microcontroller interprets the data received on the motherboard and provides motion unit. There are many sensors on the robot. The most important is MIR (Micropower Impulse Radar). In the data from the sensors on the robot which is interpreted on the motherboard.

Keywords: Mine Clearance, MIR, Bomb Destroy, Robot.

1. Giriş

Mayın tarama ve bomba imha sistemleri üzerine birçok çalışma yapılmakta ve bu tip uygulamalarda genellikle RF veya kızılötesi gibi kısa mesafeli ve düşük güvenliğe sahip haberleşme yöntemleri tercih edilmektedir. Bu tip sistemlerin kontrolü, kullanıcı tarafından manuel olarak veya çizgi, ışık ve ses takibi gibi çeşitli yöntemler kullanılarak otomatik

olarak yapılmaktadır.

Bu çalışmada, arazi tarama özelliğine sahip uzaktan kumanda edilebilen mikro denetleyicili bir robot tasarımı yapılmıştır. Uzaktan kumanda sayesinde şüpheli alan insan müdahalesi olmadan taranır ve alan ile ilgili bilgi toplanır. Robot tipi paletli bir robot tipidir. Böylece iki kullanımı sayesinde farklı yapıda özellikleri üzerinde bulundurmaktadır.

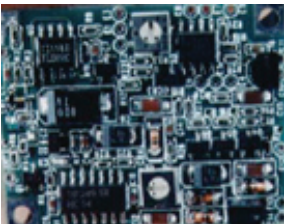
2. Robot Sistemi ve Donanımsal İncelenmesi

Sistemde hem mekanik yapı hem de elektronik yapı mevcuttur. Bu birleşimin ilk bölümü olan paletli kısım metal ve Polialtetal ham maddeli makaralardan oluşturulmuştur. Metal kısmın ana parçaları ve yüzeyleri lazer kesimi olup torna ve frezede işlenerek kullanışlı hale getirilmiştir. Yardımcı aksamlar ise demir çubuklar sayesinde argon kaynak ile kaynatılmıştır. Böylece sağlam bir gövde elde edilmiştir. Yanlara işlenen raylar sayesinde ise plastik silindirler (Polialtetal ham maddeli) eklenmiş ve hareket aksamı oluşturulmuştur. Kontrol bölümünde 16F877 mikro denetleyicisi ile giriş ve çıkış ünitelerine işlem kabiliyeti kazandırılmıştır. Bu hareketli yapıya uzaktan kontrol eklenerek kumanda edilmiştir [1].

2.1 MIR (Micropower Impulse Radar)

MIR, 1990' lı yıllarda Amerika da Lawrence Livermore ulusal laboratuvarında geliştirilmiş ümit verici bir teknolojidir [4]. MIR sensorları, kredi kartı boyutlarındadır ve çok çeşitli kullanım alanlarına sahiptir. Bunlar; medikal, radar izleme, ses tanıma, iletişim, askeri uygulamalar, güvenlik ve mayın bulma.

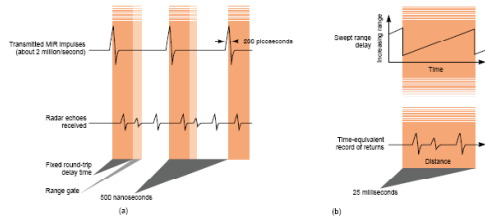
MIR vericisi saniyede 2 milyon hızında geniş bant radar sinyalleri yayar. Bu hız özellikle bir gürültü devresi tarafından random hale getirilmiştir. Bileşenlerin oluşturduğu verici, saniyenin 50 trilyonda birinden daha kısa bir zaman (50 ps) yükselmesi ile kısaltılmış ve keskinleştirilmiş elektriksel sinyalleri gönderebilir. Bu sinyal detektör devresi kullanan alıcı, yalnızca birkaç santimetreden, metrelerce mesafeye kadar önceden belirlenmiş (gidiş-geliş gecikme zamanı) alan içindeki objelerden ekoları yakalayabilir.



Şekil 1. MIR

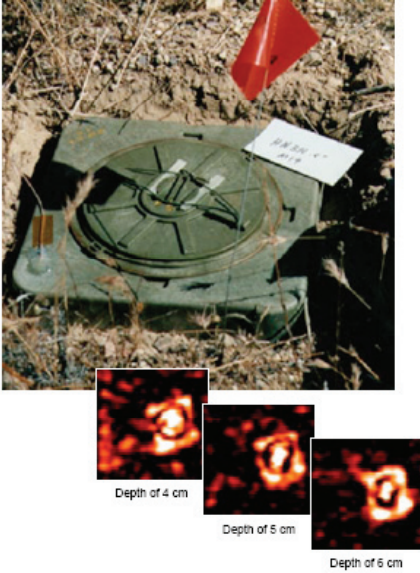
Kara mayınının tespiti ciddi bir askeri ve insani problemidir. Önceki savaşlardan kalma mayınlar yüzünden dünya çapında her hafta bine yakın insan ölmüş ya da sakat kalmıştır. MIR, toprak altına gömülmüş hem plastik hem de mekanik kara mayınlarını belirleyebilir. Çok küçük boyutları, düşük maliyeti elde kolaylıkla taşınabilmesi ve araçlara monte edilebilmesinden dolayı bu teknoloji oldukça caziptir. Çünkü yerdeki parazitten, mayını ayırt etmesine yardımcı bir dizi tarafından görüntüler biçimlendirilmiştir. Şu an bir lap top bilgisayar, bir görüntüyü 10 saniyeden daha az bir sürede yeniden işleyebilir fakat daha yüksek hızlar da mümkündür. Yapılan çalışmalar kesin olarak göstermiştir ki; MIR, 2-D görüntü içerisine gömülmüş mayınları kolayca belirleyebilir fakat 3-D görüntüleme, mayını daha güvenli bir şekilde tespit için gerekli olabilir [2].

Uzaktan kontrollü bir aracın önüne takılmış MIR modellerinin bir doğrusal dizisi, anti tank (tanksavar) ve anti personel (insan öldürücü) mayınları tespit edebilir. Yoğun topraklı veya engebeli arazilerde bile, taşınabilen mayın tespit sistemi bugünün teknolojisi ile mümkündür.



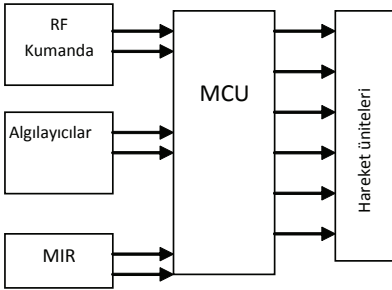
Şekil 2. MIR tarafından iletilmiş bir pulse

Minimum metal antipersonel mayın algılama ve metalik enkaz, mevcut metal detektörleri ile zor ayırt edilebilmektedir. Birkaç umut verici yeni teknoloji gelişmektedir fakat tek bir sensor, her mayın çeşidini bulabilmek için yeterli olmayacaktır. Bu yüzden yeni sensor füzyonlarına ihtiyaç duyulmaktadır [5].



Şekil 3. tipik bir plastik anti tank mayını [3].

2.2. Kontrol Ünitesi



Şekil 4. Kontrol Blok Diyagramı

Şekil 4' de görüldüğü gibi devrede etkin olarak iki entegre bulunmaktadır. PIC16F877 sayesinde giriş sisteminde bulunan RF kumanda, algılayıcı ve metal detektöründen alınan bilgiler ile hareket üniteleri kontrol edilmiştir. PIC16F877 yazılımı için pic basic pro derleyicisi [6], dolayısıyla basic yüksek seviyeli dili kullanılmıştır. L298 motor kontrol entegresi ise paletli hareket sistemini çok yönlü olarak mikro denetleyiciden aldığı bilgiye göre yönlendirmektedir. L298 motor kontrol entegresi ise paletli hareket sistemini mikro denetleyiciden aldığı bilgiye göre yönlendirmektedir.

2.3. RF Ünitesi

433Mhz alıcı-verici kiti [7] alınarak seri iletişim protokolü ile klavye sayesinde bomba imha robotu ana kartı ile veri iletişimi sağlanmıştır. Klavye için hazırlanmış sürücü yazılımı PIC18F452 denetleyici üzerinde çalışmaktadır. Böylece klavyeden girilen tuş kombinasyonları denetleyici vasıtası ile kablosuz verici kitine aktarılmıştır. Alıcı kit aynı şekilde bir denetleyici yardımıyla gelen verileri çözümleyerek ana karttaki denetleyiciye göndermektedir. Böylece hareket üniteleri uzaktan kontrol edilmektedir.

2.4. Algılayıcılar

2.4.1. Sınır anahtarları



Şekil 5. Sınır anahtarı

Hareketli sistemlerde bir hareketin durdurulduğu başka bir hareketin başlamasına yarayan devre elemanına sınır anahtarı denir [8]. Robotun kol sisteminde hareketin sonlanması ve çarkların sıkışmasını önlemek için hareketin sonlandığı noktalara sınır anahtarları yerleştirilmiştir. Sınır anahtarlarından alınan anahtarlama bilgileri sayesinde otonom bir şekilde hareket sonlandırılmaktadır.

2.4.2. Fotoseller

Paletli sistem (tank) üzerine yerleştirilmiş LDR (light dependent resistor) sayesinde karanlık ortamlarda otomatik olarak ışıklandırma sistemini devreye sokmaktadır. Böylece ön ve arka kısımlar açık bir şekilde aydınlatılmıştır.

2.4.3. Mikro denetleyici

Mikrokontrolörler (mikrodenetleyiciler) tek bir silikon yonga üstünde birleştirilmiş bir mikro işlemci, veri ve program belleği, sayısal (lojik) giriş ve çıkışlar (I/O), analog girişler ve daha fazla güç veren ve işlev katan öteki çevre birimleri barındıran mikrobilgisayarlardır [9].

Kullanılan işlemcinin önemli özellikleri aşağıdaki gibidir.

- 8 tane 10 bit analog sayısal çevirici
- 33 giriş çıkış portları
- 8 K flash program bellek
- 2 tane capture/compare/PWM devresi

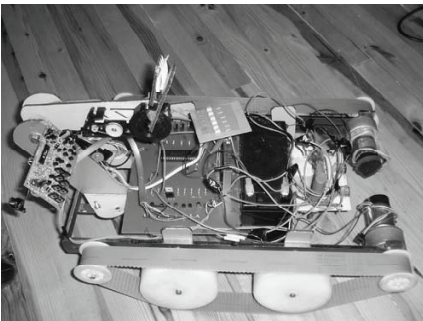
PIC 16F877 mikrokontrolörü 20 Mhz kadar bir saat hızında çalışabilir. Bu hızda çalışması halinde komut sayıklı 200ns kadardır. RISC yapısına sahip olan bu mikrokontrolörün sadece 35 tane tek kelimelelik komutu vardır. PIC16F877 mikrokontrolörün 14 tane kesme kaynağı bulunur.

PIC 16F877 mikrokontrolörün port kontrolü PIC16F84 gibi çalışmaktadır. PORT A PORT B PORT C PORTD VE PORT E olmak üzere 5 tane sayısal portu bulunmaktadır. PORT A pinleri analog sayısal çevirici giriş pini işlevini de görmektedir. PIC16F877 mikrokontrolörün PIC16F84 de bulunan yazmaçlara göre daha fazla yazmacı ve özel fonksiyon yazmaçları bulunmaktadır [10].

3. Hareket Üniteleri

3.1. Paletli Sistem

Şekil 6' da görüldüğü gibi paletli yürüyen aksamda hareket için iki adet DC servo motor bulunmaktadır. DC servo motorlar için PIC16F877 mikrokontrolör kullanılmış ve mikrokontrolör 4MHz bir kristal ile çalıştırılmıştır. Mikrokontrolörün donanımsal olarak CCP1 ve CCP2 bacaklarında PWM çıkışları bulunmaktadır [11]. Bu çıkışlar L298'in enable girişlerine uygulanmış ve hız kontrolü yapılmıştır.



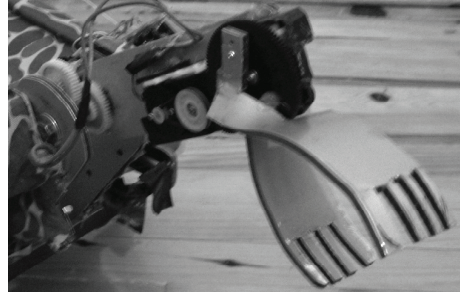
Şekil 6. Paletli Sistem

3.2. Kol Sistemi

Robot kol paletli sisteme vidalar ile sağlam bir şekilde adapte edilmiştir. Bağlantı yerinde hareket olmayıp hareketi tek eksenlidir. Bu hareket fünye taşıma ve kamera görüntüsü açısından yeterli olup bir eklem sonrasında robot eli adapte edilmiştir. Robot kolun eklemine DC servo motor kullanılmıştır. Sürücü devresi ile kolun X ekseninde hareketi sağlanmıştır. Kolun aşağı hareketini FET, yukarı hareketini ise ROLE üzerinden yapmaktadır. Bu hareket çarklı sistemi ile kol aksamına uygulanmıştır.

3.3. El Sistemi

Yukarıda bahsedilen DC servo motor sürücü devresi el açma-kapama hareketi için de kullanılmıştır. Motor çarklı sisteme etki ederek çene yapısına benzeyen elin tek çenesine hareket vermektedir. Ağız kısmının diğer parçası sabittir (Şekil 7).



Şekil 7. Robot El

4. Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışmada, çok fonksiyonlu mayın tarama Robotu tasarlanmıştır. Robotun gövde kol el ve mayın tarama özellikleri PIC mikrodenetleyici ile kontrol edilmiştir. Sistem, üzerindeki algılayıcılar sayesinde oldukça fonksiyonel hale gelmiştir. Özellikle üzerindeki MIR ile, mayın dedektasyon işlemi sorunsuz gerçekleşmektedir. Düzenek iki kısımdan oluşmaktadır: birinci kısım; PIC 16F877 ile çalışan kontrol ünitesi, ikinci kısım ise kumanda ünitesidir. Mikrodenetleyicili kısmı programlama da PIC BASIC PRO ve MicroCode Studio; kumanda

kısımında RF kiti kullanılmıştır. PIC ile kontrol edilen bölüm dört ana üniteden oluşmaktadır. Bunlar kol gövde, el ve mayın tarama ünitesidir. Tasarlanan sistem ile artık insan zafiyeti olmadan, şüpheli paketlerin açılması ve şüpheli arazilerin taranması çok kolay ve kayıpsız bir hale gelmiştir.

5. Kaynaklar

[1] C. Akif, P. Nurdan, C. Mehmet, S.Tahir, “BOMBA İMHA VE MAYIN TARAMA ROBOTU”, OUS 2008 Teknik Eğitim Fakülteleri VII. Öğrenci Sempozyumu, (2008).

[2] S Azevedo, TE McEwan Science & Technology Review – January / February Lawrence Livermore National Laboratory,1996.

[3] S.G. Azevedo, D.T. Gavel, J.E. Mast, J.P. Warhus, “Lanmine Detection and Imaging Using MIR”, Lawrence Livermore National Laboratory, August 7, 1995.

[4] P. K. Dutta, Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) contract OSU-RF #F33615-01-C-1901

[5] Gros B., and Bruschini C., “Sensor technologies for the detection of antipersonnel mines A survey of current research and system developments”, (ISMCR'96), Brussels, 9-11 May 1996

[6] Doğan İbrahim, Pic basic programlama ve projeleri ,Bileşim Yayınları 37, Teknik 12, 2001

[7] Behzad Ravazi, RF MicroElektronics, Prunter Hell Ptr, 1998

[8] T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, MEGEP, Elektrik Elektronik Teknolojisi, Asenkron motor kumanda teknikleri, Ankara, 2007.

[9] T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, MEGEP, Bilişim Teknolojileri, Mikrodenetleyiciler, Ankara, 2007.

[10] N. C.Braga, Robotik Mekatronik Ve Yapay Zeka, Bileşim Yayınları 209, Teknik 53-8.1.46, 2002

[11] Doğan İbrahim, Pic C Motor Kontrol Projeleri, Bileşim Yayınları 70, Teknik 23

IPv6 Destekli Özgür Video Konferans Yazılımı: Fi6en

Necdet Yücel, Kaan Ozdincer, Cem Sönmez

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale

nyucel@comu.edu.tr, kozdincer@comu.edu.tr, cem@comu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, internet kullanımının yaygınlaşması ve web tabanlı iletişim isteğinin artması ile ortaya çıkan görüntülü iletişim ihtiyacını giderecek bir video konferans yazılımının geliştirim sürecinden ve kullanılan teknolojilerden bahsedilecektir. Geliştirilen video konferans yazılımı IPv6 Protokol Altyapısı Tasarımı ve Geçişi Projesi[5] 'nin bir çıktısı olarak geliştirilmiş, IPv6 'nın üstün özelliklerinin[0] test edilebilmesi amaçlanmıştır. Bir yazılıma IPv6 desteği vermenin ne demek olduğu irdelenmiştir. Yazılımın özgür bir lisans[1] ile dağıtılması ve bunun getirilerinin bahsedilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Video Konferans, IPv6, Özgür Yazılım.

1. Giriş

Bu bölümde çalışmanın tanımı ve amaçları hakkında kısa bir giriş yapılmış, ikinci bölümde yeni nesil İnternet Protokolü olan IPv6 ve üstün özellikleri hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde geliştirilen video konferans hakkında bilgiler verilmiş, geliştirme süreci ve özelliklerinden bahsedilmiştir. Son bölümde ise sonuç ve tartışma yapılmış ve kazanımlardan bahsedilmiştir.

Video konferans sistemi iki veya daha fazla lokasyonda, eş zamanlı, görüntülü ve sesli yayınlar yoluyla iletişim kurmayı sağlayan teknolojiler kümesidir. Eğitim, Toplantı, Sosyal iletişim gibi ihtiyaçların, zaman ve mekana olan bağımlılıkları, video konferans kullanımını kaçınılmaz kılmaktadır. Özgür lisansa sahip video konferans yazılımının azlığı[2], özgür olanların henüz yeni geliştiriliyor olması ve daha önce bu konuda Türkçe yazılım çalışması ve belgelendirme olmaması, bu yazılımın çıkış noktasıdır.

Yeni nesil internet protokolü olan IPv6 ise, IPv4 'ün eksik yönlerini gidermek amacıyla geliştirilmektedir. IPv6, IPv4 'e göre çok daha büyük bir adres uzayına (2^{96} kat) sahiptir. Bunların dışında; otomatik yapılandırma, çok-

lu gönderim, gezicilik gibi özellikleri IPv6 'yı bir adım öne çıkarmaktadır. Özellikle Resmi Gazete 'nin 8.12.2010 tarihli 27779. sayısında yayınlanan genelge[3] ile "Kamu kurum ve kuruluşları en geç 31 Ağustos 2013 tarihine kadar internet üzerinden verdikleri kamuya açık tüm hizmetleri IPv6'yı destekler hale getireceklerdir." maddesi geçmektedir. Ayrıca IPv6 'nın bazı yeniliklerinin (Gezicilik, Servis Kalitesi, Çoklu Gönderim vs.) tam da video konferans yazılımının ihtiyacı olan özellikler olması, sistemin IPv6 destekler şekilden yapılmasını kaçınılmaz kılmıştır. Ayrıca Fi6en, IPv6 Protokol Altyapısı Tasarımı ve Geçişi Projesi[5] 'nin çıktılarında bir tanesidir.

IPv6 yeni nesil internet protokolüdür. Günümüzde pek çok kullanıcı İnternet Protokolü olarak IPv4 'ü kullanmaktadır. Ancak zaman geçtikçe IPv4 'ün kullanıcı isteklerine yanıt veremeyecek düzeye geleceği ön görülmektedir. Bunun için IPv4 'ün eksik yönlerini gidermek amacıyla IETF[4] tarafından IPv6 geliştirilmiştir.

2.1 IPv6 'nın üstün özellikleri;

2.1.1. 128 bit adres uzayı

IPv4 'te 32 bit olan adres uzayı, IPv4 adreslerinin hızla azalması ve ileride daha çok IP 'ye ihtiyaç duyulacağı ön görüşü ile 128bit e çıkarılmıştır.

2.1.2. Otomatik Yapılandırma (SLAAC)

İstemciler ağ ayarlarını otomatik olarak yapabilmektedir. Çünkü Ağ yapılandırması MAC adreslerine göre yapılabilmektedir. IPv6 otomatik yapılandırması yok ise ağ ayarları, DHCPv6 veya elle yapılabilir.

2.1.3. Çoklu Gönderim (Multicast)

Grup adresleridir. Bu grub üye olanlarının tamamına paketler gönderilir. IPv4 ‘teki broadcast yerine kullanılır.

2.1.4. Güvenlik

IPv4 ‘de de mevcut olan IPSec, IPv6 ‘da gömülü olarak gelmektedir.

2.1.5. Service Kalitesi (Qos)

IP paketlerindeki önceliklendirme kolaylaştırılmış ve trafiğin kesinti olma olasılığı azaltılmıştır. Paket başlığına akış etiketi(flow label) eklenmiştir.

2.1.6 Gezicilik (Mobility)

Aynı IP ile farklı ağlarda bulunabilme özelliğidir.

3. Fi6en

Fi6en (Free IPv6 Video Conference), Ulusal IPv6 Protokol Altyapısı Tasarımı ve Geçiş Projesi[5] ‘nin bir çıktısı olarak geliştirilen, IPv6 protokolünü kullanan tamamıyla açık kaynak kodlu, IPv6 üzerinde çoklu gönderim, dolaşabilirlik ve önceliklendirme özellikleri kazandırılmış bir IPv6 video-konferans yazılımıdır.

Fi6en, Sunucu - İstemci mimarisi kullanılarak hazırlanmış bir yazılımdır. Modüler bir yapıya sahiptir ve her modül birbirinden bağımsız olarak çalışabilmektedir. Ses ve Görüntüleri RTMP üzerinden akışını sağlar.

3.1 Kullanılan Teknolojiler

3.1.1. Red5

Fi6en ‘in sunucu tarafını oluşturan Red5[6], Java ile yazılmış, Açık kaynak kodlu bir Flash sunucusudur. Desteklediği bazı özellikler;

- Ses ve Görüntü akışı (FLV, MP3)
- İstemci yayınlarını kaydetme.
- Paylaşılan Nesnelere.
- Canlı akış yayınlama.

Red5, Adobe FMS[7] ‘nin özgür lisanslı muadili olup, Facebook ‘un flash sunucu alt yapısını oluşturmaktadır.

3.1.2. Openlaszlo

Fi6en ‘in istemci tarafını oluşturulmasında kullanılan Openlaszlo[8], Zengin İnternet Uygulamasıdır[9] (RIA). Platform bağımsız olarak tarayıcı tabanlı uygulamalar geliştirmek için kullanılır. Adobe Flex[10] ‘in muadili olarak Common Public License[11] ile özgür olarak dağıtılmaktadır. Openlaszlo XML ve Javascript ‘ten oluşan kendine has bir programlama diline (LZX) sahiptir. LZX dilinde yazılmış kodlar derlenerek SWF veya DHTML formatına dönüştürülebilirler.

3.1.3. Hibernate

Fi6en ‘in sunucu tarafında veri tabanı işlemlerini kolaylaştırmak için kullanılan Hibernate[12], Java platformunda yazılmış bir ORM[13] aracıdır. Veri tabanındaki tabloları Java Nesnelere dönüştürmeye yarar. Böylece veritabanı ile sınıflar soyutlanmış olur.

3.1.4. Xuggler

Fi6en ‘de ekran görüntülerini, Ses ve Görüntü akışlarına çevirmek için kullanılan, medya dosyalarını yada yayınları sıkıştırma ve düzeltmek için kullanılan bir java kütüphanesidir[14].

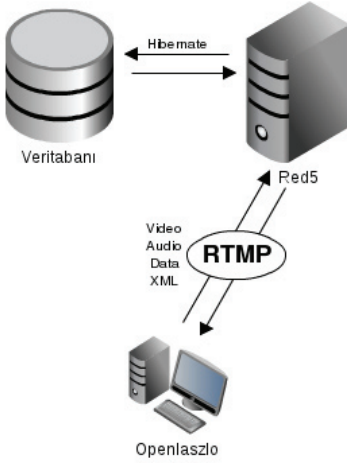
3.1.5. LibreOffice Dosya Dönüştürme Servisi

Fi6en ‘de değişik formattaki dosyaları SWF formatına dönüştürmek için kullanılan GPL lisanslı bir dosya formatı dönüştürme servisidir[15].

3.2 Geliştirme Süreci ve Özellikleri

Fi6en, Sunucu - İstemci modeli temel alınarak geliştirilmiştir[16]. Sunucu tarafı, video konferansı yönetecek ve kullanıcı isteklerini yerine getirecek olan kısımdır. Ses ve görün-

tünün kullanıcılardan alınıp diğer kullanıcılara dağıtılması, kaydedilmesi, mesajlaşma ve paylaşılan nesnelerin yönetilmesi, günlükleme işlemleri, veritabanı kayıtlarının yapıldığı kısımdır. Ayrıca istemci tarafında IPv6 bağlantısının gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan yapılandırmalar bu tarafta yapılmıştır. İstemci tarafı, kullanıcıya yapabilecekleri için arayüz hazırlayarak, platform bağımsız olarak çalışan kısımdır.



Şekil 1. Çalışma Yapısı

3.3 Özellikler ve Modüller

3.3.1. Beyaz Tahta Modülü

Kullanıcıların dosya paylaşabildikleri, not alabildikleri serbest çalışma alanıdır.

3.3.2. Mesajlaşma Modülü

Odadaki kullanıcıların birbirleriyle yazışabilecekleri alan.

3.3.3. Kullanıcılar

Fi6en 'de farklı yetkide kullanıcılar vardır. Fi6en 'in özelliklerini kullanabilen normal kullanıcı, kullanıcılar, oda üstünde değişiklik yapabilen oda sahibi kullanıcı ve yönetici.

3.3.4. Odalar

Fi6en 'de farklı özelliklere sahip odalar vardır. Normal herkezin girebildiği oda, Parola koru-

malı oda ve uzak bir tarihte açılacak şekilde ayarlanmış oda.

3.3.5. Admin Paneli

Fi6en üstünde olan kullanıcı ve odalar üstünde ayarlamalar yapılabilen bölüm.

3.3.6. Dosya paylaşımı

png, jpg, pdf, ppt, odt gibi formatların sunucuya yüklenerek diğer kullanıcılar ile paylaşılabilen alan.

3.3.7. Günlükleme

Sunucu tarafında olan olayların ve hataların günlükleme sağlanmıştır.

3.3.8. Çoklu dil desteği

Türkçe ve İngilizce dil destekleri kazandırılmıştır.

3.3.9. Çoklu ses/görüntü iletimi

Bir kullanıcının kamera, mikrofonundan yayın yapabilmesi ve bu yayının başka kullanıcılar tarafından görüntülenebilmesi sağlanmıştır.

3.3.10. Kurulum ve kullanım belgeleri

Özgür yazılımların en önemli özelliklerinde biri olan belgelendirme için çalışmalar yapılmıştır. Sonuç olarak bir kurulum belgesi birde kullanım kılavuzu hazırlanmıştır.

4. Sonuç

Fi6en, yalın IPv6, ikili yığın ve IPv6 tünelleme ağında sorunsuz olarak çalıştırılmıştır. Kullanılan teknolojilerin getirisi olarak, bir yazılıma IPv6 desteği verme konusunda fazla bir çalışma yapmaya gerek kalmamıştır. Yapılan tek düzenleme, veritabanına IP için ayrılan sütunlara hem IPv4 hemde IPv6 adresleri sığacak kadar alan ayırmak olmuştur.

Sonuç olarak, IPv6 'nın beraberinde getirdiği avantajların kullanılabildiği, Kurulum ve Kullanım belgeleri olan, Türkçe destekli, açık kaynak kodlu bir video konferans yazılımı gerçekleştirilmiştir. Yazılımın açık kaynak olarak da-

ğıtılmasının amacı; Araştırmaya yönelik olan bu çalışma sonucunda, isteyen kişilerin Fi6en ‘in gelişimine katkıda bulunmalarını sağlamak, başka IPv6 çalışmaları ve performans testleri yapmak isteyen kişilere yardımcı olmaktır.

5. Referanslar

- [0] http://en.wikipedia.org/wiki/IPv6#Comparison_to_IPv4
- [1] <http://www.gnu.org/licenses/license-list.html#SoftwareLicenses>
- [2] http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_web_conferencing_software
- [3] <http://rega.basbakanlik.gov.tr/eskiler/2010/12/20101208-7.htm>
- [4] <http://www.ietf.org/>
- [5] <http://www.ipv6.net.tr/>
- [6] <http://code.google.com/p/red5/>
- [7] http://www.adobe.com/products/flashmedia_server/
- [8] <http://www.openlaszlo.org/>
- [9] http://en.wikipedia.org/wiki/Rich_Internet_application
- [10] <http://www.adobe.com/products/flex/>
- [11] http://en.wikipedia.org/wiki/Common_Public_License
- [12] <http://www.hibernate.org/>
- [13] http://en.wikipedia.org/wiki/Object-relational_mapping
- [14] <http://www.xuggle.com/xuggler/>
- [15] <http://www.libreoffice.org/>
- [16] http://en.wikipedia.org/wiki/Client%E2%80%93server_model

Metin Madenciliğinde Büyüyen Öz-Düzenlemeli

Harita Ağlarının Kullanımı

Zafer İşcan

İstanbul Teknik Üniversitesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, İstanbul
iscanz@itu.edu.tr

Özet: Çalışmada, metin madenciliğinde Büyüyen Öz-Düzenlemeli Harita (GSOM) Ağlarını temel alarak, demetleme zamanının azaltılmasına yönelik farklı yaklaşımlar sergileyen iki bildiri incelenmektedir. İlk bildiride, iki-seviyeli büyüyen öz-düzenlemeli harita kullanan bir demetleme yöntemi tanıtılmaktadır. Demetleme işleminin önemli bir kısmı, gelişen grid teknolojisi kullanılarak farklı bilgisayarlarda gerçekleştirilebilecek alt-işlemlere bölünmektedir. Bu sayede, genel olarak toplanan bilginin hızlı analizi mümkün olmaktadır. Önerilen metodun başarımı geleneksel yaklaşımlara yakın olmakla birlikte, uygulama zamanını 15 kat iyileştirmektedir. İkinci bildiride ise, HDGSOMr adı verilen, SOM'un büyüyen bir çeşidine dayalı yeni bir algoritma tanıtılmaktadır. Bu yeni algoritma, daha küçük komşuluk boyutları kullanarak, az sayıda iterasyon içerisinde daha kaliteli demetler üretmek için rastgeleliği öz-düzenleme işlemine dahil etmektedir. Böylelikle, toplam işlem zamanı önemli ölçüde azalmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Öz-Düzenlemeli Harita, Veri Madenciliği, Metin Madenciliği.

Use of Growing Self Organizing Maps in Text Mining

Abstract: In the study, growing self-organizing map (GSOM) based two papers that perform different approaches for decreasing clustering time in text mining are examined. In the first paper, a clustering method using growing self organizing map in two steps is presented. Most significant amount of the clustering process is divided into sub-processes which can be performed in different computers by using the evolving grid technology. Therefore, a quick analysis of the acquired information becomes possible. Performance of the proposed method is close to the traditional approaches. However, application time is improving 15 times. In the second paper, a new algorithm (HDGSOMr) based on a growing version of SOM is introduced. The new algorithm adds randomness to the self-organizing process in order to generate more qualified clusters in a few iterations by using smaller neighborhood. Thus, total time of the operation decreases significantly.

Keywords: Self-Organizing Map, Data Mining, Text Mining.

1. Giriş

Metin verilerinin madenciliği, veri hacimlerinin artmasına paralel olarak günümüzde bir gereklilik haline gelmiştir [1]. Verilerin çok büyük hacimlerde olması, onları bulmada, işaretlemeye ve gruplamada sıkıntı oluşturmaktadır. Yeni ve gelişen teknolojiler (Anlamsal Web, W4 (World Wide Wisdom Web) ve web

hizmetleri çerçeveleri) gelecekte bilgiyi düzenleme ve geri elde etmenin daha iyi yollarını sağlayacak olsalar da, bu teknolojilerle iyileştirilemeyecek milyonlarca web sayfası mevcut olacaktır ve bu verilerin çoğunluğu az yapı ve düzenli metinsel bilgi olacaktır [2].

Metin bilgisi topluluklarına bir miktar düzen getirmenin bir yolu, üzerlerinde metin maden-

ciliği yaparak belgeler arasındaki benzerliği tanımlayıp, ona göre bunları gruplamaktır. Zaman içerisinde farklı teknolojilere dayalı birçok metin madenciliği algoritması geliştirilmiştir. Bu algoritmalarından en popüler olanları, genelde öznitelik haritası algoritmaları olarak bilinen Öz-Düzenlemeli Harita'ya (SOM) [3] dayanan algoritmalarlardır. Bu algoritmaların popüler olmasının nedeni, oluşturulan demet dağılımlarının görselliğini daha iyi ifade etme yetenekleridir. SOM'un değişik sürümlerinin en çok konu edilen problemlerinden biri, haritanın optimal yüksekliğini ve genişliğini bulmaktır. GHSOM [4], Büyüyen Grid [5], Artımsal Grid Büyüme [6], DASH [7] ve GSOM [8] gibi SOM'un birçok büyüyen sürümünde bu konu ele alınmıştır. Ayrıca, SOM tabanlı algoritmaların genetik algoritmalar [9], K-ortalamalar [10], daha hızlı kazanan araması [11] ve büyük haritaların küçük haritalar ile [12] başlatılmasıyla, son haritaya çabucak yakınsatılarak optimize edilmesine çalışılmıştır.

İncelenen birinci bildiride [1], ölçeklenebilirliği sağlamak için Gelişen Grid (ızgara) Hesaplama teknolojisinden faydalanılmıştır. Grid, hesap ve veri yoğunluğu fazla olan problemlerin çözümünde, dağınık vaziyetteki ayrık kaynakların paylaşımını sağlamaktadır. Metin madenciliği uygulamalarının da, demetleme işlemi bağımsız alt-işlemlere bölünebildiği ve ayrı olarak icra edilebildiği takdirde, ölçeklenebilirliği arttırmak için grid'den yararlanabileceği aşikârdır.

İncelenen ikinci bildiride [2], SOM ve diğer öznitelik haritası algoritmalarının değişik adımlarında başarıyı arttırmak için rastgelelik kullanılmıştır. Ağırlık vektörlerinin rastgele başlatılması, girişlerin öznitelik haritasına rastgele sırada verilmesi, bu uygulamalardan bazılarıdır. Rastgeleliğin HDGSOM [13, 14] adı verilen yüksek boyutlu büyüyen öz-düzenlemeli haritaya dahil edilme sonuçları gösterilmiştir. Değişen algoritma, rastgeleliği göstermek için HDGSOMr adını almıştır. Önerilen algoritmadan elde edilen sonuçlar, öz-düzenleme safhasındaki rastgeleliğin kullanımının, kullanılma-

dığı duruma göre daha kısa zaman içerisinde daha iyi sonuç verebileceğini göstermiştir.

2. Öz-Düzenlemeli Harita Algoritmaları

Bu bölümde temel SOM ve GSOM algoritmaları hakkında genel bilgiler verilmektedir.

2.1 SOM Algoritması

Öz-Düzenlemeli Harita (SOM) [4], yüksek boyutlu girişi harita üzerinde benzer demetler birbirine yakın olacak şekilde düşük boyutlu topolojiye çeviren bir deneticisiz sinir ağı modelidir. SOM'un her düğümü kendisine ait ve başlangıçta rastgele oluşturulan bir ağırlık vektörüne sahiptir. Her giriş vektörü ağa verilir ve giriş vektörüne en yakın düğüm, girişi izleyecek şekilde güncellenir. Genellikle Gauss komşuluğu fonksiyonuyla belirlenen kazanan (en yakın) düğümün çevresindeki düğümler de düzgün bir haritalama üretmek için girişe uyarlanırlar.

2.2 GSOM Algoritması

SOM'un bir uzantısı farklı şekillerde ve boyutlarda büyüeyebilen Dinamik SOM'dur [5, 12, 15]. GSOM az sayıda düğümle başlar. Büyüme oranı, dolayısıyla son harita boyutu, 0 ile 1 arasında (1 maksimum büyümeyi verir) değişen yayılma çarpanı (Spread factor (SF)) ile kontrol edilir [14]. Bu, aşağıda gösterilen büyüme eşliğini (GT) belirlemede kullanılır:

$$GT = -D \ln(SF) \quad (1)$$

D , giriş vektörlerinin boyutunu göstermektedir. Veri analisti farklı SF değerleri kullanarak daha genel gruplamadan daha ince bölmeleme kadar seçme imkânına sahiptir. Büyüme safhasında, kazanan düğüm belirlendiğinde, hata değeri - genelde Euclid mesafesi tarafından belirlenen giriş ve ağırlık vektörü arasındaki fark - o düğümün hata sayacına eklenir. Kazanan bir düğüm için toplam hata GT'den büyükse ve kazanan düğüm boş komşu alana sahipse (sınır düğümse), yeni bir düğüm kazananın yanında oluşturulur. Aksi halde, hatanın yarısı bütün komşu düğümlere dağıtılır.

3. Ölçeklenebilir Büyüyen Öz-Düzenlemeli Harita Algoritması (sGSOM) [1]

Önerilen çalışmada [1], SOM yerine GSOM kullanılmıştır. Bunun nedeni, SOM'un haritanın boyutunu ve şeklini önceden bilmeye ihtiyacı olmasıdır. GSOM'da ise, yeni bir düğüm ancak ihtiyaç olduğunda eklendiğinden, bu sorun aşılmaktadır. Bu dinamik yapı, GSOM'u özellikle ani olarak değişen belge toplulukları için uygun hale getirmektedir [1].

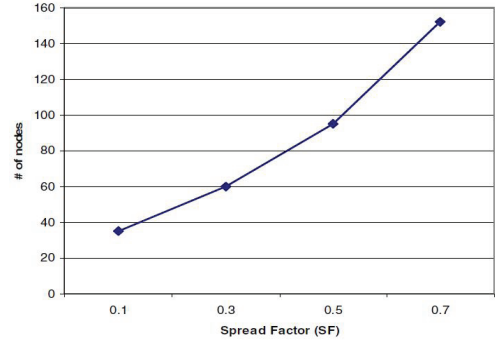
Demetleme işlemini ölçeklenebilir ve verimli yapmak için, 3 hedefin [10] başarılması amaçlanmıştır:

- Orjinal işi, her biri diğerlerinin sonuçlarından bağımsız alt-işlere bölmek.
- Alt-iş sayısı ve her alt-işe verilen giriş verisini iletişim sürelerini kompanze edebilecek kadar büyük yapmak.
- Merkezi bilgisayar ile işlenen her düğüm arasındaki veri transferini azaltmak.

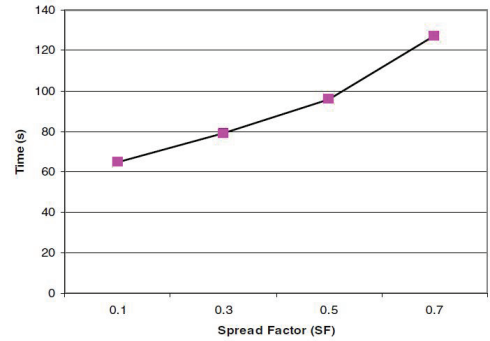
Sonuç olarak, GSOM'un başlangıçtaki tek büyüme safhasının, iki farklı büyüme safhasına ayrılması önerilmiştir [1]. İlk büyüme safhası tek bir süreç olarak gerçekleştirilirken, çıkışı farklı bilgisayar düğümlerinde aynı anda koşan ikinci büyüme safhasını başlatmakta kullanılır. Öncelikle GSOM'la bütün giriş verisinin birinci büyüme safhasında düşük yayılma faktörüyle genel ve hızlı gruplaması elde edilmektedir [1]. Böylece, aralarında yüksek seviyede ayırım olan az sayıda yoğunlaşmış düğüme sahip öz-nitelik haritası üretilir. Her düğüm içinden elde edilen veriler farklı bilgisayarlara gönderilip bağımsız bir şekilde ayarlanabilir. Bunlar, daha iyi demetlemeyi sağlamak için daha yüksek yayılma katsayısına sahip başka bir GSOM'la işlenecektir ve bir büyüme, iki ayarlama safhalı normal prosedürü takip edecektir. Sonuçta üretilen bütün çıkışlar merkezi bilgisayara gönderilecek ve diğer işlemler için birleştirilecektir.

Uygun yayılma çarpanı (SF) değeri seçimi kritik bir konudur [1]. Şekil 1 ve Şekil 2'ye bakıldığında, yüksek yayılma çarpanının mer-

kezi bilgisayar için daha uzun işlem zamanı gerektireceği ve ikinci hedefe uymayan aşırı sayıda düğüm üreteceği (düğüm başına düşen veri miktarını azaltacağı) görülmektedir. Ayrıca, öz-nitelik haritasını aşırı genel ya da iyileşmiş yapan bir SF, demetleme kalitesini de düşürebilir (Tablo 2). Bununla birlikte, SF'in kesin değerlerini seçmek, uygulama için gerekli genelleme seviyesine de bağlı olduğundan, deneyseldir [1].



Şekil 1. SF – Düğüm sayısı eğrisi [1]



Şekil 2. SF – Zaman eğrisi [1]

3.1 Belge Toplulukları

Bu çalışmada, iki metin topluluk kümesi kullanılmıştır [1]. İlk küme, farklı yaklaşımlar arasındaki demet kalitesini karşılaştırmak için ABC haber arşivindeki 5 alan içerisinden alınan 150 haber makalesi topluluğunu içermektedir. İkinci küme, Usenet tartışma grubundan alınan [3]'teki WEBSOM çalışmalarında kullanılan forum makalelerinin altkümesinden oluşturulmuştur.

3.2 Önışleme

Belgeler, HTML etiketleri, başlık bilgisi ve kullanıcı imzaları gibi metinsel-olmayan içeriği temizlemek için ön-ışlemeye tabi tutulmuşlardır [1].

3.3 Demet Değerlendirme Yöntemi

SOM, GSOM ve ölçeklenebilir GSOM kullanarak farklı sonuçlar arasındaki kaliteyi karşılaştırmak için [9]'daki gibi standart F-ölçütü kullanılmıştır. Tablo 1'de, birinci veri kümesi için farklı yaklaşımların sonucu gösterilmektedir [1].

Yöntem	F-Ölçütü
SOM	0.49
GSOM	0.51
Ölçeklenebilir GSOM	0.50

Tablo 1. ABC haber arşivi için F-ölçütü [1]

Tablo 1'den görüldüğü gibi, elde edilen haritaların kalitesi her üç yöntem için de karşılaştırılabilir [1]. İki GSOM öznelik haritası oluşturulacağından (bir tane kelime kategori haritası (w) için ve bir tane belge haritası (d) için), iki SF değeri seçilmesi gerekmektedir. Tablo 2'de her iki harita üzerinde farklı SF kullanma sonuçları gösterilmiştir [1]. Öznelik haritası aşırı genelse (SF(w)=0.2, SF(d)=0.2) ya da detaylıysa (SF(w)=0.8, SF(d)=0.8), GSOM'un başarımı kötüleşmektedir.

SF(d)=0.2				
SF(w)	0.2	0.4	0.6	0.8
F-ölçütü	0.35	0.43	0.49	0.51
SF(w)=0.8				
SF(d)	0.2	0.4	0.6	0.8
F-ölçütü	0.51	0.52	0.43	0.39

Tablo 2. GSOM'da SF'in F-ölçütüne etkisi [1]

3.4 Uygulama Zamanını Karşılaştırma Ölçeklenebilir GSOM yöntemini kullanarak, öncelikle 0.1 SF değerli, 65 saniyede 35 düğüm üreten (Şekil 3) bir kaba kelime kategorisi oluşturulmuştur.

Daha sonra her düğüm ayrı olarak 0.3 SF değerli GSOM kullanarak iyileştirilmektedir.



Şekil 3. Kaba kelime kategori haritası [1]

Tablo 3'te kelime kategori haritası üretmek için tek bir GSOM ile, ölçeklenebilir GSOM kullanma sonuçları özetlenmektedir [1].

Yöntem	Toplam Düğüm	Zaman(s)
GSOM	402	5407
sGSOM	752	347

Tablo 3. Usenet makaleleri için kelime haritası üretimi uygulama zamanı [1]

Ölçeklenebilir yöntem için gerekli zamanın, geleneksel yöntemden 15 kat daha az olduğu açıktır [1]. Bununla birlikte, ölçeklenebilir yöntem sadece benzetim durumunda test edilmiştir ve Grid üzerinde çalıştığında oluşacak haberleşme gecikmeleri ve iş bekleme zamanlarını göz önüne almamaktadır. Bu idealleştirmeye rağmen, ölçeklenebilir durum yine de oldukça umut verici bir başarımlı gelişimi sergilemekte ve haberleşmeden kaynaklanan sorunlar için gereğinden fazla zaman bırakmaktadır [1].

4. HDGSOMr Algoritması [2]

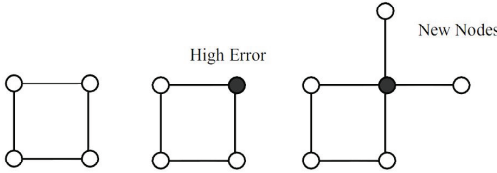
HDGSOM [13], GSOM'un [8] yüksek boyutlu veriye uygulandığındaki durumuna işaret eden bir uzantısıdır [2]. Minimum sayıda düğüm sayısından (genelde 4) başlayarak dışarıya doğru büyüyen orijinal GSOM algoritması metin madenciliğindeki gibi yüksek boyutlu verilere uygulandığında hızlı büyüyerek, eğilmiş ve bükülmüş haritalar oluşturan düğümlerle sonuçlanır. Bunun temel nedeni çok büyük boyutlarda oluşan daha büyük hatalardır.

HGDSOM algoritması, büyüme eşik değerini,

birkaç düzeltme safhasıyla birlikte birkaç adımda küçültür ve daha düzgün bir büyüme sağlar [13]. Sonrasında büyüme safhası SOM'un işlemlerine benzeyen daha fazla düzgünleştirme safhalarını takip ederek orjinal GSOM algoritmasından daha iyi öznetelik haritası oluşturur. HGDSOM algoritması aşağıda kısaca açıklanmıştır [13].

4.1 Başlangıç Safhası

HDGSOM Şekil 4'teki gibi dikdörtgen yapıda birbirine bağlı 4 düğümden oluşturulur ve rastgele ağırlık vektörleri bu düğümlere atanır.



Şekil 4. HGDSOM algoritmasındaki yeni düğüm büyümesi [2]

İki büyüme eşik değeri (GT1 ve GT2) algoritmanın büyüme safhasında kullanılmaya başlanmaktadır [2]:

$$\begin{aligned} GT_1 &= -50 (\mu+2\sigma) \ln(SF) \\ GT_2 &= -50 (\mu+2\sigma) \ln(SF) \end{aligned} \quad (2)$$

SF, 0 ile 1 arasında değişen, veri analistinin haritanın yayılımını kontrol etmesini sağlayan yayılma çarpanı, μ ve σ ise girişlerin sıfırlanmayan boyutlarının ortalama ve standart sapmasını ifade etmektedir. SF'in yüksek değerleri, ayrıntılı demetler veren geniş haritalar oluştururken, küçük SF değerleri daha yoğun demetler oluşturmaktadır. SF genelde 0.1 olarak alınmaktadır [2].

4.2 Büyüme Safhası

HDGSOM'un büyüme safhasında, girişler SOM'daki gibi düğümlere verilir ve kazanan düğüm belirlenir. Giriş ve ağırlık vektörü arasındaki hata SOM'daki gibi kazanan düğümün ve komşularının ağırlıklarını güncellemekte kullanılır. Eğer bir düğümde hesaplanan hata, bü-

yüme eşiği (GT) adı verilen eşikten büyükse ve o düğüm sınır düğümüyse, yeni düğümler Şekil 4'deki gibi bütün boş alanlarda yetişecektir [2].

Yeni düğüm oluşup oluşmayacağını belirleyen büyüme eşiği (GT), her büyüme döneminde eşit adımlarla GT1'den GT2'ye doğru değişir. Büyüme dönemleri SOM'daki gibi 2-3 düzgünleştirme dönemini takip eder. Her dönemin sonunda her düğüm için hesaplanan hata değeri sıfırlanır. Yeni düğümler en az bir dönem haritada gözükmeden düğümlerden yetişemez [2].

4.3 Düzgünleştirme (smoothing) Safhaları

Büyüme safhasını SOM'un düzgünleştirme safhasıyla neredeyse aynı olan iki düzgünleştirme safhası takip eder. Bu iki safha daha duru demetler oluşturmak için haritayı düzgünleştiren azalan öğrenme hızlarına (α) sahiptir [2].

4.4 HDGSOM algoritmasında rastgeleliğin tanıtılması

HDGSOM üzerindeki birçok deneyde, daha düzgün harita oluşturmak için daha uzun düzgünleştirme sürelerine ihtiyaç olduğu belirlenmiştir. Bu da, büyük boyutlardaki geniş veri kümeleri için maliyeti arttıran daha uzun işlem zamanı demektir [2]. Düzgünleştirme safhaları, ağırlık vektörlerinin daha büyük değerlerle güncellenmesini sağlayacak daha yüksek öğrenme hızıyla uygulanırsa, bu safhalar daha verimli olacaktır. Büyük öğrenme hızlarındaki daha iyi sonuçlar, algoritmanın küçük öğrenme hızlarında yerel minimuma yakınsadığını göstermektedir [2]. Yerel minimumla ilgili problemlerin üstesinden gelmek amacıyla kullanılan rastgelelikten esinlenerek, öz-düzenleme safhasına rastgeleliğin dahil edilmesine karar verilmiştir [2]. Bu işlem, kazanan düğümün ve komşu düğümlerin ağırlıklarının, hatanın rastgele bir değerdeki oranıyla güncellenmesiyle sağlanmaktadır. Sonuç güncelleme, rastgele olarak eğitim miktarını arttıracak veya azaltacaktır. Bunu sağlamanın en kolay yolu, öğrenme hızını (α) rastgele bir sayıyla değiştirmektir. Değiştirilen ağırlık güncelleme denklemi denklem 3'de gösterilmiştir [2]:

$$w_i^n = w_i^0 + [\alpha + 2\alpha(r - 0,5)] \eta(x_i - w_i^0) \quad (3)$$

w_i^n = Düğümün i. bileşeninin yeni ağırlığı

w_i^0 = Düğümün i. bileşeninin eski ağırlığı

x_i = Girişin i. bileşeninin değeri

α = öğrenme hızı

r = 0 ile 1 arasında rastgele bir sayı

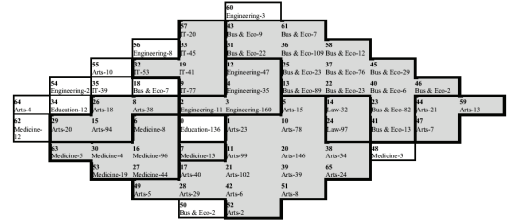
η = Ağırlığa komşuluk fonksiyonu katkısı.
(Kazanan için 1, komşuluk mesafesi arttıkça sıfıra yaklaşmaktadır.)

Denklem öğrenme hızını kendisinin belirli bir oranıyla arttırır ya da azaltır. Değiştirilmiş ağırlık güncelleme denklemi, HDGSOM'un bütün öz-düzenleme bölümlerine uygulanmıştır.

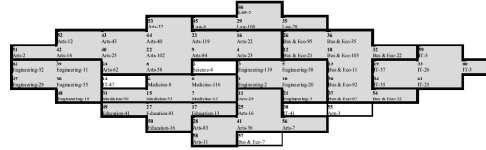
4.5 (HDGSOMr) algoritmasındaki Deneyler

Seçilen ilk veri kümesi, metin demetleme algoritmalarının değerlendirilmesinde kıyas veri kümesi olarak sıkça kullanılmış olan 20 haber grubu veri kümesidir [16]. İkinci veri kümesi Monash Üniversitesi'nin 2002 rehberidir. Rehber, 2002'de öğretilen her konunun özetini fakülte ve bölüm bazında vermektedir. Algoritmayı önerenler tarafından geliştirilen bir web madenciliği robotu, monash.edu.au/pubs/2002handbooks internet adresinden sayfaları çıkarmak ve sonrasında başlığı, konu kodunu, fakülte ve özeti çıkarıp işlemek üzere kullanılmıştır. Demetleme işleminde yalnızca özet içeriği kullanılmış, diğerleri sonuçların analizinde kullanılmıştır [2]. Bütün veri kümesi ön-ışlemeye tabi tutulmuştur: Veri kümelerindeki metin alınmış ve metinsel olmayan içerik giderilmiştir. Metin daha sonra kelimelere ayrılmış ve Porter'in stemming algoritması [17] kullanılarak stem edilmiştir. 'a', 'the', 'of' gibi yaygın olarak kullanılan kelimeleri gidermek için bir durma kelimesi listesi kullanılmıştır. 50'den fazla belgede ya da dosyada var olmayan kelimeler yine elenmiştir. Kalan kelimeler, TF-IDF yöntemi [18] kullanılarak kodlanmış ve algoritmanın giriş vektörlerini

oluşturmak üzere normalize edilmiştir. Demetlemede bir gelişme olup olmadığını görebilmek amacıyla, HGDSOM ve HGDSOMr algoritmasının her aşamasındaki iterasyon sayısı azaltılmıştır. Bu, HGDSOM için daha az kaliteli demetler oluşturan bir haritayla sonuçlanacak ve rastgelelikten kaynaklanan gelişme varsa HGDSOMr için daha kaliteli demetler oluşturan bir haritayla sonuçlanacaktır [2]. Şekil 5 - 6'da, rehber veri kümesi üzerinde HDGSOM ve HDGSOMr tarafından üretilen haritaları açıklayan sonuçlar gösterilmiştir [2]. Şekil 5 ve Şekil 6'da, baskın fakülte isimleri ve haritalanma sayısı düğümler üzerinde gösterilmiştir [2]. Düğümler sonuçların kolay değerlendirilmesi açısından birlikte gruplandırılmıştır.



Şekil 5. Rehber veri kümesinden HDGSOM ile elde edilen harita [2]



Şekil 6. Rehber veri kümesinden HDGSOMr ile elde edilen harita [2]

Gösterilen sonuçların, her iki algoritma için de rastgeleliğin etkisini görmek adına iterasyon sayısının az seçilmesi nedeniyle optimum olmadığına dikkat edilmelidir [2].

20 haber grubu veri kümesinde HDGSOM algoritması sadece az sayıda demet üretirken, HGDSOMr algoritmasında, fark edilebilir bir iyileşme elde edilmiştir.

Rehber veri kümesiyle, HDGSOM algoritmasının haritası 66 düğümün 12'sini (%18.18)

gruplayamazken, HDGSOMr algoritmasının haritası 66 düğümün yalnızca 5 tanesini (%7.94) gruplayamamıştır [2].

5. Sonuçlar ve Değerlendirme

İncelemeler sonucunda, sGSOM'un HDGSOMr'ye göre daha önemli bir çalışma olduğu düşünülmektedir. Her ne kadar, sGSOM gerçek bir Grid yapısıyla denenmemişse de, demetleme işlemini birbirinden bağımsız parçalara ayırıp, normale göre çok daha kısa bir süre içinde gerçekleştirebilmesi bakımından daha umut vaat eden bir yöntem olarak gözükmektedir. HDGSOMr, rastgelelik sayesinde, aynı süre içerisinde HDGSOM algoritmasından çok daha iyi bir demetleme yapmaktadır. Ancak burada iterasyon sayısının az seçildiği unutulmamalıdır. İterasyon sayısı büyüdükçe, HDGSOM'un başarımının, HDGSOMr'ye göre artacağı düşünülmektedir.

Bundan sonraki çalışmalarda, yayılma faktörünün - dolayısıyla büyüme eşiğinin - optimum olarak belirlenmesi ve düğümlerin farklı büyüme şekillerinin araştırılacağı aşikârdır. Gelişen teknolojiye bağlı olarak, bilgisayarların işlem gücü artsa da, veri boyutları da gittikçe daha büyük hale gelmektedir. Bu yüzden, metin madenciliğinde kullanılan algoritmaları daha hızlı hale getirmeye yönelik yapılacak her gelişme, büyük önem taşıyacaktır.

6. Kaynaklar

[1] Zhai, Y. Z., Hsu, A. and Halgamuge, S. K., "Scalable Dynamic Self-Organising Maps for Mining Massive Textual Data", **ICONIP 2006, Part III, LNCS 4234**, 260 – 267, (2006).

[2] Amarasiri, R., Alahakoon, D., Smith, K. and Premaratne, M., "HDGSOMr: A High Dimensional Growing Self-Organizing Map using Randomness for Efficient Web and Text Mining", **Proceedings of the IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (WI'05)**, 215-221, (2005).

[3] Kaski, S., Honkela, T., Lagus, K. and Kohonen, T., "WEBSOM—Self-Organizing Maps of Document Collections", **Neurocomputing**, 21:101–117, (1998).

[4] Kohonen, T., "Self-organizing Maps", **Springer-Verlag**, Berlin, (1995).

[5] Alahakoon, D., Halgamuge, S. K. and Srinivasan, B., "Dynamic Self-Organising Maps with Controlled Growth for Knowledge Discovery", **IEEE Transactions on Neural Networks, Special Issue on Knowledge Discovery and Data Mining**, 11(3), (2000).

[6] Lagus, K., Kaski, S. and Kohonen T., "Mining Massive Document Collections by the WEBSOM Method", **Information Sciences**, 163(1-3),135-156, (2004).

[7] Honkela, T., "Self-Organizing Maps in Natural Language Processing," **Ph.D. thesis**, Helsinki University of Technology, Neural Networks Research Center, Espoo, Finland, (1997).

[8] Nürnberger, A., "Interactive Text Retrieval Supported by Growing Self-Organizing Maps", **Proceedings of the International Workshop on Information Retrieval**, 61-70, (2001).

[9] Larsen, B. and Aone, C., "Fast and Effective Text Mining using Linear Time Document Clustering," **Proceedings of the conference on Knowledge Discovery and Data Mining**, 16-22, (1999).

[10] Depoutovitch, A. and Wainstein, A., "Building Grid Enabled Data-Mining Applications", **<http://www.ddj.com/184406345>**, (2005)

[11] Salto, G., "Developments in Automatic Text Retrieval", **Science**, 253:974-979, (1991).

[12] Hsu, A. and Halgamuge, S.K., "Enhancement of Topology Preservation and Hie-

rarchical Dynamic Self-Rrganising Maps for Data Visualisation”, **International Journal of Approximate Reasoning**, 32/2-3, 259-279, (2003).

[13] Hsu, A., Tang, S. and Halgamuge, S. K., “An Unsupervised Hierarchical Dynamic Self-Organising Approach to Class Discovery and Marker Gene Identification in Microarray Data”, **Bioinformatics, Oxford University Press**, (2003).

[14] Alahakoon, D., “Controlling the Spread of Dynamic Self Organising Maps”, **Neural Computing and Applications**, 13(2):168-174, Springer Verlag, (2004).

[15] Wickramasinghe, L.K and Alahakoon, L. D., “Dynamic Self Organizing Maps for Discovery and Sharing of Knowledge in Multi Agent Systems in Web Intelligence and Agent Systems”, **An International Journal, (IOS Press)**, 3(1), (2005).

[16] Lang, K., “Newsweeder: Learning to filter netnews”, **Twelfth International Conference on Machine Learning**, (1995).

[17] Porter, M., “An algorithm for suffix stripping”, **Program**, 14:130-137, (1980).

[18] Salton, G. and Buckley, C., “Term-weighting approaches in automatic text retrieval”, **Information Processing & Management**, 24(5):513-523, (1988).

Veri Madenciliğinde Sınıflandırma Algoritmalarının

Bir Örnek Üzerinde Karşılaştırılması

Cengiz Coşkun¹, Yrd.Doç.Dr. Abdullah Baykal²

¹ Dicle Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Diyarbakır

² Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi Matematik Bölümü, Diyarbakır

ccoskun@dicle.edu.tr, baykal@dicle.edu.tr

Özet: Veri madenciliği yöntemleri ile elde edilen veriler sınıflandırılarak, gruplandırılarak ya da veriler arasında ilişkiler, bağıntılar, istatistiksel sonuçlar oluşturularak modeller oluşturulur. Oluşturulan model, oluşturulduğu veri kümesinde olmayan yeni bir kayıt geldiğinde, yeni gelen kayıt hakkında tahminleme yapma imkanı verir. Yapılan tahminlerin doğruluk derecesi oluşturulmuş olan modelin veri üzerindeki başarımını ortaya koyar. Dolayısı ile bir veri madenciliği uygulamasında hangi algoritma ile daha iyi sonuçlar üretildiği uygulamanın başarımı açısından önemlidir. Ayrıca sürekli geliştirilmekte olan yeni algoritmaların başarım derecesinin var olan algoritma sonuçları ile karşılaştırılması yeni geliştirilen algoritmanın kabul edilebilirliğini ortaya koymasından önemlidir. Bu çalışmada WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis) programı ile SEER (Surveillance Epidemiology and End Results) veri kaynağı üzerinde çeşitli sınıflandırma metodlarına ait algoritmalar kullanılarak modeller oluşturulmuş, elde edilen modellerin tahminleme başarımları karşılaştırılarak kullanılan veri kaynağında hangi algoritmanın daha başarılı modeller oluşturduğu irdelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Veri Madenciliği Uygulaması, Veri Madenciliği Sınıflandırma Algoritmalarının karşılaştırılması, Veri madenciliğinde Model Başarım Ölçütleri (doğruluk, kesinlik, duyarlılık ve f-ölçütü)

An Application for Comparison of Data Mining Classification Algorithms

Abstract: Technologic advances in the computer world and the rapidly spreading usage of computers in different fields has led us to deal with a great amount of data, and in turn, made it difficult to analyze and produce beneficial and meaningful information out of those bulk data. As a prediction, it is supposed that total amount of data in the world doubles every 20 months. Within recent decades, data mining methodologies has emerged based on the fundamentals of statistics, AI and machine learning which focuses on analyzing, interpreting and producing information from data. A large variety of algorithms exist to construct models. In a data mining application it is important to obtain the model that gives more accurate results. Although comparison of data mining algorithms faces some critics in the academic literature, it is beneficial and inevitable. Detecting which algorithm produces the best explanatory model is an important issue while working on a data mining application for a given data. Also comparing algorithms plays an important role for determining if a newly developed algorithm is acceptable. In this study, different models were constructed for several classification algorithms using WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis) program over SEER (Surveillance Epidemiology and End Results) data, and the algorithms were compared using the accuracy, precision, recall and f-measure values that their models resulted in.

Keywords: Data Mining Application, Comparison of several Data Mining Classification Algorithms, Metrics for Data Mining Model Comparison, accuracy, precision, recall, f-measure

1. Giriş

Gelişen bilgisayar teknolojileri ile birlikte her geçen gün kullanılmakta olan veri miktarı da hızla büyümekte; hızla artan veri miktarı da bu verilerin analiz edilmesini zorlaştırmaktadır. Bir tahmine göre her 20 ayda bir dünyadaki veri miktarının ikiye katlandığı ifade edilmektedir[2]. Son on yıllarda verileri analiz ederek yararlı ve anlamlı bilgilere ulaşmak için kaynağını istatistik, yapay zeka ve makine öğrenmeden alan veri madenciliği disiplini oluşturulmuş, endüstri, ekonomi, ve iş çevrelerinden gelen yoğun ilgi ile beraber akademik alanda da ilgi odağı olmuştur. Sağlık, temel bilimler, bankacılık, finans, pazar araştırmaları gibi pekçok alanda kullanılan veri madenciliği yöntemleri çok sayıda algoritma barındırır.

Veri madenciliğinde amaç, analiz edilerek bilgi çıkarılması zor olan büyük veri yığınlarını analiz ederek anlamlı, gizli ve faydalı olabilecek bilgi çıkarmak; bu bilgileri içerisinde barındıran bir model oluşturarak yeni gelecek bir veri nesnesi hakkında yorum yapmayı ve bu veri hakkında tahminde bulunmayı sağlamaktır. Üzerinde çalışılan veri kümesinden çıkarılan bilgi bir doğruluk derecesine sahip olup deterministik bir bilgi değildir. Oluşturulan modellerin başarımlarını belirleyen doğruluk, kesinlik, duyarlılık ve f-ölçütü gibi kriterler kullanılarak kullanılan algoritmaların başarıları değerlendirilir.

Veri madenciliği algoritmalarının empirik yollarla karşılaştırılarak değerlendirilmesi tüm bilimsel çalışmalarda yapılagelmiş olsa da akademik literatürde böyle çalışmaların objektif ve kesin sonuçlar üretmeyeceğine dair eleştiriler mevcuttur. Bu eleştiriler model oluşturma basamaklarında uygulanan veri önışleme, parametre seçimi, test ve öğrenme kümelerinin oluşturulması gibi adımların uygulamayı yapan kullanıcının insiyatifinde olmasından dolayı oluşturulan model başarımlarının uygulamayı yapan kullanıcıya bağlı olmasından kaynaklanmaktadır. Bir başka eleştiri de yeni

bir algoritmanın var olan eski algoritmalarla kıyaslandığı akademik çalışmalarda yapılan uygulamalarda karşılaştırmaların geliştiricinin yanlı duruşu nedeni ile objektif bir sonuç vermeyeceği yönündedir[3]. Yapılan bir başka eleştiride ise akademik literatürde yapılmış olan karşılaştırma çalışmalarının çoğunda gerçek veriler kullanılmadığı, bu nedenle yapılan değerlendirmelerin doğru sonuç üretmemiş olduğu yönündedir[4]. Tüm bu eleştirilere rağmen algoritmaların karşılaştırılması gerekliliği ortak bir görüş olarak kabul edilmiş, gerek uygulama gerekse geliştirme anlamında yapılan akademik çalışmalarda ve güncel uygulamalarda yer edinmiştir.

Literatürde veri madenciliği algoritmalarının karşılaştırmasına yönelik farklı çalışmalar mevcuttur. Bunlardan bazıları var olan ya da yeni geliştirilen algoritmaların mevcut algoritmalarla karşılaştırılarak, geliştirilen algoritmanın kabul edilebilirliğine yönelik yapılan çalışmalar; bir kısmı da farklı veriler üzerinde farklı algoritmaların karşılaştırılarak değerlendirildiği çalışmalardır.

European Stat Logs projesi kapsamında farklı veri madenciliği sınıflandırma algoritmalarının karşılaştırıldığı ve sonradan “Machine Learning, Neural and Statistical Classification” adında kitap haline getirilen çalışmada endüstri ihtiyaçlarının hangi algoritma tarafından daha iyi karşılandığına dönük kapsamlı testler yapılmıştır. Çalışmada istatistiksel, makine öğrenme ve yapay sinir ağları metotları farklı veri kümeleri üzerinde karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda farklı algoritmaların farklı veri kümelerinde daha iyi modeller ürettiği vurgulanmıştır[5].

Diğer benzer karşılaştırma çalışmalarında farklı sonuçlara ulaşılmıştır.[6,7,8,9,10,11]

2. Sınıflandırma Algoritmalarının Karşılaştırılmasında Önemli Hususlar

Veri önışleme, parametre seçimi ve test kümesi seçimi veri madenciliği uygulama-sında ortaya

çıkacak olan modelin başarımını etkiler. Dolayısıyla ile yapılan karşılaştırma sonuçları büyük ölçüde uygulamacıya bağlıdır.

2.1. Veri Önileme

Algoritmaların karşılaştırılarak hangi algoritmanın daha iyi olduğunu bulmaya yönelik çalışmalara yapılan eleştirilerden biri uygulama sırasında yapılan veri önileme basamağıdır. Bu adımda veri temizleme, veri birleştirme, veri dönüşümü, veri azaltma yöntemleri kullanılarak, veri analize hazır hale getirilir. Bu işlemler oluşacak modelin başarımını etkileyebilir. Yapılan işlemler uygulamacının bakış açısına bağlıdır. Veri kümesi üzerinde yapılan bazı farklı müdahaleler farklı algortmalarda farklı neticelere sebep olabilir. Yapılacak çalışmanın iyi sonuçlar üretmesi uygulamacının uygulama yapılan alan hakkında bilgili olmasını ya da bu alan uzmanlarıyla birlikte çalışmasını gerektirir.

2.2. Parametre Seçimi

Veri madenciliğinde kullanılan farklı algoritmaların farklı parametreleri olabilir. Örneğin yapay sinir ağlarında gizli nöron sayısı, karar ağaçlarındaki budama işleminin parametreleri, algoritmaların kullanacağı parametrik değerleri belirler. Bu parametreler algoritmadan algoritmaya değişebilir, ya da kullanılan veri madenciliği araç programlarında farklı olabilir. Bunların seçimi oluşacak olan modelin başarımını etkileyecektir.

2.3. Test Kümesinin Seçimi

Model oluşturulurken kullanılan öğrenme ve test kümelerinin belirlenmesinin de modelin başarımını üzerinde etkisi vardır. Eldeki verinin öğrenme kümesi ve test kümesi olarak ayrılmasında farklı metotlar kullanılabilir. Kullanılan veri madenciliği programında bu işlem için farklı seçenekler bulunabilir. Öğrenme kümesi ve test kümesi farklı dosyalardan programa verilebileceği gibi, programın bir veri dosyasını belirtilen bir oranda test kümesi olarak kullanması ya da n-fold metodu ile programın veri kümesini n sayıdaki parçalara ayırarak sırayla her parçayı test kümesi olarak kullanması sağlanabilir.

2.4. Model Başarım Ölçütleri

Model başarımını değerlendirirken kullanılan temel kavramlar hata oranı, kesinlik, duyarlılık ve F-ölçütüdür. Modelin başarısı, doğru sınıfa atanan örnek sayısı ve yanlış sınıfa atılan örnek sayısı nicelikleriyle alakalıdır.

Test sonucunda ulaşılan sonuçların başarım bilgileri karışıklık matrisi ile ifade edilebilir. Karışıklık matrisinde satırlar test kümesindeki örneklere ait gerçek sayıları, kolonlar ise modelin tahminlemesini ifade eder.

		Öngörülen Sınıf	
		Sınıf=1	Sınıf=0
Doğru Sınıf	Sınıf=1	a	b
	Sınıf=0	c	d

a: TP (True Pozitif)

c: FP (False Pozitif)

b: FN (False Negatif)

d: TN (True Negatif)

2.4.1. Doğruluk – Hata oranı

Model başarımının ölçülmesinde kullanılan en popüler ve basit yöntem, modele ait doğruluk oranıdır. Doğru sınıflandırılmış örnek sayısının (TP +TN), toplam örnek sayısına (TP+TN+FP+FN) oranıdır. Hata oranı ise bu değerlerin 1'e tamlayanıdır. Diğer bir ifadeyle yanlış sınıflandırılmış örnek sayısının (FP+FN), toplam örnek sayısına (TP+TN+FP+FN) oranıdır.

$$\text{Doğruluk} = \frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN}$$

$$\text{Hata Oranı} = \frac{FP + FN}{TP + FP + FN + TN}$$

2.4.2. Kesinlik

Kesinlik, sınıfı 1 olarak tahminlenmiş True Pozitif örnek sayısının, sınıfı 1 olarak tahminlenmiş tüm örnek sayısına oranıdır.

$$Keskinlik = \frac{TP}{TP + FP}$$

2.4.3. Duyarlılık

Doğru sınıflandırılmış pozitif örnek sayısının toplam pozitif örnek sayısına oranıdır.

$$Duyarlılık = \frac{TP}{TP + FN}$$

2.4.4. F-Ölçütü

Keskinlik ve duyarlılık ölçütleri tek başına anlamlı bir karşılaştırma sonucu çıkarmamıza yeterli değildir. Her iki ölçütü beraber değerlendirmek daha doğru sonuçlar verir. Bunun için f-ölçütü tanımlanmıştır. F-ölçütü, keskinlik ve duyarlılığın harmonik ortalamasıdır.

$$F - \text{Ölçütü} = \frac{2 \times \text{Duyarlılık} \times \text{Keskinlik}}{\text{Duyarlılık} + \text{Keskinlik}}$$

3. Uygulama

Uygulamada göğüs kanseri hastalarının kayıtları incelenmiş, hastaların hayatta olup olmadıkları, hayatta değil iseler ne kadar süre hayatta kaldıkları ve ölüm sebepleri gözönünde tutularak herhangi bir hastanın hastalığı yenip yenemeyeceği sınıflandırılarak ileriye dönük tahminlerde bulunabilme amacı ile farklı algoritmalarla oluşturulan modellerin başarımları karşılaştırılmıştır.

Uygulamada bir karar ağacı algoritması olan ve temeli ID3 ve C4.5 algoritmalarına dayanan J48, istatistiksel bir algoritma olan Bayes sınıflandırma algoritmalarından Naive-Bayes, regresyon tabanlı algoritmalarından lojistik regresyon ve örnek tabanlı sınıflandırma algoritmalarından Kstar algoritmaları kullanılarak modeller oluşturulmuş ve oluşturulan modellerin başarımları karşılaştırılmıştır.

3.1. Kullanılan Veri Kümesi

Algoritmaların karşılaştırılması SEER (Surveillance Epidemiology and End Results) veri kaynağı kullanılarak yapılmıştır.

SEER veri tabanı farklı kanser gruplarını içeren ve bilimsel araştırmalarda son derece önemli bir yer tutan, güvenilir, dokümanite edilmiş, eşine az rastlanır bir veri kümesidir. National Cancer Institute (NCI)'in sağladığı Amerika Birleşik Devletleri'nin belli başlı coğrafi bölgelerini kapsayan, nüfusunun %26'sını ilgilendiren ve bu kanser vakaları hakkında istatistiksel önem taşıyan bilgiler içerir. Yıllık olarak güncellenen bu veritabanı bilimsel çalışma yapanlara, sağlık sektöründe çalışanlara, halk sağlığı konusunda görevli kurumlara açık bir veri kaynağı olup, binlerce bilimsel çalışmada kaynak olarak kullanılmıştır. Veri kaynağı, kurumun web sitesinden veri kullanma talep formu doldurularak imzalandıktan sonra elektronik olarak indirilebilir.

1973 yılı itibarı ile başlanmış olan kanser verileri farklı yılları kapsayan, farklı tümör tiplerine göre gruplar altında metin formatında, 118 nitelikten oluşan, oldukça büyük veri kaynağıdır. Bazı nitelikler daha önceki yıl verilerinde yokken sonraki verilerde eklenmiş, bazı niteliklerin sonraki yıllarda değerleri alınmamış, bazı nitelikler farklı bir tümör tipinde değer taşırken bazı tiplerde bir anlam ifade etmediği için değer kullanımdan kaldırılmıştır. Her ne kadar bu veri kaynağı oldukça düzenli ve dokümanite edilmiş olsa da yaptığımız çalışma için bir önışlemden geçirilmesi gerekmiştir.

Bu çalışmada yıllık olarak güncellenen SEER veri kaynağınının 2008 yılına ait olan versiyonu kullanılmıştır.

3.2. WEKA

Bu çalışmada Waikato Üniversitesinde java programlama diliyle geliştirilmiş olan Weka (Waikato Environment for Knowledge Analysis) programı kullanılmıştır. Weka, kullanımı

ücretsiz, açık kaynak kodlu, içerisinde pek çok sınıflandırma, regresyon, demetleme, bağıntı kuralları, yapay sinir ağları algoritmaları ve önışleme metotları barındıran, yaygın kullanımlı bir veri madenciliği aracıdır.

WEKA, ham verinin işlenmesi, öğrenme metotlarının veri üzerinde istatistiksel olarak değerlendirilmesi, ham verinin ve ham veriden öğrenilerek çıkarılan modelin görsel olarak izlenmesi gibi veri madenciliğinin tüm basamaklarını destekler. Geniş bir öğrenme algoritmaları yelpazesine sahip olduğu gibi pek çok veri önışleme filtreleri içerir. Explorer, Experimenter, Knowledge Flow ve Simple CLI adı verilen 4 temel uygulamayı barındırır.

Desteklediği temel veri kaynakları, metin tabanlı arff, csv, c45, libsvm, svmLight, Xarff formatlarıdır; jdbc sürücüsü bulunan veritabanlarına direk bağlantı yapabilir ve internet üzerinden http protokolünü kullanarak bu formatlara uygun dosyaları okuyabilme yeteneğine sahiptir.

3.3. Veri üzerinde Uygulanan Ön İşlemler

SEER veri kaynağı, hasta kayıtlarını, niteliklerin değerleri arasında herhangi bir ayraç kullanılmadan, her bir kayıt bir satırda olacak şekilde farklı kanser tipleri için farklı metin dosyalarında tutmaktadır. Her satır 264 karakterden oluşmaktadır.

Çalışmada veri madenciliği algoritmalarının karşılaştırmasını yaparken 2000-2006 yılları arası Greater California, Kentucky, Louisiana, and New Jersey bölgelerine ait göğüs kanseri verileri kullanılmıştır.

3.3.1. Veri Formatının Ayarlanması

Veri madenciliği analizi için kullanılan Weka Programı csv, arff, c4.5 libsvm, xarff gibi formatları desteklemektedir. Bunun için C programlama dili ile veri dosyasını arff formatına dönüştürecek bir program yazılarak weka programının bu dosyayı okuması sağlanmıştır. Bu transfer yapılırken aynı zamanda veri önışleme

-nitelik azaltma- işlemi uygulanmış, analizde kullanılmayacak nitelikler göz ardı edilerek yeni dosyada bu değerlere yer verilmemiştir. Bu alanlar belirlenirken konu ile ilgili uzmanlardan yararlanılmıştır.

3.3.2. Sınıfların Belirlenmesi

SEER veri kaynağında hastaların hastalığı yenip yenemediğini ifade eden bir alan olmamakla birlikte, bu bilgiyi çıkarabileceğimiz Survival Time Recode -STR-, Cause of Death Recode to Seer Site Recode -COD- ve Vital Status Recode -VTR-, nitelikleri mevcuttur. Delen ve ark.'ın kullandığı STR niteliğine[12] Bellaachia ve arkadaşlarının ek olarak kullandığı VTR ve COD niteliklerini[13] göz önüne alarak sınıflandırma yapılmıştır. Özetle, sınıfı belirlemek için;

```
if (VSR ?= '1') /* hayatta mı? -  
Evet */  
    {if ( STR? > 60)  
        Class= '1'; /* 60 aydan  
fazlaysa kurtuldu */  
    }  
else /* hayatta değil */  
    { /* Ölüm Sebebi Kanser mi? */  
        if (COD ?='Kanser')  
            Class='2';  
    }
```

algoritması kullanılmıştır. Bu kriterlerin dışında kalanlar ise göz ardı edilmiştir.

Veri kümesi arff formatına çevrildikten sonra Weka programı ile veri üzerinde katar tipli değişkenler nominale dönüştürülmüş, geniş aralıklı numerik değerler ise kısa aralıklara dönüştürülerek analizde daha anlamlı sonuçlar elde edilmesi için düzenlemeler yapılmıştır.

3.4. Parametre Seçimi

Karşılaştırılacak algoritmaların parametreleri WEKA programının kendi varsayılan değerleri olacak şekilde bırakılmış, model başarımına olumlu ya da olumsuz etki edebilecek değişikliklerden kaçınılmıştır.

3.5. Test Kümesi Seçimi

Algoritmaları çalıştırırken test yöntemi olarak WEKA programının sağladığı “10-kat çapraz doğrulama” metodu kullanılmıştır. Bu yöntemle veri kaynağı 10 bölüme ayrılır ve her bölüm bir kez test kümesi, kalan diğer 9 bölüm öğrenme kümesi olarak kullanılır.

3.6. Oluşturulan Modellerin Başarım Ölçütleri

J48 Algoritması:

Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F-Ölçütü
%86.36	%85.57	%96.53	%90.72

NaiveBayes Algoritması:

Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F-Ölçütü
%85.21	%85.80	%94.15	%89.78

Lojistik Regresyon Algoritması:

Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F-Ölçütü
%85.36	%86.30	%93.66	%89.83

KStar Algoritması:

Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F-Ölçütü
%85.44	%83.70	%98.00	%90.28

4. Sonuç ve Öneriler

Çalışma sonuçları incelendiğinde J48 algoritmasının model testine ait %86.36 doğruluk derecesiyle en iyi sonucu ürettiği söylenebilir. Doğruluk ölçütü oldukça basit ve önemli bir kriterdir. Bu ölçüte göre J48 algoritmasını sırasıyla KStar, Lojistik Regresyon ve NaiveBayes algoritmaları izlemektedir.

Kesinlik ölçütü bakımından lojistik regresyon en iyi sonucu oluşturmuş olup, diğer algoritmalar bu ölçüte göre NaiveBayes, J48 ve KStar şeklinde sıralanabilir. Ancak kesinlik ölçütü tek başına yorumlanırsa değerlendirme yanlış sonuçlara götürebilir. Bu ölçütü duyarlılık ölçütüyle beraber ele almak gerekir. Tablodan görüleceği üzere algoritmalar, duyarlılık ölçütüne göre KStar, J48, NaiveBayes ve Lojistik Regresyon olarak sıralanabilir. Görüleceği

üzere, kesinlik ölçütü ve duyarlılık ölçütü bir-biriyle zıt bir sıralama ortaya koymuştur.

Kesinlik ve duyarlılık ölçütlerini beraber değerlendirmek için, her iki değer harmonik ortalaması olan F-Ölçütüne baktığımızda sıralamanın J48, KStar, Lojistik Regresyon ve NaiveBayes şeklinde olduğunu görüyoruz. Bu sıralamanın yine doğruluk kriteri sıralamasıyla birebir aynı olduğu görülmektedir.

Veri madenciliğinde bilgiye erişimde farklı metodlar kullanılmaktadır. Bu metodlara ait pek çok algoritma vardır. Bu algoritmalar hangisinin daha üstün olduğu üzerine pek çok çalışma yapılmış, yapılan bu çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bunun en önemli sebebi, işlem başarımının, kullanılan veri kaynağına, veri üzerinde yapılan ön işleme, algoritma parametrelerinin seçimine bağlı olmasıdır. Farklı kişiler tarafından, farklı veri kaynakları üzerinde, farklı parametrelerle yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar oluşması doğaldır. Ancak, yaptığımız çalışma, “benzer veri kümelerinde belli yöntemlerin daha başarılı olduğu” şeklindeki çıkarıma[5] uygun olarak, diğer çalışmalarla[12,13] benzer sonuç vermiştir. Göğüs kanseri vakalarının farklı yıllarını içeren SEER veri kaynağının kullanıldığı her iki çalışmada da, bir karar ağacı algoritması olan C4.5 algoritmasının diğer algoritmalarından daha iyi sonuç ürettiği sonucuna ulaşıldığı belirtilmiştir[12,13]. Bu çalışmada da, yapılan karşılaştırma sonucunda, C4.5 algoritmasının Weka implementasyonu olan J48 karar ağacı algoritması, benzer şekilde diğer algoritmalara göre daha başarılı bulunmuştur.

Bu çalışmada, modellerin oluşturulması için ücretsiz bir yazılım olan Weka aracı kullanılmıştır. Var olan diğer veri madenciliği araçları üzerinde aynı algoritmalar çalıştırılarak farklı araçların benzer sonuçlar üretip üretmediği kontrol edilebilir.

Algoritmaların veri kaynağı üzerinde çalıştırılması sırasında algoritma parametreleri

olarak her algoritmanın o parametre için var-sayılan değeri kullanılmıştır. Her algoritma ve her veri kaynağı için başarımlarını maksimize edecek parametre değerleri tespit ederek bu parametrelerle algoritma sonuçlarını karşılaştırmak farklı sonuçlara götürebilecektir. Ancak, böyle bir karşılaştırmada yanlışlık oluşabilecektir.

Bu çalışmada, algoritmaların ürettiği modellerin başarımlarını karşılaştırılmıştır. Benzer şekilde, algoritmaların hızı ve hafıza kullanımı da karşılaştırılarak algoritmaların performans karşılaştırması yapılabilir.

5. Kaynaklar

[1]. Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) Program (www.seer.cancer.gov) Limited-Use Data (1973-2006), National Cancer Institute, DCCPS, Surveillance Research Program, Cancer Statistics Branch, released April 2009, based on the November 2008 submission.

[2]. Witten, I. H. ; Frank, E. ; Data Mining, Practical Machine Learning Tools and Techniques ; Morgan Kaufmann , USA; **2005**.

[3]. Hand, D. J. ; Classifier Technology and the Illusion of Progress; Statistical Science, Vol. 21; Institute of Mathematical Statistics, **2006**; 1-15.

[4]. Salzberg, L. ; Methodological Note On Comparing Classifiers: Pitfalls to Avoid and a Recommended Approach ; Data Mining and Knowledge Discovery 1 ; Kluwer Academic Publishers, Boston ; **1997**; 317-328.

[5]. Michie, D. ; Spiegelhalter, D. J. ; Machine Learning, Neural and Statistical Classification; Taylor, C. C. ; Prentice Hall, **1994**.

[6]. Wilson, R. L. ; Sharda, R. ; Bankruptcy prediction using neural networks; Decision Support Systems, Vol. 11, Issue 5 ; Elsevier

Science Publishers B. V. Amsterdam, The Netherlands; **1994**; 545-557.

[7]. Lin, M. ; Huang, S. ; Chang, Y. ; Kernel-based discriminant technique for educational placement; Journal of Educational and Behavioral Statistics, Vol 29; **2004**; 219-240.

[8]. King, R. D. ; Feng, C. ; Sutherland, A. ; StatLog: Comparison of Classification Algorithms on Large Real-World Problems; Applied Artificial Intelligence, Vol 9, Issue 3 ; **1995**; 289-333.

[9]. Sabzevari, H. ; Soleymani, M. ; Noorbakhsh, E. ; A comparison between statistical and Data Mining methods for credit scoring in case of limited available data; Eleventh Annual APRIA Conference; **2007**.

[10]. Rajavarman, V.N. ; Rajagopalan, S.P. ; Comparison between Traditional data mining Techniques and Entropy-based Adaptive Genetic Algorithm for Learning Classification Rules; International Journal of Soft Computing Vol 2 Issue 4; **2007**; 555-561.

[11]. Zurada, J. ; Lonial, S. ; Comparison Of The Performance Of Several Data Mining Methods For Bad Debt Recovery In The Healthcare Industry; The Journal of Applied Business Research Vol 21; **2005**; 37-53.

[12]. Delen, D. ; Walker, G. ; Kadam, A. ; Predicting breast cancer survivability:a comparison of three data mining methods; Artificial Intelligence in Medicine, Vol 34, issue 2 ; **2004**; 113-127.

[13]. Bellaachia, A. ; Guven, E. ; Predicting breast cancer survivability: a comparison of three data mining method ; Ninth Workshop on Mining Scientific and Engineering Datasets in conjunction with the Sixth SIAM International Conference on Data Mining (SDM 2006) ; **2006**.

[14]. <http://seer.cancer.gov/>

[15]. [http://en.wikipedia.org/wiki/Weka_\(machine_learning\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Weka_(machine_learning))

[16]. <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

Türkiye'deki e-Devlet Uygulamalarının Değerlendirilmesi

Fatma Kübra Çelen, Aygül Çelik, Süleyman Sadi Seferoğlu

Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara
kcelen@hacettepe.edu.tr, aygulcelik@hacettepe.edu.tr, sadi@hacettepe.edu.tr

Özet: Bilişim teknolojileri artık günlük yaşamın birçok alanında etkisini belirgin bir şekilde göstermektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri alanında birçok gelişmiş ülkedeki gelişmelere paralel olarak, ülkemizde de birçok kamu kurumunda bilgi işlem merkezleri ve internet siteleri oluşturulmuş ve bilginin işlenmesi ve depolanması süreçlerinde bilgisayar ortamları kullanılmaya başlanmıştır. AB'nin bilgi toplumu olma yolunda belirlediği hedeflere uygun olarak, 2003 yılında e-dönüşüm Türkiye Projesi başlatılmış ve bu çerçevede birçok kamu hizmetinin elektronik ortamda sunumu öngörülmüştür. Bu bağlamda, kamu internet sitelerinin devlet ile vatandaş arasındaki dolaysız iletişim ve etkileşimini sağlayan pencereler olarak önemi artmıştır. e-Devlet uygulamalarına geçiş sürecinin uzun olması ve teknik altyapının kurulmasının yüksek maliyetli olması gibi nedenlerden dolayı bu uygulamaların başarısız olma olasılığı da bulunmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki bilgisayar okuryazarlığı düzeyinin düşük olması, yeni teknolojilere ayak uydurmadaki sıkıntılar, hantal devlet yapısına alışık olan çalışanların yeni yapıya uyum sağlamada göstereceği güçlükler gibi durumlar e-Devlet olma sürecinde aşılması gereken sıkıntılar olarak kendisini göstermektedir. Bu çalışmada e-Devlet kavramının ne olduğu, Türkiye'de e-Devlet hizmetlerinin kullanımı ve e-Devletin uygulanmasındaki engeller üzerinde durularak Türkiye'deki e-Devlet modeli değerlendirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: e-Devlet, Türkiye'de e-Devlet uygulamaları

Investigation of e-Government Implementations in Turkey

Abstract: The importance of use of information and communication (ICT) technologies in daily life is not a question anymore. Everybody agrees that ICT is an important component of daily routine and there is no way of escaping from it. Parallel to the developments and the implementations of ICT in many countries, almost all public institutions in Turkey started to use ICT in data processing and in storing information. In accordance with the European Union's efforts to become information society, e-transformation project started in 2003, in Turkey. Thus, many public services started to be offered through computers. During this process, the web sites of government institutions became a bridge between citizens and the government and therefore, the importance of those services have increased. However, it is well known that transition among different systems is not easy. Transition of services from traditional way to the new way, e-government, is a long process. On the other hand, the setting up of the technical infrastructure of e-government is expensive. Therefore, there is a possibility that the e-services could become a failure. The low level of computer literacy among citizens who would be expected to use e-services, difficulties experienced during the adaptation to the new technologies, and the attitudes of the government clerks who are reluctant to use new technologies would be the difficulties to overcome. In this study, first the e-government concept was defined then, e-government services offered in Turkey were discussed. Finally, the problems faced during the implementation process were explored.

Keywords: e-Government, e-Government applications in Turkey

1. Giriş

Son yirmi yılda, bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki gelişmeler ve bu gelişmelerin toplumsal yaşama yansımaları; eğitim, sağlık, tarım ve sanayi başta olmak üzere bütün toplumsal alanları, örgütlenme ve yaşam tarzını önemli ölçüde değiştirmiştir. 2000'li yıllarda, başta Avrupa Birliği gibi bölgesel oluşumlar olmak üzere birçok ülke, sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçişi bir amaç olarak belirlemiş ve bu amacı gerçekleştirmek için bir eylem planı hazırlamıştır. Bu gelişmeler, kamu yönetimi anlayışını da değiştirmiş; bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu olanaklar, kamu kurumlarının hizmet sunumunda da kullanılmaya başlanmıştır.

Bilgi ve iletişim teknolojileri alanında batı dünyasındaki gelişmelere paralel olarak, ülkemizde de birçok kamu kurumunda bilgi işlem merkezleri ve internet siteleri oluşturulmuş ve bilgiler bilgisayar ortamında saklanmaya başlanmıştır. AB'nin bilgi toplumu olma yolunda belirlediği hedeflere uygun olarak, 2003 yılında "e-Dönüşüm Türkiye" projesi başlatılmış, bu çerçevede birçok kamu hizmetinin elektronik ortamda sunumu öngörülmüştür. Bu bağlamda, kamu internet sitelerinin devlet ile vatandaş arasındaki dolaysız iletişim ve etkileşimi sağlayan pencereler olarak önemi artmıştır [11].

2. e-Devlet Nedir?

e-Devlet, devlet hizmetlerinin en kolay ve en etkin yoldan, kaliteli, hızlı, kesintisiz ve güvenli bir şekilde elektronik ortamda vatandaşlara ulaştırılması [12] demektir. Günümüz insanı hızlı bir şekilde ve düşük maliyetle ihtiyaçlarını karşılayacağı kurumlara ihtiyaç duymaktadır. Bu ihtiyaçların düşük maliyetle ve hızlı bir şekilde karşılanması elektronik ortamların kullanılması anlamına gelmektedir. Bu da e-Devlet kavramını ortaya çıkarmaktadır [4].

e-Devlet temelde dört aşamada gerçekleştirilmektedir. Birinci aşama, oluşturulan web sayfalarında bilgi sunulması; ikinci aşama, bazı hiz-

metlerin devlet tarafından çevrimiçi sağlanması; üçüncü aşama tek bir devlet ana kapısı, portalı oluşturarak hizmetlerin hepsinin burada toplanarak tek kaynaktan sunulması ve dördüncü aşamada ise yeni hizmetlerin ortaya çıkmasıdır [15]. Geleneksel kamu hayatında vatandaş ya da kurumların iş süreçleri ilgili birimlerle yüz yüze görüşerek dilekçe yazma, form doldurma, evrak tamamlama gibi faaliyetleri içerirken e-devlette bu işlemler ortadan kalkmaktadır [18].

Geleneksel devlet ile e-Devlet özellikle hizmet sunanla hizmetten yararlananların ilişkileri açısından temel farklılıkları olan iki yapılanmadır. Bu iki yapılanma arasındaki farklar aşağıdaki tabloda karşılaştırmalı bir şekilde özetlenebilir [18].

<i>Geleneksel Devlet</i>	<i>e-Devlet</i>
Pasif Yurttaş	Aktif Müşteri Yurttaş
Kâğıt temelli iletişim	Elektronik iletişim
Dikey/Hiyerarşik yapılanma	Yatay/koordineli ağ yapılanması
Yönetimin veri yüklemesi	Yurttaşın veri yüklemesi
Eleman yanıtı	Otomatik sesli posta, çağrı merkezi vb.
Eleman yardımı	Kendi kendine yardım/uzman yardımı
Eleman temelli denetim mekanizması	Otomatik veri güncellemesiyle denetim
Nakit akışı/çek	Elektronik fon transferi (EFT)
Tek tip hizmet	Kişiselleştirilmiş/farklılaştırılmış hizmet
Bölümlenmiş kesintili hizmet	Bütünsel/sürekli/tek-duraklı hizmet
Yüksek işlem maliyetleri	Düşük işlem maliyetleri
Verimsiz büyüme	Verimlilik yönetimi
Tek yönlü iletişim	Etkileşim
Uyruk ilişkisi	Katılım ilişkisi
Kapalı Devlet	Açık Devlet

3. Türkiye'de e-Devlet Uygulamaları

Son yıllarda özellikle bilişimle ilgili toplantılarda e-Devlet olma yönünde çeşitli ilkelerin ve uygulamaların yürürlüğe konulması üzerinde sıklıkla durulduğu gözlenmektedir. Türkiye'de

de birçok diğer ülkede yaşanan gelişmelere paralel olarak e-Devlet yönünde çalışmaların yürütülmesi amacıyla Başbakanlık Yönetim Bilişim Sistemi Merkezi (BYBS) kurulmuştur [14]. Öte yandan ayrıca, Türkiye Ulusal Bilgi Sistemlerinin yapı taşları sayılabilecek projelere destek verilmiş, bilgi ve iletişim teknolojileri alanında yeterli insan gücünü yetiştirmek, halkın bilinçlendirilmesi gibi konularda çalışmak üzere 13 ayrı çalışma grubu oluşturulmuştur.

Ülkemizdeki e-Devlet yapılanmasında, günümüz itibarıyla hizmet veren çok sayıda proje bulunmaktadır. Türkiye Ulusal Bilgi Sistemleri (KAMUNET) içerisinde yer alan ve bilgi güvenlik altyapısı, mesaj sistemi, sayısal haritaları, ara yüzleri, veri bankaları, veri sözlüğü ve işlevleri olan bu projeler:

- Nüfus ve Vatandaşlık Bilgi Sistemi (MERNİS),
- Maliye Bakanlığı Bilgi Sistemi,
- Adalet Bakanlığı Bilgi Sistemi,
- Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi (TAKBİS),
- Sağlık Bilgi Sistemleri,
- Eğitim Bilgi Sistemleri ve
- Sosyal Güvenlik Bilgi Sistemleri [14]

şeklinde özetlenebilir.

e-Devlet Hizmetleri

Hizmetlerin kaliteli, hızlı, kesintisiz ve güvenli bir şekilde vatandaşlara ulaştırıldığı e-devlet hizmetlerinin bir kısmı aşağıda listelemektedir:

- TC Kimlik Numarası Sorgulama
- SSK Hizmet Sicil Sorgulama
- SSK Emeklilik Günü Sorgulama
- Sağlık Karnesi Sorgulama
- Araç Vergi Borcunu Sorgulama
- Ceza ve MTV Sorgulama
- Doğalgaz Fatura Sorgulama
- A.Ö.F. Sınav Sonuçlarını Sorgulama
- LES Sonuçlarını Sorgulama
- ÖSYS Sonuçlarını Sorgulama
- KPDS Sonuçlarını Sorgulama
- PTT Posta Kodu Sorgulama
- Vergi Kimlik Numarası Sorgulama

- Kayıp Şahıs Sorgulama
- Sürücü Ceza Puanı Sorgulama
- OGS Bakiye Bilgi Sorgulama
- Çalıntı Kayıp Cep Telefonu Sorgulama
- Emeklilik Yaşı Sorgulama
- Emeklilik Maaşı Sorgulama
- Gelir Vergisi Sorgulama
- Gelir Vergisi Gecikme Zammı Sorgulaması
- Bağkur Emeklilik Sorgulaması
- Emekli Sandığı Hizmet Süresi Sorgulama
- Sigortalı Hizmet Dökümü Sorgulama
- SSK Hizmet Sicil Sorgula
- SSK Emeklilik Gün Hesabı
- Emekli Maaşını Sorgulama
- İGDAŞ Borç Sorma Servisi
- İSKİ Borç Sorma
- Vergi Kimlik Kartı Sorgulama
- Milli Eğitim Bakanlığı Portalı
- Y.Ö.K.-Tez Arama
- Milli Kütüphane Veritabanı
- Çalıntı Araç Sorgulama
- Kazaya Karışan Araç Sorgulama
- Kredi Yurtlar Kurumu Bilgi Sorgulama

Kaynak: Online sorgulama (2009). *Online sorgulama servisleri, fatura borç bilgi sorgulama işlemleri.* [16]

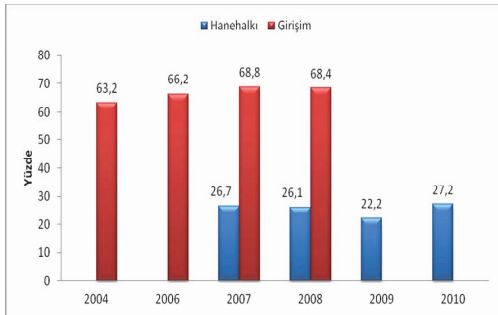
4. e-Devlet Hizmetlerinin Kullanımı

TÜİK 2005 [9] verilerine göre, internet vasıtası ile devlet hizmetlerine ulaşanlar incelendiğinde, bireylerin %38'inin bilgi almak, %11'inin form almak, %6'sının ise doldurduğu formları teslim etmek, firmaların ise %90'ının bilgi almak, %85'inin form almak, %66'sının ise doldurduğu formları teslim etmek amacı olduğu görülmektedir. 2005 yılında e-Devlet bağlamında tamamlanan çalışmalar arasında

- Türkiye Yatırım Portalı,
- Kamu Personeli Bilgi Sistemi,
- Adres Kayıt Sisteminin Oluşturulması,
- Kamu bilgi sistemleri acil durum yönetimi,
- Bilgisayar sahipliğinin yaygınlaştırılması,
- Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) oluşturmaya yönelik altyapı hazırlık çalışmaları,
- Kamuda Elektronik Kayıt Yönetimi,

- Kamu kurumları internet sitesi kılavuzunun hazırlanması [2]

yer almaktadır. 16-74 yaş grubuna yönelik olarak TÜİK tarafından yapılan 2007 ve 2008 yıllarına ait “Hane Halkı Bilişim Teknolojileri Kullanımı Anketleri”nin [9] sonuçları ile 2004, 2006 ve 2007 yıllarına ait “Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Anketleri”nin [9] sonuçları vatandaş ya da kurumların kamu hizmetlerine elektronik ortamlardan erişim seviyesinin ölçülmesi konusunda bilgi vermektedir. 16-74 yaş grubunda, 2002 yılında %5,4 olan son üç ay içindeki internet kullanım oranı 2010 yılında %37,6’ya ulaşmıştır. Son bir yıl içinde herhangi bir dönemdeki internet kullanım oranı 2009 yılında %38,1 iken 2010 yılında bu oran %41,6 olarak gerçekleşmiştir. Özellikle Avrupa Birliği (AB) tarafından izlenen ve “her gün veya haftada en az bir defa internet kullandığını beyan edenlerin oranı” olan düzenli internet kullanım oranı ülkemizde %33,3’tür. Çalışma sonucunda ortaya çıkan bulgulara göre, ülkemizde İnternet kullanan hane halkı bireylerinin ve girişimlerin kamu kurum ve kuruluşlarıyla iletişimde interneti kullanım oranları şekilde gösterilmektedir.



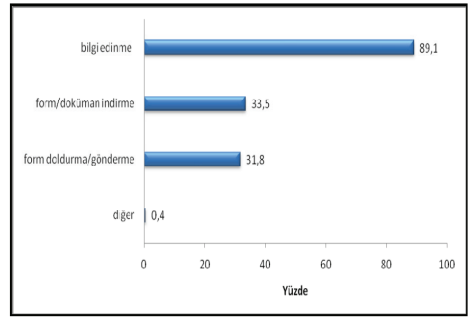
Şekil 1: Hane halkı Bireyleri ile Girişimlerin Kamu ile İletişimde İnterneti Kullanım Oranları

Kaynak: DPT (2010a). *Bilgi toplumu istatistikleri*. [10]

Hane halkı Bilişim Teknolojileri Kullanımı Anketlerinin sonuçları ile Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Anketlerinin sonuçlarına göre İnternet kullanan hane halkı bireylerinin kamu hizmetlerine İnternet üzerinden erişim

oranının 2007-2008 yıllarında %26 oranında sabit kaldığı benzer şekilde girişimler oranının da %68 oranında sabit kaldığı belirlenmiştir.

2006-2007 döneminde İnternet erişimi bulunan girişimlerde kamu kurum ve kuruluşlarıyla iletişim için İnterneti kullanma oranının %66,2’den %68,8’e yükseldiği görülmektedir. Bireylerin ve girişimlerin kamuya işlemlerinde interneti kullanma oranları yıllar itibarıyla önemli ölçüde değişim göstermemektedir. Son 3 ay içinde İnternet kullanan hane halkı bireylerinden kamu kurum ve kuruluşlarıyla iletişimde İnterneti kullananların, kullanım amaçları arasında kamu kurum ve kuruluşlarının İnternet sitelerinden bilgi edinmenin birinci sırada yer aldığı görülürken (%89,1), resmi form ya da doküman indirme %33,5) ve form doldurma veya doldurulmuş form gönderme faaliyetleri ise %31,8 oranla bunu izlemektedir (Bakınız Şekil 2) [9].

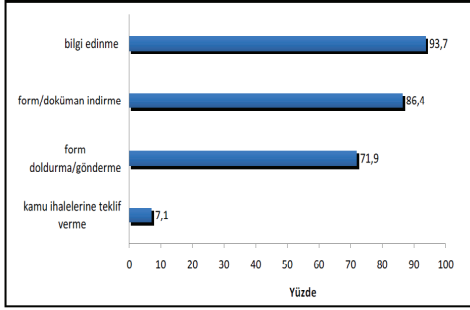


Şekil 2: Son 3 Ay İçinde İnternet Kullanan Hane halkı Bireylerinden Kamu ile İletişimde İnterneti Kullananların Yürüttükleri Faaliyetler

Kaynak: DPT (2009). *Bilgi toplumu istatistikleri*. [9].

- Kamu kurum ve kuruluşlarıyla iletişimde İnterneti kullanan girişimlerin, kullanım amaçları arasında
- kamu kurum ve kuruluşlarının İnternet sitelerinden bilgi edinme %93,7 oranla birinci sırada,
- resmi form ya da doküman indirme %86,4 oranla ikinci sırada,
- form doldurma veya doldurulmuş form

- gönderme %71,9 oranla üçüncü sırada ve kamu ihalelerine elektronik ortamda teklif verme faaliyetleri %7,1 oranla son sırada yer aldığı görülmektedir (Bakınız Şekil 3) [5].



Şekil 3: Kamu ile İletişimde İnterneti Kullanan Girişimlerin Yürüttükleri Faaliyetlerin Dağılımı

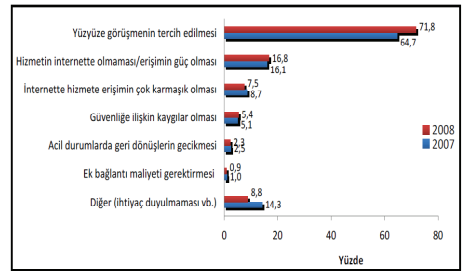
Kaynak: DPT (2009). *Bilgi toplumu istatistikleri*. [9].

5. Bireylerin e-Devlet Hizmetlerini Kullanımının Önündeki Engeller

Kamu hizmetlerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması kamu hizmetlerinin verimliliğini, etkinliğini artırmayı olası hale getirmektedir. e-Devlet kapsamında kamu hizmetlerinin sunulması devlet-vatandaş ilişkileri açısından yeni bir döneme girilmesini, daha hızlı ve daha ucuz hizmet sunulmasını dolayısıyla kaynak tasarrufu yapılmasını olanaklı kılmıştır. Ancak vatandaş ve kurumların elektronik devlet hizmetlerinden üst düzeyde yararlanabilmesi için kamu iş süreçlerinin vatandaş açısından da ele alınması gerekmez. Bu nedenle öncelikle e-Devlet hizmetlerinin etkili kullanılmasını engelleyen unsurlar tespit edilmelidir [1].

16-74 yaş grubuna yönelik olarak TÜİK tarafından yapılan “Hane halkı Bilişim Teknolojileri Kullanımı Anketleri”nin [9] sonuçları ile “Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Anketleri”nin [9] sonuçlarına göre bireylerin e-Devlet hizmetlerini kullanmayı tercih etmelerini engelleyen başlıca unsur %71,8 oran-

la kamu hizmetleri ile ilgili işlemlerini ilgili kamu birimlerinde yüz yüze yürütmek istiyor olmalarıdır. İlgili kamu hizmetine İnternet üzerinden erişimin güç olmasının ya da talep edilen hizmetin çevrimiçi sunulmuyor oluşunun ise %16,8 oranla ikinci en büyük engel olduğu anlaşılmaktadır. Anket sonuçlarına göre güvenlik ve maliyetle ilgili kaygıların düşük düzeyde olduğu görülmektedir (sırasıyla, %5,4 ve %0,9) (Şekil 4) [9].



Şekil 4: Bireylerin e-Devlet Hizmetlerini Kullanımı Önündeki Engeller

Kaynak: DPT (2009). *Bilgi toplumu istatistikleri*. [9].

Baştan ve Gökbunar [3], çalışmalarında Türkiye’deki e-Devlet yapılanmasında gözlenen sorunların çözümü için çok yönlü bir kompozisyon oluşturulması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu kompozisyona göre;

- Bakanlık düzeyinde ya da koordinasyonu sağlayacak bir kurumsal yapı aracılığıyla çalışmalar merkezi bir karar mekanizmasına bağlanmalıdır.
- Çeşitli kamu kurumları bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısı ile ilgili yatırım ve uygulamalarında belirli standartlar oluşturulmalıdır.
- e-Devlet hizmetlerini kullanmak isteyen kullanıcılar için doğru web sitesine kolayca erişebilme ve tek bir yerden bütün bilgilere ulaşabilme imkanı veren bütüncül bir sistem kurulmalıdır.
- Sayısal uçurumun azaltılmasına yönelik ekonomik önlemler alınmalıdır
- e-Devlet hizmetlerine ulaşması beklenen vatandaş ya da kurumların kamu hizmet-

lerine kolayca ulaşabilecekleri şekilde bir bilgi altyapısı kurulmalıdır.

- Vatandaşlara elektronik devlet hizmetlerinden üst düzeyde yararlanabilmeleri için teknoloji konusunda bilgi ve becerilerini arttırma amaçlı eğitimler verilmelidir.

6. e-Devlet ve Güvenlik

e-Devlet uygulamalarının sayısının artmasıyla internet üzerinden bilgilere erişim kolaylaşmış gerek kişisel gerek kurumsal işlemler mekândan ve zamandan bağımsız hale gelmiştir. e-Devlet uygulamalarında bilgiye erişimin internet gibi güvensiz duygusu yaratan ortamlar üzerinden yapılıyor olması, bu ortamlarda ve uygulamalarda üst düzeyde bilgi güvenliğinin sağlanmasını zorunlu kılmaktadır [20]. e-Devlet kapsamındaki en önemli uygulamalardan birisi bilgi güvenliğidir. e-Devlet uygulamaları yaygınlaştıkça güvenlik sorunları her geçen gün daha fazla artmakta ve yüksek düzeyde kurumsal bilgi güvenliğinin sağlanması e-Devlet açısından kritik bir öneme sahip olmaktadır.

Yüksek düzeyde kurumsal bilgi güvenliğinin sağlanabilmesi için yöneticilere, çalışanlara, bilgi teknolojisi personeline ve kullanıcılara önemli görevler düşmektedir. e-Devlet güvenliği; en az coğrafi sınırların güvenliği kadar önemlidir [17]. e-Devlet hizmetlerinde güvenlik unsurları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Gizlilik
- Veri bütünlüğü
- İzlenebilirlik ya da kayıt tutma
- Süreklilik
- Kimlik sınaması
- Güvenirlilik
- İnkâr edememe [18].

e-Devlet uygulamalarında kişisel bilgilerin hizmet sağlayan kurumların denetiminde bulunması bilgi güvenliği açısından çok büyük öneme sahiptir. e-Devlet hizmetlerinde kamu kurumlarından kaynaklanan güvenlik açıkları nedeniyle kişilerin özel bilgilerinin başkalarının eline geçmesi ya da kişilerin özel bilgileri-

nin izni olmadan açığa çıkması en çok karışılan sorunlardandır. Özellikle kamu kurumlarının web sitelerinde yapılan sorgulamalar sonucunda istenmeyen sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Bazı e-devlet uygulamalarında bir sorgulama işlemi sonucunda, istenmediği halde birçok kişisel ve kurumsal bilgi ortaya çıkmakta ve bu durum bilgi güvenliği açısından önemli bir tehlike oluşturmaktadır [13].

e-Devlet oluşumunda bilgi güvenliği vazgeçilmez ve önceliği çok yüksek uygulamalardan biridir. Bilgi güvenliği konusunda en belirgin ve yaygın uygulama elektronik imza ve sayısal imza konularıdır. Elektronik imza bir anlamda elektronik noter oluşumunun da temelini oluşturmaktadır. Sayısal imza ise elektronik imzanın özel bir çeşidi olup bir anahtar çifti ile elektronik ortamda iletilen veriye vurulan bir mühürdür. Sayısal imzalar doğrulanabilirler ve inkâr edilemezler [13].

7. Türkiye e-Devlet Uygulamalarının Değerlendirilmesi

Bilgi toplumu eylem planı değerlendirme raporuna göre [8], 2006-2010 için gerçekleştirilmesi öngörülen 111 eylemden 3 tanesi tamamlanmış, 51 eylemin çalışmaları devam etmekte, 34 eylemle ilgili çalışmalar başlangıç aşamasında, 23 eyleme ise henüz başlanmamıştır.

Dünya Ekonomi Forumu tarafından 2001 [11] yılından bu yana hazırlanan “Küresel Bilgi Teknolojisi” raporlarında, ülkelerin bilgi toplumuna geçişteki hazırlıkları ve bu konudaki çeşitli göstergeler dikkate alınarak bir sıralama yapılmaktadır. Bu sıralamanın yapılmasında, teknik altyapı göstergeleri kadar, ülkelerin hizmetlerin sunumu ve geliştirilmesindeki durumu, teknoloji üretme yetenekleri, insan sermayesi, hukuki düzenlemeleri gibi pek çok ölçüt değerlendirilmektedir.

OECD tarafından 2006 yılında tamamlanan e-Devlet Türkiye Araştırmasına göre [11] Türkiye e-Devlet uygulamasında büyük çaplı

ilerlemeler kaydetmektedir. Türkiye e-Devlet alanında devleti daha etkin, etkili, şeffaf ve hesap verebilir kılmaya yönelik önemli kazanımlar elde etmiş bulunmaktadır. Türkiye, bu amaca yönelik olarak aşağıdaki hususlara odaklanmıştır:

- Mümkün olduğu kadar çok e-hizmet gerçekleştirmek yerine, elektronik ihale, sosyal güvenlik ve sağlık ödemelerinin elektronik ortamda yapılması, gümrük ve vergi tahsilatı gibi yüksek hacimli/yüksek getirisi olan hizmetlerin elektronik ortama taşınması.
- Vergi daireleri, Maliye Bakanlığı muhasebe birimleri, ulusal yargı ağı ve ulusal polis ağı gibi BİT ağları ile e-Devletin alt yapısının kurulması.
- Kimlik bilgilerinin yetkili kamu kurumlarınca paylaşılmasını sağlayacak, her gerçek ve tüzel kişiye tek bir kimlik numarası tahsisine dayanarak vatandaş ve vergi numarası veri tabanının hazırlanması.

gibi projeler e-Devletin gelişmesinde önemli kolaylaştırıcı unsurlar olmuştur.

8. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

İçinde bulunduğumuz yüzyılın toplumsal yapısını ve yaşam tarzını etkileyen en önemli unsurlardan birisi bilgi ve iletişim teknolojileri olmuştur. Bu alandaki hızlı değişim, ülkelerin geleceğe yönelik politikalarını da etkilemiş; bilgi ve iletişim teknolojileri alt yapısının geliştirilmesi ve bunların yaygın kullanımının teşvik edilmesi, pek çok ülkenin öncelikleri arasına girmiştir.

Bilgi ve iletişim teknolojileri alanında batı dünyasındaki gelişmelere paralel olarak, özellikle e-Devlet konusunda Türkiye’de de projeler üretilmiş ve bu stratejilere uygun projeler geliştirilmiştir [5]. Ancak yüksek düzeyde bilgi güvenliği için teknolojinin yeterli olmadığı teknolojiyle beraber, eğitim ve insan unsurunun da dikkate alınması gerektiği [20] unutulmamalıdır.

Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı ve üretiminde yeterli düzeyde olmayan ülkemizde

e-Devlet konusunda istenilen noktaya gelebilme için toplumun bilinçlendirilmesi, nitelikli insan gücünün yetiştirilmesi için insan kaynaklarına önem verilmesi ve teknik altyapı sorununun çözülmesi gereklidir [14].

e-Devlet modeli, vatandaşlara daha kaliteli, hızlı, ekonomik ve daha iyi hizmet sunmak üzere düşünülen kamusal hizmet sunumunda devleti katlanmak zorunda kaldığı ek maliyetlerden kurtaran daha az maliyetle daha çok iş yapabilir hale getiren bir devlet modelini tanımlamaktadır [7].

Öte yandan e-Devlet uygulamalarına geçiş aşmasının uzun olması ve teknik altyapının kurulmasının yüksek maliyetli olması gibi nedenlerden dolayı e-devlet uygulamalarının başarısız olma olasılığı da bulunmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki bilgisayar okuryazarlığı düzeyinin düşük olması, yeni teknolojilere ayak uydurmadaki sıkıntılar, hantal devlet yapısına alışık olan çalışanların yeni yapıya uyum sağlamada göstereceği güçlükler gibi unsurlar e-devletin aşılması gereken eksik yönleridir.

Kamu hizmetlerinin sunulmasında e-Devlet uygulamalarına geçilmesinin kamu sektörü ile ilgili bilgilere, yasa ve yönetmeliklere daha geniş erişim sağlanması, maliyetleri düşürme, sunulan hizmetlerde hız ve kaliteyi sağlama, daha açık şeffaf kamu idaresinin oluşması, yolsuzluğun azaltılmasında etkinliğin sağlanması gibi yararlı yönleri bulunmaktadır.

Ancak ülkemizin e-Devlete geçiş konusunda karşı karşıya kaldığı sorunlar da mevcuttur. İnternet ve bilgisayar kullanımı konusunda eğitim eksikliği, vatandaşların güvenlik endişeleri, kurumların internet sitelerinin güncellik ve işlevsellikten uzak olması, bir başka deyişle e-Devlet altyapısının yetersiz olması e-Devlete geçiş konusunda başlıca sorunlar arasında sayılabilir. Bunun için başta çevrim-içi hizmetlere olan güvenin sağlanması olmak üzere, risklerin belirlenmesi, bunlara yönelik önlemlerin alınması ve kamu idaresinin kontrol süreci [6] önemli unsurlar olarak değerlendirilebilir.

9. Kaynakça

[1] Acar, M. ve Kumaş, E. (2008). *Türkiye'nin dönüşüm sürecinde anahtar bir mekanizma olarak e-Devlet, e-dönüşüm ve entegrasyon standartları*. 2. Ulusal İktisat Kongresi. [Çevrim-içi: http://www.deu.edu.tr/user-web/iibf_kongre/dosyalar/acar.pdf], Erişim tarihi: 29 Aralık 2010.

[2] Aykaç, Ö., Eryarsoy, E., Kasap, N., Kervenoael, R. ve Selcen, D. (Tarihsiz). *Türkiye'de e-devlet hizmetleri için mobil telefonların kullanımı*. [Çevrim-içi: <http://www.epractice.eu/files/SSRN-id1362521.pdf>], Erişim tarihi: 29 Aralık 2010.

[3] Baştan, S. ve Gökbunar, R. (2004). Kamu hizmetlerinin sunumunda e-devletle ilgili yeni gelişmeler: Tümleşik e-devlet sistemlerine doğru. *D.E.Ü. İ.İ.B.F. Dergisi*, 19(1), 71-89. [Çevrim-içi: http://www.iibf.deu.edu.tr/dergi/1141030834_1.pdf], Erişim tarihi: 29 Aralık 2010.

[4] Bilge, S. (2004). *e-Devlet uygulamaları kapsamında gelirler genel müdürlüğü web sitesinin "TÜBİTAK web sitesi yarışma kriterleri" açısından değerlendirilmesi*. 3. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi.

[5] Birgören, B. ve Kumaş, E. (2010). e-Devlet kapısı projesi bilgi güvenliği ve risk yönetimi: Türkiye uygulaması. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), [Çevrim-içi: <http://www.bilgitoplumu.gov.tr/Portal.aspx?value=UE9S-VEFMSUQ9MSZQQUdFSUQ9MTUwJIBBR0VWRVJTSU9OPS0xJk1PREU9UFVCTEIT-SEVEX1ZFUINJT04>], Erişim tarihi: 25 Aralık 2010.

[6] Çiçek, S., Çiçek, H. G. ve Çiçek, U. (2007). Kamu hizmetlerinin etkinliğinde e-devlet kullanımına yönelik ampirik bir çalışma. *XXII. Türkiye Maliye Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 201-224. 09-13 Mayıs 2007, Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari

Bilimler Fakültesi. [Çevrim-içi: http://www.sdu.edu.tr/sempozyum/2006/maliye/bildiri_kitap.pdf], [Çevrim-içi: http://www.sdu.edu.tr/sempozyum/2006/maliye/PDF/serdar_huseyin_ugur_cicek.pdf], Erişim tarihi: 25 Aralık 2010.

[7] Demirel, D. (2006). e-Devlet ve dünya örnekleri. *Sayıştay Dergisi*, 61, 83-118.

[8] Devlet Planlama Teşkilatı (2006). *Bilgi toplumu stratejisi eylem planı (2006-2010)*. [Çevrim-içi: www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/2227/Eylem_Planı.pdf], Erişim tarihi: 25 Aralık 2010.

[9] Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) (2009). *Bilgi toplumu istatistikleri*. [Çevrim-içi: http://www.bilgitoplumu.gov.tr/Documents/1/BT_Strateji/Haberler/090500_BilgiToplumuIstatistikleri.pdf], Erişim tarihi: 30 Aralık 2010.

[10] Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) (2010a). *Bilgi toplumu istatistikleri*. [Çevrim-içi: http://www.bilgitoplumu.gov.tr/Documents/1/BT_Strateji/Haberler/090500_BilgiToplumuIstatistikleri.pdf], Erişim tarihi: 30 Aralık 2010.

[11] Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) (2010b). *e-Dönüşüm Türkiye profesisi*. [Çevrim-içi: <http://www.bilgitoplumu.gov.tr/Portal.aspx?value=UE9S-VEFMSUQ9MSZQQUdFSUQ9MTUwJIBBR0VWRVJTSU9OPS0xJk1PREU9UFVCTEITSEVEX1ZFUINJT04>], Erişim tarihi: 25 Aralık 2010.

[12] e-Devlet Kapısı (2010). *Devletin kısa yolu*. [Çevrim-içi: <https://www.turkiye.gov.tr/>], Erişim tarihi: 25 Kasım 2010.

[13] Efendioğlu, A. ve Sezgin, E. (2007). e-Devlet uygulamalarında bilgi ve paylaşım güvenliği. *Ç. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(2), 219-236, [Çevrim-içi: <http://pol.atilim.edu.tr/files/edevlet/edevletbilgiguvenligi.pdf>], Erişim tarihi: 25 Aralık 2010.

- [14] İnam, Ş. ve Ayber, H. (2002). *e-Devlet içerisinde e-kadastro ve e-tapunun yeri*, Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30.Yıl Sempozyumu, Konya. [Çevrim-içi: http://www.harita.selcuk.edu.tr/arsiv/sempp_pdf/515_519.pdf], Erişim tarihi: 20 Aralık 2010.
- [15] Odabaş, Ç. (2002). Stratejik yönetim ve e-devlet. *Sayıştay Dergisi*, 55, 83-94. [Çevrim-içi: <http://www.sayistay.gov.tr/dergi/icerik/der55m5.pdf>], Erişim tarihi: 25 Aralık 2010.
- [16] Online sorgulama (2009). *Online sorgulama servisleri, fatura borç bilgi sorgulama işlemleri*. [Çevrim-içi: <http://www.onlinesorgulama.com/>], Erişim tarihi: 25 Aralık 2010.
- [17] Sağıroğlu, Ş. (2010). e-Devlette bilgi güvenliği. *Telekom Dünyası Dergisi*, Nisan 2010. [Çevrim-içi: <http://www.telekomdunyasi.com/?action=koseyazisi&id=41>], Erişim tarihi: 25 Aralık 2010.
- [18] Şener, M. ve Paşayığıt, A. (2006). *e-Devlette kalite, güvenlik ve kişisel gizlilik*. İstanbul Teknik Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Öğrenci Sempozyumu (EMÖS) Proje Yarışması, İstanbul. [Çevrim-içi: www.ituemk.org/dosyalar/2006_2.pdf], Erişim tarihi: 25 Aralık 2010.
- [19] T.C. Sayıştay Başkanlığı (2006). *Performans Denetimi Raporu: e-Devlete geçişte kamu kurumları İnternet siteleri*. T.C. Sayıştay Başkanlığı, Ankara. [Çevrim-içi: <http://www.sayistay.gov.tr/rapor/perdenrap/2006/2006-2Web/2006-Web.pdf>], Erişim tarihi: 25 Aralık 2010.
- [20] Vural, Y. (2007). *Kurumsal bilgi güvenliği ve sızma testleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [21] Vural, Y. ve Sağıroğlu, Ş. (2008). *e-Devlet güvenliği: Güncel tehditler*. 17. İstatistik Araştırma Sempozyumu, 7 Mayıs 2008, Ankara. [Çevrim-içi: www.tuik.gov.tr/ias/ias08/bildiriler/I_OTURUM/Yilmaz_Vural.doc], Erişim tarihi: 25 Aralık 2010.

Bilgisayar Destekli Denetim Ontolojisi

Melik Yücel¹, Erdem Alparslan¹, Kürşat Taşkın²

¹ TÜBİTAK, UEKAE, Gebze

² KOMTAŞ Bilgi Yön. A.Ş., Ankara

yucel@uekae.tubitak.gov.tr, ealparslan@uekae.tubitak.gov.tr, kursat.taskin@komtas.com

Özet: Bilgisayar Destekli Denetim (BDD), denetim faaliyetlerinin elektronik veriler üzerinden denetime yönelik olarak geliştirilmiş analitik araç ve teknikler kullanılarak gerçekleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Artan ekonomik faaliyetler ve teknolojik gelişme ile birlikte veriler anormal bir şekilde büyümektedir. Buna paralel olarak yüksek hacimli veriler üzerinde klasik yöntemlerle denetim yapılması da imkansız hale gelmiştir. Bu durum özellikle SAYIŞTAY gibi kamu kurumlarının hemen tümünü denetleyen bir kurum için bilgisayar destekli denetimi zorunlu kılar. Ancak verilerin büyüklüğünün yanında veri kaynaklarının çok çeşitli olması verilerin yönetimini zorlaştırmaktadır. Çeşitli veri kaynaklarına entegrasyonu mecbur kılan bu durum ise bilgisayar destekli denetim sistemi kurulmasında büyük zorluk teşkil etmektedir. Ontoloji, verilerin anlamsal içerikleri üzerinden ilişkilerini tespit ederek yönetimini kolaylaştırmak ve veri çöplüğü oluşmasını engellemek konusunda çözüm sunar. Verilerin ontolojik yapıda tutulması, veriler arasındaki ilişkilerin ve anlamlarının kolay anlaşılmasını, kopya verilerin azalmasını sağlamaktadır. 01.06.2010 tarihinde TÜBİTAK KAMAG 1007 programı çatısı altında desteklenen “T.C. SAYIŞTAY Başkanlığı Bilgisayar Destekli Denetim Sistemi” projesi Türk SAYIŞTAY’ının ihtiyaç duyduğu bilgisayar destekli denetim sistemini ontoloji temelli olarak oluşturmak hedefindedir.

Anahtar Sözcükler: Bilgisayar destekli denetim, ontoloji, SAYIŞTAY, açık kaynak kodlu yazılım

Abstract: Computer aided audit is applying procedures of audit on electronic data of governmental or private organizations that cannot be done by human manually. Nowadays, data of these organizations is growing enormously so auditing this data has become more difficult. As a result of this situation, computer aided audit has become essential requirement for these organizations, especially SAYIŞTAY that audits all governmental organizations of Turkey. Considering SAYIŞTAY, beside the huge size of data, variety of data sources makes data unmanageable. Consequently, establishing a computer aided audit system to SAYIŞTAY is great issue. Ontological Engineering offers solution for handling great size data and preventing garbage data. Basically ontology has purpose that create common knowledgebase both human and computer. Storing data in ontological structure provides understanding data’s meaning and relations between data sources easily and reduce duplicate data. “T.C. SAYIŞTAY Başkanlığı Computer Aided Audit System” project has been supported by TÜBİTAK KAMAG 1007 framework program since 01.06.2010, purpose of this project is building computer aided auditing system, which is required by SAYIŞTAY based on ontology.

Keywords: Computer aided audit, ontology, SAYIŞTAY, open source software

1. Giriş

Bilgisayar destekli denetim, elektronik verinin yaygınlaşması ve hızla büyüyen veri hacmi so-

nucu büyük bir ihtiyaç haline gelmiştir. Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de kamu kurum ve kuruluşlarının iş süreçlerinde bilgisayar kullanımının yaygınlaşması, denetime tabi ve-

rilerin elektronik ortamda saklanması ve yakın gelecekte basılı belgelerin tamamen kaldırılmasına yönelik mevzuat değişikliği çalışmaları, denetimin her aşamasında bilgisayarın daha etkin ve yoğun kullanılmasını ve bu konuda bir metodoloji geliştirilerek Bilgisayar Destekli Denetim Sistemi kurulmasını zorunlu kılmıştır. Bilgisayar destekli denetimde ortaya çıkan en önemli sorun denetlenen verileri, devasa büyüklüklerde veri çöplüklerine dönüştürmeden yönetebilmektir. Anlamsal ağ (semantic web) ile birlikte ortaya çıkan ontoloji bu sorun ile başa çıkmak için kullanılan yöntemlerden biridir. Felsefenin bir konusu olan ontolojiden (varlık bilimi) yola çıkılarak geliştirilen bu yapı insan bilgisi ile bilgisayarın tanıdığı bilgiyi birleştirerek ortak bir alan oluşturmayı amaçlamaktadır.

Elektronik imzanın kullanıma geçmesi ve belgelerin hızlı bir şekilde bilgisayar ortamına aktarılması ile birlikte veri ve işlem hacmi hızla büyümüş ve denetimler karmaşık hale gelmiştir. Buna bağlı olarak bilgisayar destekli denetim Türkiye’de de büyük bir ihtiyaç haline gelmiştir. Türkiye’de bu sisteme en çok ihtiyacı olan kurum SAYIŞTAY’dır. Bilindiği gibi SAYIŞTAY tüm kamu kurumlarında mali ve uygunluk denetimi yapmaktadır. Bugüne kadar denetimlerin büyük çoğunluğu belge üzerinden gerçekleşmekteydi. Belge sayısının ve muhasebe kayıtlarının büyüklüğünden dolayı tüm kayıtların incelenmesi ve denetlenmesi büyük bir iş yükü haline gelmekteydi. Bu kadar büyük verilerin denetiminin manuel yöntemlerle gerçekleştirilebilmesi mümkün olmadığı gibi denetlenebilen örneklem sınırlarını da negatif etkilemekteydi.

Bilgisayar Destekli Denetim, T.C. SAYIŞTAY Başkanlığı’nda önemli bir çözüm alanı oluşturmakla beraber tek başına otomatize ve organize bir denetim çatısı için yeterli değildir. Denetim kapsamında incelenen verilerin çeşitliliği, kurumlar arası farklılıklar, veri erişim periyotları arasındaki uyumsuzluklar ve veri kaynaklarındaki eksiklikler veri yönetimini zorlaştırmak-

tadır. Denetim esnasında incelenen veriler arasında her kurumda bulunan veriler olduğu gibi (yemiye kaydı, personel bordosu vb.) kuruma özel veriler de bulunmaktadır (ek ders çizelgesi, konsolosluklar kasa defteri vb.). Ayrıca kurumların bütçe türüne ve işlevine göre muhasebelerinde kullandıkları hesap planları farklılık göstermektedir. Bütün bu farklılıklara veri hacmi de eklendiğinde veri yönetimi çok büyük bir problem haline gelmektedir. Problemin çözülebilmesi için verilerin, veri kaynaklarının ve veri ilişkilerinin anlamsal içeriğine riayet ederek düzenli ve hiyerarşik bir şekilde tutulması gerekir. Tüm kavramların sınıflandırılması, aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi gibi anlamsal ihtiyaçlar yazılımın ontoloji tabanlı geliştirilmesi gerekliliğini net bir şekilde ortaya koymaktadır.

2. Bilgisayar Destekli Denetim

Hızlı gelişen teknoloji ile beraber son zamanlarda patlak veren ekonomik krizler ve dünya çapında usulsüzlükler denetimin gerekliliğini tekrar ortaya koymuştur. Bu konuda şeffaflaşmak ve denetimi kolaylaştırmak için tüm dünyada yeni bir yapılanmaya gidilmiştir [1]. Oluşan yeni standartlar ile birlikte denetim süreci uzamış ve iş yükü artmıştır. Daha karmaşık ve çok sayıda denetim prosedürünün oluşması ile denetimlerin geleneksel yöntemlerle yürütülmesi imkansız hale gelmiştir.

Bu yapılanma sonucu artan iş yükü ve yüksek veri hacmi, bilgisayar destekli denetim araçlarının ve tekniklerinin gelişmesini hızlandırmıştır. Yolsuzlukların ve usulsüzlüklerin saptanması konusunda yeni prosedürler üretilmiştir. Bilgisayar destekli denetim araçları kullanılarak verilerin doğruluğunun kontrolü, veri kullanımının kontrolü, suistimal kontrolü, yazılım kontrolü ve risk analizi gibi denetim uygulamalarında hızlı ve güvenilir sonuçlar elde etmek mümkündür. Bu araçlar kullanıcıya geleneksel yöntemlere göre büyük avantajlar sağlamaktadır. Bunlardan bazıları,

- Geleneksel yöntemlerle yapılamayacak denetimlerin uygulanması
- Kullananın iş yükünü azaltması, zamandan tasarruf sağlaması
- Sürekli ve anlık denetim
- Daha verimli denetim planının yapılabilmesi olarak sıralanabilir.

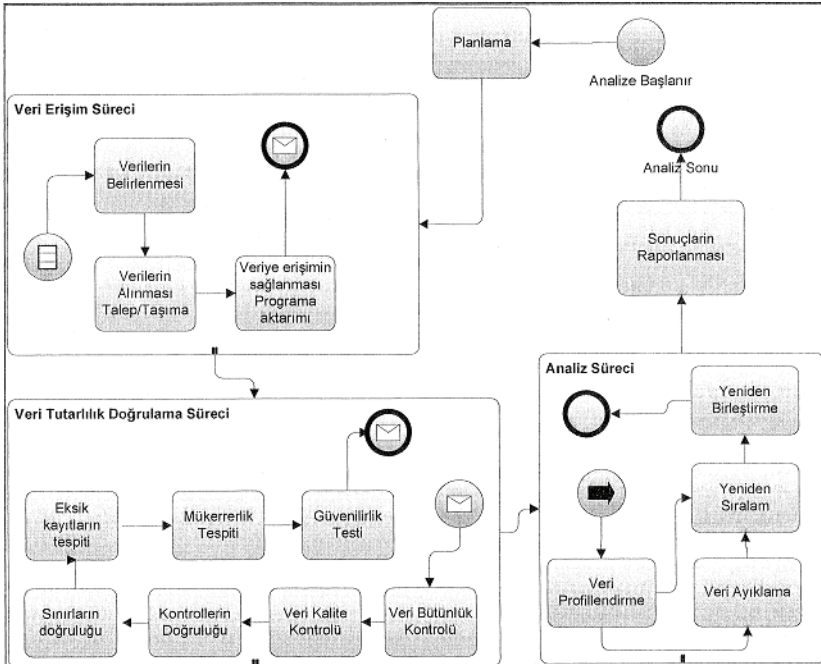
Denetim alanında muhasebe denetimi çok geniş yer tutmaktadır. Büyük çoğunluğu yevmiyekaydından oluşan muhasebe verileri günümüzde çok büyük boyutlara ulaşmıştır. Bu da bir insanın doğrudan tüm kayıtların yönetmeliğe uygun olup olmadığını, yapılan işlerde usülsüzlük olup olmadığını kontrol etmesini olanaksız hale getirmektedir. Bu noktada bilgisayar destekli denetim ve analiz metotları devreye girmektedir.

2.1 Sayıştay Bilgisayar Destekli Denetim Projesi

2000'li yıllarla beraber SAYIŞTAY bilgisayar destekli denetim konusunda çeşitli yatırımlar yapmış ve bilgisayar destekli denetimi kurum

genelinde yaygınlaştırmak konusunda yoğun bir gayret içerisinde olmuştur. Bu konuda yapılan çalışmalar sonucunda SAYIŞTAY denetçilerinin deneyimlerini içeren ve teknik bilgi gerektirmeyen SAYIŞTAY'a özel bir uygulamaya ihtiyacı olduğu net bir şekilde ortaya çıkmıştır.

SAYIŞTAY Başkanlığı'nın bu ihtiyaçlarına binaen TÜBİTAK Kamu Araştırmaları Destek Grubu (KAMAG) 1007 fonu tarafından finanse edilecek bir AR-GE projesi tasarlanmış ve yürürlüğe girmiştir. TÜBİTAK Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsü, KOMTAŞ Bilgi Yönetimi A.Ş. ve Marmara Üniversitesi'nin yürütücü olduğu bu projenin süresi 30 ay olarak planlanmıştır. Bu sürenin ilk 4 ayı mevcut durum analizi, yani SAYIŞTAY'ın çalışma sistemi, denetim alanlarını ve denetim prosedürlerinin belirlenmesi için, sonraki 8 aylık kısım denetim ontolojisinin oluşturulması için, son kısım ise yazılım geliştirme, entegrasyon ve pilot testleri için ayrılmıştır. Şekil 1'de proje kapsamında kurulması hedeflenen denetim sisteminin veri akışı diyagramı verilmiştir.



Şekil 1. Veri analizi akış süreci

2.1.1. Projenin Hedefleri

Projenin iki temel hedefi bulunmaktadır. Bunlardan ilki günümüz itibari ile geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilemeyecek denetim prosedürlerini uygulanabilir hale getirmektir. Diğer hedef ise SAYIŞTAY denetimlerinde bir standart yakalamaktır. Standarttan kastedilen, her denetçinin denetimde uyguladığı kendine özel metotları olması ve her denetçinin mutlaka uygulaması gereken bir prosedür listesi bulunmamasıdır. Standart oluşturulmasındaki amaç denetçinin hareket alanını kısıtlamak değil mutlaka uygulanması gereken prosedürlerin her denetçi tarafından uygulanmasını garantiye almaktır.

2.1.2. Projenin Çıktıları

Proje sonunda ortaya çıkacak iki ana çıktı mevcuttur. Bunlardan birincisi “Bilgisayar Destekli Denetim Ontolojisi”dir. Oluşturulacak ontolojide kurumların hiyerarşik sınıflandırması, kurumlar arası ilişkiler (idari ve mali ilişkiler), hesap sınıflandırması, bütçe sınıflandırması, bütçe-kurum ilişkileri gibi bir çok kavram ve bunlar arasındaki ilişkiler bulunacaktır. Tüm kamunun organizasyon yapısı oluşturulacaktır.

Projenin bir diğer çıktısı ise Bilgisayar Destekli Denetim Sistemi Yazılımı’dır. Ürününün tasarımında SAYIŞTAY denetçilerinin tecrübelerini içeren, teknik bilgiye ihtiyaç duymayan, bilgisayar destekli denetim tekniklerini ve analiz metotlarını içeren bir yazılım elde edilmesi hedeflenmiştir.

2.1.3. Projenin Ar-Ge Nitelikleri

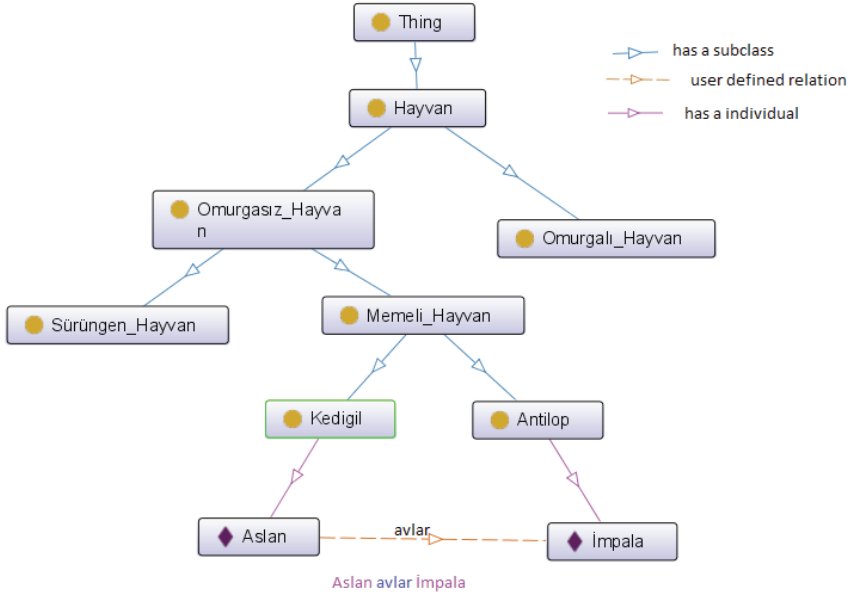
Felsefe biliminin bir kavramı olan ontoloji, bilgisayar bilimlerinde ilk defa anlamsal ağ (semantic web) ile ortaya çıkmıştır [2]. Web üzerinde bulunan bir çok bilgi, özellikle metin halinde bulunan bilgilerin bilgisayar tarafından anlaşılması zordur. Semantik Web, web üzerindeki verilerin bilgisayar için anlamlı hale gelmesi ve birbirleri arasındaki ilişkinin kurulmasını amaçlar. Ontoloji, paylaşılan kavramlaştırmanın biçimsel (makine tarafından okunabilir) ve net bir şekilde belirlenmesi olarak

tanımlanmaktadır [3]. Kısaca ontoloji verilerin ifade ettiği varlık ve kavramların sistematik bir şekilde sınıflandırılarak birbirleri ile ilişkilendirilmesi olarak ifade edilebilir.

Günümüzde ontoloji, bilgi mühendisliği, yapay zeka ve bilgisayar bilimleri gibi alanlarda kullanılmaktadır. Bilgisayar bilimlerindeki yaygın kullanımına rağmen yazılım tasarımlarında kullanımı henüz yaygınlaşmamıştır. Yazılım düzeyinde ontoloji geliştirmek için çeşitli diller ve araçlar geliştirilmiştir. OWL (web ontology language) ontoloji geliştirme dillerinden en yaygın olanıdır [4]. Geliştirilen ontolojiler genel olarak XML formatında tutulmaktadır. W3C konsorsiyumu tarafından geliştirilen RDF (resource description framework) ile ontolojiler için standart oluşturulmuştur. Ayrıca bu formatta saklanan verilerin sorgulanması için SPARQL olarak adlandırılan sorgu dili geliştirilmiştir [2]. Şekil 2, Protege’de oluşturulmuş basit bir ontolojik sınıflandırma örneğini göstermektedir.

Sarı daire bulunan kutular sınıf, mor baklava dilimi bulunan kutular ise o sınıfa ait birer bireydir (individual). Kutular arasındaki oklar bireyler arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Sınıflar arasındaki oklar alt sınıf (has a subclass) ilişkisini belirlemektedir, kesik çizgili olan ok ise “avlar” olarak tanımlanan aslan ile impa-la arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Şekilde de görüldüğü gibi ontolojide ilişkiler özneyüklem-nesne yapısı ile kurulur.

Daha önce belirtildiği gibi SAYIŞTAY denetiminde çok büyük boyutlarda veri, çeşitli kurumlar ve çeşitli veri kaynakları bulunmaktadır. Bu kadar büyük bir sistemin sadece ilişkisel veri tabanı ile kurulması veri kaybına (fiziksel olarak kayıp yaşanmasa da verinin nerede bulunduğu bilgisi kaybedilebilir), veri çöplüğü oluşmasına ve denetim alanı kısıtlamasına neden olabilir [5]. Kurumların, kişilerin ve denetim alanının içinde kalan diğer kavramların ontolojisinin oluşturulması bu karmaşanın çözülmesinde büyük rol oynayacaktır.



Şekil 2. Örnek ontoloji

Ayrıca kavramlar arasında kurulacak ilişkiler çapraz denetimleri çok kolay hale getirecektir. Örneğin bir kurumdan başka kuruma kaynak aktarıldığında iki kurumun kayıtları da tutarlı olabilir, ancak doğruluğunu garantilemek için bir kurumun kasasına giren ile diğer kurumun kasasından çıkan tutar karşılaştırılması gerekebilir. Bu karşılaştırma kurulacak ontolojik ilişki ile kolayca yapılabilir.

Projenin diğer Ar-Ge niteliği ise projenin tamamen açık kaynaklı ürünler üzerine tasarlanmasıdır. Yazılım Java dilinde geliştirilecektir. Yazılım geliştirilirken kullanılacak tüm araçlar da (kütüphaneler ve veri tabanı yönetim sistemleri gibi) açık kaynak kodlu olacaktır. Kullanılacak açık kaynak kodlu araçlara örnek vermek gerekirse;

- JAVA EE
- PostgreSQL (VTS),
- Protege(Ontoloji Geliştirme aracı)
- Jasper, Kettle (ETL araçları)
- Jena, Spring, Hibernate, OpenGL, JOGL AP (Kütüphaneler)
- Açık kaynak kodlu UML ve CASE araçları
- Bitnami Redmine, Knowledge-Tree (proje yö-

netim)

- Subversion, maven (yazılım versiyonlama)
- Eclipse (yazılım geliştirme anaçatısı)

2.1.4. Denetlemeye Konu Olan Kurumlar ve Veri Hacmi

5018 sayılı kanuna göre SAYIŞTAY merkezi yönetim kurumlarını, mahalli idareleri ve sosyal güvenlik kurumlarını denetler [5]. Mecliste yeni kabul edilen yasa teklifi ile birlikte bu listeye Kamu İktisadi Teşebbüsleri (KİT) de dahil olmuştur. Bu durumdan da anlaşılacağı gibi SAYIŞTAY'ın çok geniş bir denetim alanı bulunmaktadır. Biraz daha açmak gerekirse denetlenen kurumlar içerisinde devlet üniversiteleri, devlet hastaneleri, bakanlıklar, belediyeler, SGK (Sosyal Güvenlik Kurumu), bu kapsamdaki diğer kurumlar ve bu kurumların muhasebe işlerine bakan 8000'nin üzerinde muhasebe birimi bulunmaktadır. Tüm bu kurumların verileri çok büyük boyutlara ulaşmaktadır. Sadece SGK'da aylık milyonlarca işlem verisi ve yıllık terabyte mertebesinde veri oluşmaktadır. Verileri, SGK'da olduğu gibi devasa boyutlara ulaşan bu kurumların denetimini de manuel olarak gerçekleştirmek imkansızdır.

3. Sonuç

Elektronik verinin hızla yağınlaşarak büyüdüğü bu zamanda bilgisayar destekli denetimin gerekliliği ortadadır. Tüm Türkiye'nin denetimini yapan bir kurum olan SAYIŞTAY için de bilgisayar destekli denetim sistemi kurulması zorunludur. Bu sistem sayesinde denetçilerin hareket alanının ve denetim kapsamının genişleyeceği gösterilmiştir. Bu sistem hiç bir zaman denetimin tamamını kapsayamaz. Sadece verilerin denetimi yeterli değildir. Yerinde denetim, belge kontrolü gibi denetimleri bilgisayar desteği ile yapma mümkün değildir. Örnek vermek gerekirse bir müteahhite ödenen hakedişin kontrolü için yapılan işin yerinde kontrol edilmesi gerekir. Tüm bunlara rağmen sadece göz gezdirmenin bile aylar alacağı veriler üzerinde çok kısa sürelerde tutarlık, uygunluk denetimi ve çapraz denetim uygulayan bir sistem geliştirmek mümkündür. Sonuç olarak SAYIŞTAY denetimlerinin optimize edilebilmesi için geniş kapsamlı denetim ontolojisi oluşturulmalı ve bu ontoloji üzerine SAYIŞTAY deneyimleri ile oluşturulmuş denetim prosedürleri ve analiz metotları içeren bir Bilgisayar destekli denetim sistemi kurulması gerekir. "T.C. SAYIŞTAY Başkanlığı Bilgisayar Destekli Denetim Sistemi Projesi" bu ihtiyacın giderilmesine yönelik işletilen bir projedir.

4. Kaynaklar

- [1] www.futurecom.com.tr/bilgisayar_destekli_denetim.htm
- [2] McIraith SA, Son TC, Honglei Z "Semantic Web Services." *Intelligent Systems* (2001)
- [3] Borst WN "Construction of Engineering Ontologies. Centre for Telematica and Information Technology", Enschede (1997)
- [4] Uschold M, Gruninger M "Ontologies: principles, methods and applications.", *The Knowledge Engineering Review* (1996)
- [5] 5018 Sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu ve İkincil Mevzuatı (2006)

Kamu İç Kontrol Sisteminin Kurulmasında Bilgi ve İletişimin Önemi

Ali Haydar Doğu

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Trabzon
ahdogu@ktu.edu.tr , ercument@ktu.edu.tr

Özet: Kamu kaynaklarının etkili, ekonomik, verimli ve kurumun amaçlarına uygun biçimde kullanılmasını, kurum varlıklarının korunması, yolsuzluk ve usulsüzlüklerin önlenmesi amacı ile kamuda iç kontrol sistemi uygulaması başlatılmıştır. 5018 Sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu olarak adlandırılan iç kontrol sisteminin kurulabilmesinde en önemli bileşen Bilgi ve İletişim'dir. Etkin bir bilgi iletişim ile, yönetimin karar alma ve personelin iş yapabilme kapasitesinin artırılması ancak doğru, tam ve zamanında bilginin varlığı ve bu bilginin iletimi ile mümkündür. Bu çalışmada; Bilgi ve İletişim bileşeni detaylı olarak incelenmiş, iç kontrol standartlarına uygun web sitelerinin nasıl olması gerektiği ortaya konmuştur.

Anahtar Sözcükler: Bilgi ve İletişim, Kamu İç Kontrol Sistemi, Web Sitesi.

The Importance of Information and Communication In The Establishment of Public Internal Control System

Abstract: Public resources in an effective, economic, efficient and proper use of objectives of the institution, the protection of corporate assets, with the aim of preventing corruption and irregularities, application of the internal control system was started in the public sector. No. 5018, Public Financial Management and Internal Control System, called the control law, The most important component of internal control system establishment information and communication. With an effective information communication, decision-making of management and increase the capacity of staff to do business but accurate, complete and the presence of timely information and that information is possible with the transmission. In this study, Information and Communication component is examined in detail, how web sites should have appropriate internal control standards have been revealed.

Keywords: Information and Communications, Public Internal Control System, The Web System

1. Genel Bilgiler

Maliye Bakanlığı tarafından 26.12.2007 tarih ve 26738 sayılı yazı ile yayımlanan Kamu İç Kontrol Standartları Eylem Planı ile tüm kamu kurumları kendi iç kontrol sistemlerini kurma çalışmalarına başlamışlardır.[7]

5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu ile, yönetim sorumluluğu ilkesi gereği, kontrol ve denetim sorumluluğu idarelere dev-

redilmiş bulunmaktadır. Bu sorumluluğun gereklerini yerine getirebilmek ve ilgili makamlara hesap verebilmek için etkili ve yeterli bir iç kontrol sisteminin oluşturulması ve işleyişinin sağlanması kamu idarelerinin üst yöneticisi ve diğer yöneticileri için temel bir zorunluluk olarak belirlenmiştir.

1.1. İç Kontrolün Amacı

Kamu iç kontrol sisteminin kurulması, kurumun hedefine ulaşmasında üç temel konuya

destek sağlar niteliktedir. Bunlar;

- Faaliyetlerde etkinliği ve verimliliği artırmak,
- Mali raporlarda güvenilirliği sağlamak,
- Düzenlemelere uygunluğu sağlamak,

şeklinde sıralanabilir. [5]

1.2.İç Kontrolün Bileşenleri

5018 Sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu, İç Kontrol Sisteminin Bileşenlerini, Kontrol Ortamı, Risk Değerlendirme, Kontrol Faaliyetleri, Bilgi ve İletişim, İzleme olmak üzere beş bileşen olarak tanımlamaktadır. Bu beş bileşen, kurumun genel hedeflerini gerçekleştirip gerçekleştirmediği konusunda makul güvence elde etmek amacı ile tasarlanmıştır.

1.2.1.Kontrol Ortamı

Kontrol ortamı iç kontrol sisteminin etkinliğini ve kalitesini etkileyen ortamı yaratır ve iç kontrol disiplinini sağlar. Kurumun temelinde hangi strateji ve yönetmelerin belirleneceği konusunda genel bir etkisi olduğu için kontrol faaliyetlerinin de yapılandırılmasını sağlar.

1.2.2.Risk Değerlendirme

Risk değerlendirme, idarenin hedeflerinin gerçekleştirilmesini etkileyebilecek risklerin ve fırsatların belirlenmesi ve değerlendirilmesini ifade etmektedir. İç ve dış risklerin belirlenmesi, meydana gelme olasılığının ve etkisinin analiz edilmesi, alınacak önlemlerin tespit edilmesi ve karşılanabilecek risklerin seçilmesi suretiyle idarenin faaliyetlerinde risk yönetiminin esas alınması öngörülmektedir.

1.2.3.Kontrol Faaliyetleri

Risklerin ortadan kaldırılmasına yönelik ana strateji iç kontrol sistemi faaliyetleri aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Kontrol faaliyetleri, önleyici, düzeltici ve ortaya çıkarıcı olarak düşünülebilir. Kontrol faaliyetlerine ilişkin yöntemler, kurumun geneline, tüm kademelere ve fonksiyonlara uygulanır.

1.2.4.İzleme

İç kontrol sisteminin karşı karşıya kaldığı

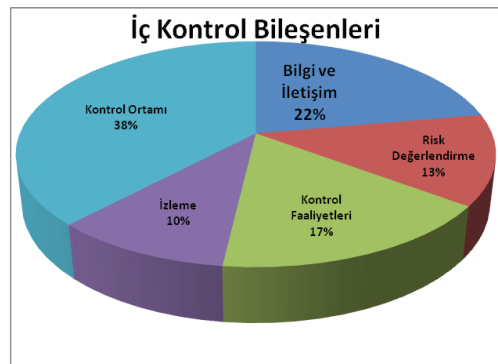
riskler ve değişikliklere sürekli biçimde uyum göstermesi gereken dinamik bir süreçtir. Sistemin, değişen hedeflere, ortama, kaynaklara ve risklere ayak uydurmasını sağlayabilmek için sürdürülebilirliğini, güncelliğini ve kalitesini izlemek gerekmektedir.

1.2.5.Bilgi ve İletişim

Kurumun sahip olduğu etkin bilgi ve iletişim sistemi, o kurumun faaliyetlerini yürütebilmesi ve kontrol edebilmesi için hayati önem taşımaktadır. Kurum yönetimleri, kurum içinde olduğu gibi kurum dışı faaliyetlerde de uygun, doğru ve güvenilir bilgi toplamaya ve iletişim kurmaya ihtiyaç duymaktadır.

2. Bilgi ve İletişim

Kurum ve kuruluşların mal ve hizmet üretim faaliyetlerini daha hızlı, etkin ve verimli hale getirmek için kullandıkları en önemli unsur bilgi ve iletişim teknolojileridir. Bilgi ve iletişim ayrıca iç kontrol sisteminin kurulmasında da temeli oluşturan bir bileşendir. Şekil 1, iç kontrol bileşenlerinin sistemin kurulmasındaki eylem yüzdelerini göstermektedir. [5]



Şekil 1. Eylemlerin iç kontrol bileşenlerine göre yüzde dağılımı.

2.1.Bilgi ve İletişim Standartları

2.1.1.Bilgi ve İletişim

İç kontrol sisteminin genel hedeflerinin gerçekleştirilmesi bakımından yaşamsal öneme sahiptir. Kurumlar, bilginin türünü, miktarını, kalitesini ve ihtiyaç duyulan bilgiyi tespit eder.

Kurum yönetiminin en iyi kararı alma gücü, bilginin zamanında, güncel ve doğru olmasından doğrudan etkilenir.

Kurumlar, bilginin aynı zamanda etkin ve hızlı biçimde yayılmasını taahhüt eden etkili bir iç ve dış iletişim sistemi geliştirmelidirler. 26.12.2007 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanan Kamu İç Kontrol Standartları Tebliği'ne göre;

- İdareler, yatay ve dikey iç iletişim ile dış iletimi kapsayan etkili ve sürekli bir bilgi ve iletişim sistemi olmalıdır.
- Kamu yöneticileri ve personeli, görevlerini yerine getirebilmek için gerekli yeterli bilgiye zamanında ulaşabilmelidir.
- Bilgiler doğru, güvenilir, tam ve anlaşılır olmalıdır.
- Kamu yöneticileri ve personeli, performans programı ve bütçenin uygulanması ile kaynak kullanımına ilişkin diğer bilgilere zamanında erişebilmelidir.
- Yönetim Bilgi Sistemi, yönetimin ihtiyaç duyduğu gerekli bilgileri ve raporları üretebilecek ve analiz yapma imkanı sunacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Yöneticiler, kurumun misyon, vizyon ve amaçları doğrultusunda beklentilerini görev ve sorumlulukları kapsamında personele bildirmelidir.
- Kurumun yatay ve dikey iletişim sistemi personelin değerlendirme, öneri ve sorunlarını iletebilmesini sağlamalıdır.

2.1.2.Raporlama

Kurum yönetimi, kurumun amaç, hedef, gösterge ve faaliyetleri ile sonuçlarının şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkeleri doğrultusunda raporlanması öngörülmektedir.

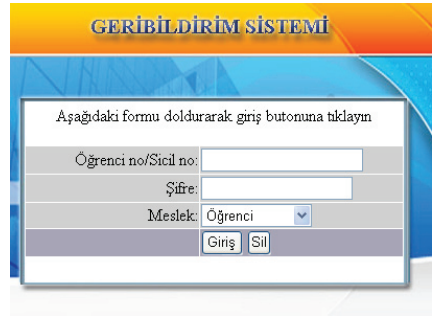
2.1.3.Kayıt ve Dosyalama

Kurumlar, gelen ve giden her türlü evrak dahil iş ve işlemlerin kaydedildiği, sınıflandırıldığı ve dosyalandığı kapsamlı ve güncel bir sisteme sahip olmalıdır. Bu sistem, elektronik ortamdaki bilgiler dahil gelen ve giden evrak ile yönetim içi haberleşmeyi kapsamalıdır. Kayıt

ve dosyalar, kişisel verilerin güvenliğini ve korunmasını sağlamalıdır.

2.1.4.Hata, usulsüzlük ve yolsuzlukların bildirilmesi.

Kurum yöneticileri, hata, usulsüzlük ve yolsuzlukların belirlenen bir düzen içerisinde bildirilmesini sağlayacak yöntemler oluşturmalıdır. Şekil 2'de örnek bir kurumun bu tür bilgileri alabilmek için internet üzerinden kurmuş oldukları iletişim portalı görülmektedir.



Şekil 2. Geri bildirim sistemi.

2.2.Bilgi ve İletişim Ortamının Özellikleri

İç kontrol sistemini kurmak isteyen kurumlar, güçlü ve etkin kullanılabilen bilgi ve iletişim ortamını hazırlamalıdır. Kurumlar bu ortamı hazırlarken;

- Verileri toplamalı,
- Verilerden bilgi üretebilmeli,
- İletişim yollarına sahip olmalı,
- Verileri, karar alma, planlama ve analiz süreçlerinde kullanabilmeli,
- Veriler tam, doğru ve zamanında elde edebilmeli,
- Verileri korumalı ve depolamalıdır. [3]

2.3.Bilişim Teknolojisi Kontrolleri

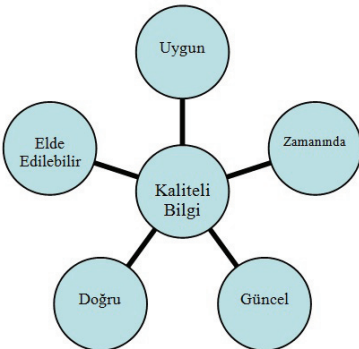
Kurumlar, bilişim teknolojilerinin sağladığı veri güvenliği, korunması ve raporlanması konusuna önem vermektedirler. Bilgi teknolojileri kurumlar hem mali ve idari hem de misyonlarına özel programlar ile hizmet vermekte, üretilen verileri hedeflerle örtüştürebilmekte ayrıca performansın işlenmesine ve gerekli tüm kontrollerin yapılabilmesine imkan sağlamaktadır.

Kurumların veri iletişimini hızlı ve doğru olarak yapabilmeleri için kullandıkları ya da kullanmak istedikleri birden fazla programın birbiri ile uyumlu olmasına dikkat etmelidirler. Bilgi teknolojileri ve bilgi güvenliği mevcut durum analizlerinin yapılması ve ihtiyaçlarının belirlenmesi, iç kontrol sisteminin oluşturulması açısından sonuçların değerlendirilmesi ve projelendirilmesi sistemler açısından önemli sonuçtur. [4]

Kurumlarda iç kontrol sisteminin kurulabilmesinde önemli bir yer teşkil eden bilgi ve iletişim bileşenin hayata geçirilmesi için kurum içerisinde;

- E-Posta ile iletişim yaygınlaştırılmalı,
- Kurumun ana sayfa ile alt birimlerinin web sayfaları sürekli güncellenmeli,
- Teknolojik alt yapı yenilenmeli,
- Kurumun sahip olduğu aynı bilgiler ile fiziksel yapısını içeren bilgi sistemi kurulmalı,
- Web sitesi, e-dergi, e-bülten, e-posta gibi iletişim seçenekleri kullanılarak kurumun üst yönetimi tarafından alt birimlere sürekli bilgi aktarımı yapılmalı,
- Gelen-giden evrakların internet ortamına aktarımı için doküman yönetim sistemi kurulmalı.

Bilgi ve iletişim teknolojileri, finansal ve finansal olmayan, faaliyetleri yürütüp kontrol etmeyi mümkün kılan raporlar elde edilmesine yardımcı olur. Üst yönetimin en iyi kararı almasında bilgi kalitesinin önemi büyüktür. Şekil 3, bilgiyi kaliteli kılan unsurları göstermektedir.



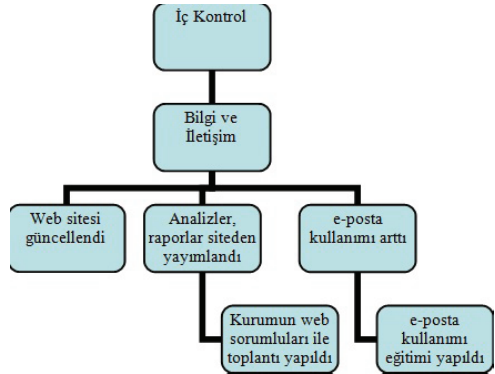
Şekil 3. Kaliteli bilginin özellikleri

2.4. İç Kontrol Sisteminin Proje Yaklaşımı ile Kurmak

İç kontrol sisteminin kurumlarda oluşturulması için proje süreç yönetimi uygulanabilir. Buna göre sistemin kurulmasında;

- Proje fikrinin doğması,
- Proje planlama,
- Proje uygulama,
- Projenin kapatılması,

Şeklindeki dört adımın 5018 sayılı kanunun içeriğine uygun olarak yürütülmesi gerekmektedir. Şekil 4, proje süreç yönetimi içerisinde yer alacak olan bilgi ve iletişim bileşenin yapılandırılması çalışmalarında yapılacak olan birçok faaliyetten birine örnek olarak verilmiştir.



Şekil 4. Bilgi ve iletişim hedef ağacı.

3. Web Sitelerinin Önemi

Web sitesi; kurum ya da işletmeleri ulusal ve uluslararası platforma taşıyan, interaktif pazarlama ve satış olanakları sunarak iş hacminin büyümesine katkı sağlayan, vatandaşın kamu kurumları ile daha hızlı ve verimli işlem yapabilmeleri ile sağlayan bir internet teknolojisidir. [2]

3.1. Web Sitelerinde İç Kontrol Standartları

Günümüzde web sitelerinin, siteyi ziyaret eden tarafından beğenilmesi, tasarımın estetik yönü olmaktan uzaklaşmakta ve site üzerinden bilgiye ulaşabilme, iş yapabilme, zaman ve iş gücünden tasarruf edebilme olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle kamu kurumlarının Resmi

Web Sitesi olarak adlandırdıkları bu sitelerin kurumun iç kontrol sisteminin kurulmasında önemli bir temel teşkil edeceği unutulmamalıdır. İç kontrol standartları eylem planı analiz edildiğinde bu sistemin kurulabilmesi ve sağlıklı olarak işletilebilmesi için bu sisteme uyumlu bir web sitesinin olması gerekmektedir. İç kontrol sistemine uyumlu bir web sitesinde;

- Kurumun faaliyetleri, bilgi ve belgeleri bulunmalı,
- Kurumun stratejik planı, faaliyet raporu, performans göstergeleri, mali durum beklenti ve yatırım raporları yer almalı,
- Site üzerinden bilgi edinme başvuruları yapılabilir,
- Site kullanılarak şikayet ve öneriler yapılabilir,
- Kurumun misyonu, alt birimlerinin görev tanımları, teşkilat şemaları ve özel hedefler sitede bulunmalı,
- Kurumun faaliyetlerine ilişkin yazılı prosedürler ve dokümanlar sitede yer almalı,
- Kuruma ait ilanlar, bilgilendirmeler ve eğitim faaliyetleri site üzerinden sunulmalı,
- Kurumun kurumsal kimliği ve kurum personelinin kişilik hakları açısından sakınca oluşturmayan analizlere sitede yer verilmeli,
- Kurum, site üzerinden anket uygulamaları yapabilmelidir.[4]

4. Sonuç ve Değerlendirme

5018 Sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu hükümleri; her kamu kuruluşuna, İç Kontrol Standartları Eylem Planı hazırlama ve bu planı uygulayarak dönemsel olarak ara raporlar halinde üst yönetime bilgi verme yükümlülüğünü getirmiştir.

Eylem planı beş bileşenden oluşmaktadır. Bunlar Kontrol Ortamı, Kontrol Faaliyetleri, Risk Değerlendirme, İzleme, **Bilgi ve İletişim**'dir. Bilgi ve iletişim teknolojileri, eylem planının hayata geçirilmesinde temel yapıyı oluşturmaktadır.

Kurumların iç kontrol sistemini kurmaları ve sağlıklı olarak işletebilmeleri ile kamu kaynakları daha etkin ve verimli kullanılacak, kurumun amaçlarına uygun olarak faaliyetlerin sürdürülmesi sağlanacak, yolsuzluk ve usulsüzlüklerin önüne geçilecektir.

İç kontrol sisteminin kurulmasında ve eylem planındaki eylemlerin uygulanabilmesinde kurumun web sitesinin rolü büyüktür. Kurum web siteleri, iç kontrol standartlarında belirtilen özellikleri taşımaktadır.

İç kontrol sisteminin bütünü, sağlıklı işleyen etkin bir bilgi ve iletişim ağı ile mümkündür. Bu nedenle kurumlar, iç kontrol sisteminin kuruluş aşamasında güçlü bir bilgi teknolojisi alt yapısına sahip olmalıdır.

Bilgi ve iletişim teknolojisinin etkin kullanımı için kurum personeline yönelik hizmet içi eğitimler düzenlenmelidir.

İç kontrol sistemi bir proje kapsamında ele alınmalı ve proje süreç yönetimi ile planlanmalıdır.

Kuruma ait görev tanımları, stratejik plan, misyon, raporlar, analizler gibi bir çok bilgi ve belge web sitesi aracılığı ile kamu oyuyla paylaşılmalıdır. Web sitesi yardımı ile kamu oyu ve kurum personelinin öneri, şikayet ve yolsuzluk bildirimleri alınabilmelidir.

5. Kaynaklar

[1] www.tbmm.gov.tr, Türkiye Büyük Millet Meclisi.

[2] Bilgi Toplumu Stratejisi Eylem Planı (2006–2010), Devlet Planlama Teşkilatı.

[3] Tümer, S., Kamuda İç Kontrol Sistemi ve Uygulama Aşamaları, Güncel Mevzuatı Araştırma Derneği Yayınları, Ankara, 2010.

[4] Bülbül, M., Kamu İç Kontrol Sistemi ve Kamu İç Kontrol Standartlarına Uyum, Ankara, 2009.

[6] www.mevzuat.gov.tr, “Kanunlar ve Kararlar Genel Müdürlüğü”.

[5] KT, İ Kontrol Standartları Eylem Planı, Mart, 2009.

Türkiye’de Kablosuz Algılayıcı Ağlar ile Yapılan Teknolojik Uygulamalar Üzerine Bir İnceleme

Gül Fatma Türker, İlhan Tarımer

Muğla Üniversitesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Muğla
gft_48@hotmail.com, itarimer@mu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, Türkiye’de Kablosuz Algılayıcı Ağlar ile yapılan uygulamalar üzerine bir inceleme yapılmaktadır. Kablosuz Algılayıcı Ağların kullanım ve gelişimine iki farklı yönde katkı sağlanmaktadır. Algılama işlevi öncelikli olduğundan, Algılayıcı Düğümlere uyumlu çeşitli algılayıcı tasarım denemeleri sürdürülmektedir. Diğer yönden protokol çalışmalarının önemi, algılama sonrası haberleşme yeteneği bulunan düğümler üzerine iletişimin en iyi sağlanması için devam ettirilmektedir. Böylece uluslararası standartlara uygun olarak tasarlanmış Kablosuz Algılayıcı Ağ (KAA) uygulamalarının ülkemizde bulunduğu aşama gösterilmek istenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kablosuz Algılayıcı Ağlar (KAA) , Protokoller, Uygulamalar

Abstract: In this paper, research is examined about applications on Wireless Sensor Networks in Turkey. The contribution is provided in different two ways usage and development of the Wireless Sensor Network. Because of the sense process is priority, various sensation planning experiences which are suitable for sense nodes have been carried on. In other way, the importance of the protocol studies are continued, on nodes which are abilities on communication after sense, to provide the communication best. In this way, the graduation of the Wireless Sensor Network of our countries which is designed according to the international standards are wanted to indicate.

Keywords: Wirelss Sensor Networks (WSN), Protocols, Applications

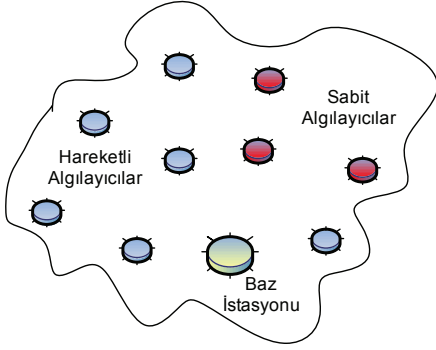
1. Giriş

Kablosuz Algılayıcı Ağ (KAA) uygulamaları mikro elektromekanik sistemlerdeki gelişmeler ve kablosuz haberleşme sistemlerindeki ilerlemelerle birlikte 1990’lu yıllarda önemli bir araştırma alanı haline gelmeye başlamıştır [1]. Algılayıcı ağları, nem, sıcaklık, basınç, ses, ışık ve hareketlilik gibi durumsal değişiklikleri takip edebilecek yapıdaki termik, sismik, manyetik ve görsel bir çok farklı tip-te algılayıcı içerebilir. Bu ağların uygulama alanları askeri, çevre, sağlık, ev ve diğer ticari alanlar üzere sınıflandırılabilir. Askeri alanda, özellikle savaş alanlarında mevcut donanım bilgisine ulaşmak, düşman askerinin hareketlerini izlemek ve savaş hasarı ile ilgili bilgi toplamak için, çevresel uygulamalarda

hayvanların hareketlerini izlemek, kimyasal ve biyolojik tespitlerde bulunmak, orman yangınlarını ve sel felaketlerini tespit etmek için, sağlık uygulamalarında ise hasta takibi için kullanılabilir [2].

Bu tür ağlar temel olarak algılayıcılar (sensor düğüm) ve bu algılayıcılardan gelen verileri toparlayan düğüm istasyonlarından oluşmaktadır. Algılayıcılar pil ile çalışan ve kısıtlı ömre sahip olan kablosuz iletişim cihazlarıdır [1, 3]. Algılayıcı düğümler herhangi bir kablo olmaksızın, izleyecekleri ortama rasgele saçılmış halde bulunurlar. Ağ içerisinde hareketli ve sabit pozisyonlu algılayıcılar olabilmektedir. Ayrıca bu elemanlar işbirliği içerisinde çalışmaktadırlar. Dolayısıyla ağ elemanları kendi aralarında sürekli iletişim halinde olmaktadır [1, 3].

Şekil 2.1’de Kablosuz Algılayıcı Ağ düzeneği verilmiştir.



Şekil 2.1 Kablosuz algılayıcı ağ düzeneği

İzlemenin yapıldığı ortamda veri genelde 3 seviyede işlenebilir [4].

- İzlenilecek ortamdaki olaylar, algılayıcı düğümler tarafından algılanır. Her bir algılayıcı düğüm elde ettiği veriyi ayrı ayrı işlemektedir.
- İkinci seviyede her düğüm algılayıp, işledikleri veriyi komşularına yollamaktadır.
- Algılayıcı ağ haberleşmesinde ki en üst katman, işlenmiş verinin baz (base) olarak adlandırılan merkeze gönderilmesidir.

Algılayıcı ağ düğümlerinin öncelikli amacı, hesaplama, analiz ya da haberleşme değildir, algılamadır (sense). Dönüştürücüler (transduser) algılayıcı düğümlerde ön uçta kullanılıp, enerjiyi bir formdan diğerine çevirme işini yaparlar. En basit haliyle bir düğüm sadece dönüştürücü içerir, fakat düğümlere algılama-haberleşme görevi yüklendiğinden işleme, hesaplama ve verici-alıcı üniteleri de eklenir [5].

Bugüne kadar Kablosuz Algılayıcı Ağ üzerine yapılan çalışmaların amacı sistemin yeteneklerini etkin bir biçimde kullanmaktır. Bu çalışmada Türkiye’de Kablosuz Algılayıcı Ağlar üzerine yapılan çalışmalar incelenmiştir. İkinci bölümde detaylı bir literatür taraması yapılarak, KAA teknolojisinde geline son durum bilgisi aktarılmıştır. Son bölümde ise sonuç ve öneriler verilmiştir.

2. Kablosuz Algılayıcı Ağlar Üzerine Yapılan Uygulamalar

Gelişmiş teknolojiyle birleşerek ileri uygulamaların bir parçası olan Kablosuz Algılayıcı Ağların Türkiye’deki kullanım alanları gittikçe artmaktadır. Kablosuz Algılayıcı Ağ uygulama geliştirme çalışmaları akademik birimlerce hızlı bir şekilde sürdürülmektedir. Enerji tasarrufu, trafik yönlendirme, veri gizliliği, izleme, konumlandırma üzerine oluşturulan protokoller ile birlikte aktif gözlem uygulamaları üzerine çalışmalar geliştirilmiştir.

2.1 Durum incelemesi

Konumlandırma: KAA’da algılayıcıların konumlandırılması ve sonrasında yer tespiti veri analizi açısından önemlidir. Konumlar bir takım algoritmalar kullanarak tahmin edilmektedir, literatürde görece algılayıcı konumlarını dikkate almayan yaklaşımlardaki problemleri ortadan kaldıracabilecek metrikler tarifleri incelenerek farklı metrik çalışmaları simülasyon yardımıyla uygulanmaktadır [6]. Kablosuz algılayıcı ağlarındaki teorik çalışmalar pasif, yönsüz algılayıcıları belirtmektedir. Her algılayıcı düğümü belirli bir kapsama alanına sahiptir. Bu kapsama alanındaki gözlemlerini güvenilir ve doğru bir şekilde raporlayabilir. Ayrıca kapsama alanını arttırmaya ve algılayıcıların dizilimini iyileştirmeye yönelik çalışmalar yapılmaktadır [7].

Yönlendirme ve Enerji Verimliliği: Pek çok uygulamada gerçek zamanlı iletişime gerek duyulduğundan Kablosuz Algılayıcı Ağlarda paketlerin varmaları gereken noktalara zamanında ulaştırılması gerekmektedir. Değişik öncelikli paketler olabilir bunları ayırt etmek hedefe zamanında ulaşmaları açısından büyük önem taşır. Bu açıdan önerilen yönlendirme protokolleri arasında radyonun iletim gücünü ayarlayarak acil paketleri zamanında yerlerine ulaştırmak ve mümkün olduğunca iletim gücünü azaltarak enerji tüketimini azaltan uygulamalar bulunmaktadır [8]. Hareketli kablosuz algılayıcı ağı hiyerarşik olarak düzenlemenin

enerji verimliliğine etkisi performans ölçüle-ri ve ağ parametreleri tanımlanıp MATLAB ortamında incelenmiştir [9]. KAA'da enerji tüketiminin önüne geçebilmek için alternatif çözümler üretilmektedir; Algılayıcı Dügümleri aralıklı olarak uyku moduna sokmak ağ ömrünü büyük oranda arttıracaktır. Bu doğrultuda fiziksel yer bilgisi gerektirmeyen dağınık ayarlanır uyku düzenleme algoritması ve enerji etkin gecikme duyarlı protokol çalışması gerçekleştirilmiştir [10, 11].

Ağ içerisindeki trafiğin dengeli bir şekilde yönlendirilmesi algılayıcıların enerjilerinin uzun süre kullanılabilmesi için önemlidir. Bu optimizasyon problemi için doğrusal programlama (birçok uygun seçenek içinden hedef için en uygun olanın belirlenmesi) algoritmaları geliştirilmiştir [13, 14]. Yönlendirme tablosu tutulan algoritmalarda görülen iletişim yükünü azaltan, algoritmalar geliştirilmiştir. Her düğüm kendi ağırlığını hesaplayarak işlem yapmaktadır [15]. Kablosuz Algılayıcı Ağlarda güç bilinçli çoktan çoğa veri merkezli yol atama protokolünde algılayıcılar tarafından sezilen veriler görev kayıt mesajı yayınlar, ağ içinde yayılan mesajı taşıyan algılayıcı düğümler görev için çoklu ağaç inşa ederler. Hissedilen veri paketini alan düğüm ilgili görev için kayıt mesajı gönderen komşu düğümlerine bu paketi gönderir [16]. Ayrıca tıkanıklık oluşmadan önce yük dağılımını yeniden düzenleyen sezgisel yönlendirme protokolü gerçekleştirilmiştir [17].

Kablosuz Algılayıcı Ağlarda bellek ve işlemcide sınırlamalar olsa da onları geleneksel ağlardan ayıran en önemli kısıt pil problemidir. Algılayıcı düğümler zor çevresel koşulların olabileceği alanlara dağıldığından biten pilleri yenileriyle değiştirmek pratik olmamaktadır. Bu yüzden algılayıcı düğümün enerjisinin hem düğüm hem de ağ seviyesinde dikkatlice kullanılması gerekmektedir. Literatürde servis kalitesinden ödün vermeden ağ ömrünü geliştirmek için veri toplasımı, etkin yönlendirme düzenleri ve ortama erişim protokolleri gibi birçok yaklaşım önerilmiştir. Algoritma küme-

lerinden biri kontrol edilebilir çıkış düğümü önerisidir, ayrıca ağ ömrü uzatma çözümünün farklı bir bileşeni olarak yük dengeli topoloji yapılandırması konusunda da algoritma uygulaması gerçekleştirilmiştir [18].

Veri Bütünlüğü ve Veri Kaybı: KAA'lar dağıtık seri algılama algoritmaları girişimlere maruz kalıncabildiğinden kayıpsız haberleşme açısından önemlidir. Veri tümleştirme merkezine kadar verinin dağıtık algılama aşamasında Düşük güç iletimin-sönümlenme ve gürültü etkileri dikkate alınarak algoritmalar oluşturulmaktadır [19]. Hedef takibi durumunda veri kaybını en aza indirme amaçlı çalışmalar gerçekleştirilmiştir [20]. Kablosuz Algılayıcı Ağlarda veri toplama ile ilgili konularda yapılan çalışmalar: Yönlendirilmiş bir antene sahip merkezi bir düğümün görev yaptığı bir tasarımda elemanların hakkında gerekli temel teknik altyapı sunulmaktadır. Görev alan algılayıcı algılamaya ve rapor üretmeye başlar, böylece belirli bir bölgedeki algılayıcılar arzu edildiği zaman aktif ve pasif edilebilir. Görev dağılımı enerji tüketimini azaltır ve algılayıcı yerleri önemli ölçüde tahmin edilebilir [21]. Artık veri aktarımını önlemek için KAA da kümeleme sistemi gereklidir. Geleneksel kümeleme yöntemlerinde veri gizliliğine de katkı sağlayan, güvenli ve kümeleme protokolü geliştirilmiştir[22]. Buna katkı sağlayabilecek ölçeklenebilir güvenli grup haberleşmesi uygulaması gerçekleştirilmiştir [23]. Video iletimi için paket gecikmesi aktarım hızı. Bant genişliği gibi önem taşıyan parametreler dikkate alınarak verimli protokol uygulaması gerçekleştirilmiştir [24]. Kablolulu ağ sistemlerinde geliştirilmiş olan katmanların kablosuz ağ yapılarındaki yetersizlikleri gidermek, iletişim ortamını kararlı kılmak için Karma Katman Tasarımı yaklaşımı önerilmiştir [25].

Veri Güvenliği: KAA da iletim aşamasında ideal olmayan telsiz kanallarından iletmeleri problem oluşturmaktadır. Bu durumda karmaşıklığı azaltmak için tümleştirme kuralları belirlenmekte, ayrıca çoklu anten uygulamasıyla algılama sonrası iletimde doğruluğu artırma

çalışmaları yapılmaktadır [26]. Güvenlik açıklarından biri olan ortam erişim protokolüne yapılan hizmet engelleme saldırılarına karşı yetersiz kalan sisteme saldırgan türüne göre uygun çözüm sağlayan protokol tasarımı gerçekleştirilmiştir [27]. Kablosuz Algılayıcı Ağlara dışarıdan ulaşıldığında veriler ele geçirilebilir ya da imha edilebilir, algılayıcı ağa düşman düğümler dahil edilebilir. Sürekli sahte mesaj üretebilen algılayıcılar yakın algılayıcıların enerjisinin tükenmesine neden olabilir. Bu tür saldırılara karşı çözümler üretilmekte ve simülasyon çalışmalarıyla değerlendirilmektedir. Düşman algılayıcıların hareketli olduğu düşünülerek o bölgenin karantinaya alınması ve yakın algılayıcıların belli bir süre sadece kimlik doğrulama mesajları iletmeleri sağlanır [28].

KAA da çalışmaların başarılarının ölçümünde benzetim, analiz gibi yöntemler kullanılmasına rağmen en gerçeğe yakın ölçüm için sına ortamları geliştirilmiştir. Sorgu tabanında alma, aktarma, uyuma gibi durumlar sınanmaktadır [29]. KAA’da güvenlik ve servis kalitesi: Servis kalitesi uygulama seviyesinde olup çözünürlük, kapsama alanı, sistem ömrü ve çarpışmaya bağlı paket kaybı olmak üzere 4 başlıktan oluşur. Ele alınan güvenlik konuları ise mesaj bütünlüğü ve kimlik doğrulamasıdır. Bu çalışmada, istenen servis kalitesini ve güvenliği uygulama süresi boyunca tutmak için önerilen sistem daha basit ve daha başarılıdır [30]. Ağlar için önerilen açık anahtarlı şifreleme yöntemi düğümlerin kısıtlı kaynakları sebebiyle uygun değildir. Anahtarların ve güvenlik bilgilerinin düğümlere konumlanmadan önceden yüklenmiş olması gerekir. Ön yükleme dağıtım mekanizmaları üzerine ölçeklenebilir çalışmalar gerçekleştirilmiştir [31].

Veri Görüntüleme ve Ağ İzleme: Uygulamaların görüntülenmesi, hafıza yetersizliklerinin aşılması üzerine ideal izleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir [32]. KAA’da gözetim kalitesinin düğüm sayılarıyla ilişkisini inceleyen çalışmalar yer almaktadır [33]. Sistemin uzaktan takibi oldukça önemlidir. İnternet tabanlı

izleme sistemleri geliştirilmiştir [34]. Çok geniş bant kablosuz radar algılayıcı düğümlerinin işbirlikçi çabalarıyla hareketli hedeflerin izlenmesi için algoritma geliştirilmiştir [35].

Uygulama: Uygulamalarda gemilerde acil durum tespit ve kurtarma üzerine çalışma gerçekleştirilmiş [36]. Biyolojik sinyallerin izlenmesi hayati önem taşımaktadır, ülkemizde Kablosuz Algılayıcı Ağlar ile kalp sinyallerinin aktarımı gerçekleştirilmiştir [37]. Arıca biyomedikal uygulama alanında micaZ tabanlı pulse oximeter veri iletimi gerçekleştirilmiştir [38]. Sualtı Kablosuz Algılayıcı Ağlar için yeni bir mimari önerisi; Algılayıcıların dağıtılmasından sonra, şamandıra içerisinde bulunan Algılayıcılar şamandıra ve kendi arasında iletişim hattı olarak kullanılan bir kablo vasıtasıyla algılayıcılar derinliklerini ayarlayabilirler. Algılayıcılar su altında olmasına rağmen şamandıralarda bulunan antenler yoluyla su üstündeki telsiz ortamı kullanılarak birbiriyle işbirliği halinde çalışırlar. Bu sistem üzerine geliştirilen yerleştirme algoritmaları: yer bilgisine sahip algılayıcılar üzerine ve yer bilgisinden yoksun algılayıcılardan oluşan sistemler için geliştirilmiştir. Algılayıcıların 3 boyutlu kapsamını azami arttıracak şekilde komşu algılayıcıların yerlerine göre algılayıcıların derinliğini hesaplar [39]. Güç verimli afet sezimi şeması tasarlanmış [40].

4. Sonuç ve Öneriler

Kablosuz Algılayıcı Ağ tasarımında amaç, algılayıcı düğümleri olabildiğince ucuza mal etmek ve sahip oldukları güç kaynaklarını efektif olarak kullanmalarını sağlamaktır. Ağ içerisindeki düğümlerin bir kısmı zaman içerisinde devre dışı kalabilir. Bu sebeple kullanılan ağ protokolleri düğüm sayısının azaldığı durumlarda olası hataları tolere edebilecek şekilde tasarlanmalıdır. Yönlendirme protokolleri de eldeki band genişliğinin etkin olarak kullanılmasını sağlamalıdır. Bu özellikleri dikkate alarak hızlı bir ilerleme içerisinde olan Kablosuz Algılayıcı Ağ yapısının ülkemizdeki durumu incelenmiştir.

Yapılan araştırmada çeşitli yönlendirme protokolleri üzerine çalışmaların aktif olarak sürdürüldüğü izlenmiştir. Uygulamaların güvenlik, servis kalitesi, enerji tasarrufu, trafik yönlendirme üzerinde yoğunlaştığı gözlenmiştir. Algılayıcı düğümlerin programlanmasıyla çevre izleme, medikal alanda sinyal işleme özelliklerinin uygulamaya aktarıldığı gözlenmiştir. Buna rağmen Türkiye’de uygulama çalışmalarının günlük hayatta kullanım eksikliği göze çarpmaktadır. Sağlık izleme hizmetlerinin geliştirilebilir bir alan olduğu açıktır. Geliştirilen protokoller doğrultusunda daha verimli çevre izleme uygulamalarının yapılabileceği gösterilmiştir. Yapılan araştırmanın Türkiye’de kablosuz Algılayıcı Ağlar üzerine yapılacak çalışmalara fikir oluşturabileceği düşünülmüştür.

5. Kaynaklar

- [1] Akyıldız, I. F., Su. W., Sankarasubramanian, Y., Cayirci, E., “Wireless Sensor Networks” A Survey Elsevier Computer Networks, 2002
- [2] Alaybeyoğlu, A., Kantarcı, A., Erciyes, K., “Telsiz Duyurga Ağlarında Hedef İzleme Senaryoları”, Akademik Bilişim 2009 konferansı, Bildiri No: 69, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 11 - 13 Şubat 2009.
- [3] Pathan, A. S. K., Hyung-Woo, L., Choong, S. H., “Security in Wireless Sensor Networks: issues and challenges”, The 8th International Conference on Advanced Communication Technology, ICACT, Cilt 2, 20-22, 2006
- [4] internet: <http://www.cs.itu.edu.tr/örencik/DuyurgaAğlarındaGüvenlik.doc>
- [5] Freng, J., Koushanfar, F., Potkonjak, M., “Handbook of Sensor Networks Compact Wireless and Wired Sensing Systems-Sensor Network Architecture”
- [6] Aksu, H., “ Tasarsız ve Algılayıcı Ağlarda Yer Belirleme Algoritmalarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Metrikler Üzerine Bir Araştırma “, Bilkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2008
- [7] Kalaycı, T.E., “Kablosuz Algılayıcı Ağlar ve Uygulamaları”, Akademik Bilişim 2010, Muğla, 2010
- [8] Çelikkaya, E. B., “ Kablosuz Algılayıcı Ağlarında Paket Önceliğine Göre Zamanlama ve Güç Yönetimi Destekli Gerçek Zamanlı Yönlendirme “, Bilkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, 2008
- [9] Aslan, A.İ., “ Hiyerarşinin Hareketli Kablosuz Algılayıcı Ağların Kapsama Alanı Üzerindeki Etkisi “, Işık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2006
- [10] Yardibi, T., “ Kablosuz Duyucu Ağlarında Enerji Korunması için Kısmi Kapsamalı Enerji Düzenlemesi “, Bilkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2006
- [11] Bandırmalı, N., Ertürk, İ., Çeken, C., Bayılmış, C., “ Skipjack Şifreleme Algoritması Kullanarak Gecikme ve Enerji Etkin Kablosuz Algılayıcı Ağ Güvenlik Hizmeti “, ELECO 2008 Sempozyumu, Bursa, Türkiye, 26-30 Kasım 2008
- [13] Ceylan, O., “ Kablosuz Algılayıcı Ağlarında Yaşam Süresi En İyilemesi İçin Veri İşleme ve İletişim Yöntemleri ”, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2008
- [14] Erginöz, N., “ Kablosuz Algılayıcı Ağlarında Sıcak Nokta Probleminin Çözümü İçin Yöntemler “, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2008
- [15] Soytürk, M., Altılar, T., “ Telsiz Tasarsız ve Duyurga Ağlar İçin Kaynak-Başlatmalı Coğrafi Veri Akış Yöntemi “, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2008

[16] Doğuşçu, T., “ Telsiz Duyarga ve Aktivatör Ağlarında Güç Bilinçli Çoktan Çoğa Veri Merkezli Yol Atama “, Işık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004

[17] Şimşek, M., Akcayol A., “ Kablosuz Ağlarda Sezgisel Bir Yönlendirme Protokolü Ve Tıkanıklık Denetimi “, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 23, No 1, 57-63, 2008

[18] Koç, M., “ Telsiz Algılayıcı Ağlarda Ağ Ömrünü Geliştirmek İçin Çıkış Düğümü Yer Değişimi Konusunda Algoritmalar “, Bilkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ağustos, 2008

[19] İmamoğlu, M., “ Telsiz Duyarga Ağlarda Dağıtık Seri Sezilmeme Stratejileri “, Sabancı Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2008

[20] Alabeyoğlu, A., “ Telsiz Duyarga Ağlarında Hedef Takibi “, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Doktora Tezi,2009

[21] Erdoğan A., “ Telsiz Sensor Ağlarında Veri Toplama İle İlgili Konular ve Yeni Sektörel Tarayıcı Konsepti Tasarımı ”, Işık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, İstanbul, 2003

[22] Özdemir, S., “ Kablosuz Algılayıcı Ağlarında Homomofrik Şifreleme İle Güvenli Veri Kümeleme “, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 23, No 2, 365-373, 2008

[23] Sağlam, Ö. , “Kablosuz Duyarga Ağlarında Ölçeklenebilir Güvenli Grup Haberleşmesi”, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 2009

[24] Ayran, O., “ Telsiz Sensor Ağlarda Gerçek Zamanlı ve Güvenilir Video İletimi “, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 2007

[25] Kantarcı, A., “ Kablosuz Algılayıcı Ağlarda Karma Katman Tasarımları Üzerine Bir İnceleme “, Akademik Bilişim 2007, Kütahya, 2007

[26] Eritmen, K., “ Paralel ve Hiyerarşik Telsiz Duyarga Ağları İçin Dağıtık Sezilmeme Algoritmaları “, Sabancı Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2008

[27] Çakıroğlu, M., Özcerit, T., “ Kablosuz Algılayıcı Ağlarda Hizmet Engelleme Saldırılarına Dayanıklı Ortam Erişim Protokolü Tasarımı “, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 22, No 4, 697-707, 2007

[28] Sancak, S., “ Telsiz Sensor Ağlarında Güvenlik ”, Işık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2003

[29] Demirkol, İ., Başol, K., Orhan, Ö.B., Sevinç, S., “ Sorgu Tabanlı Telsiz Algılayıcı Ağları Sınama Ortamı Çalışmaları “ , Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2008

[30] Tomur, E., “ Kablosuz Algılayıcı Ağlarda Güvenlik ve Servis Kalitesi ”, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2008

[31] Ünlü, A., “ Duyarga Ağları İçin İki Seviyeli, Konum Bilgisi Kullanan ve Yüksek Dayanaklılığa Sahip Ön Yükleme Anahtar Dağıtım Mekanizması “, Sabancı Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2006

[32] Okçuoğlu, Z., Ertürk, İ., Karahan, A., “ Kablosuz Algılayıcı Ağ Uygulaması: İdeal İzleme A Wireless Sensor Network Application: İdeal Monitoring “, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü,

[33] Ertan, O., “ Kablosuz Algılayıcı Ağlarda Gözetim Kalitesi Ölçüleri “ , Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 2007

- [34] Bayılmış, C., Çakıroğlu, M., Öztürk, Ş.S., Çankaya, İ., “ Matlab WEB Sunucusu Kullanılarak Kablosuz Algılayıcı Ağlar İçin İnternet Tabanlı İzleme Sistemi Tasarımı “, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 25, No 2, 371-379, 2010
- [35] Arık, M., “ Çok Geniş Bant Kablosuz Radar Sensor Ağlarında Hareketli Hedeflerin İşbirlikçi Görüntülemesi “, Kasım 2008
- [36] Bekçibaşı, U., “ Kablosuz Algılayıcı Ağ Kullanarak Gemiler İçin Geliştirilen Bir Acil Durum Tespit ve Kurtarma Sistemi “, Akademik Bilişim 2010, Muğla, 2010
- [37] Türker, G.F., “ Kalp Atışının Sezilmesi ve Alınan Sinyalin Kablosuz Algılayıcı Ağlar ile İletimi ”, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla, 2010
- [38] Çetin, H.E., “ Kablosuz Algılayıcı Ağların MicaZ Tabanlı Biyomedikal Uygulaması “, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2009
- [39] Tezcan, H., “Sualtı Kablosuz Algılayıcı Ağlar İçin Dağıtık Üç Boyutlu Uzay kapsama Yapıları”, Yeditepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004
- [40] Eryiğit, S., “ Kablosuz Algılayıcı ve Erişim Düzeneği Ağlarını Kullanan Güç Verimli Bir Afet Sezimi Şeması “, Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2008

Yeni Bir Eğitim Ortamı Olarak Second Life'da Öğrenci Deneyimleri

Kadriye Kobak

Anadolu Üniversitesi, İletişim Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi, Eskişehir
kadiyekobak@gmail.com

Özet: Bu çalışmada 2009-2010 dönemi Osmangazi Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitim bölümü üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin Second Life sanal yaşam dünyasında bir eğitim ortamı tasarlama ve geliştirdikleri eğitim yazılımını sanal dünyaya aktarma sürecine yer verilmiştir. Çalışmada araştırmaya katılmaya istekli öğrenciler üç gruba ayrılmış ve her grup Second Life'da sanal üniversite, ev ve spor tesisi inşa etmek için bir eğitim ortamı tasarlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Second Life, Sanal dünyalar, Sanal eğitim ortamı.

1. Giriş

Akademik topluluk üç boyutlu çok kullanıcıli sanal ortamlara (3D MUVes) yoğun bir ilgi göstermektedir (Edirisingha, vd., 2009). Üç boyutlu sanal dünyalar ya da diğer bir vurgulamayla sentetik dünyalar eş zamanlı gelişme çok kullanıcıli sanal ortamlardır. Bu ortamlarda kullanıcılar avatar (sanal karakter) ile kendilerini sunmakta, dağılmış bir coğrafik alana rağmen aynı ortam içerisinde birlikte olma deneyimi yaşamaktadırlar. Sanal dünyalarda avatarların diğer kullanıcılarla sesli, yazılı sohbet edebilme imkanı vardır (Minocha ve Reeves, 2009).

Yükseköğrenimin karşılaştığı zorluklarından birisi de “ağ nesli” olarak bilinen ve bilgi teknolojilerinden yoğun olarak etkilenen yeni öğrenci türü ile nasıl ilgilenecekleridir. Üç boyutlu dünyalar kullanıcılarına avatarları aracılığıyla diğerleriyle ve objelerle ilişki içerisine girmelerine ve böylece ilgi çekici ve etkileşimli deneyimler geliştirilmesine izin verir. Bunun yanı sıra bu ortamlar, öğretmenlerin öğrenciler için daha bireysel ve eğlenceli öğrenme deneyimlerini keşfetmelerinde potansiyel bir ortam sunmaktadır (Minocha ve Reeves, 2010). Bu durum 2011 yılında internet kullanıcılarının %80'nin sanal dünya teknolojilerinin herhangi

bir unsurundan yararlanacağı tahminini doğrular niteliktedir (Harrison, 2009). Popülerliği giderek artan ve çeşitli disiplinlerde değerlendirilen Second Life sanal dünyası, eğitim alanında kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır.

2. Second Life Nedir?

2003 yılında San Fransisco merkezli Linden Laboratuvar adlı şirket tarafından geliştirilen Second Life (SL) İnternet tabanlı, üç boyutlu bir grafik ortamıdır. Gerçek hayatın dijital animasyonu olarak ifade edilen bu yapay dünyaya üye olanlar bir karakter yaratmakta ve bu karakteri çevrimiçi ortamda yaşatma olanağı bularak bu sayede fiziksel bir gerçekliğe gereksinim duymadan yeni mekanlar, yeni roller ve yeni kimlikler oluşturulabilmektedirler (Waskul ve Douglass, 1997). Second Life bir sanal oyun gibi algılanmasına rağmen onu diğerlerinden farklı kılan yanı savaştı, büyücü, dahi gibi rollerin ya da bölgeyi ele geçirme, birisini kurtarma, seviye atlama, puan toplama gibi misyonların bulunmamasıdır. Bunun yerine, binalar kurma, işyerinde terfi etme, şirket kurup milyoner olma gibi gerçek hayatın yansımaları vardır. Ucu açık bir dünya olan Second Life'ta tek sınır kişinin zamanı, merakı ve yaratıcılığıdır (Tapley, 2008 ve Moon, 2007).

Second Life, iş adamı, eğitimci, sosyal bilimci, politikacı ve hukukçu gibi farklı alanlardaki kişilere çeşitli fırsatlar sunmaktadır. Örneğin, eğitim enstitüleri, kütüphane desteği, eğitim kursları verme gibi amaçlarla kullanabilmektedir (Harrison, 2009).

Eğitim bağlamında SL, yapıcı öğrenme, sosyalleşme, araştırma, keşfetme ve yaratıcılık için zengin bir ortam sunmaktadır. Böyle bir sanal ortam öğrencilerin teknolojik araçları kullanma, görsel tasarım yapabilme ve üç boyutlu ortama yenilikler katma beceri ve stratejileri göstermelerine izin verir. Bu uygulama özellikle uzaktan öğrenenler için büyük bir potansiyel taşımaktadır (Burgess, vd., 2010; Liu, 2006).

Dünyanın çeşitli ileri gelen üniversiteleri SL'yi eğitim programlarının güçlü bir parçası olarak kullanmaktadır. Burada Open University, Harvard, Texas State ve Stanford gibi üniversiteler sanal kampüs kurmuşlardır. Linden Lab.'da bu konuyu desteklemekte hatta eğitim organizasyonlarıyla birlikte çeşitli projelere katılmaktadır. SL'de eğitimciler gerçek dünyadada eş zamanlı seminer, konferans, eğitim sempozyumları gibi yollarla iletişimlerini gerçekleştirebilmeye olanağına sahiptir (<http://secondlife.grid.net/slfe/education-use-virtual-world>).

3. Second Life'da Öğrencilerin Tasarım Deneyimi

Second Life'in eğitim alanında kullanılması bir çok kurum ve üniversite tarafından tercih edilmektedir. Çeşitli araştırmalar incelendiğinde genellikle sanal kampüslerin araştırmacılar tarafından oluşturulduğu ya da hazır sanal binaların kullanıldığı görülmüştür.

Bu çalışmanın amacı öğrencilerin SL sanal dünyasında sanal objelerle tasarım yapmaları ve geliştirdikleri eğitim yazılımını burada uygulamalarıdır. Bu amaçla Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde 2010-2011 akademik dönemi içinde "Eğitim Yazılımları" dersini

veren ders yürütücüsü ile görüşülmüştür. Ders yürütücüsünün onayı ve işbirliği ile ders etkinlikleri içerisine öğrencilere Second Life'da bir eğitim ortamı oluşturma görevi de eklenmiştir. İlgili derste harmanlanmış bir eğitim yöntemi benimsenmiş, etkinlikler yüz yüze ve Sakai öğrenme ortamında gerçekleştirilmiştir.

Öğrencilerle gerçekleştirilen yüz yüze etkinliklerde onlara Second Life hakkında genel bir bilgi verilmiştir. Bu görüşme sonrasında, böyle bir etkinliği yerine getirmek için toplam 15 öğrenci kendi aralarında oluşturdukları üç grupla gönüllü olmuştur. Her bir grup kendilerine grup lideri seçmiştir. Öğrencilerden Second Life'ı yüklemeleri, hesap açarak, avatar oluşturmaları, Second Life'da proje takım adlarını gösteren bir grup kurmaları ve Second Life'da uygun bir arsa bularak tasarladıkları ortamı inşa etmeleri istenmiştir. Bunun yanı sıra grup olarak belirlemiş oldukları konuda eğitim yazılımı geliştirmek için senaryo tasarımı çalışmasından da sorumlu tutulmuşlardır. Bu üç grup Second Life'da engellilerin eğitim alabilecekleri bir ev, hayallerindeki fakülte ve bir kampüste olmasını istedikleri spor tesisi inşa etmeyi planlamışlardır. Öğrencilerden bireysel olarak Sakai ortamında günlük tutarak Second Life'daki deneyimlerini, düşünce ve önerilerini yazmaları istenmiştir.

Öğrencilerin avatarlarını almaları ile, araştırmacı tarafından öğrencilere sanal dünyada sesli olarak SL menülerini kullanma, sanal obje oluşturma ve bunları kullanarak inşa etme konusunda eğitim verilmiştir. Öğrenciler sanal dünyadaki diğer üniversite kampüsleri, engelliler için oluşturulmuş evleri ve spor alanlarını gezmeleri konusunda uyarılmıştır.

Sanal dünyada öğrenciler kendilerine grup açmışlar ve geliştirdikleri senaryoya bağlı olarak sanal objeleri inşa etmeye ve bunları birleştirerek bir yapı ortaya çıkarmaya başlamışlardır. Grup liderlerine araştırmacı tarafında sanal arsa kiralamaları ve gerekli malzemeleri almaları için SL para birimi olan Linden do-

lar aktarılmıştır. Araştırmacı öğrencilerin her türlü soru ve önerilerini sanal dünya içerisinde ve eposta ile cevaplamıştır. Öğrenciler hayallerindeki sanal bir eğitim ortamı hazırlarken Second Life hakkında araştırma yapmışlar ve belirledikleri çalışma projelerinin tasarımını geliştirmişlerdir. Öğrencilerden projelerini yüz yüze ortamda sunmaları istenmiştir.

4. Bulgular

Gruplardan birisi sanal dünyaya gerçekleştirmek istedikleri amaçlar doğrultusunda yazılımlarını dünyaya eklemiştir. Örneğin spor tesisi tasarlayan grup olimpiik yüzme havuzu, tenis kortu ve eğitim binası inşa etmiştir. Eğitim binasında sıralar ve TV ekranı koyulmuştur. Burada eğitim alan öğrenciler ışınlanma yerleri ile ister havuza isterse korta gidebilmektedir. Öğrenciler avatarlarını kullanarak değişik stillerde yüzmeyi ve tenis oynamayı anlatmışlar, video çekerek bunu eğitim odasındaki TV'na eklemiştir. Çocuk engelliler için ev yapan grup evin içine özel eğitim odası, müzik odası, oyun odası ve çalışma odası, kütüphane ve engellilerin birlikte vakit geçirebilecekleri bir salon inşa etmişlerdir. Bazı malzemeler satın alınmıştır. Yine eğitim verilmek için TV ekranı yerleştirilmiştir.

Son grup ise diğer gruplar kadar başarılı olmamış, sadece içinde sıralar olan bir bina inşa etmiş, eğitim yazılımı geliştirme ve eklemede yetersiz kalmışlardır.

5. Sonuç

Bu çalışma tamamen öğrencilerin sorumluluğuna bırakılarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere gerek sanal dünyada gerekse Sakai ortamında önerilerde bulunarak yardımcı olunmuştur. Kimi öğrencilerin İnternet bağlantısı sorunu yaşamamasından sanal dünyada çok fazla bulunamadığı görülmüştür. Bazı öğrenciler sanal dünyada eğitim ortamı inşa etme ve eğitim yazılımını buraya aktarma sürecini zor bulmuş; bazıları bu ortamı zevkli, eğlenceli ve farklı görmüştür.

Öğrenciler ilk kez karşılaştıkları bir ortamda kendi insiyatifleri doğrultusunda bir eğitim ortamı planlamışlar ve hazırladıkları eğitim yazılımını buraya aktarmışlardır. Bu deneyim onlara Second Life'ın bir eğitim ortamı olarak değerlendirilmesine yönelik görüş ve öneriler edinmesini doğurmuştur.

6. Kaynakça

- [1] Edirisingha, P., Nie, M., Mark Pluciennik, M. & Young, R. (2009). Socialisation for learning at a distance in a 3-D multi-user virtual environment. *British Journal Educational Technology*, 40 (3), 458-479.
- [2] Burgess, M.L., Slate, J.R., Rojas-LeBouef, A. & Kimberly LaPrairie, K. (2010). Teaching and learning in Second Life: Using the Community of Inquiry (Col) model to support online instruction with graduate students in instructional technology Internet and Higher Education 13, 84-88.
- [3] Cheal, C. (2004). Second life: hype or hyperlearning? *On The Horizon*. 15 (4), 204-210.
- [4] Harrison, R. (2009). Excavating *Second Life* cyber- archaeologies, heritage and virtual Communities, *Journal of Material Culture*. 14 (1), 75-106. Liu, C (2006). Second Life learning community: A peer-based approach to involving more faculty members in Second Life. In Proceedings of the Second Life Education Workshop at the Second Life Community Convention (Eds. D. Livingstone ve J. Kemp) San Francisco August 20th.
- [5] Minocha, S. & Reeves, A.J. (2010). Design of learning spaces in 3D virtual worlds: An empirical investigation of Second Life. *Learning, Media and Technology*, 35 (2), 111-137.
- [6] Moon, J.M. (2007). *The new ways of corporate communication in virtual environments: case studies of Second Life*. A Thesis Presented

To The Faculty Of The Graduate School Uni-
versity Of Southern, California.

[8] Waskul D., Douglass, M. (1997). Cyber-
self: The emergence of self in on-line chat. *The*
Information Society, 13 (4), 375 -397.

[7] Tapley, R. (2008) *Designing your Second*
Life. Berkeley:New Riders.

3D Modelleme Tekniği Kullanılarak Bilgisayar Oyunu Tasarımı

Ufuk Tuğtekin, Devkan Kaleci

İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Malatya
utugtekin@stu.inonu.edu.tr, devkan@inonu.edu.tr

Özet: Teknolojinin gelişimine paralel olarak ilerleme gösteren 3 boyutlu (3D) modelleme, gerçeğe benzer görüntüler yaratmak olarak tanımlanır. 3D modellerin geniş kullanım alanlarının başında 3D grafikler gelmektedir. Ayrıca tıp ve medikal endüstrisinde organların detaylı modellerinin hazırlanması, bilgisayar oyun endüstrisinde gerçekçi oyunların tasarlanması, mühendislik ve mimarlık alanlarında cihaz, araç, çevre ve bina modellerinin oluşturulması, gerçekleştirilmesi zor kimyasal ve fiziksel deneylerin sonuçlarının simülasyon ortamlarının oluşturulması gibi çok farklı alanlarda kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi B Blok binasının içyapısı ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümü laboratuvarları, optimizasyon teknikleri esas alınarak gerçekçi görüntülerin elde edilmesi için grafiksel programlama teknikleri ve görsel efektlerin kullanıldığı 3D bilgisayar oyunu sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Bilgisayar Oyunları, 3D Modelleme, Optimizasyon

Computer Games Design Using 3D Modeling Technique

Abstract: In parallel with the development of technology progressing 3-dimensional (3D) modeling is described as creating real like images. 3D imaging comes at the beginning of wide areas of use of 3D models. In addition, 3d modeling is used in different areas like the preparation of detailed models of organs in medicine and medical industry, the design of realistic games in computer game industry, the creation of equipment, vehicle, environment and building models in the fields of engineering and architecture, the creation of simulation environments of results of difficult chemistry and physical experiments.

In this study, computer game used graphical programming techniques and visual effects for the internal structure of the building Block B and department of Computer Education and Instructional Technology laboratories in Inonu University is presented.

Keywords: Computer Game, 3D modeling, Optimizing

1. Giriş

Bilgisayar oyunu çalışmaları ilk olarak 1960 yılında William Higinbotham'ın geliştirdiği tenis oyunu olan "Tenis for Two" ile başlamıştır [1]. 1962 yılında Cambridge Massachusetts'teki Hingham Enstitüsü'nde Steve Russell, iki kişilik oyun seçeneği ve torpido fırlatma özellikleri içeren uzay gemisi oyunu geliştirdi [2].

1971 yılında ilk jetonlu oyun makinesi "Computer Space" tasarlandı [3]. 1971-1981 yılları arasında Nutting Associates bu oyun makinesinin haklarını satın alarak 1500 makine daha üretti. [4]. Daha sonra Busnell "Atari" adlı kendi oyun geliştirme şirketini kurdu [5]. 1982 yılında Electronic Arts [6] ve Lucasfilm Games (Lucas Arts) [7] kuruldu. 1980'li yılların sonlarında ise, Adventure ve RPG türündeki

oyunlar en çok tercih edilen oyunların başında gelmekteydi.

1988 yılında 4 renk CGA grafiklerden 16 renk EGA grafiklere geçildi. Sierra Online yeni grafik modunu kullanan ilk firma oldu [8]. 1989 yılında ise 256-VGA grafik modu kullanılmaya başlandı. İlk ses kartları, Adlib, Sounblaster, oyunların biplerden daha iyi ses efektlerine sahip olabileceğini gösterdi. Ayrıca ilk CD-ROM oyunu “The Manhole” Activision tarafından geliştirildi [9]. 1990 yılında yeni teknoloji ürünü ses ve grafik kartlarının geliştirilmesi ile birlikte iyice karmaşıklaşan oyun sektöründe kullanıcı-dostu (user-friendliness) kavramı ortaya çıktı. IBM-286 bilgisayarlar için SimCity oyunu da yine bu yıl içerisinde geliştirildi.

1993 yılında yeni grafik modu SVGA ve yeni ses teknolojisi olan “Midi” ve “Wavetable Synthesis” kullanılmaya başlanılarak daha kaliteli oyunlar piyasaya sürüldü. “Indy Car Racing”, bir araba kullanmanın yaklaşık hissini veren ilk simülasyon oyunu oldu. Yine aynı yıl içerisinde çıkarılan “Magic Carpet” grafik açıdan en başarılı oyunlardan biridir. Bu yıl ayrıca First Person Shooter’ların (FPS) da çıkış yılı oldu.

1995 yılı ile birlikte daha hızlı ve geniş kapasiteli olan CD’ler, programcılara daha fazla grafik, ses ve video seçeneği sunması ile oyun sektöründe daha büyük paya sahip olmaya başladı.

Türkiye’de geliştirilen ilk 3D bilgisayar oyunu olan Pusu-Uyanış, Infosfer (3TE Games) tarafından 19 Mart 2005 tarihinde piyasaya sunulmuştur [10]. Yoğurt Teknolojileri tarafından dağıtılan, Türkiye’nin tür olarak ilk 3D aksiyon oyunudur. İlk olarak oyunun yapısı First Person Shooter olarak düşünülse de sonradan Third Person Shooter olarak değiştirilmiştir.

Bu çalışmada, 3D oyun teknolojisinin gelişimi için tasarlanan ve yeni çok sayıda grafiksel efektleri içine katan bilgisayar oyunu sunulmuştur. Tasarlanan model için farklı sonuçların elde edilmesini sağlayan modüler grafiksel

kod parçacıklarının sistemler için optimize edilmesi sonucu, farklı donanım özelliklerine sahip sistemlerde, farklı görüntü kaliteleri elde edilmiştir.

2. Oyun Geliştirme Ortamları

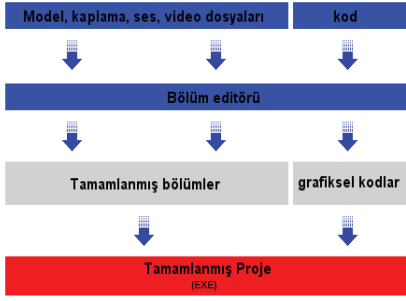
Oyun motoru, kişilerin veya şirketlerin oyun yapmak amacıyla kullandıkları ücretli veya ücretsiz olan yazılımlara verilen genel isimdir. Bu yazılımlar, çok sayıda kütüphane dosyalarını içeren yapılardan oluşur. Bu kütüphanelerin içinde bilgisayar programlama dilleri ile tanımlanmış fonksiyonlar ve sınıflar gibi çok sayıda veri bulunmaktadır. Oyun tasarımcısı oyun motorunu kullandığında, başkası tarafından önceden tanımlanmış olan bu verileri kullanarak oyununu geliştirir. Oyun motorları, önceden kodlanarak tanımlanmış olan verilerle tekrar kod yazmayı ortadan kaldırarak önemli ölçüde zaman tasarrufu sağlar.

3. 3D Oyun Tasarımı

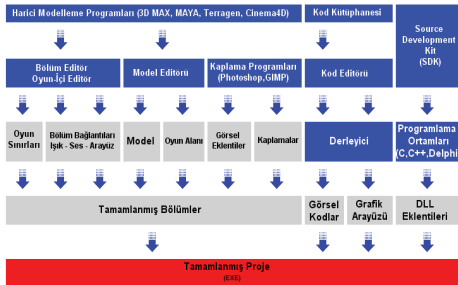
Bilgisayar oyunu geliştirme aşamasının temelinde, geliştirilmesi düşünölen oyun türünün yapısına uygun bir oyun motoru seçilmesi yatmaktadır. Oyunun geliştirme sürecinin başında bulunan karar verme aşamasında, öncelikle oyunun ne amaçla ve hangi türde yapılacağı kararlaştırılmalı ve buna uygun yöntemler izlenmelidir. Oyun geliştirme süreci, basit ve ileri düzey olarak iki farklı aşamada gerçekleştirilir. Şekil 1’de gösterilen basit düzey geliştirme sürecinde modeller, kaplamalar, ses dosyaları ve video dosyaları, oyun motorunun programlama dilinde hazırlanan kodlar ile bölüm editöründe birleştirilerek, bölümler hazırlanır ve grafiksel kodlarla desteklenerek, çalışma tamamlanma aşamasına getirilir.

Şekil 2’de gösterilen ileri düzey geliştirme sürecinde detaylandırılmış modeller ve kod kütüphaneleri, bölüm, model, kaplama ve kod editörlerinde düzenlenerek programlama diline uygun biçimde hazırlanır ve tamamlanmış bölümlere uygulanacak grafik ve sistem kodları

kullanılabilir hale getirilir. Bu yöntemde ekstra olarak ek grafiksel kodların eklenmesi ve harici kütüphanelerinin oluşturulması veya oyun motoruna eklenmesi ile tamamlanma aşamasına getirilir.



Şekil 1. Basit düzeyde oyun geliştirme aşamaları.



Şekil 2. İleri düzeyde oyun geliştirme aşamaları

Bu çalışmada 3D GameStudio oyun motoru ve bünyesinde barındırdığı programlar kullanılmıştır [11]. Çalışmanın ilk aşamasında oyunda yer alan mekânlar tasarlanmış ve uygun modeller oluşturulmuştur. Modellemenin 3 boyutlu ortamları gerçeğe ve oyunun türüne uygun olacak biçimde hazırlanması için oyun motorunun bünyesinde barındırdığı MED (Model Editor) kullanılmıştır. Oyun türüne karar verdikten sonra modellenecek olan ortamların fotoğrafları çekilerek dijital ortama aktarılıp, 3D model olarak bu ortamlar kullanılmıştır. Oluşturulan 3D modellerin birleştirilmesi ile oyun içi bölümler oluşturulmuştur. Bütün bu yapıların oyun içerisinde kullanılabilmesi için oyun motorunun desteklediği programlama

dillerinden faydalanılarak oluşturulan bölümlerin içerisindeki modellere, aksiyon ve materyal fonksiyonları atanarak istenilen ortamlar oluşturulmuştur.

Bu çalışmada, oynanabilirliği yüksek ve geniş bir sistem aralığında istikrarlı şekilde çalışabilen bir oyun oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaçla sadece modelleme sisteminin kullanım biçiminde değişikliğe gidilmiştir. Genel olarak yapılan bu tür çalışmalarda bu aşamada kullanılan modeller farklı poligon düzeylerine sahip olacak biçimde hazırlanır. Bu durumda kameranın modele uzaklığı ile model üzerindeki detay ve poligon sayısı değişkenlik gösterir. Oluşturulan modeller, LOD (Level of Detail) olarak ifade edilen kullanım biçiminde 3 farklı şekilde hazırlanır. İlk durum düşük sayıda poligon içeren modelleri, ikinci durum daha fazla sayıda poligona içeren modelleri ve üçüncü durum ise, en fazla poligon içeren modelleri kapsamaktadır. Son olarak ifade edilen modelleme diğer modellemelerle karşılaştırıldığında daha fazla poligon içerdiğinden oyun içinde en fazla ayrıntıyı sunmaktadır. Dolayısıyla modelin en gerçekçi hali, üçüncü durumdaki biçimidir. Modellerin üç farklı poligon düzeylerinde oluşturulmasının avantajı, görüntülenecek olan modelin görüntüsünün kameraya yakınlığı ile değişkenlik göstermesidir. Sonuç olarak render alanındaki yakın modeller net ve gerçekçi görüntülenirken, uzakta bulunan modeller ise daha düşük netliğe sahip olacak biçimde görüntülenecektir. LOD uygulamasının dezavantajı, oluşturulan bir modelin, üç farklı model halinde farklı poligon düzeylerinde oluşturulması durumudur. Bu dezavantajı ortadan kaldırmak ve sistem gereksinimlerini sadece ekran kartlarına adapte edebilmek amacıyla çalışmada oluşturulan modellerde LOD mantığı kullanılmamıştır. Düşük seviye ve güçlü seviye sistemlerde farklı görüntü elde etme çalışmaları, ekran kartlarının farklılıklarına göre ayarlanmıştır.

Bu çalışmada yapılan bu farklılık ise kullanılan grafiksel kodların ve özel efektlerin güçlü sistemler için etkinleştirilmiş olmasıdır. Düşük se-

viye bilgisayarda bu kodların kullanılması oyunun programlama yapısında engellenmiş ancak aktifleştirme seçeneği kullanıcıya bırakılmıştır. Dikkat edilmesi gereken husus ise düşük sistemde kodların aktifleştirilmesinin, sistemlerde ciddi zararlara neden olabileceği durumlarıdır. Düşük sistemlerde grafiksel kodların devre dışı bırakılması ve kullanıcı kontrolünde aktifleştirilmesi seçeneği, oyunun ana programlama dosyasında aşağıdaki kod parçacığı ile sağlanmaktadır.

```
...  
...  
if (d3d_shaderversion < 3030)  
    error ("\n Benchmark yapımız,  
    sisteminizin oyunu kaldıramayacağını  
    tespit etti!\n
```

```
Sisteminizde bulunan ekran kartının  
ShaderVersion 3.0 desteklediğinden  
emin olun!\n
```

```
Oyunda kullanılan ileri seviye grafik  
teknolojisi için bu gereksinim  
zorunludur.\n
```

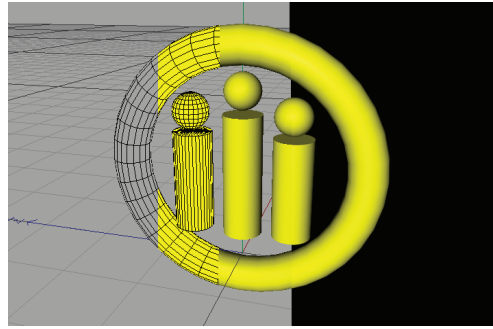
```
Bu gereksinim mevcut ekran kartınızı  
çok zorlayacağı için sisteminizde  
ciddi zararlar oluşturabilir.\n
```

```
Bu bilgiye rağmen oyuna devam  
etmek için TAMAM'a tıklayınız.  
İPTAL etmeniz sizin yararınıza  
olacaktır.\nDevam etmeniz durumunda sorumluluk  
kullanıcıya aittir !\n");
```

```
...  
...
```

Güçlü ve düşük seviye sistemlerden elde edilecek görüntü farklılıklarının temelinde, modellerin detaylandırılması yerine grafiksel kodların kullanılmalarının etkisi bulunmaktadır. Oyun için hazırlanan ana programlama dosyasında uygulanan grafik kodların çalıştırılabilmesi için Shader Version 3.0 ve Vertex-Pixelshader 2.0/2.a desteği sağlayan bir ekran kartına ihtiyaç duyulmaktadır.

Şekil 3'de render aşamasından sonra elde edilen örnek model gösterilmiştir. Bu model öncelikle wire-frame olarak görüntülenmiş, ardından modele uygulanan kaplamadan elde edilen constant-shading görüntüden elde edilecek sonuca ulaşmıştır. Bu aşamadan sonra modelin gouraud-shading görüntüsü elde edilmiş ve renderlenerek modelin oyundaki son görüntüsüne ulaşılmıştır. Oluşturulan bu modelin poligon sayısı düşük seviye ve güçlü seviye sistemler için eşit olacak biçimde hazırlanmış fakat oyun motorunda yer alan grafik fonksiyonları ve özel efektlerle, farklı sistemlerde farklı sonuçlar elde edebilen modüler bir yapıya kavuşturulmuştur.



Şekil 3. Modelin oluşturulma ve render aşaması

Çalışmada grafik kodların aktifleştirilmesi ile birlikte düşük sistemlerden farklı olarak güçlü sistemlerde High Dynamic Range (HDR), Depth of Field (DoF), Volumetric Particles ve Reflect & Refract gibi grafiksel özelliklerin etkin hale getirilmesi sağlanmıştır. LOD mantığı ile görüntülenemeyecek birçok görsel efekt kullanılan bu yeni modüler yöntem ile sunulmuştur.

Şekil 4, 5 ve 6'de sırası ile grafiksel kodların düşük orta ve yüksek seviyedeki sistemlere uygulanması ile elde edilen sonuçlar gösterilmiştir. Her bir seviye için ayrı modüller aktifleştirilmiştir. Şekil 4'de modüller içinde yer alan grafik efektleri devreye sokulmamıştır. Şekil 5'de sadece HDR modülü aktifleştirilirken, Şekil 6'da model için tasarlanan tüm modüller aktifleştirilmiştir. Her bir şekilden de görüldüğü üzere aktifleştirilen modül sayısının artması ile birlikte görüntüde önemli ölçüde gerçekçilik yakalanmıştır.



Şekil 4. Grafiksel kodların uygulanmadığı düşük seviye sistemlerden elde edilen görüntü



Şekil 5. Grafiksel kodların uygulanması sonucu elde edilen görüntü



Şekil 6. Grafiksel kodların tamamının aktifleştirilmesi ile elde edilen görüntü

4. Sonuç ve Tartışma

Bilgisayar oyunları, teknolojinin eğlence alanında en yaygın kullanımlarının başında gelmektedir. Bilgisayar oyunları, bilgisayarı bir eğlence aracına çevirse de, özü itibarıyla ofis uygulamaları, işletim sistemi uygulamaları gibi birer bilgisayar yazılımlarıdır. Bilgisayar oyunları ile bilgisayar teknolojisinin birbirini tetiklemesi neticesinde her iki alanda inanılmaz bir gelişim gözlenmektedir. Bilgisayar teknolojisi geliştikçe daha kaliteli oyunlar üretilmekte, oyunlar geliştirildikçe ise, sistem olarak yeni ihtiyaçlar ortaya çıkmaktadır ve oluşan bu ihtiyaç mevcut bilgisayar teknolojisinin geliştirilmesinin önünü açmaktadır.

Bilgisayar oyunları eğlence amaçlı kullanıldıkları gibi eğitim, simülasyon ve reklam gibi çok değişik amaçlarla da kullanılmaktadır. Günümüzde bilgisayar oyunları, sinema ve müzik gibi endüstri haline gelmiş ve oyun bütçeleri milyon dolarlarla ifade edilmeye başlanmıştır. Bu ve benzeri uygulamalarla, gelecekte firmalar müşterilerine hazırladıkları bilgisayar oyunları ile daha etkili biçimde ulaşıp daha verimli reklam sunabileceklerdir. Her geçen gün oyun sektöründe fotogerçekçiliğe biraz daha yaklaşılmaktadır ve bu gelişim bilgisayar teknolojisine paralel olarak ilerleme göstermektedir.

Bu çalışmada, bilgisayar oyunlarının gelişmesine paralel olarak artış gösteren sistem gereksinimleri optimizasyon yöntemleri dikkate alınarak her seviyedeki sistem gereksinimleri için geliştirilmiş ve modelleme sisteminde eşitleme yapılarak kullanılan grafik kodlar ve özel efektlerle farklı seviyedeki bilgisayar sistemlerinde farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Geliştirme aşamasının devamında minimum sistem gereksinimleri ile maksimum sistem gereksinimleri arasındaki farkların yazılımsal kodlarla kapatılması ve düşük sistemler ile güçlü sistemlerin farklılaşmasını sağlayan donanım birimlerinin, tek bir donanım ihtiyacı ile gideri-

lecek biçimde şekillendirilmesi ve oluşturulacak yeni yapı ile gerçekçi oyun deneyimlerinin kullanıcılara sunulması hedeflenmektedir.

5. Kaynaklar

[1] D. Nosowitz, “Tennis for Two, the World’s First Graphical Videogame”, Retromodo, Gizmodo, 2008.

[2] J. Markoff, “A Long Time Ago, in a Lab Far Away”, The New York Times, 2009.

[3] http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_Space (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[4] http://en.wikipedia.org/wiki/Nutting_Associates (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[5] <http://www.atari.com> (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[6] <http://www.ea.com> (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[7] <http://www.lucasarts.com> (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[8] http://tr.wikipedia.org/wiki/Sierra_Entertainment (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[9] <http://www.activision.com> (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[10] <http://infosfer.com> (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[11] <http://www.3dgamestudio.com> (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

Üç-Boyutlu Sanal Ortamların Kullanılabilirlik Çalışmalarında Göz-İzleme Yöntemi: Active Worlds Örneği

Esin Kalaycı¹, Hakan Tüzün², Fatma Bayrak², Fatih Özdiñç², Ayşe Kula³

¹ Başkent Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara

² Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara

³ Milli Eğitim Bakanlığı, EĞİTEK Genel Müdürlüğü E-Dönüşüm ve İnternet Hizmetleri Şubesi, Ankara

ekalayci@baskent.edu.tr, htuzun@hacettepe.edu.tr, fbayrak@hacettepe.edu.tr, ozdinc@hacettepe.edu.tr, aysekula@gmail.com

Özet: Bilişim teknolojilerinin kullanım alanları hızla artmaktadır. Bu artış kullanıcı sayısının artışı da beraberinde getirmektedir. Bu yüzden bu teknolojileri kullanan hedef kitlenin ihtiyaçlarının en verimli şekilde karşılanması önem kazanmıştır. Geliştirilen sistemlerin değerlendirilmesi kullanılabilirlik testleri ile yapılmaktadır. Bu çalışmada, göz hareketlerini izleme yöntemi kullanılarak 3-boyutlu ortamların kullanılabilirlik çalışmasının yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla Hacettepe Üniversitesi Beytepe Yerleşkesi'ndeki kütüphane için Active Worlds ortamında tasarlanmış olan "3-Boyutlu Kütüphane Oryantasyonu" sistemi incelenmiştir. Araştırmada göz hareketlerinin izlenmesi ODTÜ İnsan-Bilgisayar Etkileşim Laboratuvarı'ndaki göz izleme cihazı ile yapılmıştır. Göz izleme uygulamasına 3 kişi katılmış, ancak bir kullanıcının verilerinde gözünü ekrana odaklamadaki uygunsuzluk nedeniyle bu kişinin verileri değerlendirme dışı bırakılmıştır. Göz izleyicisi ile uygulamada kullanıcıların görev tamamlama esnasında ekranda nereye ne kadar odaklandıkları, uygulama süresinde dikkatini çeken, dikkatini çekmesi beklenen ancak çekmeyen öğeler ortaya konulmuştur. Veriler Tobii Studio (ver. 1.3.14) programı ile analiz edilmiştir. Araştırma bulgularına göre 3-boyutlu sanal ortamlarda göz-izleme teknolojisinin hangi özelliklerinin kullanıldığı belirtilmiş ve gelecek çalışmalar için önerilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Göz izleme, Kullanılabilirlik

Eye-tracking Methods for Usability Testing in 3d Virtual Environments

Abstract: The usage area of Information Technology is increasing rapidly. Along with this increase, the number of users are also. So, these users' fulfilment of needs as effectively are important. Evaluation of developed systems with usability testing is done. The purpose of this study, usability study is to do with using eye tracking method in 3d environment. For this purpose, 3d library environment orientation system in Beytepe campus at Hacettepe University was designed with Active Worlds. Eye tracking systems of the Human-Computer Interaction laboratories in METU is used. The user group consisted of 3 participants, but 1 participant's data for unqualified of eye tracking motion is out. It was revealed that how and where they are focus on the screen, items which are pay attention or not during task completion. Data is analyzed with Tobii Studio. According to the findings, 3d virtual environments using eye-tracking technology, which features have been stated and giving suggestions for future studies.

Keywords: Eye-tracking, Usability

1. Giriş

Bilişim teknolojilerinin kullanım alanlarının hızla yaygınlaşmasıyla birlikte kullanıcı sayısı da artış göstermektedir. Bu artış göz önünde bulundurulduğunda kullanıcıların, ihtiyaçlarına bağlı olarak Bilişim Teknolojileri (BİT) tabanlı sistemlerin/uygulamaların verimli biçimde kullanılabilmesi ile ilgili olan “kullanılabilirlik” kavramı önem kazanmaya başlamıştır. Kullanılabilirlik, bir uygulamada belirlenen işlerin hedef kitle olarak belirlenen kullanıcılar tarafından, gerekli eğitimin ve teknik desteğin verilmesinin ardından, uygun çevre koşullarında kolaylıkla ve etkili biçimde kullanılabilmesi olarak tanımlanabilmektedir [1]. Kullanılabilirlik çeşitli boyutları kapsamaktadır. Nielsen bu boyutları öğrenilebilirlik, verimlilik, hatırlanabilirlik, düşük hata oranı ve tatminlik olarak sıralamıştır [9].

Kullanılabilirlik çalışmalarında genelde kullanıcıların algıları anketlerle ölçülmüş, verilen görevleri ne sürede bitirebildikleri ve görevi yerine getirmede ne derece başarılı olabildikleri rapor edilmiştir. Ancak bu yöntemlerin kullanıcıların neyi, ne zaman yaptıkları hakkında ya yeterince bilgi verememekte olduğu ya da nesnel olmayan veriler sunmakta olduğu ifade edilmiştir [12]. Bu noktada Acartürk ve Çağiltay kullanılabilirlik testlerinin en uygun biçimde İnsan-Bilgisayar Etkileşimi araştırmaları için kurulmuş olan laboratuvarlarda yapılabilir olduğunu ifade etmişlerdir [1]. Benzer biçimde Duchowski, kullanıcıların bilgisayar ortamında nereye, ne kadar süre baktıkları hakkındaki objektif ve nicel verilerin yeni geliştirilen göz izleme cihazları yardımıyla elde edilebileceğini belirtmiştir [3].

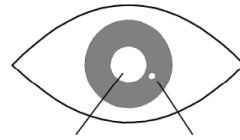
2. Kullanılabilirlik Çalışmalarında Göz İzleme

Bir insanın nereye baktığı, bilişsel süreçte düşünceleri gösterdiği olarak varsayıldığı [5] “göz-dikkat” hipotezi temele alındığında insanın görsel bir ekranla etkileşiminin, göz

hareketlerinin nereye odaklandığı ile ilişkili olduğu söylenebilir. Bu yüzden insan-bilgisayar etkileşimini göz hareketleri ile belirleyen yeni teknolojiler yaygınlaşmaya başlamış ve bu teknolojinin kullanılabilirlik hakkında daha iyi neticeler vermeye başlamış olduğu dikkati çekmiştir.

3. Göz İzleme Teknolojisi Nasıl Çalışır?

Ticari olarak piyasada bulunan göz izleyicilerin çoğu “korneal-yansıma/gözbebeği-merkez” yöntemi ile gözün bakış noktalarını ölçmektedir [6]. Bu tür izleyiciler standart bilgisayarda monitörün üzerine entegre edilmiş kızılötesi bir kameradan oluşmaktadır. Bu donanımın birlikte izleme için kullanılan, gözün özelliklerini konumlandırın ve açıklayan bir resim işleme yazılımı kullanılmaktadır. LED gömülü kızılötesi kameradan çıkan kızılötesi ışın hedef göz bölgelerinde güçlü yansımalar yapmak ve izlemeyi kolaylaştırmak üzere gözün içine yönelir. Işın retinaya girer ve göz bebeğinin parlak görünmesini sağlayarak, retinadan büyük ölçüde geri yansır [10]. Bu sırada görüntü işleme yazılımı gözbebeğinin merkezini ve korneal yansımanın konumunu belirlemektedir. Bu ikisi arasındaki vektör ölçülerek çeşitli trigonometrik hesaplarla gözün dikkat noktası belirlenir.



Parlak Gözbebeği Korneal Yansıma

Şekil 1. Göz bebeği ve kornea ile göz izleyicisinin etkileşimi [10]

Göz izleme'nin (eye tracking) kullanılabilirlik testlerinde kullanılmaya başlanması 1950'lere dayanmaktadır. İlk olarak kokpit tasarım testlerinde kullanılmıştır [11]. Son yıllarda ise göz izleme teknolojisinin bilgisayar ortamlarında kullanılabilirlik çalışmalarına entegre edilmiş

olması dikkat çekmektedir. Kullanılabilirlik çalışmalarında göz izleme aygıtlarının, en göze hitap edici, en bilgi verici, en önemsenmeyen, en gözden kaçan boyutları hakkında daha çok bilgi toplanmasını sağlamakta olduğu ifade edilmektedir [11]. Bu nedenle göz izleme çalışmaları yalnızca kullanıcıların, kullandıkları sistemin belli bir bölümünde başarılı işler yapıp yapmadığını değil; aynı zamanda o sistem içerisinde bulamadıkları bir nesneyi nasıl ve nerede aradıkları hakkında da bilgi vermektedir. Buradan hareketle göz izleme çalışmalarının, klasik anketlerle yapılan kullanılabilirlik çalışmalarını tamamlayıcı bir yanını oluşturmakta olduğu ileri sürülebilir. Benzer şekilde Özçelik, Kurşun ve Çağıltay kullanılabilirlik çalışmalarında, kullanıcının sesli düşünmesi sırasında kullanıcının istenen bağlantıya ne kadar baktığı, ara yüzdeki farklı bir görsel öğeye mi baktığı, bağlantıyı gördüğü halde anlamını kavrayıp kavrayamadığı gibi sorulara cevap bulunabileceğini ifade etmektedir [12].

Hannafin ve arkadaşları kullanıcıların nerede olduklarının ve ne yapmakta olduklarının farkında olmadıkları durumlarda, bilgisayar ortamlarında kaybolduklarını belirtmiştir [4]. İlgili alan yazın incelendiğinde göz izleme yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalarda web ortamlarının kullanılabilirliğinin değerlendirildiği görülmüş; ancak 3-boyutlu ortamlarla ilgili çalışmaların azlığı dikkat çekmiştir. Bu nedenle 3-boyutlu sanal ortamların kullanılabilirlik çalışmaları önem kazanmaktadır. Buradan hareketle bu çalışmanın amacı oryantasyon amaçlı tasarlanmış 3- boyutlu sanal bir ortamın kullanılabilirlik çalışmasını göz izleme yöntemi ile yapmak ve 3-boyutlu ortamların tasarımı ve geliştirilmesinde bu teknoloji ile yapılan kullanılabilirlik çalışmasının sonuçlarından nasıl yararlanılacağına ilişkin öneriler sunmaktır.

4.Yöntem

4.1 Katılımcılar

Göz izleme uygulamasına Beytepe Kütüphanesinin gerçek ortamını görmüş Hacettepe

Üniversitesi'den bir öğrenci ile ODTÜ den kütüphane ortamını hiç görmemiş iki öğrencinin oluşturduğu toplam 3 kişi katılmıştır. Her kullanıcının uygulama öncesinde göz-izleme cihazına kalibrasyonu gerçekleştirilmiştir.

4.2 Veri Analizi

Çalışmada Orta Doğu Teknik Üniversitesi İnsan-Bilgisayar Etkileşimi Laboratuvarı'nda bulunan göz izleyicisi ile sistem kullanılabilirliği üzerine uygulama yapılmıştır. Kullanıcılar Active Worlds programında oluşturulmuş Hacettepe Üniversitesi, Beytepe Yerleşkesi kütüphanesinin 3-boyutlu ortamını kullanmış ve bu süreçler göz izleyicisi ile kayıt altına alınmıştır. Analiz sırasında bir kullanıcının gözünü ekrana odaklamadaki uygunsuzluk nedeniyle verileri değerlendirme dışı bırakılmıştır. Kullanıcılara, yazılımda tamamlamaları gereken görevler verilmiştir. Verilen görevleri yerine getirirken ortamdaki hareketleri incelenmiştir.

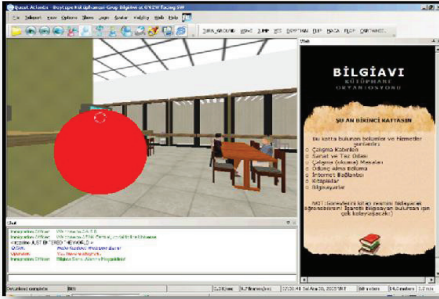
Göz izleyicisi ile uygulamada kullanıcıların görev tamamlama esnasında ekranda nereye, ne kadar odaklandıkları, uygulama süresinde dikkatini çeken, dikkatini çekmesi beklenen ancak çekmeyen öğeler ortaya konulmuştur. Veriler Tobii Studio (ver. 1.3.14) programı ile analiz edilmiştir. Tobii Studio yazılımı göz hareketlerinin, odaklanma noktalarının, olay geçişinin, ekran içeriğinin, kullanıcı ses ve görüntüsünün, basılan tuş ve fare tıklamalarının kayıt altına alınmasının ve yapılan tüm işlemlerin tekrar izlenmesinin yanında odaklanma alanlarının ve yoğunluklarının bulunmasına yönelik bazı istatistiksel veriler de üretebilmektedir. Bu çalışmada kullanıcıların verilen görevleri yerine getirme sürecindeki göz hareketleri, odaklanma süreleri, göz hareket çizgileri ve sıcak alanlar analiz edilecek veriler olarak belirlenmiştir.

5. Bulgular

Tobii Studio programı ile toplanan veriler 4 alan altında incelenmiş ve bulgular ilgili başlıklar altında verilmiştir.

5.1 Odaklanma Süresi

Just ve Carpenter, göz izleme ile yaptıkları analizde, uzun odaklanmalar sözkonusu olduğunda, kullanıcının bir bilgiyi ortaya çıkarmakta zorlandığını ya da o bölgede ilgisini çeken bir nesne bulunduğunu belirtmiştir [5]. Bu amaçla sistem genelinde kullanıcıların görevini gerçekleştirmesini sağlayacak alanların onlar için işaretlenmiş ya da diğerlerinden farklı olması ile ilgi çekici kılınmaya çalışılmış olduğu görülmektedir. Veriler analiz edildiğinde, kullanıcıların verilen görevleri gerçekleştirmelerini sağlayacak nesnelere karşılaştıkları zaman o nesneye bakma süresinin arttığı görülmektedir. Şekil 2’de görüldüğü gibi kullanıcı, görevini gerçekleştirmesini sağlayacak bilgisayarı bulduğunda bu bilgisayara odaklanmış ve o bilgisayara fare ile tıklama eylemini gerçekleştirmiştir. Buradan hareketle görevi yerine getirmede nesnelere uygun ipuçlarını sağladığı görülmüştür.



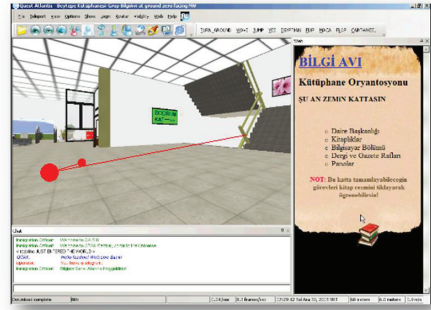
Şekil 2. Katılımcıların odaklandığı alanlar

Benzer biçimde kullanıcıların bulmaları gereken hedefe yaklaştıkları yerlerde onların dikkat sürelerinin artmasının sistem tarafından yoğunluğu giderek artan kırmızı ışıklarla gösterildiği dikkati çekmektedir. Ancak kullanıcıların kitap bulma görevinde, kitaba yakın bir yerde ipucu olarak verilen ışığa (ışıklı nesneye) odaklandıkları, bu nedenle kitabı bulmakta zorlandıkları laboratuvarında bulunan kameralar tarafından gözlenmiştir. Bu durumla ilgili olarak Albert, sistemde kullanıcıların önemli olduğu düşünülen bir alana odaklanmamaları durumunda o

alanın farklı bir yere konulması ya da belirginleştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir [2].

5.2 Hareket Çizgisi

Goldberg ve diğerleri göz hareketlerinden oluşan çizginin uzun olmasının kullanıcıların dikkatlerini bir noktaya vermediklerini göstermekte olduğunu belirtmiştir [8]. Oryantasyon sisteminde de kullanıcılar hedeflerini ararlarken, bulmakta zorlandıkları yerlerde bu çizgilerin uzadığı görülmüştür.



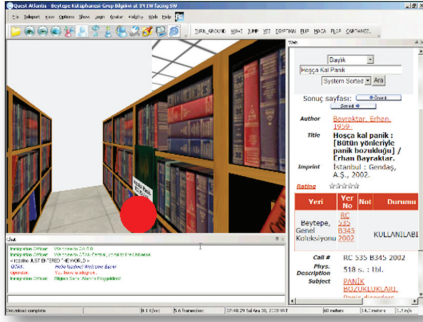
Şekil 3. Göz hareket çizgileri

Şekil 3’te kullanıcının bir görevi ararken 3-boyutlu ekranın her tarafını taramakta olduğu ve gitmesi gereken yeri bulmaya çalışmakta olduğu dikkati çekmektedir. Ayrıca, görevin zorluğuna paralel olarak bakış sayısının da arttığı gözlemlenmiştir.

5.3 Kısa Bakış Sayısı

Görev durumuna göre kullanıcıların kısa bakış sayıları artmış ya da azalmıştır. Goldberg ve Kotval kısa bakış sayılarının fazla olmasının kullanıcının fazla arama yapmakta olduğunu gösterdiğini ifade etmiştir [6].

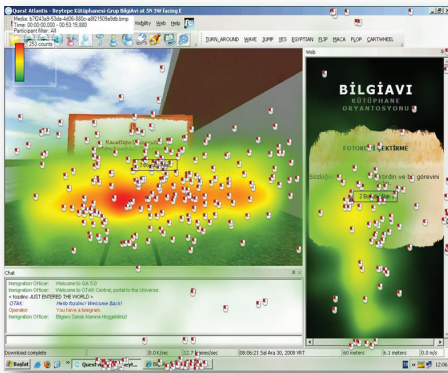
Verilere bakıldığında kullanıcıların hedeflerini bulamadan ya da nerede olduklarını tahmin edemeden önce kısa bakış sayısının arttığı gözlenirken; hedeflerini bulduklarında ya da görevlerini tamamlamaya yakın olduklarında kısa bakışların sayısının azalarak yerini uzun bakışlara bırakmış olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. Kısa bakış noktası

5.4 Sıcak Alanlar

Şekil 5'te uygulamaya katılan kullanıcıların ekranın en çok neresinde yoğunlaştıklarını ifade eden bir harita görülmektedir. Kırmızı bölgeler en çok odaklanılan, sarı ve yeşil bölgeler daha az odaklanılan alanları göstermektedir. Şekilde renklendirilmemiş bölgeler ise hemen hemen hiç odaklanılmayan alanları göstermektedir. Kullanıcılar 3-boyutlu alanda ilerlerken hedeflerini ekranın ortasına almışlardır. Dolayısı ile 3-boyutlu ekranda kırmızı alanlar ekranın ortasında toplanmıştır. Kullanıcılar 3-boyutlu ekranın uç noktalarına bakma eğilimi göstermemişlerdir.



Şekil 5. Sıcak alana yönelik ortamdan bir kesit

6. Sonuç ve Öneriler

İnsan-bilgisayar etkileşimini göz hareketleri ile belirleyen yeni teknolojilerin yaygınlaş-

maya başlamasıyla birlikte BİT tabanlı sistem ve uygulamaların kullanılabilirliği hakkında daha iyi sonuçlar alınmaya başlanmıştır. Göz izleme teknolojisi kullanılarak yapılan araştırmaların genellikle 2-boyutlu ortamlarda yürütüldüğü görülmektedir. Bu teknoloji kullanılarak 3-boyutlu ortamlardan elde edilen verileri analiz etmek 2-boyutlu ortamlara göre daha zahmetli ve güçtür. Bu çalışmada 3-boyutlu ortamda göz izleme teknolojisi ile elde edilen veriler analiz edildiğinde, şunları söylemek mümkündür:

Hazırlanmış ortamda kullanıcılara kütüphaneyi tanıması için verilmiş olan nesne bulma görevleri (arama yapması için bilgisayar, çalışma odası, vb.) bulunmaktadır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, kullanıcıların görevlerini yerine getirirken aradıkları nesneyi gördüklerinde bu nesneye odaklandıkları görülmüştür. Ortamın amacı doğrultusunda katılımcılara tamamlamaları istenilen görevler sunmak veya ulaşmak isteyecekleri hedefler ortaya koymak ve bunların net olması ortamın kullanılabilirliğini artırabilir. Öte yandan kullanıcının hedefine ulaşması için ipuçlarının ulaşılacak hedeften daha az çarpıcı olması gerektiği de söylenebilir. Yoksa kullanıcı hedefe ulaşma yolundaki ipuçlarıyla çok fazla zaman kaybedebilir. Bu durum ortamın kullanılabilirliğini olumsuz etkileyebilir.

3-boyutlu kütüphane oryantasyon ortamında kullanıcı hedefi ararken ekranın her tarafını taramıştır. Bu durum göz izleme aracında göz hareket çizgilerinin uzaması şeklinde gösterilmiştir. Göz hareket çizgilerinin uzaması kullanıcının hedefine ulaşırken izlediği yolların uzunluğu [7] olarak düşünülürse mevcut 3-boyutlu ortamların geliştirilmesinde kullanıcıyı hedefine en kısa yoldan ulaştıracak çözümler aranmalıdır. Benzer şekilde kısa bakış çizgilerinin sayısı da kullanıcının hedefi bulmakta zorlandığı zaman artmıştır. Bu nedenle mevcut 3-boyutlu ortamların kullanılabilirliği açısından bu tür ortamların geliştirilmesinde kullanıcının hedefine doğru ilerlerken yanılı-

ya düşmesine yol açacak, dikkatini dağıtacak unsurlara yer verilmemesi uygun olacaktır.

3-boyutlu ortamların tasarımında ortamın gerçek ortamla bire-bir örtüşmesi sanılanın aksine kullanılabilirliği artırmamaktadır. Bu çalışmada kullanıcı kitap ödünç alma birimini (bürosunu vb. yerleri) bulmakta zorlanmıştır. Çünkü bu tür yerlerin adının yazılı olduğu tabela o birimin üzerine gerçek ortamdaki gibi yazılmıştır. Kullanıcı ortamlarla ilgili birimi ararken aradığı birimin adını okumak (doğru yeri bulduğundan emin olmak) için durmak zorunda kalmıştır. Göz izleme teknolojisi bu durumu kullanıcının hedefe yaklaştığını hissettiği zaman göz hareket çizgilerinin uzaması ve kısa bakış çizgi sayısının artması olarak ortaya koymuştur.

7. Kaynaklar

[1] Acartürk, C., & Çağiltay K. (2006). İnsan bilgisayar etkileşimi ve ODTÜ’de yürütülen çalışmalar. Akademik Bilişim 2006 Bildiriler Kitapçığı, 9-11 Şubat 2006, Denizli.

[2] Albert, W. (2002). Do web users actually look at ads? A case study of banner ads and eye-tracking technology. In Proceedings of the Eleventh Annual Conference of the Usability Professionals’ Association.

[3] Duchowski, A.T.(2002). A breadth-first survey of eye tracking applications. Behavior Research Methods, Instruments and Computers, 1-16.

[4] Hannafin, M. J., Hannafin, K. M., Hooper, S. R., Rieber, L. P., & Kini, A. S. (1996). Research on and research with emerging technologies. Ch 12 in David H. Jonassen (Ed.).

[5] Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1976). Eye fixations and cognitive processes. Cognitive Psychology, 8, 441-480.

[6] Goldberg, H. J., & Kotval, X. P. (1999). Computer interface evaluation using eye movements: Methods and constructs. International Journal of Industrial Ergonomics, 24, 631-645.

[7] Goldberg, H. J., & Wichansky, A. M. (2003). Eye tracking in usability evaluation: A practitioner’s guide. In J. Hyönä, R. Radach, & H. Deubel (Eds.).

[8] Goldberg, J. H., Stimson, M. J., Lewenstein, M., Scott, N., & Wichansky, A. M. (2002). Eye tracking in web search tasks: Design implications. In Proceedings of the Eye Tracking Research and Applications Symposium 2002 (pp. 51-58). NY: ACM Press.

[9] Nielsen, J., (1997). What is usability?

[10] Poole, A., & Ball, L. J. (2005). Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Current status and future prospects. Chapter in C. Chaoui (Ed.): Encyclopedia of HCI. Pennsylvania: Idea Group.

[11] Russel, M.C. (2006). Hotspots and hyperlinks: Using eye-tracking to supplement usability testing, <http://www.uigarden.net/english/hotspots-and-hyperlinks> adresinden 03 Ocak 2009 tarihinde erişildi.

[12] Özçelik, E., Kursun, E., & Çağiltay K. (2006). Göz hareketlerini izleme yöntemiyle üniversite web sayfalarının incelenmesi. Akademik Bilişim 2006 Bildiriler Kitapçığı, 9-11 Şubat, 2006, Denizli.

Second Life ODTÜ Kampüsü

S. Tuğba Bulu¹, Veysi İşler²

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara

² Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara

stugba@metu.edu.tr, veysi @metu.edu.tr

Özet: Üç boyutlu sanal dünyalar yüksek öğretimde yeni fırsatlar sunmaktadır. Dünyadaki birçok üniversite üç boyutlu sanal dünyalar arasında en yaygın olarak kullanılan Second Life platformunu eğitim amaçlı kullanmakta ve Second Life sanal kampüslerinde dersler vermekte, toplantılar, seminerler ve konferanslar düzenlenmektedir. Bu çalışmada, Second Life ODTÜ kampüsü tasarlanıp ve geliştirilmiştir. 2010 Sonbahar döneminde, ODTÜ Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü üçüncü sınıf Özel Öğretim Yöntemleri dersi harmanlanmış olarak bu ortamda verilmiştir. Öğrenciler, grup aktivitelerinde yer almış ve öğretim tekniklerini sanal sınıflarda uygulamışlardır.

Anahtar Sözcükler: Üç boyutlu sanal dünya, Second Life, Yüksek Öğretim

Abstract: 3D virtual worlds provide new opportunities in higher education. Many universities in the world have been using Second Life, commonly used 3D virtual world, for educational purposes and they have been offering courses, conducting meetings, seminars and conferences in their Second Life Campuses. In this study, Second Life METU Campus has been designed and developed. During 2010 Fall semester, METU Computer Education and Instructional Technology Department Teaching Methods Course has been delivered in a blended way. Students participated in group activities and practiced the implementation of teaching techniques in virtual classrooms.

Keywords: 3D virtual worlds, Second Life, Higher Education

1. Giriş

Günümüzde her gün bir yenisi eklenen teknolojiler, eğitim ve öğretim alanlarında bizlere yeni kapılar açmaktadır. Bunlardan biri olan, üç boyutlu (3-D) sanal dünyalar, geleneksel ve uzaktan eğitim için bizlere çok özel fırsatlar sunmaktadır. Her geçen gün kaydedilen geniş bantlı iletişim, ses ve görüntü ve kablosuz bağlantı teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte, çoklu medyanın her zaman her yerde olabilmesi (ubiquity), sanal dünyaları daha da uygulanabilir ve kullanılabilir kılmaktadır (Dalgarno & Lee, 2010; Dickey, 2005; Warburton, 2010).

Sanal dünyaların kullanılması ile ilgili gelişmeler ve eğilim, uluslararası bir çok resmi raporda belirtilmiştir. New Media Consortium ve EDUCAUSE Learning Initiative, günümüzde

gelişen teknolojilerin eğitimi nasıl etkileyeceğini belirtmek amacıyla hazırlamış oldukları 2007 Horizon raporunda, sanal dünyaların beş yıl içinde çok yaygın kullanılmaya başlanacağı, ve bu gelişmenin son hızla devam edeceği yönünde bilgi sunmuştur. Gartner Inc. (2007) ise dünya Internet kullanıcılarının % 80'inin 2011 yılı sonu itibariyle bir avatari olacağı ve en az bir sanal dünyaya kayıt yaptıracaklarını belirtmiştir.

Yapılan istatistikler, raporlarda belirtilen hızlı gelişimi desteklemekte, gerek ticari gerek eğitim amaçlı sanal dünya kullanımı her geçen gün artmaktadır. Second Life (Linden Lab, San Francisco), Active Worlds (Active Worlds Inc., Las Vegas), There (There Inc., San Mateo) sanal dünyalara verilebilecek örneklerinden birkaçıdır.

2. Üç Boyutlu Sanal Dünyalar

Sanal dünya genel olarak kullanılan bir terim olmakla birlikte, değişik terimler de kullanılmaktadır. Bunlardan birkaçına söyle örnek verilebilir:

- Çevrimiçi üç-boyutlu sanal dünya
- Üç-boyutlu sanal öğrenme ortamları
- Üç Boyutlu Çok- Kullanıcı sanal ortamlar
- Kaptıran Üç-boyutlu Sanal Dünya
- Üç-boyutlu Kaptıran Sanal Dünya

Dickey (2005), üç boyutlu sanal dünyaları “kullanıcıların üç boyutlu simüle edilmiş ortamda hareket ettiği ve etkileşimde bulunduğu ağ tabanlı masaüstü sanal gerçeklik” (p. 439) platformu şeklinde tanımlamıştır. Etkileşimli 3D ortamı, kullanıcının avatarlar ile temsil edilmesi, ve etkileşimli sohbet araçları sanal dünyaların karakteristik özellikleridir (Dickey, 2005). Avatar, gerçek kullanıcının sanal dünyadaki temsilidir. Kullanıcılar, klavye ve fare ile avatarlarını kontrol ederek üç boyutlu ortamda hareket edebilir (yürümek, koşmak, el sallamak, vs.) ve diğer kullanıcı avatarları ile iletişime geçebilirler.

Dalgarno & Lee'nin (2010) önermiş olduğu üç boyutlu sanal ortamlarda öğrenme modelinde belirtildiği gibi, sanal dünyaların, kullanıcı etkileşimi ve sanal ortamın gösterim gerçekliği ve hareketin akıcı olması gibi gösterim doğruluğu özellikleri ile iki boyutlu platformlardan farklılık gösterir. Bu iki özellik sayesinde kullanıcılar, sosyal olarak kendilerini sanal ortamda hissedebilir, aynı zamanda farklı mekanlardaki kullanıcılar ile aynı ortamda beraber olduğunu hissedebilirler. Kurmuş oldukları etkileşim ile sanal ortamdaki çevrimiçi kimliklerini yaratabilirler ve kendi avatarlarına bu kimliği yansıtabilirler. Dalgarno ve Lee (2010), üç-boyutlu etkileşimin mümkün olduğu bu ortamların faydalarını beş başlık altında toplamıştır: Mekansal simülasyonların desteklemesi, tecrübeye dayalı, durum merkezli öğrenmeyi kolaylaştırması, motivasyonu arttırması, işbirliğine dayalı ve işbirliği ekiplerinde öğrenmeyi daha etkili kılması.

Merkezi San Fransisco’da bulunan Linden Laboratuvarları tarafından kurulan Second Life en yaygın kullanılan üç boyutlu sanal dünyadır. Second Life kayıtlı kullanıcı sayısı 20 milyondan fazla bir sayıya ulaşmıştır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki önde gelen birçok üniversite ve okullar, Second Life ortamını eğitim amaçlı kullanmaktadır. Salt, Atkins ve Blackal (2008) ve Salmon (2009), 2011 sonunda çoğu üniversitenin Second Life’da bulunacağını düşünmektedir. 2009 Temmuz ayındaki bir konferansda, Johnson (New Media Consortium) her üniversite ve kolej için bir şekilde Second Life da projesinin olduğunu söylemenin artık güvenli olduğunu belirtmiştir.

Second Life ortamında yapılan örnek çalışmalarında, mekansal simülasyonlar yaratılarak üniversitelerin sanal kampüsleri veya eğitim organizasyonlarının sanal merkezleri oluşturularak, toplantılar, seminerler, konferanslar düzenlenmektedir. Ayrıca, müzeler ve kütüphaneler oluşturularak mekana bağımsız olarak kullanıcıların bu merkezlere ulaşılması sağlanmıştır. Sanal ortamlar problem, proje, durum tabanlı ortamlar sunarak öğrencilerin yaşayarak öğrenmesine imkan sunulabilmektedir. 3-D modelleme, liderlik ve eğitim çalışmaları, eğitim teknolojileri, sağlık ve beslenme, ticaret, dil öğrenimi, programlama ve değişik çoklu disiplinlerde sanal ortam simülasyon örnekleri görülmektedir (Hew & Cheung, 2010). Ayrıca, sanal ortamların örgün eğitimin yanında, hayat boyu öğrenme için de kullanılma örneklerini görülebilir (Heid & Kretschmer, 2009).

Sanal ortamlarda yapılan araştırmalar özetlendiğinde, bu ortamların öğrencilerin öğrenmelerine katkıda bulunduğu ortaya çıkmaktadır (Hew & Cheung, 2010). Gelişmekte olan bu alanda yeni çalışmaların yapılmasının gerekliliği vurgulanmıştır (Dickey, 2005; Heid & Kretschmer, 2009). Ayrıca, farklı kültürlerin sanal dünyadaki tecrübelerinin gerekliliği, ve kültürlerin bakış açılarının ve yaklaşımlarının incelenmesi için araştırma yapılması konusunda tavsiyelerde bulunulmaktadır (Hew & Cheung, 2010).

3. Üç Boyutlu Sanal Dünyaların Tasarım Prensipleri

Öğretim tasarımcılarının sanal dünyalardaki ortamlarda anlamlı öğrenme aktiviteleri geliştirmeleri için yeni tasarım prensipleri izlemeleri çok önemlidir. Kapp ve O'Driscoll 2010 Mart ayında yayınladıkları "Learning in 3D" kitaplarında, 3D öğrenme ortamları için önerdikleri sekiz tasarım prensiplerini iki ana başlık altında toplamıştır: Esas prensipler ve deneyimsel prensipler.

Esas prensipler, öğretimin bir nedene bağlı olması gerektiğini öne sürer. Öğrenim kazanımlarının öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılaması ve üç boyutlu ortamların bu kazanımları desteklemesinde etkili ve verimli olmasa gerekmektedir. Ayrıca, öğrencilerin hem kendi düşüncelerini yansıtmaları, hem de grup çalışmalarında aktif bulunmaları önemlidir. Deneyimsel prensipler öğrenme ortamının kullanıcı odaklı, durumsal öğrenmeye dayalı, incelemeyi sağlayan, hareket amaçlı, tecrübeye dayalı, işbirlikçi ve güdümlü olması gerektiğine dayanır. Şekil 1 de 3D öğrenme ortamı tasarım prensipleri gösterilmiştir. Ayrıca, Kapp ve O'Driscoll (2010) esas ve deneyimsel prensiplerini 3D öğrenme ortamı geliştirme modelinde dört makroyapı altında toplamıştır: Temsil, Keşif, Tecrübe, İşbirlikçi.



Şekil 1. 3D öğrenme ortamı tasarım prensipleri ve makromodül (Kapp & O'Driscoll, 2010)

4. Second Life ODTÜ kampüsü: Özel Öğretim Yöntemleri Dersi Örneği

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'ndeki öğretmen adaylarına verilen Özel Öğretim Yöntemleri dersi pedagojik dersler içinde önemli bir yer tutar. Dersin amacı öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin temel kavramların anlatılması ve öğrenme- öğretme sürecinde uygulamalarının gösterilmesidir. Öğretmen adaylarının 3. sınıfında aldıkları bu ders, öğretmenlik mesleğine giriş olarak aldıkları ilk derstir. Fakat, öğrencilerin genelde sözel olan bu derse karşı motivasyonları çok düşüktür.

Yapılan çalışmada, Özel Öğretim Yöntemleri dersinin Second Life ODTÜ Kampüsü BÖTE alanı kısmında uygulanmak üzere tasarlanması ile öğrencilerin motivasyonları ve buna bağlı olarak öğrenmelerinin artırılması amaçlanmıştır. Dersin tasarımı için Kapp ve O'Driscoll'un (2010) üç boyutlu öğrenme ortamı tasarım prensipleri ve makromodülü uygulanmıştır. Bu prensiplere dayalı olarak tasarlanan öğrenme aktiviteleri şöyledir:

Avatar: Öğrenciler kendi avatarlarını seçebilir, ve görünümelerini değiştirebilir. Öğrenciler bu ortama yeni oldukları için, bilgilendirici rehberler hazırlanmıştır.

Rol oynama: Öğrenciler değişik öğrenme tekniklerini (Altı şapkalı düşünme, Balık kılıcı, Akvaryum, Tartışma, Rol oynama, Durumtabanlı) Second Life ortamında rol yaparak canlandırmıştır. Öğretmen rolünü üstlenerek, değişik tekniklerin tasarlanması ve uygulanması konusunda tecrübe kazanmışlardır.

Rehber: Ortama yeni olan öğrenciler için, Second Life BÖTE alanındaki yerlerin tanıtılması ve her bir alanda ne tür aktivitelere katılacaklarının açıklanması için ortam içerisinde panolar yerleştirilmiş, öğrencilerin adayı gezebilecekleri rehber balonu tasarlanmıştır.

Uygulama: Öğrenciler, katılacakları rol oynama alanlarını kendilerine verilen öğretim tekniğinin uygulamasına yönelik olarak kağıt üzerinde tasarlamıştır.

Birlikte yaratmak: Öğrenciler rol oynama alanlarını kendileri tasarlarlarken grup halinde çalışmıştır.

Küçük grup çalışması: Öğrenciler öğretim yöntemleri ile ilgili Wiki sayfası hazırlamış ve poster tasarlamıştır.

Grup toplantıları: Dersin hocası ve asistanlarının katılımının olduğu toplantılar ve aktiviteler düzenlenmiştir.

Sosyal paylaşım: Öğrenciler sosyal olarak iletişim kurabilmeleri için sosyal alan tasarlanmıştır.

Yukarıda belirtilen öğrenme aktivitelerine uygun olacak şekilde Second Life ODTÜ Kampüsü BÖTE alanı tasarlanmış, ve bir mimar tarafından çizimi yapılarak alanlar modellenmiştir. Kampüs ekranları Ek 1 de sunulmuştur. Kampüsün ortasında giriş meydanı bulunmaktadır. Burada adadaki aktiviteler ile ilgili bilgiler verilmektedir. BÖTE alanı kısmında dört ana bölüm bulunmaktadır.

- Amfi: Grup toplantılarının yapıldığı alan.
- Grup çalışma binaları: Öğrencilerin grup çalışmalarını yaptıkları alan. Her bir section için bir kule geliştirilmiştir. Her biri altı kalmı olan bu kulelerin her bir katında gruplar Wiki ve poster üzerinde çalışmışlardır.
- Uygulama/rol oynama sınıfları: Her bir grubun tekniklerini rol oynayarak uygulayacağı bir sınıfı bulunmaktadır.
- Sosyal alan: Öğrencilerin sosyal paylaşımında buldukları alanlar

2010 Sonbahar döneminde ders alan BÖTE bölümü üçüncü sınıf öğrencileri Second Life ODTÜ kampüsü ortamında Özel Öğretim Yöntemleri dersi kapsamında belirtilen öğrenme aktivitelerine katılmışlardır.

Bulgular ve Sonuçlar

Toplam 46 öğrencinin katıldığı araştırmada, alınan geribildirimler öğrencilerin Second Life ortamına karşı bakış açılarının olumlu olduğunu ortaya koymaktadır. Öncelikle, öğrenciler Second Life ile öğrenmeyi eğlenceli bulmuştur. Ayrıca, Second Life'in öğrenmeyi ilgi çekici yaptığını ve motivasyonlarının arttığını belirtmişlerdir. Öğrenciler tecrübelerini değişik, merak uyandırıcı, eğlenceli, etkili, gerçekçi, verimli, yararlı, ders için motive edici olarak tanımlamıştır. Öğrenciler Second Life'da eğitim aktivitelerine tekrar katılmayı düşündüğünü belirtmiştir. Öğrencilerin yaşadığı problemleri genelde teknik problemleri içermektedir. Öğrenciler en çok karşılaştıkları problemleri İnternet bağlantısı, grafik kartı, ses problemi, ve objelerin yüklenmesi olarak belirtmişlerdir. Bu çalışma, üç boyutlu öğrenme ortamları için önerilen tasarım prensiplerinin uygulanması ile ilgili bir örnek sunarak, üç boyutlu etkileşimin mümkün olduğu çok kullanıcı bu ortamların, öğrenme-öğretme sürecine değişik faydalar sağladığını göstermiştir.

Kaynaklar:

- [1] Dalgarno, B. & Lee, J. W. (2010). What are the learning affordances of 3-D virtual environments? *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 10-32
- [2] Dickey, M. D. (2005). Three-dimensional virtual worlds and distance learning: two case studies of Active Worlds as a medium for distance education, *British Journal of Educational Technology*. 36, 439-451.
- [3] Gartner, Inc. (2007). Gartner Says 80 Percent of Active Internet Users Will Have A 'Second Life' in the VirtualWorld by the End of 2011. Press release, April 24. Retrieved January 5, 2010, from <http://www.gartner.com/it/pagej sp?id=503861>
- [4] Heid, S. & Kretschmer, T. (2009). LLL3D's contribution to teaching and learning with 3-D

MUVEs in higher education. *British Journal of Educational Technology*, 40(3), 568-571.

[5] Hew, K. F. & Cheung, W. S. (2010). Use of three-dimensional (3-D) immersive virtual worlds in K-12 and higher education settings: A review of the research. *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 33-55.

[6] 2007 Horizon Report Johnson, Laurence F., Levine, Alan, and Smith, Rachel S. *2007 Horizon Report*. Austin, TX: The New Media Consortium, 2007.

[7] Kapp, K. & O'Driscoll, T. (2010). *Learning in 3D*. San Francisco, CA: Pfeiffer.

[8] Johnson, L. (2007). The New Media Consortium.

[9] Salmon, G. (2009). The future for (second) life and learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(3), 526-538.

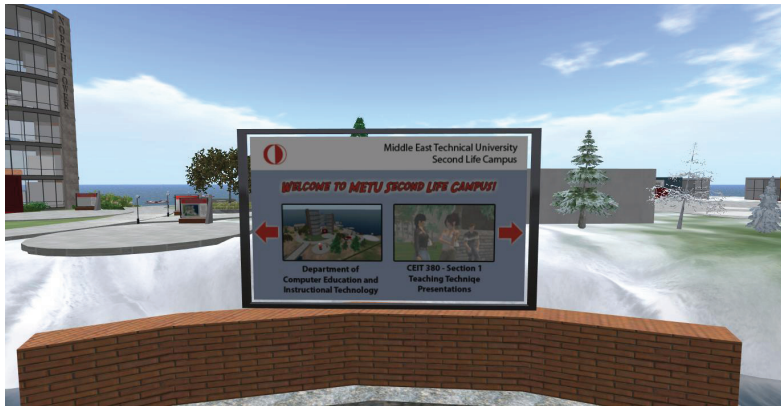
[10] Salt, B., Atkins, C. & Blackal, B. (2008). *Engaging with Second Life: real education in a virtual world*. Retrieved January 5, 2010, from <http://slenz.wordpress.com/>

[12] Warburton, S. (2010). Second Life in higher education: Assessing the potential for and the barriers to deploying virtual worlds in learning and teaching. *British Journal of Educational Technology*, 40(3), 414-426.

Ek 1: Second Life ODTÜ Kampüsü



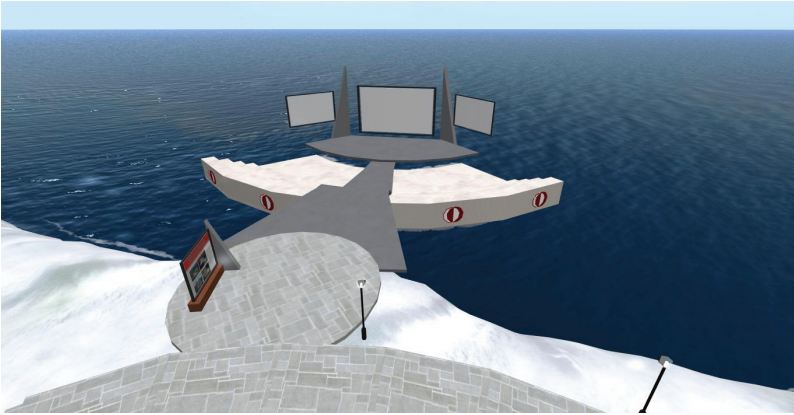
Ekran 1. Second Life ODTÜ Kampüsü Hoşgeldin Alanı



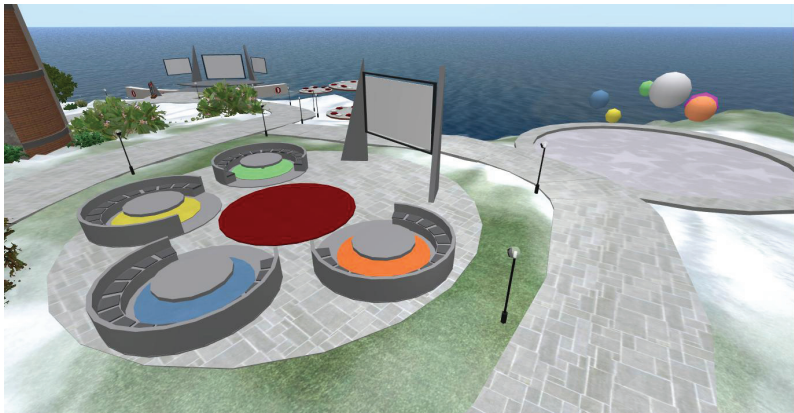
Ekran 2. Bilgilendirici panolar



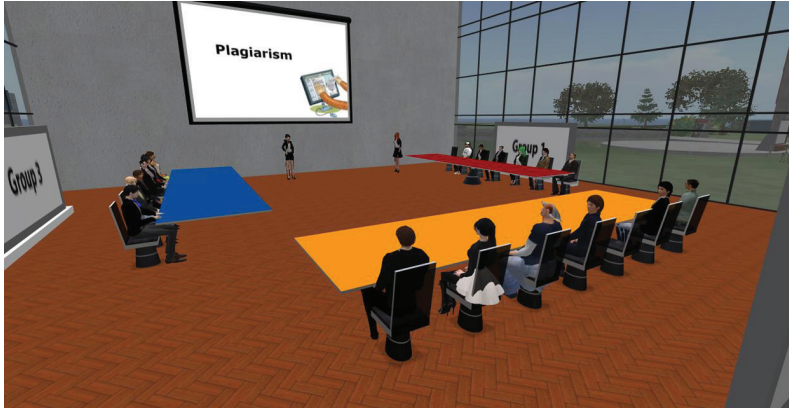
Ekran 3. Grup çalışma binaları



Ekran 4. Amfi



Ekran 5. Sosyal Alan



Ekran 6. Uygulama/rol oynama sınıfları 1



Ekran 7. Uygulama/rol oynama sınıfları 2



Ekran 8. Uygulama/rol oynama sınıfları 3



Ekran 9. Grup çalışma örneği

Teknoloji-Zengin Bireysel Öğrenme Ortamlarının

FATİH Projesindeki Yeri

Tuğba Altan¹, Yrd.Doç.Dr. Hakan Tüzün²

¹ Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, BÖTE Anabilim Dalı, Ankara

² Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, BÖTE Bölümü, Ankara

taltan@hacettepe.edu.tr, htuzun@hacettepe.edu.tr

Özet: Bu oturumda teknoloji-zengin öğrenme ortamlarının FATİH Projesindeki (Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi) yeri bir İlköğretim okulunda uygulanan bir proje üzerinden tartışılacaktır. Ankara ilinin Elmadağ ilçesinde bir İlköğretim okulunda yapılan çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak desenlenmiş olup çalışmada 7. sınıf öğrencilerinden oluşan 23 kişilik katılımcı grubu yer almıştır. Çalışmada Fatih Projesi hakkında çeşitli kaynaklardan elde edilen bilgiler değerlendirilerek, bu proje ile düzenlenecek sınıflarda teknoloji-zengin öğrenme ortamı kullanılarak yapılacak olan bir uygulamanın mümkün olup olmadığı tartışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Teknoloji-zengin öğrenme ortamları, FATİH Projesi

Contextualizing Technology-Rich Learning Environments in FATİH Project

Abstract: In this session, the place of technology-rich learning environments in FATİH Project will be discussed through a project implemented in a primary school. The research method was qualitative case study. The research was conducted with a user group consisting of 23 participants from 7th grade in an elementary school in Elmadağ, Ankara. It is discussed if it is possible implementing technology-rich learning environments in the classes that will organize with this project, by evaluating the information about the project from various resources.

Key Words: Technology-rich learning environments, FATİH Project

1. Giriş

Bilişim Teknolojileri alanında yaşanan gelişmeler eğitim ortamlarında yeniliklerin kullanılması için fırsatlar yaratmaktadır. Bu teknolojik gelişmelerden biri olan bilgisayar oyunları bir fırsat olarak değerlendirilerek eğitsel amaçlarla kullanılmaktadır [22], [9], [5], [14], [23], [3], [17], [21]. Çünkü bilgisayar oyunları çoğu çocuk tarafından zevkle ve yaygın bir şekilde oynanmaktadır.

Bilgisayar oyunlarının öğrenmenin dönüştürülmesi için sahip oldukları potansiyelin okul ortamında da kullanılabilir olduğu araştırmacı-

lar tarafından vurgulanmaktadır [7]. Eğitsel bir bilgisayar oyununda oyuncu, oyun tasarımı içine yerleştirilmiş birtakım eğitsel görevleri yerine getirmektedir [9], [5], [7], [14], [17], [21]. Böylece oyun oynarken öğrenmenin gerçekleşmesine katkı sağlanmaktadır. Bu bağlamda bilgisayar oyunlarının eğitimde kullanılması eğitim ortamlarının zenginleştirilmesine yardımcı olmaktadır.

Bilgisayar oyunları sahip oldukları özelliklerle eğitimde kullanılan teknoloji-zengin bir yenilik olarak düşünülmektedir [20], [21]. Özellikle çok-kullanıcılı çevrimiçi rol oynama oyunları öğrencilere zengin etkileşim olanağı

sunmaktadır [9], [5], [19], [21]. Eğitsel bilgisayar oyunları bu özellikleriyle öğrencilerin motivasyonunu arttırmada önemli bir etkindir [15], [13], [5], [23].

2. Fatih Projesi

Fatih Projesi okul öncesi, ilköğretim ve orta-öğretim düzeyindeki tüm okullardaki sınıflara (620.000 sınıf) projeksiyon cihazı, İnternet bağlantısı ve dizüstü bilgisayarlar sağlanarak bilişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme süreçlerinde daha etkin kullanımının hedeflendiği bir projedir [18], [10]. Bu proje ile sınıfların birer “teknoloji merkezi” haline geleceği vurgulanmaktadır [4]. Proje web sayfasında verilen bilgiye göre bu projenin uygulanabilmesi 5 ana bileşene dayanmaktadır. Bu bileşenler okullarda donanım ve yazılım altyapısının tamamlanması, eğitsel e-içeriğin sağlanması ve yönetilmesi, öğretim programlarına uygun Bilişim Teknolojileri (BT) kullanımının sağlanması, BT'nin bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir kullanımının sağlanması ve öğretmenlerin hizmetçi eğitimidir [18].

Basında yer alan haberlerde ve proje web sitesinde verilen bilgilerde proje kapsamında tüm okullardaki sınıfların her birisine bir dizüstü bilgisayar, bir elektronik tahta ve projeksiyon cihazı sağlanacak ve bu sınıflarda kablo lu geniş bant İnternet erişimi yapılacaktır. Bu projeye okullara en az bir tane de çok amaçlı fotokopi makinesi/yazıcı verilecektir. Projenin üç yılda tamamlanması öngörülmektedir. Projenin ilk yılında ortaöğretim kurumları, ikinci yıl ilköğretim kurumları ikinci kademe, üçüncü yıl da ilköğretim kurumları birinci kademe ve anasınıfları projeye dâhil olacaktır [1], [2], [4], [11], [18], [10], [12], [24].

Milli Eğitim Bakanlığı ve Ulaştırma Bakanlığı'nın işbirliğiyle gerçekleştirilecek olan projeye eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanacağı düşünülmektedir. Projenin amaçlarına göre artık öğrencilerin ne öğrendiğine daha çok odaklanılacaktır. Milli Eğitim Bakanı Nimet

Çubukçu'ya göre bu proje ile eğitimde yeni bir çağa girilmektedir. Bu projenin okullardaki mevcut bilişim teknolojilerini iyileştireceği Milli Eğitim Bakanı tarafından ifade edilmiştir [18] (Çubukçu 2010, akt. Fatih Projesi, 2010).

Bir buçuk milyar TL'ye mal olacak Fatih Projesi ile okullarda tebeşir tozunun ortadan kalkacağı vurgulanmaktadır. Bir habere göre proje ile kitapsız deftersiz eğitim çağının başlayacağı [8] (Habertürk 2010, akt. Fatih Projesi, 2010) vurgulanmaktadır. Ancak bu haberin aksine hem Fatih Projesi web sayfasında hem de Milli Eğitim Bakanının açıklamalarında teknolojinin eğitimde araç olarak kullanılacağı, öğrencilerin teknoloji yanında kitap, defter, kalem kullanarak eğitime devam edecekleri açıklanmıştır [16]. Başka bir habere göre ise okullarda mevcut olan BT sınıflarındaki bilgisayarlar proje kapsamında okul içindeki diğer sınıflara dağıtılacaktır [4]. Her öğrenci BT araçlarını kendi sınıfında kullanacak, BT sınıfları ortadan kalkacaktır. Fakat projeye var olan BT sınıflarındaki bilgisayar ve internet alt yapısının daha iyileştirileceği haberi de aksi yönde verilen bir haberdir [2].

Projenin ana bileşenlerinden olan öğretmen eğitimi için yüz yüze ve uzaktan hizmet içi eğitim faaliyetleri düzenlenecektir [2]. Yapılacak hizmet içi eğitimler proje alt yapısında çok önemli bir yer tutmaktadır. Proje sonunda ülkemizdeki bütün illerde en az bir tane hizmet içi eğitim sınıfı açılmış olacağı ve böylece zaman ve mekândan tasarruf sağlanacağı bildirilmektedir [2].

3. Yöntem

Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak desenlenmiş olup çalışmada 7. sınıf öğrencilerinden oluşan 23 kişilik katılımcı grubu yer almıştır.

3.1. Katılımcılar

Çalışmada yer alan katılımcı grubu Ankara ili Elmadağ ilçesinde bulunan bir İlköğretim okullardaki 7. sınıf öğrencilerinden oluşan 23 kişilik bir gruptur. İlköğretim okulunda iki tane

7. sınıf bulunmakta olup katılımcı grupta bu sınıflardan birinde bulunan öğrencilerin yer almasına karar verilmiştir. Katılımcı gruptaki öğrencilerin akademik başarısı diğer sınıfta bulunan öğrencilerin akademik başarısına göre düşüktür. Katılımcıların bilgisayar kullanma becerileri orta seviyede olup yaşları 12-13 arasında değişmektedir.

İlköğretim okulunun Fen ve Teknoloji öğretmeni uygulama ortamında uygulamayı yönlendiren bir rehber öğretmen olarak bulunmuştur. Öğretmen, derslerinde Bilişim Teknolojileri kullanmaya çalışmakta olup eğitimde teknoloji kullanımına karşı olumlu bir tutum içerisinde.

3.2. Teknoloji-Zengin Öğrenme Ortamı

Bu çalışmada Quest Atlantis (QA) adı verilen teknoloji-zengin bireysel öğrenme ortamı kullanılmıştır. QA üç boyutlu, çok-kullanıcı çevrim-içi rol oynama oyunu olarak geliştirilmiş bir ortamdır. Bu ortamda 9-15 yaş grubundaki öğrenciler bir senaryo üzerine oluşturulmuş çeşitli eğitsel etkinlikleri okulda ya da okul sonrası zamanda gerçekleştirebilmektedir [6]. Aynı zamanda öğrenciler bu ortamda hem kendi ülkelerinden hem de başka ülkelerden ortama katılmış öğrencilerle konuşabilmekte ve işbirliği içinde çalışabilmektedir [22].

Öğrenciler QA ortamında sorgulamaya dayalı bir öğrenme süreci geçirmekte ve okul müfredatına uygun bir öğrenme süreci geçirmenin yanı sıra yardımlaşarak çeşitli toplumsal sorumlulukları öğrenmektedir [6], [22]. Bu sorumluluklar merhametli bilgelik, yaratıcı ifade, çevre duyarlılığı, sağlıklı toplumlar, çeşitliliği onaylama, kişisel fikir ve sosyal sorumluluktur [6]. QA ortamı öğrenciler için zengin bir öğrenme ortamı olmanın yanında eğlenerek, maceralar yaşayarak öğrenebilecekleri bir çevre sunmaktadır [22].

3.3. Uygulama Süreci

Uygulama sürecine 2010-2011 eğitim-öğretim yılının birinci yarısında başlanmıştır. Uygulama İlköğretim okulunda bulunan 15+1

bilgisayarlık Bilişim Teknolojileri sınıfında yapılmıştır. Uygulama öncesinde Bilişim Teknolojileri sınıfının durumu incelenerek bilgisayarların bakımı yapılmış ve tüm bilgisayarlara QA yazılımı yüklenmiştir. Uygulama için Fen ve Teknoloji öğretmeni ile işbirliği yapılmış ve uygulama öncesi öğretmen eğitimi yapılmıştır. Teknoloji-zengin öğrenme ortamındaki konu içeriği uygulama öncesinde araştırmacılar tarafından Türkçeye çevrilmeye başlanmıştır. Ancak çeviri çalışmaları uygulama başladıktan sonra da devam etmiştir.

Katılımcı grubuyla “Fen ve Teknoloji” dersi ile “Bilişim Teknolojileri” dersine entegre edilerek yapılan çalışmada Fen ve Teknoloji dersinin bir saatiyle Bilişim Teknolojileri ders saati birleştirilerek haftada 2 saat olmak üzere 10 haftalık bir uygulama yapılmıştır. Katılımcılar “Fen ve Teknoloji” dersi, “İnsan ve Çevre” ünitesinde yer alan konuları teknoloji-zengin öğrenme ortamında öğrenmişlerdir. Uygulama başlangıcında katılımcılara teknoloji-zengin öğrenme ortamının oryantasyonu yapılmıştır.

Uygulama sürecinde Fen ve Teknoloji öğretmeni ve birinci yazar öğretmen rolünü birlikte yürütmüşlerdir. Fen ve Teknoloji dersi ile Bilişim Teknolojileri dersinde iki öğretmen de uygulama ortamında bulunmuştur. Katılımcılara rehberlik sürecinde ve uygulama sırasında yapılacak etkinliklere birlikte karar vererek işbirliği yapmışlardır.

Katılımcılar uygulama sürecinde Quest Atlantis teknoloji-zengin bireysel öğrenme ortamında Taiga ünitesinde yer alan üç görevi tamamlamaya yönelik olarak çalışmışlardır. Bilişim teknolojileri sınıfında her öğrenci için yeterli sayıda bilgisayar olmadığı için katılımcıların çoğu bir bilgisayarı iki kişi birlikte kullanmak zorunda kalmışlardır. Uygulama başlangıcında katılımcıların bireysel olarak çalışmaları planlanmışken ilerleyen süreç araştırmacılar tarafından değerlendirilerek katılımcıların iki kişilik gruplarda çalışmalarına karar verilmiştir.

4. Bulgular ve Tartışma

Teknoloji-zengin bireysel öğrenme ortamı uygulama süreci incelendiğinde böyle bir uygulama için ön koşul olan uygun ortamın sağlanması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada yapılan uygulama ve Fatih Projesi haberleri göz önünde bulundurulduğunda “Fatih Projesi kapsamında düzenlenecek sınıflarda teknoloji-zengin bireysel öğrenme ortamlarının kullanılabilmesi mümkün olacak mıdır?” sorusu akıllara gelmektedir. Çünkü BT sınıflarının dağıtılması durumunda öğrencilerin bireysel olarak kullanabileceği bilgisayarlar olmadan teknoloji-zengin bireysel öğrenme ortamlarının öğrenme-öğretme sürecinde kullanılmasında bir takım sıkıntılar yaşanabilir.

Bu uygulamada 23 kişi gibi ideal sayıda öğrencisi bulunan bir sınıfla çalışılmış olmasına rağmen İlköğretim okulunda bulunan Bilişim Teknolojileri sınıfı bile katılımcıların teknoloji-zengin öğrenme ortamında bireysel olarak çalışmaları için yeterli değildir. Katılımcıların çoğu bir bilgisayarı iki kişi kullanmak zorunda kalmışlardır. Bu durum katılımcıların grup olarak işbirliği içinde çalışmaları için uygun ortam oluşturmuştur. Ancak katılımcıların bir kısmı grup çalışması yerine tek başına çalışmak istemiş ve bilgisayarın kontrolünü eline almıştır. Böylece diğer katılımcı odaktan uzaklaşmış ve motivasyonu düşmüştür. Ülkemizde çoğu okulda bulunan kalabalık sınıf ortamları düşünüldüğünde teknoloji-zengin bireysel öğrenme ortamlarının kullanılmasında daha da fazla engel ortaya çıkmaktadır. Teknoloji-zengin bireysel öğrenme ortamlarının kullanılabilmesi için öğrenci sayısına uygun bir BT sınıfı olmazsa olmazlardandır. Fatih Projesi ile düzenlenecek sınıfların tasarımı düşünüldüğünde böyle bir uygulamanın yapılması mümkün olmadığı gibi sınıfta öğretmenin daha etkin olacağı söylenebilir.

Eğitim ortamlarında teknoloji-zengin bireysel öğrenme ortamlarının kullanılması öğretmenin sınıftaki iş yükünü artırmakta ve rolünü daha çok rehberliğe kaydırmaktadır. Öğrenci-

ler böyle bir öğrenme ortamında öğrenme işini kendi başına gerçekleştirmekte ve öğretmen- den çok fazla yardım istemektedirler. Fatih projesi ile ilgili bilgiler incelendiğinde bu durumun aksi yönde öğretmenin elektronik tahta başında ders anlatan bir öğretmen olarak hayal edildiği hissedilmektedir. Projeyle öğrencilerin aktif öğrenmesine katkı sağlanmak isteniyorsa öğretmenlere sınıf içinde öğrenciye rehberlik etme ve aktif öğrenme konularında gerekli hizmetçi eğitim verilmelidir.

Fatih Projesi ile düzenlenecek sınıf tasarımlarına öğrencilerin bireysel olarak kullanabileceği taşınabilir bilgisayarlar eklendiğinde ise hali hazırda kullanılan sınıflardaki alt yapının bu sınıf tasarımını kaldırabilmesi için her sınıfta yeniden alt yapı çalışmaları (yeterli sayıda priz ve internet bağlantısı için ağ bağlantı noktaları) yapılması gerekmektedir. Bu çalışma da çok fazla zaman ve maliyet gerektirmektedir.

Proje kapsamında okullara sağlanacak olan BT araçlarının sürekliliğinin sağlanması diğer bir önemli durum olabilir. Okullara sağlanacak olan BT araçlarının ömrü belli bir süre sonra tamamlanacak olup ya da çeşitli arızalar sebebiyle bu araçlar kullanılamaz duruma gelecektir. Kullanılmayan BT araçlarının yerine yenilerinin konulması maliyet artıracak bir durumdur. Uygulamanın yapıldığı BT sınıfında süreçte bilgisayarlarda arızalar meydana gelmiş ve bazı bilgisayarlar uygulama anında kullanılamaz duruma gelmiştir. Aynı zamanda BT sınıfındaki İnternet alt yapısı uygulama için yeterli olmamıştır; bağlantının sürekli kesilmesi, bağlantı hızının düşük olması uygulamanın başarılı bir şekilde yürütülmesine engel oluşturmuş ve öğrencilerin motivasyonunu düşürmüştür. Fatih Projesi ile sağlanacak İnternet erişiminin bahsedildiği gibi geniş bant olması ve sürekli olması öğretmenlerin derslerinde İnterneti verimli bir şekilde kullanabilmeleri için çok önemlidir.

Uygulama süreci incelendiğinde Fen ve Teknoloji öğretmenin teknoloji-zengin öğrenme ortamını derslerinde kullanmaya gönüllü

olmasının entegrasyon sürecinde önemli bir unsur olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenin gönüllü olmasında teknolojiye karşı tutumunun önemli bir etkisi vardır. Öğretmenle uygulama sonunda yapılan görüşmede derslerinde teknolojiyi kullanmaya çalıştığını ve bu sebeple QA'ın ne olduğunu çok merak ettiğini vurgulamıştır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda FATİH Projesinin başarıya ulaşmasında öğretmen eğitiminin ve öğretmenlerin BT araçlarını kullanma gönüllüğünün önemi bir kez daha görülmektedir.

Öğretmenlerin bir kısmı Fatih Projesi ile sağlanacak BT araçlarını kullanmak istemeyebilirler. Bu araçların kullanılması, ders öncesi yapılan hazırlık çalışmalarını arttıracaktır. Öğretmenlerin okul müfredatını yetiştirme sorumluluklarına ek sorumluluklar onlara ek yük getireceği için bu araçları kullanmaya gönüllü olmayabilirler. Bunun yanında günümüzdeki öğrenciler teknoloji ile iç içe büyüdüğü için BT araçlarını öğretmenlerin bir kısmından çok daha iyi kullanabilmektedir. Dolayısıyla öğretmen öğrencileri karşısında kendini eksik hissedebileceğinden bu araçları kullanmaya karşı direnç gösterebilir. Öğretmenlerin derslerinde BT araçlarını kullanmaları öğrenci başarısını değerlendirme etkinliklerine ayrılacak zamanı arttırabilir. Teknoloji-zengin bireysel öğrenme ortamı kullanılarak yapılan uygulamada öğretmenler ders süresince öğrencilerin anlamlı şekilde öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme durumunda kalmışlardır. Ayrıca öğrencinin tamamladığı etkinlikleri ders sonrası zamanda değerlendirmek gerekmiştir. Bunların dışında öğretmenler süreç değerlendirmesi yaparken veya ürün dosyası vb. değerlendirme etkinlikleri için fazladan zamana ihtiyaç vardır. Bu sebeple öğretmenler alışık oldukları öğrenme-öğretme yöntemlerini kullanmaya devam etmek isteyebilirler.

Proje ile düzenlenecek sınıflardaki BT araçları öğretmenler tarafından kullanılmadıkça büyük miktarda para ve zaman kaybına sebep olacaktır. Bu sebeple özellikle teknolojiye karşı

direnen öğretmenlerin tutumunu da değiştirebilecek iyi planlanmış ve verimli bir hizmet-içi eğitim süreci gerekmektedir. Çünkü daha önce de belirtildiği gibi öğretmenler okul derslerindeki müfredatı yetiştirmek durumundadırlar. Bunun için okulda ve okul sonrası zamanlarda derslere hazırlık çalışmaları zaman almaktadır. Ayrıca okul sonrası günlük hayatlarında da birçok sorumlulukları bulunmaktadır. Uygulama sürecinde Fen ve Teknoloji öğretmeni istekli bir şekilde derslere katılmaya gayret ederken öğretmen olarak yapması gereken birtakım hazırlıkları günlük hayatında yer alan çeşitli sorumluluklar sebebiyle gerçekleştirememiştir. Bu sebeple bu hazırlıklar için BT öğretmeninden yardım almıştır. Hizmeti-çi eğitim faaliyetleri ise öğretmenlere bu sorumluluklar yanında fazladan zaman gerektirmektedir. Öğretmenler bu kadar yoğunluk içinde istekli olsalar bile hizmetiçi eğitim faaliyetlerine katılmada sıkıntılar yaşayabilirler. Hizmet-içi eğitim faaliyetleri bu durumlar göz önünde bulundurularak planlanabilir ve öğretmenlerin hizmet-içi eğitim için motivasyonunu arttıracak ödüller verilebilir.

Fatih Projesinin ana unsurlarından olan BT'nin bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir kullanımının sağlanmasında BT öğretmenlerinin rolü çok önemlidir. Okullarda idare, öğretmen ve öğrenciler BT ile ilgili konularda ilk önce BT öğretmenine başvurmuşlardır. Teknoloji-zengin bireysel öğrenme ortamını uygulama öncesinde Fen ve Teknoloji öğretmenine tanıtan ve bu ortamın kullanılması için gerekli öğretmen eğitimini veren BT öğretmeni olmuştur. BT öğretmenleri teknolojiyi iyi bir şekilde kullanabilmelerinin yanında sahip oldukları pedagojik bilgilerden daha fazla faydalanmak projenin başarılı şekilde yürütülmesine katkı sağlayabilir. Özellikle öğrencilerin BT'yi bilinçli şekilde kullanmalarında BT derslerinin etkisi hesaba katılmalıdır. Hal böyle iken okullarda BT derslerinin seçmeli olması, ilköğretim birinci kademedeki derslerin kaldırılması ve ders saatlerinin yetersizliği öğrencileri BT eğitimi açısından olumsuz etkilemektedir.

Teknoloji-zengin bireysel öğrenme ortamının uygulaması sırasında ortaya çıkan ve Fatih Projesi uygulama sürecinde dikkate alınması gereken önemli bir unsur da sınıflarda öğretmene verilecek olan teknik destektir. Uygulama sürecinde BT öğretmeni ortamdaki eğitim faaliyetlerini yürütürken bir yandan da ortaya çıkan teknik sorunları gidermeye çalışmıştır. Fen ve Teknoloji öğretmeninin tek başına bu uygulamayı yapmaya çalıştığı düşünülürse teknik sorunlarla başa çıkması zor görünmektedir. Dışarıdan teknik destek alma gerekliliği kaçınılmaz bir durumdur. Ne yazık ki okullarda teknik destek söz konusu olduğunda ilk akla gelen BT öğretmenleri olmaktadır. BT öğretmeninin öncelikle bir eğitimci olduğu ve pedagojik bilgisinin ön planda tutulması gerektiği unutulmaktadır. Proje kapsamında teknik konularda yardım almak için okullarda uzman kişiler çalıştırılabilir. Örneğin meslek yüksek okullarında BT için teknik uzmanlık gibi bir bölüm açılarak bu konuda uzman kişiler yetiştirilebilir.

Proje ile ilgili haberler incelendiğinde projenin tanıtımında teknolojinin eğitimdeki birçok soruna çözüm olacağına daha çok odaklanılmıştır. Teknolojinin eğitime yenilikler getirmesinin yanında eğitim kuramları çerçevesinde etkili bir şekilde kullanılması gerektiği unutulmamalıdır. Projeyi uygulayan Milli Eğitim Bakanlığının bu çalışmada bahsedilen bütün durumları göz önünde bulundurması gerekebilir. Pilot uygulama sürecinde öğretmen ve uzman görüşlerinin alınması projenin aksayan yönlerinin bulunması konusunda yardımcı olabilir.

5. Kaynaklar

[1] AA. (2010, Kasım 22). Öğretimde 1.5 milyar TL'lik sanal devrim. *Radikal*. 21.01.2011 tarihinde <http://www.radikal.com.tr/Default.aspx?aType=RadikalDetay&Date=22.11.2010&ArticleID=1029777> adresinden alınmıştır.

[2] AA. (2010, Kasım 22). FATİH Projesi ile tebeşir tozu tarih oldu. *Haber7*. 21.01.2011 tarihinde <http://www.haber7.com/haber/20101122/>

FATİH-Projesi-ile-tebesir-tozu-tarih-oldu.php adresinden alınmıştır.

[3] Annetta, L., Mangrum, J., Holmes, S., Col-lazo, K., Cheng, M. (2009). Bridging reality to virtual reality: Investigating gender effect and student engagement on learning through video game play in an elementary school classroom. *International Journal of Science Education*, 31(8), 1091-1113.

[4] Atakan, B. (2010, Kasım 19). Erdoğan'ın FATİH projesi başlıyor. *Milliyet*. 21.01.2011 tarihinde <http://www.milliyet.com.tr/erdogan-in-fatih-projesi-basliyor/siyaset/haberdetay/20.11.2010/1316060/default.htm> adresinden alınmıştır.

[5] Bakar, A., Tüzün, H. ve Çağiltay, K. (2008). Öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunu kullanımına ilişkin görüşleri: Sosyal bilgiler dersi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 27-37.

[6] Barab, S., Thomas, M.K., Dodge, T., Carteaux, R., & Tuzun, H. (2005) Making learning fun: Quest atlantis, a game without guns. *Educational Technology Research and Development*, 53(1), 86-107.

[7] Barab, S., Warren, S., & Ingram-Goble, A. (2008). Conceptual play spaces. In R. Ferdig (Ed.), *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education* (pp. 1-20). Hershey, Pennsylvania: IGI Global Publications.

[8] Basından Haberler. (2010). *Fatih Projesi*. 21.01.2011 tarihinde http://fatihprojesi.meb.gov.tr/basından_haberler.html adresinden alınmıştır.

[9] Bayırtepe, E. ve Tüzün, H. (2007). Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz-yeterlik algıları üzerine etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 41-54.

- [10] Beş yüz yetmiş bin sınıf 1.5 milyar liraya 'akıllı' olacak, tebeşir bitecek. (2010, Kasım). *Hürriyet*. 21.01.2011 tarihinde <http://hurarsiv.hurriyet.com.tr/goster/ShowNew.aspx?id=16350781> adresinden alınmıştır.
- [11] Erdoğan'ın bakana talimatı. (2010, Kasım). *Bugün*. 21.01.2011 tarihinde <http://www.bugun.com.tr/haber-detay/129164-erdogan-in-bakana-talimati-haberi.aspx> adresinden alınmıştır.
- [12] FATİH projesi için imzalar atıldı. (2010, Kasım). *NTVMSNBC*. 21.01.2011 tarihinde <http://www.ntvmsnbc.com/id/25152720/#storyContinued> adresinden alınmıştır.
- [13] İnal Y. ve Çağiltay K. (2007). Flow experiences of children in an interactive social game environment. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 455-464.[14]
- [14] Ke, F. (2008). A case study of computer gaming for math: Engaged learning from gameplay?. *Computers & Education*, 51, 1609-1620.
- [15] Kula, A. ve Erdem, M. (2005). Öğretimsel bilgisayar oyunlarının temel aritmetik işlem becerilerinin gelişmesine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 127-136.
- [16] Küçükşahin, Ş. (2010, Kasım 29). **Nimet Çubukçu'dan güzel haber**. *Hürriyet*. 21.01.2011 tarihinde <http://hurarsiv.hurriyet.com.tr/goster/ShowNew.aspx?id=16400977> adresinden alınmıştır.
- [17] Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52, 1-12.
- [18] Proje Hakkında. (2010). *Fatih Projesi*. 21.01.2011 tarihinde http://fatihprojesi.meb.gov.tr/proje_hakkinda.html adresinden alınmıştır.
- [19] Shultz Colby, R., & Colby, R. (2008). A pedagogy of play: Integrating computer games into the writing classroom. *Computers and Composition*, 25, 300-312.
- [20] Thomas, M.K. (2004). *The quest of quest atlantis: Developing a nuanced implementation of a technology-rich educational innovation*. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University, Bloomington.
- [21] Thomas, M.K., Barab, S.A., & Tuzun, H. (2009). Developing critical implementations of technology-rich innovations: A cross-case study of the implementation of quest atlantis. *Journal of Educational Computing Research*, 41(2), 125-153.
- [22] Tüzün, H. (2006). Eğitsel bilgisayar oyunları ve bir örnek: Quest atlantis. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 220-229.
- [23] Tüzün, H., Yılmaz-Soylu, M., Karakuş, T., İnal Y., & Kızılkaya, G. (2008). The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers & Education*, 52, 68-77.
- [24] Yıldırım, B. (2010, Kasım 22). **Fatih Projesi İmza Töreni...** 21.01.2011 tarihinde [http://www.binaliyildirim.com.tr/fatih-projesi-imza-toreni%E2%80%A6\(22112010.aspx](http://www.binaliyildirim.com.tr/fatih-projesi-imza-toreni%E2%80%A6(22112010.aspx) adresinden alınmıştır.

Vizyon 2023 Strateji Belgesi ve Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi: Karşılaştırmalı Bir İnceleme

Ergün Akgün¹, Erdi O. Yılmaz², S. Sadi Seferoğlu³

¹ Uşak Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Uşak

² Uşak Üniversitesi, Uzaktan Eğitim MYO, Uşak

³ Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara
ergun.akgun@usak.edu.tr, erdi.yilmaz@usak.edu.tr, sadi@hacettepe.edu.tr

Özet: Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) öncülüğünde Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından Türkiye'nin yeni bilim ve teknoloji politikalarının belirlenmesi amacı ile hazırlanan Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003–2023 Strateji Belgesi, Türkiye'nin hızla gelişmekte olan geleceğin teknolojileriyle kaynaştırılması süreci ile ülkenin teknoloji ve bilimdeki mevcut durumuna KEFE (SWOT) analizi yapar niteliktedir. Bilim ve teknolojiye hızlı gelişimi ve değişimi etkileyen iç ve dış etkenleri merkeze alarak, var olan güçlü ve zayıf yönlerimiz ile fırsatlar ve tehditleri ortaya koyan bu strateji belgesi 1993 yılından beri yapılan ilk ve tek kapsamlı bilim ve teknoloji politikası çalışmasıdır. Bu çalışmada, ana teması eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğinin sağlanması ve okullardaki teknolojik altyapının iyileştirilerek, bilişim teknolojileri araçlarının en verimli şekilde kullanımının sağlanması olan Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi, Vizyon 2023 ile geliştirilen ulusal bilim ve teknoloji politikaları çerçevesinde irdelenmiştir. Vizyon 2023 strateji belgesinin başarıya ulaşması için gerekli olan siyasi sahiplenme ve toplumsal farkındalığın yaratılması unsurlarının, FATİH projesi için de önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi, Vizyon 2023, Bilim ve Teknoloji Politikaları

Vision 2023 Strategy Document and Increasing Opportunities and Improvement of Technology Project: A Comparative Analysis

Abstract: National Science and Technology Policy 2003-2023 Strategy Document, which was prepared with the aim of determining new science and technology policies of Turkey by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK) under the leadership of Science and Technology Supreme Council (BTYK), is making a SWOT analysis of the current situation in Turkey in terms of science and technological implementations. This strategy document is the first and unique science and technology policy document since 1993 which reveals strong and weak aspects of the science and technology implementations with threads and opportunities in Turkey. In this study, "The Increasing Opportunities and Improvement of Technology Movement" Project (FATİH) whose main theme is providing equality of opportunities in Turkish educational system and providing the most productive usage of information technologies by refining technologic infrastructure in schools, was examined. This examination was done by making a comparison with the national science and technology policies which were documented in Vision 2023 policy document.

Keywords: Increasing Opportunities and Improvement of Technology Movement Project, Vision 2023, Science and Technology Policies

1. Giriş

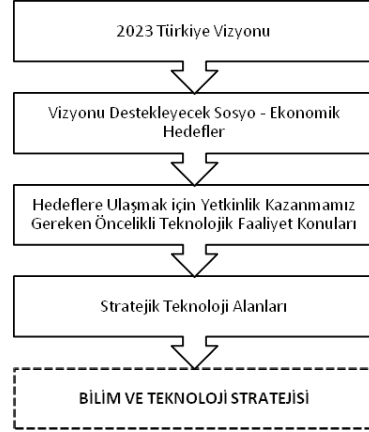
Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş ile birlikte teknolojiadaki sürekli gelişim, hayatın hemen her alanına yansımış ve günlük yaşantılarla bütünleşmiştir. Bu bütünleşme ile birlikte dijital okur-yazarlık, dijital vatandaşlık, dijital uçurum, dijital yerlilik ve dijital göçmenlik gibi kavramlar toplum yaşantısında önemli bir rol oynamaya başlamıştır. Bir toplumu oluşturan bireylerin, vatandaşlık hizmetlerinden etkin şekilde yararlanması, ait oldukları toplumun gelişimi için ortaklaşa hareket etmeleri ve içinde buldukları bilgi çağına üretken üyeleri arasına katılmaları, ülkelerin eğitim politikaları doğrultusunda nitelikli iş gücü yetiştirilmesi bilim ve teknolojinin bütünleştirilmesinden geçmektedir. Bu bağlamda, yukarıda sayılan hedefler doğrultusunda ülkelerin bilim ve teknoloji politikalarının gözden geçirmesi ve çağın gerektirdiği teknoloji alanlarında yetkinlik kazanması bir zorunluluk haline gelmiştir.

Çağdaş teknoloji alanlarında uluslararası düzeyde bir yetkinlik kazanmak, ülkelerin bilim ve teknoloji stratejisini etkin bir şekilde oluşturması ve bu stratejiyi işe koşması ile doğru orantılıdır. Bu kapsamda Türkiye'nin ulusal bilim ve teknoloji politikasının belirlenmesi amacı ile Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından hazırlanan Vizyon 2023 Strateji belgesi, Türkiye'nin en kapsamlı ulusal bilim ve teknoloji stratejisi olması bakımından önem arz etmektedir.

2. Vizyon 2023 Strateji Belgesi

Vizyon 2023 Strateji Belgesi, Türkiye'nin ulusal düzeyde ilk kez yaptığı teknoloji öngörüsü panelleri ve teknoloji strateji gruplarının ortak çalışmaları sonucunda ortaya çıkmıştır. Bilim ve teknoloji politikalarının belirlenmesinde etkin bir araç olmayı hedefleyen bu çalışma, "Vizyon 2023" projesi kapsamında yürütülmüştür. Bu proje "Teknoloji Öngörü" çalışması ile birlikte, Türkiye'nin bilim ve teknoloji sistemi ile ilgili nesnel verilerin derlenmesine yönelik "Teknolo-

jik Yetenek", "Araştırmacılar Envanteri" ve "Ulusal ARGE Altyapısı" başlıklı dört alt projeden oluşmaktadır [7]. Tüm bu çalışmalarda sonucu ulaşılmak istenen nokta, Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Stratejisi'nin belirlenmesi ve bu stratejinin işe koşulmasıdır. Vizyon 2023 Teknoloji Öngörü Çalışması, bu sonuca ulaşmak için aşamalı olarak dört ana konunun üzerinde durulması gerektiğini vurgulamaktadır (bkz. Şekil 1).



Şekil 1. Vizyon 2023 Teknoloji Öngörü Çalışması

Kaynak: TÜBİTAK (2004). *Ulusal bilim ve teknoloji politikaları: 2003-2023 Strateji belgesi*. [7].

Teknoloji Öngörü Çalışmasına göre üzerinde durulması gereken öncelikli konu, Türkiye'nin 2023 Vizyonu'nun ve bu vizyonu destekleyecek sosyo-ekonomik hedeflerin belirlenmesidir. Daha sonra, bu sosyo-ekonomik hedeflere ulaşmada evrensel normlarda yetkinlik kazanılması gereken öncelikli teknolojik faaliyet konularının belirlenmesi gelmektedir. Belirlenen bu faaliyet konularından hareketle stratejik olan teknoloji alanlarının, kendinden önceki aşamaları bütünleyici bir yapıda belirlenmesi ile Ulusal Bilim ve Teknoloji Stratejisinin genel yapısına ulaşılmış olacaktır.

2.1. 2023 Türkiye Vizyonu ve Sosyo-ekonomik Hedefleri

Vizyon 2023 Projesi kapsamında Cumhuriyetin 100. yılı için belirlenen ulusal vizyonu, "Dünyada barışın tesisi için çaba gösteren,

demokratik, hukuk, eğitim ve sağlık sistemlerinde sorunsuz, yurttaşlarının fikirlerine önem veren, bilim, teknoloji ve yenilikte yetkinlik kazanarak üretime geçen ve üretkenliğine kendi beyin gücüne dayanarak artırabilen bir Türkiye” olarak özetlemek mümkündür [7].

Bu vizyonu oluşturan öğelerden ve çalışmaya konu olan Türkiye'nin Eğitim Sistemindeki ulusal vizyonu ise;

“Bireyin yaratıcılık ve hayal gücünü geliştiren; bireysel farklılıkların gözetilmesi ve değerlendirilmesi ile her bireyin özellikleri doğrultusunda en üst düzeyde kendini geliştirebildiği; zaman ve mekân kısıtlarından arınmış, kendi özgün öğrenme teknolojilerini yaratmış ve değişim esnekliğiyle kendini yenileme gücüne sahip; öğrenme ve insan odaklı bir eğitim sistemine sahip olmak” [7, s. 9]

olarak belirtilmiştir.

Bu vizyonu desteklemek amacıyla oluşturulan sosyo-ekonomik hedefler ise 4 başlık altında toplanmıştır. Bunlar;

- Belirlenecek sınıai üretim alanlarında, Türkiye'nin rekabet üstünlüğü kazanarak uluslararası ticaretten ciddi bir pay alır hale gelmesi;
- Yaşam kalitesinin yükseltilmesi;
- Sürdürülebilirliği sağlanarak kalkınma ve
- Bilgiyi üretebilme, ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürebilme yeteneğini kazanabilmemiz için bilgi ve iletişim teknolojileri altyapımızın güçlendirilmesi olarak belirlenmiştir [7].

Bu sosyo-ekonomik hedeflerde daha çok sınıai, diğer bir deyişle sanayi alanı ile ilgili, endüstriyel hedeflerin vizyonu desteklemek için sunulduğu, eğitimin sosyo-ekonomik boyutuna ise değinilmediği gözden kaçmamaktadır.

2.2. Öncelikli Teknolojik Faaliyet Konuları

Proje kapsamında düzenlenen panellerde, yetkinlik kazanılması gereken teknolojik faaliyet

alanları belirlenmiştir. 4 ana başlık altında toplanan sosyo-ekonomik hedeflerin alt kategorileri şeklinde belirlenen bu faaliyet konuları şunlardır;

A. Sınıai Üretimde Rekabet Üstünlüğünün Sağlanması Hedefi Doğrultusunda;

- Esnek Üretim – Esnek Otomasyon Süreci ve Teknolojilerini Geliştirmede Yetkinleşme
- Bilgi Yoğunluğu ve Katma Değeri Yüksek Ürünler Geliştirebilme ve Tüketim Malları için Küresel bir Tasarım ve Üretim Merkezi Olma
- Temiz Üretim Yapabilme Yeteneği Kazanma
- Tarıma Dayalı Üretimde Rekabetçi Olabilme
- Uzay ve Savunma Teknolojileri Geliştirmede Yetkinleşme
- Malzeme Teknolojilerini Geliştirebilme Yeteneğini Kazanma

B. Yaşam Kalitesinin Yükseltilmesi Hedefi Doğrultusunda;

- Gıda Güvenliği ve Güvenilirliği Sağlama
- Sağlık ve Yaşam Bilimleri Alanında Yetkinleşme
- Sağlıklı ve Çağdaş Kentleşme ve Altyapısını Kurabilme Yeteneği Kazanma
- Çağdaş ve Güvenli Ulaştırma Sistemleri Geliştirme Yeteneği Kazanma

C. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi Doğrultusunda;

- Enerji Teknolojilerinde Yetkinlik Kazanma
- Çevre Teknolojilerinde Yetkinlik Kazanma
- Doğal Kaynaklarımızı Değerlendirebilecek Yetkinliğe Erişme

D. Bilgi Toplumuna Geçiş İçin Teknolojik Altyapının Güçlendirilmesi Hedefi Doğrultusunda;

- Kullanımı eğitim gerektirmeyen bilgisayarların geliştirilmesi.
- Bilgi yönetimi ve iletiminde yüksek hizmet kalitesinin sağlanması.
- Bilgi toplumunda bilgi güvenliğinin sağlanması.
- Bilgi savaşlarına, elektronik savaşlara

- hazır olunması.
- Taşıyıcı sistemlerde 4. kuşak gezgin iletişim sistemlerinin geliştirilmesi.
- Geniş Bant İletişim Ağı'nın kurulması.
- Biyoelektriksel insan-bilgisayar arabirimlerinin geliştirilmesi.
- İletişimde uydu uygulamalarında yetkinleşmek [7].

2.3. Vizyon 2023 Stratejik Teknoloji Alanları

Vizyonu destekleyecek sosyo-ekonomik hedeflere ulaşmak için yetkinlik kazanmamız gereken öncelikli teknolojik faaliyet konuları 8 ana başlık altında toplanmıştır. Bunlar;

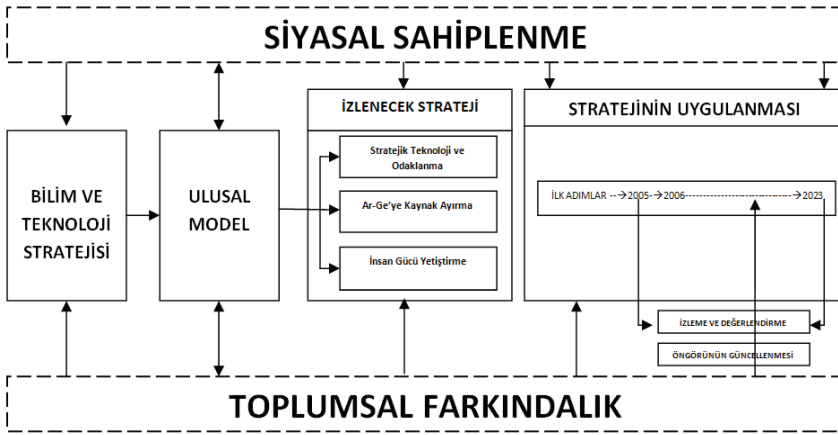
Bilgi ve İletişim Teknolojileri, Biyoteknoloji ve Gen Teknolojileri, Nanoteknoloji, Mekatronik, Üretim Süreç ve Teknolojileri, Malzeme

Teknolojileri, Enerji ve Çevre Teknolojileri, Tasarım Teknolojileridir [7].

Ulusal bilim ve teknoloji stratejisinin belirlenmesindeki son aşama olan stratejik teknoloji alanları, kendisini oluşturan 8 ana başlığı, odaklanılması gereken teknolojik alt başlıklara ayırarak her ana başlığı stratejik teknoloji alanları ile birlikte değerlendirmiştir.

2.4. Ulusal Bilim ve Teknoloji Strateji Politikası

Stratejik teknoloji alanlarının belirlenmesinin ardından oluşan bilim ve teknoloji stratejisinin uygulama aşamasında iki önemli faktör dikkati çekmektedir. Bunlardan birincisi siyasal sahiplenme, diğeri ise toplumsal farkındalıktır (bkz. Şekil 2).



Şekil 2. Ulusal Bilim ve Teknoloji Stratejisi

Kaynak: TÜBİTAK (2004). *Ulusal bilim ve teknoloji politikaları: 2003-2023 Strateji belgesi*. [7].

Bilim ve teknoloji stratejisinin oluşmasıyla birlikte ulusal bir model ortaya koyma gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ortaya konulan bu modelin işe koşulması aşamasında izlenecek strateji ise 3 aşamalıdır. Bunlardan birincisi stratejik teknolojilere odaklanma, ikincisi Araştırma-Geliştirme (AR-GE) faaliyetlerinde bulunma ve devamlılığı için kaynak ayırma, üçüncüsü ise insan gücü yetiştirme. Stratejinin uygulama aşamasında ise dikkat edilmesi gereken 2

önemli bileşen bulunmaktadır. Bunlar; izleme ve değerlendirme faaliyetleri ile öngörünün süreç içerisinde güncellenmesidir.

3. Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi

22.12.2010 Tarihinde Milli Eğitim Bakanlığı ve Ulaştırma Bakanlığı arasında imzalanan bir protokolle "Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi

İyileştirme Hareketi” (FATİH) isimli bir proje başlatılmıştır. FATİH projesi ile 40 bin okulda, altı yüz bine yakın dersliğin akıllı sınıf formuna dönüştürülmesi planlanmaktadır [3]. Evrensel Hizmet Fonu (EHF) ile finanse edilecek olan FATİH projesinin üç yılda tamamlanması öngörülmektedir [6]. Bu süreç içerisinde 614 bin 364 adet dizüstü bilgisayar ve projeksiyon cihazı ile birlikte 38 bin 688 çok amaçlı fotokopi makinesi ve akıllı tahta 40 bin okuldaki 620.000 derslikte öğrenim görenlerin kullanımına sunulmuş olacaktır. Bu cihazlardan internet bağlantısı gerektirenlerden en üst düzeyde verim alınabilmesi için ise uygulamaya esas olan okullara geniş bant internet bağlantısı sağlanacaktır [2]. Uygulama sürecinin orta-öğretimden ilköğretim birinci kademe ve okulöncesine doğru aşamalı bir süreçte ilerlemesi planlanmaktadır. Uygulama süreci içerisinde bilişim teknolojisi araçlarının ile internetin bilinçli ve güvenli kullanımının sağlanması için gerekli yasal mevzuatın da bu doğrultuda düzenleneceği belirtilmektedir [5]. Bunun yanı sıra projenin uygulanacağı okullarda görev yapmakta olan 600 bin öğretmenin donanım altyapısı konusunda yüz yüze ve uzaktan eğitim yöntemleriyle hizmet-içi eğitime tabi tutulacağı bildirilmiştir. Bu süreçte ayrıca öğretim programları, bilişim teknolojisi destekli öğretime uyumlu hale getirilerek eğitsel e-çerikler oluşturulacak, her ders için yine e-kitap ve öğrenme nesnelere hazırlanacaktır [6].

3.1. FATİH Projesinin Hedefi

Projenin temel hedefi; eğitim-öğretimde fırsat eşitliğinin sağlanması ve okullardaki teknolojik altyapının iyileştirilerek, bilişim teknolojileri araçlarının en verimli şekilde kullanımının sağlanması olarak belirlenmiştir [3]. Fırsat eşitliğinin, dersliklerin teknolojik cihazlarla donatılması ve teknik altyapının güçlendirilmesi sayesinde sağlanması planlanmaktadır. Aynı zamanda bu sayede eğitimde kalitenin artırılması ve eğitim teknolojilerinden tüm öğrencilerin verimli bir şekilde yararlanmasının sağlanması düşünülmektedir.

3.2. FATİH Projesinin Bileşenleri

FATİH projesi radyal bir yapı ile birbirleri ile ilişkili olan beş bileşenden oluşmaktadır (bkz. Şekil 3).



Şekil 3. Fatih Projesinin Bileşenleri

Kaynak: MEB (2010). *FATİH projesi bileşenleri* [4].

3.2.1. Donanım Altyapısının İyileştirilmesi Bileşeni

Bu kapsamda okulöncesi, ilköğretim ve orta-öğretim düzeyindeki tüm okulların dersliklerine birer adet dizüstü bilgisayar ve projeksiyon cihazı sağlanacaktır. Her okula en az bir adet çok amaçlı fotokopi makinesi, akıllı tahta, doküman kamera ve mikroskop kameranın bulunduğu akıllı bir sınıf oluşturulacaktır. Bunların yanında her ilde toplam 110 merkezde uzaktan hizmet-içi eğitim merkezleri kurulacaktır [4].

3.2.2. e-İçeriğin Sağlanması ve Yönetilmesi Bileşeni

FATİH projesi uygulama planına göre öğretim programlarına uygun ve derslerde yardımcı birer ders materyali olarak kullanılmak üzere elektronik içerikler sağlanacaktır. Bu e-çeriklerin ses, video, animasyon, sunu, fotoğraf/resim gibi çoklu ortam bileşenleri ile desteklenmiş öğrenme nesnelere ve etkileşimli e-kitaplardan oluşması planlanmıştır. Bu e-çeriklere öğretmenler ve öğrenciler web tabanlı ortamlarda

hem çevrim-içi hem de çevrim-dışı biçimde kolaylıkla ulaşabilecektir [4].

3.2.3. Öğretim programlarında Etkin Bilgi Teknolojileri (BT) Kullanımı Bileşeni

Öğretim Programlarının BT kullanımını desteklemesi amacıyla; öğretmen kılavuz kitaplarının okullarımızın dersliklerine sağlanan donanım altyapısı ve eğitsel e-içeriğin etkin kullanımını içerecek şekilde yenilenmesi planlanmıştır [4].

3.2.4. Derslerde BT Kullanımı için Öğretmenlere Hizmet-içi Eğitim Verilmesi Bileşeni

Projenin bu bileşeni kapsamında; okullarımızda görev yapan yaklaşık 600.000 öğretmenin sınıflara sağlanan donanım altyapısını, eğitsel e-içerikleri ve BT'ye uyumlu hale getirilen öğretmen kılavuz kitaplarını etkin biçimde kullanma becerilerini geliştirmelerine dönük yüz yüze ve uzaktan eğitim aracılığıyla hizmet-içi eğitim faaliyetleri planlanmıştır [4].

3.2.5. Ağ Altyapısı ve Geniş Bant İnternet Kullanımı ile Bilinçli ve Güvenli BT Kullanımının Sağlanması Bileşeni

Bu kapsamda her dersliğe geniş bant internet erişimi kablolu bağlantı ile sağlanacaktır. Eğitim-öğretim süreçlerinde BT araçlarıyla birlikte internetin de bilinçli ve güvenli kullanımını sağlamak için gerekli donanım ve yazılım altyapısının kurulmasının yanında mevzuat düzenlemesi de yapılacaktır [4].

3.3. Finansal Olarak FATİH Projesi

Evrensel Hizmet Fonu (EHF) ile finanse edilmesi planlanan [6]. FATİH projesinin toplam bütçesi hakkında kaynaklarda 1,5 Milyar TL ile 3 Milyar TL arasında değişen farklı rakamlar telaffuz edilmektedir [6], [2]. Burada önemli olan nokta, proje için ayrılan kaynağın, sadece donanım bileşeni ile sınırlı kalmayıp, projenin temelini oluşturan diğer bileşenlere de orantılı olarak dağıtılması gerekliliğidir. Ancak öte yandan, projenin sürdürülebilirliği için de kaynak ayrılması gerektiği gerçeği üzerinde önemle durulması gereken noktalardan biridir.

4. Karşılaştırmalı Bir KEFE Analizi

Vizyon 2023 stratejisinin başarıya ulaşması için “siyasi iradenin kararlılığı ve sürekliliği, devletin her kurum, birim ve çalışanının, Vizyon 2023 ve bunu destekleyen hedefler doğrultusunda bilinçlendirilmeleri ve toplumun her kesiminde, bilgi temelli ekonomi ve bu ekonomiyi kurmaya yönelik faaliyet ve hedefler konusunda farkındalık düzeyinin artırılması” gibi bir takım ölçütler geliştirilmiştir. Bu temel hususların FATİH projesi için de geçerli olduğu söylenebilir. Vizyon 2023 Strateji Belgesi ile FATİH Projesinin ortak noktalarına bakıldığında;

“ülke için stratejik olan teknoloji alanlarına ve bu alanları destekleyecek bilimsel araştırma alanlarına odaklanma, ARGE'ye kaynak ayırma, gerekli insan gücünü yetiştirme ve bunun için gerekli kaynağı ayırma, siyasi sahiplenme, toplumsal katmanlarda farkındalık yaratma, alınan sonuçları ölçmek ve değerlendirmek için süreklilik kazandırılmış bir sistemin kurulması, değişen sosyo-ekonomik koşullar ve uygulamadan alınan sonuçlar dikkate alınarak sistemin belli aralıklarla gözden geçirilmesini sağlayacak bir sistemin kurulması”

gibi hususların dikkati çektiği anlaşılmaktadır. İlgili alanyazının ve strateji metinlerinin incelenmesi sonucunda, FATİH projesinin uygulanması sürecinde altyapıdan ve sistemin büyüklüğünden kaynaklanan bir takım sorunların yaşanmasının olası olduğu ileri sürülebilir.

Karşılaşılabilecek bu sorunlar hakkında öngörüle bulunma ve olası çözümlerin mantıksal temellerde üretilebilmesi için karşılaştırmalı bir KEFE analizi yapmak yararlı olacaktır. KEFE (SWOT) analizi, herhangi bir kuruluşun, tekniğin, sürecin veya durumun kuvvetli ve eksik yönlerini belirlemekte ve dış çevreden kaynaklanan fırsat ve engelleri saptamakta kullanılan bir tekniktir. Bu teknik, iç ve dış etkenleri dikkate alarak, var olan kuvvetli yönler ve fırsatlardan en üst düzeyde yararlanmak ve

engeller ile eksik yönlerin etkisini en aza indirecek plan ve stratejiler geliştirmek amacıyla kullanılır [1]. Vizyon 2023 Strateji Belgesi ile FATİH projesinin “bilim ve teknolojiyle ilgili

kuvvetli ve eksik yönler ile fırsat ve engeller” açısından kesişim gösteren yönleri **Şekil 4**'te verilmiştir.

Kuvvetli Yönler
<ul style="list-style-type: none">• Uluslararası bilim topluluğu ile yakın ilişki içinde olan bir bilim topluluğunun varlığı.• Ülkenin bilim ve teknoloji alanında öngörü yapacak, “ne?” sorusundan “nasıl?” ve “ne zaman?” sorularına cevap arayan bir düzeye gelmiş olması.• Çok yönlü geliştirmeye muhtaç olsa da; gelişen bilişim (enformasyon) ve iletişim altyapısı, teknoparklar, üniversite-sanayi ortak araştırma merkezleri, özgün ürün ve üretim teknolojileri geliştirme altyapısına sahip firmalar, ArGe teşvik mekanizmaları, sanayide ArGe yardımları ve proje destekleri gibi, “Ulusal Yenilik Sistemi” altyapısını teşkil eden kuvvetli bileşenlerin varlığı.• Sürükleyici ulusal projeler: Savunma tedarik programları, ulusal ArGe altyapısı programları, eDevlet, ULAKBİM, OkulNet gibi ulusal enformasyon ve iletişim altyapısı programları, büyükşehir altyapı projeleri.
Eksik Yönler
<ul style="list-style-type: none">• Eğitim sisteminin araştırmacılığı ve yaratıcılığı tetikleyen bir yapıda olmaması; araştırma ve teknoloji bilincinin eksikliği; ileri teknoloji alanlarında uzmanlaşmanın yetersizliği ve bu alanlardaki araştırmalar için gerekli kritik araştırmacı kitlesinin olmayışı.• Devletin, uzun vadeli ulusal politika ve stratejileri hayata geçirmek için, başta bilgi temelli topluma dönüşüm sürecinin itici gücü olan enformasyon ve iletişim teknolojileri alanında olmak üzere, sanayileşme ve teknoloji geliştirme çalışmalarını kamu tedarik politikalarıyla desteklemede yetersiz kalması; uzun vadeli ve büyük ölçekli tedarik programlarında uygulanacak ArGe’ye dayalı tedarik mekanizmalarının yetersizliği.• Kamuoyunun ve kamuoyunu yönlendiren odakların, ülkenin bilim ve teknoloji geleceğine ilişkin konularda yeterli duyarlılık ve iradeye sahip olmaması; bilim ve teknoloji alanındaki çalışmaları yönlendirecek, hızlandıracak ve sisteme geri besleme verecek tartışmaların ilgili tüm kesimlerin katılımıyla yapılmasını sağlayacak sistem ve mekanizmaların olmaması.• Hazırlanmış politika ve strateji dokümanlarının yürüyen süreçlerle ilişkilendirilmemesi; toplumun her kesiminde, sorunları çözmekten ziyade tespite yönelik bir yaklaşımın yaygınlığı.• Kurumlar arası görev, yetki ve sorumluluk paylaşımı, iş birliği, eşgüdüm, kurumsal öğrenme gibi hususlardaki gelişmelerin yetersiz kalması; bireysel yaklaşım ve kaygıların baskın olması; organizasyon ve takım çalışması eksikliği.• Ölçme ve denetim mekanizmalarının yetersizliği, sağlıklı veri ve istatistiksel bilgi oluşturmada görülen zaafiyet; ülke genelinde ve her alanda bilgi ve verilerin toplanması, depolanması, işlenmesi ve herkesin kullanımına açılmasını sağlayacak ulusal ağ yapı ve veritabanlarının yetersizliği.
Fırsatlar
<ul style="list-style-type: none">• Avrupa Birliği üyeliği perspektifi ve başta Avrupa Birliği 6. Çerçeve Programı olmak üzere çeşitli uluslararası fonlardan yararlanma olanağı.
Engeller
<ul style="list-style-type: none">• Dünyada bilim ve teknolojiye hızlı gelişime ayak uyduramama.

Şekil 4. Vizyon 2023 Strateji Belgesi ve FATİH Projesinin Bilim ve Teknoloji Açısından Kesişim Gösteren Kuvvetli ve Eksik Yönleri ile Fırsat ve Engeller

Kaynak: TÜBİTAK (2004). *Ulusal bilim ve teknoloji politikaları: 2003-2023 Strateji belgesi*. [7].

5. Sonuç ve Öneriler

Bilgi toplumuna geçiş için bir yol haritası olması açısından “Ulusal Teknoloji ve Bilim Politikası Strateji Belgesi” büyük bir öneme sahiptir. Bunun yanında FATİH projesinin uygulaması aşamasında izlenebilecek bir strateji belgesi olması açısından da ayrıca önem arz etmektedir.

Bilim ve teknoloji stratejilerinin uygulama aşamasında siyasi sahiplenme ve toplumsal farkındalığın yaratılması unsurları başarıyı yakalayabilme ve sonuca ulaşma açılarından oldukça önemlidir. Bu durum Vizyon 2023 strateji belgesi için önemli olduğu kadar FATİH projesi için de önemlidir.

Vizyon 2023 ve FATİH projesinin ortak noktalarından hareketle, FATİH projesinin başarılı olabilmesi için Vizyon 2023 strateji belgisine yönelik olarak yapılan eleştirilerin dikkate alınmasının önemli olduğu ileri sürülebilir.

Yapılan KEFE analizlerinde Vizyon 2023 strateji belgesi ve FATİH projesiyle ilgili ortaya çıkan genel resmin verdiği mesajlar ve bu doğrultuda yapılması gerekenler dikkate alınmalıdır.

Vizyon 2023 strateji belgesi ile FATİH projesinin “bilim ve teknoloji vizyonu ve politikalar” açılarından ortak noktaları bulunmaktadır. Ortak noktalar hedeflenen başarıya ulaşma noktasında da kendisini göstermektedir. Strateji belgesinde sözü edilen hedeflere ulaşabilmek için gerekli düzenlemelerin yapılmasına hemen başlanması beklenmektedir. Öte yandan ayrıca sistemin gözlenip gerekli değişikliklerin zamanında yapılmasını sağlayacak ve süreklilik taşıyan bir sistemin varlığı önemlidir. Kurulan yapının iyi işlemesi için çeşitli düzenlemelerin yapılmasının gerektiği ve süreklilik konusu FATİH projesinin başarıya ulaşması için de hem önemli hem de gereklidir.

6. Kaynakça

- [1] Gürlek, T. Bilgehan (2002). *SWOT analizi*. [Çevrim-içi: <http://www.scribd.com/doc/6569733/SWOT-Analizi>], Erişim tarihi: 1 Ocak 2011.
- [2] KobiEfor Dergisi (2010). Eğitimde (FATİH) projesi, bu bir reformdur. [Çevrim-içi: <http://www.kobiefor.com.tr/2010pdf/aralik10/048.pdf>], Erişim tarihi: 20 Aralık 2010.
- [3] MEB Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (2010a). *Eğitimde fırsatları artırma teknolojiyi iyileştirme hareketi projesi (FATİH). Proje hakkında*. [Çevrim-içi: http://fatihprojesi.meb.gov.tr/proje_hakkinda.html], Erişim tarihi: 1 Ocak 2011.
- [4] MEB Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (2010b). *Eğitimde fırsatları artırma teknolojiyi iyileştirme hareketi projesi (FATİH). FATİH projesi bileşenleri*. [Çevrim-içi: http://fatihprojesi.meb.gov.tr/proje_bilesenleri.html], Erişim tarihi: 1 Ocak 2011.
- [5] MEB Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (2010c). *Eğitimde fırsatları artırma teknolojiyi iyileştirme hareketi projesi (FATİH). Broşür ve sunu*. [Çevrim-içi: http://fatihprojesi.meb.gov.tr/sunu_brosur.rar], Erişim tarihi: 1 Ocak 2011.
- [6] TOBB Bilgi Hizmetleri Dairesi (2010). Sınıflar evrensel hizmet fonu ile akıllanacak. *Bilişim Teknolojileri Haber Bülteni. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Bilgi Hizmetleri Dairesi Bülteni, (60), 9*. [Çevrim-içi: http://haber.tobb.org.tr/uploads/3321_2010_12.pdf], Erişim tarihi: 18 Aralık 2010.
- [7] Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) (2004). *Ulusal bilim ve teknoloji politikaları: 2003-2023 Strateji belgesi*. [Çevrim-içi: http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/Vizyon2023_Strateji_Belgesi.pdf], Erişim tarihi: 25 Aralık 2010.

Eğitimde FATİH Projesinin

Öğretmenlerin Yeterlik Durumları Açısından İncelenmesi

Halil Kayaduman¹, Mustafa Sırakaya², S. Sadi Seferoğlu³

¹ Adıyaman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Adıyaman

² Milli Eğitim Bakanlığı, Kurancılı İlköğretim Okulu, Kırşehir

³ Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara
halilkayaduman@gmail.com, mustafasirakaya@gmail.com, sadi@hacettepe.edu.tr

Özet: Teknolojinin baş döndürücü bir hızla ilerlediği günümüzde, hayatın her alanında olduğu gibi eğitim alanında da yeni arayışlar ve gelişmeler yaşanmaktadır. 2010 Yılıının Kasım ayında, sınıflarda teknolojinin etkin kullanımıyla öğrenci başarısını artırma amacını güden Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) isimli bir proje kamuoyuna açıklanmıştır. Milli Eğitim Bakanlığının Ulaştırma Bakanlığıyla işbirliği yaparak uygulamaya koymayı planladığı bu projenin 3 yıl içinde tamamlanması planlanmaktadır. FATİH Projesinin kendisinden beklenen başarıyı sağlaması toplum için çok önemlidir. Bu nedenle birçok açıdan değerlendirilmesinin gerekli olduğu ileri sürülebilir. Ancak bunlardan belki de en önemlisi projenin okullardaki uygulayıcılar yani öğretmenler açısından ele alınmasıdır. Başka bir ifadeyle, projenin merkezinde yer alan uygulayıcıların projenin gerektirdiği temel bilgi ve becerilere ne derece sahip olduklarının incelenmesi gerekir.

Bu çalışmada öğretmen yeterlikleri ve öğretmenlerin sınıflarda bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanımı hakkındaki mevcut durum ışığında FATİH Projesinin uygulanabilirliği tartışılmaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerin durumunun incelendiği çalışmalara bakıldığında öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma konusunda ciddi eksikliklerinin olduğu anlaşılmaktadır. Örneğin araştırma bulgularına göre bazı öğretmenlerin nadiren bilgisayar kullandıkları ortaya çıkmaktadır. Bu sonuçtan hareketle FATİH projesinin amacına ulaşabilmesi için bilgisayar okur-yazarlığının yaygınlaştırılması ve projenin uygulayıcıları olan öğretmenlere yönelik eğitimlerin sunulmasının hayati önem taşıdığı söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: FATİH projesi, Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi, öğretmen yeterlikleri, öğretmenlerin BİT kullanımı

Investigation of “Increasing Opportunities and Improvement of Technology” Project in Terms of Teacher Competencies

Abstract: Today, because of the rapid development in technology, traditional education norms and methods are greatly challenged by the fast-changing learning environment. The new types of learning environment provide students of today with ever greater access to the internet, social networks and computing resources. These changes require changes in implementations as well. The FATİH project (Increasing Opportunities and Improvement of Technology Movement), which was announced in November 2010 by the Ministry of National Education (MoNE), is a joint project of MoNE and Ministry of Transport and Communications. The purpose of the FATİH project is increasing the success of the students by using technology effectively in classrooms and planned to be completed in three years. The FATİH project needs be examined in many ways to ensure the expected success. However, the most important aspect of this examination would be

investigating the status of teachers who happen to be in the center of the project. Teachers are the people who would be using the technology that would be offered during the implementation process of FATİH process. Thus, it is important to investigate whether teacher have the necessary information and skills to be able to use those technologies effectively.

In this paper, feasibility of the FATİH project was discussed in the light of teacher competencies and teachers' use of ICT. Literature on the use of ICT by teachers revealed that teachers' lack of necessary knowledge and skills is a serious problem in schools. For example according the results of one study, teachers rarely used technology. Therefore, in order for FATİH project to be successful, teachers who would be the key persons in the implementation of the projects should be offered in-service training activities on the use of technology and integration of technology in school.

Keywords: FATİH Project, Increasing Opportunities and Improvement of Technology Movement Project, teacher competencies, teachers' use of ICT

1. Giriş

Günümüzde teknoloji baş döndürücü bir hızla ilerlemektedir. Bu değişim her alanı olduğu gibi eğitim alanını da etkilemektedir. Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği günümüzde bilginin aktarılmasında geleneksel öğretim yöntemleri yetersiz kalmaktadır. Bu bağlamda, okullarda uygulanmakta olan öğretim programlarında değişiklikler yapılmaktadır. Bu süreçte temel amaç; ezbere dayalı bilgi ile yüklenmiş bireyler yerine, özgür, yaratıcı ve bilimsel düşünen, olayları sorgulayan, sorunların farkına vararak çözüm üretebilen, karar verme yetisine sahip, bilgi üreten ve öz güveni yüksek bireylerin yetiştirilmesidir [23].

Teknolojik gelişmelerin toplumun her alanını etkilemesiyle, bütün dünyada iletişim teknolojilerinin ilerlemesine paralel olarak, eğitim bilimlerinde de yeni arayışlar içine girilmiştir. Ülkemizde de gelişen teknolojinin sınıflarda etkin kullanımıyla öğrenci başarısını artırmak amaçlı çeşitli projeler hayata geçirilmektedir. Bunlardan sonuncusu, Kasım 2010'da kamuoyuna duyurulan ve Milli Eğitim Bakanlığı ile Ulaştırma Bakanlığı'nın işbirliği içinde yürüttüğü, Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi isimli ve kısaca FATİH olarak bilinen projedir. Türk Eğitim Sistemi için reform niteliğinde değişimler içerdiği iddia edilen FATİH projesiyle "her okula bilgisayar dö-

neminden her sınıfa bilgisayar" dönemine geçiş amaçlanmıştır. Üç yıl içinde tamamlanması planlanan proje kapsamında sınıflara internete bağlı bilgisayar, akıllı tahta ve projeksiyon cihazının konulacağı belirtilmektedir.

Ülkemizde okulların şu andaki teknolojik durumlarıyla ilgili verilere bakıldığında, okulların tamamına yakınında bilgisayar sınıflarının mevcut olduğu ve % 96'sının internet bağlantısına sahip olduğu, bu okulların 1500'ünde bilgisayar destekli fen laboratuvarları, 18 bin 500'ünde yazarlık yazılım programlarının kullanıldığı anlaşılmaktadır. FATİH projesiyle 3 yıl içerisinde, 40 bin okuldaki 500 binden fazla dersliğe 614 bin 364 adet dizüstü bilgisayar ve projeksiyon cihazı ile 38 bin 688 çok amaçlı fotokopi makinesi ve bir o kadar da akıllı tahtanın sağlanacağı belirtilmektedir.

Bu proje sayesinde öğrencilerin artık ihtiyaç duydukları bilgiye ulaşmalarının son derece kolaylaşacağı ve hızlanacağı belirtilmektedir [12].

Araştırmalar, bilgi teknolojilerinin öğretmenler tarafından benimsenmesi, uygulamaya konması ve kurumsallaştırılması sürecinin, diğer eğitim teknolojilerinin okullarda kullanılmasından daha zor ve zaman alıcı olduğunu göstermektedir [10]. Bu nedenle mevcut teknik altyapı ile öğretmenlerin şu andaki BİT kullanım durumlarının incelenmesi, FATİH projesiyle birlikte

gerçekleşmesi hedeflenen durumların değerlendirilmesi açısından önemli görülmektedir.

2. Ülkemizde BİT Kullanımı

Ülkemizde öğretmenlerin BİT kullanımıyla ilgili var olan durumu incelemek üzere yapılan çalışmalar incelendiğinde çarpıcı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Örneğin Cüre ve Özdenler [7] çalışmalarında öğretmenlerin BİT kullanımı konusunda ciddi eksikliklerinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada gerçekleştirilen uygulama sınavı sonuçlarına göre; başarı ortalamasının en yüksek olduğu kelime işlemciler uygulamasında, öğretmenlerin %80'inin satır aralığını değiştirebilme, %55'inin sayfa kenar boşluklarını ayarlayabilme ve sayfa numarası ekleyebilme davranışlarını gerçekleştiremedikleri gözlenmiştir. Bilgisayar teknolojilerini kullanabilme uygulamasında, öğretmenlerin %95'inin tarayıcı, %55'inin dijital fotoğraf makinesi, %80'inin ise projeksiyon gibi çevre birimlerini kullanmadığı tespit edilmiştir. Bu araçları derslerinde kullanamayan öğretmenlerin BİT'i, eğitim-öğretim etkinliklerine kaynaştırmada ne kadar başarılı olabilecekleri ve sınıfta bilgisayar teknolojilerini kullanmada özgüven yeterliliklerinin ne düzeyde olabileceği doğal olarak tartışma konusu olmaktadır. .

Seferoğlu ve Akbıyık [17] tarafından 51 ilköğretim öğretmeni ile yürütülen bir başka çalışmanın bulgularına göre ise öğretmenlerin nadiren bilgisayar kullandıkları anlaşılmaktadır. Aşkar ve Usluel [6], tarafından öğretmenlerin bilgisayar kullanımına ilişkin algılarını saptamak amacıyla yapılan çalışmada, yönetsel ve kişisel amaçlı işlerde öğretmenlerin bilgisayar kullanmayı yararlı, gözlemlenebilir, denetlenebilir buldukları, öğretim amaçlı işlerde ise bilgisayar kullanımının yararı konusunda şüpheli oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Öte yandan Akkoyunlu [1], bilgisayar laboratuvarı olan okullarda görev yapan 682 öğretmen üzerinde yürüttüğü araştırmasında katılımcıların

yalnızca %9'unun İnterneti kullandığını, 40 yaş üzerindekiilerin ise İnterneti hiç kullanmadıklarını saptamıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin %84'ü "İnternetin öğretim sürecine katkıda bulunduğunu düşünüyor musunuz? Niçin?" şeklindeki soruya "evet" yanıtı vermiş, ancak bu öğretmenlerin yalnızca %7'si "niçin" sorusunu "gereksinim duyulan bilgiye ulaşma, sınıfa materyal getirme ya da öğrenci projelerinde katkıda bulunma" biçiminde yanıtlamıştır.

Başka bir çalışmada, Ankara, İstanbul ve Denizli'de görev yapan 202 öğretmen üzerinde yürütülen bir çalışmada öğretmenlerin %56'sının bilgisayar kullanmayla çok ilgili, %42'sinin orta derecede ilgili, %2'sinin ilgisiz olduğu ve %41'inin ise hiç bilgisayar kullanmadığı sonucuna ulaşılmıştır [8].

Araştırma sonuçları genel olarak BİT'i derslerinde kullanmayan öğretmen sayısının kullanımlardan fazla olduğunu, kullanan öğretmenlerin ise genelde kelime işlemci ve sunum programlarıyla sınırlı kaldıklarını göstermektedir.

Sınıflarda BİT kullanımına engel olarak;

- çeşitli altyapı eksiklikleri,
- diğer öğretmenlerin bilgisayarlara yönelik olumsuz tutumları,
- eğitimde bilgisayar kullanımına mesafeli duran veli ve yöneticilerin baskısı [18],
- bilgi eksikliği ve yetersiz hizmetiçi eğitimler [22],
- yeterli sayıda bilgisayarın olmayışı,
- öğretim programının buna uygun bir şekilde hazırlanmamış olması ve
- öğretmenlerin bu konuda yeterince eğitilmemiş olması [8]

şeklinde nedenler sıralanabilir.

Tüm bu etkenlere ilave olarak üzerinde durulması gereken belki de en önemli öğe BİT'in sınıflarda uygulayıcıları olan öğretmenlerin tutumlarıdır. Öğretmenlerin gelişen yeni uygulamalara yönelik takıncakları olumsuz tavır ya da yeterlik durumlarıyla ilgili yaşayacak-

ları eksiklikler karşılaşılabilecek en zorlu engellerdir. Bu nedenle öğretmenlerin yeterlik durumlarının incelenmesi FATİH projesinin uygulanabilirliğiyle ilgili değerlendirmelerin yapılabilmesi açısından önem arz etmektedir.

3. FATİH Projesinin Öğretmenlerin Yeterlilik Durumları Açısından Değerlendirilmesi

Eğitim uygulamalarında yaşanan değişimler öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlilikler konusunda da değişiklikler yapılması sonucunu doğurmaktadır. Günümüz koşullarında öğretmenlerden beklenen yeterlikler incelendiğinde bazı uluslar arası ölçütlerin dikkat çektiği görülmektedir. Örneğin, Uluslararası Eğitim Teknolojileri Birliği (International Society for Technology in Education, ISTE), öğretmenlerde bulunması gereken becerileri

“teknoloji okur-yazarı olma, derslerinde teknolojiden istifade edebilme, öğrencilerini teknoloji kullanmaya yöneltebilme, öğrencilerine bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma becerilerini kazandırmada öğrenme çevresini teknoloji kullanabilecekleri şekilde düzenleyebilme, mesleki gelişimleri ve deneyim paylaşımı için meslektaşları ile internet üzerinden iş birliği yapabilme” [11]

şeklinde temel bir takım standartlar kapsamında belirlemiştir.

Ülkemizde ise Milli Eğitim Bakanlığınca 2006 yılında yayınlanan Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterliklerinde BİT alanında öğretmenlerde bulunması gereken beceriler

“BİT ile ilgili yasal ve ahlaki sorumlulukları bilme ve bunları öğrencilere kazandırabilme, teknoloji okur-yazarı olma, BİT’deki gelişmeleri izleyebilme, meslekî gelişimini desteklemek ve verimliliğini artırmak için BİT’den yararlanabilme, BİT’den (çevrimiçi dergi, uygulama yazılımları, e-posta, vb.) bilgiyi paylaşma amacıyla yararlanabilme, BİT’i de kullanarak fark-

lı deneyimlere, özelliklere ve yeteneklere sahip öğrencilere uygun öğrenme ortamları hazırlayabilme, ders planında BİT’in nasıl kullanılacağına yer verebilme, materyal hazırlamada bilgisayar ve diğer teknolojik araçlardan yararlanabilme, teknolojik ortamlardaki (veritabanları, çevrimiçi kaynaklar vb.) öğretme-öğrenme ile ilgili kaynaklara ulaşabilme, bunların doğruluk ve uygunlukları açısından değerlendirebilme, teknoloji kaynaklarının etkili kullanımına model olabilme ve bunları öğretebilme, öğrencilerin farklı ihtiyaçlarını dikkate alarak öğrenci merkezli stratejileri destekleyen teknolojiler kullanabilme, teknoloji yoğun öğrenme ortamlarında davranış yönetimi için stratejiler geliştirebilme ve uygulayabilme, BİT’i kullanarak verileri analiz edebilme, BİT’i kullanarak sonuçlardan velileri, okul yönetimini ve diğer eğitimcileri haberdar edebilme

şeklinde belirlenmiştir [14].

Milli Eğitim Bakanlığınca geliştirilen Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri kapsamında öğretmenlerin, teknoloji kullanabilen ve bu konuda öğrencilere model olabilen kişiler olması beklenmektedir. Öte yandan FATİH projesinin başarıya ulaşmasında ise öğretmenlerin beklenen bu yeterliklerin ne kadarının sağlandığının belirlenmesinin bu projenin başarısı açısından önemli olabileceği söylenebilir.

Öğretmenlerin sınıflarında etkin BİT kullanımını sağlamak ve desteklemek amacıyla hizmet-içi eğitimler verilmektedir. Bu hizmet-içi eğitimlerin içerikleri incelendiğinde ağırlıklı olarak bilgisayar ile ilgili temel kavramlar, kelime işlemciler, internet kullanımı ve e-posta konularına yer verildiği görülmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte bir gereklilik halini alan bilgi teknolojilerine yönelik tutumları olumlu dahi olsa öğretim sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin derslerle kaynaştırılması ile ilgili uygulamalı eğitim almamış öğretmenlerin BİT’i eğitim-öğretim etkinliklerinde (sınıfta bilgisayar ve internet teknolojilerini) kullanmada eksiklikleri olacağı söylenebilir.

Bu projenin hedefine ulaşabilmesi ve verimli bir şekilde uygulanabilmesi için bazı temel unsurların incelenmesi gerekmektedir. Mevcut durum içinde öncelikle ele alınması gereken bu projenin uygulayıcıları olan öğretmenlerin durumudur. Öğretmenlerin olumlu tutum geliştirmiş olmalarının ve yeniliği kabullenerek uygulamaya dönüştürmelerinin, eğitimde uygulamaya konulan yeniliklerin başarılı olmasında anahtar öğeler olduğu söylenebilir. Olumlu tutumların öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrenci ve öğretmen başarısını yükselttiği ve programın etkililiğini arttırdığı; olumsuz tutumların ise öğrenmeyi engellediği, bu nedenle de öğrenci ve öğretmen başarısını düşürdüğü ve programın etkililiğini azalttığı ileri sürülmektedir [13].

Bu noktadan hareketle FATİH projesinin etkili olabilmesinde öz yeterlilik kavramının üzerinde durulmasının gerekli olduğu söylenebilir. FATİH projesinin etkili olabilmesi için öğretmenin etkili ve başarılı bir öğrenme ortamı yaratabilmesi, bir anlamda da kendisinin öğretmenliğine ilişkin öz yeterlik inancının gelişmiş olması gerekmektedir. Öğretmenlik öz yeterlik inancı Ashton [5] tarafından, “öğrencilerin performanslarını etkileme kapasitelerine olan inançları” olarak tanımlanmaktadır. Ashton, öğretmenlik öz yeterlik inancının, öğrenci başarısı ile çok yakından ilişkili olan öğretmenlik özelliğinden biri olduğunu belirtmektedir. Bu alanda yapılan çalışmalarda, öz yeterlik inançlarının öğretmenlerin sınıf içindeki uygulamalarını yakından etkilediği ve öz yeterlik inancı güçlü olan bir öğretmenin öğretim konusunda daha istekli olduğunu ortaya koymaktadır [9]; [16]; [19]. Bu yönüyle bakıldığında öğretmenlerin öz-yeterliliğinin FATİH projesinin başarılı olmasında önemli olabileceği görülmektedir.

Bir başka çalışmada [13], öğretmenlerin Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE)’e ilişkin tutumları ile BDE’ye ilişkin öz-yeterlik algıları arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuçtan hareketle öğretmenlerin, FATİH projesine ilişkin uygulamalarla ilgili olumlu tutum geliştirebilmeleri için, bu projenin gerektirdiği

uygulamalar konusunda öz-yeterliliğe sahip olmaları gerektiği ileri sürülebilir. Öte yandan öğretmenlik öz yeterlik inançları ile öğrenci başarısı arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmalarda [4], [15] bu iki unsur arasında yüksek korelasyon bulunduğu anlaşılmaktadır. Yani öğretmenliğe ilişkin öz yeterlik inancı güçlü olan öğretmenlerin, öğrencilerini daha başarılı kılacak yöntemleri kullanma arzularının daha fazla olduğu ve üst düzey performans gösterdikleri görülmektedir. Buradan da anlaşıldığı üzere FATİH projesinin etkili bir şekilde uygulanmasında öğretmenlerin öz yeterlilik ve tutumlarının önemli olduğu görülmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

FATİH projesinin başarıya ulaşabilmesinde, bu projenin en önemli uygulayıcıları olan öğretmenlerin yeterlik durumlarının ve altyapıdaki mevcut durumun incelenmesi önemlidir. Milli Eğitim Bakanlığı’nın Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterliliklerinde belirlenen ölçütlere bakıldığında öğretmenlerin, teknolojiyi kullanabilen ve bu konuda öğrencilerine model olabilen kişiler olabilmesinin beklendiği anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin sahip olmaları gereken mevcut yeterlilik durumlarının ortaya çıkarılması ve eğitim-öğretim ortamlarındaki mevcut durumun incelenmesi gerekmektedir. Bu durum FATİH projesinin başarıya ulaşması açısından yararlı olacaktır.

Buradan hareketle mevcut durum içinde bu projenin başarısını etkileyebilecek öğeleri listeleyecek olursak;

- Öğretmenlerin bilgisayar/teknoloji kullanımına ilişkin algıları,
 - * Öğretmenlerin yönetsel ve kişisel amaçlı işlerde bilgisayar/teknoloji kullanım algıları
 - * Öğretmenlerin öğretim amaçlı işlerde bilgisayar/teknolojiyi kullanım algıları
 - * Öğretmenlerin bilgisayar/teknolojiyi kullanım durumları

- Öğretmenlerin bilgisayarın/teknolojinin öğretim etkinlikleriyle kaynaştırılmasına ilişkin özgüvenleri,
- Öğretmenlerin bilgisayara/teknolojiye ilişkin tutumları,
- Öğretmenlerin bilgisayara/teknolojiye ilişkin öz yeterlilikleri,
- Çeşitli altyapı eksiklikleri,
- Diğer öğretmenlerin bilgisayarlara yönelik olumsuz tutumları,
- Eğitimde bilgisayar kullanımına mesafeli duran veli ve yöneticilerin baskısı,
- Bilgi eksikliği ve yetersiz hizmet-içi eğitimler,
- Yeterli sayıda bilgisayarın olmayışı,
- Öğretim programının buna uygun hazırlanmamış olması,
- Öğretmenlerin bu konuda yeterince eğitilmemiş olması
- gibi durumlar sayılabilir. Bu durumlardan hareketle Türkiye’de mevcut durumu ortaya koyan çalışmalara bakıldığında ise;
- Öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojileri kullanma konusunda ciddi eksikliklerinin olduğu [7]
- Öğretmenlerin nadiren bilgisayar kullandıkları [17],
- Öğretmenlerin yönetsel ve kişisel amaçlı işlerde bilgisayar kullanmayı yararlı, öğretim amaçlı işlerde ise bilgisayar kullanımının yararı konusunda şüpheli oldukları [6]

anlaşılmaktadır. Sonuç olarak, bir devrim niteliği taşıyan FATİH projesinin amacına ulaşabilmesi için bilgisayar okur-yazarlığının yaygınlaştırılması ve projenin uygulayıcıları olan öğretmenlere yönelik eğitimlerin sunulmasının hayati önem taşıdığı söylenebilir. Bu kapsamda öğretmenlere yönelik yüz yüze veya çevrim-içi hizmet-içi eğitimler sunulmalı ve bu eğitimlerin sürekli olması sağlanmalıdır. Böylelikle, sınıflara sağlanan donanımın alt yapısının, eğitsel olarak oluşturulan e-içeriğin ve bilişim teknolojileriyle uyumlu hale getirilen öğretmen kılavuzlarıyla birlikte öğretmenlerin teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilmeleri

mümkün olabilecektir. Ancak bunun sonuçlarını alabilmek için uzun yıllar bu desteklerin sürdürülmesi gerekmektedir. Aksi halde yapılan yatırımların boşa gitmesi söz konusu olacaktır.

5. Kaynaklar

[1] Akkoyunlu, B. (2002). Öğretmenlerin internet kullanımı ve bu konudaki öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 1-8.

[2] Akkoyunlu, B. ve Kurbanoglu, S. (2004). Öğretmenlerin bilgi okuryazarlığı öz-yeterlik inancı üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 11-20.

[3] Akkoyunlu, B., Orhan, F. ve Umay, A. (2005). Bilgisayar öğretmenleri için “Bilgisayar öğretmenliği öz-yeterlik ölçeği” geliştirme çabası. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 1-8.

[4] Allinder, R. M. (1995). An examination of the relationship between teacher efficacy and curriculum based measurement and student achievement. *Remedial & Special Education*, 27, 141-152.

[5] Ashton, P. T. (1984). Teacher efficacy: A motivational paradigm for effective teacher education. *Journal of Teacher Education*, 35, 28-32.

[6] Aşkar, P. ve Usluel-Koçak, Y. (2003). Bilgisayarların benimsenme hızına ilişkin boylamsal bir çalışma: Üç okulun karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 15-25.

[7] Cüre, F. ve Özden, N. (2008). Teachers’ information and communication technologies (ICT) using achievements & attitudes towards ICT. *Hacettepe University Journal of Education*, 34, 41-53.

- [8] Çağıltay, K., Çakıroğlu, J., Çağıltay, N. ve Çakıroğlu, E. (2001). Öğretimde bilgisayar kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 19-28.
- [9] Gibson, S., & Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76, 569-582.
- [10] Hawkrige, D. (1983). *New information technology in education*. Londra: Croom Helm.
- [11] International Society for Technology in Education (ISTE). (2000). *National educational technology standards for teachers*. Eugene: ISTE Publications.
- [12] Kobi-Efor (2010). *Eğitimde Fatih projesi*. [Çevrim-içi: <http://www.kobi-for.com.tr/2010pdf/aralik10/048.pdf>], Erişim tarihi: 26.12.2010.
- [13] Kutluca, T. ve Ekici, G. (2010). Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitime ilişkin tutum ve öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 17-188.
- [14] MEB (2006). Temel eğitime destek projesi "öğretmen eğitimi bileşeni". Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri. *Tebliğler Dergisi*, 2590, 1491-1540.
- [15] Ross, J. A. (1994). The impact of an inservice to promote cooperative learning on the stability of teacher efficacy. *Teaching & Teacher Education*, 10, 381-394.
- [16] Schunk, D. H. (1985). Self-efficacy and classroom learning. *Psychology in the School*, 22, 208-223.
- [17] Seferoğlu, S. S. ve Akbıyık, C. (2005). İlköğretim öğretmenlerinin bilgisayara yönelik öz-yeterlik algıları üzerine bir çalışma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 19, 89-101.
- [18] Seferoğlu, S. S., Akbıyık, C. ve Bulut, M. (2008). İlköğretim öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilgisayarın öğrenme/öğretme sürecinde kullanımı ile ilgili görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 273-283.
- [19] Tuckman, B. W. ve Sexton, T. L. (1990). The relationship between self-beliefs and self-regulated performance. *Journal of Educational Psychology*, 80, 111-117.
- [20] Umay, A. (2004). İlköğretim Matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretimde bilişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 176-181.
- [21] Usluel, Y. K. ve Demiraslan, Y. (2005). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme öğretme sürecine entegrasyonunu incelemede bir çerçeve: Etkinlik kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 134-142.
- [22] Usluel, Y. K., Mumcu, F. K. ve Demiraslan Y. (2007). Öğrenme-öğretme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri: Öğretmenlerin entegrasyon süreci ve engelleriyle ilgili görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 164-179.
- [23] Yavuz, S. ve Coşkun, A. S. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 274-286.

Öğretmen Yetiştiren Kurumlardaki Öğrencilerinin Öğrenim Hayatları Boyunca Bilgisayar Öğrenme Düzeylerinin ve Bilgisayar Okuryazarlıklarının İncelenmesi

Serkan Dinçer

Çukurova Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Adana
dincerserkan@cu.edu.tr

Özet: Teknolojinin ilerlemesi ile okuryazarlık kavramı sadece bireyin okuma-yazma becerisi ya da temel yazılı metinleri çözümleyebilme becerisi olarak tanımlanmasından çıkmış, bireyin farklı alanlardaki becerisi olarak da tanımlanmaya başlanmıştır. Günümüzde bu okuryazarlık tanımlamalarında öne çıkan noktalarından bir tanesi de bilgisayar okuryazarlığıdır. Bireyin bilgiye en kolay ve en hızlı ulaşma yollarından biri olan bilgisayar okuryazarlığı hakkında ülkemizde sevindirici gelişmeler olmasına rağmen, bireylerin bilgisayar okuryazarlığı seviyeleri hala olması gerekenden daha düşük seviyelerdedir. Bilgisayar okuryazarlığının ve kullanım becerisinin etkili bir şekilde artması için bireylere öğrenim hayatları boyunca bilgisayar dersleri verilmekte ve bunları öğrenim ve meslek hayatlarında kullanmaları istenmektedir. Bilgiyi bireylere ilk aşamalardan birinde sunan öğretmenlerin, bilgisayar okuryazarlıklarının iyi olması öğrencilere sunacakları olanaklarla doğru orantılıdır. Bu nedenle öğretmen adaylarının bilgisayar okuryazarlık seviyelerinin hangi ölçüde olduğu, varsa sınırlılıklarının ne olduğu ve öğretmen adaylarının bilgisayar derslerinden beklentilerinin ne olduğunun tespiti önemlidir. Bu araştırma öğretmen yetiştiren kurumlardaki öğrencilerin bilgisayar kullanım becerilerinin hangi düzeyde olduğunu, tüm öğrenim hayatları boyunca almış oldukları bilgisayar derslerinin durumlarını ve bu dersler hakkındaki görüşlerini incelemektedir.

Anahtar Sözcükler: Bilgisayar Okuryazarlığı, Bilgisayar Ders İçeriği

Abstract: As technology progress, the concept of literacy is no longer considered as a simple skill of reading and writing or a skill of analyzing basic written texts but it is now defined as one's skills in different areas. Computer literacy is one of the prominent features among these definitions today. Despite there are some pleasing progress in our country concerning computer literacy, one of the easiest and fastest ways of access to information, individuals still have a level of computer literacy which is lower than it should be. Individuals are taught computer literacy throughout their learning life and asked to apply them in their learning and career lives so they may effectively improve their skills of computer literacy and computer utilization. Teachers with a good level of computer literacy are supposed to provide students with more opportunities while they present information at one of the first stages. Therefore, it is important to determine preservice teachers' level of computer literacy, their limitations if any, and their expectations from computer courses. This research examines to what extent students in teacher training institutions have skills of computer utilization. It also examines modalities of computer courses they had throughout all their learning life and students' views about these courses.

Keywords: Computer Literacy, Computer Curriculum.

1. Giriş

Okuryazarlık kavramı teknolojik gelişmelerle, sadece okuma-yazma becerisi ya da temel yazılı metinleri çözümleyebilme becerisi olarak tanımlanmaktan çıkmış, dijital, kültürel, görsel, ekolojik, bilgi ve bilgisayar okuryazarlığı gibi birçok ifadeyle tanımlanmaya başlanmıştır. [5, 9, 15, 18]

Gelişmiş toplumlarda bireylerin okuryazarlığının gelişimi için birçok programlar açılarak, bireylerin bilgi okuryazarlığının artırılması amaçlanmıştır. Bu programların hedefleri, bilgi okuryazarı bireyin bilgiye gereksinim duyduğunda bunu hissetmesi, bilgi gereksinimini tamamlayabilmesi, gerekli duyduğu bilgiye ulaşması, elde ettiği bilgiyi değerlendirmesi ve etkili olarak kullanabilmesidir. [17] Geçmiş dönemlerde birey bilgiye ulaşmak için kısıtlı kaynaklar kullanırken, günümüzde birey bilgisayar ve teknolojileri ile bilgiye daha hızlı, daha kolay ve birçok bakış açısıyla ulaşabilmektedir. Dolayısıyla bireyin bilgiye ulaşabilmesi ve etkin bir bilgi okuryazarı olabilmesi için bilgisayar ve teknolojisini iyi bir şekilde kullanması; yani iyi bir bilgisayar okuryazarı olması gerekmektedir.

Bilgisayar okuryazarlığı kısaca bilgisayar kullanma yeteneği [5] olarak tanımlansa da, “Çeşitli amaçlara ulaşmada bilgisayarı ve programları denetleme yeteneği”; “Bilgisayarı, bilgiyi elde etmede, iletişim kurmada ve sorun çözmeye kullanma yeteneği.” [1] gibi tanımlar da literatürde bulunmaktadır. İyi bir bilgisayar okuryazarı olan bireyden, bilgisayarı çalıştırması, bilgisayarın çalışma mantığının ve bileşenlerinin ne olduğunu bilmesi, bilgiye nasıl ulaşacağını bilmesi ve bu amaçla bilgisayar programlarını etkin bir şekilde kullanması beklenmektedir. [17]

Günümüzde bilgisayar ve teknolojileri yemek tarifi öğrenmeden, bankacılık işlemleri yapmaya kadar geniş bir çerçevede kullanılmaktadır. Bu örneklerden ve yukarıda belirtilen tanımlardan da anlaşılacağı gibi bilgisayar okuryazarlığı günümüzde bir lüks olmaktan çıkıp zorunluluk

haline gelmiştir. Bu zorunluluk çerçevesinde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ilköğretim programlarına bilgisayar dersi yürürlüğe konmuştur. Buna ek olarak XVII. ve XVIII. Eğitim Şuralarında öğrencilerin bilgisayar okuryazarlığına sahip olması ve çağa ayak uydurma amacıyla bilgisayar okuryazarlığının gerekliliği vurgulanmıştır. [7, 8] Fakat bu ifadeler tezat olarak ilköğretim IV. ve V. sınıflarda zorunlu olarak haftada iki saat olan “Bilgisayar” dersi seçmeli olarak bir saate düşürülmüş, VI., VII. ve VIII. sınıflarda haftada birer saat olarak sürdürülmeye devam edilmiştir. Bu derslerin seçmeli hale getirilmesi ve ders saatlerinin düşürülmesiyle bilgisayar derslerini, alan öğretmenlerinin yerine sınıf öğretmenleri vermeye başlamıştır.

Birçok birey bilgisayar okuryazarlığının bilgisayar ofis programlarını kullanmaktan ibaret olduğunu düşünmekte, eğitimde bilgisayar ve teknolojilerinin kullanımının sadece projeksiyon cihazı, akıllı tahta ve bilgisayar kullanımıyla sınırlı olduğunu düşünmektedir. Bu kana paralel olarak 2011 yılından itibaren ülkemizde “FATİH PROJESİ” adı altında sınıfların teknolojik alt yapısının artırılması hedeflenmektedir. Bu gelişme sevindirici olmasına rağmen bu araçları etkin bir şekilde kullanabilecek öğretmen adaylarının yetiştirilmesi konusunda çalışma yapılmamaktadır.

Bu bilgiler ışığında ülkemizde bilgisayar okuryazarlığı hakkında birçok araştırma yapılmış olup [2, 4, 5, 12, 15, 16] genel anlamda bireylerin bilgisayar okuryazarlığının olmadığı ya da az olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu eksikliğin başlıca sebeplerini, bilgisayar dersine gerekli önem verilmemesi nedeniyle bilgisayar dersinde başka derslerin işlenmesi, öğrencilere bilgisayarsız ortamda teoriksel ders anlatılması ya da öğrencileri bilgisayar başında serbest çalışmaya bırakarak oyun oynamalarına göz yumulmaması oluşturmaktadır.

Yukarıdaki açıklamalara paralel olarak, ilköğretim öğrencilerinin %55,9’u bilgisayarı kendi kendilerine öğrendiğini, %13,1’i bilgisayarı

okulda öğrendiğini gösteren [16]; üniversiteye yeni başlayan öğrencilerin %7'sinin üst düzey bilgisayar okuryazarı olduğunu, %43,31'inin ise bilgisayar okuryazarı olmadığını gösteren araştırmalar da literatürde bulunmaktadır. [5] Bu sonuçlar ülkemizde bilgisayar derslerine gerekli önemin verilmediğinin ya da eksik verildiğinin göstergesidir. Bu kaynaklarda ayrıca tüm örgün eğitim süresi boyunca uygulanmakta olan derslerin müfredatları incelenmiş, içeriğinin birbirinden kopuk olduğu ve birbirinin tekrarı şeklinde olduğu belirtilmiştir. [5]

Yapılan literatür taramalarında, kendilerini ve yetiştirecekleri bireyleri bilgi toplumuna hazırlayacak olan öğretmenlerin, bilgi toplumunun teknoloji destekli okul kültürünü benimsemesi gerekliliği vurgulanmış [6], öğretmen yetiştiren kurumların öğretmenlere bilgi teknolojilerinin değişik, etkili ve ekonomik kullanımını öğretecek şekilde kurslar düzenlemesi doğrultusunda olması gerektiği belirtilmiştir.[10] Buna karşın öğretmen adaylarının bilgisayar ve diğer teknolojik araçların kullanımı konusunda yeterli uygulamalardan yoksun olduğu [3, 14], İnternet kaynaklarının mesleki gelişim ve öğrenmeyi sağlayacak materyaller hazırlama amacıyla kullanılmasına ilişkin yeterli bilginin eğitim fakültelerinde verilmediği [11, 13] sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bilgi toplumlarının en önemli becerileri arasında olan bilgisayarın eğitim kurumlarında etkin bir şekilde kullanılabilmesi için, bu kurumlardaki öğretmenlerin bilgisayar okuryazarlıklarının yüksek seviyede olması gerekmektedir. Bu seviyenin yüksek olması için bu öğretmenlerin öğrenim hayatları boyunca bilgisayar okuryazarlıklarının hangi seviyede olduğu ve varsa sınırlılıkların ne olduğunun tespiti bu bireylerin kişisel ve mesleki başarılarının gelişmesinde oldukça önemlidir. Bu sayıltıdan hareketle “öğretmen yetiştiren kurumlardaki öğrencilerin öğrenim hayatları süresince almış oldukları bilgisayar ders durumları, bilgisayar kullanım becerileri, bu dersler hakkındaki görüşleri ve varsa bilgisayar kullanım becerilerinin sınır-

lılıkları nedir?” araştırmanın temel problemi olarak ele alınmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; öğretmen yetiştiren kurumlardaki öğrencilerin bilgisayar okuryazarlık durumları hakkındaki görüşlerini, öğrenim hayatları boyunca bilgisayar dersi alma durumlarını, bilgisayar dersi almış iseler hangi şartlarda ve hangi içeriklerde aldıklarını; bilgisayar becerisinin bölümler arasında anlamlı fark olup olmadığını araştırmaktır.

2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini YÖK'e bağlı üniversitelerin eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 1, 2, 3, 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

2.3. Veri Toplama Araçları ve Analizi

Araştırma için kullanılan veriler araştırmacı tarafından geliştirilen anket formu aracılığıyla toplanmıştır. Toplanan verilerin istatistikleri SPSS 13 istatistik programıyla yapılmıştır.

3. Bulgular ve Yorumlar

Araştırmaya katılan öğrencilere ait veriler değerlendirilerek aşağıda verilmiştir.

	Çalışma Grubu			Toplam
	Sayısal Bölümler	Sözel Bölümler	Yabancı Diller	
1.Sınıf	42 %7,28	79 %13,71	54 %9,37	175 %30,38
2.Sınıf	105 %18,22	74 %12,84	13 %2,25	192 %33,33
3.Sınıf	25 %4,33	57 %9,89	22 %3,81	104 %18,05
4.Sınıf	48 %8,33	56 %9,72	1 %0,17	105 %18,23
Toplam	220 %38,19	266 %46,18	90 %15,63	576 %100

Tablo 1. Öğrenci Profili

Tablo 1’de de görüldüğü gibi araştırmaya eğitim fakültesinde eğitim gören 576 öğrenci katılmıştır. Araştırma grubunun %38,19’u (n=220) sayısal bölümlerden (BÖTE, Fen Bil. Öğr.), %46,18’i (n=266) sözel bölümlerden (Sınıf Öğr., Okul Öncesi Eğt.) ve %15,63’ü (n=90) Yabancı Diller Bölümü’ndeki öğrencilerden oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin %56,60’ının (n=326) cinsiyeti kız, %43,40’ının (n=250) cinsiyeti ise erkektir.

		İlköğretimde Bilgisayar Dersi Alma Durumu		
		Evet	Hayır	Toplam
Lise Öğr. Bilgisayar Dersi Alma Durumu	Evet	147 %25,54	164 %28,46	311 %54,00
	Hayır	100 %17,35	165 %28,65	265 %46,00
	Toplam	247 %42,89	329 %57,11	576 %100

Tablo 2. Öğrencilerin İlköğretim - Lise Öğr. Süresinde Bilgisayar Dersi Alma Durumları

	Bilgisayar Dersi Alma Durumları	
	Evet	Hayır
Bilgisayar Lab.	231 %40,10	0 %0,00
Derslik	16 %2,78	0 %0,00
Bilgisayar Dersinde Farklı Ders Alanlar	0 %0,00	43 %7,47
Bilgisayar Dersi Almayanlar	0 %0,00	286 %49,65
Toplam	247 %42,88	329 %57,12

Tablo 3. Öğrencilerin İlköğretim Öğrenim süresinde Bilgisayar Dersi Alma Durumları

Araştırmaya katılan öğrencilerin, ilköğretim ve lise öğreniminde bilgisayar dersi alma durumları Tablo 2’de gösterilmiştir. Tablo 2’ye göre öğrencilerin %28,65’i (n=165) üniversiteye başlayana kadar hiçbir şekilde bilgisayar dersi almadıklarını, %45,81’i (n=264) sadece bir dönemde bilgisayar dersi aldıklarını, %25,54’ü (n=147) ise ilköğretim ve lise dönemlerinin her ikisinde de bilgisayar dersi aldıklarını beyan

etmişlerdir. Ayrıca bu öğrencilerden %9,72’si (n=56) üniversite eğitimlerinde de bilgisayar dersi almadıklarını beyan etmişlerdir. Bu sorunun nedeni araştırıldığında, bu öğrencilerin bilgisayar derslerinin bölüm müfredatında üst sınıflarda bulunduğu, bu nedenle de bu dersleri henüz almadıklarından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, ilköğretim sürecinde bilgisayar dersi alma, derslik durumları ve dersi almama nedenleri Tablo 3’de belirtilmiştir. Tablo 3’e göre öğrencilerin %40,10’u (n=231) bilgisayar dersini bilgisayar laboratuvarında alırken %2,78’i (n=16) bilgisayar dersini dersliklerde teoriksel olarak almaktadır. Bu öğrencilerin %7,47’sinin (n=43) müfredatında bilgisayar dersi görüldüğü halde, öğrencilere bu derste başka dersler anlatıldığı beyan edilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin %49,65’i (n=286) ise hiçbir şekilde bilgisayar dersi ile ilgili bir uygulamanın olmadığını belirtmişlerdir.

	Bilgisayar Dersi Alma Durumları			
	Evet		Hayır	
	Bilg. Lab.	Derslik	Ders Almayan	Farklı Ders
Anadolu Lisesi	74 %12,84	5 %0,88	61 %10,59	9 %1,56
Fen/Öğrt. Lisesi	32 %5,56	1 %0,17	24 %4,17	3 %0,52
Meslek Lisesi	53 %9,20	4 %0,69	2 %0,35	0 %0,00
Dil Ağırlıklı Lise	36 %6,25	3 %0,52	32 %5,56	1 %0,17
Düz Lise	78 %13,55	19 %3,30	118 %20,48	12 %2,09
Diğer	6 %1,04	0 %0,00	2 %0,35	1 %0,17
Toplam	279 %48,44	32 %5,56	239 %41,49	26 %4,51
Genel Toplam	311 %54,00		265 %46,00	

Tablo 4. Öğrencilerin, Lise Türlerine Göre Bilgisayar Dersi Alma Durumları

Araştırmaya katılan öğrencilerin lise türlerine göre, lise öğrenim sürecinde bilgisayar dersi alma, derslik durumları ve dersi almama ne-

denleri Tablo 4’de belirtilmiştir. Tablo 4’e göre öğrencilerin %48,44’ü (n=279) bilgisayar dersini bilgisayar laboratuvarında aldıklarını belirtirken, %5,56’sı (n=32) bilgisayar dersinin dersliklerde teoriksel olarak anlatıldığını beyan etmişlerdir. Bu öğrencilerin %4,51’i (n=26) müfredatında bilgisayar dersi görüldüğü halde bu derste başka dersler anlatıldığını, %41,49’u (n=239) ise hiçbir şekilde bilgisayar dersi ile ilgili bir uygulamanın olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca Tablo 4 incelendiğinde, orantısal olarak lise türlerine göre bilgisayar dersinin en uygun koşullarda (laboratuvar) meslek liselerinde verildiği tespit edilmiştir (%89,83; n=53). Ayrıca düz liselerde öğrenim gören öğrencilerin (n=227) büyük bir çoğunluğunun (%57,27; n=130) bilgisayar dersini neden almadığı sonucu araştırıldığında bu öğrencilerin resmîyette bilgisayar dersinin görüldüğü fakat bilgisayar laboratuvarının ya da alan öğretmenin olmamasından derslerinin anlatılmadığı öğrenilmiştir. Bu verilerden düz liselerde bilgisayar dersine verilen önemin diğer lise türlerine göre daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

	Bilgisayar Başına Düşen Kişi Sayısı				Toplam
	1	2	3-5	5+	
İlköğ.	22 %8,90	106 %42,92	95 %38,46	24 %9,72	247 %100
Lise	64 %20,58	163 %52,41	70 %22,51	14 %4,50	311 %100
Üniv.	149 %28,65	245 %47,12	109 %20,96	17 %3,27	520 %100

Tablo 5. Bilgisayar Derslerinde Bilgisayar Başına Düşen Öğrenci Sayısı

Araştırmaya katılan öğrencilerin, almış oldukları bilgisayar derslerindeki bilgisayar başına düşen öğrenci sayıları Tablo 5’de gösterilmiştir. Tablo 5’e göre ilköğretimde bilgisayar dersi alan öğrencilerin (n=247) %8,90’nı (n=22) bilgisayarları tek başlarına kullandıklarını beyan ederken, %42,92’si (n=106) bilgisayarı iki kişi kullandıklarını, %38,46’sı (n=95) üç-beş kişi arasında kullandıklarını, %9,72’si (n=24) ise bilgisayarı beş kişiden fazla kişiyle kullandıklarını beyan etmiştir. Ayrıca lise döneminde bilgi-

sayar dersi alan öğrencilerin (n=311) %20,58’i (n=64) bilgisayarları tek başlarına kullandıklarını beyan ederken, %52,41’i (n=163) bilgisayarı iki kişi kullandıklarını, %22,51’i (n=70) üç-beş kişi arasında kullandıklarını, %4,50’si (n=14) ise bilgisayarı beş kişiden fazla kişiyle kullandıklarını beyan etmiştir. Son olarak üniversitede bilgisayar dersi alan öğrencilerin (n=520) %28,5’i (n=149) bilgisayarları tek başlarına kullandıklarını beyan ederken, %47,12’si (n=245) bilgisayarı iki kişi kullandıklarını, %20,96’sı (n=109) üç-beş kişi arasında kullandıklarını, %3,27’si (n=17) ise bilgisayarı beş kişiden fazla kişiyle kullandıklarını beyan etmiştir.

Bilgisayar öğreniminde alan öğretmenlerinin derse girmesi kadar, bilgisayar başına düşen öğrenci sayısı da önemlidir. Uygulama ağırlıklı olması gereken bilgisayar derslerinde bilgisayar başına düşen öğrenci sayıları incelendiğinde ilköğretim, lise ve üniversite öğreniminde genellikle bir bilgisayarı iki ila beş arasında öğrencinin kullandığı görülmektedir. İlköğretimde öğrencilerin %8,90’nı bilgisayarı tek başına kullanırken, lise öğreniminde %20,58’i, üniversite eğitiminde ise %28,65’inin bilgisayarı tek başına kullandığı görülmektedir. Bu verilerden gün geçtikte bilgisayar başına düşen öğrenci sayısının azaldığı fakat hala yeterli düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle üniversitede ders esnasında bilgisayarı birden fazla kişiyle kullanmak zorunda kalan öğrenciler yeteri kadar uygulama yapamadıklarını, bu nedenle bilgisayar kullanım becerilerinin iyi olmadığını belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, almış oldukları bilgisayar derslerinin içeriğinden memnun olma durumları Tablo 6’da gösterilmiştir. Tablo 6’ya göre ilköğretim ve lise öğrenim dönemlerinin her ikisinde de bilgisayar dersi alan öğrencilerden (n=147) %42,85’i (n=63) bilgisayarlar dersinin içeriğinden genel itibarıyla memnun olmadıklarını (hiç memnun değil-memnun değil) belirtirken, %31,97’si (n=47) ortalama bir değerde olduğunu, %25,18’i (n=37) ise genel olarak memnun olduklarını (memnun-çok memnun) belirtmişlerdir. Ayrıca

üniversitede bilgisayar dersi alan öğrencilerden (n=520) %18,26'sı (n=95) bilgisayar dersinin içeriğinden genel itibariyle memnun olmadıklarını (hiç memnun değil-memnun değil) belirlerken, %36,54'ü (n=190) ortalama bir değerde olduğunu, %45,20'si (n=235) ise genel olarak memnun olduklarını (memnun-çok memnun) belirtmişlerdir. Ders içeriğinin memnuniyetsizliğin nedeni araştırıldığında, ilköğretim ve lise öğreniminde öğrencilerin bilgisayar dersinde genellikle oyun oynadıklarını, eğitimcilerin alan öğretmeni olmadığını ve bilgisayar konularına hakim olmadıklarını sonuçlarına ulaşılmıştır. Üniversite eğitimindeki memnuniyetsizliğin nedeni araştırıldığında, bazı öğrencilerin ders konularını daha önceden öğrendiklerini ve ders sırasında sıkıldıklarını; diğer öğrencilerin ise bilgisayar konularının çok ağır olduğunu, konu hızına yetişemedikleri ve konuları anlayamadıklarından ders içeriklerinden memnun olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

	Üniv. Öğrenimi Boyunca Bilg. Dersi Alanlar		İlköğ. / Lise Öğr. Boyunca Bilg. Dersi Alanlar	
	Yabancı Diller	Sözel Böl.	Sayısal Böl.	
Toplam	30	%5,76	65	%12,50
	6	%11,32	12	%10,20
	3	%5,66	26	%32,65
	13	%24,53	91	%31,97
	16	%30,19	71	%19,73
	15	%28,30	14	%5,45
	53	%100	214	%100
				147
				%100

Tablo 6. Öğrencilerin İlköğretim/Lise - Üniversite Öğrenimindeki Bilgisayar Dersinin İçeriğinden Memnun Olma Durumları

Ders içeriği memnuniyet durumları ile sınıflar arasında anlamlı bir fark olup olmadığının anlaşılması için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış, analiz sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Sınıflararası	27,21	3	9,07	9,67	0,00
Sınıflarıçi	483,99	516	0,94		
Toplam	511,20	519			

Tablo 7. Öğrencilerin Üniversitede Almış Oldukları Bilgisayar Dersinin İçeriğinden Memnun Olma Durumu İle Sınıfları Arasındaki İlişkisi

	Bilgisayar Ders İçeriğinin Benzerliği					
	Hiç Benzer Değil	Benzer Değil	Orta	Benzer	Çok Benzer	Toplam
İlköğr. - Lise Bilg. Ders İçeriğinin Benzerliği	6	25	62	47	7	147
	%4,08	%17,01	%42,18	%31,97	%4,76	%100
İlköğr. / Lise - Üni. Bilg. Ders İçeriğinin Benzerliği	7	29	57	45	9	147
	%4,76	%19,73	%38,77	%60,31	%6,12	%100

Tablo 8. Öğrencilerin İlköğretim/Lise - Üniversite Öğrenimindeki Bilgisayar Ders İçeriklerinin Benzerlik Durumları

Tablo 7 'de ki analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin bilgisayar ders içeriği memnuniyetleri ile sınıfları arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir. ($F_{(3-517)}=9,67$; $p<0,01$) Sınıflar arası memnuniyet durumlarının hangi sınıflar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe Testi sonuçlarına göre, 1. Sınıflarda $\bar{X}=3,58$; 2. Sınıflarda $\bar{X}=3,33$; 3. Sınıflarda $\bar{X}=3,24$; 4. Sınıflarda ise $\bar{X}=2,91$ olarak bulunmuştur. Bu

veriler ışığında öğrencilerin üst sınıfa geçmeleriyle birlikte gereksinimleri doğrultusunda ders içeriklerinden memnuniyetlerinin azaldığı, bunun en büyük nedeninin ise alanlarına yönelik bilgisayar içeriklerinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, almış oldukları bilgisayar ders içeriklerinin benzerlik durumları Tablo 8'de gösterilmiştir. Tablo 8'e göre ilköğretim ve lise öğrenim dönemlerinin her ikisinde de bilgisayar dersi alan öğrencilerden (n=147) %21,09'u (n=31) bilgisayar derslerinin içeriklerinin genel itibarıyla benzer olmadığını (hiç benzer değil- benzer değil) belirtirken, %42,18'i (n=62) ortalama bir değerde olduğunu, %36,73'ü (n=54) ise genel olarak benzer olduğunu (benzer-çok benzer) belirtmişlerdir. Ayrıca ilköğretim, lise ve üniversite dönemlerinin hepsinde bilgisayar dersi alan öğrencilerden (n=147) %24,4'u (n=36 derslerinin içeriklerinin genel itibarıyla benzer olmadığını (hiç benzer değil- benzer değil) belirtirken, %38,77'si (n=57) ortalama bir değerde olduğunu, %66,43'ü (n=54) ise genel olarak benzer olduklarını (benzer-çok benzer) belirtmişlerdir. Bu öğrencilere benzerlikler sorulduğunda, bütün dönemlerde Windows İşletim Sistemi'nde klavye yarattıklarını, bilgisayarı açıp-kapattıklarını, Microsoft Office Paket Programı'nda çok basit işlemler yaptıklarını ve her dönemde bunları tekrarladıklarını belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, sınıf dağılımlarına göre bilgisayar kullanım becerileri Tablo 9'da gösterilmiştir. Tablo 9'a göre 1. sınıf öğrencilerinin (%30,38; n=175) %21,72'si (n=38) bilgisayar becerilerinin kötü olduğunu (çok kötü-kötü), %41,71'i (n=73) bilgisayar becerisini ortalama bir değerde olduğunu, %36,57'si ise (n=64) bilgisayar becerilerinin genel olarak iyi (iyi-çok iyi) olduğunu belirtmişlerdir. 2. sınıf öğrencilerinin (%33,33; n=192) %16,67'si (n=32) bilgisayar becerilerinin kötü olduğunu (çok kötü-kötü), %40,63'ü (n=78) bilgisayar becerisini ortalama bir değerde olduğunu, %42,70'i ise (n=82) bilgisa-

yar becerilerinin genel olarak iyi (iyi-çok iyi) olduğunu belirtmişlerdir. 3. sınıf öğrencilerinin (%18,06; n=104) %10,57'si (n=11) bilgisayar becerilerinin kötü olduğunu (çok kötü-kötü), %43,27'si (n=45) bilgisayar becerisini ortalama bir değerde olduğunu, %46,16'si ise (n=48) bilgisayar becerilerinin genel olarak iyi (iyi-çok iyi) olduğunu belirtmişlerdir. 4. sınıf öğrencilerinin (%18,23; n=105) %7,62'si (n=8) bilgisayar becerilerinin kötü olduğunu (çok kötü-kötü), %40,00'ü (n=42) bilgisayar becerisini ortalama bir değerde olduğunu, %52,38'i ise (n=55) bilgisayar becerilerinin genel olarak iyi (iyi-çok iyi) olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin (n=576) bilgisayar kullanımı incelendiğinde, öğrencilerin %15,45'i (n=99) bilgisayar kullanım becerilerinin kötü olduğunu (çok kötü-kötü), %41,32'sinin (n=238) orta seviyede olduğunu, %43,23'ü (n=249) ise bilgisayar becerilerinin iyi (iyi-çok iyi) olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin bilgisayar kullanımı ile bölümleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığının anlaşılması için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA Testi) yapılmış, analiz sonuçları Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10'da gösterilen analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin bilgisayar becerileri ile sınıfları arasında anlamlı fark olduğunu göstermektedir. ($F_{(2-573)}=5,19$; $p<0,01$) Bölümler arası bilgisayar becerisinin hangi bölümler arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe Testi sonuçlarına göre, Sayısal Bölümlerde $\bar{x}=3,37$; Sözel Bölümlerde $\bar{x}=3,16$; Yabancı Diller Bölümlerinde ise $\bar{x}=3,48$ olarak bulunmuştur. Bu veriler ışığında Sözel Bölümler'de öğrenim gören öğrencilerin bilgisayar becerilerinin daha düşük olduğu gözlenmiştir. Sözel bölümlerde öğrenimlerini sürdüren öğrencilerin bilgisayar becerilerinin düşük olmalarını belirtme nedenleri araştırıldığında, bu bölüme gelen öğrencilerin düz lise çıkışlı oldukları; ilköğretim ve lise öğrenim hayatlarında bilgisayar dersi almadıkları ve/veya dersleri laboratuvar ortamı yerine dersliklerde teoriksel olarak alma-

larından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyetleri ile bilgisayar kullanım becerileri arasındaki ilişki incelenmiş, fakat bilgisayar kullanım becerileri ile cinsiyet arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. ($F_{(1,574)}=3,43$; $p>0,05$)

Bilgisayar Kullanım Becerisi

	Çok Kötü		Kötü	Orta	İyi	Çok İyi	Toplam
	Sayısal Bölüm	Sözel Bölüm					
1. Sınıf	2	12	7	19	12	2	42
	%4,76	%15,19	%11,39	%45,57	%22,78	%5,07	%100
Yabancı Diller	4	4	4	18	18	10	54
	%7,41	%7,41	%7,41	%33,33	%33,33	%18,52	%100
2. Sınıf	3	5	16	40	43	3	105
	%2,86	%6,76	%15,24	%38,10	%40,94	%2,86	%100
Yabancı Diller	0	0	0	6	6	1	13
	%0,00	%0,00	%0,00	%46,15	%46,15	%7,70	%100
3. Sınıf	1	2	1	8	12	3	25
	%4,00	%3,51	%4,00	%32,00	%48,00	%12,00	%100
Yabancı Diller	0	3	3	9	9	1	22
	%0,00	%13,64	%13,64	%40,91	%40,91	%4,54	%100
4. Sınıf	0	3	3	14	24	7	48
	%0,00	%6,25	%6,25	%29,17	%50,00	%14,58	%100
Yabancı Diller	0	2	28	28	21	2	56
	%0,00	%6,357	%50,00	%29,17	%37,50	%3,57	%100
Toplam	32	57	238	413	210	39	576
	%5,56	%9,89	%41,32	%36,47	%6,76	%100	

Tablo 9. Öğrencilerin Sınıflarına Göre Bilgisayar Kullanım Becerileri

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Bölümlerarası	8,90	2	4,45	5,19	0,006
Bölümleriçi	491,68	573	0,86		
Toplam	500,58	575			

Tablo 10. Öğrencilerin Bilgisayar Kullanma Becerileri İle Bölümleri Arasındaki İlişkisi

Araştırmaya katılan öğrencilerinin, bilgisayar yazılımlarını kullanma becerileri Tablo 11’de gösterilmiştir. Tablo 11’e göre öğrencilerin %29,68’i (n=171) işletim sistemi kullanım becerilerinin kötü (çok kötü-kötü) olduğunu belirtirken, %37,33’ü (n=215) ortalama bir seviyede olduğunu, %22,99’u (n=190) ise iyi (iyi-çok iyi) olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin %14,93’ü (n=86) Office programlarından Word kullanım becerilerinin kötü (çok kötü-kötü) olduğunu belirtirken, %27,26’sı (n=157) ortalama bir seviyede olduğunu, %57,81’i (n=333) ise iyi (iyi-çok iyi) olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin %35,59’u (n=205) Office programlarından Excel kullanım becerilerinin kötü (çok kötü-kötü) olduğunu belirtirken, %32,64 (n=188) ortalama bir seviyede olduğunu, %31,77’si (n=183) ise iyi (iyi-çok iyi) olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin %6,25’i (n=36) internet kullanım becerilerinin kötü (çok kötü-kötü) olduğunu belirtirken, %22,40’ı (n=129) ortalama bir seviyede olduğunu, %71,35’i (n=311) ise iyi (iyi-çok iyi) olduğunu belirtmiştir. Bu sonuçlara göre, çoğu öğrencinin işletim sistemi ve Excel kullanım becerilerinin düşük olduğunu, Word, internet ve e-mail kullanım becerilerinin, özellikle büyük bir çoğunluğu internet kullanım becerilerinin iyi olduğunu beyan etmeleri dikkat çekmektedir. Bu farkın nedeni araştırıldığında bu beyanı veren öğrencilerin internet sosyal paylaşım ağlarını çok sık kullandıkları tespit edilmiştir. Buna karşın öğrencilerin işletim sistemlerinde ve Excel programında basit komutlar dışında bilgilerinin olmadığı tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerden %68,23’ü (n=393) bilgisayarı etkin kullanamadıklarını

belirtmiş, bu öğrencilerin bilgisayarı etkin kullanamama nedenleri Tablo 12'de gösterilmiştir. Tablo 12'ye göre bilgisayarı etkin kullanamayan öğrencilerin %37,41'i (n=147) kişisel bilgisayarları olmadığı için bilgisayarı etkin bir şekilde kullanamadıklarını belirtirken, %32,82'si (n=129) kişisel olarak ilgi duymadığı için, %21,63'ü (n=85) bilgisayar dersinde ders ortamının donanımsal eksikliğinin olması nedeniyle, %8,14'ü (n=32) ise bilgisayar dersine alan öğretmenin girmemesinden bilgisayarı etkin bir şekilde kullanamadıklarını belirtmişlerdir.

	Bilgisayar Yazılımlarını Kullanma Becerisi						Toplam
	Çok Kötü	Kötü	Orta	İyi	Çok İyi		
İşletim Sistemi	101 %17,53	70 %12,15	215 %37,33	123 %21,36	67 %11,63	576	%100
Word	36 %6,25	50 %8,68	157 %27,26	237 %41,14	96 %16,67	576	%100
Excel	98 %17,01	107 %18,58	188 %32,64	136 %23,61	47 %8,16	576	%100
İnternet	7 %1,22	29 %5,03	129 %22,40	238 %41,32	173 %30,03	576	%100
Arama Motoru	7 %1,22	23 %3,99	85 %14,76	232 %40,28	229 %39,75	576	%100
E-Mail	23 %3,99	34 %5,90	96 %16,67	206 %35,77	217 37,67	576	%100

Tablo 11. Öğrencilerin Bilgisayar Yazılımlarını Kullanma Becerileri

Bilgisayarı etkin kullanamama nedenleri incelendiğinde, öğrencilerin en fazla kişisel bilgisayara sahip olmamaları nedeniyle bilgisayarı etkin bir şekilde kullanamadıkları sonucuna ulaşılmış ve bu öğrencilerin ders sırasında öğrendikleri konuları evde uygulayamadıklarını bu nedenle konuları unuttuklarını beyan ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 5'de gösterilen bilgisayar başına düşen öğrenci sayısının öğrencinin başarısına etkisine paralel olarak, bu sonuçlardan da öğrencilerin uygulama ya-

pamadıkları kişisel bilgisayarlarının olmaması, bilgisayarı etkin kullanamamalarının en önemli faktörü olduğu tespit edilmiştir.

Bilgisayarı Etkin Kullanamama Nedeni	
Kişisel Bilgisayarının Olmamasından	147 %37,41
Kişisel Olarak İlgi Duymadım	129 %32,82
Ders Ortamının Donanımsal Eksikliğinden	85 %21,63
Bilgisayar Dersine Alan Öğretmenin Girmemesinden	32 %8,14
Toplam	393 %100

Tablo 12. Öğrencilerin Bilgisayarı Etkin Kullanamama Nedenleri

3. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırma sonucunda öğretmen yetiştiren kurumlardaki öğrencilerin önceki yıllarda yapılan araştırmalara göre bilgisayar okuryazarlık oranının arttığı; fakat hala yeterli düzeye ulaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin bilgisayar öğrenmelerini sınırlayan en önemli başlıkların kişisel bilgisayara sahip olmamaları, derslere alan öğretmenlerinin girmemesi, bilgisayar ders içerikleri ve bilgisayar başına düşen öğrenci sayısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bilgisayar okuryazarlığının son günlerde artışı sevindirici olmasına rağmen ilköğretim kurumlarında ki 4. ve 5. sınıflarda uygulanan bilgisayar derslerinin haftalık saatlerinin azaltılması ve seçmeli yapılmasının bu artışı yavaşlatacağı düşünülmektedir. Bilgisayar okuryazarlığının daha hızlı gelişmesi amacıyla özellikle ilköğretim 4. sınıfından itibaren bilgisayar derslerinin tekrar zorunlu hale getirilmesi ve derslere alan öğretmenlerinin girmesinin sağlanması önerilmektedir.

Gerek önceki çalışmalarda gerekse de öğrencilerin beyanlarında ilköğretimden üniversiteye kadar bütün bilgisayar derslerinde aynı konuların anlatıldığı ve birbirinden kopuk olarak

anlatıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sorunun aşılması için ders müfredatlarının yeniden düzenlenmesi ve bir birinin devamını taşıyan bir yapıda olması önerilmektedir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin %46,00'sının (n=265) üniversite dönemlerine kadar hiçbir şekilde bilgisayar dersi almadıkları için üniversite öğreniminde öğrencilerin bilgisayar bilgileri arasındaki uçurumun öğrencilerin başarılarına direkt etki ettiği tespit edilmiştir. Bilgisayar bilgisi hiç olmayan ya da az olan öğrencilerin üniversite öğrenimlerindeki ilk yıllarında ödev rapor vb. hazırlamalarında ciddi sorun yaşadıklarını, genel olarak birinci sınıfta almış oldukları bilgisayar dersinde diğer arkadaşlarından geride kaldıklarını, en basit komutları bile bilemediklerinden derste aşırı derecede zorlandıklarını belirtmişlerdir. Üniversite öğrenimine kadar en az bir dönem bilgisayar dersini, bilgisayar laboratuvarında alan diğer öğrenciler ise içeriğin işletim sistemi ve Office programlarından ibaret olduğu ve konu tekrarı olduğu için dersten sıkıldıklarını belirtmişlerdir. Derslerde bilgisayar başına düşen öğrenci sayısı öğrencilerin yeterince uygulama yapmasına engel olmakta, bu nedenle öğrencinin başarısını düşürmektedir. Bilgisayar başına düşen öğrenci sayısının azaltılması için, üniversitelerde uygulanan yabancı dil muafiyet sınavı benzeri bir sınav temel bilgisayar derslerine uygulanarak birinci sınıflardaki öğrenci sayısının azaltılması önerilmektedir. Birinci sınıflarda önerilen muafiyet sınavıyla birlikte öğrencilere III. Yarıyıldaki verilecek alanlarına özgü bilgisayar dersleri öğretmen adaylarının ileride teknolojiyi kullanarak daha iyi hizmet verebilecekleri düşünülmektedir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu ders içeriklerinin mesleki hayatta yararlı olduğunu beyan etmiş fakat bu yararı sadece idari işler ve ders notu vb. alanlarda sınırlamıştır. Bazı öğrenciler ise ders içeriklerinin alanlarına göre düzenlenmesini; alanlarına göre bilgisayar destekli eğitim hakkında bilgi verilmesini talep etmişlerdir.

Araştırma örneklemini Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi'yle sınırlı olduğundan araş-

tırmanın tüm üniversitelerin eğitim fakültelerinde uygulanarak sonuçların karşılaştırılması önerilmektedir.

5. Kaynaklar

- [1] Akkoyunlu, B., "Bilgisayar Okur Yazarlığı Yeterlilikleri İle Mevcut Ders Programları'nın Kaynaştırılmasının Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi", **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 12, 127-134, (1996).
- [2] Akpınar, Y., "Öğretmenlerin Yeni Bilgi Teknolojileri Kullanımında Yükseköğretimin Etkisi: İstanbul Okulları Örneği", **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 2 (2), 79-96, (2003).
- [3] Hızal, A., "Bilgisayar Eğitimi ve BDÖ İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi", **Anadolu Üniversitesi Yayınları**, Eskişehir, (1989).
- [4] Kılınç, A. ve Salman, S., "Fen ve Matematik Alanları Öğretmen Adaylarında Bilgisayar Okur Yazarlığı", **Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 2 (2), 150-166, (2006).
- [5] Korkmaz, Ö., Mahiroğlu, A., "Üniversiteyi Yeni Kazanmış Öğrencilerin Bilgisayar Okuryazarlık Düzeyleri", **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 17 (3), 983-1000, (2009).
- [6] Leh, A. S. C., "Design of a Computer Literacy Course in Teacher Education", **Technology and Teacher Education Annual**, 220-223, (1998).
- [7] MEB. **On Yedinci Millî Eğitim Şûrası Hazırlık Dokümanı (Araştırma Raporları)**, Ankara, (2006).
- [8] MEB. **İlköğretim Bilgisayar (1-8. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı**. Ankara, (2006).
- [9] Murray, J., "Looking at ICT Literacy Standards Through the Big6™ Lens", **Library Media Connection**, (2008).

- [10] NCATE, “Technology and The New Professional Teacher: 21st Century Classroom”, **National Council for Accreditation of Teacher Education**, Washington, D. C., (1997).
- [11] Norton, P., Sprague, D., “On-Line Collaborative Lesson Planning: An Experiment in Teacher Education”, **Journal of Technology and Teacher Education**, 5(2/3), 280-297, (1997).
- [12] Ocak, G., Usluel, Y.K., Uzunbeycan, G., Kaya, G., “Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Yayılım Sürecinde Benimseyen Sınıflamaları ve Özellikleri”, **II. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu**, Kuşadası/İzmir, (2008).
- [13] Schrum, L., “Rural Telecommunications for Educational Professional Development And Instructional Improvement”, **Journal of Technology and Teacher Education**, 4(3/4), 247-263, (1996).
- [14] Schrum; L., Dehoney, J., “Meeting The Future: A Teacher Education Program Joins The Information Age”, **Journal of Technology and Teacher Education**, 6(1), 23-38, (1998).
- [15] Sülün, Y., Görecek, M., Çelik, Ö., “Öğretmen Adaylarının Bilgi Okuryazarlığı Düzeylerinin Belirlenmesi”, **The Proceedings of 7th International Educational Technology Conference**, Near East University North Cyprus, (2007).
- [16] Tor, H., Erden, O., “İlköğretim Öğrencilerinin Bilgi Teknolojilerinden Yararlanma Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma”, **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 3 (1), 120-130, (2004).
- [17] Walsh, C.S., “Creativity as Capital in The Literacy Classroom: Youth As Multimodal Designers”, **Literacy**, 41(2), 79-85, (2007).
- [18] Wecker, C., Kohnlet, C., Fischer, F., “Computer Literacy and Inquiry Learning: When Geekslearn Less”, **Journal of Computer Assisted Learning**, 23, 133-144, (2007).

LOG PreProcessing: Web Kullanım Madenciliği

Ön İşlem Aşaması Uygulama Yazılımı

Turgut Özseven¹, Muharrem Düğenci²

¹ Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Turhal Meslek Yüksekokulu, Tokat

² Karabük Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Karabük
turgutozseven@gmail.com, mdugenci@gmail.com

Özet: İnternet günümüzde reklam, e-ticaret, bilgi ve belge paylaşımı, bankacılık işlemleri, kurumsal işlemler ve eğitim gibi birçok alanda kullanılmaktadır. İnternet üzerinde bulunan bilgiler kadar arka planda depolanan veriler de önemli bilgiler içermektedir. Bu veriler analiz edilmeden sadece depolandığı sürece veri olarak kalmakta ve bilgiye dönüştürülememektedir. Bu çalışmada, web sunucu üzerinde tutulan erişim kayıtlarına web kullanım madenciliği ön işlem aşamasını uygulayarak verileri daha kolay analiz edilebilir duruma getirmek için "LOG PreProcessing" isminde bir yazılım geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Veri madenciliği, web madenciliği, web kullanım madenciliği

LOG PreProcessing: Pre-Processing Phase of Web Usage Mining Application Software

Abstract: Today, Internet is used in many areas such as advertising, e-commerce, information and document sharing, banking, corporate transactions and education. Not only the informations on the internet but also the data stored in the background include important informations. As long as this data is only stored without being analyzed these datas can not be transformed into information. In this study, to make the data can be analyzed more easily developed a software named "LOG PreProcessing" developed software named to access records kept on web server pre-processing phase of web usage mining is applying

Keywords: Data mining, web mining, web usage mining

1. Giriş

Teknolojinin gelişmesi ve ucuzlamasıyla birlikte işlem gören ve depolanan veri miktarı her geçen gün artmaktadır. Depolanan veriler anlamlandırılmadan sadece depolandığı sürece sahibi olan kurum veya kuruluş açısından bir anlam ifade etmemekte ve depolama gibi ek problemler oluşturmaktadır. Veri madenciliği sayesinde bu veriler analiz edilerek kurum veya kuruluş için kullanışlı bilgiler elde edilmesi ve karar süreçlerinin kısaltılması sağlanabilir.

İnternet artık günümüzde yaşamımızın her aşamasında kullandığımız önemli bir bilgi

kaynağı haline gelmiştir. Aynı şekilde internet de kullanıcılar ve sahibi olan kuruluşlar için önemli bilgiler elde edilmesini sağlayacak ve keşfedilmeyi bekleyen önemli bilgiler içermektedir. Web madenciliği sayesinde internet üzerinde bulunan veya depolanan verilerin veri madenciliği teknikleri ile analiz edilmesi ve önemli bilgilerin keşfedilmesi sağlanabilir. Web madenciliği, web sitelerini ziyaret eden kullanıcıların davranışlarını inceleyerek web sitelerinin güncellenmesi veya geliştirilmesi, müşterilerin ilgi alanları, reklam alma, pazarlama stratejileri oluşturma, sayfa kullanım dağılımlarını belirleme gibi birçok konuda karar verilmesini sağlayan bilgileri sunar.

2. Web Madenciliği

Günümüzde internet başta iletişim olmak üzere e-ticaret, reklam, bilgi ve belge paylaşımı, bankacılık işlemleri, kurumsal işlemler ve eğitim gibi birçok alanda kullanılmaktadır. İnternetin herkese açık olması, içerdiği bilgilerin her geçen gün daha düzensiz olmasına ve daha da artmasına neden olmaktadır. Web ortamındaki bu verilerin büyük olması kadar düzensiz olması da web madenciliğine ayrı bir önem kazandırmaktadır [1].

Web madenciliği ilk olarak 1996 yılında Oren Etzioni tarafından ortaya atılmıştır [2]. Bu bildiride Etzioni'ye göre(1996) web madenciliği, veri madenciliği tekniklerini kullanarak www'de bulunan dosya ve servislerden otomatik olarak bilginin ayıklanması, ortaya çıkartılması ve analiz edilmesidir.

Web madenciliği çalışma alanlarının kapsamlı ve detaylı olması bu alanda düzenli bir sınıflandırmayı da gerektirmektedir. Web madenciliği ilk ortaya atıldığı dönemlerde Web İçerik Madenciliği (Web Content Mining) ve Web Kullanım Madenciliği (Web Usage Mining) olmak üzere iki sınıfa ayrılmaktaydı. Web madenciliğinin yaygınlaşması ile birlikte Web Yapı Madenciliği de (Web Structure Mining) üçüncü bir sınıf olarak eklenmiştir [2, 3].

Web içerik madenciliği, www 'de bulunan içerik verisinden kullanışlı bilgi çıkarım işlemini gerçekleştirir [4]. Web yapı madenciliği, web sayfaları ve web siteleri arasındaki bağlantıları yani web yapı verisini inceleyerek bilgi çıkarım işlemini gerçekleştirir [4,5]. Web log mining olarak da bilinen web kullanım madenciliği ise sunucu üzerinde tutulan kullanıcı erişim kayıt dosyalarından(log) bilgi çıkarım işlemini gerçekleştirir.

3. Web Kullanım Madenciliği

Ziyaretçilerin bir web sitesi üzerinde yapmış olduğu her türlü işlem kayıt altına alınmakta-

dır. Bu kayıtlar web sunucusuna ait erişim kayıtları, uygulama sunucusuna ait kayıtlar, çerezler ve kullanıcı profillerinden oluşmaktadır. Web kullanım madenciliğinde çoğunlukla web sunucusuna ait erişim kayıtları(log) veri kaynağını oluşturmaktadır [6,7].

Web kullanım madenciliği, ziyaretçinin siteyi kullanırken gerisinde bıraktığı erişim verilerinden bilgi üretmeyi amaçlar. Bu amaçla log dosyalarından en yoğun ve en ilginç kullanıcı erişim örüntülerini keşfetmek ve anlamlı verileri çıkartmak için veri madenciliği tekniklerini kullanır [4].

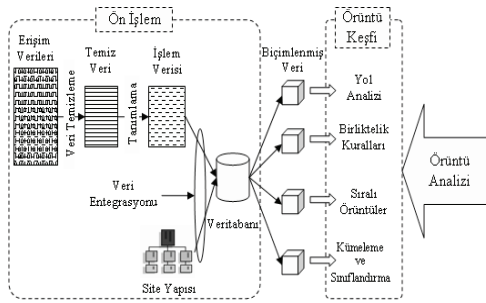
Web kullanım madenciliği ile web yöneticisi için, web sunucusuna gelen taleplerin zamana, kullanıcılara ve URL tiplerine göre dağılımları, başarılı ve başarısız erişimler, gelinen kaynağın belirlenmesi, ziyaretçi tiplerinin belirlenmesi, kurum içi erişim dağılımlarının belirlenmesi, sık ve birlikte ziyaret edilen sayfaların belirlenmesi gibi birçok bilgi sağlanmaktadır. Bu bilgiler yardımıyla web yöneticisi site üzerinde gerekli güncelleştirme ve düzenlemeleri yapabilir, kurum veya kuruluşlar müşterilerine yönelik reklam kampanyaları düzenleyebilir ve ziyaretçilere ürün tavsiyesinde bulunabilir.

Web sitelerinin erişim bilgileri sunucu üzerinde bulunan erişim log dosyalarında tutulmaktadır. Oluşturulan her bir log dosyası sunucu tarafından otomatik olarak oluşturulur ve her gün için ayrı bir log dosyası oluşturulmaktadır. Web sitesine ait alt domainler mevcut ise sunucu tarafından her alt domain için ayrı klasörler oluşturularak erişim bilgileri bu klasörlerde tutulur. Ziyaretçilerin her bir erişimi log dosyasına yeni bir satır olarak eklenir. Eklenen her bir satır erişimle ilgili çeşitli bilgiler tutmaktadır. Tutulan bilgi türleri kullanılan web sunucusuna ve kullanılan log formatına göre farklılık gösterebilir. Ayrıca sunucu üzerinde yapılan ayarlamalara göre tutulacak bilgi türü sayısı artırılabilir veya azaltılabilir. Şekil 3.1 'de Windows Server 2003 işletimi sistemi üzerinde çalışan IIS 6.0 web sunucusunda tutulan log dosyasından örnek bir satır verilmiştir.

```
2010-03-05 00:22:31 193.140.180.4 GET
/Default.aspx - 80 - 212.154.80.164 M
ozilla/4.0+(compatible;+MSIE+6.0;+Wi
ndows+NT+5.1; +SV1;+GTB6.4) - 200 0
0 67049 428 31
```

Şekil 3.1. Log dosyalarından örnek bir satır.

Web kullanım madenciliği ön işlem, örüntü keşfi ve örüntü analizi olmak üzere 3 aşamada gerçekleştirilir [3]. Bu aşamalar Şekil 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Web kullanım madenciliğinin uygulama adımları [8].

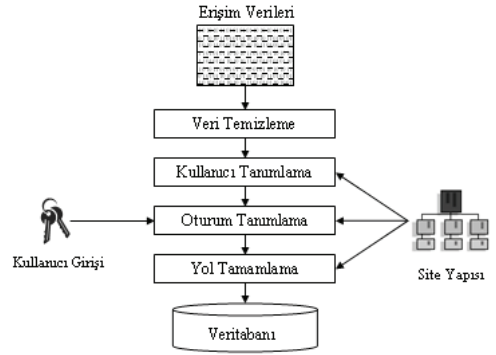
4. Ön İşlem Süreci

Web kullanım madenciliği uygulama sürecinin en önemli aşamalarından birisi veri madenciliği ve istatistiksel algoritmaların uygulanabileceği uygun hedef veri kümesinin oluşturulmasıdır. Web sunucu üzerinde tutulan kullanıcı erişim dosyaları(log files) karmaşık, düzensiz ve herhangi bir anlam ifade etmeyecek şekilde tutulmaktadır. Web sunucusu üzerinde tutulan log dosyalarından sağlıklı bilgi çıkarımı yapabilmek için gereksiz verilerden temizlenmesi ve belirli bir düzene sokulması gerekmektedir. Sunucular üzerinde karmaşık ve düzensiz bir şekilde tutulan log dosyalarındaki verilerin analiz değeri olmayan ilişkisiz verilerden temizlenmesi, belirli bir biçime getirilmesi ve veritabanına aktarılması işlemi ön işlem sürecidir.

Ön işlem süreci web kullanım madenciliğinin en önemli ve en uzun süren basamağıdır. Bu süreç sonrasında veri örüntü keşfi için uygun

hale getirilmektedir. Bu süreçte önemli olan verinin orijinalliğinin korunmasıdır.

Ön işlem süreci veri temizleme, kullanıcı tanımlama, oturum tanımlama, yol tamamlama ve biçimlendirme olmak üzere dört adımda gerçekleşir. Verilerin temizlenmesi, kullanıcı ve oturum tanımlama aşamalarında sezgisel(heuristic) teknikler kullanılmaktadır [9]. Web kullanım verisine VM tekniklerinin başarılı bir şekilde uygulanması, ön işlem sürecindeki işlemlerin doğru uygulanmasına büyük oranda bağlıdır. Ön işlem sürecinin adımları Şekil 3.3’de gösterilmektedir.



Şekil 3.3. Web kullanım madenciliği ön işlem süreci adımları.

Veri Temizleme: Veri temizleme ön işlem sürecinde uygulanması gereken ilk adımdır. Elde edilen erişim kayıtlarının tamamı madencilik süreci için gerekli veriler değildir. Bu nedenle, erişim kayıtları içerisindeki geçerli ve gerekli olan veriler alınmalı diğerleri temizlenmelidir [11]. Temizliğe ihtiyaç duyulan gereksiz veya alakasız üç tür veri vardır. Bunlar HTML dosya içerisine gömülü ek kaynaklar, robot istekleri ve başarısız isteklerdir.

a) Ek Kaynaklar: HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) protokolü bağlantısız bir protokol olduğu için bir kullanıcının sayfa görüntüleme isteği erişim kayıtlarında birden fazla yer alacaktır. Bunun nedeni, sayfa içerisinde kullanılan resim dosyaları, stil (css) dosyaları, script dosyaları ve sayfa içerisinde kullanılan diğer

dosyaların da erişim kayıtları içerisinde ayrı satırlar halinde yer almasıdır. Erişim kayıtları içerisinde yer alan bu tür satırlar silinmelidir.

b) Robot İstekleri: Web robotları (spider-crawler) web sitesi içerisindeki linkleri otomatik olarak çıkaran yazılımlardır. Google gibi arama motorları bir web sitesine ait tüm sayfaları ve linkleri tespit etmek için periyodik olarak bu tür araçları kullanılır. Bu tür araçlar tarafından yapılan sayfa istekleri de kullanıcı isteğinde olduğu gibi erişim kayıtları içerisinde yer alacaktır. Erişim kayıtları içerisinde yer alan bu tür kayıtlar da temizlenmelidir.

c) Başarısız İstekler: Erişim kayıtları içerisindeki her bir istek için durum kodu (sc-status) tutulmaktadır. Bu durum kodu isteğin başarılı olup olmadığını tutmaktadır. Başarısız istekler madencilik süreci için gereksiz olabilir. 200 ile 299 arasındaki durum kodları başarılı istekler olduğu için istenilirse bunlar dışında kalan istekler silinebilir. Örneğin, 404 durum kodu istekte bulunan kaynağın var olmadığını göstermektedir. Erişim kayıtları içerisinde yer alan başarısız istekler istenilirse silinebilir. Ancak, hatalı istekler, kırık linkler veya engelli girişler gibi analiz işlemleri yapılacaksa durum kodları dikkate alınacağı için başarısız erişimler silinmemelidir.

Kullanıcı Tanımlama: Web kullanım madenciliği analizi için bir kullanıcının doğrulanmasına ihtiyaç yoktur. Fakat farklı kullanıcıları ayırt etmeye ihtiyaç duyulur.

Oturum Tanımlama: Bir oturum kullanıcının siteye girişi ile çıkışı arasındaki sürede gerçekleştirdiği aktiviteler grubu olarak tanımlanabilir. Bu nedenle oturum tanımlama işlemi, web oturumları içerisindeki her bir kullanıcının davranış ve aktivite kayıtlarının kümelenmesidir [9]. Oturum tanımlamadaki amaç oturumlar içerisindeki her kullanıcının sayfa erişimlerini birbirinden ayırt etmektir.

Yol Tamamlama: Erişim kayıtları vekil sunucuda tutuluyorsa veya site gezintisi esnasında

ön bellekten sayfa ziyaretleri gerçekleşiyorsa log dosyaları içerisinde kaydedilmeyen önemli erişimler vardır. Yol tamamlamanın görevi erişim kayıtları içerisinde bulunan bu eksik referansları tamamlamaktır [10].

3.2. Örüntü Keşfi

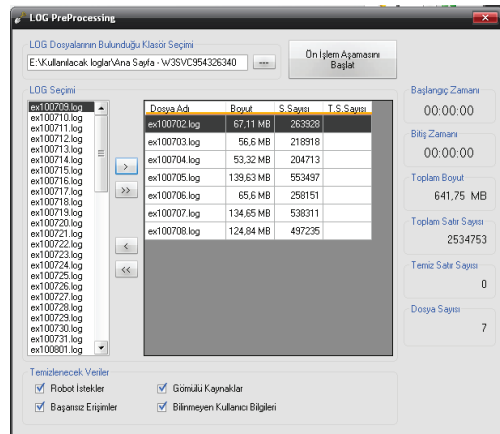
Örüntü keşfi aşamasında ön işlem sürecinden sonra elde edilen düzenli ama anlamsız olan verilerden, veri madenciliği yöntemlerini kullanarak istenilen faydalı ve gerekli bilgilerin ortaya çıkarılması gerçekleştirilmektedir.

3.3. Örüntü Analizi

Örüntü analizi web kullanım madenciliğinin son adımudur. Örüntü analizinin amacı bulunan örüntülerden ilginç olmayan kuralları, istatistikî bilgileri ya da örüntüleri elemektir [6, 8]. Genellikle örüntü analiz işlemi web madenciliği uygulamaları tarafından elde edilir. SQL, MySQL gibi veritabanı uygulamaları ve On-Line Analytical Processing (OLAP) yaygın olarak kullanılan bilgi sorgulama mekanizmalarıdır.

4. LOG PreProcessing

LOG PreProcessing yazılımı C# kullanılarak Visual Studio 2005 ortamında geliştirilmiş ve veritabanı olarak SQL Server 2005 Express Edition kullanılmıştır.



Şekil 4.1. LOG PreProcessing ekran görüntüsü

Hazırlanan yazılım ön işlem aşamasının veri temizleme aşamasını gerçekleştirerek metin dosyalarında tutulan erişim kayıtlarını veritabanı ortamına aktarmaktadır. Şekil 4.1'de programa ait ekran görüntüsü verilmiştir.

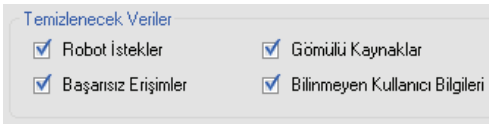
Yazılım, formlar yardımıyla tasarlanarak kullanıcının komut kullanmasına gerek kalmadan işlemleri gerçekleştirmesi sağlanmıştır.

Web kullanım madenciliği için kullanılacak erişim kayıtlarının bulunduğu klasör seçildiğinde bu klasör içerisinde bulunan log uzantılı dosyaların tamamı listeye eklenecektir. Kullanıcı dosyaların tamamını veya istediklerini listeden datagrid nesnesine ekleyebilir.

Liste içerisinden seçilip datagride eklenen dosyaların boyutları ve içerdiği satır sayıları yine datagrid içerisinde görüntülenecektir.

Formun sağ kısmında bulunan başlangıç zamanı ve bitiş zamanı veri temizleme işleminin süresini, toplam boyut datagrid içerisine eklenen log dosyalarının toplam boyutunu, toplam satır sayısı log dosyalarının içerdiği toplam satır sayısını ve dosya sayısı ise datagrid içerisine eklenen dosya sayısını göstermektedir. Temiz satır sayısı başlangıçta sıfır değerini içerir ama ön işlem aşaması sonrasında elde edilen temiz satır sayısını gösterecektir.

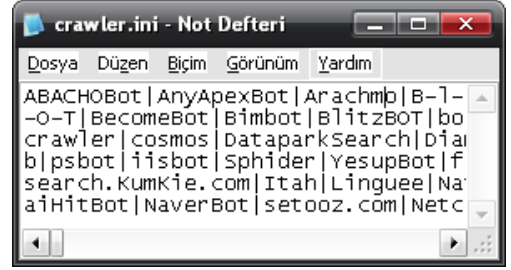
Veri temizleme işlemi yapılırken ne tür verilerin temizleneceğine Şekil 4.2'de verilen ve formun altında bulunan temizlenecek veriler kısmından seçim yapılarak karar verilebilir.



Şekil 4.2. Temizlenecek veri türleri.

Robot İstekler: Erişim kayıtları içerisinde kullanıcı erişimlerinin yanı sıra örümcek yazılımlar tarafından yapılan sayfa ziyaretleri de bulunmaktadır. Bu tür erişimlerin temizlenme-

si için kullanılır. Yapılan erişimlerin robot istek olup olmadığına karar vermek için Şekil 4.3'de verilen "crawler.ini" isminde bir metin dosyası oluşturularak anahtar kelimeler eklenmiştir. Erişim satırının user-agent bilgisi bu anahtar kelimelerden birisini içeriyorsa robot istek olarak kabul edilmektedir.



Şekil 4.3. crawler.ini dosyası içeriği.

Gömülü Kaynaklar: Erişim kayıtları içerisinde bağlantılı kurulan sayfayla birlikte sayfaya ait gömülü kaynaklar da tutulmaktadır. Bu tür erişimleri temizlemek için bu seçenek seçili olmalıdır. Bu işlem gerçekleştirilirken "dosya_uzantileri.ini" isminde bir metin dosyası oluşturulmuş ve dikkate alınacak uzantılar bu dosya içerisinde belirtilmiştir. İstenilirse yeni uzantılar bu dosya içerisine eklenebilir.

Başarısız Erişimler: Erişim kayıtları içerisinde her bir isteğe ait durum kodu tutulmaktadır. Bu durum kodu isteğin başarıyla gerçekleşip gerçekleşmediğini tutmaktadır. Başarılı erişimler için 200 durum kodu kullanılmakta başarısız erişimler için hata durumuna göre kod değişmektedir. Eğer başarısız erişimler temizlenmek isteniyorsa 200 durum kodu haricinde durum koduna sahip olan erişimler temizlenecektir.

Bilinmeyen Kullanıcı Bilgileri: Erişim kayıtları içerisindeki user-agent bilgisi kullanılarak ziyaretçiye ait kullandığı tarayıcı ve işletim sistemi gibi çeşitli bilgiler elde edilebilir. Kullanıldığı tarayıcı veya işletim sistemi tespit edilemeyen kullanıcıların erişimlerini temizlemek için kullanılır.

4.1. Erişim Kayıtlarının Temizlenmesi ve Veritabanına Aktarılması

Erişim kayıtlarının içerdiği verilerin tamamı madencilik süreci için gerekli veriler değildir. Bu nedenle, erişim kayıtları içerisindeki geçerli ve gerekli olan veriler alınmalı diğerleri temizlenmelidir [11].

Yazılım ile temizlenecek veriler kullanıcının tercihine sunulmakta ve kullanıcının seçmiş olduğu veriler temizlenmektedir.

Yazılım, kullanıcının seçerek datagrid içerisine eklediği her bir dosyayı sırayla açıp satır satır okumaktadır. Okunan satırlar temizlenecek veri içeriyorsa atlanarak bir sonraki satırdan devam etmektedir. Elde kalan veriler biçimlendirilerek veritabanına aktarılmaktadır. Tablo 4.1'de temiz verilerin aktarılacağı tablonun içerdiği sütunlar ve veri tipleri verilmiştir.

Sütun Adı	Veri Tipi
no	bigint
tarih	datetime
saat	time
url	nvarchar(50)
referans	nvarchar(max)
status	int
bant_gens	bigint
browser	nvarchar(50)
platform	nvarchar(50)
ipcode	bigint

Tablo 4.1. log_data tablosu ve içerdiği sütunlar.

“log_data” tablosunun içerdiği sütunların tutacağı veriler aşağıda açıklanmıştır.

no: Eklenen her bir kayıt için sıra numarası vermek için kullanılır ve otomatik artan özelliğe sahiptir.

tarih: Erişim yapılan tarihi tutmaktadır.

saat: Erişim yapılan saati tutmaktadır.

url: Web sitesine ait erişim yapılan sayfayı tutmaktadır.

referans: Ziyaretçinin ziyaret ettiği sayfaya hangi kaynaktan geldiğini göstermektedir.

status: Yapılan erişim başarılı olup olmadığına ait durum kodu bilgisini tutmaktadır.

bant_gens: Erişim yapılan sayfa için kullanılan veri paketi boyutunu gösterir.

browser: Ziyaretçinin kullanmış olduğu tarayıcı bilgisini tutmaktadır.

platform: Ziyaretçinin kullanmış olduğu işletim sistemi bilgisini tutar.

ipcode: Ziyaretçinin IP adresinin sayısal karşılığı tutmaktadır. Sayısal değer kullanılmasının nedeni kullanıcının ülkesini tespit ederken kolaylık sağlaması içindir. IP adresini sayısal değere dönüştürmek için kullanılan kod bloğu Şekil 4.4'de verilmiştir.

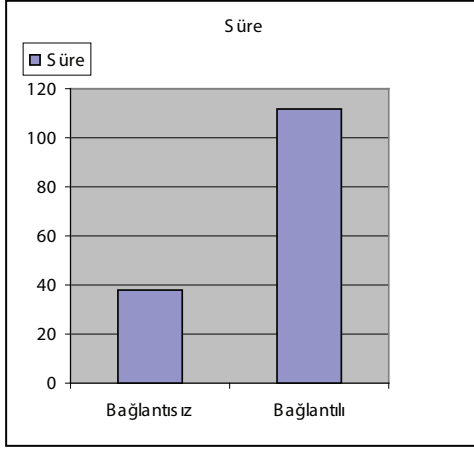
```
String ip_adresi="193.140.80.2";  
String[] ip= ip_adresi.Split('.');  
Double ipcode = 16777216 * Convert.  
ToDouble(ip[0]) + 65536 * Convert.  
ToDouble(ip[1]) + 256 * Convert.  
ToDouble(ip[2]) + Convert.  
ToDouble(ip[3]);
```

Şekil 4.4. IP adresini sayısal değer dönüştürmek için kullanılan kod bloğu.

Temizlenen veriler veritabanına aktarılmadan önce Datatable üzerinde depolanmaktadır. Tüm dosyaların temizlik süreci sona erdikten sonra sqlbulkcopy yardımıyla datatable içerisindeki veriler veritabanına aktarılmaktadır. Datatable kullanmadan temizlik aşamasında her bir satır veritabanına aktarılmak istendiğinde veritabanına temiz satır sayısı kadar bağlantı kurmakta ve performans düşüşüne neden olmaktadır. Her iki yöntem de 198738 satır içeren, 48.3MB boyutunda 77 dosyalık erişim kayıtları üzerinde test edilmiş ve Şekil 4.5'de verilen grafik elde edilmiştir.

Grafik sonuçlarına göre bağlantısız yöntem olan datatable yardımıyla veritabanına aktarım

daha kısa sürede gerçekleştiği için bu yöntem kullanılmıştır.



Şekil 4.5. Veritabanına aktarım için geçen süreler.

Veri temizleme sonrası veritabanına aktarılan kayıtlardan örnek bir kesit Şekil 4.6’da verilmiştir.

tarix	saat	url	referans	status	bant...	browser
2010-07-02...	06:20:23...	/default.aspx	http://www.goo...	200	0	Internet E...
2010-07-02...	06:20:23...	/default.aspx	http://www.goo...	200	661	Internet E...
2010-07-02...	06:20:29...	/index.asp	-	200	2862	Internet E...
2010-07-02...	06:20:39...	/default.aspx	http://www.goo...	200	661	Internet E...
2010-07-02...	06:20:40...	/index.asp	-	200	2807	Internet E...

Şekil 4.6. Veritabanına aktarılan kayıtlardan örnek bir kesit.

4.2. Kullanıcı Tanımlama

Web kullanım madenciliği için bir kullanıcının doğrulanmasına ihtiyaç yoktur. Fakat farklı kullanıcıları ayırt etmeye ihtiyaç duyulur.

Kimlik doğrulama veya kullanıcı tarafı çerezler olmaksızın kullanıcıları tanımlamak için IP adresi ile birlikte tarayıcı ve işletim sistemi bilgilerini tutan user-agent bilgisi de kullanılır.

Kullanıcı tanımlama işlemi için ziyaretçinin IP adresi, kullandığı işletim sistemi ve tarayıcı bilgileri kullanılmaktadır. Bu üç bilgisi aynı olan erişimler tek bir kullanıcı olarak tanımlanmaktadır.

Kullanıcı tanımlama işlemi için veri temizleme sonrası elde edilen veritabanı kullanılacaktır. Bu işlem programlama tarafında gerçekleştirildiğinde veritabanına birçok kez bağlantı kurmak gerekmektedir ve bu durum ciddi performans düşüşlerine neden olacaktır. Bu nedenle hazırlanan yazılım üzerinde kullanıcı tanımlamak için doğrudan bir seçenek bulunmamaktadır.

Kullanıcı tanımlama için veritabanı üzerinde *user_create* isminde bir saklı yordam tanımlanarak kullanıcı tanımlama işlemi bu yordam yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Yordamı oluşturmak için kullanılan T-SQL ifadesi Şekil 4.7’de verilmiştir.

```
CREATE PROCEDURE user_create
AS
INSERT INTO user_list SELECT
ipcode,browser,platform FROM
log_data GROUP BY ipcode,browser,
platform
```

Şekil 4.7. user_create yordamı.

“user_create” yordamı log_data tablosu içerisindeki kayıtları ipcode, browser ve platform sütununa göre gruplandırılarak kullanıcıları bulmakta ve bulunduğu kullanıcıları user_list tablosuna eklemektedir. “user_list” tablosunun içerdiği sütunlar Tablo 4.2.’de verilmiştir.

Sütun Adı	Veri Tipi
kno	bigint
ip	nvarchar(20)
browser	nvarchar(50)
platform	nvarchar(50)

Tablo 4.2. user_list tablosu ve içerdiği sütunlar.

5. Sonuç

İnternet kullanımının her geçen gün artması web sitelerinin artmasına ve doğal olarak da sunucular üzerinde tutulan verilerin artmasına neden olmaktadır. Ziyaretçilerin site üzerindeki tüm hareketleri sunucu log dosyalarını kaydedilmektedir. Bu kaydedilen verilerin analiz edilerek yararlı bilgi haline getirilmesi web maden-

ciliği olarak geçmektedir. Birçok kurum veya kuruluş sahibi olduğu siteyi sadece şekil yönünden incelemekte ve ziyaretçilerin site üzerindeki davranışlarını dikkate almamaktadır.

Bu çalışma da, web sitesi erişim kayıtlarının daha kolay analiz edilmesini sağlamak için log dosyalarını temizleyerek veritabanına aktaran LOG PreProcessing isminde bir yazılım hazırlanmıştır. Web kullanım madenciliğinin en önemli ve uzun süren aşaması olan ön işlem süreci bu yazılım yardımıyla gerçekleştirildikten sonra standart SQL ifadeleri yardımıyla da siteye ait istatistiki bilgiler elde edilebilir.

Yazılan program web madenciliği için temel nitelikte olup geliştirilmeye uygun olarak hazırlanmıştır. Veriler temizlenerek veritabanına aktarıldığı için programa yapılacak küçük eklemelerle tarayıcı dağılımı, trafik dağılımı, ziyaret derinliği, kullanıcı ve oturum tanımlama gibi siteye ait istatistiki bilgiler görsel olarak elde edilebilir.

Kaynaklar

[1] Gürcan, F., Köse, C., "Web İçerik Madenciliği ve Konu sınıflandırması", *Akademik Bilişim 2008*, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Çanakkale (2008).

[2] Etzioni, O., "The World Wide Web: Quagmire or gold mine", *Communications of the ACM*, 39(11):65-68, (1996).

[3] Kosala, R., Blockeel, H., "Web mining research: a survey", *SIGKDD: SIGKDD explorations: newsletter of the special interest group (SIG) on knowledge discovery & data mining, ACM*, 2(1): 1-15 (2000).

[4] Kantardzic M., "Data Mining: Concepts, Models, Methods and Algorithms", *John Wiley&Sons 2003*

[5] Belen, E., Özgür, Ç., Özakar, B., "WALA : Web Erişim Kütük Araştırmacısı", *9. Türkiye'de İnternet Konferansı*, İstanbul(2008).

[6] Srivastava, J., Cooley, R., Deshpande, M., Tan, P., "Web Usage Mining: Discovery and Applications of Usage Patterns from Web Data", *SIGKDD Explorations*, 1(2):12-23 (2000).

[7] Srivastava, J., Desikan, P., Kumar, V., "Web Mining: Concepts, Applications and Research Directions", *Studies in Fuzziness and Soft Computing*, 180: 275-307 (2005).

[8] Cooley, R., Mobasher, B., Srivastava, J., "Web Mining: Information and Pattern Discovery on the World Wide Web", *In Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI'97)*, USA, 558 – 567 (1997).

[9] Cooley, R., Mobasher, B., and Srivastava, J., "Data Preparation for mining World Wide Web Browsing Patterns", *Knowledge and Information Systems*, 1:1-27 (1999).

[10] Chaofeng, L., "Research and Development of Data Preprocessing in Web Usage Mining", *International Conference on Management Science and Engineering*, South-Central University for Nationalities, China (2006).

[11] Liu, H., Keselj, V., "Combined mining of Web server logs and web contents for classifying user navigation patterns and predicting users' future requests", *Data & Knowledge Engineering*, 61:304-330 (2007).

Büyük Ölçekli Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi

Şühedanur Kavurkacı, Zeynep Gürkaş Aydın, Rüya Şamlı

İstanbul Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

sskavurkaci@gmail.com, zeynepg@istanbul.edu.tr, rsamli@istanbul.edu.tr

Özet: Verilerin dijital ortamlarda depolanmasının kolaylaşması ve yaygınlaşmasıyla birlikte, elde bulunan veri miktarı çok büyük boyutlara ulaşmıştır. Bu veri yığınlarından anlamlı bilgileri edinmek hayati önem taşımaktadır. Ancak geleneksel yapılarla ve sorgularla büyük veri yığınlarından anlamlı bilgi edinmek neredeyse imkansız hale gelmiştir. Bu yüzden, büyük boyutlardaki verileri işleyebilen teknikleri kullanmak gerekmektedir. Veri madenciliği, böyle durumlarda kullanılan, büyük boyutlardaki veri yığınlarından yararlı olabilecek saklı örüntüleri bulma işlemidir. Bu çalışmada veri madenciliğine genel bir bakış sunulacaktır.

Anahtar Sözcükler: Veri Madenciliği, Bilgi keşfi, Örüntü Bulma

1. Giriş

Günümüzde bilişim teknolojileri yaşantımızın büyük bir kısmında yer almaktadır. Büyük kapasiteli veri kayıt cihazlarının maliyetlerinin düşük olması da bireysel olarak veri kayıtlarının artmasına olanak sağlamıştır. Ancak veri depolama alışkanlığı sadece bireysel olarak yaygınlaşan bir alışkanlık değildir, milyonlarca şirket, veri depolama alışkanlığını kazanmış durumdadır.

Veri kayıtlama için kullanılacak cihazların özellikle internet içerisinde kullanılıyor olması, internet üzerinde internet kullanıcılarının internet kullanım süresi içerisindeki tercihlerini, kararlarını, alışverişlerini, ve alışkanlıklarını veri olarak depolanma kolaylığı sağlamıştır. Bu durumda internet kullanıcılarının her adımı, veri tabanındaki bir kayda karşılık gelir.

Bütün bu gelişmeler; verilerin çokluğuyla verileri anlamlandırma kavramları arasında büyük bir uçuruma sebep olmuştur. Depolanmış veri miktarının artmasına karşılık, bu yığınlardan anlam çıkarabilme ihtimali gittikçe azalmıştır. Bu nedenle geleneksel yöntemlerle veri yığınları arasında saklı bulunan ve özellikle şirket stratejileri için yararlı olabilecek bilgileri bulmak imkansız hale gelmiştir. Veri madenciliği çalışmaları bu noktada anlam kazanmıştır.

Aslında ekonomistler, istatistikçiler ve iletişim mühendisleri gibi bazı mesleklerdeki kişiler uzun zamandır veriler içinde otomatik olarak bulunabilecek, tanımlanabilecek ve tahminler için kullanılacak örüntü kavramı üzerinde çalışmaktadırlar. Diğer bir deyişle bu konu üzerindeki çalışmalar yeni değildir. Ancak iş sahasında bu alanda çalışmalara son zamanlarda önem vermeye başlanmıştır. Çünkü şirketlerin müşterilerinin bu sahaya ilişkili her hareketi kayıt altına alınmaya başlamıştır ve elde bulunan bu kayıtlardan müşteriye hizmet ve pazarlama noktasında bir çok fikir alınması mümkün olabilir.

Bütün bu nedenlerin toplamında, bir çok şirketin çok büyük boyutlarda sahip olduğu veri yığınlarını anlamlı hale getirmeleri için tek umut olarak veri madenciliği görülmeye başlanmıştır [1].

Bu çalışmanın ilk bölümünde veri madenciliğinin ve ilgili bazı kavramların tanımı yapılacaktır. Veri madenciliğinin farklı alanlardaki kullanımları hakkında bilgiler verilecektir. Ardından veri madenciliğinde kullanılan modellere değinilecektir. İkinci bölümde, bir veri madenciliği projesinin yaşam döngüsü, üçüncü bölümde veri madenciliğinin mevcut pazardaki yeri ve standartları, dördüncü bölümde günümüzde oluşmakta olan trendler anlatılacaktır.

2. Veri Madenciliği ve Modelleri

Bu bölümde veri madenciliğinin tanımı ve modellerine değinilmiştir.

2.1 Veri Madenciliği Nedir?

Veri madenciliği; OLAP (Online Analytical Processing), kurumsal raporlama ve ETL (Extract-Transform-Load) ile birlikte İş Zekası ürün ailesinin en önemli üyesidir. Veri madenciliği, büyük veritabanları içerisinde kullanıldığı alan için önemli olan ancak kolay anlaşılacak örüntülerin çıkarılması demektir. Bu örüntülerin bir diğer özelliği de kullanılabilir olmalarıdır. Örüntüler yapıları gereği içinde ilişkiler, kurallar, değişim düzenleri bulundurulur ve istatistiksel olarak değerlidirler. Bu örüntüleri veritabanlarında keşfetmek için otomatik veya kimi zaman yarı otomatik yöntemler kullanılır.

Veri madenciliği aynı zamanda, veri tabanlarında bilgi keşfi olarak da adlandırılabilir [2][3].

Bu yöntem ile müşteri istek ve gereksinimlerinin öncelikleri belirlenmekte ve müşteri sesine göre ürünle ilgili özellikler önem sırasına göre sıralanmaktadır. Böylece tasarımcı ürünün tasarımında teknik ya da estetik nedenlerden dolayı müşteri istek ve gereksinimleri arasında tercih yapma durumunda kaldığı zaman, bu sıralamayı incelemekte ve bu sıraya göre ürünü tasarlamaktadır. Bunun sonucunda, hem zaman kaybı önlenmekte hem de ürün en çok istenilen özellikleri içerecek şekilde tasarlanmakta ve üretilmektedir.

2.2 Veri madenciliğinin kullanım nedenleri ve alanları

Veri madenciliğinin günümüzde önemli olmasının nedenleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Ulaşılabilen veri miktarının çok büyük hacimde olması nedeniyle bu verilerin içindeki yararlı bilgilere geleneksel yollarla ulaşamamaktadır.
- Pazarda artan rekabet nedeniyle müşterilere daha iyi hizmet verme ihtiyacı duyulmaktadır. Hizmet kalitesini artırmanın bir

yolu da müşteriye iyi anlamak ve alışkanlıklarını iyi tespit etmektir bu alışkanlıkları tespit aşamasında veritabanlarında bulunan müşteri kayıtlarından yararlanılabilir.

- Günümüzde veri madenciliği için kullanılacak teknolojilere ulaşım kolaylığı artmıştır. Bu nedenle bir çok kurum veri madenciliği hakkında yeterli bilgiye sahip olup veri madenciliği konusunda ürün sağlayan firmalarla iletişime geçmektedir [1].

Veri madenciliği kullanım alanlarına şu örnekler verilebilir:

Pazarlama: Müşteri satın alma kayıtlarından çıkarılan örüntülerle ürün düzenlemesi yapılabilir, müşteri alışkanlıkları incelenerek müşteri ilişkileri düzenlenebilir.

Bankacılık: Kredi kartı dolandırıcılıkları tespiti ve kredi talepleri değerlendirilmesi yapılabilir.

Sigortacılık: Yeni poliçe talep edebilecek müşteriler belirlenebilir.

Tıp: Salgın hastalıklarla ilgili tespitler yapılabilir [4].

2.3 Veri Madenciliği Modelleri

Veri madenciliği modelleri, farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırmanın ilkinde modeller tanımlayıcı (descriptive) ve tahmin edici (predictive) olarak iki gruba ayrılabilir.

Tahmin edici modellerde, sonuçları bilinen verilerden hareket ederek bir model geliştirilir ve kurulan model üzerinden sonuçları bilinmeyen veri kümeleri için sonuç değerleri tahmin edilir.

Tanımlayıcı modellerde ise karar vermeye yardımcı olacak mevcut verilerdeki örüntüler tanımlanır.

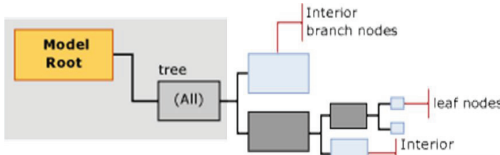
Sınıflandırma yöntemlerinin diğerinde ise modeller aşağıdaki şekilde beş gruba ayırmak mümkündür [1][5].

- Sınıflama (Classification) ve Regresyon (Regression)
- Kümeleme (Clustering)
- Birliktelik (Association)
- Dizi analizleri (Sequence Analysis)
- Sapma analizleri (Deviation Analysis)

2.3.1 Sınıflama ve Regresyon

Sınıflama ve regresyon modelleri veri madenciliğinde en çok kullanılan modellerdir. Veriler, belli sınıflara ayrılır ve bu sınıflar üzerinde örüntü tespitleri yapılır. Bu yöntemle müşteriler belli sınıflara ayrılıp sınıfların özellikleri üzerinden yeni stratejiler geliştirilebilir. Risk analizleri yapılabilir.

Sınıflama ve regresyon modellerinde kullanılan başlıca teknikler; karar ağaçları (Decision Trees), yapay sinir ağları (Artificial Neural Networks), genetik algoritmalar (Genetic Algorithms), K-En yakın komşu (K-Nearest Neighbor), bellek temelli nedenleme (Memory Based Reasoning), Naive- Bayes olarak gruplandırılabilir.



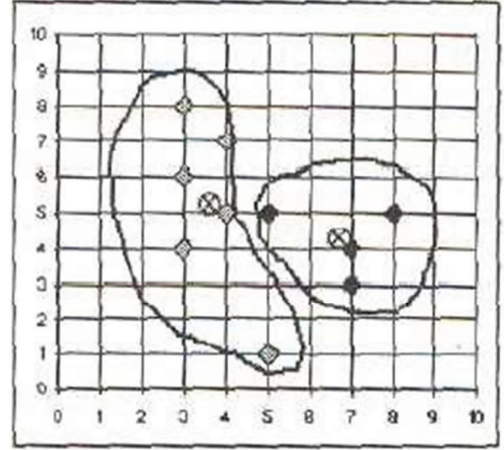
Şekil 1. Karar Ağaçlarının genel yapısı

2.3.2 Kümeleme

Birbirinden çok farklı özelliklere sahip olan kümelerin bulunması yöntemidir. Kümelerin içindeki elemanlar birbirlerine benzer özellikler gösterirler. Veriler herhangi bir sınıfa dahil değildir. Bazı uygulamalarda kümeleme modeli, sınıflama modelinin önışlemi olarak kullanılabilir. Marketlerde farklı müşteri gruplarının keşfedilmesi ve bu grupların alışverişle ilgili örüntülerinin bulunması bu uygulamaya bir örnektir.

Kümeleme yöntemleri şu şekilde sınıflandırılabilir:

- Bölme yöntemleri (Partitioning methods)
- Hiyerarşik yöntemler (Hierarchical methods)
- Yoğunluk tabanlı yöntemler (Density-based methods)
- Grid tabanlı yöntemler (Grid-based methods)
- Model tabanlı yöntemler (Model-based methods) [6]



Şekil 2: Kümeleme [6]

2.3.3 Birliktelik Kuralları

Birliktelik kuralları analizine aynı zamanda pazar sepeti analizi de denebilir. Eş zamanlı olarak gerçekleşen olayları inceler.

Bir müşterinin yaptığı tüm alışverişlerdeki ürünler arasındaki birliktelikler bulunarak müşterinin satın alma alışkanlıkları analiz edilebilir. Bu tür bilgilerin keşfedilmesi, müşterilerin hangi ürünleri bir arada aldıkları bilgisi gibi bilgileri ortaya çıkarır ve market yöneticileri bu bilgiler ışığında etkin satış stratejileri geliştirmeye başlarlar.

Büyük veri tabanlarında birliktelik kuralları bulunurken şu iki işlem yapılmalıdır:

- a. Sık tekrarlanan öğelerin bulunması
- b. Sık tekrarlanan öğelerden güçlü birliktelik kurallarının oluşturulması [1][6]

2.3.4 Dizi Analizleri

Dizi analizleri farklı serilerde örüntüler bulmak için kullanılan yöntemlerdir. Bir dizi, farklı değerler serilerinden oluşur. Örneğin bir DNA dizisi A, G, C ve T gibi 4 farklı durumun farklı dizilmesiyle oluşan serilerin birleşimidir.

Dizi analizleri ve birliktelik kuralları analizleri arasında belirli durumların kümeleri üzerinden işlem yapılması sayesinde bir benzerlik vardır denilebilir. Ancak dizi analizleri, durumlar arası geçişleri incelerken birliktelik kuralları analizleri eş zamanlı ve birbirinden bağımsız oluşan durumları inceler [1].

2.3.5 Sapma Analizleri

Milyonlarca işlem arasından anormal olan durumları bulmak ve tanımlamak çok zor bir işlemdir. Diğerlerinden farklı davranan bu anormal durumları bulmak için sapma analizleri kullanılabilir. Bu yöntemin en çok kullanıldığı yerlerden biri kredi kartı dolandırıcılıklarını tespit etme sürecidir. Ayrıca, ağır boş yere işgal edilip edilmediğini kontrol ederken, üretim hatalarını analiz ederken de kullanılabilir. Bu yöntem görselleştirme veya istatistiksel tekniklerle uygulanabilir. Doğrusal regresyon yöntemi de analiz işlemi için uygun olan bir diğer yöntemdir. Bu yöntemin en çok bilinen uygulaması istisna sapmasıdır. İstisna sapması, kredi kartı yolsuzluklarının tespiti için yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir.[10] Sapma analizi için standart bir teknik henüz bulunamamıştır. Bu teknik için araştırmalar devam etmektedir [1].

3. Veri Madenciliği Proje Döngüsü

Bir veri madenciliği proje döngüsü veri toplama işlemi ile başlar. Bu verilerin temizlenmesi ve yeniden yapılandırılmasıyla model keşfine hazır hale gelir. Uygulanılan birtakım yöntemlerle proje için uygun olabilecek model adayları belirlenir ve geçerlilik testleriyle en uygun model bulunmaya çalışılır. Model bulunduktan sonra raporlamaya geçilir. Raporlanan verilere göre tahminler yapılır. Tahminlerin ardından

uygulamanın entegrasyonu gerçekleştirilir ve uygulamanın kullanıldığı süreç içerisinde zaman aralıklarıyla uygulama gözden geçirilir.

3.1. Veri Toplama

Veri madenciliği projeleri verinin toplanması ile başlar [7]. Bu yüzden veri toplama, en önemli aşamalardan biri olarak ifade edilebilir.

Verinin toplanmasında kullanılan kaynaklar ve veri türleri şunlardır:

- İlişkisel veritabanları
- Veri ambarları
- İşlemsel veritabanları
- Uzaysal veritabanları
- Metin veritabanları ve Multimedya veritabanları
- İnternet

3.2. Verinin Temizlenmesi ve Yeniden Yapılandırılması

Bu aşama yoğun bir şekilde, veri kaynağıyla ilgili işlemleri içerir. Verinin temizlenmesi verinin gürültülerden arındırılması diğer bir deyişle yanlış ya da uç değerlere sahip verilerin temizlenmesi anlamına gelir.

Verinin temizlenmesi ve yeniden yapılandırılmasında kullanılan yöntemler

- Veri türünün dönüştürülmesi
- Sürekli kolonların dönüştürülmesi
- Gruplama
- Kümeleme
- Kayıp verilerin işlenmesi
- Uç verilerin ortadan kaldırılması

olarak özetlenebilir.

3.3. Model Oluşturma

Verilerin arasındaki gürültüler temizlendikten ve değişkenler düzenlendikten sonra elde bulunan veriler model oluşturmada kullanılabilir hale gelmiş olur. Model oluştururken projenin hedeflerinin ne olduğu ve bu hedeflere yönelik ne tür verilerin kullanılacağı net olarak belirlenmiş olmalıdır. Projede ne tür bir model kullanılacağına karar verilmelidir. Bu kararların

verilmesinin ardından proje türüne uygun olarak veri madenciliği algoritması seçilir.

Yukarıda anlatılan süreç en uygun modeli bulana kadar yinelenen bir süreçtir [7].

3.4. Modelin Keşfi

Bir önceki bölümde anlatılan model oluşturma yöntemleri ile projelerde farklı modeller bulunması söz konusu olabilir. Ancak bunlar arasındaki en doğru modeli bulmak oldukça güç bir işlemdir. Bu amaçla bulunan modelleri test etmek için bazı araçlar kullanılır.

a. Basit Geçerlilik (Simple Validation):

Modelin test edilmesinde kullanılan en basit yöntem basit geçerlilik (Simple Validation) yöntemidir. Bu yöntemde verilerin %5 ile %33 arasındaki kısmı test verileri olarak ayrılır. Kalan kısım üzerinde model bulmak için algoritmalar uygulanır. Model bulunduktan sonra daha önceden ayrılmış test verileri üzerinden test işlemleri yapılır. Bir sınıflama modelinde yanlış olarak sınıflanan olay sayısının bütün olay sayısına oranı hata oranı olarak ifade edilir. Doğru olay sayısının bütün olay sayısına oranı ise doğruluk oranı olarak adlandırılır. (Doğruluk oranı = 1 - Hata oranı)

b. Çapraz Geçerlilik (Cross Validation):

Sınırlı sayıda veri bulunması durumunda çapraz geçerlilik yöntemi kullanılabilir. Bu yöntemde veriler rasgele eşit iki parçaya ayrılır. İlk olarak birinci parça üzerinden model tespiti, ikinci parça üzerinden test işlemi; daha sonra da ikinci parça üzerinden model tespiti, birinci parça üzerinden test işlemi yapılarak hata oranlarının ortalaması kullanılır [5].

c. N-Katlı Çapraz Geçerlilik:

Bu yöntemde veriler n parçaya ayrılır ve çapraz geçerlilikte uygulanan yöntem n parça için uygulanır. n gruptan bir tanesi test için, kalan n-1 tanesi model tespiti için kullanılır. Bu yöntem birkaç bin veya daha az satırdan meydana gelmiş veri tabanlarında kullanılmak için daha uygundur [5].

d. Bootstrapping:

Küçük veri kümeleri için modelin hata düzeyinin belirlenmesinde kullanılan tekniklerden biridir. Model bütün veri kümesi üzerinde belirlenir. En az 200, olmak üzere çok fazla sayıda öğrenim kümesi tekrarlı örneklemelerle veri kümesinden oluşturularak hata oranı hesaplanabilir [8].

e. Risk matrisi (Risk Matrix):

Modelin doğruluk derecesinin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerden biridir. Özellikle sınıflama problemlere için kurulan modellerde kullanılmaya yatkın bir tekniktir. Aşağıda örneği görülen matrisin sütunları fiili (gerçek hayattaki), satırları ise tahmini değerleri içerir. Örneğin fiilen B sınıfına ait olması gereken 46 elemanın, kurulmuş olan model tarafından 2'sinin A, 38'inin B, 6'sının C olarak sınıflandırıldığı görülmektedir [11].

Fiili			
Tahmini	A sınıfı	B sınıfı	C sınıfı
A sınıfı	45	2	3
B sınıfı	10	38	2
C sınıfı	4	6	40

f. Kaldıraç oranı (Lift chart):

Modelin sağladığı faydanın değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntemdir. Lift chart ile değerlerin tahmin edilmesi için model eğitilir ve veri kümesi test edilir. Değerlerin tahmin edilmesi ve hesaplanan olasılıkların grafiksel olarak gösterilmesi sonucu model durumu görülebilir.

3.5 Raporlama

Raporlama işlemi, model keşfinin ardından, modelin sonuçlarının anlaşılır şekilde görülebildiği yöntemlerden biridir. Veri madenciliği için kullanılan uygulamaların büyük kısmında raporlama için kullanılacak araçlar bulunmaktadır. Bu araçlar yardımıyla grafiksel ve metinsel raporlar elde edilebilir.

Elde edilecek bu raporlar bulunan örüntülerin raporları olabileceği gibi, model yoluyla yapılan tahminlerin raporları da olabilir. [7]

3.6. Tahmin (Skorlama)

Veri madenciliği projelerinde model keşfedilmiş olması, başka bir deyişle işe yarayacağı düşünülen örüntünün bulunmuş olması projenin tamamlandığı anlamına gelmez. Çünkü veri madenciliği projesine başlanmasının amaçlarının arasında projeden elde edilecek sonuçlara göre yeni stratejiler geliştirmek, ya da önemli tespitlerde bulunmak gibi amaçlar vardır. Bahsedilen amaçlara ulaşmak için veri yığınlarından çıkarılmış olan örüntüler üzerinden tahminler yapılmalı ve bu tahminlere göre bir sonraki adıma geçilmelidir. Bu tahminler mevcut durumla ilgili tahminler olabileceği gibi geleceğe yönelik tahminler de olabilir. Geleceğe yönelik tahminlere, bir sonraki ay için yapılacak satış tahmini örneği verilebilir.

3.7. Uygulamanın Entegrasyonu

Bu adım tüm projenin zeka kısmını oluşturur. Ayrıca analiz döngüsünün son adımıdır. Veri madenciliği uygulamaları bir çok uygulama içine yerleştirilebilir. Bulunan örüntülerle kurulan modeller risk analizi, dolandırıcılık tespiti gibi uygulamalarda doğrudan kullanılabilir [7].

3.8 Modelin Yönetimi

Modelin oluşturulmasının ve entegrasyonunun ardından eğer model statik olarak kullanılmıyorsa kurulan bu modelin kullanım süresi boyunca izlenmesi gerekir. Çünkü zaman içerisinde bu modellerin entegre edildiği sistemlerin özellikleri ve ürettikleri veriler değişebilir. Bu değişimlere göre kullanılan model yeniden düzenlenmelidir. Tahmin edilen ve gözlenen değişkenler arasındaki farklılığı gösteren grafikler model sonuçlarının izlenmesinde kullanılabilir. Bu grafiklere göre model düzenlemesine gidilir [7].

4. Veri Madenciliği Pazarı ve Standartları

Bu bölümde veri madenciliği pazar durumuna ve veri madenciliği uygulamalarının standartlarına değinilmiştir.

4.1 Veri Madenciliği Pazarı

Şirketlerin veri madenciliğini daha etkin kul-

lanmaya başlamasıyla veri madenciliği uygulamaları daha çok yayılmaya başlamıştır, bu da sürekli genişleyen bir pazar oluşumunu beraberinde getirmektedir.

Veri madenciliği hizmeti veren bazı büyük firmalar ve ürünleri şunlardır:

SAS (Statistical Analysis System): Pazar payının büyük bir kısmını elinde tutan SAS firmasının piyasaya çıkardığı ürünler, veri analizleri için kullanılabilir bir çok istatistiksel fonksiyon barındırmaktadır. Ayrıca, SAS Script adı verilen çok güçlü bir script diline sahiptir [12].

SPSS (Statistical Package for the Social Sciences): SPSS, SPSS tabanı ve Karar Ağaçları gibi ürünleri de içinde bulunduran bir çok veri madenciliği ürününe sahiptir. SAS gibi istatistiksel alanda kullanılabilir en iyi ürünleri içinde barındırır [13].

IBM (International Business Machines Corporation) : IBM, Intelligent Miner adını verdiği veri madenciliğinde kullanılabilir bir ürün sunmaktadır. Intelligent Miner, bir çok algoritma ve görüntüleme araçlarını içerir. Ayrıca Data Mining Group (DMG) tarafından tanımlanmış olan Predictive Modeling Markup Language (PMML) için de veri madenciliği modelleri üretmiştir [14]. PMML dosyaları, örüntü modellerini ve düzenlenmiş veri setlerinin istatistiklerini içeren XML dosyalarıdır.

Microsoft Corporation: Microsoft, bir ilişkisel veritabanı içerisinde veri madenciliği kullanımı imkanını sağlayan ilk veri tabanı üreticisidir. SQL Server 2000 içine iki veri madenciliği algoritması eklenmiştir. Bunlardan biri Karar Ağaçları algoritması, diğeri de kümeleme algoritmasıdır. Algoritmalarının dışında SQL Server'ın en önemli veri madenciliği özelliği ise, OLE DB'yi SQL Server içine gömmüş olmasıdır [15].

Oracle: 2000 yılında üretilmiş olan Oracle 9i sürümünde iki veri madenciliği algoritması gömülmüştür. Bu algoritmalar, birliktelik kuralla-

rı analiz algoritması ve Naive Bayes algoritmasıdır. Daha sonraki yıllarda piyasaya sürülen Oracle 10g sürümünde Oracle içerisinde daha fazla veri madenciliği araçları ve algoritmaları bulunmaktadır [16].

Angoss: Angosun ürettiği Knowledge Studio, karar ağaçları üretme, küme analizi ve bir çok tahmin edici modeli barındırmaktadır. Bu özellikler, kullanıcıya verilerini farklı açılardan göstererek kullanıcının bu verileri anlamasını da sağlamıştır. Ayrıca, bu araç buluşları açıklamak ve desteklemek için çok güçlü görüntüleme araçlarını da içermektedir [17].

KXEN: Merkezi Fransa'da bulunan bu firmasının ürünü olan SVM, regresyon, zaman serileri, kümeleme gibi bir çok özelliği içeren veri madenciliği algoritmalarına sahiptir. Ayrıca, bu ürün OLAP küpleri için çözümler de üretmiştir. Bunun yanı sıra, kullanıcılara Excel'in alışılmış özelliklerini kullanarak veri madenciliği yapabilecekleri bir eklenti çıkarmıştır [2] [18].

4.2 Veri Madenciliği Standartları

Önceki yıllarda her firmanın kendine özel API (Application programming interface) standartları olması sonucunda farklı veri depoları için aynı sorgulama biçimleri kullanılması mümkün değildi. Ancak son yıllarda bağımsız firmalar tarafından üretilen ürünler veri madenciliği için depolama, API ve içerik için belirli standartlar oluşturdular [2].

Bu ürünlerden bazıları ise şunlardır:

- DM ve XML (Extensible Markup Language) için OLE DB
- Veri madenciliği için SQL/Multimedia
- Java veri madenciliği API'si
- Predictive Model Markup Language
- Crisp-DM
- Common Warehouse Metadata

5. Günümüzdeki Veri Madenciliğinin Eksiklikleri ve Yeni Trendleri

Bu bölümde günümüzde veri madenciliğinin

hangi konuda yetersiz kaldığından bahsedilecek, ardından gelecek yıllarda gerçekleşme ihtimali yüksek olan gelişmeler anlatılacaktır.

5.1 Veri Madenciliği Eksiklikleri

Veri madenciliği son yıllarda çok fazla konuşuluyor olsa da hala pazarda olması gerekenden daha küçük bir yere sahiptir. Veri madenciliğini kullananların çok büyük kısmı analistlerdir. Veri madenciliği hala büyük ve zorunlu olmayan bir uygulama gibi görüldüğü için çoğu kurum ve çalışanlar tarafından ilgi görmemektedir. Çoğu geliştirici için anlaşılması zor geldiğinden az sayıda kurumsal uygulama veri madenciliği özellikleri içermektedir.

Veri madenciliğinin istenen düzeyde kullanıma sahip olması için üstesinden gelmesi gereken bazı sorunlar vardır. Bunlar:

- Standart bir API'ye (Application programming interface) sahip olan yatay paketlerin bulunmaması,
- Geliştirici merkezli değil analist merkezli olması,
- Kullanıcılar için yetersiz eğitim,
- Yetersiz algoritma özellikleri,

olarak özetlenebilir.

5.2 Veri Madenciliğinde Yeni Trendler

Her ne kadar veri madenciliği kavramı ortaya çıkmalı uzun bir süre olmuş olsa da, veritabanı sistemlerinin kullanılma süresinin yanında çok yeni bir kavram olarak kalır. Şu andaki pazar payı olabileceğinden çok daha az boyuttadır. Bunun en önemli nedenlerinden biri, veri madenciliği için kullanılacak ürünlerin sadece analistlere ve veri madenciliği eğitimi almış elemanlara hitap etmesidir. Ancak son yıllarda üreticiler geliştiriciler için yeni API'ler üretmeye başlamışlardır. Bu gelişme ile birlikte önümüzdeki dönemde geliştiricilerin veri madenciliğini projelerinde etkin olarak kullanmaları gerçekleşmesi zor bir ihtimal değildir.

Önümüzde yıllarda veri madenciliği alanındaki gelişmelerin aşağıdakiler gibi olabileceği

düşünülmektedir.

- Veri madenciliği uygulamaların diğer uygulamaların içine gömülmeye başlanabilir. Böylece bir çok uygulamada veri madenciliği modelleri kullanılmaya başlanarak büyük bir ilerleme kaydedilebilir [2].
- Günümüzde kullanılan veri madenciliği ürünlerinde veri madenciliğinde kullanılan algoritmaların hepsini ya da büyük bir kısmını bir arada görmek mümkün değildir. Bu problem veri madenciliği uygulamaları geliştiren firmaların üzerinde çalıştığı bir problem olmuştur. İlerleyen dönemlerde çok fazla sayıda algoritmayı ve farklı iş çözümlerini bir arada bulunduran uygulamalar geliştirilebilir [2].
- Veri madenciliği uygulaması geliştiren firmaların hepsi kendilerine özgü, dolayısıyla farklı API'ler üzerinde bu uygulamanın kullanılmasını sağlamaktadır. Ancak hepsi ortak bir grubun üyesidir. Yani hepsi veri madenciliği grubuna dahil API'lerdir. Bu API'lerin hepsi PMML'i ortak dil olarak desteklemektedir. Bu durum da PMML'in öneminin ilerleyen dönemlerde daha da artacağına bir işaret olabilir [9].
- PMML sadece veri dönüşümünde kullanılan bir standart değildir. Aynı zamanda veri depolamak için de kullanılan bir standarttır. Bu nedenle PMML formatları, metadata depolama işlemi için de kullanılabilir [9].
- XML teknolojileri kullanarak direkt API kullanımlarına gerek duymadan, farklı uygulamalar arasında veri alışverişini kolaylaştırarak, belli bir platforma bağlı kalmaksızın veri madenciliğinin tüm süreçleri yarı-otomatik hale getirilebilir [9].

6. Sonuç

Bu çalışmada veri madenciliğine giriş niteliğinde bilgiler verilmiştir. Veri madenciliğinin, depolanmış veri setlerinin gizli örüntüleri keşfetmek ve bu örüntüleri tahminlerde kullanmak anlamına geldiği anlatılmıştır. Bir veri madenciliği projesi döngüsü adım adım açıklanmıştır.

Veri madenciliği teknikleri temel olarak adlandırılmıştır. Son olarak da veri madenciliğinin pazardaki yeri ve veri madenciliği için ürün tasarlayan büyük firmalar kısaca tanıtılmıştır. Veri madenciliği standartları ve yeni trendlere göz atılmıştır.

Günümüzdeki gelişmelerden yola çıkarak veri madenciliğinin sadece büyük firmalarda değil orta ve küçük ölçekli firmalarda da kullanılabilmesi görülebilir. Örneğin; belediye uygulamalarında çok daha yaygın olarak kullanılarak insanlar için daha iyi yaşam standartları sağlanabilir. Bu konuda yetkililere gereken tanıtım ve eğitim verilmelidir. Veri madenciliğinin iyi entegre edilmesi sonucunda özellikle nüfus yoğunluğu çok olan yaşam bölgelerinde rahat nefes alınabilecek çözümler üretilebilir.

Teknik olarak; veri madenciliği uygulamalarına tek bir standart getirilerek, bütün uygulamalardan bağımsız, ve bütün uygulama teknolojilerini tek bir platform üzerinde toplayarak yeni bir uygulama üretilebilir. Böylece yetkin eleman eğitimi çok daha kolay hale gelecektir.

7. Kaynaklar

- [1] I. H. Witten, E. Frank, Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, 2005
- [2] Z. Tang, J. MacLennan, Data Mining With SQL Server 2005, 2005
- [3] http://tr.wikipedia.org/wiki/Veri_madencili%C4%9Fi
- [4] B. Işıklı, Veri Madenciliği nedir ve nerelerde Kullanılır?, 2009
- [5] W. Lee, S. J. Stolfo, K. W. Mok, A Data Mining Framework for Building Intrusion Detection Models, 2007
- [6] S. Özkes, Veri Madenciliği Modelleri ve Uygulama Alanları, 2006

- [7] B. Gürünlü, Veri Madenciliği Projelerinin Yaşam Döngüsü, 2009.
- [8] http://www.statistics.com/resources/glossary/b/b_ootstrap.php
- [9] K. J. Cios, L. A. Kurgan, Trends in Data Mind and Knowledge Discovery, 2003
- [10] İ. Aşkın, Veri madenciliğinde modeller ve kullanımları, 2010
- [11] www.bilimselkonular.com, Karar Verme ve Veri madenciliği, 2010
- [12] www.sas.com
- [13] www.spss.com
- [14] www.ibm.com
- [15] www.microsoft.com
- [16] www.oracle.com
- [17] www.angoss.com
- [18] www.kxen.com

Veri Madenciliği Süreçleri ve Açık Kaynak Kodlu

Veri Madenciliği Araçları

Adem Tekerek

Gazi Üniversitesi, Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Ankara
atekerek@gazi.edu.tr

Özet: Veri tabanları veya dosyalarda bulunan verilerin belirli istatistik yönetmeleri kullanılarak kullanılabilir hale getirilmesi işlemine veri madenciliği denir. Veri madenciliği veriden bilgi elde etmek için kullanılan tekniklerin bütünü olarak da ifade edilebilir. İstatistiksel analiz tekniklerinin, genetik algoritma yöntemlerinin ve yapay zekâ algoritmalarının bir arada kullanılarak veri içerisindeki gizli bilgilerin açığa çıkarılması ve verinin kullanılabilir bilgiye dönüştürülmesi sürecidir. Veri Madenciliği işlemlerini gerçekleştirmek için ticari ve açık kaynak olmak üzere birçok araç bulunmaktadır. Bu çalışmada açık kaynak kodlu Veri Madenciliği programlarından olan RapidMiner, WEKA, R, Orange, R, KNIME ve Tanagra anlatılmış ve bu programların özelliklerine göre karşılaştırılmaları yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Veri Madenciliği, Açık Kaynak Veri Madenciliği Araçları

Data Mining Processes and Open Source Data Mining Tools

Abstract: Data mining is the process that managing data in databases or files by using particular statistical methods. Data mining can be expressed as whole of techniques of obtaining information from the data. it is the process that disclosing of confidential information in the data and converting data to usable information by using statistical analysis techniques, genetic algorithms and artificial intelligence methods. There are many commercial and open source tools to perform data mining operations. In this study, the RapidMiner, Weka, R, Orange, R, and Tanagra and KNIME open source data mining programs are explained and compared according to the characteristics of these programs.

Keywords: Data Mining, Open Source Data Mining Tools

1. Giriş

Veri Madenciliği, büyük ölçekli veriler arasından bilgiye ulaşma, veriyi madenleme işlemidir. Veri tabanlarındaki, veri ambarlarındaki veya dosyalarda bulunan veriler arasında bulunan ilişkiler, örüntüler, sapma ve eğilimler, belirli yapılar gibi bilgilerin ortaya çıkarılması ve keşfi veri madenciliğinin temelini oluşturur. “Veri Tabanlarından Bilgi Keşfi” (Knowledge Discovery in Databases) uygulamaları ile birlikte faaliyet alanına yönelik karar destek mekanizmaları için gerekli ön bilgileri temin etmek için kullanılır. Veri madenciliğinin amacı, toplanmış

verilerin bir takım istatistiksel yöntemlerle incelenip ilgili kurum ve yönetim destek dizgelerinde kullanılmak üzere değerlendirilmesidir [1]. Veri madenciliği yöntemleri ve programlarının amacı büyük miktarlardaki verileri etkin ve verimli hale getirmektedir. Bilgi ve tecrübeyi birleştirmek için Veri Madenciliği konusunda geliştirilmiş yazılımların kullanılması gerekmektedir. Bu kapsamda, pek çok ticari ve açık kaynak program geliştirilmiştir. Ticari programların başlıcaları SPSS Clementine, Excel, SPSS, SAS, Angoss, KXEN, SQL Server, MATLAB’dır. Açık kaynak programlardan başlıcaları ise Orange, RapidMiner, WEKA, Scrip-

tella ETL, jHepWork, KNIME, ELKI' dir [2]. Büyük veritabanlarından gizli kalmış örüntüleri çıkarma sürecine veri madenciliği adı verilmektedir. Geleneksel yöntemler kullanılarak çözülmesi çok zaman olan problemlere veri madenciliği süreci kullanılarak daha hızlı bir şekilde çözüm bulunabilir [3]. Veri madenciliğinin temel amacı elimizde bulunan veriden gizli kalmış örüntüleri çıkarmak, verinin değerini arttırmak ve veriyi bilgiye dönüştürmektir [4].

Günümüzde veri madenciliği; bankacılık, pazarlama, sigortacılık, telekomünikasyon, borsa, sağlık, endüstri, bilim ve mühendislik gibi birçok dalda uygulama alanı bulunmaktadır. Bu alanlardaki uygulamalar aşağıdaki gibi örnekler verilebilir.

- **Bankacılık:** Risk analizleri ve usulsüzlük tespiti.
- **Pazarlama:** Çapraz satış analizleri, müşteri segmentasyonu.
- **Sigortacılık:** Müşteri kaybı sebeplerinin belirlenmesi, usulsüzlüklerin önlenmesi.
- **Telekomünikasyon:** Hile tespiti, hatların yoğunluk tahminleri.
- **Borsa:** Hisse senedi fiyat tahmini, genel piyasa analizleri.
- **Tıp:** Tıbbi teşhis, uygun tedavi sürecinin belirlenmesi.
- **Bilim ve Mühendislik:** Ampirik veriler üzerinde modeller kurularak bilimsel ve teknik problemlerin çözülmesi.
- **Endüstri:** Kalite kontrol, lojistik.

Veri Madenciliği bir süreçtir. Bu süreçte ana unsur süreci gerçekleştiren uygulamacıdır. Süreçte bulunan adımlar doğru olarak yerine getirilmediği sürece istenilen sonuca ulaşılması mümkün değildir. Veri madenciliği bilgi keşfi işlemidir, bu bilgi keşfi adımları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1. Veri Temizleme (gürültülü ve tutarsız verileri çıkarmak)
2. Veri Bütünleştirme (birçok veri kaynağını birleştirebilmek)
3. Veri Seçme (Yapılacak olan analiz ile ilgili olan verileri belirlemek)

4. Veri Dönüşümü (Verinin Veri Madenciliği tekniğinden kullanılabilir hale dönüşümünü gerçekleştirmek)
5. Veri Madenciliği (Veri örüntülerini yakalayabilmek için akıllı metotları uygulamak)
6. Örüntü Değerlendirme (Bazı ölçümlere göre elde edilmiş bilgiyi temsil eden ilginç örüntüleri tanımlamak)
7. Bilgi Sunumu (Madenciliği yapılmış olan elde edilmiş bilginin kullanıcıya sunumunu gerçekleştirmek), [5, 6].

2. Veri Madenciliği Süreçleri

2.1. Veri Toplama

Veri madenciliğinin ilk aşaması veri toplama- dır. Veriler birçok farklı ortamda depolanmaktadır. Örneğin; Microsoft'da veriler yüzlerce OLTP veritabanında ve 70'in üzerinde veri ambarında saklanmaktadır. Burada ilk adım veri tabanlarından veya veri ambarlarından yapılacak uygulama için uygun verileri çekmektir. Veri toplama işlemi tamamlandıktan sonra, veriler test ve analiz veri seti olarak iki gruba ayrılır. Genellikle yapılan uygulamalarda verilerin %80'i analiz %20'si ise test verisi olarak ayrılır. [7].

2.2 Veri Temizleme ve Dönüştürme

Veri dönüşümünün amacı ise, kaynak veriyi farklı formatlara veya değerlere dönüştürmektir [7]. Örneğin; Veritabanındaki mantıksal (boolean) bir alan integer bir tipe dönüştürülebilir. Bunun sebebi ise kullanılan bazı veri madenciliği algoritmalarının integer veri tipiyle Boolean veri tipine göre daha başarılı sonuçlar üretmesidir. Veri temizleme işleminin amacı, veriler içindeki uygun olmayan veya hatalı girilmiş verileri ayıklamaktır [7]. Bu işlemde eksik veriler uygun değerler ile doldurulur. Eğer eksik veri çok ise bu kaydın silinmesi gerekir.

2.3. Model Kurma

Model kurma veri madenciliğinin çekirdeğidir. Modeli doğru bir şekilde kurabilmek için yapılacak projenin amacı çok iyi bir şekilde kavranmış olmalıdır. Her amaç ile ilgili birden

fazla algoritma mevcuttur. Bu durumda eldeki veriler üzerinde uygun algoritmaların hepsi çalıştırılır ve en doğru sonucu veren algoritma kullanılır.

2.4. Model Değerlendirme

Eldeki veriler üzerinde uygun algoritmalar çalıştırıldıktan sonra en doğru sonucu hangisinin verdiğini bulmak için çeşitli yöntemler mevcuttur. Örneğin, tahmine yönelik sayısal veriler varsa ve kullanılan modelin doğruluğu test edilmek isteniyorsa MAPE (Mean Absolute Percentage Error) yöntemini kullanabilir.

2.5. Raporlama

Raporlama veri madenciliği bulgularını göstermek için önemli bir dağıtım kanalıdır. Birçok veri madenciliği aracı elde edilen modelden kullanıcıların daha önceden tanımladığı raporları göstermek için gerekli araçlara sahiptir.

2.6. Değerlendirme (Scoring)

Veri madenciliği projesinde, örüntüleri bulmak çalışmanın yarısını oluşturur. Esas amaç, değerlendirme için modeli kullanmaktır. Değerlendirme veri madenciliği terminolojisinde scoring olarak da adlandırılır. Değerlendirme yapabilmek için eğitilen model ve yeni durumları içeren veri setinin olması gerekir. Böylece, eğitilen model kullanılarak yeni durumlar için tahminde bulunulabilir.

2.7. Uygulama Entegrasyonu

Bu aşamada kurulan veri madenciliği modeli gerçek zamanlı olarak çalıştırmak üzere geliştirilen uygulama içerisine gömülür.

2.8. Model Yönetimi

Her bir veri madenciliği modeli bir yaşam döngüsüne sahiptir. Bazı uygulamalarda işler, özellikler durağandır ve modelin yeniden eğitilmesine gerek yoktur. Fakat birçok iş özellikleri sık sık değişir. Yeni veriler geldikçe modelin yeniden eğitilmesine gerek vardır. Yani bir model kurulduktan sonra eğer çok sık olarak veri setinde değişiklik yapılıyorsa model sık sık güncellenmelidir [7].

3. Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programları

3.1. RapidMiner (YALE)

Amerika'da bulunan YALE üniversitesi bilim adamları tarafından Java dili kullanılarak geliştirilmiştir. RapidMiner'da çok sayıda veri işlenerek, bunlar üzerinden anlamlı bilgiler çıkarılabilir. Aml, arff, att, bib, clm, cms, cri, csv, dat, ioc, log, mat, mod, obf, bar, per, res, sim, thr, wgt, wls, xrff uzantılı dosyaları desteklemektedir. [8]. Diğer programlar gibi birkaç tane format desteklememesi YALE'nin artılarındandır.

RapidMiner ve eklentileri Veri Madenciliği'nin tüm yönleri için 400 den fazla operatör sunar. Meta operatörler deneysel tasarımları otomatik olarak optimize eder ve kullanıcıların tekil adımları ya da parametreleri ayarlamaları gerekmez [9].

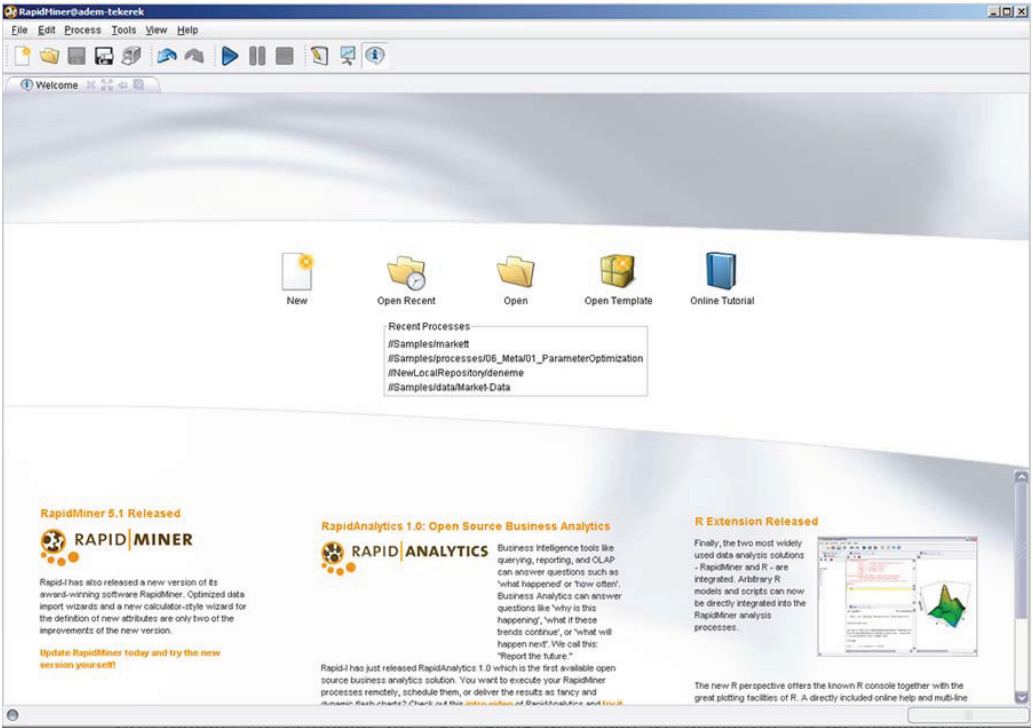
Makine öğrenme algoritmaları olarak destek vektör makinelerini içeren büyük sayıdaki öğrenme modelleri için sınıflandırma ve regresyon, Karar Ağaçları, Bayesian, Mantıksal Kümeler, İlişkilendirme Kuralları ve Kümeleme için birçok algoritma (k-means, k-medoids, dbscan), WEKA'da olan her şey, veri ön işleme için ayırma, normalleştirme, filtreleme gibi özellikler, genetik algoritma, yapay sinir ağları, 3D ile verileri analiz etme gibi birçok özelliği bulunmaktadır. 400'den fazla algoritmaya sahiptir. Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL veya MySQL veritabanlarından veriler YALE'ye aktarılabilir [2].

YALE'de veri kümesi XML olarak ifade edilir. Aşağıda örnek veri kümesi verilmiştir.

```
<attributeset default source="golf.
dat"> <attribute name ="Outlook"
sourcecol ="1" valuetype - 'nominal'
blocktype
="single value" classes ="rain
overcast sunny"/>
<attribute name ="Temperature"
sourcecol ="2" valuetype ="integer"
```

```
blocktype = "single value"/>  
<attribute name = 'Humidity'  
sourcecol = "3" valuetype = "integer"  
blocktype = "single value"/>  
<attribute name = "Wind" sourcecol  
= "4" valuetype = "nominal" blocktype  
= "single value" classes = "true false  
"/> <labelname = "Play" sourcecol  
= "5" valuetype = "nominal" blocktype  
= "single value" classes = "yes no"/>  
</attributeset>
```

İçerisinde yüzlerce özellik barındırdığı gibi kullanıcıya yakınlığı açısından da diğer programlardan oldukça üstündür. YALE ilk çalıştırıldığında, New diyerek yeni bir uygulama oluşturulabilir, Open diyerek varolan uygulamalar açılabilir. Program bünyesinde her bir algoritma için örnek bulunmaktadır. Şekil 1'de YALE'de açılış ekranı örneği verilmiştir.



Şekil 1. RapidMiner (Yale) Açılış Ekranı

3.2. WEKA

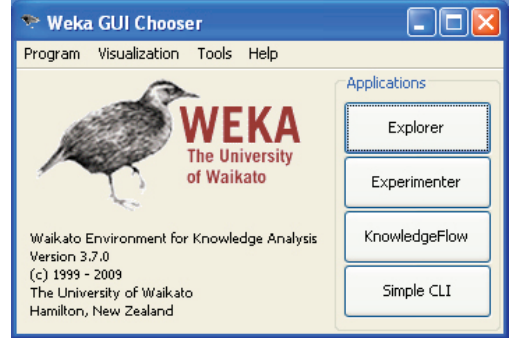
Weka veri madenciliği için makine öğrenmesi algoritmalarının olduğu bir programdır. Algoritmalar bir veri setine doğrudan uygulanabilir ya da kullanıcıların kendi Java kodu içerisinde çağırılabilir. Weka veri işleme, sınıflandırma, regresyon, kümeleme, ilişki kuralları ve görüntüleme araçları içerir. Ayrıca yeni makine öğrenmesi şemaları geliştirmek için uygun yapıdadır [10]. Waikato Üniversitesi tarafın-

dan java platformu üzerinde açık kaynak kodlu olarak geliştirilen ve devamlı güncellenen WEKA'dır. Weka Java Database Connectivity kullanarak SQL

veritabanlarına erişim sağlar ve bir veritabanı sorgusundan dönen sonucu işleyebilir. Çoklu-ilişkisel veri madenciliği yapamaz ama Weka kullanılarak işlemek için bir koleksiyon bağlı veritabanı tablosunu tek tabloya dönüştürebilir.

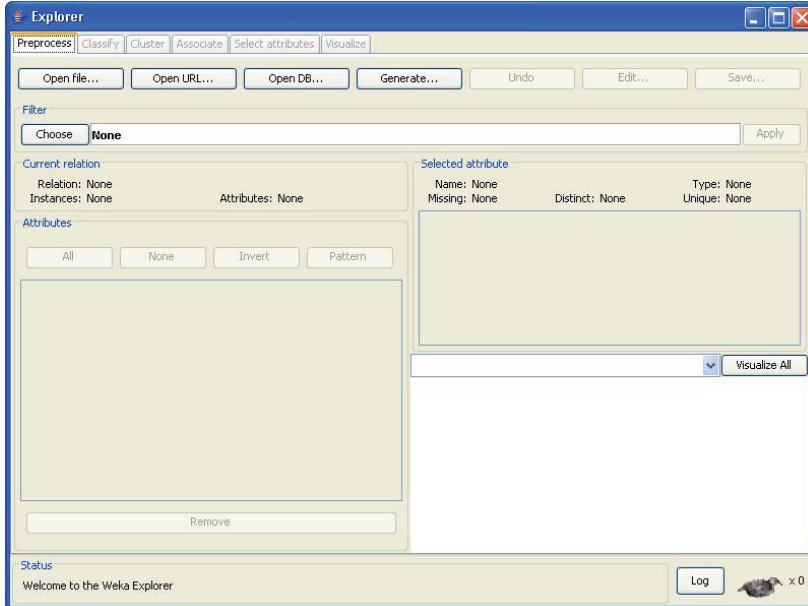
len ayrı bir yazılım vardır [11]. WEKA veri sınıflandırma, dönüştürme, kümelenmesi, ilişki kuralı oluşturma ve görüntüleme özelliklerine sahiptir. Java dilinde geliştirilmiş ve GNU genel kamu lisansı altında bildirilmiş açık kaynak kodlu veri madenciliği aracıdır [12]. WEKA aşağıdaki özelliklere sahiptir. :[13]

- Veritabanındaki analiz ve ön- işleme özelliklerinin ve verinin doğruluğunu değerlendirme.
- Örnek setlerin uygun sınıflara bölünüp sınıf niteliklerinin tanımlanması
- Sınıflandırma için kullanılacak muhtemel özelliklerin çıkarılması
- Öğrenme işleminde kullanılması için özelliklerin bir alt set olarak seçilmesi
- Seçilen veri seti için mümkün sapmaların araştırılması ve etkisinin nasıl önlenebileceği.
- Örnek alt setin seçilmesi , örneğin makine öğrenme baz alınarak yapılan kayıtlar.
- Öğrenme işlemi için sınıflandırma algoritması programı
- Seçilen algoritmanın performansını tahmin etmek için bir test yöntemine karar verilmesi



Şekil 2. WEKA'da Applications Menüsü

WEKA çalıştırıldıktan sonra Şekil 2'de görüldüğü gibi, Application menüsünde çalışılacak modlar listelenmektedir. Bunlar komut modunda çalışmayı sağlayan Simple CLI, projeyi adım adım görsel ortamda gerçekleştirmeyi sağlayan Explorer ve projeyi sürükleyip bırak yöntemiyle gerçekleştirmeyi sağlayan KnowledgeFlow seçenekleridir. Explorer seçeneği seçildikten sonra üzerinde çalışılacak verilerin seçilmesi, bu veriler üzerinde temizleme ve dönüştürme işlemlerinin gerçekleştirilebilmesini sağlayan Şekil 3'deki ekran ile karşılaşılmaktadır.



Şekil 3. WEKA'da Veri Seçimi

WEKA'da import edilebilir. Herhangi bir text dosyasındaki verileri WEKA ile işlemek olanaksızdır, Arff, Csv, C4.5 formatında bulunan dosyalar. Ayrıca Jdbc kullanılarak veritabanına bağlanıp burada da işlemler yapılabilir. WEKA'nın içerisinde Veri İşleme, Veri Sınıflandırma, Veri Kümeleme, Veri İlişkilendirme özellikleri mevcuttur.

Bu adımdan sonra yapılacak olan projenin amacına göre açılan sayfadaki uygun tabdaki (Sınıflandırma, Kümeleme, İlişkilendirme) uygun algoritma veya algoritmalar seçilerek veriler üzerine uygulanmakta ve en doğru sonucu veren algoritma seçilebilmektedir [2].

3.3. Orange

Orange kullanıcıya veri hazırlama, keşifsel veri analizi, modelleme gibi imkânlar sağlayan bir açık kaynak veri madenciliği programıdır. Programda veri madenciliği işi görsel programlama ya da Python scripting ile yapılabilir. Makine öğrenmesi için bileşenleri vardır. Bioinformatik ve metin madenciliği için eklentileri vardır. Veri analiz özellikleri ile paketlenmiştir. [14].

Orange kullanıcı dostu güçlü ve esnek görsel programlama, arama amaçlı veri analizi ve görüntüleme ve Python bağlama ve kodlama için kütüphaneler içeren bileşen tabanlı bir veri madenciliği ve makine öğrenmesi yazılım takımıdır. Veri ön işleme, özellik skorlama ve filtreleme, modelleme, model değerlendirme ve keşif teknikleri gibi geniş kapsamlı bileşen seti içerir. C++ (hız) ve Python (esneklik) 'a uygulanmıştır. Grafik kullanıcı arayüzü çapraz-platform üzerine inşa eder. Orange GPL (Genel Kamu Lisansı) altında ücretsiz olarak dağıtılmaktadır. Ljubljana Üniversitesi (Slovenia) Bilgisayar Fakültesi ve Bilgi Bilimi'nde geliştirilmiştir.

Orange, Linux, Apple's Mac OS X, ve Microsoft Windows'un çeşitli versiyonlarını destekler.

- 1996, Ljubljana Üniversitesi ve Jozef Stefan Enstitüsü ML geliştirmeye başladı, C++ ile bir makine öğrenmesi framework.
- 1997, ML için Python bağlayıcılar

geliştirildi, gelişmekte olan Python modülleri ile birlikte Orange denen framework birleştirildi

- Geçen yıllarda C++ yada Python modülleri ile en önemli veri madenciliği ve makine öğrenmesi algoritmaları geliştirildi.
- 2002, Pmw Python megawidgets kullanılarak esnek grafik arayüzü için ilk prototipler oluşturuldu.
- 2003, Qt framework için PyQt Python bindings kullanılarak grafik kullanıcı arayüzü tekrar dizayn edildi ve geliştirildi.
- Görsel programlama çatısı tanımlandı, veri analiz hattı için grafik bileşenlerinin geliştirilmesine başlandı.
- 2005, bioinformatik için data analizi eklentileri oluşturuldu.
- 2008, Mac OS X DMG ve Fink- tabanlı kurulum paketleri geliştirildi.
- 2009 dan itibaren, Orange 2.0 beta sürümünde ve web sitesi günlük derleme döngüsü ile kurulum paketleri sunuyor.

3.4. Konstanz Information Miner (KNIME)

KNIME, kullanıcıya görsel veri akışı sağlayan, analiz adımlarının tamamını veya bir kısmı üzerinde seçim yapılarak yürütülmesini sağlayan ve veri ve modelden sonuçlarını interaktif olarak sağlayan modüler bir veri keşif platformudur.

KNIME biyoenformatik ve bilgi madenciliği bölümü tarafından Almanya'daki Konstanz üniversitesinde geliştirilmiştir. KNIME üniversitede aynı zamanda öğretim ve araştırma için de kullanılmaktadır. Üniversitede geliştirilen bir çok veri analiz yöntemi programa entegre edilmiştir.

KNIME temel versiyonu, veri ön işleme ve temizleme, analizler ve veri madenciliğin de dahil scatter plots, parallel coordinates ve bir çok interaktif görüntüleme gibi 100'den fazla iş parçasını G/Ç bilgisi olarak birleştirir. Wekanın veri madenciliğinde kullanılan en iyi bilinen bütün analiz modülleri ve R-scripts'in eklentilerinin çalıştırılmasına, istatistik kütüphanelerinin kullanılmasını sağlar.

KNIME modüler API özelliği ile Eclipse platformunu temel alır ve kolayca genişleyebilir. bu modülerlik ve genişleyebilirlik özelliği KNIME'nin öğretim ve araştırma özelliklerinin yanında ticari olarak kullanılmasını sağlar. KNIME çok fazla fonksiyonelliklere sahiptir.

G/Ç : Dosyalardan yada veritabanlarından veri alış verişi yapar.

Veri Manipülasyon : Filtreleyerek veri ön işleme, gruplama, pivot, kovalama, normalleştirme, toplama, karıştırma, örnekleme, bölümlenme gibi.

Görüntüleme : Veriyi ve sonuçlarını bir çok görüntüleme aracı ile verinin keşfinin sağlanmasını kolaylaştırır.

Madencilik : Demetleme, karar ağaçları, kural oluşturma, ilişki kuralları, sinir ağları, destek vektör makineleri.

3.5. R

R programı grafikler, istatistiksel hesaplamalar, veri analizleri için geliştirilmiş bir programdır. S diline benzer bir GNU (GNU Genel kamu lisansı) projesidir. Yeni Zelanda'da bulunan Auckland Üniversitesi İstatistik bölümü tarafından geliştirilmiştir. R & R olarak ta bilinir. R, farklı uygulamalar ile S diline üstünlük sağlamaktadır. Lineer ve lineer olmayan modelleme, klasik istatistiksel testler, zaman serileri analizi, sınıflandırma, kümeleme gibi özellikleri bünyesinde bulundurmaktadır. R, Windows, MacOS X ve Linux sistemleri üzerinde çalışabilmektedir [15].

R yaygın olarak pencereci sistemlerde kullanılır. R'nin X Window sistemi üzerinde kullanılması tavsiye edilmektedir. Açık sistemlerin kullanıcıya sunduğu en büyük özelliklerinden biri olan X Window, Linux'un doğduğu andan itibaren destek görmeye başlamıştır. İnternet üzerinde bedava dağıtılmasıyla Linux dağıtımı altında bir standart olarak kendine yer edinmiştir. X Window, istemci sunucu modeline göre çalışır. Ana makina üzerinde çalışan X sunucusu, grafik donanımı üzerindeki tüm giriş-çıkış yetkilere sahiptir. Bir X istemcisi, sunucuya

bağlanarak istediği işlemleri sunucuya yaptırır. İstemcinin görevi emir vermek, sunucunun ise verilen emri görünür hale getirmektir [16]. Windows veya MacOS üzerinde R'yi çalıştırmak için uzman yardımına ihtiyaç vardır. Kullanıcılar, R'yi çoğunlukla Unix makineler üzerinde çalıştırırlar. R'yi Unix makinelerde çalıştırmak için aşağıdaki adımlar izlenir. Problemi çözümü için gereken veri dosyaları barındırmak için dizin oluşturulur.

```
$ mkdir work  
$ cd work
```

R programının çalıştırılması için aşağıdaki komut yazılır.

```
$ R
```

R programından çıkmak için aşağıdaki komut yazılır.

```
q()
```

Fonksiyonların özelliklerini öğrenmek için aşağıdaki komutlar yazılabilir.

```
help(solve)  
?solve
```

Verilerin işleniş şekli de aşağıda verilmektedir.

```
incomes <- c(60, 49, 40, 61, 64, 60,  
59, 54, 62, 69, 70, 42, 56, 61, 61,  
61, 58, 51, 48, 65, 49, 49, 41, 48,  
52, 46, 59, 46, 58, 43)
```

3.6. Tanagra

Tanagra akademik ve araştırmalar için kullanıma sunulan ücretsiz veri madenciliği programıdır. Veri analizi, istatistiksel ve makine öğrenme gibi bir çok veri madenciliği metodlarını sağlar. Bu proje, çeşitli denetlenmiş öğrenme algoritmaları, özellikle interaktif ve görsel karar ağaçlarının yapımında uygulanan SIPINA'nın ardından geliştirilmiştir. Tanagra, SIPINA'dan daha güçlüdür. Tanagra, kümeleme, faktöriyel analiz, parametrik ve nanparametrik istatistik, birliktelik kuralı, özellik seçimi ve yapı algoritması gibi bazı denetlenmiş öğrenme, ayrıca diğer paradigmaları içerir. [17].

Tanagra her araştırmacının kaynak koduna erişebildiği ve yazılım dağıtım lisansını onayladığı sürece kendi algoritmalarını ekleyebildiği bir açık kaynak yazılım projesidir. Tanagra projesinin esas amacı araştırmacılara ve öğrencilere kullanımı kolay veri madenciliği yazılımı sunmak, yazılım gelişiminde güncel standartları sağlamak ve reel veya yapay veri ile analiz yapmaya izin vermektir. [17]. Tanagra'nın diğer bir amacı araştırmacılara kendi veri madenciliği metodlarını ekleyebildikleri, performanslarını karşılaştırabildikleri bir mimari sunmaktır. Tanagra kullanıcılara işlerinin gerekli kısmını yapmalarına imkan sağlayan, bu tür programlardaki istenmeyen kısım olan veri yönetimini muaf tutan daha çok deneysel platform olarak çalışır. Üçüncü ve son amacı, acemi geliştiricilerin yönlendirilmesinde, bu tür bir yazılımın yapımında mümkün bir metodoloji yayılmasını meydana getirmektir. Geliştiriciler kaynak koda ücretsiz erişimin, yazılımın adımlarının nasıl oluşturulduğunun, kaçınılması gereken problemlerden, projenin ana adımlarından, hangi araçların ve kod kütüphanelerinin kullanılabilirdiğinden faydalanırlar. Tanagra öğrenme algoritması teknikleri için pedagojik bir araç olarak düşünülebilir. Tanagra ticari yazılımların sunduğu, geniş bir set veri kaynağı, veri ambarı ve veritabanı, veri temizleme, interaktif kullanım özellikleri gibi özelliklerin tamamına sahip değildir.

4. Programların Karşılaştırılması

YALE, WEKA ve R dâhil olmak üzere açık kaynak kodlu Veri Madenciliği programları arasında liderdir. Hem kullanım kolaylığı hem de içerisinde yüzlerce özelliği barındırması YALE'yi WEKA'dan üstün kılmaktadır. YALE'de 3D görsellerin fazlalığı kullanıcıya oldukça yardımcı olmaktadır. WEKA'nın kullanımı da kolaydır fakat desteklediği algoritmaların sayısı YALE'ye göre daha azdır. YALE 22'ye yakın dosya formatını desteklerken, WEKA'nın desteklediği dosya formatı sayısı 4 ile sınırlıdır. Ancak çoğu Veri Madenciliği uygulamasını geliştirmede WEKA yeterli olmak-

tadır. R ise hem kullanım kolaylığı hem de desteklediği algoritmalar ile YALE ve WEKA'nın altında bulunmaktadır. R, Unix makinelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. R'yi Windows sistemi üzerinde kullanabilmek uzman yardımı istemektedir. Bundan dolayı R, YALE ve WEKA'ya göre fazla tercih edilmemektedir.

2010 yılında yapılan anket sonucunda Şekil 4'de verilen bilgiler elde edilmiştir. Bu anketin yapıldığı web sitesi veri madenciliği uzmanlarının ziyaret ettiği bir sitedir. Araştırmada gerçek projelerde kullanılan veri madenciliği programlarının kullanım oranları sunulmuştur. Şekil 4'te açık kaynak kodlu programların kullanım ağırlıkları verilmiştir.

Son 12 ayda gerçek projelerde kullanılan veri madenciliği veya veri analizi yazılımları arasındaki bazı açık kaynak kodlu yazılımların ağırlığı	
RapidMiner	37.8 %
R	29.8 %
KNIME	19.2 %
Weka	14.3 %
Orange (25)	2.7 %

Şekil 4. Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programları Kullanım Oranı [18].

5. Sonuç

Her geçen gün katlanarak artan veri miktarından dolayı bilgiye ulaşmak zorlaşmıştır, bilgiye ulaşmak için geliştirilen kavram veri madenciliği olarak nitelendirilmektedir. Veri madenciliği

büyük miktardaki veriden kullanılabilir bilgiyi üretmek için kullanılır. Veri Madenciliği uygulamaları yapmak için bilgisayar programlarına ihtiyaç vardır. Bu programlar veri kümeleme, karar ağaçları, bayes sınıflandırıcılar, apriori yöntemi gibi birçok algoritmayı içerir. Algoritmalar sayesinde işlenen verilerden, bilgi çıkarımı yapılabilmektedir. Bu çalışmada açık kaynak kodlu bazı veri madenciliği programları incelenmiştir.

6. Kaynaklar

- [1] İnternet : “Veritabanı, Veri Madenciliği, Veri Ambarı, Veri Pazarı”, <http://mail.baskent.edu.tr/~20394676/0302/bil483/HW2.pdf> , (2010).
- [2] Dener, M., Dörterler, M., Orman, A., “Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programları: Weka’da Örnek Uygulama”, Akademik Bilişim’09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 11-13 Şubat 2009 Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- [3] Hung, S., Yen, D., C., Wang, H., ‘Applying data mining to telecom churn management’, *Expert Systems with Applications*, October 2005, pp. 1-10.
- [4] İnternet: “Article Detail” <http://www.sqlnet.com/Members/ArticleDetail.aspx?Id=81> (2010).
- [5] Han, J. ve Kamber M., “Data Mining Concepts and Techniques”, Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
- [6] Delen, D., Walker, G., Kadam, A., ‘Predicting breast cancer survivability: a comparison of three data mining methods’, *Artificial Intelligence in Medicine*, vol 34, June 2005, pp113-127.
- [7] Tang, Z., MacLennan, J. ,”Data Mining with Sql Server 2005”, Wiley, 2005.
- [8] İnternet: “RAPİDMİNER”, <http://www.aktueryabilimleri.com/index.php?option=comcontent&view=category&id=97:rapidminer&Itemid=252&layout=default> , (2010).
- [9] İnternet: “Rapid - I - Operator Overview”, <http://rapid-i.com/content/view/12/69/> (2010).
- [10] İnternet: “Weka 3 - Data Mining with Open Source Machine Learning Software in Java”, <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/> , (2010).
- [11] İnternet : “Weka Machine Learning”, http://en.wikipedia.org/wiki/Weka_%28machine_learning%29 (2010).
- [12] Ian H.Witten and Elbe Frank, “Datamining Practical Machine Learning Tools and Techniques,” Second Edition, Morgan Kaufmann, San Fransisco, 2005.
- [13] B. M. Patil, Durga Toshniwal, R. C. Joshi, “Predicting Burn Patient Survivability Using Decision Tree In WEKA Environment”, 2009 IEEE International Advance Computing Conference (IACC 2009), Patiala, India, 6-7 March 2009.
- [14] İnternet: “ Orange - Data Mining Fruitful Fun”, <http://www.ailab.si/orange/> (2010).
- [15] İnternet : “R-Intro”, <http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf>, (2010) Hania Gajewska, Mark S. Manasse and Joel McCormack, Why X Is Not Our Ideal Window System , *Software — Practice & Experience* vol 20, issue S2 (October 1990).
- [17] İnternet: “TANAGRA”, <http://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/tanagra/en/tanagra.html> (2010).
- [18] İnternet: “Data Mining / Analytic Tools Used Poll” <http://www.kdnuggets.com/polls/2010/data-mining-analytics-tools.html> (2010).

Enformasyonel İş Gücü için

Yeni Bir Öğrenme Yaklaşımı: Bağlantıcılık

Murat Ertan Doğan

Çukurova Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Adana, Arş. Gör.
mdogan@cu.edu.tr, mertandogan@gmail.com

Özet: Bilgi - iletişim teknolojilerinde meydana gelen hızlı değişim ve gelişimler, değişimlerin meydana geldiği toplumları da dönüştürerek, yeni toplumsal yapıların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Özellikle 21. Yüzyılın ilk çeyreğinde bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin yakınsamasıyla beraber toplum içinde bireylerin iletişim kurma ve enformasyonu edinme biçimlerinin şekli ve niteliği değişmiştir. Enformasyon çağının iş gücü, enformasyonu manipüle edebilmek için gerekli nitelikleri sürekli bir gelişim içerisinde edinmek zorundadır. Bu gelişimi sağlayabilenin yolu ise çağın gereklerine uygun bir eğitim anlayışını benimsemekten geçmektedir. Bu çalışma kapsamında, enformasyonel toplum yapısı içerisinde yer alan bireyin kişisel gelişimini sağlamak için en uygun yöntem olan Bağlantıcılık yaklaşımı ve toplumsal yapı arasındaki ilişki incelenecektir.

Anahtar Sözcükler: Post Endüstriyel Toplum, Enformasyonel Toplum, Ağ Toplumu, Bağlantıcılık.

A New Learning Approach for Informational Labour : Connectivism

Abstract: The rapid changes and developments in Information Communication Technologies (ICT) transform the societies, resulting emergence of new social structures. Particularly in the first quarter of the 21. Century, the convergence of the communication and computer technologies gave a rise to the changing structure and nature of information and knowledge gathering. Work force of the information era needs a constant progress of individual development. The way of deriving this individual development is to adopt an appropriate conception education. In this paper, the correlation between the social structure of informational society and connectivism as the most suitable learning approach to this concept is examined.

Keywords: Post-Industrial Society, Informational Society, The Network Society, Connectivism.

Giriş

20. yüzyılın son çeyreğinden bu yana enformasyon teknolojilerinin hızlı gelişimi sonucunda, üretilen her türlü enformasyonun yerel ve uluslararası çapta paylaşımının şekli ve niteliği değişmiştir. 21. Yüzyılda insanların gündelik hayatını devam ettirebilmesi yeterli enformasyonu almasına bağlıdır. Enformasyon kavramının en bilinen popülerleştiricisi olan Norbert Wiener'in söylediği gibi; "etkin bir şekilde yaşamak, yeterli enformasyonla

yaşamaktır". Wiener'in söylemlerinden yola çıkarak, enformasyon ve teknolojilerinin hem insanların hem de toplumların yapılarını değiştirdiğini şahit olmaktayız [7].İnsanın özüne kadar inen enformasyon ve enformasyon teknolojilerinin, hem bireylerin hem de toplumun yapısında değişiklik yaratarak, toplumun bu teknolojilerin gelişimi yönünde evrilmesine neden olduğunu söylemek mümkündür. Nitekim 20. Yüzyılın son çeyreği de enformasyon toplumu kuramları ve tartışmalarının yoğun bir şekilde yaşandığı bir dönem olmuştur.

Post-Endüstriyel Toplum

Enformasyon toplumu üzerine süre gelen tartışmaların özünü ortaya koyan kuramcılardan birisi de Daniel Bell'dir. Bell [1] toplumları "Endüstri öncesi"(Pre-Industrial), "Endüstri"(Industrial) ve "Endüstri Sonrası" (Post-Industrial) olarak üç değişik kategoride sınıflandırmaktadır. Bilgisayar ve telekomünikasyonun patlayıcı eş yönelimi ise bu toplum türlerinden "Endüstri Sonrası Toplum"u ortaya çıkarmıştır.

Yukarıdaki tanımlamalara göre, endüstri öncesi toplumları kaynaklarını doğal çevreden sağlama çabasındaki "doğaya karşı bir oyun" oynayan topluluklardır. Bir endüstri (sanayi) toplumunda "üretmiş doğaya karşı bir oyun" söz konusudur. Bu oyun, insan-makina ilişkilerini temel alır ve doğal olanın teknik olana enerji kullanılarak dönüştürülmesini sağlar. Buna karşın, bir endüstri sonrası toplumunda (post-industrial society), makine teknolojisinin yanısıra yükselen, enformasyona dayalı "entellektüel teknoloji" üzerinden oynanan "kişiler arası bir oyun" vardır. Endüstri sonrası toplum üç sektör grubu ihtiva eder: (1) ulaşım ve kamu hizmetleri, (2) finans, sermaye değişimi (capital exchange) ve ticaret endüstrileri, (3) sağlık, eğitim, araştırma, kamu yönetimi ve eğlence sektörleri. Bu üç sektör grubundan en gelişmiş olanı sonuncusudur; çünkü bu gruba ait meslekler, "çekirdeğinde bilgiyi barındıran" profesyonel ve teknik olanlardır [1]. Bell, bahsedilen son grup içerisinde yer alan toplumları "Enformasyon Toplumu" olarak nitelendirmektedir. Bkz. Tablo 1.

Bell'in ortaya çıkardığı endüstri sonrası toplum kavramı sosyoloji literatüründe önemli bir yer kazanmakla beraber, iletişim teknolojilerinin, özellikle de mobil iletişim teknolojilerinin, bir anda yayılışı ile beraber hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde yeni bir takım toplumsal dinamiklerin ortaya çıktığını söylemek mümkündür. Bu yeni dinamiklerin oluşturduğu yeni paradigmayı en kapsamlı şekilde ele alan düşünür ise Manuel Castells'dir.

Castells, Bell'den farklı bir şekilde toplumsal dinamiklerin enformasyonun aktarımı ile geliştiği savını öne sürmektedir. Bu doğrultuda Castells, enformasyon toplumu yerine "enformasyonel toplum" kavramını önermektedir. "Enformasyonel Toplum" terimi, enformasyon üretimi, işlenmesi ve aktarımının, bu terimin ortaya çıktığı tarihsel dönemde ortaya çıkan yeni teknolojik koşulların sağladığı üretkenliğin ve gücün temel kaynakları haline geldiği, özgül bir toplumsal örgütlenme biçimi ve bu örgütlenmenin niteliklerine işaret eder [2]. Bu örgütlenme biçimi içerisinde toplumsal değişimleri Christopher Freeman'ın enformasyon teknolojisi paradigması çerçevesinde açıklamak mümkündür.

Yeni Tekno-Ekonomik Paradigma

Bir tekno-ekonomik paradigma, yararları yalnızca bir dizi ürün ya da sistemle değil, üretimdeki bütün olası girdilerin görelî maliyet yapısının dinamiklerinde görülen, birbiriyle bağlantılı teknik, örgütsel ve yönetsel yeniliklerdir. Her yeni paradigmada, belli bir girdi ya da girdiler kümesi, başlıca özellikleri görelî maliyetlerin düşmesi ve evrensel düzeyde erişebilirlik olan bu paradigmanın "kilit ögesi" olarak tanımlanabilir. Paradigmanın değişimi ucuz enerji girdilerini temel alan bir teknoloji-den, mikroelektronik ve telekomünikasyon teknolojisindeki gelişmelerden kaynaklanan, ucuz enformasyon girdilerini temel alan bir teknolojiye geçiş olarak görülebilir.

Paradigmanın beş temel özelliği:

1. Yeni paradigmanın hammaddesi enformasyondur. Geliştirilen teknolojiler enformasyonu temel alan, hareket kaynağı enformasyon olan teknolojilerdir; daha önceki teknolojik devrimlerde olduğu gibi yalnızca enformasyonun teknolojiyi temel alması söz konusu değildir.
2. Yeni teknolojilerin yayılımı: enformasyon bütün insani etkinliklerin ayrılmaz bir parçası olduğu için, bireysel ve kolektif varoluşumuzun bütün süreçleri doğrudan yeni

- teknolojik araçlarla şekillendirilir.
3. Yeni enformasyon teknolojilerini kullanan sistem ya da ilişkiler kümesi bir “ağ kurma mantığı”na sahiptir. Yerel ağ teknolojisinin yaratıcısı Robert Metcalfe, 1973’te, bir ağın değerinin ağdaki bağların karesi ile doğru orantılı olarak artacağını gösteren basit bir matematik formülü geliştirmiştir: $V = n^{(n-1)}$, n ağlardaki bağlantıların sayısını ifade etmektedir.
 4. Enformasyon teknolojisi paradigması, esnekliği temel alır. Yeni paradigma, parçaların yeniden düzenlenmesi süreçlerini geri çevrilebilir kılmakla kalmaz, aynı zamanda örgütlenmeleri, kurumların değiştirilmesini, hatta kökten değiştirilmesini de sağlar. Bu özelliği ile yeni teknoloji paradigması, sürekli değişimi tetikleyerek, gelişmiş toplumların belirleyici bir özelliği olan örgütsel akışkanlığı sağlar. Bu önemli özelliğin istisnası ise esnekliğin; özgürlüğü sağlayan bir unsur olmasına karşın; bu özgürlüğün kuralları koyanların elinde olması nedeniyle baskıya dönüşebilme olasılığıdır. Ağlar yalnızca iletişim kurmak için değil, aynı zamanda bir konum elde edebilmek ve/veya diğerlerini iletişimin dışında tutmak için kurulabilir. Castells’e [2] göre bu sosyal oluşumları, süreçleri değerlendirmeye bu gelişmelerin, toplum, insanlar açısından yarattığı sonuçlardan bir anlam çıkarma arasına mesafe koymak önemlidir. Yeni teknolojilerle ortaya çıkan yeni toplumsal oluşumlar arasındaki etkileşimin sonuçları ancak bazı özel analizler ve ampirik gözlemlerle belirlenebilir.
 5. Belirli teknolojiler son derece bütünleşmiş bir sisteme dönüşerek yayılma hızlarını arttırmışlardır. Önceleri ayrık gözükten teknolojiler birbirinden ayrılmaz bir hale gelebilir. Örneğin mikroelektronik, telekomünikasyon, opto-elektronik ve bilgisayar günümüzde enformasyon sistemlerinde bütünleşik bir hale gelmiştir [2].

Enformasyonel Toplum’un kilit unsurlarından belki de en önemlisi, ağ oluşturma mantığıdır.

Toplumda bireyler bu ağlar üzerinden iletişim kurmaktadır. İletişimin insan faaliyetlerinin en temel etkinliği olduğu düşünüldüğünde, iletişimin her zaman ve yerde yapılabilmesini sağlayan mobil iletişim teknolojilerinin toplumlarda ne gibi sosyal, ekonomik ve kültürel değişimler yarattığı, üzerinde en çok durulması ve tartışılması gereken soru haline gelmektedir [5]. Teknolojik değişimin hızının giderek artması ve bu yeni iletişim biçiminde rekabet avantajı elde etme hevesliliği, toplumda oluşan sosyal, ekonomik ve kültürel değişimin boyutlarını henüz kavramadan bu teknolojilere adapte olma zorunluluğunu da beraberinde getirmektedir.

Bu nedenle, bilgi, enformasyon ve iletişimin, güç ve refahın anahtarı olduğunu söyleyebileceğimiz, günümüzün birbirine bağlı dünyasında, gelişmekte olan ülkelerde yaşayan iş gücü potansiyelinin bu teknolojileri ne şekilde kullandığının, toplumun nasıl şekilleneceği üzerinde önemli bir etki yaratabileceği söylenebilir. Bu çerçevede, Castells, son otuz yıldır yapılan “endüstri sonrası” ve “enformasyon toplumu” kavramlarının günümüzde, içerisinde yaşadığımız toplumsal düzeni açıklamaya yetersiz kaldığını belirtmektedir. Bu iki kavram yerine “Ağ Toplumu” kavramını (The Network Society) ortaya koyan Castells’in “Ağ Toplumu” kuramı, gelişmiş iletişim teknolojileri temelinde dünya çapında oluşturulan birtakım ağların çerçevesinde dünyanın yeniden oluşumu hakkında yeni perspektifler açmaktadır. Kuramın temel savı, toplumun bütün alanlarında temel yapılarındaki süreçlerin organizasyonunda hiyerarşilerden ağlara (network) bir kaymaya tanık olduğumuzdur. Bu değişim, kültürel olduğu kadar düzene ilişkin (organizasyona ilişkin) bir sorudur. Sosyal süreçlerin organizasyonu ile temsil ettikleri değerler arasında derin bir ilişki vardır [3].

Castells’in “ağ toplumu” olarak nitelendirdiği toplum yapısı içerisinde bilgiyi işleyen ve ağ üzerinde üretimin devamını sağlayan iş gücü sınıfı “enformasyonel iş gücü” olarak tanımlanmaktadır. Castells’e [4] göre, “ağ mantığı”nın

gücü ağ içindeki güçlerden daha büyüktür, bu nedenle enformasyonel iş gücünün ağ kurma ve yönetebilme yetisi büyük önem taşımaktadır. Ağ üzerinde olmayan bireyin “ağ toplumu” içerisinde bir rol üstlenmesi çok zordur. Bu konuda düşünür, internet süreçlerinin teknolojik ve kültürel açıdan bireyselleşme ve etkileşimliliğin birer iz düşümü olduğunun düşünmesine karşın, elektronik topluluklarının oluşumunun bireyleri birbirinden ayırmaktan çok bir araya getirdiğini ileri sürmektedir.

Yeni çalışan sınıfı “ağ toplumu” içerisinde var olabilmek için enformasyonu manipüle edebilmeli, organizasyonel ve bilimsel bilgiye dönüştürerek üretim sürecinde kullanabilmelidir. Bu işlevi yerine getirmeye imkân sunan yeteneğe sahip olmayan bireylerin uzun dönemde içinde bulunduğumuz esnek ekonomik yapıya ayak uyduramayarak bir alt sınıfın üyeleri olması kaçınılmazdır. Bu nedenle enformasyonel iş gücünü yeni ekonomik sistem ve anlayışı yakalamış, değişim yaratan, tasarlayan ve enformasyonu işlevselleştiren bir topluluk olarak görmek gerekmektedir. Ağ üzerinde inşa olan bu yeni iş gücü akımı, analiz edebilen, strateji oluşturan, etkin iletişim kuran ve fırsat yaratan bir enformasyon işçisi topluluğudur. Bulduğu ağa adapte olarak ilişkiler kurabilmek ve enformasyonu işlemek enformasyon işçisinin ağda var olabilmek için sahip olması temel bir gereklilik haline gelmiştir.

Bu nedenle ağ üzerinde bulunan ve birey ağına yayılma hızına adapte olabilmeli ve yeteneklerini bu gereklilikler doğrultusunda geliştirebilmelidir. Bu gelişimi sağlamanın en verimli yolu ise ağ üzerinde öğrenme odaklı bir bireysel gelişim stratejisi izlemektir. Günümüze kadar gelen eğitim yaklaşımları (davranışçı, bilişsel, yapısalcı kuramlar) esneklik ve hız odaklı ağ yapısındaki öğrenme sürecini açıklamakta yetersiz kalabilmektedir. Bununla birlikte, içinde yaşadığımız yeni toplumsal yapıda öğrenme sürecini inceleyen yeni yaklaşımlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Ağ üzerinde var olan bireyin öğrenme ve gelişimini en iyi açıklayabilecek

yaklaşımlardan birisi de George Siemens’in ortaya çıkardığı “**Bağlantıcılık**” (Connectivism) yaklaşımıdır.

Bağlantıcılık

Günümüzde öğrenme anlayışına yeni bir bakış açısı getiren “Bağlantıcılık” (connectivism), öğrenme/öğretme yaklaşımı olarak ifade edilebilir. Bağlantıcılık kuramı, içinde bulunduğumuz sayısal çağ için George Siemens tarafından geliştirilen bir öğrenme yaklaşımıdır ve teknolojinin; nasıl yaşadığımızı, nasıl iletişim kurduğumuza ve nasıl öğrendiğimize yönelik etkilerini açıklamaya çalışmaktadır. Ayrıca, bağlantıcılık; kullanıcı katılımını, bilginin paylaşımını ve kaynakların kullanımını sağlar ve günlük yaşam, öğrenme için bağlantıcı bir alan oluşturur [6]. Siemens’e göre, öğrenme ortamının sosyal unsurlarını açıklar. Siemens’e (2006, s.4) göre, kişileri ve kurumları etkileyen günümüzün temel değişiklikleri:

- toplumsal değişiklikler;
- teknolojinin gelişimi,
- küreselleşme;
- enformasyonun hızla çoğalması ve;
- merkezsizleşme (decentralization)’dir.



Yukarıdaki şekil Siemens’in değişen toplumsal unsurların, aynı zamanda, günümüzde öğrenme ortamlarında yer alması gereken unsurlar olduğunu ileri sürdüğü “bağlantıcılık” anlayışının temel kavramlarını açıklamaktadır. İletişim ve bilgi teknolojileri, önceden de belirttiğimiz gibi, bireyin istediği anda, istediği bilgiye erişmesine olanak sağlar. Bu nedenle, öğrenmede

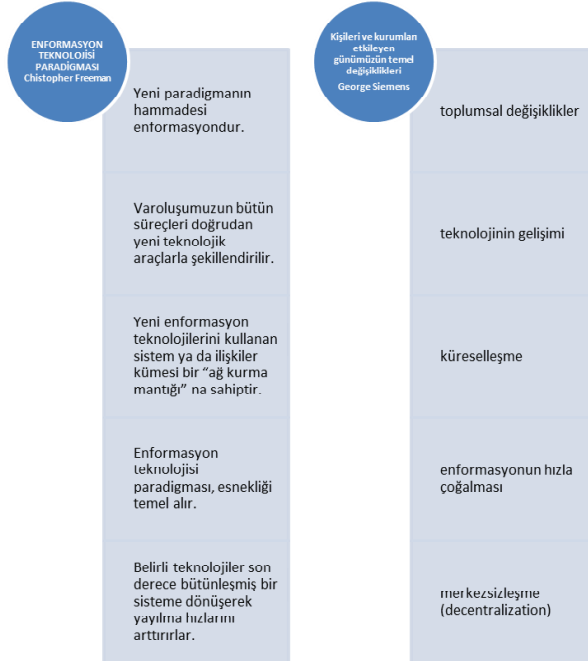
anındalık (immediacy) unsuru günümüzde oldukça gereklidir. Yine, iletişim teknolojilerine bağlı olarak gelişen sosyal ağlar, *toplumsallaşma (socialization)* unsuruna farklı anlam katmaktadır. Birey artık, sadece gerçek yaşamda değil sanal ortamlarda da sosyalleşebilmektedir. Sosyalleşmenin yanı sıra, bireyin önemi de giderek farklılaşmaktadır. Birey, öğrenme sürecinin merkezinde yer alır ve bu süreç *kişiselleştirilmiş bir süreçtir (rise of individual)*. Ayrıca, öğrenmeler günlük yaşamdan soyutlanmış bir halde değildir; her şey birbiriyle *bağlantılıdır (connectedness)*, bağlantılara nasıl ulaşıldığı, yani aradaki *kanallar (coundits)* önemlidir ve bu bağlantılar sayesinde elde edilen enformasyon sürekli olarak *güncellenir ve geliştirilir (breakdown and packaging)* [9].

Söz konusu olan bu değişimler, kuşkusuz öğrenme anlayışlarında da değişimlere neden olmuştur. Siemens [12], öğrenmeye yeni bir anlayış getiren bağıntıcılık kuramının temel ilkelerini ise şöyle açıklar:

- öğrenme ve bilgi, fikirlerin farklılığından doğar;

- öğrenme, özelleştirilmiş/kişiselleştirilmiş düğümlerin (nod) ya da bilgi kaynaklarının birleştirilmesi sürecidir;
- öğrenme, insan dışında bir kaynaktan gerçekleşebilir;
- şu an bilinenden daha önemli olan şey, bilme kapasitesidir;
- devamlı öğrenmeyi sağlamada, sürekli besleme önemlidir;
- temel beceri; alanlar, fikirler ve kavramlar arasındaki bağlantıları görebilmedir;
- eksiksiz ve güncellenmiş bilgi, tüm bağlantıcı öğrenme etkinliklerinin amacıdır;
- kararlar alma, öğrenme sürecinin kendisidir.

Bu temel ilkeler çerçevesinde düşünüldüğünde, içinde bulunduğumuz enformasyonel toplumun, teknolojiye bağlı olarak hızla değiştiğini ve dönüştüğünü, bu değişim ve dönüşümden öğrenme paradigmalarının da etkilendiğini söylemek mümkündür. Bu bağlamda, bağlantıcılığın (connectivism) bu yüzyılın öğrenme anlayışını karşıladığını söylemek yanlış olmayacaktır.



Şekil 2: Enformasyon teknolojisi paradigması ve toplumsal değişiklikler

Günümüzün ağlarla örülmüş akışkan ve esnek iş yaşamı içerisinde enformasyon edinmeyi, işlemeyi, bilgi yaratımını ve tasarımını gerçekleştirmeye çalışan her tür çalışan için öğrenme ve gelişimin sürekliliğini sağlayabilecek olan bu yaklaşımın, enformasyon çağının özelliklerini temel alan ve bu düşünce sisteminde beslenen bir yaklaşım olduğunu açıklamak için karşılaştırmalı bir analiz yapılabilir.

Şekil 2’den de anlaşılacağı gibi, Siemens’in ön görüşü iler içinde bulunduğumuz çağı açıklamaya çalışan yeni paradigma çözümleri birbiriyle aynı paralelde ilerlemektedir. Nitekim Castells’in [3] ağ mantığının ağı içindeki güçlerden daha güçlü olduğunu söylediği gibi, Siemens [12] de aktarım organının kendisinin, organ içerisindeki içerikten çok daha önemli olduğunu söylemektedir. Buradan yola çıkarak, ağ

mantığının içinde yaşadığımız enformasyonel toplum düzeninde öğrenme ve iletişim unsurlarını da kapsadığını ve ister örgün (formal) ister yaygın(informal) olsun eğitim faaliyetlerinin de bu yeni yaşama şeklinin özgün özelliklerine göre düzenlenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, enformasyonu manipüle ederek tasarım ve yaratıcılık yeteneği doğrultusunda, bilgi üreterek var olmaya çalışan günümüz toplumundaki birey için, bilme kapasitesini genişleten, ağıdaki konumunu belirginleştiren, sürekli beslemeyi ve devamlı öğrenmeyi sağlayan ve bu öğrenim doğrultusunda kararlar alma sürecini etkin kılan bir yaklaşım olması nedeniyle “Bağlantıcılık” yaklaşımı, örgün ve özellikle yaygın eğitim alanlarında öğretici ve öğrencilerin başvurması gerekli bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

	Endüstri Öncesi Toplum	Endüstriyel Toplum	Endüstri Sonrası Toplum
Üretim Biçimi	Doğal maddeleri işleme	Fabrikasyon	Bilgi, enformasyon, Hizmetler
Ekonomik Sektör	Birincil Tarım madencilik Balıkçılık Kerestecilik Petrol ve gaz	İkincil Mal üretimi Üretim Dayanıklı tüketim malları Dayanısız tüketim malları Ağır sanayi	Üçüncül –dördüncül-beşincil sektör Ulaştırma Kamu hizmeti Ticaret-Finans Sigorta-emlak Sağlık-eğitim Araştırma Rekreasyon- eğlence
Dönüştürücü Kaynak	Doğal güç: Rüzgar,su, hayvan ve İnsan gücü	Üretilmiş Enerji: Petrol, gaz, nükleer güç	Enformasyon-bilgi: Programlama ve algoritma, bilgi- sayar ve veri aktarımı
Stratejik Kaynak	Hammadde	Finansal sermaye	İnsan sermayesi
Teknoloji	zanaat	Makine teknolojisi	Entelektüel Teknoloji
Gerekli uzmanlık	Zanaatçı, çiftçi, Beden işçisi	Mühendis, yarı uzmanlaşmış çalış- lısan	Bilim insanı, teknik ve profesyon- nel meslekler
İşin biçimi	Fizik gücüne dayalı	Uzmanlaşmış iş gücü	Ağ kurma
Yöntem	Deneme-yanılma	Ampirik deney	Modelleme, simülasyon, sistem analizi ve karar teorisi
Zaman anlayışı	Geçmişe oryantasyon	Amaca özel adaptasyon	Geleceğe odaklanma: Planlama ve öngörü
Tasarım	Doğaya karşı bir oyun	Üretilmiş doğaya karşı bir oyun	Kişiler arası bir oyun

Tablo 1: Endüstri sonrası toplum: Karşılaştırmalı Şema

Kaynakça

- [1] Bell, D. (1999). *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. New York: Basic Books. S. 126-129, 128
- [2] Castells, M. (2005). *Enformasyon Çağı, Ekonomi, Toplum ve Kültür: Ağ Toplumunun Yükselişi*. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları. S. 25,89,91
- [3] Castells, M. (2004). *The Network Society: A cross-cultural perspective*. Glos: Edward Elgar Publishing. S. 22,90
- [4] Castells, M. (1996). *The Rise of the Network Society*. Cambridge: Blackwell Publishing. S. 470-479
- [5] Castells, M., & Fernandez-Ardevol, J. Q. (2007). *Mobile Communication and Society : A Global Perspective*. Cambridge: MIT Press. S. 3-20
- [6] Kesim, M. (2008) *Connectivist Approach and Restructuring of Lifelong Learning* <http://www.eadtu.nl/conference-2008/proceedings/OER%20-%20Mehmet%20Kesim%20-20Connectivist%20Approach%20and%20Restructuring%20of%20Lifelong%20Learning.pdf> S. 5-6
- [7] Kumar, K. (2004). *Kumar, K. Sanayi Sonrası Toplumdan Post-modern Topluma: Çağdaş Dünyanın Yeni Kuramları*. Ankara : Dost Kitapevi Yayınları. S.19
- [8] Siemens, G. (2008) *Learning and Knowing in Networks: Changing Roles for Educators and Designers*. <http://it.coe.uga.edu/itforum/Paper105/Siemens.pdf>
- [9] Siemens, G. (2006) *Knowing Knowledge* http://www.elearnspace.org/KnowingKnowledge_LowRes.pdf S. 71
- [10] Siemens, G. (2006) *Learning in Synh with Life: New Models, New Process*. http://www.elearnspace.org/Articles/google_whitepaper.pdf
- [11] Siemens, G. (2005) *Connectivism: Learning as Network-Creation* <http://www.elearnspace.org/Articles/networks.htm>
- [12] Siemens, G. (2004) *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>

Tanıtım Aracı Olarak İnternetin Yönetişim Bağlamında

STK'larda Kullanımı

N. Mert Batu

Akdeniz Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Antalya
nmbatu@gmail.com

Özet: Bu çalışmada gerek küresel gerek teknolojik anlamda yaşanan gelişmeler ve değişimler ve bunların getirdiği yenileşme sürecinde sivil toplum kuruluşlarının reform ihtiyacı bağlamında yönetim anlayışı incelenmiştir. Bu çerçevede çalışmada öncelikle yönetim kavramının ifade ettiği anlam açıklanmış ve yönetişimin benzer ya da yakın anlam ifade ettiği diğer kavramlarla ortak ve ayrık yönleri ortaya konmuştur. Ayrıca sivil toplum kuruluşlarının tanıma ve tanıtma faaliyetlerini etkin bir şekilde yapıyor olması yönetim bağlamında ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada da sivil toplum kuruluşlarının tanıma ve tanıtım ortamı olarak interneti ne kadar etkin kullandıkları ölçülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Tanıtım, İnternet, Yönetişim, Sivil toplum Kuruluşları.

Abstract: In this study the idea of governance is investigated in the concept of reform necessity in the non-governmental organizations, the developments and changes in both the global and technological area. In this frame, first the meaning of governance is explained and the common and different aspects of governance with the words having similar or close meanings are explained. In addition, the activities of civil society organizations to identify and promote effective governance in the context of the foreground appears to be doing. In this study, recognition and promotion of civil society organizations in how efficiently they use the Internet as a medium was measured.

Yönetişimin Tanımı

Kooiman'ın tanımı ile yönetim; "Tüm ilgili aktörlerin birbirleriyle etkileşen müdahale çabalarının 'ortak' bir sonucu ya da ürünü olarak, sosyo-politik sistemlerde ortaya çıkan bir düzen ya da yapıdır. Bu düzen, bir aktöre ya da tek bir aktörler grubuna indirgenemez. Kamusal ya da özel hiçbir aktör; karmaşık, dinamik ve çok çeşitli problemleri çözmek için gerekli olan tüm bilgilere, belli araçların etkin kullanımını sağlamak için gerekli olan yeterli düzeyde ön bilgiye ve belli bir yönetim modelini tek taraflı olarak hükmetmeye yetecek düzeyde eylem gücüne sahip değildir"[1]. Yani Kooiman yönetişimi kısaca sosyal ve yönetim aktörlerinin toplumlara yönlendirmek, kontrol etmek ve yönetmek için yaptıkları amaçlı eylemler olarak tanımlamaktadır.

Dünya Bankası uzmanlarından Kaufmann, Kraay ve Zoido-Lobaton, yönetişimi, belirli bir ülkede güç ve yetkinin ne şekilde kullanıldığı ve uygulandığını belirleyen gelenekler ve kurumlar olarak tanımlamışlardır[2].

Stoker'ın ifadesi ile yönetimden yönetişime doğru yaşanan dönüşümün ana vurgusu, kamu sektörü ile özel sektör arasındaki sınırların artık kolaylıkla çizilemiyor olmasıdır. Stoker'a göre yönetişimin özü, hükümetin otoritesine ve yaptırımlarına dayanmayan bir yönetim mekanizmasına odaklanıyor olmasıdır. Diğer bir deyişle, devletin ötesinde bir yönetim fikri, devlete bir kurumsal form ve bütünleşmiş bir toplumun hiyerarşik merkezi olarak bel bağlamanın bitişini ifade etmektedir. Ancak yönetişimin, yalnızca kamu hizmetlerinin sağlanmasında daha etkin sonuçlara erişmek için uygulanabilecek 'yeni

bir yönetsel araçlar seti' olarak anlaşılması da doğru olmayacaktır. Bu çerçevede Stoker yönetişimin şu özelliklerine dikkat çekmektedir[3]:

- 1) Yönetişim; hükümetten doğan, ancak onun da ötesinde bir kurumlar ve aktörler setini işaret eder.
- 2) Yönetişim; sosyal ve ekonomik sorunların üstesinden gelmekte bulanıklaşan sınırları ve sorumlulukları tanımlar.
- 3) Yönetişim, ortak eyleme taraf olan kurumlar arasındaki karşılıklı güç bağımlılığını tanımlar.
- 4) Yönetişim, kendi kendini yöneten otonom aktörler ağına ilişkindir.
- 5) Yönetişim, komuta etmek ya da erk kullanmakta hükümetin gücüne dayanmayan işlerin yürütülebilme kapasitesinin varlığını kabul etmektedir. Hükümeti yönetmekte ve rehberlik etmekte yeni araçlar ve teknikler kullanmaya muktedir bir aktör olarak görmektedir.

Rhodes ise yönetişimi, yönetim süreç ve faaliyetleri, bir yönetim düzeni durumu, yönetişim görevine sahip insanlar ve politikacılar, belli bir yönetimin yönetildiği sistem, metod veya tarz olarak anlamlandırmıştır. Yani yönetişim kavramı, yönetim kavramından daha kapsamlı olarak bir dizi aktörler, süreçler ve merkezi yönetimin birincil olmaktan çıkıp diğer aktörlerle görece eşit olduğu bir durumu tanımlamaktadır[4].

Bursens ve Helsen ise yönetişimi, “farklı fakat iç içe girmiş politika düzlemlerinden oluşan ve karşılıklı etkileşim halindeki kamusal ve özel aktörlerin hiyerarşik olmayan ağları ile yönetilen bir siyasi sistem” olarak tanımlamaktadır[5]. Joerges'e göre, yönetişim kavramı hem faaliyetlere, hem de aktör yapılanmalarına atıfta bulunmaktadır ve ne sadece yasama ve yürütme faaliyetleri ne de yalnızca belli otoritelerin ve mahkemelerin yasaları uygulama faaliyetleri ile özdeşleştirilemez. Çünkü yönetişim, bu faaliyetlerin tamamını kapsayan bir anlam alanını oluşturmaktadır[6].

“Yönetişim” (governance) ya da “iyi yönetişim” (good governance) kavramının ilk kez

kullanıldığı uluslararası örgüt olan Dünya Bankası (World Bank)[7] tarafından bir ülkenin kaynaklarının etkin bir şekilde kullanımı için hesap verebilirlik, saydamlık, sivil toplumun kamu politikalarına etkin katılımı, hukuk devleti, bağımsız yargı sistemi gibi ilkelere bağlamında yönetişim kavramının sınırları çizilmiştir[8]. İyi yönetişim açık ve örülebilir bir karar alma sürecinin; profesyonel bir bürokratik yönetimin; eylem ve işlemlerinden sorumlu bir hükümetin ve kamusal sürece aktif bir şekilde katılımında bulunan sivil toplum ve hukukun üstünlüğünün geçerli olduğu bir düzen olarak tanımlanmıştır[9].

Uluslararası Para Fonu (IMF) da Dünya Bankasının tanımına benzer temaları öne çıkararak yönetişim ilkelerinin yönetim işlerinde egemen olmasıyla, devletlerin özellikle iktisadi ve buna bağlı olarak da diğer toplumsal sorunlarını çözebileceği görüşünü ön plana çıkarmıştır.

Sonuç olarak etkin bir sivil toplumla yönetim sorumluluğunun paylaştırılarak yönetimde “denetimin, açıklığın, hesap verme sorumluluğunun, kalite ve ahlakın, kurallar ve sınırlamalar çerçevesinde hukukun üstünlüğü ile teknolojik gelişmelerle uyum içinde sağlanmaya çalışılan siyasal-ekonomik düzen ve yönetim anlayışı” yönetişim olarak tanımlanmaktadır.

Yönetişimin Özellikleri

Yönetişim kavramı devlet ve kamu yönetimindeki statükonun korunması girişimlerine karşı bir meydan okuma olarak düşünülmese rağmen, bu meydan okumanın sadece devlet yönetiminde uluslararası standartların yakalanması değil, halkın daha kaliteli ve ihtiyaç duyduğu hizmetleri alabilmesi anlamına geleceği de düşünülmelidir[10].

Yönetişimin en önemli özelliği kelime anlamıyla da çağrıştırdığı gibi “karşılıklı olma” özelliğidir. Yönetim işi yönetişim anlayışında iki taraflı bir iştir. Kurum içinde astlar, kurum dışında da hizmet alanlar yani kamu yönetimi

söz konusu olduğunda klasik deyimleriyle yönetilenler pasif konumdan çıkarılarak aktif hale getirilmektedir. Yönetişimin “karşılıklı iletişim ve etkileşim” özelliği sayesinde yönetimin her kademesinde sürekli bir dinamizm, yeniliklere açık olma ve sorunların çözümünü başarı olarak algılayan ve bunun dışındaki yaklaşımlara itibar etmeyen bir anlayışın egemen olması sağlanmaktadır[11]. Bu bağlamda yönetim, yalnızca hak talep eden yurttaşlık anlayışı yerine, ödev ve sorumluluklar yüklenen bir “aktif vatandaşlık” kavramına vurgu yapmakla vatandaşı yönetilen değil temel karar alıcı konumuna getirmektedir. Yönetişimin yeni kamu yönetiminin bir aracı olmasıyla birlikte vatandaş tanımı, yönetilen anlamından farklı olarak, siyasal karar alma sürecine katılan, politika belirleyiciliğinde rol alan ve bunun uygulanmasını izleme ve denetleme sürecine katılan kişi biçiminde[12] doğrudan demokrasiyi kısmen de olsa kullanabilir tarzda tanımlanmaya başlanmıştır. Yönetim işi yönetim anlayışında iki taraflı bir iştir. İşlerin yürütülmesinde, amirlerin ve üst yöneticilerin tek karar verici olduğu tamamen merkezi çizgiden, hem çalışanların hem de hizmet alanların karar ve uygulama aşamalarında görüş ve düşünceleriyle ise katılımını öngören bir anlayışa geçilmektedir. Yönetişimin “karşılıklı iletişim ve etkileşim” özelliği sayesinde yönetimin her kademesinde sürekli bir dinamizm, yeniliklere açık olma ve sorunların çözümünü başarı olarak algılanmaktadır. Küreselleşme sürecine katılmaktan kaçınamayacak olan yönetimler, bu süreçle gelen sorunlara karşı duyarlı olmak ve çözüm üretmek durumundadır. Bu bağlamda da yönetim anlayışı nitelikleri itibarıyla küreselleşme olgusunun sürekliliğine cevap verebilecek şekilde oluşturulmaktadır. Yönetişimin en önemli unsurlarından birisi de “sivil toplum örgütleri ya da gönüllü vatandaş birlikleri”dir. Bu birlikteliklerde vatandaşlar yönetim sürecine daha organize ve planlı bir şekilde katılma imkanına kavuşacak, sorunların çözümünde taraf olabilecek, denetim işlevini de yerine getirebileceklerdir. Son olarak sorunların yerinde çözülmesi hem de demokratikleşme adına daha

gerçekçi ve doğrudan adımların atılabileceği “yerelleşme” olgusu da yönetim anlayışının önemli özelliklerinden biri olmuştur.

- Yönetişim kavramı, üç temel ilkeye dayandırılmıştır. Bunlar[13];
- Hukukun üstünlüğü, diğer bir deyişle devletin önceden belirlenen kurallar, sınırlamalar ve ilkelere göre yönetilmesi,
- Halkın yönetime katılımının sağlanması ve idare edenlerin halkın sesine kulak vermeleri,
- Adalet, eşitlik ve rekabet mekanizmalarının iyi işlemesi olarak sıralanabilirler.

Bu ilkelere ilave olarak yönetimden bahsettiğimiz için başka ilklere de ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ilkeler, hesap verme sorumluluğu sisteminin oluşturulması, yönetimde saydamlığın sağlanması, performans dayalı yönetim sisteminin getirilmesi, sorumlulukların iyi tanımlanması ve bunların iyi yerine getirilmesinin sağlanması, katılımcılığın sağlanması, etik kuralların önceden belirlenmesi ve bu kuralların uygulamaya konulması gibi yönetim araçlarında sayılabilmektedir.

- Hukuka Uygunluk ve Hukukun Üstünlüğü
- Katılımcılık
- Hesap Verebilirlik
- Açıklık – Şeffaflık – Saydamlık
- Etkinlik ve Verimlilik
- Yerinden Yönetim
- Tutarlılık
- Sorumluluk ve Stratejik Vizyon

Sivil Toplum Örgütleri ve Yönetişim

Örgütsel kültürle ilgili olarak örgüt içinde yaşanan önemli sorunlardan biri iç demokrasi sorunudur. Tüm sivil toplum örgütleri demokrasinin gerekliliğini savundukları ve kendi demokratik işleyişlerini örnek olarak gösterdikleri halde, pek çok durumda sivil toplum örgütlerinin üyelerini, gönüllülerini ve genel olarak hedef gruplarını yönetim ve karar alma süreçlerine katılmaya teşvik edecek ve bunu sağlayacak

demokratik mekanizmalara ve kanallara sahip olmadıkları da bir gerçektir. Oysa bir yandan sivil toplum örgütleri kendileri karar süreçlerine daha fazla katılmak ve ülke meselelerinde sözlerinin dinlenmesini de beklemektedirler. Sivil toplum örgütlerinin karşılıklı sorumlulukla tanımlanan bir örgütsel kültür temelinde üyeler, gönüllüler, uzmanlar, profesyoneller ve hedef gruplar için demokratik, açık ve seffaf katılım mekanizmaları, kanalları ve yöntemleri geliştirmeleri gerekmektedir.

Yönetişimin üç önemli unsurundan biri olan sivil toplum örgütleri, yönetim ilkelerinden, katılımcılığın, hesap verebilirliğin, açıklık ve seffaflığın hayata geçirilmesi ve yönetişimin nitelik itibarıyla sahip olduğu yöneten yönetilen iletişimini gerçekleştirebilmesi anlamında en önemli ve ciddi katkıyı sağlayabilecek bir unsurdur. Gerek devletle, toplumla ve diğer sivil toplum örgütleri ilişkiler, gerekse kendi örgütsel kültürüne ilişkin bazı sorunların giderilmesiyle daha etkin rol oynayabileceklerdir. Bu sorunların aşılması için öncelikle devletin yasal anlamda bazı düzenlemeler yaparak adım atmasının yanında sivil toplum örgütlerine yönelik toplumsal bakış açısının değişmesi için de bir eğitim programının düzenlenmesi faydalı olacaktır.

Web Sayfası, Tanıtım ve Yönetişim

Bilgi iletişim teknolojilerinin hızlı değişimine paralel olarak değişen ekonomik konjektür ve bu konjektürün belirleyici unsuru olan bilgi iletişim teknolojileri e-tanıtım kavramını beraberinde getirmiştir. Elektronik olarak hazırlanan tanıtım faaliyetleri sivil toplum örgütleri için hedef kitlelerine seslenebilmeleri ve onlardan haberdar olmaları için elektronik forumlar, bilgi akışının sağlandığı web sayfalarını kullanmaya yöneltmiştir. İletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişimler, tanıma ve tanıtma faaliyetlerinde birtakım değişiklikleri de beraberinde getirmiştir. Özellikle tanıtma faaliyetlerinin hazırlanmasında, sunumunda bazı kolaylıklar getirmiştir [14]. Web sayfaları, hizmet hakkında bilgilendirme ve tanıtım faaliyetleri

açısından yeni imkanlar sunmaktadır. Özellikle STK'ların web sayfalarına hedef kitleyi çekebilmek için sitelerin sunduğu öneriyi hatırlatıcı e-postalar göndermektedir. STK'lar için eşsiz imkanlar sunan web sayfaları hedef kitleye seslenip sayfadan maksimum fayda sağlayabileceği imkanlarında beraberinde getirmektedir. Her bireyin istediği bilgiye anında ulaşmasını sağlayan bir araç olarak tanımlanan internet, bilginin aktarılması, depolanması ve dağıtılmasında geleneksel iletişim teknolojilerinin sunduğu ölçek ve hız sorununu ortadan kaldırmıştır [15].

Günümüz hedef kitlesi için zamanında, doğru ve hızlı bilgi alışverişi kaçınılmaz bir zorunluluktur. Web sayfası aracılığı ile kurulan iletişimde STK'lar, hedef kitlelerine ulaştırmak istedikleri mesajları istedikleri formatta ve istedikleri zaman aralığında sunabilmektedir. Ayrıca web sayfalarının interaktif özelliği oluşu hedef kitlenin taleplerinin alınmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca web sayfalarında STK'ların tarihçesinin ve tanıtımının yer alması, yöneticilerinin tanıtılması ve özgeçmişlerinin olması, yöneticilere web sayfası üzerinden erişimin olması, sivil toplum kuruluşunun organizasyon şemasının web sayfasında yer alması, faaliyet alanlarının net olarak hedef kitleye sunulması, sivil toplum kuruluşuna ait fotoğraf ve grafiklerin paylaşılması, faaliyet raporlarının sayfada yer alması web sayfasının tanıtım aracı olarak kullanılmasında olmazsa olmazı olarak adlandırılır [16].

Web sayfasının STK'lar tarafından kullanılan küresel iletişim ağı olması hedef kitleyle kurulacak iletişimin hızı arttırmaktadır. Ayrıca hedef kitleye STK ile ilgili bilgilendirme çalışmalarında bu ağ üzerinden yapma imkanında beraberinde getirmektedir. Web üzerinden iletişim tanıtım faaliyetinin maliyetini düşürürken hızında arttırmaktadır.

Web Sayfasında Bulunması Gereken Nitelikler

Sponsorluk çalışmalarında buluna şirketlerin tanıtım araçlarında arasında önemli bir yere gelen web sayfalarının etkin bir biçimde çalı-

şabiliyor olması ve hedef kitlesi tarafından bu sitelerin izlenebilmesi için bazı özellikleri bünyesinde barındırması gerekmektedir. Kent'in de ifade ettiği gibi, web sayfası hazırlanırken üç temel testten geçirilmesi gerekmektedir. Bu testler; interaktiflik veya geri bildirim halkaları, devam eden servislerin provizyonu ve son olarakta kolay kullanım gelmektedir [17]. Web sayfalarının bu üç özelliğe ilave olarak sahip olması gereken diğer özellikler şu şekildedir.

- Web sayfası en fazla sekiz saniye içinde açılmalıdır.
- Web sayfası içeriğinde metin ve grafik dengesi sağlanmalıdır.
- Web sayfası açılışında gereksiz soru formlarını içeren engeller olmamalıdır.
- Web sayfası güncellemeleri yapılmalıdır.
- Web sayfasında ziyaretçilerin yüklemeler yapabilecekleri bilgiler olmalıdır.
- Web sayfası içeriğinde olan linkler çalışır durumda olmalıdır.
- Web sayfasını interaktif kılan özelliklerin sayfada yer alması gerekmektedir.
- Web sayfasında şirketin iletişim bilgileri olmalıdır.
- Web sayfasında şirket hakkında bilgiler içeren linkler olmalıdır.
- Web sayfasında kurum kimliğini oluşturan bilgiler, misyon, vizyon ve görseller yer almalıdır.
- Web sayfasında medya çalışanlarıyla iletişim sağlamayı kolaylaştıracak basın bültenleri, faaliyet raporları, fotoğraflar ve etkinlik takvimiyle bu unsurların arşivleri bulundurulmalıdır.
- Web sayfasında şirketin yayınlamış olduğu dergi ve gazetelerin e-dergi ve e-gazetesi yer almalıdır.
- Web sayfasında şirketin yapacağı etkinliklerin afiş ve broşürleri yer almalıdır.

Kent'in web sayfasında olması gereken özelliklerine ilave olarak bu çalışmada yukarıda sayılan başlıklarda sorgulanacaktır.

Araştırmanın Amacı ve Yöntemi

Bu çalışmanın amacı sivil toplum kuruluşları içinden seçilmiş olan Çağdaş Eğitim Vakfı, Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı, Mehmetçik Vakfı, İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı ve Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı web sayfalarına erişebilirlik, sayfaların genel görünümü, sayfaların kullanım kolaylıklarını içeren biçimsel özellikler irdelenerek, kurumsal kimliklerini tanıtmaya yönelik web sayfalarını nasıl kullandıklarını tespit etmektir. Ayrıca şirketlerin web sayfalarının durum tespitinin yapılması sonrasında web sayfalarının etkin kullanımına yönelik ve hedef kitlelerine kendilerini daha iyi nasıl aktarırlar noktasında kolaylıklardan söz etmek gelmektedir.

Araştırmada örnekleme Çağdaş Eğitim Vakfı, Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı, Mehmetçik Vakfı, İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı ve Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı dahil olmuştur. Yargısal örneklem yöntemiyle seçilen şirketlerdir daha önceki tanıtım çalışmalarından dolayı bilinirlikleri yüksek olması ve geniş hedef kitlelere seslenebilmelerinde dolayı da bu çalışmaya dahil olmuşlardır. Vakıf çalışmalarının çok geniş bir yelpazesi olması ve cinsiyet farklılaşmasında olmamasından ötürü seçilen vakıflar her iki cinsiyeti de kapsayacak vakıflar olmasında ötürü tercih edilmiştir.

Çalışmanın bu aşamasında seçilen vakıfların web sayfalarının incelenmesinde; Esrock ile Leitchy, Kamat, Gürcan'ın kullandığı web sayfalarının taşınması gereken özelliklerine ilişkin veriler sorgulanmıştır [18] (Esrock ve Leitchy, 2000: 332; Kamat, 2002:35-38; Gürcan, 2003: 90-99).

Çalışmada gerçekleştirilen içerik çözümlemesi yöntemi çerçevesinde ele alınan web sayfaları 21-23 Ocak 2011 tarihleri arasında "Değerlendirme Kriteri Formu" ile değerlendirilmiştir. Web sayfalarının incelenmesi ilk formu oluş-

turan “Değerlendirme Kriteri Formu”na ilave olarak ikinci formda ise vakıfların web sayfalarını tanıma ve tanıtma faaliyetlerinde ne kadar etkin kullandıkları değerlendirilmiştir.

Araştırmanın Bulguları

Çağdaş Eğitim Vakfı, Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı, Mehmetçik Vakfı, İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı ve Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı web sayfaları “Değerlendirme Kriteri Formu”nda yer alan erişebilirlik, görünüm ve kullanım kolaylığı çerçevesinde incelenmiş ve incelemenin başlığı da “Biçimsel Özellikler” olarak belirlenmiştir. İkinci formun çıktılarından oluşan başlık ise “Tanıtım ve Tanıtma Faaliyetlerine Yönelik Bulgular” olarak belirlenmiştir.

Biçimsel Özellik Bulguları

Çalışmanın birinci formunda vakıfların web sayfasının biçimsel özelliklerinin incelenmesinde ilk başlık “Siteye Erişebilirlik” yer almıştır. Web sayfalarının siteye erişebilirlik durumları incelendiğinde erişim kolaylığı ve sayfanın yüklenme süresi anlamında oldukça iyi konumda oldukları sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca vakıfların web sayfalarında site haritasının olması olumlu olarak karşılanırken hedef kitle nezninde de kullanımı kolay siteler olarak algılanmaktadır.

Formda İkinci başlık olarak yer alan “Genel Görünüş” değerlendirildiğinde web sayfaları kullanılan öğelerin genel görünüşü, kullanım rahatlığı ve uygulanan renkler uyumlu olarak tasarlandığı sonucu elde edilmiştir. Web sayfalarında kullanılan zemin renkleri incelendiğinde gri, beyaz, yeşil ve kırmızı ağırlıklı renklerin kullanıldığı görülmüştür. Beş vakfında sayfalar arasındaki uyumun iyi olduğu görülmüştür. Tüm vakıfların sitelerinde türkçe karakter uyumu olacak şekilde hazırlandığı tespit edilmiştir. Sayfa uzunlukları ve kenar boşlukları tüm sitelerde okumayı kolaylaştıracak şekilde dizayn edilmiştir. Tüm web sayfasında fotoğ-

raf kullanılarak tanıtım faaliyetleri desteklenmiştir. Sayfalarda yer alan tüm butonlar aktif olarak çalışmaktadır. Yine tüm sitelerde ziyaretçi sayısı yer almamış olması olumsuz olarak değerlendirilmiştir.

	1	2	3	4	5
Siteye Erişebilirlik					
Siteye erişim rahatlığı	+	+	+	+	+
Sitenin Yüklenme süresi	+	+	+	+	+
Site Haritası	+	+	+	+	+
Genel Görünüş					
Ana Sayfanın Genel Görünüşü	+	+	+	+	+
Ana Sayfanın Kullanım Rahatlığı	+	+	+	+	+
Sayfalarda Renk Kullanımı	+	+	+	+	+
Zemin Rengi	+	+	+	+	+
Sayfalar Arası Uyum	+	+	+	+	+
Türkçe Karakter Desteği	+	+	+	+	+
Sayfa Uzunluğu	+	+	+	+	+
Sayfa Kenar Boşlukları	+	+	+	+	+
Tanıtma Faaliyetlerinde Fotoğraf Kullanımı	+	+	+	+	+
Sayfadaki Butonların İşlerliği	+	+	+	+	+
Ziyaretçi Sayısı	-	-	-	-	-
Kullanım Kolaylığı					
Font Kullanımı ve Rahat Okunabilirliği	+	+	+	+	+
Ana Sayfadan Diğer Linklere Ulaşım	+	+	+	+	+
Sayfalar Arası Bağlantı	+	+	+	+	+
Site İçi Arama	+	+	+	-	+
Arşive Ulaşım İmkânı	+	+	-	+	+
Kelime, Tarih, Etkinlik Olarak Arama Yapılabilmesi	-	-	-	+	-
Sayfalardan Çıktı Alma İmkânı	+	+	+	+	+
Dil Seçim Olanğı	-	+	-	+	+

Tablo 1: Web Sayfalarının Biçimsel Özelliklerine Ait Değerlendirme Kriterleri Formu

Formda üçüncü başlık olarak “Kullanım Kolaylığı” değerlendirilmiş ve kullanılan fontların yeterli büyüklükte ve okunabilir olması kullanım kolaylığını getirmektedir. Tüm web sayfalarındaki linklerin ve sayfalar arası bağlantıların aktif durumda olması güven verici olarak algılanmaktadır. İstanbul Kültür ve Sant Vakfı web sayfasında arama butonunun olmaması rakiplere göre dezavantaj sağlamaktadır.

Mehmetçik Vakfı'nın sitesinde arşive ulaşma imkânı olmaması olumsuzluk olarak değerlendirilmiştir. Arşive ulaşmada kelime, tarih ve etkinlik olarak arama imkânı sadece İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı sitesinde olması değer sitelere göre daha detaylı arşiv imkânı sunmaktadır. Tüm sitelerin sayfalarından çıktı alma imkânı sağlanmaktadır. Araştırma kapsamında yer alan Çağdaş Eğitim Vakfı ve Mehmetçik Vakfı'nda dil seçeneği olmaması hedef kitleleri açısından olumsuz karşılanmaktadır.

Tanıtma ve Tanıtma Faaliyetleri Bulguları

Araştırmanın ikinci bölümü, vakıfların web sayfalarını tanıma ve tanıtma faaliyetlerine yönelik çalışmalarının incelenmesinden oluşmaktadır. Tanıtma ve tanıtma başlığı altında toplanan çalışma iki bölümden oluşmaktadır ve birinci bölüm tanıma olarak adlandırılır ve hedef kitlenin istek, şikâyet ve beklentilerini öğrenmeyi içermektedir. İkinci bölüm tanıtma olarak adlandırılır. Bu bölümde ise incelenen vakıfların yapmış oldukları etkinliklerin duyurulduğu araçlar ve kurum kimliklerinin aktarma biçimlerini öğrenmeyi içermektedir.

Vakıfların web sayfaları incelendiğinde hiçbirinde hedef kitleyi tanımaya yönelik ankete raslanmamıştır. Vakıfların web sayfalarında telefon, fax ve e-mail gibi erişim olanakları yer almaktadır. Vakıf sitelerinden sadece Çağdaş Eğitim Vakfı'nda şikâyet ve istek hattı bulunması diğer sitelere göre üstünlük sağlamaktadır. Tüm vakıf sitelerinde bilgi edinme bölümünün olması yönetişim bağlamında önemli bir gelişmedir. Genel başkana ve yönetime mesaj gönderme imkânı sadece Çağdaş Eğitim Vakfı ve İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı'nda verilmektedir. Tanıtma araçlarında bu kadar donanımlı olunmasına rağmen sms-wap, ziyaretçi sayısı ve aynı IP ile kaç kere ziyaret edildiği bilgilerinin sayfalarda yer alması olumsuzluk olarak algılanmaktadır.

Araştırma kapsamında vakıfların web sayfaları incelendiğinde Çağdaş Eğitim Vakfı'nın tarihçesinin olmadığı görülmüştür. Diğer va-

kıfların tarihçeleri detaylı olarak verilmiştir. Şirketlerin web sayfaları incelemesinde şirket yöneticilerinin özgeçmişlerine ve fotoğraflarına sadece İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı'nda yer verilmemiştir. Vakıf içi komisyonlar sadece Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı'nda yer almaktadır. Web sayfalarında yer alan organizasyon şemaları şirket tanıtımında önemli bir yere sahiptir ve incelenen vakıflarda Çağdaş Eğitim Vakfı ve Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı'nda organizasyon şeması yer almamıştır.

Tanıtma başlığı altında yer alan vizyon tüm web sayfalarında yer almışken misyon Çağdaş Eğitim Vakfı dışındaki vakıflarda yer almıştır. Kurumsal kimliğin hedef kitlede konumlandırılabilmesi için önemli bir araç olan ablem, logo ve kampanya duyuruları tüm web sayfalarında yer almıştır. Mehmetçik Vakfı sitesi dışındaki vakıf sitelerinde online dergi ve gazeteyle rastlanmamıştır. Hedef kitleyi etkilemek için kullanılan broşürler ve e-kitaplar yer verilmemiştir. Çağdaş Eğitim Vakfı ve İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı dışındaki vakıfların faaliyet raporları sitelerinde yer almaktadır. İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı dışındaki vakıfların sitelerinde basın bültenlerine yer verilmiştir. Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı ve İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı dışındaki vakıflarının sitelerinde basında haklarında yer alan haberlerin arşivlerine yer verilmiştir.

Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı dışındaki vakıfların sayfalarında basın mensuplarının yararlanması için fotoğraflara yer verilmiştir. Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı dışındaki vakıf sitelerinde faaliyet takvimleri yer verilmemiştir. Tüm web sayfalarında iletişim adresleri vardır. Çağdaş Eğitim Vakfı ve İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı dışındaki vakıfların şubeleri hakkında da bilgiler mevcuttur. Tüm vakıf sitelerinde etkinlikler duyurulmaktadır. Mehmetçik Vakfı ve İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı dışındaki vakıfların web sayfalarında üyelik formu mevcut-

tur. Çağdaş Eğitim Vakfı ve Mehmetçik Vakfı sayfalarında haber grubu veya forumlara yer verimemiştir. Tüm vakıflar daha önce yapmış oldukları kampanyaların sitelerinde duyurmuşlardır. İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı dışındaki vakıfların kullanmış oldukları afişler sitelerinde yer almaktadır. Web sayfalarının tamamında faaliyet alanlarıyla ilgili bilgi mevcuttur.

	1	2	3	4	5
Tanıma					
Anket	-	-	-	-	-
Telefon, Faks, E-mail	+	+	+	+	+
Şikayet ve İstek Hattı	+	-	-	-	-
Bilgi Edinme	+	+	+	+	+
Genel Başkana ve Yönetim Kuruluna Mesaj	+	-	-	+	-
Sms –Wap	-	-	-	-	-
Ziyaretçi Sayısı	-	-	-	-	-
Aynı IP ile kaç kere ziyaret edildiği	-	-	-	-	-
Tanıtmaya					
Tarihçe	-	+	+	+	+
Yöneticilerin Özgeçmişleri ve Fotoğrafları	-	-	-	+	-
Şirket içi Komisyonlar	-	+	-	-	-
Organizasyon Şeması	-	+	+	+	-
Vizyon	+	+	+	+	+
Misyon	-	+	+	+	+
Amblem	+	+	+	+	+
Logo	+	+	+	+	+
Kampanya Duyuruları	+	+	+	+	+
Online Dergi ve Gazete	-	-	+	-	-
Broşürler	-	-	-	-	-
Faaliyet Raporları	-	+	+	-	+
E-Kitap	-	-	-	-	-
Basın Bültenleri	+	+	+	-	+
Basın Arşivi	+	-	+	-	+
Resim ve Fotoğraf	+	-	+	+	+
Faaliyet Takvimi	-	+	-	-	-
İletişim Adresi	+	+	+	+	+
Bayiler	-	+	+	-	+
Etkinlikler	+	+	+	+	+
Üyelik Formu	+	+	-	-	+
Haber Grubu ve Forum	-	+	-	+	+
Uygulanan Kampanyalar	+	+	+	+	+
Afiş	+	+	+	-	+
Faaliyet Alanlarıyla İlgili Bilgi	+	+	+	+	+

Tablo 2. Web Sayfalarının Tanıma ve Tanıtma Faaliyetlerine Ait Değerlendirme Kriteri Formu

Sonuç ve Öneriler

Sivil toplum kuruluşları hedef kitlelerine ve üyelerine kendilerini anlatmaları, yönetim kapsamında hukuka uygunluk ve hukukun üstünlüğü, katılımcılık, hesap verebilirlik, açıklık – şeffaflık – saydamlık, etkinlik ve verimlilik, yerinden yönetim, tutarlılık, sorumluluk ve stratejik vizyon gibi başlıkları hedef kitlelerine sunabilecekleri bir ortam olan interneti kullanma şekilleri üzerine yapılan bu çalışmanın sonucunda elde edilen verilerde Çağdaş Eğitim Vakfı, Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı, Mehmetçik Vakfı, İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı ve Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı'nın internet ortamını hangi etkinlik düzeyinde kullandıkları ve tanıma-tanıtmaya faaliyetlerinde de kullanım şekilleri üzerinde sonuçlar toplanmıştır.

Bu bağlamda oluşturulan iki tablodan ilki olan “Web Sayfalarının Biçimsel Özelliklerine Ait Değerlendirme Kriterleri Formu”ndan elde edilen verilerde sitelere erişilebilirlik düzeyinin yüksek olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Sitelerin genel görünüş kriterlerine bakıldığında ise ziyaretçi sayılarının sitelerde yer verilmemesinin dışındaki tüm kriterleri yerine getirdikleri görülmüştür. Bu noktada değerlendirilen beş STK'nın da erişilebilirlik ve genel görünüş konusunda başarılı oldukları sonucu elde edilmiştir. Yine aynı formun üçüncü bölümünü oluşturan “Kullanım Kolaylığı” başlığı altında STK'ların web sayfaları incelendiğinde arama yapılması durumunda arama kolaylığı sağlayan detaylı aramalarda ki bunlar; kelime bazlı aramalar, tarih ve etkinliklere göre arama yapılması başlıklarında Mehmetçik Vakfı dışında kalan web sayfalarında bu şekilde bir aramanın yapılmasını mümkün olmamakta ki bu da site kullanım kolaylığı kapsamında olumsuz olarak adlandırılmaktadır. Bunun yanı sıra Mehmetçik Vakfı'nın sitesi içinde arama yapma imkanı verilmemesi diğer STK'larda bu imkanın tanınması Mehmetçik Vakfı için olumsuz algılanmasına neden olmaktadır. Tema Vakfı'nda ise arşive ulaşma ve dil seçim imkanının sunul-

maması yönetim bağlamında olumsuz olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca dil seçim imkanı Çağdaş Eğitim Vakfı'nda da verilmemektedir.

Çalışmanın ikinci formunu oluşturan "Web Sayfalarının Tanıma ve Tanıtma Faaliyetlerine Ait Değerlendirme Kriteri Formu"yla elde edilmek istenen sonuçlar ise STK'ların hedef kitlelerini daha iyi tanıma ve kendilerini hedef kitlelerine ne şekilde tanıttıklarını anlamaya yönelik olarak yapılandırılmıştır. Tanıma ve tanıtma formu iki bölümden oluşmaktadır. Bu bölümlerden ilki STK'ların hedef kitlelerini daha iyi tanımlarına imkan tanıyan bölümlerdeki çalışmaları incelenmiş ve beş STK'ında web sayfalarında anket formlarına rastlanılmamıştır. Yine aynı şekilde beş STK'nın sitelerinde de Sms-Wap hizmetine, ziyaretçi sayılarına ve aynı IP ile kaçar defa ziyaret edildiği bilgilerine rastlanmamıştır. Buna karşın beş STK'ında sayfalarında telefon ve faks numaraları verilmiş ve e-mail yoluyla da bilgi alışverişinde bulunabileceği bilgisine yer verilmiştir. Tanıtma grubu içinde yer alan şikayet ve istek hattının Çağdaş Eğitim Vakfı dışındaki vakıflarda yer almamış olması bu STK'ların hedef kitle gözünde iletişime çok da açık olmadıkları kanaatine neden olmaktadır. Tanıtma başlığı altında yer alan genel başkana ve yönetim kuruluna mesaj sadece Çağdaş Eğitim Vakfı ve Mehmetçik Vakfı'nda yer alırken diğer STK'larda yer verilmemesi vakfa ulaşılabilirliği azalmaktadır. Tanıtma başlığı altında yer alan tarihçe Çağdaş Eğitim Vakfı dışında kalan diğer STK'larda yer almaktadır. Tarihçenin web sayfasında yer almaması STK'nın tarihi hakkında potansiyel hedef kitlesine ulaşamaması anlamını beraberinde getirmektedir. Tanıtma faaliyetlerinden bir diğeri olan yöneticilerin özgeçmişleri ve fotoğrafları İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı dışındaki STK'larda yer almaması yöneticilerin hedef kitle tarafından tanınması ve ulaşılmasını engellemektedir. Şirket içi komisyonların detayı sadece TEMA Vakfı'nda yer almaktadır. Bu durum vakfın şeffaflığı konusunda hedef kitle tarafından bir eksiklik olarak algılanmaktadır. Hedef kitlenin STK'ları daha iyi tanımları

konusunda yardımcı olan organizasyon şeması TEMA Vakfı, Mehmetçik Vakfı ve İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı'nda yer alması bu STK'ların işleyişinin hedef kitleleri tarafında anlaşılmasını sağlamaktadır. Beş STK'nın da vizyonu web sayfalarında yer alması faaliyetlerinin nasıl bir yapıda ilerleyeceğini göstermektedir. Çalışmada yer alan misyon başlığı Çağdaş Eğitim Vakfı dışındaki diğer STK'larda yer alması Çağdaş Eğitim Vakfı için hedeflerinin anlaşılması konusunda eksiklik olarak değerlendirilmiştir. Tanıtma başlığı altında yer alan amblemi logo, kampanya duyuruları, iletişim adresi, uygulanan kampanyalar, faaliyet alanlarıyla ilgili bilgiler başlıkları tüm STK'larda yer alması tanıtma faaliyetleri açısından son derece önem arz etmektedir. Online dergi gazete ile tanıtma faaliyetleri sadece Mehmetçik Vakfı'nda yer alması vakıf hakkında daha fazla bilgiye ulaşılmasını sağlamaktadır. İncelenen STK'ların web sayfalarında tanıtma faaliyetleri içinde broşür ve e-kitap uygulamalarına yer verilmemesi STK'lar açısından eksiklik olarak tanımlanmaktadır.

Tüm bu veriler ışığında web sayfalarının biçimsel anlamda başarılı oldukları fakat web sayfalarının tanıma ve tanıtma faaliyetleri açısından aynı başarıyı gösteremedikleri tespit edilmiştir. Ayrıca daha sonraki çalışmalarda incelenmesi gereken husularda ortaya çıkmıştır ki bunlar STK'ların hedef kitleleri içinde yer alan engellilerin siteye ulaşımı ve kullanımı açısından değerlendirilmesi hususlarında incelenmesi önerilmektedir.

Kaynakça

- [1] KOOİMAN Jan, (ed.), "Social-Political Governance: Introduction", Modern Governance, Sage Publications, London, 1993, s. 2 (Aktaran: COSKUN, s. 40; KEŞİM H.Kutay-PETEK Ali, "Avrupa Komisyonu'nca Belirlenen İyi Yönetişimin İlkeleri Çerçevesinde Türk Kamu Yönetimi Reformunun Bir Eleştirisi", AİD, c. 38, Aralık 2005, sy. 4, s. 41.)

[2] AKTAN Can, “İyi Yönetişim Kavramı” <http://www.canaktan.org/politika/yonetisim/tanim.htm> 04.04.2006.

[3] STOKER Gerry, “Governance as a Theory: Five Propositions”, *International Social Science Journal*, Vol.155, s. 17-18 (Aktaran: KESİM-PETEK, s. 41.)

[4] RHODES R.A.W., “The New Governance Without Government”, *Political Studies*, XLIV, s. 652-653. (Aktaran: COSKUN, s. 40.)

[5] BURSENS Peter-HELSEN Sarah, “Transposition of European Directives in Multilevel Systems: The Added Value of a Combined Multilevel Governance-New Institutional Approach”, Joint paper presented at the Multi-Level Governance Conference, Sheffield, June 28-30, 2001, s. 4 (Aktaran: KESİM-PETEK, s. 42.)

[6] JOERGES Christian, “‘Economic Order’-‘Technical Realization’-‘The Hour of the Executive’: Some Legal Historical Observations on the Commission White Paper on European Governance”, Jean Monnet Working Paper, No. 6/01, Online Symposium: Mountain or Molehill? A Critical Appraisal of the Commission White Paper on Governance, <http://www.iue.it/RSCAS/Research/OnlineSymposia/Governance.shtml> 23-04-2006 (Aktaran: KESİM-PETEK, s. 42.)

[7] ÇOBAN Hilmi-DEYNEL Fatih, “Kamuda Kalite Arttırma Çabaları ve Performansa Dayalı Bütçeleme”, <http://malieyempozyumu.pamukkale.edu.tr/cobandeyneli.pdf> 03.03.2006.

[8] WORLD BANK, Sub-Saharam Africa: From Crisis to Sustainable Growth. Washington D.C., Worldbank. (Aktaran: COSKUN, s. 40.)

[9] AKTAN, “İyi Yönetişim Kavramı”.

[10] ÖZTÜRK Namık Kemal, “Bürokratik Devletten Etkin Yönetime Geçiş: İyi Yönetişim”, *TİD*, 2002, sy. 437, s. 27.

[11] GÜNDOĞAN Ertugrul, “Yönetim Reformlarının Gereklikliği Bağlamında İyi Yönetişim ve Türkiye’de Uygulanabilirliği”, *Sivil Toplum*, yıl 2, Nisan-Eylül 2004, sy. 6, s. 9.

[12] EREN Veysel, “Kamu Yönetiminde Yeni Meşruluk Temeli Olarak Müşteri Odaklı Yönetişim Yaklaşımı”, *AÜSBFD*, Ocak-Mart 2003, c. 58, sy. 1, s. 62.

[13] KIZILTAS Emine, “Bütçe Hakkının Kullanımında Geline Aşama: Doğrudan Demokrasi”, s. 8 <http://malieyempozyumu.pamukkale.edu.tr/ekiziltas.pdf> 26.10.2005.

[14] Kazancı Metin *Kamu ve Özel Kesimde Halkla İlişkiler*, Ankara, Turhan Kitabevi. 2004:300

[15] Timisi Nilüfer *Yeni İletişim Teknolojileri ve Demokrasi: İnternet Ortamında Kamusal Katılım, Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1999:167

[16] Tarhan Ahmet. “Halkla İlişkilerde Tanıma ve Tanıtma Aracı Olarak İnternet: Belediyelerin Web Sayfaları Üzerine Bir Analiz” *Selçuk Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 4 (4). 2007:78

[17] Kent Micheal L. “Does Your Web Site Attract or Repel Customer? Three Test of Web Site Effectivess” *Public Relation Quarterly*, 43 (4),1998-1999:31-33

[18] Esrock Stuart L ve Leitchy Greg B. “Organization of Corporate Web Pages Publics and Functions” *Public Relations Review*, 26 (3), 2000: 332; Kamat Manisha *The Role of Organizational Web Sites in Public Relations, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, California: San Jose State Üniversitesi, 2002:35-38; Gürçan Halil İ. “Haber Sitelerinde İçerik ve Tasarım Yönelik Değerlendirme Ölçülerine Bir Yaklaşım”, *Selçuk Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 2 (4), 2003: 90-99

TV Beyaz Spektrum İletişimi: Temel Bilgiler ve Güncel Gelişmeler

Suzan Bayhan, Fatih Alagöz

Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
bayhan@boun.edu.tr, alagoz@boun.edu.tr

Özet: Dinamik Spektrum Erişimi (DSE) paradigması kablosuz iletişimin gerçekleştirildiği ilk günlerden beri kullanılmakta olan ve günümüzün iletişim ihtiyaçlarına cevap vermekte yetersiz kalan statik spektrum erişimi yöntemine alternatif bir spektrum yönetim mekanizmasıdır. Statik spektrum yönetimi spektrum kaynaklarının genellikle uzun süreli ve geniş coğrafi alanlarda kullanımının lisanslarla düzenlenmesini sağlar. Buna karşın, DSE artan kablosuz veri taleplerine cevap verebilecek şekilde spektrum kaynaklarının daha etkin kullanımını mümkün kılar. Bu makalede, DSE paradigmasını gerçekleştirecek bir iletişim yöntemi olan TV bantlarındaki beyaz spektrum iletişimi (TV white spectrum) hakkında bilgi verilecektir. Neden TV bantlarının tercih edildiği, bu iletişim teknolojisinin temel özellikleri ve dünyadaki gelişmeler anlatılacaktır. Ayrıca, Avrupa Birliği ve ülkemizdeki durumun bir özeti verilecektir.

Anahtar Sözcükler: TV beyaz spektrumu, bilişsel radyo, dijital geçiş.

TVWS: TV White Spectrum Communications: Basics, Techniques and Latest Advances

Abstract: Dynamic spectrum access (DSA) is a spectrum management scheme that was proposed as an alternative to the classical static spectrum management scheme that has been used since the very early eras of wireless communications and fell short of meeting the needs of today's wireless communications. Static spectrum management scheme allocates the spectrum resources based on a licensing process that sells the spectrum rights country-wide and for long duration (mostly tens of years). DSA enables a more efficient usage that can meet the demands of increasing wireless data communications. This paper presents brief information on TV white spectrum (TVWS) communications that can be accepted as the first network realization of the DSA paradigm. Why these bands are at the interest of the research, basics of TVWS and the latest advances will be provided. Additionally, the advances in European Union countries and Turkey will be summarized.

Keywords: TV white spectrum, cognitive radio, digital divide.

1. Giriş

Kablosuz iletişimin ilk günlerinden yani 1920'li yıllardan bu yana teknolojik gelişmeler ile birlikte kablosuz genişbant ihtiyacı ve bu ihtiyaç ile birlikte yapılan tüketim de büyük oranda artmıştır. Her yıl iletim yapılan kablosuz verinin bir önceki yıla oranla iki veya üç katı büyüklüğünde olduğu tahmin edilmektedir. Veri iletimi talebini karşılamak için gerekli olan kaynak, yani spektrum, sınırlı bir kaynaktır. Ayrıca, her uygulamanın karakterine uygun olacak şekilde en iyi per-

formansı gösterdiği bir spektrum aralığı (bandı) bulunmaktadır. Örneğin, mobil genişbant iletişim 300 MHz ile 3500 MHz aralığında en iyi şekilde sağlanabilmektedir. Bu aralığın dışındaki düşük frekanslar büyük antenler gerektirirken yüksek frekanslar kısa dalgaboyları nedeni ile daha kötü yayılım özelliklerine sahiptir [1]. Bu nedenle spektrumun, farklı uygulamalar arasında etkin bir şekilde dağıtılması önem taşımaktadır.

Spektrumun kullanımının düzenlenmesi her ülke için o ülkeye ait ulusal düzenleyici ku-

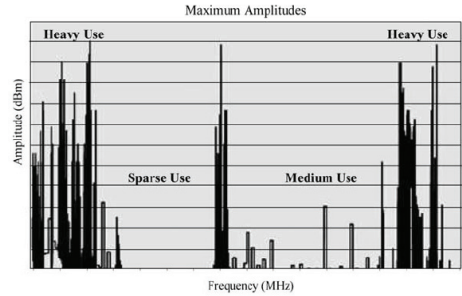
rumlarca, bu amaç doğrultusunda ülkelerarası uyumun ve koordinasyonun sağlanması ise ülkelerarası düzenleyici kurumlarca yapılmaktadır. Spektrum, ISM (Industrial, Scientific and Medical) bantları gibi lisanssız bantları saymazsak, ihaleler yapılarak ülke çapında, çoğunlukla uzun zaman periyotları (10 yıllar) için satışa çıkarılan bir kaynaktır. Spektrum lisansına sahip olan operatörün/kurumun sunacağı uygulamalar ve o operatör/kurumun kullanıcıları önceden tanımlı uygulamalar (radyo yayını ve sesli iletişim gibi) için belirlenen bantları kullanılır. Bu kontrollü spektrum atanması (ve kullanımı) politikası ardındaki temel gerekçe radyo teknolojilerinin gelişmiş olmadığı zamanlarda farklı iletişim teknolojileri ve cihazlar arasındaki girişim (enterferans) seviyesinin en düşük değerde tutulması gerekliliğidir. *Statik spektrum erişimi/ataması* dediğimiz bu yaklaşım, radyo iletişiminin yeni başladığı 1920’li yıllardan beri kullanılmaktadır. Ancak yaklaşık 100 yıllık bir erişim teknolojisi olan bu yöntem, neredeyse tüm spektrumun boş olduğu ve kullanımın/teknolojilerin yaygın olmadığı zamanlardaki gereksinimlere cevap verebilir durumda olmasına rağmen günümüzün 2G/3G/radyo/TV haberleşmesi gibi çok geniş bir uygulama ve frekans yelpazesindeki gereksinimlerini karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Günümüzde 4 milyar mobil kullanıcı bulunurken 2017 yılı için bazı tahminler 7 milyar insanın kullanımında olacak 7 trilyon kablolu cihazın bulunacağını belirtmektedir [2]. Kablosuz veri trafiğindeki artışın yine benzer oranlarda olacağı düşünüldüğünde, spektrumun daha etkin bir şekilde atanması ve erişimini sağlayacak olan *dinamik spektrum erişimi (DSE)* paradigması büyük önem taşımaktadır.

Bu makalede, DSE paradigmasını gerçekleştirecek bir iletişim yöntemi olan TV bantlarındaki *beyaz spektrum iletişimi* hakkında bilgi verilecektir. Neden TV bantlarının tercih edildiği, bu iletişim teknolojisinin temel özellikleri ve dünyadaki gelişmeler anlatılacaktır. Ayrıca, Avrupa Birliği politikası ve ülkemizdeki durumun bir özeti verilecektir. Kısım 2’de bışşsel

radyo ve dinamik spektrum iletişiminin temelleri verildikten sonra Kısım 3’te TV beyaz alan iletişimi anlatılacaktır. Bir sonraki kısımda Dünya’daki standartlar, ulusal kurumlarının düzenlemeleri ve teknolojik gelişmeleri özetleyip bu alanın zorlukları özetlenerek makale tamamlanacaktır.

2. Dinamik Spektrum Erişimi (DSE)

Yakın zamanda yapılan araştırmalar [3], lisanslı spektrum bantlarının çok azının (yaklaşık %15) gerçek anlamda kullanıldığını göstermektedir. Ayrıca, Şekil 1’de de görüldüğü gibi spektrum kullanımını bazı bantlarda çok yoğun iken bazılarında çok seyrek. Bu verimsiz ve dengesiz spektrum kullanımı, problemin spektrumun kendisinin sınırlı olmasından değil, var olan spektrum atama ve yönetim metodlarının yeterince verimli olmasından kaynaklandığını göstermektedir.



Şekil 1 Spektrumun kullanım ölçümleri

Bu verimsiz spektrum kullanımı, *dinamik spektrum erişimi (DSE)* olarak adlandırılan yeni iletişim paradigmaları üzerine odaklanan araştırma çalışmalarını teşvik etmiştir. *Bilişsel radyo (BR)* kavramı ise DSE ‘yi gerçekleyen teknolojidir. BR, en genel anlamda *çinde bulunduğu ortamı algılayabilen, ortamın durumu ve kendi ihtiyaçları doğrultusunda en iyi operasyon parametrelerini belirleyebilen akıllı bir radyo cihazıdır*. Daha dar anlamında ise, *çinde bulunduğu radyo ortamını dinleyebilen, ortamın elektromanyetiksel ve cihazın kendi durumuna göre en iyi iletişim parametrelerini belirleyen bir radyo cihazıdır*.

Zamansal-uzamsal anlamda kullanılmayan spektrum boşluklarını fırsatçı bir şekilde kullanma fikri, bilişsel radyonun temel varoluş ilkesini oluşturur. Ancak bu teknolojinin gerçekleştirilmesinde bazı zorluklar bulunmaktadır. Bilişsel radyonun temel çalışma prensibi, BR terminolojisinde *birincil kullanıcı* (BK) olarak adlandırdığımız *lisanslı kullanıcıların* (veya daha öncelikli kullanıcıların) spektrumu kullanmadıkları zaman *ikincil yani bilişsel kullanıcı* (İK) olarak adlandırdığımız *lisanssız kullanıcıların* bunu alıyıp fırsatları değerlendirerek (yani fırsatçı- opportunistic- bir erişim ile) iletişim yürütmesine dayanmaktadır. Algılanan spektrum boşluklarındaki bu iletim, bir BK aynı bantta iletme başlayınca durdurulmalıdır. Ancak spektrumun boşluklarının algılanması gibi bu durumun yani iletme başlanmasının algılanması da oldukça güçtür.

Yukarıda değindiğimiz zorluklara çözüm getirmek için bilimsel çalışmalar yürütülmektedir. Ancak BR iletişiminin GSM gibi sıklıkla değişen kullanım özellikleri olan bantlarda gerçekleştirilebilmesi için zorluklar henüz çözülememiştir. Bu nedenle teknoloji geliştiricilerinin çalışmaları daha çok görece durağan bir kullanım çizgisine sahip olan TV bantlarındadır. TV bantlarının bulunduğu frekanslar (UHF düşük frekansları) uzun dalga boyundadır ve iyi iletim özelliklerine sahiptir. Bu nedenle mobil iletişim için oldukça uygundur. Ayrıca ilerleyen kısımlarda açıklayacağımız gibi dijital geçiş (*digital switch-over*) ile pek çok ülkede analog yayıncılık için kullanılan TV bantları boşaltılmaktadır. Bu da araştırmacılar ve telekom/kablosuz operatörler için BR iletişim sistemlerinin gerçekleştirilmesinde bir fırsat olarak görülmüştür. Bu bağlamda, ilk BR standardı olan IEEE 802.22 [4] TV bantlarında, kırsal kesimde bulunan sabit kullanıcılar için genişbant internet sunmayı hedeflemektedir.

3. TV Beyaz Spektrum İletişimi

Dijital iletişim ile daha iyi ses ve görüntü kalitesi sağlanabilmesi, spektrum ve sistem kaynaklarının daha etkili kullanılması sayesinde

daha çok sayıda kanal desteği ve farklı pek çok uygulamanın bir arada (yakınsama) desteklenebilir olmasından dolayı Dünya çapında analog yayından dijital yayına (DTV) geçiş çalışmaları tamamlanmış, devam etmekte veya planlanmaktadır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri Haziran 2009 tarihi itibari ile tamamen DTV teknolojilerini kullanmaya başlamıştır. Bu geçiş, daha gelişmiş TV servisleri sunulmasını mümkün kılmakla kalmayıp analog TV için kullanılan spektrum bantlarının boşalmasıyla birlikte bu bantların yeni teknolojiler için kullanılması kapılarını da aralamıştır. 54-890 MHz arasındaki frekansların bir kısmı tamamen analog yayından arındırılacakken (temizlenmiş bantlar) bir kısmı ise lokasyona bağlı olarak boş olacaktır. *TV beyaz boşlukları* olarak da adlandırılan bu bantlarının yeni kablosuz teknolojilerin spektrum talebini karşılamak için kullanılması amacıyla düzenleyici kurumlar tarafından çalışmalar başlatılmıştır. Tamamen boşaltılmış olan bantların, statik spektrum ataması politikasından alışık olunan şekilde lisanslama süreçlerine tabii olması beklenirken, ikinci kısım için bilişsel mekanizmaların uygulanmasına olanak sağlayacak lisanssız erişim yöntemlerinin uygulanması beklenmektedir. Tamamen boşaltılmış bantların ülke genelinde lisanslarının satılması uygunken, TVWS bantlarının bazı yerlerde boş, bazı yerlerde dolu olması nedeni ile lisanslama sürecinden geçmesi uygun görülmemektedir. Örneğin 2008 yılında, Amerikan Federal İletişim Komisyonu (FCC), 2009 yılında analog televizyon yayıncılığından dijital yayıncılığa geçilmesi ile boşalacak spektrum bantlarının (700 MHz frekans bandı) satılması için bir ihale gerçekleştirmiştir ve diğer kısmı boş olan bantları TV beyaz iletişimi için açmıştır. Amerika'daki bu gelişmeler TVWS alanındaki akademik ve endüstriyel çalışmaların hızlanmasını sağlamıştır.

Şebeke Mimarisi: Temel Özellikler

TVWS şebekesi Şekil 2'de gösterildiği gibi tıpkı ikinci nesil GSM ve üçüncü nesil sistemler gibi hücreli bir mimariye sahiptir. Her hücrede bir baz istasyonu bulunmakta ve kaynak

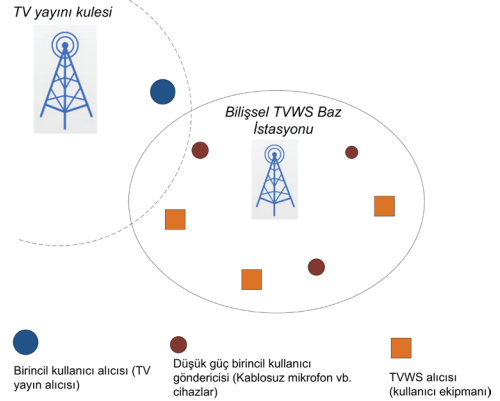
yönetimini yapmaktadır. Beyaz alan cihazları (White Space Device, WSD) olarak adlandırılan TVWS cihazları, çeşitli yöntemlerle birincil kullanıcıların olmadığı frekans bantlarını tespit etmeli ve bu bantları kullanmalıdırlar. Bilişsel radyo özelliği yani spektrumun analiz etme yetenekleri sayesinde WSDler spektrum boşluklarını (TV beyaz alanlarını) tespit ederler. Birincil sinyaller analog TV yayıncıları, dijital TV yayıncıları gibi sabit ve yüksek güçte yayın yapan cihazlar olabileceği gibi Part 74 cihazları olarak da adlandırılan kablosuz kulaklıklar ve kulak içi monitörler benzeri düşük güçte çalışan, yerleri belirli ve durağan olmayan cihazlar da olabilir. İlk durumda, yani yüksek güçte yayın yapmakta ve konumları bilinmekte olan birincil kullanıcıların tespiti görece kolayken ikinci tip cihazların tespiti oldukça zordur. FCC ve Avrupa Komisyonu çalışma gruplarının birincil kullanıcının korunması için üç yöntem önerilmektedir:

- (1) Geolokasyon tabanlı veritabanı
- (2) Spektrum dinlemesi ve
- (3) Uyarı işaretleri (beacon) aracılığı ile.

Geolokasyon özelliğine sahip WSDler buldukları alanlardaki boş kanal bilgisine bir veritabanına erişim sağlayarak sahip olabilirler. TVWS veritabanı (TVWS DB) olarak adlandırılan bu merkezi yapı birincil kullanıcıların (TV istasyonlarının) konumları, iletim güçleri, kapsama alanları, anten özellikleri gibi bilgilere sahip olduğundan çalışmakta olduğu alan için bir spektrum haritası çıkarabilir. Spektrum haritası, hangi alanlarda hangi bantların kullanımda olduğunu gösterir. Buna göre veritabanı cihazın bulunduğu alandaki boş bantları listeler. Ancak bu yaklaşımdaki temel problem, cihazların geolokasyon özelliklerine sahip olma zorunlulukları, konum belirlemedeki hata payları, GPS gibi uydu tabanlı sistemlerin iç mekanlarda çalışmıyor olmasıdır. Bunlara ek olarak veritabanına erişim için kontrol kanalı gerekmektedir.

Spektrum dinleme yöntemi ile düşük güçte yayın yapan cihazların tespiti oldukça güçtür. Bir diğer yaklaşım ise yerleşik bir ağ sisteminin bir

sinyal (işaret) ile düzenli olarak yayın yapması ve WSDlerin bu işaretleri aldıkları zaman (ve o bantlarda) yayın yapmalarıdır. Ancak bu yaklaşım bir işaret ve sinyalleme sisteminin varlığına dayanmaktadır. Ayrıca kurulması gereken bu sistemin maliyeti en önemli dezavantajdır.



Şekil 2 TVWS örnek mimarisi

Güncel çalışmalar, geolokasyon tabanlı veritabanı sorgulama sistemi ve spektrum dinleme yöntemlerinin ikisinin birden uygulanmasının birincil sistemleri korumada en iyi başarıyı göstereceğini belirtmekte ve bu iki yöntemi benimsemektedir [5, 6]. Örneğin FCC, Kasım 2009'da TVWS veritabanı yöneticiliği görevini gerçekleştirmek isteyen kurumlar için bir çağrı yayınlamış ve bu çağrıya Google gibi büyük firmaların da yer aldığı dokuz kurum cevap vermiştir.

TVWS'nin kullanılması planlanan temel alan dijital uçurumu azaltacak internet erişimi uygulamalarıdır. TVWS, özellikle ABD gibi geniş bir alanda seyrek yerleşimin olduğu yerlere kablosuz genişbant sabit erişim ve ev içi bağlantıyı sağlamak için kullanılabilir cazip bir teknoloji olarak dikkat çekmektedir.

4. Dünyada, Avrupa'da ve Türkiye'de TVWS

700 MHz düşük frekans bandı yayılımının daha geniş bir alanda olması ve duvar gibi katı yüzeylerden nüfuz edebilmesi nedeniyle kablosuz operatörler için tercih edilen bir banttır.

Bu nedenle analog TV bantları pek çok operatör, teknoloji geliştirici kurum ve araştırma kurumlarının ilgisini çekmiştir.

Düşük frekanslarda iletim daha geniş bir kapsama alanını sağlayabilmektedir. Dolayısı ile aynı alanı kapsamak için yüksek bantlarla kıyaslandığında daha az sayıda hücre gerekmektedir. Hücresel sistemlerde her hücrenin baz istasyonu, kontrol merkezleri gibi donanımlar ve bu donanımlara ilişkin yazılım maliyetleri vardır. Bunlar dikkate alındığında operatörlerin düşük frekanslarda hizmet sunmaları daha yüksek bantlar (örneğin Türkiye’de 900-1800 MHz GSM bantları kullanılmaktadır) ile karşılaştırıldığında şebeke maliyeti olarak daha düşüktür. Örneğin, aynı alanı 2.4 GHz bandında iletim yaparak kapsamak için TVWS bantlarındaki kapsama alanından beş kat daha fazla hücre gerektirmektedir.

Yukarıda belirttiğimiz gibi dijital geçişin önemli sonuçlarından biri analog servislerin kaldırılması ile iletişim için oldukça elverişli olan düşük frekans bantlarının boşalmasıdır. Böylece, mobil telefon, karasal yayıncılık ve yeni pek çok servis için bu boşlukların kullanılması mümkün olacaktır. Bu amaçla, Avrupa Birliği (AB) Komisyonu Haziran 2005’te “*analog yayıncılıktan dijital yayıncılığa geçişin hızlandırılması*” kararı almıştır [7]. Sonrasında her üye ülke kendi geçiş planını açıklamıştır. İsveç, Finlandiya, İsviçre, Danimarka, Almanya, Belçika ve Norveç analog yayıncılığı tamamen sonlandırmışken AB genelinde geçişin tamamlanmasının hedeflendiği yıl 2012’dir.

Türkiye’ye baktığımızda ise 2006 yılından beri İstanbul, Ankara ve İzmir’de TRT deneme yayınlarının yapılmaya başlandığı ve Avrupa Birliği politikaları ile uyum içinde olacak şekilde 2014 itibari ile geçişin tamamlanmasının hedeflendiği görülmektedir. Bu kapsamda pek çok düzenlemenin yapılması gerekmektedir. Yayıncı lisansları (3984 sayılı yasa ile RTÜK tarafından), platform işletmesi (5809 sayılı yasa ile BTK tarafından), frekans planlama (5809/3984 sayılı yasalar ile BTK-RTÜK tarafından), AB/CEPT tarafından

belirlenen verici-alıcı standartlarına uyumluluk (4703 sayılı yasa ile), setüstü kutuların teknik özellikleri gerekli düzenlemelerdendir [8].

TVWS iletişimi konusunda ise Türkiye’de henüz yasal bir düzenleme bulunmamaktadır. Ancak, dijital geçiş ile birlikte ortaya çıkacak spektrum boşluklarının Dünya’nın diğer ülkelerindeki gibi bu iletişim için kullanılması söz konusu olacaktır.

ECMA [9], IEEE SCC41 [10], IEEE 802.22 [11] ve Beyaz Boşluklar Koalisyonu (White Spaces Coalition) çalışma gruplarının faaliyetleri gibi standartlaşma konusunda yürütülen çalışmalar olmakla birlikte TVWS iletişimi için standartların tanımı henüz tamamlanmamıştır. Ancak, Amerika’da deneme ağı kurulmuştur. Örneğin bir firma (Spectrum Bridge [12]) Dell ve Microsoft işbirliği ile hem düşük nüfuslu kırsal alanda (Claudville, Virginia), hem de görece daha yüksek nüfuslu kentte (Wilmington, North Carolina) TVWS ağı kurmuştur. Microsoft, Knows [13, 14] projesinde bir kampüs içinde benzer denemeler yapmıştır. Bu ilk denemeler, TVWS iletişiminin gerçekleştirilebilirliğine dair kuşku bir anlamda gidermek ve sistemin başarımını göstermek açısından önem taşımaktadır. Avrupa’da Finlandiya, 22 Aralık 2009 tarihli bir açıklama ile 1 Ocak 2010 itibari ile 470 –790 MHz bantlarında BR testlerine izin vermiştir [2]. Avrupa’daki çalışmalar hakkında geniş bilgiye Kaynak [15]’ten erişilebilir.

5. Sonuç

Artan kablosuz veri taleplerini karşılayabilmek ve spektrumu daha etkin bir şekilde kullanabilmek için statik spektrum erişimi yerine daha dinamik bir erişim yöntemi olan DSE kaçınılmaz hale gelmiştir. Dijital geçiş ile birlikte kısmi olarak boşaltılmış olan TV bantları bu dinamik erişim yöntemlerinin uygulanabilmesi için bir potansiyel sunmaktadır. TVWS iletişiminin gerçekleşmesindeki temel problem, lisanssız iletişimden kaynaklı birincil sistemi rahatsız edebilecek enterferansın kabul edilebilir sınırlarda tutulabil-

mesidir. Bunun için de TVWS ağında veritabanı bazlı ve spektrum dinlemenin bir arada tanımlandığı yaklaşımlar bir çözüm olarak önerilmektedir. Amerika’da başlayan yasal düzenlemeler ve ilk test kuruluşları, ardından Avrupa ülkelerindeki çalışmalar bu teknolojinin önemine işaret etmektedir. Türkiye’de henüz bir düzenleme bulunmamakla birlikte 2014 yılında tamamlanması öngörülen dijital geçişin ardından TVWS bantlarının potansiyelinin gerçekleştirilebilmesi için çalışmaların yürütülmesi önem taşımaktadır.

6. Teşekkür

Bu çalışma, T.C. Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) 2007K120610 numaralı TAM Projesi ve Boğaziçi Üniversitesi BAP 5692P projesi tarafından desteklenmiştir.

7. Kaynaklar

[1] Lazarus, M., “The Great Radio Spectrum Famine Mobile broadband is consuming the available radio spectrum”, <http://spectrum.ieee.org/telecom/wireless/the-great-radio-spectrum-famine>, Ekim (2010).

[2] Kasslinmika, M., “TVWS Is an Cognitive Radio Enabler with Challenges, Challenges”, TVWS Coexistence Workshop, 2010. <http://www.ieee802.org/19/pub/Workshop/Panel%20A-09-Kasslin-Nokia.pdf>

[3] Tugba Erpek, Mark Lofquist, Ken Patton, Spectrum Occupancy Measurements, Loring Commerce Centre Limestone, Maine, September 18-20, 2007. http://www.sharespectrum.com/measurements/download/Loring_Spectrum_Occupancy_Measurements_v2_3.pdf

[4] C Stevenson, G Chouinard, Z Lei, W Hu, S J Shellhammer, W Caldwell, IEEE 802.22: The first cognitive radio wireless regional area network standard, IEEE Communications Magazine, vol: 47, Issue: 1, 130-138 (2009).

[5] FCC 10-174 Second Memorandum of Or-

der and Opinion, Sept. 23, 2010. http://www.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2010/db1025/FCC-10-174A1.doc

[6] ECC Draft Report, Technical And Operational Requirements For The Possible Operation Of Cognitive Radio Systems In The “White Spaces” of The Frequency Band 470-790 Mhz, Sept. 2010.

[7] Iosifidis, P. “Digital switchover in Europe”, International Communication Gazette, Volume: 68 , no:3, (2006), p:249.

[8] Mehmet Gülşen, Sayısal Yayıncılık Düzenleme Çerçevesi ve Frekans Planlaması, Hacettepe Üniversitesi, 2008. http://syc2008.ee.hacettepe.edu.tr/bildiriler/TK_SAYISAL_YAYINCILIK_DUZENLEME_FREKANS_PLANI.pdf

[9] ECMA International, TC48-TG1 - TV White Spaces, <http://www.ecma-international.org>

[10] IEEE DYSPAN Standards Committee, <http://grouper.ieee.org/groups/scc41/>

[11] IEEE 802.22 WG on WRANs, <http://www.ieee802.org/22/>

[12] <http://www.spectrumbridge.com/>

[13] Networking Over White Spaces (KNOWS), <http://research.microsoft.com/en-us/projects/knows/>

[14] Bahly, P., Chandray, P. Moscibrodoy, T., Murtyz, R., Welsh, M., “White Space Networking with Wi-Fi like Connectivity”, SIGCOMM’09, August 17–21, (2009).

[15] European TV White Spaces Analysis and COGEU use-cases, CogEU <http://www.ict-cogeu.eu>, March 2010.

[16] Shellhammer, S., Sadek, A., Zhang, W. “Technical Challenges for Cognitive Radio in the White Space Spectrum” , http://ita.ucsd.edu/workshop/09/files/paper/paper_1500.pdf

Nanoağlar ve Moleküler Haberleşme Teknikleri

Mehmet Şükrü Kuran, Tuna Tuğcu

Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
sukru.kuran@boun.edu.tr, tugcu@boun.edu.tr

Özet: Nanoağlar, nano boyutlardaki cihazlar (Nanomakineler) arası haberleşme üzerine yoğunlaşmış yeni bir haberleşme kavramıdır. Bu boyutlarda haberleşmeyi sağlayabilmek için literatürde çeşitli sistemler önerilmiştir. Bu sistemlerden bazıları canlı hücrelerin haberleşmek için kullandıkları metodlardan esinlenilmiştir. Bu esinlenilmiş sistemlere Moleküler Haberleşme sistemleri denilmektedir. Bu bildiri de Moleküler Haberleşme sistemlerinin önde gelenlerinden olan, Difüzyon aracılığıyla Haberleşme (DaH), İyon Sinyalleşmesi ve Mikrotübül – Moleküler Motor sistemlerinin çalışma prensipleri anlatılacaktır. Bu sistemler nanomakineler arası kısa ve orta menzilli haberleşme için uygundur.

Anahtar Sözcükler: Nanoağlar, Moleküler Haberleşme, Difüzyon, İyon Sinyalleşmesi, Mikrotübül, Hücrelerarası Haberleşme.

Nanonetworks and Molecular Communication Techniques

Abstract: Nanonetworks is an emerging communication paradigm that focuses on communication between nanoscale machines; nanomachines. In the literature, a variety of systems are proposed to provide communication in this scale. Among these systems, some of them are based on communication methods used by living organism cells and these systems are called Molecular Communication systems. In this paper, we explain the working principles of several key Molecular Communication systems such as Communication via Diffusion, Ion Signaling, and Microtubule – Molecular Motors. These systems are suitable for communication between nanomachines in short to medium range.

Keywords: Nanonetworks, Molecular Communication, Diffusion, Ion Signaling, Microtubule, Intracell Communication.

1. Giriş

Son yıllarda, nanoteknoloji konusunda yapılan ilerlemeler kendini her bilim dalında göstermeye başlamış ve özellikle nanomateryal konusunda son kullanıcının erişebileceği ürünler ortaya çıkmıştır. Nanoteknolojinin bir sonraki ürünü olarak pasif nanomateryallerin yanısıra akıllı, hesaplama ve karar verebilme yeteneği olan nanomakineler öngörülmektedir. Uzun yıllardır klasik yöntemlerle yapılmakta olan elektronik devre mimarisinde, süregelen küçültme çalışmalarında önümüzdeki on yıl içerisinde fiziksel limitlere dayanılacağı da göz

önünde bulundurulursa nanomakinelerin gelecekteki önemi oldukça artmaktadır.

Nanomakineler, nano veya mikro boyutlarda olan çeşitli yöntemlerle üretilmiş kendi kendine ve/veya grup olarak makro boyutta etkisi olan bir işlev yerine getirebilen cihazlardır [1]. Bu cihazların özellikleri arasında enerji harcamasında kendine yetme, gerektiğinde çoğalma, kendini tamir etme bulunması öngörülmektedir. Bu cihazların geliştirilmesi ve kullanımı ile öncelikle tıp alanında, mevcut uygulamaların hassasiyeti artırılacak ayrıca günümüzde gerçekleştirilemeyen uygulamalar da hayata

geçirilebilecektir. Biyolojik mekanizmalar baz alınarak geliştirilmiş çeşitli yöntemler kullanılarak (ör: DNA bazlı hesaplama, enzim hesaplaması [2], ve morfojeniz bazlı şekillendirilmiş hesaplama [3]) nanomakinelerde elektronik devrelerde yapılan hesaplama yeteneklerine benzer yetenekler de geliştirilmektedir.

Bu yeteneklere rağmen güncel teknolojiler ve öngörüler ele alındığında, hücre boyutundaki bu cihazların tek başlarına, özellikle hesaplama yeteneklerinin, günümüz bilgisayarlarına oranla çok yetersiz olacağı görülmektedir. Bu ufak cihazların büyük ölçeklerde karmaşık görevleri yapabilmeleri için başka nanomakineler ile birlikte takım olarak çalışmalarını gerekmektedir. Bu noktada devreye giren **Nanoağlar**, bu nanomakinelerin arasındaki haberleşme altyapısını oluşturmayı hedeflemekte ve bu şekilde ortaya çıkacak olan nanomakinelerin öbek, koloni ve gruplarına en çok ihtiyaçları olan haberleşme yeteneklerinin sağlanması üzerinde çalışmakta olan yeni bir haberleşme konusudur [1].

Nanoağlar çerçevesinde geliştirilmekte olan haberleşme sistemleri iki ana başlıkta incelenmektedir; Klasik haberleşme yöntemleri ve Moleküler Haberleşme yöntemleri. Klasik haberleşme yöntemleri; kablolu haberleşme, elektromanyetik dalga bazlı kablosuz haberleşme, ısı dalgalarıyla haberleşme gibi makro seviyede uzun yıllardır kullanılmakta olan klasik haberleşme teknikleri bazlı sistemleri kapsarken, moleküler haberleşme ise canlı organizmalarda hücrelerarası ve hücre içi haberleşmede gözlemlenen yöntemlerden esinlenen sistemleri içermektedir.

Literatürde moleküler haberleşme yöntemleri son yıllarda oldukça önem kazanmış ve belli başlı teknikler hakkında çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu sistemlerden belli başlıları, Difüzyon aracılığıyla Haberleşme (DaH) [4], İyon Sinyalleşmesi [5], Mikrotübül – Moleküler Motor sistemi [6], Feromon bazlı haberleşme [7] ve Bakteri aracılığıyla Haberleşme [8]. Bu bildiriye bahsettiğimiz bu haberleşme sistemlerinden bizim de üzerinde çalıştığımız

DaH, İyon Sinyalleşmesi ve Mikrotübül - Moleküler motoru sistemlerini genel hatlarıyla anlatacağız. Bu sistemlerden ilk ikisi hücreler arası haberleşme için düşünülen sistemler iken, mikrotübül – moleküler motoru sistemi hücre içi haberleşme için düşünülmektedir.

Bildirinin geri kalanı şu şekilde yapılandırılmıştır; Bölüm 2’de Difüzyon aracılığıyla Haberleşme, Bölüm 3’de İyon Sinyalleşmesi ve Bölüm 4’de ise Mikrotübül – Moleküler motor sistemleri anlatılacaktır. Bildiri, Bölüm 5’deki sonuç kısmıyla sonlanacaktır.

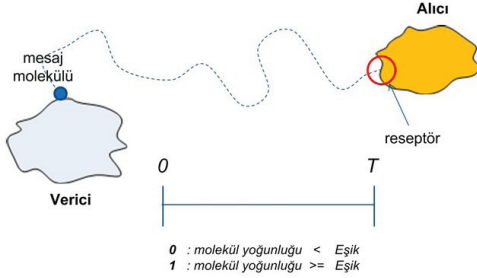
2. Difüzyon Aracılığıyla Haberleşme

Hücrelerarası haberleşmenin en temel yöntemlerinden birisi olan DaH sistemi canlı hücrelerinde bir çok yerde görülmektedir (ör: sinir hücreleri arasında nörotransmitter aracılığıyla bir hücreden diğerine kimyasal iletişim). Literatürde en çok çalışılmakta olan moleküler haberleşme sistemi olan DaH sistemi, temel olarak hücrelerarası difüzyon aracılığıyla moleküler gönderme üzerine kurulmuştur.

Klasik haberleşme sistemlerinde olduğu gibi bu sistem de üç parçadan oluşmaktadır: Verici, Kanal ve Alıcı. Verici, göndermek istediği veriyi haberleşme için özel olarak kullanılan bir tür moleküler yoğunluk sinyali üzerinden kodlayıp bu molekülleri ortama bırakır. Sistemde haberleşme için kullanılan bu özel moleküllere mesajcı moleküller denmektedir. Bu moleküller, civardaki hücrelere zarar vermeyen belli protein yapıları, peptid’ler, ... vb gibi çeşitli kimyasal yapılara sahip olabilirler. Hücrelerarası ortam olan kanal’da difüzyon/brown hareketi ile ilerleyen moleküllerin bir kısmı alıcıya belli bir süre sonra ulaşır. Alıcı, hücre çeperlerine gelen molekülleri çeperinde bu moleküller için özel olarak bulunan reseptörleri aracılığıyla hücre içine alır ve moleküllerin yoğunluğuna göre gönderilen veriyi tekrar oluşturur.

Şekil 1’de de görüldüğü üzere, DaH sisteminde zaman belli eşzamanlı parçalara bölünmüştür.

Her zaman diliminde alıcı, aldığı molekül miktarını ölçer ve bu molekül miktarının belli bir eşik değerini geçip geçmemesine göre gönderilen verinin “0” ya da “1” olduğu kararına varır. Verici de göndereceği veriyi bir bit silsilesine çevirir ve her zaman diliminde, göndermek istediği bit değerine uygun miktarda molekülü kanala bırakır (Şekil 1).



Şekil 1: Difüzyon aracılığıyla Haberleşme (DaH) sistemi

Brown hareketinin davranışı olasılıksal olduğundan gönderilen mesajcı moleküllerden bir kısmı alıcıya ulaşırken geri kalanları ya çok geç ulaşmakta ya da haberleşme sisteminde kaybolmaktadır. Bu geç gelen moleküller bir sonraki zaman dilimine sarkıp sinyalin bir sonraki bit'ini etkileyip verinin yanlış gönderilmesine sebep verebilir. Bu tür sembol arası enterferanstan kurtulmak ya da etkisini azaltmak için alıcı ve vericilerin kanalın durumu hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir.

DaH sistemi için literatürde bir çok kanal modeli geliştirilmiştir [9-11]. Bu kanal modelleri ile sistemin ortama, mesajcı molekül tipine, alıcı/verici boyutlarına göre performansları hesaplanmıştır. Biz de yaptığımız bir çalışma ile bu sistem için bir enerji modeli ve bu modelin ışığında performansını ölçtük [11]. Yapılan bu çalışmalara göre DaH sisteminin difüzyon dinamiklerinden ötürü menzilden oldukça etkilenen bir sistem olduğu görülmüştür. Nanomakineler arası kısa ve orta mesafeler için (1 – 8 μm) oldukça iyi bir sistem iken, daha uzun mesafelerde hata toleransı oldukça azalmakta ve gecikme süreleri oldukça fazla sürelerle çık-

maktadır (bit başına 2 – 5 saniye). Ancak, haberleşme esnasında moleküllerin hareketinde vericinin herhangi bir enerji harcamasına gerek olmadığı için enerji açısından oldukça verimli bir sistem olduğu da görülmüştür.

Temel olarak molekül yoğunluğu üzerinden veri gönderilmesi üzerine kurulmuş olan bu sistemde bu yönteme alternatifler de geliştirilmiştir. Yaptığımız araştırmada yoğunluk haricinde molekül tipinin de veri gönderiminde kullanılabileceği ve bu yöntemin yoğunluk yöntemine göre özellikle kötü kanal durumları (ör: gürültülü kanallar) için daha verimli bir veri gönderme yöntemi olduğunu gördük [12]. [13]'de mesaj moleküllerinin kanalda ilerlemesi esnasında etraftaki etkilerden korunması için belli bir koruma kılıfı (vesikül) içine alınması önerilmiştir. Kanalın özellikle mesaj moleküllerinin bozulmasına sebep olacak kimyasallar içerdiği bir ortamda bu yöntem sistemin performansının düşmesini oldukça etkileyecektir.

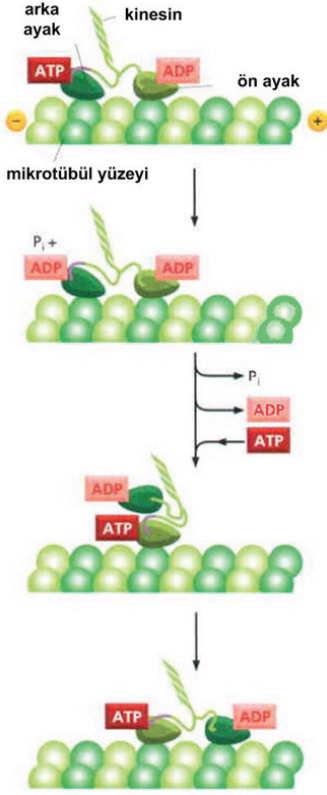
Anlatılan bu işlerin yanısıra DaH sistemi için halihazırda çözülmesi gereken bir çok problem vardır. Temel olarak haberleşme mühendisliği bilgileri ve yöntemleri ışığında alıcı verici dizaynları yapılması gerekmektedir. Benzer şekilde difüzyon kanalı için gürültü analizi, hata saptanması gibi konuların çözülmesi gerekmektedir.

3. İyon Sinyalleşmesi

Bir diğer hücrelerarası moleküler haberleşme sistemi de İyon Sinyalleşmesidir. Bu sistemde veri, molekül yoğunluk dalgası yerine iyon yoğunluk dalgası aracılığıyla vericiden alıcıya iletilmektedir. Hücrelerde bu şekilde haberleşmede genel olarak kalsiyum iyonları (Ca^{2+}) kullanılmakla beraber başka iyonlar da (ör: K^+ , Na^+) kullanılabilir. Canlılarda öncelikle sinir sistemindeki astrosit hücrelerinde saptanan iyon sinyalleşmesi [14], sonradan bir çok hücre türünde de görülmüştür [5].

Bir hücrede İyon dalgaları (ID)'nin oluşabilmesi için hücrenin ikincil elçi bir molekül tarafından

bir hız ile hattın diğer ucuna doğru ilerlerler. İki ayaklı bir yapı ile mikrotübüle bağlanan motor proteinleri her adımda bir ayaklarındaki bağı koparıp gideceği doğrultuda mikrotübülün daha ilerdeki bir kısmıyla tekrar bağ yapar. Bu şekilde birim zamanda birer adım atarak hedefe doğru ilerlerler (Şekil 3).



Şekil 3: Kinesin proteininin mikrotübül üzerindeki hareketi [17]

Motor proteinler mikrotübül üzerinde gidebilecekleri yöne göre iki sınıfa ayrılmıştır: Kinesin proteinleri mikrotübül üzerindeki kutuplaşmayı kullanarak hücre çeperine yakın taraf olan (+) kutba doğru ilerlerken, Dynein proteinleri ise hücre merkezindeki mikrotübül ağının merkezi olan sentrozom organeline doğru, yani (-) kutba doğru ilerler. Proteinlerin hızı aralarında değişmekte iken Kinesin'ler ortalama da saniyede 2 – 3 μm , Dynein'ler ise saniyede 14 μm ilerlemektedirler [17].

Düzenli yapısından dolayı difüzyon bazlı haberleşme sistemlerinin aksine deterministik bir şekilde gerçekleşen bu haberleşme sistemi hücrenin dışarıya kimyasal salgılaması, dışardan içerideki ilgili organelle belli kimyasalları taşınması için kullanılır. Bu sistem kullanılarak geliştirilebilecek yapay haberleşme mekanizmalarının kablolu haberleşmede gerek duyulan altyapı kablolu ihtiyacına benzer mikrotübül altyapısına ihtiyacı vardır.

Literatürde tek başına hücre içi bir haberleşme mekanizması olarak düşünülmesinin yanısıra mikrotübülleri kullanan hücrelerarası haberleşme sistemleri de önerilmiştir. [18]'de yapılan çalışma da, mikrotübüller hücre dışına antenvari bir şekilde yerleştirilmiş ve DaH sistemi ile birlikte kullanılarak DaH sisteminin molekül yakalama yeteneğinin artırılması önerilmiştir. Bir başka çalışmada ise, birbirine yakın hücreler arasında mikrotübüller yerleştirilerek hücrelerarası haberleşme MM sistemi üzerinden gerçekleştirilebileceği önerilmiştir [6].

4. Sonuç

Bu bildiriye yeni gelişmekte olan bir haberleşme teknolojisi olan nanomakineler arası haberleşme için kullanılması düşünülen moleküler haberleşme sistemlerinden üç tanesi genel hatlarıyla anlatılmıştır. Anlatılan yöntemler arasında DaH ve İyon sinyalleşmesi hücrelerarası haberleşme üzerine iken mikrotübül – moleküler motor sistemi hücre içi bir üzerine bir sistemdir.

Bu sistemler, canlı organizmalarda görülmelelerinden dolayı canlı içerisinde çalışacak nanomakineler arası haberleşme için klasik haberleşme sistemlerine göre daha uygun olması beklenmektedir. Ancak, bu sistemlerin yapay olarak yapılacak cihazlar ile gerçekleştirilmesi için bir çok kısımlarının anlaşılması ve çözümlenmesi gerekmektedir. Sistem parçaları olan alıcıların, vericilerin ve haberleşme kanallarının detaylı olarak incelenmesi ve verimli bir haberleşme sistemi için uygun yöntemlerin bulunması lazımdır.

5. Kaynaklar

- [1] Akyildiz, I. F., Brunetti, F., Blazquez C., “Nanonetworks: A new communication Paradigm”, **Computer Networks (Elsevier) Journal** 52 (12) 2260–2279 (2008).
- [2] Walsh, F., Balasubramaniam, S., Botvich, D., Donnelly, W., “Synthetic protocols for nano sensor transmitting platforms using enzyme and DNA based computing”, **Nano Communication Networks (Elsevier) Journal** 1 (1), 50-62, (2010).
- [3] MacLennan, B. J., “Morphogenesis as a model for nano communication”, **Nano Communication Networks (Elsevier) Journal** 1 (1), 199-208, (2010).
- [4] Suda, T., Moore, M., Nakano, T., Egashira, R., Enomoto, A., “Exploratory research on molecular communication between nanomachines” **Genetic and Evolutionary Computation Conference, (GECCO '05)**, ACM, (2005).
- [5] Nakano, T., Suda, T., Moore M., Egashira R., Enomoto, A., Arima, K., “Molecular communication for nanomachines using intercellular calcium Signaling”, **5. IEEE Conference on Nanotechnology, (IEEE-NANO '05)**, 2, 478–481 (2005).
- [6] Enomoto, A., Moore, M., Nakano, T., Egashira, R., Suda, T., “A molecular communication system using a network of cytoskeletal filaments”, **9. Nanotechnology Conference (NANOTECH)**, 1, 725–728 (2006).
- [7] Giné, L. P., Akyildiz, I. F., “Molecular communication options for long range nanonetworks”, **Computer Networks (Elsevier) Journal** 53 (16) 2753–2766 (2009).
- [8] Cobo, L. C., Akyildiz, I. F., “Bacteria communication in nanonetworks”, *Submitted for publication* (2010).
- [9] Atakan, B., Akan, O., “On channel capacity and error compensation in molecular communication”, **Springer Transaction on Computational System Biology** 10, 59 – 80 (2008).
- [10] Pierobon, M., Akyildiz, I. F., “A physical channel model for molecular communication in nanonetworks”, **IEEE Journal on Selected Areas in Communications** 28 (4) 602 – 611 (2010).
- [11] Kuran, M. Ş., Yilmaz, H. B., Tugcu, T., Özerman, B., “Energy model for communication via diffusion in nanonetworks”, **Nano Communication Networks (Elsevier)** 1 (2) 86–95, (2010).
- [12] Kuran, M. Ş., Yilmaz, H. B., Tugcu, T., Akyildiz, I. F., “Modulation Techniques for Communication via Diffusion in Nanonetworks”, **International Conference on Communications, (ICC '11)**, IEEE, (2011).
- [13] Hiyama, S., ve Moritani, Y., “Molecular communication: Harnessing biochemical materials to engineer biomimetic communication system”, **Nano Communication Networks (Elsevier)** 1 (2) 20–30, (2010).
- [14] Scemes, E., and Giaume, C., “Astrocyte Calcium Waves: What They Are and What They Do”, **Glia Journal**, 716 – 725, 54, (2006).
- [15] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=eurekah&part=A57070>
- [16] Nakano, T. ve Liu, J-Q., “Design and Analysis of Molecular Relay Channels: An Information Theoretic Approach”, **IEEE Transactions on Nanobioscience**, 9 (3), 213 – 221 (2010).
- [17] Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., and Walter, P., “Molecular Biology of the Cell” **Garland Science**, (2007).
- [18] Moore, M. J., Suda, T., and Oiwa, K., “Molecular Communication: Modeling Noise Effects on Information Rate”, **IEEE Transactions on Nanobioscience**, 8 (2), 169 - 180, (2009).

Kablosuz Algılayıcı Ağlarda Gizlilik ve Baz İstasyonunun Konumunun Yaşam Süresine Etkisi

Mustafa Mikail Özçiloğlu¹, Bülent Tavlı²

¹ Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Kilis

² TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü, Ankara
mozciloglu@kilis.edu.tr, btavli@etu.edu.tr

Özet: Geniş uygulama alanlarına sahip olan kablosuz algılayıcı ağları, çok fonksiyonel ve kullanışlı olmalarına rağmen veri gizliliği açısından yeterli bir yapıya sahip olmadıkları görülmektedir. Bu yapılarından dolayı veri gizliliği çok hassas bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu araştırma kapsamında bir kablosuz algılayıcı ağın yaşam süresinin, verilen gizlilik kısıtları altında ve baz istasyonunun yerine bağlı olarak, lineer programlama ile maksimize edilme incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kablosuz Algılayıcı Ağlar, Lineer Programlama, Enerji Tasarrufu, Güvenlik.

Privacy and Location of The Base Station Effect of Lifetime For Wireless Sensor Networks

Abstarct: Wireless sensor networks has a wide area of application. Although, they are convenient and functional, it is obvious that traditional structure of sensor networks are not strong enough with respect to data privacy. Within the scope of this study we investigated the lifetime a wireless sensor network under optimized data routing through linera programming given the privacy constraints and locations of the base station.

Keywords: Wireless Sensor Networks, Linear Programming, Energy Efficiency, Privacy.

1. Giriş

Kablosuz Algılayıcı Ağları (KAA), algılayıcıların topladıkları veriyi bir baz istasyonuna göndermeleri şeklinde çalışır. KAA'ların farklı koşullar altında, sensorlerin güç kaynakları yenilenmeden uzun süre çalışması beklenmektedir. Binlerce algılayıcıdan oluşabilecek KAA'larda bu yüzden yaşam süresinin optimize edilmesi gerekmektedir. KAA'larda yaşam süresi, ağda enerjisi biten ilk algılayıcının yaşam süresi ile tanımlıdır.[1]

KAA'lar, algılayıcıların topladıkları veriyi baz istasyonuna göndermeleri şeklinde çalışırken iki algoritma çeşidiyle karşılaşılmaktadır. Bunlar; 1-) En az yaşam süresini en iyilemek. 2-) Toplam enerji harcanımını en aza indirmek.[6] KAA'ların farklı koşullar altında, algılayıcı-

ların güç kaynakları yenilenmeden uzun süre çalışması beklenmektedir.

Ağ içindeki trafiğin dengeli bir şekilde yönlendirilmesi algılayıcıların enerjilerini uzun süre kullanabilmesi için önemli bir etkidir. Bu problem bir en iyileme problemi olup en iyileme probleminin çözümünde doğrusal programlama kullanımı yaygındır.

KAA'lar, algılayıcıların topladıkları veriyi baz istasyonuna direk yada başka algılayıcılar aracılığı ile göndermeleri suretiyle çalışırlar. Verilerini kendi etraflarında her yöne doğru gönderim yaparlar. Bu çalışmada KAA'ların yaşam sürelerini arttırma, verilerinin istenmeyen algılayıcılar tarafından dinlenmesini engelleme ve baz istasyonunun konumunun yaşam süresine etkisini gözlemlemektir. Bu konuda ilk ola-

rak, sanal bir mesafe belirlenerek bu mesafeden uzağa kablosuz algılayıcıların verilerini göndermeleri engellenmektedir. Daha sonrada istenmeyen algılayıcıların durumlarına göre kablosuz algılayıcıların verilerini gönderebilecekleri mesafeler kısıtlanmaktadır.

Bu çalışma şu şekilde yapılandırılmıştır; 2. bölümde sistem modeli tanımlanmıştır. 3. bölümde yaşam süresini maksimum hale getirmek ve güvenliği sağlamak için LP formülasyon yapısı gösterilmektedir. Simülasyon sonucu 4. bölümde verilmiştir. 5. Kaynaklar gösterilmektedir..

2. Model

Bu projede, [2] de anlatılan enerji modeli kullanılmaktadır. Bu modelde verinin işlenmediği kabul edilmiştir. Bir bitlik bilginin gönderilmesi ve alınması için gereken enerji modelleri aşağıda gösterilmektedir;

$$P_{rx,ij} = \rho + \varepsilon d_{ij}^a \quad (1)$$

$$P_{rx} = \rho \quad (2)$$

$P_{rx,ij}$: i algılayıcısından j algılayıcısına 1 bitlik veri iletimi için harcanan enerji

P_{rx} : 1 bitlik veriyi almak için harcanan enerji

ρ : algılayıcının elektronik devresindeki enerji harcaması

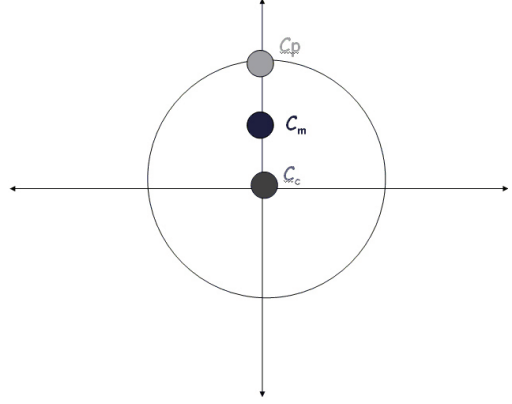
ε : alıcı-vericinin verimliliği

d_{ij} : i algılayıcısı ile j algılayıcısı arasındaki mesafe

a : yol kayıp vektörü

2.1. Modeldeki Veriler

Bu çalışmada sistem parametreleri olarak $\rho = 50 \mu\text{J}$, $\varepsilon = 100 \text{ pJ}$, $a = 2$ seçilmiştir. Baz istasyonları da şekil 1’de gösterildiği gibi 3 farklı yerde bulunmaktadır. İncelemeler farklı algılayıcı sayıları ve yoğunlukları için yapılmakta ve ayrıca algılayıcıların başlangıç enerjileri 2 Joule olarak kabul edilmektedir.



Şekil 1: Baz istasyonlarının konumları

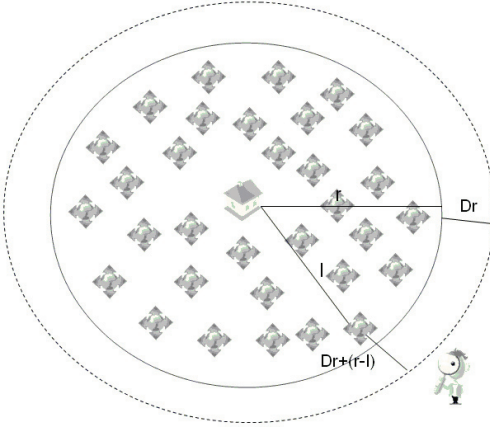
2.2. Modelin Çalışma Mantığı

Proje çalışma mantığı [2]’de belirtilen yaşam süresi tanımı üzerine kurulmuştur. Bu tanıma göre yaşam süresi, enerjisi ilk biten algılayıcının kullandığı süredir. Her algılayıcının birim zamanda s lik bilgi ürettiği aynı zamanda başka algılayıcılardan gelebilecek bilgileri yaşam süresini maksimize edecek şekilde baz istasyonuna direk olarak ya da başka algılayıcılar aracılığıyla ilettiği kabul edilmiştir.

Şekil 2’de görüldüğü gibi N adet algılayıcı rastgele yuvarlak bir ağa yerleştirilmiştir. Baz istasyonu merkezde(Cc) olduğu bu iletim esnasında algılayıcı bilgiyi belli bir mesafeden daha uzağa göndermesi engellenerek dışarıdaki istenmeyen dinleyiciye verilerin gönderilmesi engellenmiştir.

Şekil 2’deki gibi bir ağ yapısında, algılayıcıların verilerini gönderebilecekleri en fazla mesafe $Dr+(r-1)$ ile hesaplanmaktadır. Buradaki r yuvarlak ağın yarıçapını, l veri gönderecek olan algılayıcının ağın merkezine olan mesafesini, Dr de ağı kapsayan sanal bir sınırın ağın en dış kısmına olan mesafesini göstermektedir. Bu hesaplamalarla algılayıcı en fazla $Dr+(r-1)$ kadarlık bir yarıçap alanında verilerini gönderebilmektedir. Bu hesaplamaların hepsi baz istasyonunun tam ortada olduğu(Cc), yarıçapın tam ortasında bulunduğu(Cm) ve ağın tam dış kenarında olduğu(Cp) noktaları için ayrı ayrı

hesaplanmaktadır. Çünkü her denemede algılayıcılar rastgele yerleştirilmektedir.



Şekil 2: Algılayıcıların Dağılımı ve İstenmeyen Dinleyicinin Gösterimi

3. Linear Programlama Formülasyonu

Algılayıcının minimum yaşam süresi olan t 'yi maksimize etmek için en iyileme problemi, aşağıdaki kısıtlara sahiptir;

Maximize t

$$f_{ij} \geq 0 \quad (1)$$

$$\sum_j f_{ij} - \sum_j f_{ji} = s_i t \quad i \in [2, N] \quad (2)$$

$$l_i \geq d_{ij} \quad i \in [2, N] \quad (3)$$

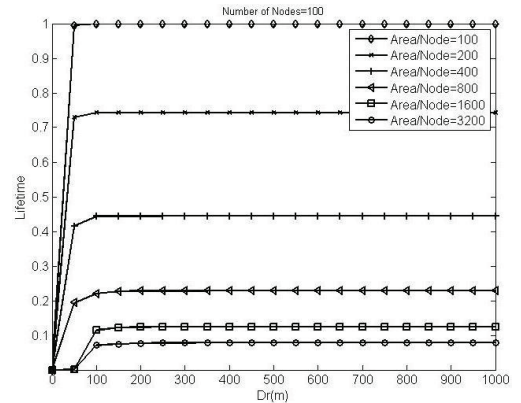
$$t \{ [P_{rx} \sum_j f_{ij}] + [\sum_j P_{tx,ij}] \} \leq e_i \quad i \in [2, N] \quad (4)$$

Bu kısıtlardaki; f_{ij} i algılayıcısından j algılayıcısına gönderilen veriyi, f_{ji} i algılayıcısının j algılayıcısından aldığı veriyi, s_i i algılayıcısının birim zamanda ürettiği veriyi, d_{ij} i algılayıcısı ile j algılayıcısı arasındaki gönderim mesafesini, l_i i algılayıcısının en fazla gönderebileceği mesafeyi, $P_{tx,ij}$ 1 bitlik verinin gönderimi için harcanan enerjisi, P_{rx} 1 bitlik veriyi almak için harcanan enerjisi, e_i i algılayıcısının enerjisini göstermektedir.

Baz istasyonu hariç diğer bütün algılayıcıların bu kısıtlamalara uygun bir şekilde en iyi sonuç elde etmeleri sağlanmaktadır. Burada ilk kısıt, bütün akışların negatif olmayan bir değer olduğunu göstermektedir. İkinci kısıt, toplamda bir algılayıcıdan çıkan bilgilerden, toplamda o algılayıcıya giren bilgiler çıkarıldığında algılayıcının geçen sürede ne kadar veri ürettiğini vermektedir. Üçüncü kısıt, algılayıcının gönderebileceği mesafenin belirtilen mesafeden daha fazla olmamasını, dördüncü kısıt ise veri alırken ve yollarken harcanan enerjilerin toplamının algılayıcının ilk enerjisinden fazla olamayacağını söylemektedir. Burada ayrıca ağı dinleme ve tahmin etme enerjileri de vardır fakat bu çalışmada göz ardı edilmektedir. Veri gönderimi, alımı ve üretimi üzerinde yoğunlaşmaktadır.

4. Sonuç

Kablosuz algılayıcı ağların yaşam sürelerini baz istasyonunun yeri değiştirilerek, ağı dışardan dinlenmemesi için birçok algılayıcı yoğunluğu ve farklı algılayıcı sayıları açısından birçok deneme ve gözlem yapılmıştır. Bu deneme ve gözlemler matlab ortamında gerçekleştirilmiş, birçok grafik ve veri elde edilmiştir.



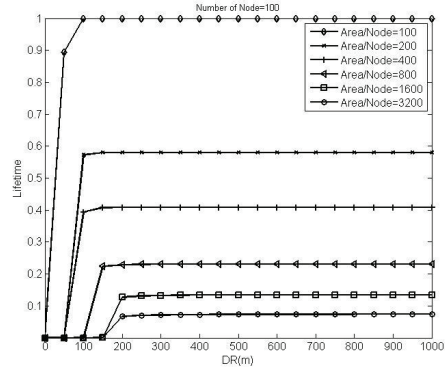
Şekil 3: Baz İstasyonunun Merkezde Olma ve Algılayıcı Sayısının Sabit Olma Durumlarında Farklı Algılayıcı Yoğunlukları İçin Yaşam Süresi Gösterimi

Farklı algılayıcı yoğunlukları için alınan değerlerle elde edilen grafik Şekil 3’de gösterilmiştir. Grafiklerde alınan değerler en fazla alınan değere göre ölçeklenmektedir. Böylelikle normalizasyon sağlanmaktadır. Grafikte görünen veriler baz istasyonumuzun şekil’de görüldüğü gibi (C_c) merkez noktada olduğu kabul edilerek ve algılayıcı sayımız 100 olarak sabit belirlenerek elde edilmiştir.

Şekil 3’ten anlaşılacağı üzere Dr kısıtı arttıkça, yani sınırlanan alan genişledikçe, yaşam süremiz artmaktadır. Çünkü algılayıcıların verilerini gönderebilecekleri mesafe genişlemektedir ve bir değerden sonra sabitlenmektedir. Çünkü algılayıcıların verilerini gönderebilecekleri mesafe kısıtı bir derece ortadan kalkmaktadır. Ayrıca burada birde gözlemleyebileceğimiz algılayıcı yoğunlukları genişledikçe yaşam süremiz azalmaktadır. Bunun nedeni algılayıcıların verilerini gönderebilecekleri mesafenin artmasıdır.

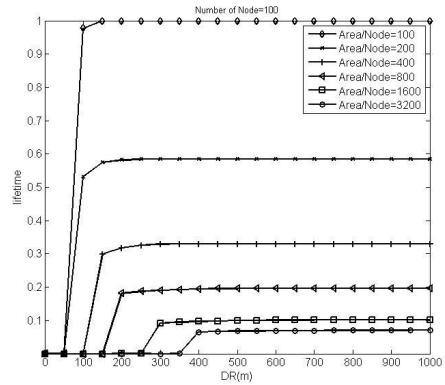
Şekil 3’te farklı algılayıcı yoğunlukları için alınan sonuçlar aynı grafik üzerinde gösterilmektedir. Algılayıcı yoğunluklarının genişlemesi ağımızın yaşam süresini kısıtladığı görülmektedir. Şekil3’teki 1600 ve 3200 de algılayıcı sayımız sabit olduğu için algılayıcıların yerleşim yerleri arasındaki mesafeler artmaktadır. Aynı zamanda algılayıcıların verilerini gönderebilecekleri alanı kısıtladığımız için yani başlangıçtaki sanal alan sinirinin dar olmasından dolayı hiçbir veri iletimi olamamaktadır. Sanal alan kısıdı genişledikçe, yaşam süresinin arttığı gözlenmektedir. Ayrıca 100 m lik algılayıcı yoğunluğu için elde edilen veriler ilk Dr değerinden itibaren yaşam süresi olduğunu göstermektedir. Bir noktadan sonra yaşam süresindeki artış sabitlenmektedir.

Şekil 4’te yine farklı algılayıcı yoğunlukları için fakat baz istasyonumuz şekil’deki (C_m) gibi yarıçapın yarısı kadar yer değiştirmiş olduğu andaki alman verileri gösterilmektedir.



Şekil 4: Baz İstasyonunun, Merkezle Sınır Arasında Olma ve Algılayıcı Sayısının Sabit Olma Durumlarında Farklı Algılayıcı Yoğunlukları İçin Yaşam Süresi Gösterimi

Baz istasyonunun yarıçapın yarısı kadar yer değiştirmesi, en çok algılayıcı yoğunluğunun az olduğu durumlar için yaşam sürelerindeki değişim fark edilmektedir. Bunun en büyük nedeni algılayıcıların birbirlerine olan mesafelerinin artmasıdır. Böylece KAA’ların yaşam süreleri Şekil 4’te oluşan grafik gibi görüntülenmektedir.



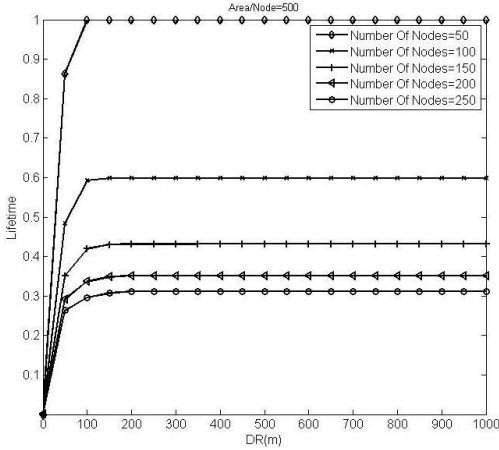
Şekil 5: Baz İstasyonunun Sınırdan Olma ve Algılayıcı Sayısının Sabit Olma Durumlarında Farklı Algılayıcı Yoğunlukları İçin Yaşam Süresi Gösterimi

Şekil 5’te yine farklı algılayıcı yoğunluklarında fakat baz istasyonumuz şekil’deki (C_p) gibi yarıçap mesafesinde yer değiştirerek ağır

tam dış kenarında olduğu andaki alınan verileri gösterilmektedir. Baz istasyonumuzun giderek en iyi yerinden uzaklaşması yaşam süremizi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olumsuzluk bütün farklı yoğunluklar için Şekil 5'te açık olarak görülmektedir.

Çalışmanın bir sonraki adımı olarak KAA'nın algılayıcı yoğunluğunu 500 olarak sabit tutarak, algılayıcı sayısının değişimine göre gözlemler yapılmış, veriler bulunmuş ve farklı grafikler elde edilmiştir.

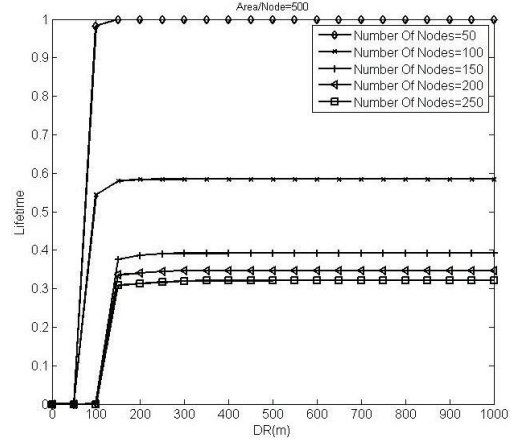
Şekil 6'da baz istasyonumuzun şekil 1'deki gibi (C_c) merkez noktasında olduğu kabul edilerek, algılayıcı sayımızın farklı değer aralıkları için grafiği görülmektedir.



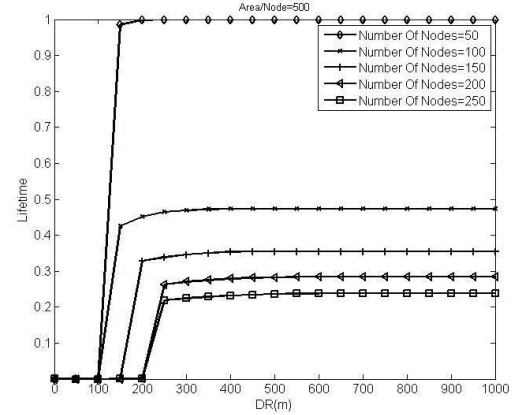
Şekil 6: Baz İstasyonunun Merkezde Olma ve Algılayıcı Yoğunluğunun Sabit Olma Durumlarında Farklı Algılayıcı Sayıları İçin Yaşam Süresi Gösterimi

Baz istasyonumuzun merkezde yani en iyi yerde olduğu Şekil 6'da farklı algılayıcı sayılarında yaşam süresi D_r mesafesinin ilk değerlerinden itibaren görülmektedir.

Şekil 7'de baz istasyonumuzun Şekil 1'deki gibi baz istasyonu yarıçapın tam ortasında bulunduğu (C_m) yani yarıçapın yarısı kadar yer değiştirdiği kabul edilerek, algılayıcı sayısının farklı aralıkları için elde edilmiş grafik görülmektedir.



Şekil 7: Baz İstasyonunun, Merkezle Sınır Arasında Olma ve Algılayıcı Yoğunluğunun Sabit Olma Durumlarında Farklı Algılayıcı Sayıları İçin Yaşam Süresi Gösterimi



Şekil 8: Baz İstasyonunun Sınırdan Olma ve Algılayıcı Yoğunluğunun Sabit Olma Durumlarında Farklı Algılayıcı Sayıları İçin Yaşam Süresi Gösterimi

Şekil 8'de baz istasyonumuz şekil 1'deki (C_p) gösterildiği gibi yarıçap kadar yer değiştirmiştir. Baz istasyonunun merkezden uzaklaşması yaşam süremizi olumsuz yönde etkilediği kesin olarak görülmektedir. Algılayıcı sayısı da bunu etkilemekte ve yaşam süresi oldukça daralmaktadır.

Yapılan bu araştırmalarla, algılayıcı sayısının sabit olduğu, farklı algılayıcı yoğunluklarında baz istasyonunun merkezde olması en iyi süreyle

devamlılığı sağladığı gözlemlenmektedir. Diğer bir acıdan da sabit algılayıcı yoğunlukları ve farklı algılayıcı sayıları için bakıldığında yine baz istasyonun merkezde olması en iyi yaşam süresini sağlamaktadır.

Bu çıkarımlar, farklı algılayıcı yoğunlukları ve farklı algılayıcı sayıları için elde edilen verilerle oluşturulan grafiklerden yorumlanmaktadır.

5. Kaynakça

- [1] I. F. Akyildiz, W. Su, Y. Sankarasubramani, E. Cayirci, "Wireless Sensor Networks" A Survey Elsevier Computer Networks, (2002).
- [2] Z. Cheng, M. A. Perillo, and W. B. Heinzelman, "General Network Lifetime and Cost Models for Evaluating Sensor Network Deployment Strategies" IEEE Trans. on Mobile Computing vol. 7, pp. 484-497, 2008.
- [3] W. B. Heinzelman, A. Chandrakasan, and H. Balakrishnan, "An application specific protocol architecture for wireless microsensor networks," IEEE Transactions on Wireless Communications, vol. 1, pp. 660-670, 2002.
- [4] L. Zhou and Z. Haas, "Securing ad hoc networks" IEEE Network, vol. 13, no. 6, pp. 24-30, (1999).
- [5] A. Perrig, R. Szewczyk, D. Tygar, V. Wen, and D. Culler, "SPINS: security protocols for sensor networks" Wireless Networks, vol. 8, no. 5, pp. 521- 534, 2002.
- [6] S.C. Ergen and P. Varaiya, "On Multi-hop Routing for Energy Efficiency", IEEE Communication Letters, vol.9, no.10, pp.880-881, October 2005.

Mobil İletişim Nesillerin Evrim İncelemesi: 4G'ye kadar

Vahid Faryad¹, Mir Mohammad Reza Alavi Milani²

¹ Karadeniz Üniversitesi, Elektronik Mühendisliği Bölümü, Trabzon

² Karadeniz Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Trabzon

vahid.faryad@ktu.edu.tr , milani@ktu.edu.tr

Özet: Günümüzdeki dünyada mobil iletişimin ne kadar önemli olduğu göz ardı edilemez. Ayrıca iletişim ağları abonelerinin sayısı birçok ülkede üstel olarak artmaktadır[4]. Mobil iletişim bilim ve teknolojisi hızla gelişmektedir ve uygulamaları insanların ihtiyaçlarını karşılamaya devam etmektedir. Kablosuz iletişim 1897 yılında Markoni'nin[2] kablosuz telgraf buluşu ile başladı ve şimdi yüz yıl geçtikten sonra dördüncü nesil kablosuz iletişim sistemlerine yani kişisel iletişim sistemleri(pcs)'ye[2] dönüştü. Artık mobil iletişim teknolojisi o kadar ilerledi ki bu sistemlerin aboneleri şimdilerde el kadar küçük ahize(handset) ile zaman mekan ayırt etmeksizin herkes ile ses, veri ve görüntü alışverişi yapabiliyorlar. Bu makale ile teknik olarak tarih ve mobil iletişim teknolojisine genel bir bakış yapacağız. Bu yazıda amacımız ana hatlarıyla mobil iletişim evrimini anlatmak ve her neslin teknoloji ve tesislerini, bunların oluşma nedenlerini incelemektir. Ayrıca bu makalede bütün mobil iletişim neslin'in yararları ve sorunları incelenecektir.

Anahtar Sözcükler: Mobil, İletişim , Kablosuz iletişim , Dördüncü Nesil ,Ahize .

Study of Mobile Communication Evolution and Generations: up to 4G

Abstract: Today, the importance of mobile telecommunications not wearing for anyone , and the number of mobile subscribers of telecommunication networks in worldwide has increased exponentially[4], and the science and technology of mobile communications is also growing fast , and their applications is mixed with the current needs of human communities. Wireless telecommunication was started by Marconi [2] in 1897 with the invention of wireless telegraphy. And now after more than a century, has emerged the fourth generation of wireless communications systems (PCS¹) [2] . Now the mobile telecommunications technology has advanced so that the users of such systems can be exchanged any of data type (voice, image and data) , with any one at any time and anyplace by only using a small handheld terminal (handset). In this paper, we will have technically overview, to the important history and techniques of mobile telecommunication.

Keywords: Mobile, Communication, Wireless Communication, 4G, Handset, PCS.

1 Personal Communications Systems

1. Giriş

1964 yılında MTS adında ilk cep telefonu ABD'de kullanılmaya başlandı. Bu sistemde iletişim kanallarının sayısı az ve iletişim tek yönlüydü. 1970 yıllarından önce kesintisiz mobil sistem hizmetleri üretilmesi pratik olarak tüm abonelere sunulması yönünden imkansızdı.[2] Fakat daha sonra bu olumsuz-

luk radyo sistemlerinin gelişmesi ile 1971'de iletişimi hücrelemek fikrinin doğmasına sebep oldu, yani şimdiki cep telefonlarına geçilmesine bir adım atıldı[2]. O yıllar sistemler analog çalışıyordu. Her abone iletişim için bir özel frekansla çalışıyordu, ama bu sistemler günden güne artan iletişim gereksinimini karşılamıyordu çünkü abone sayısı o kadar çoktu ki herkese özel bir frekans vermek imkansızdı[1].

Ta ki birinci nesil mobil iletişim sistemleri bu meseleyi çözüne kadar Ayrıca hareket ederken anten çekilme problemin de çözülmesi ile önemli miktarda yol alındı ama yüksek hizmet kapasitesi sunmak ve trafik yükünü azaltmakta hala birtakım sıkıntılar var. Çünkü bu sistemler yalnızca bir frekans kullanıyorlardı, mesaj her abone için (telefon numarası) özel şifreleme gerektiriyordu. Bu işi simkart yapmaktaydı fakat birinci nesilde, dinlemeleri etkili bir şekilde şifreleyebilmek ve kanal çalınmalarını tamamen önleyebilmenin imkan yoktu! Bunun için 90lı yılların başında dijital hücre iletişim sistemleri (ikinci nesil) oluştu.

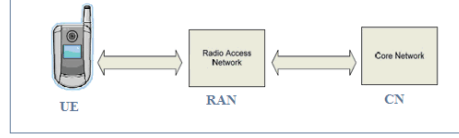
İkinci nesil, kaliteyi yükseltmek amacıyla bilgi hizmetleri (sms ve....) yanısıra uygun ses ayarlanması, kapalı yerlerde anten çekilmesi, hizmetleri ucuzlatma ve küçük boyutlarda cep telefonları yapılması, ekipman boyutlarını hafifletmek ve şifrelemekle güven artırılması için çaba sarfedildi. İkinci nesil sistemler arasında (GSM), dünyada en ünlü, bol müşterili ve geniş olanıdır. (GSM) 1982'de bu yola çıktı ve şimdi dünyanın %70'i mobil iletişim pazarını kapsamıştır[1,2]. Ozamanlar Skandinavî ülkeleri bir Avrupa ortak mobil iletişim hizmetleri olsun diye Avrupa mobil iletişim kurumuna öneride bulundular. Sonuçta 13 ülke bu kuruma üye oldu ve (GSM) standartlarıyla 1991 yılında kendi dijital sistemlerine başladılar[2]. Avrupa (GSM) frekans standartları 2bant üzerinde 900 ve 1800mhz çalışmaktadır. Sonraki mobil iletişim nesiller teknolojisi hepsi veri hız oranı ve hareketlilik gelişmesi için oluştu[3-8].

Bu makale şu şekilde organize olmuştur:İkinci kısımda mobil iletişim genel yapılarıyla anlatılacak ve üçüncü kısımda da çoklu erişim yöntemleri, mobil iletişimin çeşitli nesillerinde anlatılacaktır.

2. Mobil İletişimin Genel Yapıları

Genel olarak bir hücre iletişim sistemini aşağıdaki gibi 3 kısma ayırabiliriz [7]:

- 1- kullanıcı ekipmanı(UE)
- 2- radyo erişim ağı(RAN)
- 3- çekirdek ağı(CN)



Şekil-1 mobil iletişimin genel yapısı

2-1-Kullanıcı Ekipmanı(UE): Genellikle bir cep telefonudur, abonelerin bilgileri ve güvenlilik anahtarları onun içinde saklıdır.

2-2-Radyo Erişim Ağı: Bu kısım iletişim sistemidir yani aslında cep telefonu ile çekirdek ağı arasında erişim için sağlanan radyo dalgalarıdır.

2-3- Çekirdek Ağı(CN): Bir iletişim sisteminin orta kısmıdır ve çeşitli hizmetler RAN ile kullanıcılara sunulmaktadır. Bu kısmın görevlerinden birkaçı şunlardır: abonelerin kredi onaylaması, kontrol ve konuşma yönlendirmesi ve numara aktarma yeteneği(NP). Konunun geri kalanında çoklu erişim yöntemleri anlatılacaktır. Yukarıdaki 3kısımın aralarındaki bağlantı ve ilgileri gösterilecektir.

3. Çoklu Erişim Yöntemleri:

Bu yöntemler birçok kullanıcıya aynı zamanda bant genişliğini kullanmayı sunar[2]. Veri aktarmada yüksek kaliteye ulaşmak için sistemin kusursuz çalışması gerekmektedir. Kablosuz iletişim sisteminde kullanıcıya aynı zamanda (BS) e bilgi gönderme ya da kullanıcıdan bilgi alma izni verilir.

3-1-mobil iletişimin birinci nesli:

İlk dünya hücre iletişim sistemi 1983 yılında ABD de AMPS ismi ile çalışmaya başladı, bu sistem analogdu ve zaman zaman dünyanın birçok yerinde kullanılmaya başlandı[1,2]. Birinci mobil iletişim nesli ortaya çıktı, bu nesilde çeşitli sistemler kullanıldı ki çoğunlukla

analoglardı ve hepsi hücre teknolojisi üzerinde çalışıyorlardı. En önemlilerinden bazıları:

NMT SİSTEMİ: ilk genel mobil iletişim sistemidir ve ticari olarak kullanılmıştır. Bu analog bir telefon sistemidir.

AMPS SİSTEMİ: hücre telefon standardı (mobile) analogtu ve Advanced Mobile Phone System (AMPS) yani gelişmiş mobil cep telefon sistemi adlandırıldı.

NAMPS SİSTEMİ: Bir türü AMPS'di ve Advanced Mobile Phone Service Narrowband (NAMPS) yani dar bant gelişmiş mobil cep telefon sistemi olarak adlandırıldı.

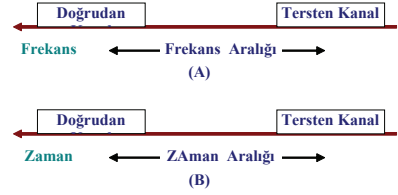
3-1-1-birinci neslin sorunları: Bu sistemlerde kapasite çok düşüktü ve yalnız ses verileri için kullanılıyordu. Girişim sıkıntısı bu türün sistemlerinin en önemli sorunlarıdır ve buyüzdenden sistemde daha fazla istasyon kurmaya izin vermemektedir. Bu neslin sorunlarına ve çözüm yollarına bakarak başka nesil yani ikinci nesil oluştu ki bunu sonraki kısımlarda incelemeye çalışacağız.

3-1-2-birinci nesil erişim yöntemi (FDD&TDD) : İki frekans bandı her kullanıcı için verilir ve her çift yönlü (duplex) kanalı iki tek yön kanalı içerir ve çiftleyici (duplexer) adlı bir cihaz (BS)'de her kullanıcının cihazında vardır. Radyolu veri alış-verişi aynı zamanda her duplex kanalı üzerinde imkan sağlıyor. Doğru kanal ve ters kanal arasındaki mesafe ya da boşluk şimdiki kullanılan her hangi bir özel kanaldan göz ardı edilerek, sabit ve değişilmezdir. (TDD) doğru ve ters kanal oluşturmak için frekans yerine zaman kullanır, eğer iki zaman aralığı (time slot) yani doğru ve ters arasındaki zaman mesafesi az olursa kullanıcı veri alış-verişini aynı zamanda olduğunu sanacaktır. Şekil-2 FDD ve TDD tekniğini gösteriyor:

A) FDD iki tek yön kanalı aynı zamanda oluşturuyor.

B) TDD iki tek yön zaman aralığını (time slot) aynı frekansta oluşturuyor. TDD veri alış-verişinin tek kanal üzerinde olmasını sağlıyor

ve çiftleyici (duplexer)'den bağımsız olduğu için cihaz yapılarının basitliğine neden oluyor.



Şekil-2 FDD ve TDD erişim teknikleri[2]

3-2-ikinci mobil iletişim nesli:

İkinci nesilden olan cep telefonu ağı GSM, 1990'dan beri Avrupa'da çalışmaya başlandı, bu ağlarda temas, birkaç saniye sürer ve hızı hemen hemen 9.6kbps olurdu[1,2] ama GPRS'de erişim zamanı 1saniyeden bile az olmaktadır ayrıca veri aktarma hızı oranı da 170kbps civarına ulaşmıştı. EDGE olan diğer gelişmiş GPRS ağlarında da hız oranı 370kbps'ya kadar ulaşıldı. İkinci nesil hücreli ağları GSM gibi yalnızca ses aktarımı için kullanılıyordu ve zaten devre anahtarlamalı teknolojisi ile çalışıyorlardı. 2.5 nesilli GPRS gibi ikinci neslin GSM gelişmiş modelidir, ses aktarmak için devre anahtarlama ve veri alış-veriş için paketli anahtarlama teknolojisi kullanılıyor.

2G ikinci nesil dijital hücreli cep telefonu, hücreli teknolojisi içeriyor, ve onlar analog radyo frekans ile çalışıyorlar ama bu teknolojiyi analog telefonlara göre başka yöntemlerle kullanıyorlar. Veri alış-veriş için Frequency-Shift Keying) FSK) modülasyonu AMPS üzerinde kullanıyorlar.

2.5 nesilli GSM aşağıdaki konuları içeriyor:

HSCSD: High-Speed Circuit-Switched Data

GPRS: General Packet Radio Service

EDGE: Enhanced Data rates for Global Evolution

3-2-1-HSCSD

Bu yöntem hız artış oranı için en basit yoldur. Yani teknik içinde 1 time slot yerine kaç time slot veri aktarmak için kullanılıyor.

Time slot sayısı \times bir time slot hız oranı

Veri hız oranı bir time slot için 9.6kbps dan 14.4kbps oluyor, bu yöntem hemen hemen veri hız oranı gelişmesi için ucuz yoldur çünkü sadece ağ programlar ve HSCSD telefonlar gelişmesine gerek duyar. Bu yöntemin sorunları da var ve en önemli sorun nadir radyo kaynaklarını yok etmektir çünkü HSCSD devre anahtarlamada üzerinde çalışıyor yani sürekli ve daima time slotları kullanıcılara paylaşıyor hatta veri olmadığı zamanlarda bile.

3-2-2-GPRS

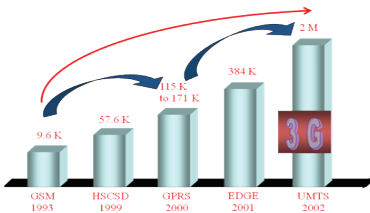
Bir başka çözüm daha GPRS teknolojisidir ve bize hata düzeltme bitlerini göze almayarak 115kbps sınırına kadar hız sunuyor. En yüksek hız oranı eğer her 8 time slot sürekli kullanılırsa elde edilir. Bu sistem aktarmak için sadece veri olduğunda radyo kaynaklarını kullanıcılara paylaşıyor.

GPRS sistemini uygulamak HSCSD'den çok daha pahalıdır çünkü alt ağlara yeni parçalar gereklidir. GPRS uygulaması için donanım ve program (hardware ve software) değişimleri şöyledir:

- GPRS ve GPS'e erişim için çift mod terminalini kullanmak.
- Mevcut BS'in program gelişme gereği

3-2-3-EDGE

EDGE fikri yeni bir modülasyondur. 8PSK ya eight-Phase Shift Keyin sistemdir ve bu teknik ile GSM'in veri hız oranı artacaktır.



Şekil-3 ikinci nesilden UMTS'e doğru teknoloji evrimi

EDGE GSM için uygun bir gelişmedir. EDGE

ve GPRS karışımı EGPRS adlandırılıyor, en yüksek veri hız oranı 8 time slot ve hata düzeltme bitlerini kullanarak 384kbps oluyor. Bu oran radyo frekans kaynaklarını bir taşıyıcı üzerinde kullanarak elde ediliyor. Şekil-3 ikinci nesilden UMTS'e doğru teknoloji evrimini gösteriyor.

3-2-4-ikinci nesilde erişim yöntemleri

3-2-4-1-TDMA ve FDMA yöntemleri

Frekans bölme çoklu erişim FDMA ve zaman bölme çoklu erişim TDMA ve kod bölme çoklu erişim CDMA kablosuz iletişim sisteminin 3 önemli bant genişliğini paylaşma yöntemleridir. Bu yöntemlerde kullanıcılara paylaşım, teknik açıdan ve çoklu erişim olarak dar bant ve geniş bant sistem kategorilerine bölünebiliyor.

3-2-4-2-Dar Bant Yöntemi

Dar bant sinyalin bant genişliği ile bir kanalın bant genişliği tutarlı bir orandan oluşur. Dar bant çoklu erişim sisteminde radyo spekturu mu bir çok dar bant frekans kanalına bölünüyor. Bu kanallar FDD ile çalışıyorlar. Girişim oranı en az olması için doğru ve ters sinyallerin her kanal üzerinde, aralarına mümkün olduğu kadar büyük mesafe koyularak yapılıyor, ama bu karar çiftleyiciler ve antenler, alıcı vericiler kullanıcılarda cihazında ucuz olmasını gerektiriyor. Dar bant FDMA da her kullanıcıya bir ortak olmayan özel kanal veriliyor, eğer FDD'de kullanılsa FDMA/FDD sistemi adlanır. TDMA dar bant, bir benzer ortak kanalını tüm kullanıcılar arasında paylaşıyor ve her kanal üzerinde kullanıcılara dönen bir şekilde benzersiz bir time slot tahsisi veriliyor. Bu yüzden az sayıda kullanıcı bir kanal üzerinde ayırabiliyor.

TDMA dar bant için çok sayıda kanallar FDD ve TDD yöntemlerinde tahsis edilmiştir ve her kanal TDMA yöntemi ile kullanıcılara paylaştırılıyor. Bu türün erişim sistemlerine TDMA/TDD ya da TDMA/FDD ad veriliyor.

Geniş bant sistemlerinde verilen sinyal geniş bantı bir tutarlı kanal geniş bandından çok büyüktür. Bu yüzden çok yollu solma olayı alınmış sinyalinin bir geniş bantta etkilemez. Se-

çilmiş frekansın solması sadece sinyalin geniş bandının bir küçük kısmında oluşur.

Geniş bant çoklu erişim sistemlerinde kullanıcılara frekans spektrumunun büyük kısmında veri göndermeye imkan sağlıyor ayrıca çok sayıda kullanıcıya veri gönderme ve almaya aynı kanalda izin veriliyor.

TDMA tekniğinde her vericiye, bir time slot, aynı kanalda tahsis ediliyor ve her bir özel zamanda sadece bir vericiye kanal tahsis ediyor, halbuki CDMA tekniğinde tüm vericilerin aynı zamanda kanala erişimine imkan vardır, CDMA ve TDMA sistemleri FDD ‘ multiplexing□ ve TDD’den yararlanıyorlar, ayrıca TDMA ve FDMA ve CDMA çoklu erişim yapılarında kablosuz erişim için kullanılan şu yapılardan ibarettir:

- Paketli radio
- Çoklu erişim ile uzay paylaşımı

3-2-4-3-FDMA

Bölme frekans çoklu erişim sistemlerinde şekil-2’de görüyoruz ki her kullanıcı için benzersiz bir frekans bandı özel olarak tahsis ediliyor. Bu kanallar kullanıcı isteğine göre servis yapılıyor ve temas boyunca başka hiçbir kullanım bu frekansı işgal edememektedir. FDMA şekil-5’de gösterilmiştir.

3-2-4-4-TDMA yöntemi

TDMA, verileri buffer-and-burst yöntem ile gönderiri buyüzden kullanıcı için göndermeler sürekli olamaz, kesik kesik olacaktır. Bu sistemde FDMA FM analogun aksine modülasyon dijital olması gerekiyor.

3-2-3-İkinci Nesilin Sorunları

- Aktarma hız oranı azdır: İkinci nesil esas olarak ses hizmetler için yapılmıştır ve aktarma hız oranı ortalamalı olarak hemen hemen 10kbps oluyor.
- Az Verim Paketli Anahtarlamalar İçin

Kablosuz internete erişim ikinci nesil ağlarında kalite bu yüzden düşüktür.

3-3-Mobil İletişimin Üçüncü Nesili

Mobil ağlarında çeşitli hizmetlerde istek artışıyla yani multimedya servisi için üçüncü nesil 3G (3 Generation) tanıtıldı. Amaç veri aktarma hızını ve kapasiteyi daha yükseltmek ve uluslar arası rumingi desteklemektir. Uluslararası iletişim sendikası ITU (International Telecommunication union) IMT-2000 dünya standardında 3G sistemlerin hızını 144kbpr~2mbps ve ötesi-ne kadar tanıtmıştır.

Paketli ve devre anahtarlamaları destekliyor. IMT-2000 ailesi yani UMTS, CDMA-2000 esnek fiziksel katmanlar özelliğine sahipler ve artık eski GSM ve IS-95 yerine oturdular.

3-3-1-UMTS Ağ Yapılarına Bir Bakış

UMTS radyo erişim ağları iki esas istasyon düğümü (bu makalede node B adlanmıştır) ve RNC(radyo network control)’den oluşmuştur. Genelde şehir bölgelerini node B’ler 1kilometre yarıçapına kadar kapsamaya destek veriyorlar. Elbette nüfus oranı ve geniş bant gereğine göre kapsama yarıçapı değişebiliyor.

Baz istasyonların kullanıcı sayısı ve veri oranının artması için genelde kapsama bölgesini 2 ya 3 kısma bölüyorlar, her kısım kendi anten ve verici ekipmanlarına sahiptir. RNC’ler UMTS radyo erişim ağlarını kontrol ediyor ve görevleri UMTS’e bağlanan Node B’leri kontrol etmektir. Ayrıca RNC’nin görevi radyo kaynakları, hareket, esas istasyonlar arasında devir teslimi(handover) ve kullanıcıların verileri aktarma şifreleme yönetimidir.

UMTS’in çekirdek ağı iki kısma ayrılır: devre anahtarlama ve paketli anahtarlama. Devre anahtarlama elemanları MSC ve GMSC’den ibarettir. MSC çekirdeğin devre anahtarlama kısmıdır ve ağ yönetimi yapmaktadır. Genellikle büyük ağların ne kadar MSC’si varsa, her birinin görevi bir coğrafya bölgesinde çalışmaktır ve tüm bölgelerin RNC’leri kendi MSC’lerine ilgili bağlanıyorlar. Kullanıcıdan istek olduğu zaman RNC bu isteği MSC’ye gönderir. Sonra MSC kullanıcının temasa geçme izni olup ol-

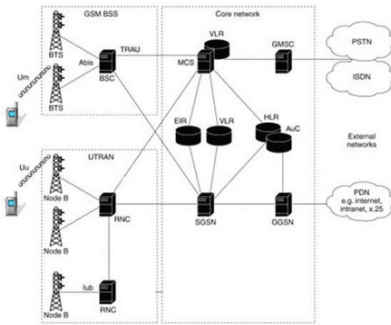
madığını inceliyor, eğer sonuç evet ise RNC'ye, 'kullanıcıya uygun radyo kaynakları tahsis verme' emrini verecektir. Aynı zamanda eğer kullanıcı temasa geçerse ve aynı MSC'ye bağlı olursa, ona temasa geçme izni verilecektir. Eğer dediğimiz gibi kullanıcı aynı ağda olursa ama başka MSC'ye bağlı olursa, başlangıç MSC'si hedef MSC'si ile bağlantı kuracaktır. Ama eğer dediğimiz kullanıcı aynı ağda olmazsa veya PSTN(sabit telefon) ağında olursa, MSC, GMSC ile bağlantı kuracaktır. GMSC kullanıcı numarasına bağlı olan bağlantıyı PSTN ile veya başka mobil ağı ile kuracaktır.

UMTS'de internet hizmetleri sunabilmek için, paketli anahtarlama elemanları ağın çekirdeğine eklenmiştir.

Bu elemanlar SGSN ve GGSN'den ibarettir. Şekil-4'te RNC'ler her iki kısma yani devre ve paketli anahtarlama ağına bağlanmışlardır.

Bir UMTS cep telefonu aynı zamanda devre ve paketli bağlantı kurma özelliğine sahiptir. SGSN MSC gibi görevi, kullanıcıların hareket yönetimidir, buna göre SGSN,

kullanıcıların durumunu takip edip değiştirerek, çekirdek ağından aldığı İP paketlerinin yolunu değiştirmektedir. GGSN, internet paketli ağlarına bağlanma görevlisidir.



Şekil-4 UMTS Ağ Yapılarına Bir Bakış

Şekil 4'te görüldüğü gibi bazı elemanlar HLR, EIR, AUC, VLR ortak olarak her iki türden

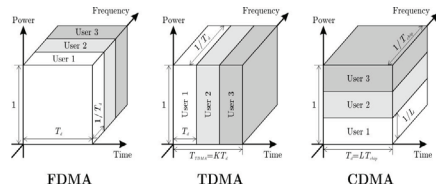
anahtarlamalarda kullanılmaktadır. VLR(konak durumu kayıt edici) bir geçici veri tabanıdır ve her esas istasyonun bir VLR'ı vardır ve istasyon çevresine giren kullanıcıların bilgilerini kaydetmektedir.

HLR (ev kullanıcılar durumu kayıt edicisi) ağın asıl veri tabanıdır. tüm kullanıcıların önemli bilgileri (telefon numarası, kullanıcı İD'si, ekipman türü ve şifreleme anahtarı) HLR'de saklanmaktadır. Ayrıca kullanıcıların durum bilgileri ve yerel durumu gibi bilgiler de bu veri tabanında kayıt altına alınmaktadır ve kullanıcı durumu değişmesi ile güncellenmektedir. Genellikle GSM ağında sadece bir HLR bulunur. Doğrulama merkezi AUC, tüm gerekli bilgileri kullanıcı İD'lerini korumak için ve kullanıcı iletişim bağlantılarının dinlenmesini önlemek için tutulur. Doğrulama algoritması ve şifreleme kodları AUC'de kayıtlıdır. (EIR) ekipman İD kayıt edicisi iznli cep telefonlar listesi, izinsiz cep telefonları, çalınan ve ya hizmet almayanları içerir. Genellikle EİR HLR'da uygulanır. MSC ve SGSN kullanıcı yönetimi için VLR HLR ile bağlantılı olmaları gerekiyor.

Şekil-4 UMTS ve ikinci nesil ile bağlantısını gösteriliyor.

3-3-3-CDMA

CDMA sisteminde, her kullanıcıya özel bir yaygın kod tahsis edilmektedir ve bilgi sinyalinin kodlandırılması için kullanılmaktadır. Eğer birkaç kullanıcı, aynı anda geniş bir bantı veri göndermek için kullanıyorsa, kullanıcılar için bir özel kod vasıtasıyla alıcı kullanıcı sinyalini ayırıp tanıyabilecektir. Şekil-5 CDMA erişim yöntemini gösteriyor.



Şekil-5 CDMA erişim yöntemi

3-3-3-WCDMA

WCDMA sisteminde veri hız oranı 144kbps~384kbps'dir ve ideal şartlarda 2mbps olmaktadır. Band genişliği az olduğundan dolayı kullanıcıya genelde, kullanabileceği az geniş bant kalıyor. Bu geniş bantı, birkaç küçük geniş bant kanalı sağlıyor, ki çok sistem yararı geliyor. WCDMA'da QPSK modülasyonu kullanılıyor.

3-3-4-üçüncü nesil 3G uygulamaları:

- ses aktarmaları
- mesaj aktarmaları
- video konfrans ve görüntülü telefonlar
- internete erişim ve yüksek hız oranında veri aktarma
- cep telefon ile tv kanallarını seyr etmek
- kullanıcı durum uygulamaları

3-3-5- 3G nesilin sorunları:

3G dünya çapında kullanıcılara ulaştırılsa da bazı konular 3G sağlayıcıları ve kullanıcıları tarafından tartışılmaktadır:

- Bazı alanlarda 3G hizmet lisanslarının yüksek giriş ücretleri
- Ülkeler arası lisanslama maddelerindeki farklılıklar
- Bazı telekomünikasyon şirketlerinin 3G yatırımını yapmalarını zorlaştıran borç durumları
- Finansal olarak zor durumdaki operatörlere az devlet desteği verilmesi
- 3G telefon maliyetleri
- Bazı bölgelerdeki kapsama alanı darlığı
- Bazı ülkelerdeki yüksek 3G hizmet ücretleri
- Elle kullanılan bir cihazdan beklenen yüksek hızda hizmetler
- 3G telefonların pil ömürleri

3-3-6- 3.5 Nesili ya 3+

3G mobil telefon teknolojisine HSDPA ve WCDMA'nın eklenmesi ile oluşan yeni standarttır. 2G'ye sırasıyla GPRS ve EDGE eklenmesine benzetilebilir. 3.G hızı 3Mbps'dir.

3-4- 4G dördüncü iletişim nesli

Dördüncü nesil iletişim ağları ya 4G İP teknolojisi üzerinde kurulmuştur ve erişimi bir

takım radyo kaynakları ile sağlıyor.4G ağı en iyi bağlantı hizmeti,ruming ve kablosuz turu sağlıyor.ayrıca bir kaç teknoloji aracılığı HİPERLAN,WLAN,GPRS,BLUETOOTH gibiler ile bir tek ağa dönüştürüp ve kullanıcıyı sağlıyor.arıca 4G kullanıcılar arasında dünyanın her bir yerinde bağlantıyı sağlıyor ve her istediğimiz zaman her istediğimiz ağ ve hizmete destek veriyor.

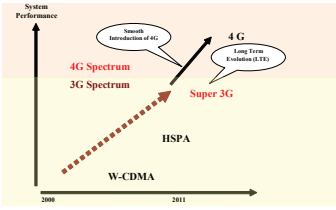
Yazılım Radyo (SDR)_**Software Defined Radio**, bu yönde kullanılabilecek araçtır. SDR radyoları , , Hücresel telefon , PDA , PC ve tüm diğer cihazların aralığını , iletişimin en iyi mümkün yöntemi ve en iyi fiyatı elde etmek için imkan sağlar. Radyo sinyaliletim üretimi ve radyo sinyal ayarlama vb gibi önceden donanımsal yapılan fonksiyonlar , SDR ortamında yazılım olarak yapılmaktadır. Dolayısıyla Radyo programlanabilir ve geniş bir frekans aralığında sinyalleri gönderebiliyor. 4G'nin özelliklerinden bazı aşağıda verilmiştir:

- Yüksek hız: 4G sistemleri sakın durumda zirve hızı 100 Mbps ve hareket durumunda ortalama hızı 20 Mbps olmalıdır.
- Ağın yüksek kapasitesi :ağın kapasitesi 3G sistemlerden en az 10 kat daha artıktır olmalıdır. Bu kapasite , bir 10 MB dosyayı 1 saniyede indirir , aynı durumda 3G sistemlerinde bu işlem 200 saniyede yapılması beklenir. Ayrıca, bu yetenek , telefonlara yüksek kaliteli video ve telefonların ekran sayfalarında sanal gerçekliği sunar.
- Çeşitli ağlar arasında hızlı ve kablosuz turu kablosuz 4G ağları , mobil ağları ve kablosuz ağlar arasında genel yer değişimini desteklemelidir.
- Yeni nesil multimedyaalar desteği: 4G ağları yüksek hız ve düşük maliyeli çok hacimli veri transferini desteklemelidir. 4G'nin amacı mobil ağlar arasındaki çoğulluk ve bolluğu , bir video , veri ve sesi desteklenen , IP'ye dayalı uluslar arası merkezi ağ ile değiştirmektir. Böylece video , görüntü ve ses hizmetleri entegre olarak tüm IP dayalı hostlara (ev sahibi) sağlayacak.

Genel olarak amaç, mobil internet ağları çeşitli ve optimum kriterlerle, bilgisayar internet ağlarının performansına yakınlaşsın.

Mobil iletişimlerin evrimi, 4G nesiline kadar şekil 6'da gösterilmiştir. Mobil iletişimlerle özellikle Mobil internet ağlarının avantajları belli, ancak bu ağların genel sınırlarından ikisi aşağıda gelmiş:

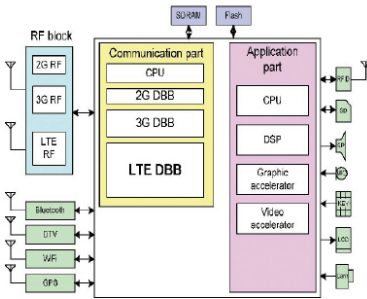
1. Karasal internet ağlarının arayüzü kablo, fiber vb ise, bunlarda havadır.
2. Telefon cihazlarının performansı ve kapasitesi, bilgisayarlara göre daha azdır.



Şekil 6 – mobil iletişim evrimi (4. nesile kadar)

3.4.1. LTE Telefonu

LTE'nin gelişmesinde ilk aşamalarında, kapsayan bölgeleri sınırlı olacak. Dolayısıyla, LTE telefonları birkaç modda çalışma yetenekleri olmalıdır, ve böylece GSM, 3G ve Wi-Fi gibi sistemler arasında geçiş yapılabilir[5]. Şekil 7 bir LTE telefonun blok şemasını gösterir. Telefon cihazlar yeteneği artma önemli, ancak düşük ağırlık, küçük boyutlu ve yüksek pil ömrü gibi başka kriterleri unutmamalıdır.[4]



Şekil 7 – LTE telefonun blok şeması

Şekil 7'ye göre LTE telefonun ana kısmı, Telekomünikasyon ve Fonksiyonel olarak iki parçadan oluşur. Fonksiyonel kısmın hızı 1 GHz'den fazladır ve bu güncel dizüstü bilgisayarlar ile karşılaştırılabilir. Ayrıca, güç tüketimini azaltma, cep telefon endüstrisinde önemli konulardan biridir. LTE telefonlarda güç tüketimi miktarı, şimdiki telefonlar düzeyinde olmalı.

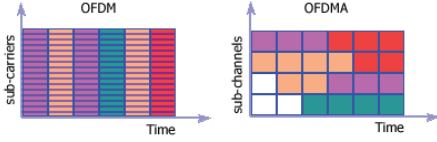
3.4.2. LTE Erişim Ağı

LTE'nin genel yapısı UMTS'e göre daha basit ve daha düzgündür. LTE erişim ağında eNodeB adlı, sadece bir tane düğüm vardır. Yani UMTS'de baz istasyonlarını kontrol eden RNC düğümü, bu yapıdan kaldırılmıştır, ve görevinin bir parçası eNodeB üzerine koyulmuştur, dolayısıyla gecikme azalır ve ağ performansı artar. Çünkü devir teslim işlemi, doğrudan eNodeB üzerinden yönetilir ve yapılır. Ayrıca, RNC üzerinde yapılan birçok UMTS protokolleri, LTE'de eNodeB'ye transfer olmuştur.

LTE erişim ağında, Down Link yolu (eNodeB'den cep telefona doğru) için OFDMA çoklu erişim şeması ve Up Link yolu (Cep telefondan eNodeB'ye doğru) için SC-FDMA şeması kullanılır. OFDMA aslında OFDM'in çok kullanıcılı durumudur. OFDM'de kanalın tüm bant genişliği alt taşıyıcı adlı küçük birimlere bölünür. Verileri göndermek için, ilk olarak, ana veri serisi paralel düşük oranı birkaç diziye bölünür, sonra her biri bir alt kanal aracılığı ile gönderilir. Bu yöntemi kullanarak, kanalın Solma¹ gibi kötü durumlarının üstesinden gelebiliriz. OFDM yönteminde her hangi bir anda, kanalın bant genişliğinin tümü bir kullanıcı için atanır ve diğer kullanıcılar bu durumda, veri gönderemezler. Bu çok gecikmelere neden olur. Ama OFDMA'da durum farklıdır, OFDMA'da her kullanıcı için her an bir alt taşıyıcı kümesi atanır (buna alt kanal denir). Böylece tüm kullanıcılara her an düşük oranda da olsa veri gönderme imkanı sağlanır. Gecikme miktarının sabit veya düşük olması, girişim ve solma karşısında daha fazla dirençli olmak, OFDMA'nin OFDM'e göre avantajlarındandır.

¹ Fading

Şekil 8’de, OFDM ve OFDMA de kullanıcılar arasında kanal bant genişliğinin nasıl sağlandığı gösterilmektedir.

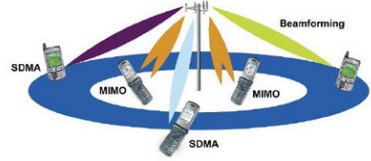


Şekil 8 - OFDM ve OFDMA de kullanıcılar arasında kanalın bant genişliğinin tahsisi

3.4.2.1. Kullanıcılar arasında bant genişliğinin nasıl tahsis etmesi

Down Link yolunda kanalın bant genişliği, 15 KHz’li küçük alt taşıyıcıya, parçalanır, bu parçalar en fazla 1200 sayıda alt taşıyıcı olabilir. Bu alt taşıyıcıların sayısı kullanılan bant genişliğine bağlıdır. LTE’de bant genişliği 1.25 MHz-20 MHz arasında değişebilir. Ayrıca, eNodeB’ler kullanıcı ekipmanları göndermek için MIMO, SDMA ve Beamforming gibi antenin gelişmiş tekniklerini kullanırlar. Baz istasyonları, MIMO tekniğinden yararlanarak, veri göndermek için maximum 4 anten kullanabilirler. Ek antenler ve sinyal işleme tekniklerinin kullanılmasıyla, gönderme gücü ve ek bant genişliği kullanmadan, sistem kapasitesi ve kullanıcı veri oranları artırılabilir. Kullanıcıların sınırlı gönderme gücü ve bant genişliği tüketimine sahip olmasına göre, bu durum operatörlere çok cazip gelebilir. SDMA tekniği, birden fazla kullanıcıya aynı anda bir OFDM alt kanalından gönderme ve alma imkanı sunar. Down Link yollarda, eğer iki kullanıcının mesafesi yeteri kadar olmazsa, eNodeB, bir OFDM alt kanalından iki kullanıcı için aynı zamanda göndermede imkanı sağlar. Up Link yollarda ise, bir hücrede olan iki kullanıcı, eNodeB’ye veri göndermeyi bir kanalda eşzamanlı olarak kullanabilir. Up Link ve Down Linkte eşzamanlı veri göndermek, hücre kapasitesini geliştirmeye neden olur. Tabii ki LTE’de aynı anda MIMO ve Sdma teknikleri bir kullanıcıya sağlanamaz, bu nedenle hücre kapasitesi ile kullanıcı veri oranı arasında denge kurulmalıdır. Baz istasyonunda, kullanıcı veri oranını yükseltme için uygulanabilen başka

bir teknik de, Işın şekillendirme tekniğidir. Bu yöntemde, verici sinyalleri çeşitli yönlere göndermek yerine, alıcını yönünü belirtir ve sinyali sadece o yönde gönderir. Dolayısıyla alıcı güçlü bir sinyal alır. Bu yöntem hücrenin kenar bölgelerinde bulunup hafif sinyalleri olan kullanıcılar için çok yararlı olacaktır. Şekil 9’da eNodeB’de kullanılan çeşitli teknikleri gösterilmiştir.



Şekil 9- eNodeB’de kullanılan çeşitli teknikler

3.4.2.2. LTE baz istasyonlarında kullanılan gelişmiş anten teknikleri

Görüldüğü gibi LTE’nin erişim ağlarında Merkezi Kontrol Ünitesi yoktur, dolayısıyla eNodeB yönetim ve hizmet kalitesini sağlama sorumlusu olmuştur. Ayrıca, Devir Teslim² işlemi de eNodeB’de yapılır. Buna göre, eNodeB’ler, doğrudan birbirine bağlılar. Genel olarak eNodeB’nin görevleri aşağıdaki gibidir :

1. Radyo kaynak yönetimi, yani her kullanıcı için uygun frekans bantlarının belirlenmesi.
2. Kabul kontrolü, yani yeni kullanıcı için hizmeti sağlayabilmesi kontrolü ve izin verilmesi.
3. Kullanıcılar ve yönlendirme hakkında bilgilerin şifreleme / şifre çözmesi.
4. Uplink ve Downlink ile ilgili Sıkıştırma ve sıkıştırılmış veri alımı.

3.4.3. LTE’nin çekirdek ağı (EPC)

Mevcut ağlar ile LTE çekirdek ağları (EPC) arasındaki temel fark, EPC sadece paket anahtarlamayı destekler, böylece tüm hizmetleri iletişim paketi esasında sunulacaktır. Örneğin VoIP olarak ses hizmeti. Bunlar hizmetlerin birleşmesine neden olur. Şekil 6 da LTE’nin çekirdek ağının bileşenleri gösterilmiştir. Gelecekte, çekirdek ağının tüm parçaları ileri derecede incelenecektir.

3.4.3.1. SGW

MME ile birlikte bu bölümde, UMTS'nin SGSN'i gibi görevi vardır. SGW'unun görevlerinden bazıları bunlardır:

1. Yönlendirme ve bilgi paketleri gönderme
2. Kullanıcı özgür durumda olduğunda Down Link iletişim yolunu kapatma (kullanıcının bilgi alışverişi olmadığı bir durum), ve kullanıcıya bilgi aldığı anda, hizmet isteme süreci başlatma
3. Kullanıcı genel durumunun yönetilmesi ve kaydedilmesi
4. Yasal durumlarda üyelerin dinlenmeleri ve izlenmeleri

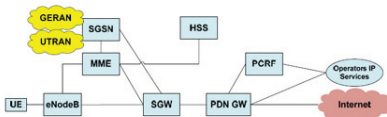
3.4.3.2. MME

MME, LTE erişim ağının düğüm kontrolördür. Bu düğüm bir sinyalizasyon birimidir, ve dolayısıyla kullanıcıların IP paketleri ona girmez. Aynı bir sinyalizasyon biriminin olması avantajıyla, operatörlerin Sinyal kapasitesini bağımsız artırabilmektedir. MME'nin görevlerinden bazıları şunlardır:

1. Kullanıcının özgür durumda telefon pozisyonunun takibi (veri alışverişi olmadığı durum)
2. Her UE için SGW seçimi
3. HSS'le etkileşim ile kullanıcıların onayı
4. UE ler için geçici kimlik üretim ve tahsisi
5. Diğer şebekeler ile dolaşım etmesi

3.4.3.3. PDN GW

PDN GW, UE ile internet gibi dış veri paket ağlarında (PDN) iletişim kurar. Paketler filtreleme uygulaması ya da onların kaydolması, ve IP adres dağıtımını bu parçanın görevlerinden sayılır. LTE çekirdek ağlarının uygulanması için, PDN GW ve SGW gibi iki birim olarak bir fiziksel düğümde uygulanmasıyla mümkün olabilir. Başka bir seçenek SGW ve MME bir fiziksel düğümdür.



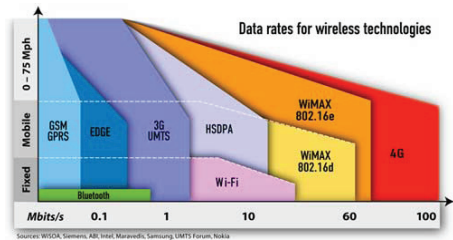
Şekil 10 – LTE'nin genel yapısı
ve G2G/3 ile iletişimi

Şekil 10'a göre, belirtilen durumlara ek olarak, LTE'in çekirdek ağı, örneğin HSS ve PCRF gibi başka nesnelere de içerir. HSS, müşterilerin bulunduğu konum ve IP bilgilerinden oluşan, büyük bir veri tabanıdır. Ayrıca HSS, GSM'deki HLR ve AuC gibi çalışır. PCRF ise, politikaların ve ücret hesaplama kuralları hazırlanmasından sorumludur.

Şekil 10'da ayrıca, LTE ile G2G/3 ağlarının iletişimi gösterilmektedir. SGSN, SGW ve MME'ye bağlanmıştır. SGSN açısından, SGW, UMTS'teki GGSN gibi çalışır.

4. Sonuç

Günümüzde kablosuz iletişim, genelde ses üzerinde yapılmıştır. Araştırmalara göre ses trafiğinin talebini, kablosuz dünyanın trafik büyümesi kıyaslayarak, katlanarak artmaktadır. IP'nin çekirdek katmanı basit olarak ayarlanabilme nedeni ile, diğer ağlar karşısında meydan okunabilir. Asıl amaç ses, veri ve Multimedya ağlarının birleşmesidir. Ayrıca, maksimum veri hızı ile maksimum hareketlilik bir arada olması, dördüncü nesil teknolojisi ve ötesinin amacıdır. Şekil 11, çeşitli teknolojilerin veri hızı ve hareketliliği gösterilmiştir.



Şekil 11- Kablosuz teknolojilerin
veri hızı ve hareketliliği

Şekil 11'e göre, Wi-Fi teknolojisinin (802.11 protokolla) hareketlilik değeri sabit olarak gösteriliyor. Ayrıca, bu şekile göre, maksimum hareketlilik ve maksimum veri hızı, maksimum 100 Mbps ile 4G teknolojisine aittir ve minimum veri hızı, maksimum 0.1 Mbps'den bile az bir hızla GSM teknolojisinin hızıdır. Tabiki,

ses kalitesi ve hareketlilik, Mobil Telekomünikasyonun asıl amacıdır , ve internet servisleri ve Multimedya feda edilmemelidir.

5. Kaynaklar

[1] Honkasalo, H. ; Pehkonen, K. ; Niemi, M.T.; Leino, A.T. NOKIA :WCDMA and WLAN for 3G and beyond, Wireless Communications, IEEE, April 2002

[2] Introduction to 3G mobile communications / Juha Korhonen.—2nd ed. p. cm. —

(Artech House mobile communications series) Includes bibliographical references and index. ISBN 1-58053-507-0

[3] Martin Sauter, Beyond 3G – Bringing Networks, Terminals and the Web Together: LTE, WiMAX, IMS, 4G Devices and the Mobile Web 2.0. John Wiley and Sons Ltd, Chichester, 2009.

[4] Evolved Packet System (EPS): An Overview of 3GPP's Network Evolution, Qualcomm, Incorporated, December* 2007.

[5] 3GPP Long-Term Evolution (LTE), Qualcomm, Incorporated, December 2007.

[6] Pierre Lescuyer , Thierry Lucidarme, EVOLVED PACKET SYSTEM (EPS): THE LTE AND SAE EVOLUTION OF 3G UMTS. John Wiley and Sons Ltd, Chichester, 2008.

[7] Seiji Maruyama, Shinsuke Ogawa, Koji Chiba, Mobile Terminals toward LTE and Requirements on Device Technologies, Symposium on V/LSI Circuits Digest of Technical Papers, 2007.

[8] Long Term Evolution (LTE): A Technical Overview, TECHNICAL WHITE PAPER, Motorola, Inc., 2007.

Uzaktan Sağlık İzleme Uygulamalarında

Kaynak Kısıtlarının İzleme Süresine Etkisi*

Özgün Pınarer, Burak Arslan, Atay Özgövde

Galatasaray Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
opinarer@gsu.edu.tr, buarslan@gsu.edu.tr, aozgovde@gsu.edu.tr

Özet: Yaşlılar, çocuklar, kronik hastalık sahibi insanlar gibi bağımsız yaşam sürdürebilmek için desteğe ihtiyaç duyan kesimlere yönelik çözüm uygulamaları son yıllarda hem akademik hem de ticari olarak oldukça ön plana çıkmıştır. Burada giyilebilen algılayıcı donanımlar yoluyla kişinin ve çevresinin durumu hakkında çıkarımda bulunulması ve uygun alarmların üretilmesi esastır. Bu çalışmada akademik çalışmalarda çok kullanılan SHIMMER algılayıcı düğümleri kullanılarak EKG algılama kipi için izleme süresi uzatılmaya çalışılmıştır. Gömülü hesaplama teknikleri kullanılarak RF mesajlaşma miktarı azaltılmış ve uygulama başarımını etkilemeden enerji verimi arttırılmıştır. İzleme süresinin, Shimmer düğümler üzerinde TinyOS programlaması yapılarak 6.5 katına kadar çıkartılabileceği gösterilmiştir. Bir düğümün ne kadar süre tekrar şarj edilmeden işlevsel kalabileceği anlamına gelen izleme süresi, destekli bağımsız yaşam uygulamalarının gerçek hayata uygulanabilirliğinin ölçütü olması açısından önem arz etmektedir.

Anahtar Sözcükler: destekli bağımsız yaşam, ECG, uzaktan sağlık izleme, gömülü hesaplama

* Bu çalışma Galatasaray Üniversitesi 10.401.001 ve 08.401.001 kodlu BAP projeleri tarafından desteklenmiştir.

Elongating the Wireless Monitoring Period for E-Health Applications

Abstract: A continually growing interest in Ambient Assisted Living (AAL) is observed which aims to provide solutions for elderly, children and patients with chronic diseases. The topic attracts both the academia and the industry. In a typical AAL application, the goal is to deduce the state of the patient and its environment through the use of wearable sensor hardware and further initiate alarms whenever deemed necessary. In this work, the widely known SHIMMER e-health sensor nodes are employed where the monitoring period for the ECG sensing mode is elongated. RF messaging is reduced by employing on-board computation techniques and the energy efficiency is increased without affecting the application performance. Monitoring period of the nodes is demonstrated to be extended up to 6.5 times by programming the shimmer nodes using the TinyOS development environment. Monitoring period, which implies the time duration for which a node continues to function without the need for recharging, is a crucial factor on the applicability of the AAL as a real life technology.

Keywords: Ambient assisted living, ECG, remote health monitoring, embedded computation

1. Giriş

Hastanede bakım maliyetlerinin artmasına paralel olarak ve özellikle gelişmiş ülkeler-

de yaşlanan nüfus olgusuyla beraber uzaktan sağlık izleme ve ev içi e-sağlık uygulamaları gündeme gelmiştir [1]. Bu tip uygulamalarda amaç kişinin gündelik yaşamını en az etkileye-

cek bir kurulumla ilgili bilgilerin toplanması, işlenmesi ve gerekli alarm durumlarının en az hata ile belirlenmesini içermektedir. Bu konu ile ilgili çalışmaların özellikle haberleşme kısımları Kablosuz Algılayıcı Ağlar, Gövde Alan Ağları, Kişisel Alan Ağları başlığı altında incelenmektedir [2]. Bu tip uygulamalarda kullanılacak donanım ve düşük seviye yazılımlar (Firmware) henüz araştırma aşamasında olup çok sayıda ticari ürüne rastlanmamaktadır.

Uzaktan sağlık izleme uygulamalarını bir bütün olarak ele aldığımızda şu aşamaları içerdiğini gözlemleriz:

- i. Vücut üzerinden ölçüm alınması.
- ii. Bu ölçümlerin kablosuz olarak yerel merkeze gönderilmesi.
- iii. Verilerin işlenmesi ve alarmların üretilmesi.
- iv. Verilerin merkezi bir sunucuya iletilmesi ve sağlık personelinin erişimine sunulması.

Tanımlanan aşamalardan (i) ve (ii) bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır.

Ev içi uzaktan sağlık izleme uygulama isterlerine bakıldığında, bunların giyilebilir/takılabilir, ufak boyutlu ve kablosuz iletişim özelliği bulunan donanımlarla gerçekleşmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu açıdan Kablosuz Algılayıcı Ağlar (KAA) teknoloji olarak uzaktan sağlık izleme uygulamalarını gerçeklemek için doğal bir seçim olarak ortaya çıkmaktadır. Hemen tüm KAA uygulamalarında olduğu gibi uzaktan sağlık izleme uygulamalarında da ağ düğümleri sınırlı bir pil enerjisi ile donatılmış durumdadır [3]. Bu açıdan sürekli kullanım için düğümlerin düzenli şarj edilmesi gereklidir. Ancak bu işlemin olabildiğince seyrek yapılması aşağıdaki açılardan önemlidir:

1. Kronik hasta, yaşlı veya çocuk gibi bağımsız yaşamını sürdürmek için desteğe ihtiyacı olan kişileri hedef alan bu uygulamalarda kişilerin vücutlar üzerindeki donanımları değiştirmeleri mümkün olmayabilir. Bunun için diğer kişilerin yardımı gerekebilir.

2. Ölçümü alınan medikal işaretin vücut üzerinde doğru konumlanmış elektrodlardan alınması gerekli olabilir (EKG, EMG gibi), bu durumda pil değişim işlemi süreci olumsuz etkileyebilir.

Bu bağlamda kullanılan izleme sisteminin enerji tüketim karakteristiğinin nasıl olduğu önem arz etmektedir. Bu çalışmada düğümlerin enerji verimini arttırabilmek için EKG işaretinden uygulamaya özel bilginin (Nabız bilgisi) algılayıcı donanım üzerinde işlenerek çıkarımı sağlanmıştır. Bu sayede enerji açısından yüksek maliyetli RF haberleşme sıklığı düşürülmüş ve düğüm ömürleri belirgin biçimde arttırılmıştır. Daha önce yapılan çalışmalara baktığımızda genel olarak EKG veya benzeri işaretlerin ev içi uzaktan izlenmesi ile ilgili önerilen mimariler olduğunu görülmekle beraber [4, 5], düğüm ömrünün uzatılmasına yönelik bir vurgu gözlenmemektedir.

Bildirinin bölümlendirmesi şu şekilde yapılmıştır: Bölüm 2’de kullanılan donanımın özellikleri tanıtılmış, sonrasında Bölüm 3’de uzaktan nabız izleme uygulaması tanıtılmıştır. Bu bölümde ayrıca fizyolojik bir işaret olarak EKG ile ilgili temel bilgiler sunulmuştur. Bölüm 4’de izlenen araştırma yöntemi aktarılmış, deney kurulumları ve sonuçlar sunulmuştur. Son olarak, Bölüm 6’da sonuçlar tartışılmıştır.

2. SHIMMER Düğümlerinin Donanım Özellikleri

Bu çalışmada e-sağlık ve uzaktan sağlık izleme uygulamaları için özel geliştirilmiş SHIMMER telsiz algılayıcı düğümleri kullanılmıştır [6]. Giyilebilen donanım şeklinde tasarlanan bu düğümlerin ivme, EKG, EMG, GSR, jiroskop gibi birçok algılama kipi bulunmaktadır. Ayrıca analog genişleme modülü (AnEx Board) sayesinde kullanıcının başka tip algılayıcıları da bu sistem dahilinde kullanması olanaklı kılınmaktadır. Şekil 1’de kullanılan donanım boyutları görsel olarak sunulmuştur.



Şekil-1 SHIMMER Donanım boyutu.

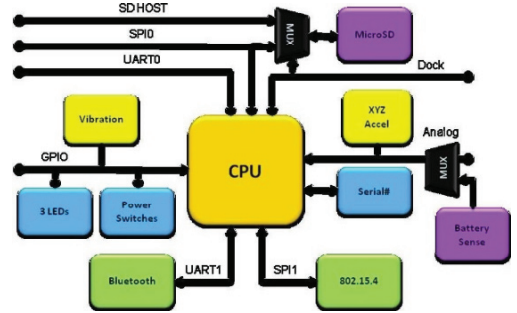
İzlenecek kişilerin üzerine kolayca takılabilen SHIMMER düğümü yaptıkları ölçümleri RF haberleşmesi kullanarak yerel bir merkeze aktarmaktadırlar. Düğümler, aynı anda sadece bir tanesi olmak kaydıyla Bluetooth veya 802.15.4 protokollerini kullanarak bu haberleşmeyi gerçekleştirmektedirler. Ayrıca SD kart desteği sayesinde uzun süren izleme deneyleri süresince elde edilen veriler donanım üzerinde bulunan SD karta FAT dosya biçimini kullanarak kaydedilebilmekte ve işlenmek üzere topluca bir sunucuya aktarılmaları kolaylaşmaktadır. Ölçülen verilerin SD karta yazım işleminin, RF üzerinden gönderilmesine nazaran yaklaşık 5 kat daha az enerji harcadığı gözlenmiştir [7].

Teknik Özellik	Değer
Mikroişlemci	MSP430F1611
Algılama Kipleri	EKG, İvme, Jiroskop, EMG, GSR
Analog/Sayısal Çevrim	8 Kanal, 12Bit
Analog Genişleme	Var
Haberleşme Kipleri	Bluetooth/802.15.4
SD kart desteği	Var
Bellek Boyutu	10Kbyte RAM, 48Kbyte Flash
Pil	280 mAh
Boyut	53mm x 32mm x 15mm
Ağırlık (pil dahil)	20 gr

Tablo-1 SHIMMER donanım özellikleri

Düğümlerin donanım blok şeması Şekil 2’de verilmiştir. SHIMMER düğümlerini programlamak için TinyOS işletim sistemini kullanarak geliştirilmiş firmware yazılımlarının kaynakları açık olup <http://code.google.com/p/tinyos-main/> web adresinden edinilebilir.

SHIMMER düğümlerinin genel özellikleri Tablo 1’de özetlenmiştir. Daha detaylı bilgi için [7, 8]’ya başvurulabilir.



Şekil 2 SHIMMER Donanım Blok Şeması
(Shimmer kullanıcı kılavuzundan alınmıştır)

3. Uzaktan Nabız İzleme Uygulaması

Evde bağımsız yaşam ve uzaktan sağlık izleme uygulamaları için önemli olabilecek bir çok bilginin EKG işaretinden çıkarılabilmesi mümkündür [9]. Şüphesiz ki bunlardan en önemlisi nabız değeridir. Nabız, kalp ile ilgili kritik işlevsellik bilgisi taşıdığı gibi kişinin maruz kaldığı fiziksel yük ve ruhsal durumla ilgili de çıkarımlar yapılmasına izin verir [10]. Nabız bilgisinin kullanıldığı uzaktan sağlık izlenmesi çalışmaları ve bu konuda önerilen mimariler mevcuttur [4, 5].

3.1. EKG İşaretinin Temel Yapısı

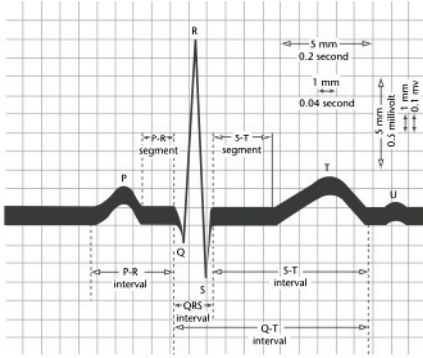
EKG, kalp tarafından üretilen elektriksel aktivitenin, deri üzerinden elektrodlar ve uygun analog koşullayıcı düzenek kullanılması yoluyla kaydedilmesi yöntemidir. EKG kaydı, vücut üzerindeki 2 noktanın arasındaki potansiyel farkı ölçülerek yapılır. Burada geleneksel olarak, sol kol, sağ kol ve sol ayak konumlaması seçilir. Sağ ayaktan alınan bir diğer bağlantı ise elektrik güvencesi sağlamak amacıyla topraklama görevi görür. Aynı zamanda ortamdaki ortak işareti süzmede kullanılır. Klinik değerlendirmelerde 12 bağlantılı EKG standart olarak kullanılmaktadır. Kablosuz uzaktan gözlem uygulamalarında ise sınırlı sayıda elektrod kullanılması yeterli olmaktadır. Burada temel amaç klinik tanı koymaktan ziyade denek hakkındaki

yaşamsal parametreler hakkında bilgi sahibi olmaktadır: örneğin nabız, solunum hızı vb.

EKG, çeşitli segmentlerden oluşan ve her kalp atımında kendini tekrarlayan bir zaman dalga şekline sahiptir: bir P dalgasını izleyen QRS kompleksi peşisıra gelen T dalgası, kalp odacıklarının mekanik olarak kasılma ve gevşemesine karşı düşen elektrik aktiviteyi yansıtırlar. (bkz Şekil 3). Bu dalga şekli üzerinde yapılan çeşitli hesaplamalar (PR aralığı, QT aralığı, ST segmenti vb), kardiyak sağlığa ilişkin bilgi verirler.

4. Gömülü Hesaplama ile Enerji Veriminin Yükseltilmesi

Uzaktan sağlık izleme uygulamalarının başarım değerlendirmesinde, hastane tipi sağlık izleme uygulamalarından farklı olarak sadece elde edilen işaretin ve bundan çıkarsanan bilginin doğruluğu değil aynı zamanda başta enerji tüketimi olmak üzere başka etmenlerin de etkili olduğu gözlenir.



Şekil 3 Tipik EKG işaret zamanlaması

Enerji tüketimi ölçülen işaretin hastanın vücudundan alınıp gerekli uygulama seviyesindeki bilgiye dönüşene kadar nasıl bir yol izlediği ile alakalıdır. Tipik bir uygulamada geçilen adımlar şu şekildedir:

- İşaretin vücuttan ölçülmesi,
- İşaretin algılayıcı donanım üzerinde gömülü hesaplama ile yerel olarak işlenmesi,
- Elde edilen yerel bilginin merkeze yollanması,
- Bilginin merkezde tekrar işlenmesi.

Burada, enerji kısıtının algılayıcı donanımı bağladığını ve merkezin kaynak kısıtı açısından darboğaz oluşturmadığı düşünülürse ilk üç adım eniyileme alternatiflerini değerlendirmek için kullanılabilir. Tablo 2’de temel enerji tüketim kalemleri ile ilgili değerler sunulmuştur. Buna göre RF iletişimi enerji kaynağını azaltan en ciddi etmen olarak öne çıkmaktadır. Daha önce KAA çalışmalarında RF haberleşme maliyetinin, hesaplama maliyetine nazaran çok yüksek olduğu gösterilmiştir [11].

Enerji Tüketim Başlığı	Çekilen Akım	
	Tipik	Yoğun
Mikroişlemci	0.1 mA	5mA
Analog/Sayısal Çevirim	0.01 mA	1 mA
Bluetooth (Aktif)	20 mA	45 mA
Bluetooth (Düşük Güç)	2 mA	-

Tablo 2 SHIMMER Enerji tüketim karakteristiği

Bu çalışmada, Merkezi Hesaplama ve Gömülü Hesaplama olmak üzere iki farklı yöntem uygulanacak ve elde edilen enerji tüketimleri karşılaştırılacaktır.

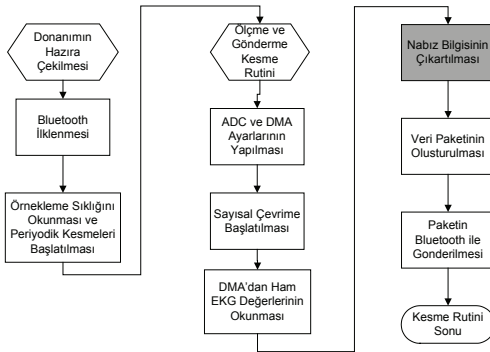
Merkezi Hesaplama (MH): Bu yöntem ile gerçekleştirilen uzaktan izleme uygulamalarında algılayıcı düğümler verileri ölçtükleri ham hali ile ev içi merkez düğüme aktarırlar. Veriler merkez düğümden işlenip uygulama seviyesinde anlamlı bilgi çıkarımı yapılır ve alarm durumlarının oluşup oluşmadığı kontrol edilir. Kullanılan çözüm mimarisine bağlı olarak işaret iyileştirme/işleme ve alarm karar algoritmaları kısmen veya tamamen ev dışı merkezi bir sunucuda da gerçekleştirilebilir. Bu çalışmada MH yöntemi kullanıldığında SHIMMER algılayıcı düğümler EKG verisini örnekleyip merkeze iletmekte ve nabız bilgisi merkezde koşan algoritma ile çıkarılmaktadır. Bu noktada Bluetooth RF paket gönderim sıklığı, EKG örnekleme sıklığına (500 Hz) eşit olmaktadır.

Gömülü Hesaplama (GH): Ölçülen verilerin merkeze gönderilmeden önce algılayıcı donanım üzerinde iyileştirildiği/işlendiği bu yöntem ile yapılan toplam mesajlaşma miktarının azal-

tılması hedeflenmektedir. Ufak boyutlu düğümlerin karşı karşıya kaldığı işlemci hızı, bellek ve pil ömrü gibi kaynak kısıtları yüzünden bu donanımlar üzerinde koşabilecek algoritmaların kapasitesi sınırlı olmaktadır. Dolayısıyla her zaman uygulama seviyesi için anlamlı alarm bilgisinin gömülü hesaplama ile çıkarılması mümkün olmayabilir. Unutulmaması gereken nokta, yerel işlemenin amacının iletilen bilgi boyutunu düşürmek olduğudur. Aksi takdirde kaynak kısıtı yaşamayan merkezi düğümde yapılacak işaret işlemenin başarımının daha yüksek olacağı aşikardır. Bu çalışmada MH yöntemi kullanıldığında SHIMMER düğümler örnekledikleri EKG işaretini yerel olarak işleyip nabız bilgisini çıkartmakta ve raporlamaktadırlar. Bu çalışma kipinde RF paket gönderim sıklığı, etkileşimi ve gerçek zamanlı alarmları olumsuz etkilememesi açısından 1 Hz olarak belirlenmiştir.

4.1. Yordamlar

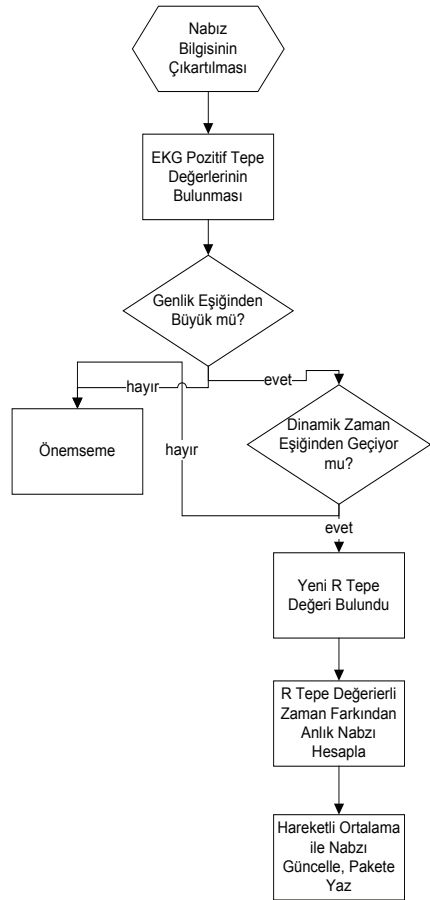
Tiny OS Nes-C programlama ile yazılan SHIMMER EKG gömülü sistem yazılımının akış şeması Şekil 4'de gösterilmiştir. Yazılım içinde belirlenmiş örnekleme sıklığı için periyodik kesmeler yaratılmakta ve ölçülen değerler Bluetooth aracılığıyla gönderilmektedir.



Şekil 4 Genel Firmware akış şeması

Literatürde, nabız bulma için geliştirilmiş bir çok yöntem mevcuttur [12-17]. Bunlar doğrusal sayısal süzgeçler, doğrusal olmayan dönüşümler, karar verme süreçleri, kalıp eşleme yöntemlerinden faydalanan algoritmalarından biri ya da birkaçını beraberce kullanmışlardır. GH

amacıyla kullanılacak bir nabız bulma algoritması ise yukarıda belirtilen kısıtlar nedeniyle nispeten daha az karmaşık bir yapıya sahip olmalıdır. Akışta gösterilen “Nabız Bilgisinin Çıkarılması” bloğu bu çalışmada eklenen nabız bulma algoritmasını belirtmektedir. Bu bloğun içeriği detaylı biçimde Şekil 5’de özetlenmiştir. Kullanılan algoritmada, bulunan tepe değerlerinin bir R tepesi olarak değerlendirilebilmesi için bir genlik eşiği kullanılmıştır. Ayrıca gürültüye karşı hassasiyetin azaltılması için iki R-tepesi arasındaki zaman farkını kısıtlamak için bir dinamik zaman eşiği kullanılmıştır.



Şekil 5 Nabız bilgisinin donanım yazılımında çıkarılması

Yukarıdaki şemanın son aşamasında hareketli ortalama ile nabız güncellemesi yapılmaktadır.

4.2. Deney Kurulumu ve Veriler

Deneçlerimizde deneçin düşük, orta (gündelik) ve yüksek fiziksel aktivitelerini içeren senaryolar için elde edilen gerçek EKG verisi ile çalışılmıştır. SHIMMER donanımının EKG kipinde deneçe bağlantısı Şekil 6’te gösterilmiştir. Bu çalışma kipi için genel kurulum bilgileri Tablo 3’de özetlenmiştir

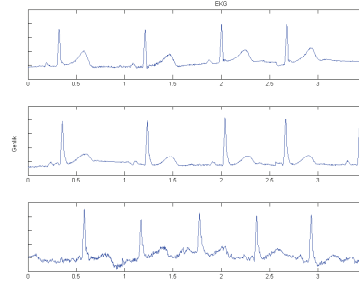


Şekil 6 Göğüse takılan SHIMMER düğümü (EKG kipi).

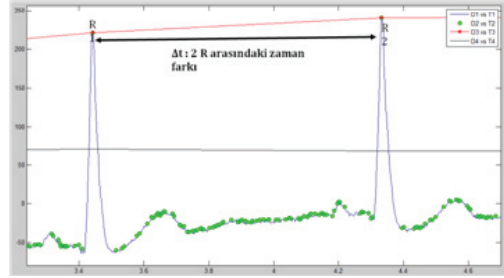
Değişken	Değer
Çalışma Kipi	EKG (tek kanal)
Örnekleme Sıklığı	500 Hz
Analog Kazanç	175
Frekans Aralığı	0.05 Hz-159 Hz
Çekilen Akım	180 μ A
Bağlantı Şekli	3 Elektrodlu Einthoven üçgeni
Topraklama	Wilson Tipi
RF Haberleşme	Bluetooth (RN-42)
RF Paket iletimi	1 Hz (GH Kipi), 500 Hz (MH Kipi)

Tablo 3 Deney kurulum değişkenleri

Denek belirtilen fiziksel aktivite seviyelerinde bulunmak için sırasıyla oturarak istirahat, normal tempo ile yürüme ve koşma işlemlerini gerçekleştirmiştir. Her bir aktivite tipi için 200’er saniyelik ölçümler gerçekleştirilmiş, ilgili nabız serisi hem merkezi hem de gömülü hesaplama yöntemleri ile elde edilmiştir. EKG verilerinden kesitler Şekil 7’de sunulmuştur. Nabız bulma yordamları tarafından işaretlenen tepe ve R-tepe değerleri ise Şekil 8’de gösterilmiştir. Hem merkezi hem de gömülü hesaplama yöntemleri ile R-tepe değerler doğru olarak tespit edilmiş ve uygun nabız değerlerine ulaşılmıştır.



Şekil 7 Düşük, normal ve yüksek fiziksel aktivite için ölçülen EKG işaret kesitleri



Şekil 8 Elde edilen EKG işaretinde bulunan tepe ve R-tepleri değerleri

5. Düğüm İzleme Süresinin Uzaması

Uygulanan GH yönteminin düğüm ömrüne etkisini gösterebilmek için donanım üzerindeki temel enerji kalemlerindeki değişikliği hesaplamak gerekmektedir. Bu da gönderilen RF paketlerinin zamanlamasına ve trafik miktarına bağlıdır. Şekil 8’de uygulama seviyesindeki haberleşme için kullanılan paket formatı verilmiştir. Burada ölçülen ham değerler, Sensör Verisi alanına yazılıp merkeze iletilmektedir. EKG kipi için burada 32 bit taşınmaktadır ve toplam uygulama paket büyüklüğü 112 bit olmaktadır. Bluetooth haberleşmesi kullanıldığında protokol yığıtında eklenen kontrol alanlarının boyutları Şekil 9’da gösterilmiştir. Buna göre Erişim Kodu ve Link Kontrol Başlığı’nı da eklediğimizde uygulama veri yükü ile toplam 238 bitlik bir RF haberleşmesi gerçekleştiği ortaya çıkmaktadır. Kullanılan 115 kbps’lik iletim hızı ile bir paket süresi 2 ms olmaktadır. Tablo 2’de SHIMMER enerji tü-

ketim karakteristik değerlerini kullanarak GH ve MH yöntemleri için öngörülen akım değerleri ve düğüm ömür süreleri Tablo 4’de verilmiştir. Burada GH yöntemi için 1 Hz, MH yöntemi için ise 500 Hz sıklığında Bluetooth paket iletimi olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Daha önce MH yöntemini kullanan çalışmalarda EKG 500 Hz örnekleme için benzer ortalama akım değerleri raporlanmıştır [7].

Sonuç Değerleri	Merkezi Hes.	Gömülü Hes.
MCU Ort. Akım	0.5 mA	1mA
Bluetooth Ort. Akım	20 mA	2mA
Analog/Sayısal çev.	~0.01mA	~0.01mA
İzleme Süresi	0.5 gün	3.8 gün

Tablo 4 Enerji verimi artışı

Tablo 4’de yapılan hesaplamalarda SHIMMER donanımı üzerinde gelen Li-ion tipi şarj edilebilir pilin minimum kapasitesi olan 280 mAh varsayılmıştır. GH yöntemi için saniyede bir defa nabız bilgisi iletildiği için RF devresi çok düşük bir çalışma oranı ile çalışmakta ve ortalama çekilen akım düşük güç değeri olan 2 mA’ye eşit olmaktadır. Her iki yöntemde de EKG işareti 500 Hz ile örneklendiğinden analog/sayısal çevrim açısından enerji tüketim farkı olmamaktadır. Donanım üzerinde koşan nabız bulma algoritmasının etkisi mikroişlemci akımının iki katına çıkması olarak değerlendirilmiştir. Koşan algoritmanın karmaşıklığının çok olmamasından dolayı aslında bu kötümser bir tahmindir ve çıkan düğüm uzama faktörünü azaltmaktadır. Bu bir en kötü durum (worst case) değerlendirmesi olarak görülmelidir. Bu hesaplama göre izleme süresi 6.5 kat artarak 3.8 gün değerine ulaşmıştır.

BOF	Sensor ID	Veri Türü	Çerçeve Sıra No	Zaman Damgası	Veri Uzunluğu	Sensör Verisi	CRC	EOF
8 bit	8 bit	8 bit	8 bit	16 bit	8 bit	1-255 bit	16 bit	8 bit

Şekil 8 SHIMMER Uygulama paket alan tanımları

Erişim Kodu (72 Bit)	Link Kontrol Başlığı (54 Bit)	Veri yükü (Payload) (0-2745 Bit)
-------------------------	-------------------------------------	--

Şekil 9 Bluetooth paket formatı

6. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada uzaktan sağlık izleme uygulamalarında ölçülen nabız bilgisinin gömülü hesaplama teknikleri kullanılarak yerel olarak çıkarılmasına dayalı olarak enerji verimi yükseltilmesi hedeflenmiştir. Kullanılan yöntem ile RF haberleşme sıklığı 500 Hz’den 1 Hz’e indirilmiş ve düğüm ömründe yaklaşık 6.5 kat iyileşme sağlanmıştır. İleriki çalışmalarda mikroişlemci ve RF haberleşme yongalarının daha düşük enerji seviyelerine inebildiği kipleri değerlendirerek çalışma oranlarını daha da azaltmayı ve düğüm ömrü ve uygulama başarımına etkisi göstermeyi planlamaktayız. Bu çalışmada enerji maliyet hesapları donanım kılavuzlarından edinilen bilgilere dayanılarak gerçekleştirilmiştir. Daha gerçekçi sonuçlar elde edebilmek adına, ileriki çalışmalarımızda algılayıcı donanımın harcadığı anlık ve ortalama enerjileri ölçerek olası enerji harcama kalemlerinin esas ve bağıl etkileri gösterilmeye çalışılacaktır.

7. Kaynaklar

- [1] H. Alemdar, ve C. Ersoy, “Wireless sensor networks for healthcare: A survey,” **Computer Networks**, vol. 54, no. 15, s. 2688-2710, Oct 28, 2010.
- [2] E. Jovanov, “Wireless technology and system integration in body area networks for m-Health applications,” **2005 27th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Vols 1-7**, s. 7158-7160, 2005.
- [3] A. Ozgovde, ve C. Ersoy, “WCOT: A utility based lifetime metric for wireless sensor networks,” **Computer Communications**, vol. 32, no. 2, s. 409-418, Feb 12, 2009.

- [4] M. V. M. Figueredo, ve J. S. Dias, "Mobile telemedicine system for home care and patient monitoring," **Proceedings of the 26th Annual International Conference of the Ieee Engineering in Medicine and Biology Society, Vols 1-7**, vol. 26, s. 3387-3390, 2004.
- [5] S. Khor, I. Kecskes, I. Kovacs *ve ark.*, "Heart rate analysis and telemedicine: New concepts & maths," **2007 5th International Symposium on Intelligent Systems & Informatics**, s. 32-36, 2007.
- [6] "Shimmer Research," <http://www.shimmer-research.com/>.
- [7] A. Burns, B. R. Greene, M. J. McGrath *ve ark.*, "SHIMMER (TM) - A Wireless Sensor Platform for Noninvasive Biomedical Research," **Ieee Sensors Journal**, vol. 10, no. 9, s. 1527-1534, Sep, 2010.
- [8] A. Burns, E. P. Doheny, B. R. Greene *ve ark.*, "SHIMMER: An extensible platform for physiological signal capture." pp. 3759-3762.
- [9] G. B. Moody, "ECG-based indices of physical activity." pp. 403-406.
- [10] J. Brosschot, E. Van Dijk, ve J. Thayer, "Daily worry is related to low heart rate variability during waking and the subsequent nocturnal sleep period," **International Journal of Psychophysiology**, vol. 63, no. 1, s. 39-47, 2007.
- [11] D. Niculescu, ve N. Americ, "Communication paradigms for sensor networks," **IEEE Communications Magazine**, vol. 43, no. 3, s. 116-122, 2005.
- [12] F. Gritzali, "Towards a Generalized Scheme for Qrs Detection in Ecg Waveforms," **Signal Processing**, vol. 15, no. 2, s. 183-192, Sep, 1988.
- [13] K. Akazawa, K. Motoda, A. Sasamori *ve ark.*, "Adaptive Threshold Qrs Detection Algorithm for Ambulatory Ecg," **Computers in Cardiology : Proceedings**, s. 445-448, 1991.
- [14] Q. Z. Xue, Y. H. Hu, ve W. J. Tompkins, "Neural-Network-Based Adaptive Matched Filtering for Qrs Detection," **Ieee Transactions on Biomedical Engineering**, vol. 39, no. 4, s. 317-329, Apr, 1992.
- [15] D. Ebenezer, ve F. F. Papa, "A Recursive Digital Differentiator for Ecg Preprocessing," **Medical Engineering & Physics**, vol. 16, no. 4, s. 273-277, Jul, 1994.
- [16] R. Poli, S. Cagnoni, ve G. Valli, "Genetic Design of Optimum Linear and Nonlinear Qrs Detectors," **Ieee Transactions on Biomedical Engineering**, vol. 42, no. 11, s. 1137-1141, Nov, 1995.
- [17] N. Maglaveras, T. Stamkopoulos, K. Diamantaras *ve ark.*, "ECG pattern recognition and classification using non-linear transformations and neural networks: A review," **International Journal of Medical Informatics**, vol. 52, no. 1-3, s. 191-208, Oct-Dec, 1998.

Uzaktan Eğitim Teknolojilerindeki Fırsatlar ve Yönelimler Işığında Entegre e-Öğrenme/Uzaktan Eğitim ve Kurumsal İletişim Platformu: Çankırı Karatekin Üniversitesi Uygulaması

Murat Arı¹, Abdullah Pekel², Bilgin Yazar³

¹ Çankırı Karatekin Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Çankırı

² Çankırı Karatekin Üniversitesi, Yabancı Diller Bölümü, Çankırı

³ Birtel İletişim Teknolojileri, Ankara

mari@karatekin.edu.tr, pekel@karatekin.edu.tr, bilgin.yazar@birtel.com.tr

Özet: Yeni teknolojilerin ışığında eğitimde kaliteyi artırma ve daha büyük kitlelere daha hızlı ve nitelikli eğitim vererek küresel rekabette yer alabilme arayışı içerisinde olan Çankırı Karatekin Üniversitesi bu arayışlarının bir sonucu olarak Uzaktan Eğitim (UE) sistemini bir araç olarak kullanmayı stratejik planlaması içerisine almış ve bu alanda pilot uygulamalara başlamış bulunmaktadır. Mesleki gelişim, hayat boyu öğrenme, meslek değiştirme, gerektiği zamanda eğitim verebilmede sunacağı fırsatlar ile toplumun her kesimi için üniversitede eğitim imkanı sunulabilecek olan üniversitemiz entegre e-öğrenme/uzaktan eğitim ve kurumsal iletişim platformunun etkin kullanımı ile öğretim elemanları arasında iletişimin ve bilgi paylaşımının en üst düzeye çıkarılmasını, akademik performanslarının ölçülebilirliğini sağlamayı da hedeflemektedir. Bu çalışmada, UE teknolojilerinin ve sunacağı imkanların yeni kurulan üniversiteler için önemi vurgulanarak, Çankırı Karatekin Üniversitesi Enformatik Bölümü tarafından yapılan uygulamalar ve UE için düşünülen entegre sistemler, topolojik yapıları, sistem standartları ve teknik altyapı gereklilikleri hakkında bilgi verilecek olup, şu ana kadar elde edilen sonuçlar değerlendirilecektir.

Anahtar Sözcükler: Uzaktan Eğitim, e-öğrenme, Hayat Boyu Öğrenme, Kurumsal İletişim

A Platform for Integrated e-Learning/Distance Education and Corporate Communication in the Light of Opportunities and Orientation Towards Distance Education Technologies : Çankırı Karatekin University Case Study

Abstract: As a result of the continuous search for global competitiveness through providing the society with high quality education in the light of emerging technologies, Çankırı Karatekin University has embarked on strategic planning and a pilot study on a system for Distance Education (DE). Besides providing on-demand training for professional development, lifelong learning, career change aimed at quite varied groups in society, Çankırı Karatekin University sets its sight on maximizing the quality of communication and intellectual sharing between academic staff as well as enabling the effective assesment of their academic performance thanks to the integrated e-learning/distance education and corporate communication platform. In this study, integrated systems planned on DE, their topological features, system standards and technical infrastructure requirements besides the applications carried out by the Department of Informatics at Çankırı Karatekin University has been discussed with the emphasis on the opportunities that DE technologies would create for new universities.

Keywords: Distance Education, e-learning, Lifelong Learning, Corporate Communication

1. Giriş

Uzaktan Eğitim (UE), fiziksel olarak öğrencilerin buldukları yerlerde olmasını gerektirmeksizin, teknolojinin imkânlarından yararlanılarak, öğrenci ve öğretmenlerin bir sanal ders-hane ortamında değişik şekillerde karşı karşıya getirildikleri, planlı bir eğitim şeklidir [1] .

Tarihsel gelişimi itibariyle çeşitli aşamalardan geçerek bugünkü durumuna gelen UE sistemleri XX. Yüzyılın son çeyreğinde Avrupa'nın hemen her tarafına yayılmıştır. A.B.D. Avusturya ve diğer ülkelerde uygulanmış ve daha sonraları yeni bir yaklaşımla geliştirilmiştir.

İletişim teknolojilerinde görülen hızlı gelişmeler dünyanın çeşitli bölgelerinde bulunan ülkelerin eğitim sistemlerini etkilemiştir. Bu teknoloji-eğitim etkileşimi ile bu ülkelerin eğitim sistemlerinde UE doğru bir yönelme olmuştur.

Burada iki önemli noktadan bahsetmek gerekir. Birincisi, UE, örgün eğitim yanında başvuru olan ikinci sınıf bir eğitim değildir. Uygulamalarda, özel olarak hazırlanmış teknolojik donanımlar, ders materyalleri ve teknoloji tabanlı ölçme ve değerlendirme metotları kullanılır. Böyle bir sistem çok modern bir donanıma sahiptir. İkincisi, UE fakir ülkelerin başvurduğu bir eğitim şekli değildir bu sistemi öncelikle dünyanın en zengin ve sanayileşmiş ülkeleri uygulamaktadır.

1.1. Bilgi Toplumu, Küreselleşme ve Kalkınma Modelleri İçerisinde UE

Dünya bilgi tabanlı bir ekonomiye gitmektedir. Küreselleşen ekonominin temel sorunu ise hızlı değişen ortamda rekabet edebilme ve uyumdur. Küreselleşme ve bilişim teknolojilerindeki hızlı değişim yeni bir insan merkezli kalkınma modelini gerekli kılmaktadır. İletişimde sınır tanımayan bir dünyada rekabet şartları devamlı ağırlaşmakta ve rekabette üstünlük ürün ve hizmet kalitesiyle belirlenmektedir. Rekabet edebilmenin kritik başarı faktörü Yükseköğretimde verimli, esnek ve nitelikli bir iş gücünün yetiştirilebilmesidir.

Mevcut gelişmeler, mesleki gelişim, hayat boyu öğrenme, meslek değiştirme, gerektiği zamanda eğitim taleplerinin daha da artacağını, iş ve istihdam güvenliğinin azaldığını göstermektedir. İnsanlar, iş yaşamları boyunca durumlarını daha iyi hale getirmek için ilave ve farklı nitelikler kazanmak istemekte, yeni bilgiler, beceriler ve yeterliliklerle, mevcut konularını korumaya gayret etmektedirler. Bu hızlı değişim karşısında çözüm olarak yükseköğretimde esnek model arayışları artmakta ve buna bağlı olarak internet üzerinden eğitim uygulamaları artarak devam etmekte, bu ise üniversiteler için küreselleşme fırsatı doğurmaktadır ve eğitim daha da öğrenci merkezli olmaktadır. Sonuç olarak, bilişim teknolojisi küresel olarak sunulan kursların temellerini biçimlendirecektir. Uzaktan Eğitimde dünyada oluşan birikim ve tecrübelerin uluslararası rekabete açılması istenen üniversitelerin kullanımına sunulması ve elektronik ortamda denetlenebilen, kendi kendine yeterli üniversiteler hedefine ulaşılmasında önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır [2] .

1.2. Türkiye’de Uzaktan Yükseköğretim Alanındaki Gelişmeler ve Mevcut Durum

Küresel rekabet içindeki dünya gerçeklerine paralel olarak, Türkiye’nin Yükseköğretimle ilgili hedeflerine ulaşmada açık ve uzaktan eğitimden yararlanmasına yönelik hedef ve stratejiler üzerine yoğun çalışmalar yapılmaktadır. 1982 Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Sistemi ile başlayan çalışmalar, 1997’deki TÜBİTAK-BİLTEN UE Fizibilite Çalışması ile farklı bir boyut kazanmış ve bu çerçevede, Ulusal Ölçekte Uzaktan Eğitim Alternatifleri Fizibilite Analizi (Feasibility Analysis of Nation-Wide Distance Education Alternatives), mevcut telekomünikasyon altyapısının değerlendirilmesi, gereksinim araştırması, alternatif modeller ve maliyet analizleri ile UE de telif hakları üzerine çalışmalar yapılmıştır. 1999’da UE Yönetmeliği ve Enformatik Milli Komitesi kurulmuş ve Üniversitelerarası İletişim ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim Yönetmeliği, İstemci/Sunucu

üniversiteler eşleşmesi yoluyla uzaktan ders sunumu, Üniversitelerin YÖK izni ile bağımsız ders/ program açmalarına imkan sağlanması, derslerin kredilendirilmesi konusunda Enformatik Milli Komitesinin (EMK) görevlendirilmiştir. Son olarak, Ulusal Açık Ders Malzemeleri Konsorsiyumu UADMK-TÜBA kurularak UE çalışmaları altyapı olarak desteklenmeye çalışılmıştır [3].

Türkiye oldukça genç bir nüfusa sahip, 30 yaşın altında 35 Milyon insanı olan dinamikleri güçlü olan bir ülkedir. Genç nüfusun büyük bir kısmı da öğrencidir. Milli Eğitim Bakanlığı'nın yeni yayınladığı istatistiklere göre Türkiye'de MEB bünyesindeki çeşitli örgün eğitim kurumlarında öğrenim görmekte olan toplam 14.115.892 öğrenci var. Yüksek öğretimde ise 156 Üniversitelerde 3.180.000 civarında öğrenci eğitim almaktadır. Bu rakamı genel nüfusa oranlırsak nüfusumuzun yaklaşık %25'ini öğrencilerin oluşturduğunu söyleyebiliriz. Her yıl 1.7 milyon öğrenci Üniversiteye yerleşebilmek için merkezi seçme sınavına girmekte, kapasite problemlerinden dolayı bunlardan ancak 400 bini yerleşebilmektedir. Türkiye'nin bölgesel ve kültürel etki alanından dolayı başta Balkanlar, Kafkaslar, Orta Asya, Orta Doğu, Kuzey ve orta Afrika'dan olmak üzere çevre ülkelerden de eğitim talebi gelmekte ve eğitimde bölgesinde cazibe merkezi haline gelmektedir. Uzaktan eğitimi destekleyen bilişim teknolojileri etkin kullanılmaktadır. Uzaktan Eğitim her geçen gün popülaritesini artırmakta, tercih sebebi olmakta ve teşvik edilmektedir.

2. Çankırı Karatekin Üniversitesi ve UE

Aralık 2010 itibari ile Türkiye de 102 devlet üniversitesi 54 vakıf üniversitesi olmak üzere toplam 156 üniversite bulunmaktadır. 114 üniversite 1992 yılından sonra kurulmuştur. Yani henüz fiziki ve akademik yapılanmalarını henüz tamamlayamamışlardır 2009 ÖSYM verilerine göre Türk Yükseköğretiminde 3 Milyon 180 binin üzerinde öğrenci bulunmaktadır. Bunlardan 1 Milyon 366 bini Açıköğretim Fa-

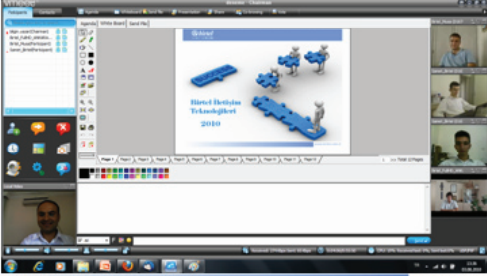
kültesinde, 1 Milyon 640 bini Devlet Üniversitelerinde, 176 bini Vakıf Üniversitelerinde öğrenim görmektedir. Uzaktan Eğitim de ise, 14 üniversitede 31 önlisans programı, 1 üniversitede lisans tamamlama programı, 1 üniversitede 3 lisans programı, 15 üniversitede 19 yüksek lisans programı bulunmakta ve yaklaşık 24.000 öğrenci eğitim almaktadır. Yine 2009 ÖSYM verilerine göre Türkiye'de Yükseköğretimde 111 bin öğretim elemanı bulunuyor. Bunlardan; yaklaşık 50 bini 1992 ve sonrasında açılan yani yapılanmasını henüz tamamlayamayan üniversitelerde görev yapmaktadır. Öğretim elemanı eğitimi, akademik gelişimini destek programı ve motivasyonu için e-öğrenme teknolojinin sunduğu en etkin araç olarak popülaritesini her geçen gün artırmaktadır.

Çankırı Karatekin Üniversitesi (ÇKÜ), 2007 de kurulmuş ve 6 fakülte, 4 enstitü, 1 yüksekokul ve 4 Meslek Yüksekokulu ile yapılanmasını hızla tamamlamakta ve yaklaşık 5500 öğrenciye 266 akademik, 199 idari personelle hizmet vermektedir. Küreselleşen ekonomi içerisinde teknoloji tabanlı eğitimi kullanarak uluslararası rekabet şartlarına kendini hazırlayan Çankırı Karatekin Üniversitesi UE ile ilgili çalışmalarını da bu çerçevede etkin bir araç olarak görmektedir. Yeni kurulan üniversiteler arasında bulunan ÇKÜ donanımsal ve fiziki açıdan yapılanmasındaki eksiklikleri karşılamak için teknolojik altyapısını hızla geliştirmektedir. YÖK'ün tavsiye kararı çerçevesinde kurulan Enformatik Bölümü Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı dersini UE altyapısını kullanarak vermeyi planlamış ve bu amaçla bir pilot uygulama başlatmıştır. Bundan sonraki bölümde pilot uygulamada kullanılan platform ve topolojik yapısı hakkında bilgi verilecektir.

3. Birtel Sanal Sınıf ve e-öğrenme Sistemi (LMS)

UE öğrencilerin sınıf gibi bir ortama gelmeden istedikleri yerden ders içeriklerine erişebilmeleri ve görüntülü olarak da sanal sınıf derslerine katılmalarını sağlayan bir öğretim yöntemidir.

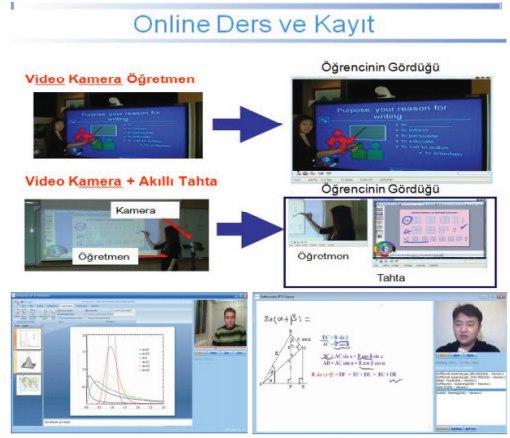
UE sisteminde öğretmenler istedikleri zaman istedikleri yerden sisteme erişip, ders oluşturabilir, ders verebilir, ders içeriklerini oluşturabilir güncelleyebilir, ödev verebilir, öğrencileri sınav yapabilir, notlandırabilir, öğrencileri ile etkileşim içinde olabilir. Öğrenciler de sisteme istedikleri zaman istedikleri yerden erişebilirler, sınıf çalışmasına katılabilirler, birbirleri ile işbirliği yapabilirler, ders çalışabilirler, ödevleri yapabilirler, ödev teslim edebilirler, sınavlara girebilirler ve on-line tartışmalara katılabilirler. Ayrıca öğrenci işleri, yöneticiler, danışmanlar ve veliler belirli yetkilerle ilerlemeyi gözden geçirmek için sisteme erişebilirler. Şekil 1 de iletişim platformu arayüzü görülmektedir [4].



Şekil 1. Entegre öğretim ve öğrenim platformu

Sanal Sınıf ve UE Sistemi konusunda Birtel firması dünyadaki başarılı çözümlerden birini sunmaktadır. Birtel UE konusunda yerli yabancı iş ortakları ile birlikte hem sistem desteği hem de içerik geliştirme anlamında müşterilerine destek veriyor. Birtel UE Sistemi görüntü ve sistem kalitesi yanında maliyetler açısından da oldukça avantajlı bir çözüm sunuyor. Sistem bir üniversite ya da kuruma yönelik online üniversite/kurum, bölüm, program ve ders olarak gereksinim duyulan bütün özellikleri ve işlevleri yerine getirebiliyor. Ders programı, içeriği, sınav ve ödevler sistem içerisinde yer alabiliyor. Sistem içinde öğrenciler çoktan seçmeli ya da klasik sınav olabiliyorlar. Birtel UE Sistemi ders hazırlama işini de kolaylaştırıyor. Öğretmenin bir bilgisayar, kamerası ve mikrofonu olması canlı ders vermek ya da offline ders hazırlamak için yeterli. Bu sayede ders kaydı için özel bir stüdyo ve mekan ihtiyacı ortadan

kalkıyor. Şekil 2 de Online ders ve kayıt olma işlemi yapılmıştır[4]



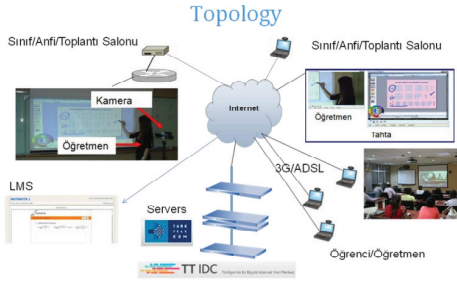
Şekil 2. Entegre öğretim ve öğrenim platformunda Online ders ve kayıt

4. ÇKÜ'nün UE deki Hedefleri Işığında Topolojik Yapı

ÇKÜ Enformatik Bölümü olarak öncelikli hedefimiz başlangıç aşamasında tekrar kullanılabilen, devam ettirilebilen ve uluslararası kriterlere göre entegre öğretim ve öğrenim platformuna geçiş yapmasını sağlamaktır. Bu hedefler aşağıda sıralanmıştır:

- Teknolojiyi etkin kullanabilmek için iyi tasarlanmış, kullanıcı merkezli bir entegre öğretim ve öğrenim platformu.
- Eğitim konularını içeren, aynı zamanda eğitim birimleri oluşturma aşamasını, kontrol edilebilmeyi ve bu birimlerin paylaşımını modüler yapan ve eğitimcilere ortak bir paylaşım ortamı sunan bilindik bir çerçevede.

Şekil 3 de verilen topolojik yapı ile erişimin ileri teknoloji desteği ile ortak çalışma gösterilmiştir. İletişimde, geleneksel sınıfların sağlayabileceğinin ötesinde kolaylaştıracağı düşünülerek elde edilecek muhtemel faydalar aşağıda sıralanmıştır.



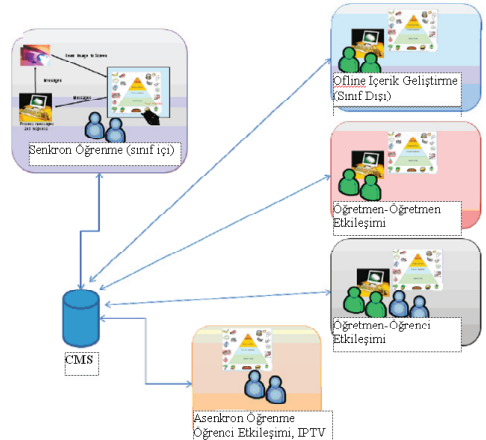
Şekil 3. Entegre öğretim ve öğrenim platformu topolojik yapısı

- Derslerin çevrimiçi oluşturulması, düzenlenmesi ve katılımı ve eğitim yazılımının hazırlanması.
- Çevrimiçi ortak etkileşimle üniversitenin diğer birimleri ile eş zamanlı programları yürütmek.
- Endüstri uzmanlarıyla birlikte zengin medya seçeneklerini kullanarak, ortak bir şekilde yaratıcılığı geliştiren dersler vermek.
- Evde eğitim gören veya hastalık sebebiyle evden ayrılamayan öğrenciler için kullanılabilir bir eğitim platformu sunmak.
- Okul saatleri dışında telafi dersleri; Video-On-Demand ve IPTV'nin arşivlenmiş içeriklerini gözden geçirebilme. Bu yolla öğrencilerin kaçırdığı dersleri telafi etmesine ve istediği dersleri ister öğretmenleriyle ister çalışma arkadaşlarıyla tekrar dinlemesine imkan sağlamak.
- Ek öğrenme programlarına diğer üniversitelerdeki veya endüstrideki uzman öğretmenleri katmak. İyi eğitim verme kapasitesine sahip öğretmenleri küçük bir teşvik ile bu programa katmak ve ülke çapında öğrencilere ulaşabilmek. Bu uygulama öğrencileri motive ederken, eğitimciyi eğitimciyle de uyumaktadır.
- Multimedia içeriği oluşturma, düzenleme, arşivleme ve dağıtım platformu sunmak. Başka bir deyişle, entegre öğretim ve öğrenim platformu var olan Video-On-Demand sistemleriyle birleşebilmek ve video gönderimi yapabilmek.
- Forum tartışmalarına katılabilmek, istedi-

ğiniz an istediğiniz yerden küçük gruplar halinde tartışmalara dahil olabilmek.

- Laboratuvar araştırma analizi, alan çalışmaları, bölümler arası münazaralar gibi gösteriler veya canlı eğitimsel olayları yayımlayabilmek. Bu hedef öğrenciyeye aitlik duygusunu anlamayı ve kavramayı teşvik edecektir.

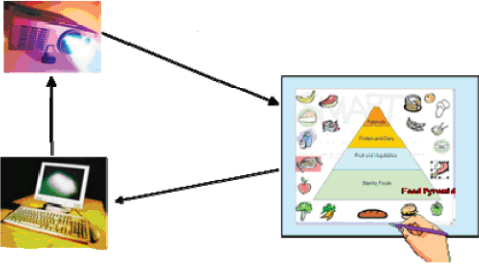
Bu çalışmada, UE için kurulan ana platform entegre öğretim ve öğrenim platformu olarak adlandırılacaktır. Bu modüler bazlı çözüm, sürekli değişimler geçirerek ÇKÜ'nin hedeflerine tam olarak ulaşması için esnek bir araç olacaktır. Bu araçta sistem modülerdir. Açık kaynak kodlu bir dil kullanılmış ve modüler bir çerçeve ile yazılmıştır. İki bileşen de eğitim ortamında ve bilgi teknolojileri endüstrisinde çok kullanılır. Açık kaynaklı olsa da endüstride var olan bir çok öğretim ve öğrenim platformunun özelliklerinden daha iyi olup, günümüz teknolojisine daha uygundur. Yeni sürüm modüller, teknolojiye uyum sağlamak ve üniversitenin yol haritasında devam etmek için sorunsuzca yüklenebilir. Yeni okulların ve içerik sağlayıcıların katılımıyla artan eğitim birimleri için Üniversite sadece bilgileri saklama kapasitesini artırması ve yeni sunucular ekleyerek gelecekte ulaşılması hedeflenen ağ üzerinden destekleyebilmesi gerekir. Özetlemek gerekirse, bu çözüm İnteraktif Beyaz Tahta (IWB)'nin ortak kullanımını ve içeriklerin idare edilebilmesini sağlamıştır.



Şekil 4. Entegre öğretim ve öğrenim platformu Etkileşim Örnekleri

Entegre öğretim ve öğrenim platformu ile, IWB bir sistem olarak çalışabilmektedir. Şekil 4 eğitimcilere bir takım çerçeve fırsatları sunarak içeriklerin düzgünce oluşturulması ve standartlaştırılmasını sağlayan bileşenleri ile yayınlama kapasitesini de sunmaktadır.

Şekil 5 de görüleceği üzere üzere, IWB kullanıcıların tahtaya sorunsuzca yazı yazmaları, yazılan her şeyi kaydetmeleri ve hatta eski yazılan şeyleri tekrar kullanmalarını sağlayan hareketli araçları vardır. Bu bire-bir bir alettir ve farklı kategorilerden kalabalık bir grubun ortak çalışması için uygun değildir. Dahası, yazılan bilgilere bakmaksızın eğitim yazılımlarının ve tanıtım slaytlarının bulunduğu SCORM bazlı bir çerçevesi yoktur. Eğer bir konu sürekli farklı kişiler ve kaynaklar tarafından yazılıp değiştirilseydi, bir ayın sonunda içeriklerin kayıtları çok büyük ve parçalı olurdu ki baş edilemezdi [5-6].



Şekil 5. IWB Bileşenleri

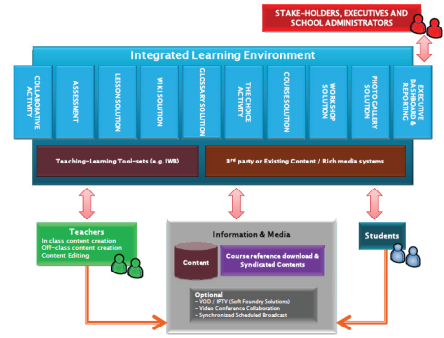
5. Entegre Öğretim ve Öğrenim Platformunun Standart Özellikleri

Entegre öğretim ve öğrenim platformunun sunduğu özellikler arasında değerlendirme, ders çözümleri, viki çözümleri, terim çözümleri, seçim aktiviteleri, atölye çözümleri ve fotoğraf galerisi sayılabilir. Bu kısımda, Entegre öğretim ve öğrenim platformunda ki bir çözümü detaylandıracağız. Entegre öğretim ve öğrenim platformunun mimari yapısı şekil 6 da verilmiştir.

Entegre öğretim ve öğrenim platformuna ait neredeyse tüm özellikler forumlar, konuşmalar ortaklaşa yapılabilir. Platformda öğretmenler,

öğrencilerin kâğıtlarını, projelerini veya ödevlerini gönderdikçe ortaklaşa çalışmayı öğreneceği ortak bir tartışma alanını kontrol ederler ve öğrenciler çalışma arkadaşlarının kâğıtlarını gözden geçirebilir ve grup olarak çalışabilirler.

Neden bedava Messenger Live, Skype, Yahoo Messenger gibi iletişim yolları varken Entegre öğretim ve öğrenim platformu kullanılmalı? Cevap basit, Üniversitenin Entegre öğretim ve öğrenim platformunu kullanarak, araçların ve belgelerin kontrolüne sahipsiniz ve etkinlikleri tamamladığınızda veya bir takım ön koşullar sağlandığında eğitim yazılımlarını kullanarak arşivleyebilir, denetleyebilir ve değerlendirebilirsiniz [7-8].



Şekil 6. Platformun Mimari Yapısı

6. Değerlendirme

ÇKÜ Enformatik Bölümü olarak, UE altyapısını kurmada, öncelikle örgün eğitimdeki derslerin UE teknolojileri ile desteklenerek, bir taban kültür oluşturmayı hedeflemiştik. Var olan yüz yüze sınıflarla çevrimiçi eğitimi etkili bir şekilde birleştirmeye yönelik birçok çalışma metodunu görmek mümkündür. Bu birleştirilmiş derslere harmanlanmış, karma (Blended) ders de denilmektedir.

Karma dersler iki eğitim sisteminin de en iyi yönlerini birleştirirler. Biz uygulamamızda İçeriklerin çevrimiçi bir ortama taşınmasıyla kazandığımız zamanda, tartışmalar, sorular ve problem çözümleri yapılabilir. Öğretim

elemanları öğrencileri sınıf dışında da ders materyallerine yönlendirerek hem zaman kazanabileceklerini hem de eğitim hızını artıracabileceklerini fark ettiler. Bu, yüz yüze yapılan derslerdeki bazı olumsuzlukların giderilmesine imkan sağladı.

Çevrimiçi yapılan tartışmalar, öğrencilere kendilerini sınıfta yapılamayan yönlerde ifade etmelerini sağladı. Pek çok öğrenci, utangaçlık, dil sorunları ve sosyal statüleri yüzünden sınıfta konuşurken isteksizlik yaşıyordu. Çevrimiçi ortamda, zamanlarını soruları ve cevapları oluşturmak için kullanabilen öğrenciler büyük bir avantaj elde ettiler.

Entegre öğretim ve öğrenim platformunun eğitim ortamında kullanmanın sonucunda kazanımlarımız;

i. Konu Paylaşımı ve e-dokümantasyon

Ders materyalinin tamamını kapsayan veya kısmen kapsayan, iyi tasarlanmış ve tekrar kullanılabilir bilgi havuzu oluşturuldu. Bu süreç öğreti elemanlarının kendi bildikleriyle, veri tabanı oluşturabilmesini sağladı.

ii. Öğreti elemanı-Öğrenci Etkileşimi

Öğretim elemanı ve öğrenciler bir birilerini teknik yönlerden anlıyorlar ve birçok ders materyalini ağdan çıkarmak istiyorlar. Çevrimiçi olunca, en son bilgilere ulaşım, istedikleri kadar kopya oluşturabildiler. Günümüzün öğrencileri anında mesajlaşma ve diğer internet araçlarıyla büyüdüğü için, çevrimiçi iletişim onlara çok doğal geliyor.

iii. Daha kaliteli ve etkin dersler

Entegre öğretim ve öğrenim platformu dersleri daha etkili kıldı. Dersin bazı kısımlarını çevrimiçi yaparak, yüz yüze olan zamanı, öğrencilerin soruları ve fikirleri için kullanıldı. Örneğin, konuların anlatımını sınıf ortamından çevrimiçi ortama taşırsanız, ders vaktini neyi anlamadıklarını tartışarak geçirebilirsiniz. Ayrıca çevrimiçi bir forum kullanarak, forumdaki en iyi fikirleri ve soruları sınıfa taşındı.

iv. Entegre öğretim ve öğrenim platformunun destekleyen VMEET Kurumsal İletişim Platformu

Ders veren öğretim elemanlarının ve yöneticilerin daha etkili ve verimli görüşme, toplantı yapma imkanı sunan VFON sistemi, kolay kullanılabilir VMEET client sayesinde kullanıcılarımız birleşik, güçlü ve yüksek performans sergileyen zengin bir medya iletişim platformuna sahip oldu. VFON sisteminin getirdiği çözümün, küresel iş, iletişim, etkileşim ve servis alanlarında yeni bir akım başlattığı bilinmektedir. Entegre öğretim ve öğrenim platformunu sunan Softfoundry' nin nitelikli sıkıştırma kodeği, video konferans deneyimi sayesinde asgari bant genişliği kullanarak video kodeklerinden 2 ila 4 kat daha iyi sıkıştırma yapabilen VMEET, sıradan bir internet bağlantısı kullanarak yüksek çözünürlüklü ses ve görüntü aktarımını sağlayarak kurumsal iletişimi en üst düzeyde destekledi.

VMEET sistemi, webcam, DV-cam ve hoparlör gibi standart ses ve görüntü cihazlarını tam olarak destekleyerek uyumlu olduğu görüldü ve Windows işletim sistemi tabanlı uygulamalarda kullanıldı. Uygulama paylaşımı, anlık mesajlaşma, dosya aktarımı, anket, sunum, mobile/PSTN arama ve daha birçok özelliği sayesinde VMEET, öğretim elemanlarına standarta yüksek bir konferans deneyimi sundu.

7. Sonuç

Çankırı Karatekin Üniversitesi yeni kurulan bir Üniversitedir. Fiziki, donanım ve akademik yapılanmasını henüz tamamlama aşamasındadır. ÇKÜ fiziki ve donanımdan kaynaklanan eksikliklerini teknoloji tabanlı sistemleri eğitime entegre ederek kalite çizgisini yüksek tutma çabasıdadır. Bu çerçevede UE teknolojilerini incelemekte ve pilot uygulamalarla akademik altyapısını ileride açılması düşünülen UE bölümlerine şimdiden hazırlamaktadır. UE de iki önemli bileşen vardır. Birisi yeterli altyapıya ve temel bilgi teknolojileri kullanım kültürüne sahip akademik kadro, diğeri de kaliteli ve se-

viye belirleyicileri tanımlanmış içerik oluşturmadır. Bu iki bileşen konusunda üniversitelerin donanım ve akademik açıdan yeterli birikime ulaşılması gerekir. Aksi takdirde çok faydalı görülen sistemler kullanılamaz ve teknoloji çöplüğü oluşabilir.

Bu çalışmada, UE ‘in dünyadaki, Türkiye’deki gelişimi ve gerekliliği ışığında Çankırı Karatekin Üniversitesinin ihtiyaç analizinden bahsedilmiş ve alternatif çözüm olarak sürdürülen pilot uygulama kapsamında, Birtel tarafından sunulan Entegre öğretim ve öğrenim platformunu ve VMEET Kurumsal İletişim Platformunun sistem özellikleri ile örgün eğitime destek kapsamında yapılan uygulama sonuçları değerlendirilmiştir. Sistemin zaman içerisinde hayat boyu öğrenme ilkesinin eğitim sistemlerini belirlemesi ile daha etkin bir konum kazanacağı açıktır.

8. Kaynaklar

[1] Orhan Torkul, “Yükseköğretimde Uzaktan Eğitim Paneli, UZEG, Ankara,2010.

[2] Murat Arı, “Sustainability of Training of Trainers on Technical and Vocational Education (TVE) by the Help of Wimax Supported Online e-Laboratory Application”, Computer Applications in Engineering Education, DOI: 10.1002/cae.20489 Oct. (2010).

[3] Ali Ekrem Özkul, “Uluslararası Uzaktan Eğitim Konferansı”, Maltepe Üniv, (2008).

[4] Softfoundry solution with VMEET, <http://www.birtel.com.tr/cozum14.htm>,(2010)

[5] Heinze, A. C. Procter “Reflections on the Use of Blended Learning”. Education in a Changing Environment. University of Salford, Salford, Education Development Unit, (2004).

[6] Garrison, D. R., H. Kanuka “Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education”. The Internet and Higher Education 7 (2): 95–105. doi:10.1016/j.iheduc.2004.02.001, (2004).

[7] Davies, J.&Graff, “Performance in E-learning: Online Participation and Student Grades”. British Journal of Educational Technology, 36(4), 657-663, (2005).

[8] Fisher, M., Thompson, G.S&Silverberg, “Effective Group Dynamics in E-Learning: Case Study”, Journal of Educational Technology Systems, 33(3), 205-222. (2005).

ILIAS Öğrenme Yönetim Sistemi

Özlem Ozan

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Eskişehir
ozlemozan@gmail.com

Özet: Uzaktan eğitimin giderek yükselen bir değer haline gelmesiyle öğretim faaliyetlerinin yürütüleceği ortamlar da önem kazanmakta ve tartışılmaktadır. Bu çalışmada açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemlerinden ILIAS değerlendirecek ve ulusal alan yazına katkı sağlanmaya çalışılacaktır. Çalışmada literatür taraması yönteminden ve yazarın ILIAS deneyimlerinden faydalanılmıştır. Yazar 2010-2011 öğretim yılı güz döneminde dersini web destekli olarak ILIAS aracılığıyla yürütmüştür ve elde ettiği kişisel deneyim doğrultusunda ILIAS öğrenme yönetim sistemini değerlendirmiştir.

Anahtar Sözcükler: ILIAS, Öğrenme Yönetim Sistemi, Değerlendirme, Açık Kaynak Kod

ILIAS Learning Management System

Abstract: E-learning activities have become more common as a part of both face-to-face and distance education. As a result of this, usage and importance of learning management systems increase day by day. In this study, open source learning management system ILIAS is evaluated based on literature review and authors experiences during 2010-2011 academic years. At first information about ILIAS is given. After that, tools of system are evaluated.

Keywords: ILIAS, Learning Management System, Evaluation, Open Source

1. Öğrenme Yönetim Sistemleri

Öğrenme yönetim sistemi adından da anlaşılacağı üzere bir yönetim aracıdır ve eğitim içeriklerinin yönetimine, öğrenenler ve öğretenlerin izlenmesine, öğrenme öğretme süreçlerinin bireyselleştirilebilmesine olanak sağlayan bütünleşik bir sistemdir [1]. Öğrenme yönetim sistemlerinin amacı, e-Öğrenme faaliyetlerini kolaylaştırmak ve daha sistematik, planlı bir şekilde gerçekleştirmektir. Öğrenme materyali sunma, sunulan öğrenme materyalini paylaşma ve tartışma, dersleri yönetme, ödev alma, sınavlara girme, bu ödev ve sınavlara ilişkin geribildirim sağlama, öğrenme materyallerini düzenleme, öğrenci, öğretmen ve sistem kayıtlarını tutma, raporlar alma gibi işlevleri sağlamaktadırlar [2].

olarak insan kaynaklarının gelişimi için işletmeler ve genel amaçları için değişik birçok kurum kullanmaktadır [3].

3. ILIAS Öğrenme Yönetim Sistemi

Açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemlerinden bir tanesidir. Alman menşelidir. Platform bağımsız olarak web temelli çalışan uygulama yazılım mimarisi itibarıyla PHP ve veritabanı olarak MySQL üzerinde çalışmaktadır. SCORM uyumlu ve modüler bir yapıya sahiptir [4]. Farklı dil destekleri mevcuttur. Çevrimiçi sertifika oluşturabilme imkânı sağlamaktadır.

4. ILIAS Öğrenme Yönetim Sisteminin Sahip Olduğu Araçlar ve Özellikleri

Öğretim yönetim sistemlerini başta eğitim-öğretim kurumları olmak üzere özel amaçlı

İletişim ve Etkileşim Araçları Forum:

- Standart bir forum uygulaması mevcuttur; öğrenciler sadece mesaj gönderip alabilirler.
- Forum içerisinde beğenilen girdiler sosyal etiketleme araçları ile etiketlenebilir.

Dosya Aktarım İşlemleri:

- Öğrenciler, ekli dosya olarak ödev gönderebilir.
- Öğrenciler, son teslim gün ve saatine kadar ödevini düzeltme hakkına sahiptir.
- Öğretmenler, ödevler hakkında yorumda bulunabilir, ödevlere not verebilir.
- Derse özgü, gruba özgü veya kişisel dosyalar için ayrı ayrı klasörler açılabilir ve isteğe bağlı olarak paylaşılabilir.

Kullanıcılar arası site içi mesajlaşma:

- Eğitmen, öğrenciye mesaj gönderebilir,
- Eğitmen, gruba mesaj gönderebilir,
- Öğrenci, öğrenciye mesaj gönderebilir,
- Öğrenci, gruba mesaj gönderebilir.

Çevrimiçi Not tutma / alma:

- Öğrenciler, ders içeriğindeki herhangi bir sayfaya kendi kişisel notlarını ekleyebilirler. Ekledikleri notları ders içeriği gibi kullanabilir, çıktısını alabilirler.
- Öğrenciler, ders içeriğindeki herhangi bir sayfaya herkesin görebileceği notlar ekleyebilirler.
- Öğrenciler, “notlarım” şeklinde özel bir alan veya klasör açarak kişisel dokümanlarını veya notlarını buraya atabilirler.
- Daha sonra bu notları düzenleyebilirler

Duyurular:

- Derslere duyuru gönderilebilmektedir.
- Genel sistem duyuruları seçeneği mevcuttur.

Verimlilik Araçları

Yer imleri:

- Öğrenciler dersin içindeki herhangi bir öğrenme materyalini yer imi ile işaretleyebilirler.
- Sistem sosyal etiketleme araçlarını desteklemektedir.

Takvim / Süreç izleme:

- Öğretmenler ve öğrenciler ders takvimine etkinlik girebilir ve yayımlayabilirler.
- Öğrencilerin kayıtlı oldukları dersleri ve yeni mesajlarını listeleyen, sistemdeki genel etkinliklerle derslere özgü etkinlikleri gösteren takvimin bulunduğu kişisel bir ana sayfası vardır
- Öğrenciler tamamladıkları ödevlerine ait notlarını görebilirler

Kurs içinde arama:

- Öğrenciler, bütün ders içeriğinde arama yapabilirler.
- Öğrenciler, forumdaki tartışmalarda arama yapabilirler.
- Öğrenme Kaynaklarında arama yapabilirler.
- Sözlüklerde arama yapabilirler.
- Wiki’de arama yapabilirler.
- Mediacast’lerde arama yapabilirler.
- Dosyalarda arama yapabilirler.
- Alıştırmalarda arama yapabilirler.
- Testler ve anketlerde arama yapabilirler.
- Ortam Havuzlarında arama yapabilirler.
- Arama sonuçlarında aranan kelimeler vurgulu gösterilir.

Çevrimdışı çalışma / Eşleme:

- Ders içerikleri yazdırılabilir.
- Öğretmenler ve öğrenciler ödevleri kişisel bilgisayarlarına indirebilirler.

Yönlendirme / Yardım:

- Sistem, sistemin nasıl kullanılacağına dair çevrimiçi dersler içermemektedir.
- Öğrenciler yardım materyali oluşturabilirler
- Öğretmenler yardım materyali oluşturabilirler
- Yardım kaynakları içinde arama yapılabilir.

İşbirliği araçları

Grup çalışması:

- Sistem, kendisi otomatik olarak gruplar oluşturabilir.
- Öğretmen, öğrenci grupları oluşturabilir.
- Öğrenciler kendileri grup oluşturabilir
- Her bir gruba özgü, sınav, test, grup ödevi

- veya etkinliği verilebilir.
- Gruplar, çalışmalarını paylaşabilir.
- Her grup, kendine ait forum oluşturabilir, bu forumu düzenleyebilir.
- Her grup kendine ait dosya paylaşım alanı, bu alanı düzenleyebilir.
- Her grup, kendine ait bağlantı (link) veritabanı oluşturabilir.

Öğrenci ürün dosyaları (Portfolio):

- Ürün dosyası eklentisini kurmak gerekmektedir.
- Öğrenciler, her dersin içinde kişisel sayfalar oluşturarak çalışmalarını burada yayınlatabilirler.
- Öğrenciler, her dersin ana sayfasını sürükleyip bırakla kişiselleştirebilmektedirler.

Sosyal Ağ Uygulamaları:

- Sistem içerisinde wiki oluşturulabilir.
- Sistem içerisinde, içerikler sosyal etiketleme araçlarında etiketlenebilir.

Yönetim araçları

Yetkilendirme:

- Sistem yetki düzeylerine göre roller tanımlanmasına ve rollerin düzenlenmesine izin vermektedir.
- Yönetici, sınırsız sayıda kullanıcı tipi belirleyebilir.
- Öğrenci ve öğretmenler farklı derslerde farklı rollere atanabilir.
- Öğretmen, ders yönetim yetkilerinden bir kısmını vererek ve görev atayarak bazı öğrencileri derse asistanlık yapması için yetkilendirebilir.
- Dersler sadece kayıtlı öğrencilere açılabilir gibi herkese de açılabilir.

Kayıt:

- Öğretmenler, öğrencilerin derse kayıtlı olmasına izin verir ya da kendi kayıt yapar.
- Yönetici, öğrencileri topluca bir derse kaydedebilir.
- Ders dağıtım araçları
- Sınav Soruları

- Çoktan seçmeli – tek cevaplı soru oluşturulabilmektedir.
- Çoktan seçmeli – çok cevaplı soru oluşturulabilmektedir
- Eşleştirme sorusu oluşturulabilmektedir
- Boşluk doldurma sorusu oluşturulabilmektedir
- Açık uçlu soru oluşturulabilmektedir
- Makale / Kompozisyon sorusu oluşturulabilmektedir
- Sorular görsel ve ses içerecek şekilde düzenlenebilmektedir
- Anket uygulaması mevcuttur

Sınav Yönetimi:

- Sistem, soruların ve sorulara ait seçeneklerin kendi içinde rast gele atayabilir.
- Öğretmenler, öğrenciler için özdeğerlendirme oluşturabilirler
- Sınavlara süre ve tekrar sınırlaması konabilir.
- Öğrencilere geçmiş sınavları tekrarlama olanağı sunulabilir.
- Öğretmenler, sonuçların gösterilip gösterilmemesine, sonucun her bir sorudan sonra veya sınavın sonunda gösterilmesine karar verebilir.
- Her bir soru için ayrı ayrı geri dönüt hazırlanabilir.

Sınav Hazırlama Kolaylığı:

- Öğretmenler, bireysel soru bankası oluşturabilir.
- Öğretmenler, sisteme ait soru bankası oluşturabilir
- Sorular soru bankasından alınabilir.
- Tek tek girilmesine gerek kalmaksızın sorular başka bir dosyadan veya soru bankasından havuza transfer edilebilir.
- Sistem, test analiz verilerini sağlar.

Çevrimiçi Notlandırma Araçları

Ders Yönetimi:

- Öğretmen, ödevleri, etkinlikleri ve duyuruları belirli tarih aralığında geçerli / yanında olmak üzere yayımlayabilir.

- Öğretmen, ödevleri veya kaynakları gruplara göre özelleştirebilir.
- Ders materyalleri bir veya birkaç şarta (sınav notu, tarih...) bağlı olarak yayımlanabilir.

Öğrenci İzleme:

- Her bir öğrencinin her bir ders içeriğinde ne kadar süre kaldığı ne sıklıkla ziyaret ettiği izlenebilir.
- Her bir grubun her bir ders içeriğinde ne kadar süre kaldığı ne sıklıkla ziyaret ettiği izlenebilir.
- Her bir öğrencinin ders içeriğine, forumlara ve ödevlere erişim sıklığı, tarihleri, süresine ait raporlar alınabilir.
- Öğrencinin ders içindeki gezintileri (navigation) raporlanabilir.
- Öğrenciler kendi istatistik bilgilerine ulaşabilirler.

İçerik Geliştirme Araçları

İçerik Paylaşımı / Yeniden Kullanım:

- Sistem IMS ve SCORM standartlarındaki içerikleri import / export edebilmektedir.
- Ders malzemeleri bir dersten diğerine aktarılabilir.
- Öğretmenler, sistemdeki diğer öğretmenlerle öğrenme nesneleri havuzu aracılığıyla içerik paylaşabilmektedir.

Özelleştirilebilir Görünüm:

- Sistem, derse var sayılan bir şablon atar ve farklı şablon seçeneklerini bünyesinde barındırır.
- Her öğretmen, kendi dersindeki menü yapısını ve menülerin isimlerini değiştirebilir.
- Her öğrenci, nesnelere yerlerini değiştirerek arayüzü kendine en uygun hale getirebilir.
- Kurumlar, kendi görünümünü yaratabilir, sisteme kendi logo, alt ve üst bilgilerini girebilirler.

Öğretim Tasarımı Araçları:

- Öğretmen öğrenme içeriğini, ders araçları-

nı ve öğrenme akışını yeniden kullanılabilir olacak şekilde organize edebilir.

- Öğretmen, ders akışını konu, ünite ve ders şeklinde hiyerarşik olarak yapılandırabilir.
- Tasarlanmış bir ders daha sonraki derslerde şablon olarak kullanılabilir.

Standartlara Uygunluk:

- SCORM standardı desteklenmektedir.

Donanım / Yazılım

Web Tarayıcısı Uyumluluğu:

Aşağıdaki tarayıcılarla uyumlu çalışmaktadır.

- İE
- Safari
- Opera
- Firefox
- Google Chrome

Veri Tabanı Uyumluluğu:

- MySQL

Sunucu Uyumluluğu:

- Linux
- Unix
- Windows

5. Sonuç ve Değerlendirme

ILIAS öğrenme yönetim sisteminin en güçlü yanı gerek öğretim ortamında kullanılan araçlar gerekse ders içeriğinin oluşturulması sürecinde oldukça modüler bir yapıya sahip olmasıdır. Sınırsız sayıda kullanıcı tipi oluşturulabilir. Yetkiler her bir modül veya araç için her bir kullanıcı bazında ayrı ayrı belirlenebilmektedir.

ILIAS öğrenme yönetim sistemini kullanırken yaşayacağınız en büyük sorun ise Almanca dokümantasyon olacaktır. İngilizce dokümantasyon sınırlıdır.

Sistem SCORM uyumlu olmasına rağmen ders içeriklerinin aktarımı (import) sırasında kullanılan görsellerin bağlantılarında ya da dosyanın kendisinde zaman zaman sorunlar

oluşabilmektedir. Bu durumda ders içeriğinde yer alan her bir dosyayı tekrar yerleştirmek gerekmektedir.

6. Kaynaklar

[1] Ozan, Ö. (2008). Öğrenme Yönetim Sistemlerinin (Learning Management Systems-LMS) Değerlendirilmesi. XIII. Türkiye’de İnternet Konferansı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

[2] Paulsen Flate Morten, Online Education Systems: Discussion and Definition of Terms, <http://www.nettskolen.com/forskning/Definition%20of%20Terms.pdf>, 10 Haziran 2002 tarihinde ziyaret edilmiştir.

[3] Ozan, Ö. ve Y. Özarslan (2010). eFront Öğrenme Yönetim Sistemi. Akademik Bilişim 2010 Konferansı. Muğla Üniversitesi, Muğla

[4]<http://www.ilias.de>

İnönü Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulamalarında Eğitim Yönetim Sistemi (EYS) Kullanımı

Cengiz Karaduman, Doruk Aydoğan, Hasan Ucuzal

İnönü Üniversitesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Web Teknoloji ve Yazılım Birimi, Malatya
ckaraduman@inonu.edu.tr, doruk@inonu.edu.tr, hucuzal@inonu.edu.tr

Özet: Uzaktan Eğitim, geleneksel öğrenme-öğretme yöntemlerinden farklı olarak eğitim çalışmalarını planlayanlar ve uygulayanlar ile öğrenenler arasındaki iletişim ve etkileşimi, zaman ve yer kısıtlaması olmaksızın gerçekleştirmeyi amaçlar. Bu nedenle uzaktan eğitim; kendine özgü ders tasarımı, iletişim yöntemleri ve örgütsel yapıyı kapsayacak bir kurumsal eğitim ortamına ihtiyaç duymaktadır. Bu aşamada, eğitim-öğretim faaliyetlerinin internet aracılığıyla gerçekleştirilmesini sağlayacak Eğitim Yönetim Sistemleri (EYS) oldukça önem kazanmaktadır.

Yazılım maliyetleri, mevcut yazılımların devamlılığının sağlanamaması olasılığı ve kurumsal ihtiyaçları karşılamadaki yetersizlik gibi nedenlerle yazılım geliştiriciler, uzaktan eğitimin yaygınlaşmasını sınırlandıran bu sorunları ortadan kaldırmak amacıyla yeni açık kaynak kodlu yazılımlar geliştirmeye yönelmektedirler. Bu çalışmada, son yıllarda çağın gerektirdiği teknolojik gelişmelere paralel olarak ortaya çıkan ve giderek tüm alanlarda yaygınlaşan uzaktan eğitim konusunda İnönü Üniversitesi Uzaktan Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi öğrencilerinin eğitiminde kullanılmaya başlanan Eğitim Yönetim Sistemi (EYS) uygulamaları hakkında bilgilerin sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İnönü Üniversitesi, Uzaktan Eğitim, Eğitim Yönetim Sistemi.

Abstract: Distance Education aims to provide communication and interaction among those who plan teaching and learning activities without restriction of time and place unlike other traditional education methods. Therefore, distance education needs a specific curriculum design, communication methods and an institutional learning environment which includes organizational structure. At this stage, the Learning Management Systems (LMS) becomes considerably important to benefit from educational activities through internet.

For reasons such as possible discontinuity and insufficiency in meeting the demands of institution, software developers tend to develop a new open-source software for the purpose of eliminating these problems which restrict the spread of distance education.

In this study, Learning Management System of Distance Education Research and Application Center of Inonu University, is introduced in the study of students which emerged as a widespread in recent years and and growing in all areas.

Keywords: Inonu University, Distance Education, Learning Management Systems

1.Giriş

Çalışmanın birinci bölümünde web tabanlı uzaktan eğitimde kullanılan yazılımların sa-

hip olmaları gereken özellikler ile sistemde kullanılan yazılımlar incelenmektedir. İkinci bölümde İnönü Üniversitesi Uzaktan Eğitim öğrencilerinin eğitiminde kullanılan Açık Kay-

nak Kodlu Eğitim Yönetim Sistemi (EYS) tanıtılmaktadır. Son bölümde yapılan çalışmanın kurumsal kazanımları anlatılmaktadır.

2. Uzaktan Eğitim Sistemlerinin Özellikleri

Aşağıda Uzaktan Eğitim Yönetim Sistemlerinde kullanılan temel modüller açıklanmıştır.

1. Online başvuru; Uzaktan eğitime ilk kez kayıt yaptıracak öğrencilerin program başvurularını yapabileceği online başvuru formu.

2. Kullanıcı grupları; Sistem kullanıcılarının öğrenci, öğretim elemanı, sistem yöneticisi, sekreter v.b. gruplara ayrılması.

3. Rol ve yetkiler; Sistem içerisindeki modülleri yetkilendirmek için kullanılacak kullanıcı rol tanımları.

4. Birim, Bölüm, Program, Ders Tanımlama; Sistemde Birim, Bölüm, Program, Ders tanımlarının yapılması ve bu tanımlarla öğrenci ve öğretim elemanlarının ilişkilendirilmesi.

5. Program Katalogu; Uzaktan eğitim programlarının ayrıntılı tanıtımlarının yapıldığı web sayfaları.

6. Haftalık Ders Programı; Sisteme girilen saatlerin kullanıcılar tarafından erişilebiliyor olmasını ve Sohbet Saatinin haftalık ders programında görülebilir olmasını sağlamaktadır.

7. Şube İşlemleri; Derslerin şube düzenlemesini, şubelere ders sorumlusu atama işlemlerini ve şubeye öğrenci ekleme ve şube bilgilerini düzenleme işlemlerinin yapılmasını sağlamaktadır.

8. Öğrenci İşleri; Öğrenci Belgesi ve Öğrenci Durum Belgesinin (Askerlik Belgesi), hazırlanması.

9. Ders Kayıt ve Ders Onay İşlemleri; Dersleri seçen ve seçmeyen öğrencilerin takip edilmesini, ders seçimini yapan öğrencilerin, ders

onaylama işlemini yapmasını ve dönemine ait dersleri seçmesini sağlamaktadır.

10. Soru Tanımlama; Deneme, Vize ve Final Sınav Sorularının sistemde tanımlı ve erişilebilir olmasını sağlamaktadır.

11. Sınav; Ders sorumlularının ilgili dersin sınavını hazırlayabilmesini, Sistemde tanımlı soruları kullanarak sınav hazırlayabilmesini ve Öğrencinin ilgili dersine atanmış sınavları yanıtlayabilmesini sağlamaktadır.

12. Deneme Sınavı; Öğrencinin deneme sınavını hazırlayıp kullanabilmesini sağlamaktadır.

13. Ödevler; Yeni ödevin sisteme eklenmesi ve ilgili öğrenciler tarafından görülüyor olmasını, öğrencilerin ise kendisine ait ödevleri görebiliyor olmasını, Öğretim üyelerinin yapmış oldukları ödevleri gönderebilmesi ve ödev veren kişiye ulaşmasını sağlamaktadır.

14. Öğretim Elemanı Performans Takip; Öğretim elemanını, vermiş olduğu dersin bilgilerine göre değerlendirebilmesini sağlamaktadır.

15. Öğrenci Performans Takip; Öğrencinin kendi notları ile birlikte performans notlarını listeleyebilmesini ve Öğrencinin ders sorumlusu hakkında değerlendirmelerini yapabilmesini sağlamaktadır.

16. Öğrenci Takip Raporu; Öğretim üyesinin şubelerdeki öğrencilerini ilgili derslerinde, performans notu ile değerlendirmelerini yapabilmesini sağlamaktadır.

17. Kişisel Notlar; Eklenen notun sistemde tanımlı ve ekleyen kullanıcı tarafından erişilebilir olmasını sağlamaktadır.

18. Mesajlaşma; Gönderilen mesajları ilgili kişinin görebilmesini ve Kullanıcının gelen mesajlarını görebilmesini sağlamaktadır.

19. Dosyalar; Öğretim görevlilerinin vermiş

olduğu derslerle ilgili dokümanları sisteme ekleyebilmesini sağlamaktadır.

20. Sohbet Saatleri; Sisteme girilen saatlerin kullanıcılar tarafından erişilebiliyor olmasını ve Sohbet Saatinin haftalık ders programında görülebilir olmasını sağlamaktadır.

21. Sanal Sınıf; Oluşturulan toplantıların davet edilen kullanıcılar tarafından görülebilir olmasını, Silinen toplantıların davet edilen kullanıcılara iptalinin bildirilmesini ve Davetli olduğu toplantıları görüp, katılabiliyor olmasını sağlamaktadır.

22. Sıkça Sorulan Sorular; Kategori işleminde, kategorilerin sisteme eklenebilir ve erişilebilir olmasını, kategori silme işleminde ise sistemdeki o kategori ve altındaki soruların tümüyle silinebilmesini sağlamaktadır.

23. Görüş ve Öneriler; Kullanıcılar tarafından gönderilen görüş ve önerileri onayladığında sistemde yayınlanmasını, Kullanıcıların, görüş veya önerilerini gönderebilmesini ve Onaylanan görüş ve önerileri görebilmesini sağlamaktadır.

24. Duyurular Modülü; Yeni oluşturulan duyurunun ve duyuru tiplerinin sisteme eklenmesini ve kullanıcılar tarafından görülüyor olmasını sağlamaktadır.

25. Akademik Takvim; Akademik takvimin sisteme başarılı bir şekilde kaydedilmesini ve Kullanıcıların akademik takvimi görebilmesini sağlamaktadır.

26. Transkript Görüntüleme Modülü; Sistemde kayıtlı öğrencilerin transkript bilgilerini görebilmesini ve Yetkisi dahilinde sistemde mevcut transkriptleri görebilmesini sağlamaktadır.

27. Kullanıcıların yetkileri kapsamında hazır raporları alabilmesi; Öğrenci Belgesi, Öğrenci transkripti, Öğrenci Takip raporu, Öğr. Üyesi takip raporunu hazırlamayı sağlamaktadır.

3. İnönü Üniversitesi Eğitim Yönetim Sistemi (EYS)

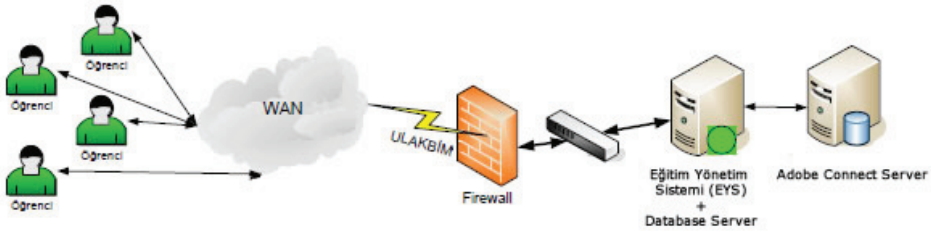
Web tabanlı uzaktan eğitim, yönetim uygulamaları senkron, asenkron ve karma olarak yapılmaktadır.

Öğrenci ve Öğretim üyesinin eş zamanlı olarak yaptığı ders senkron; öğrencinin Öğretim üyesinden, zamandan ve mekandan bağımsız olarak ders materyali ile öğrenme faaliyeti gerçekleştirmesi asenkron; ikisinin birlikte kullanıldığı sistemler karma olarak tanımlanabilir.

Uygulamalar özel yazılımlar ile yapılmaktadır ve kullanılan yazılımların belli özellikleri olmalıdır.

İnönü Uzaktan Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi, EYS Sistem gereksinimleri:

Maksimum işlemci desteği	2 (standart 1, maks. 2)
İşlemci	Intel® Xeon® Processor E5504 (2.00 GHz, 4MB L3 Cache, 80W, DDR3-800)
Chipset	Intel® 5520 Chipset
Toplam PCI slot	2
PCI slot tipi	PCI-Express 2.0 (x16)
	PCI-Express 2.0 (x4)
Bellek	HP 4GB 2Rx4 PC3-10600R-9 Kit / Maks. 24 GB
SCSI / RAID	HP Embedded SATA RAID Controller (integrated into the south-bridge) supporting SW RAID 0, 1, 10
LAN	HP NC362i Integrated Dual Port Gigabit Server Adapter
Grafik	32MB paylaşımlı, 1600x1200x16M çözünürlük desteği
USB	5 (iki önde, 1 içeride, 2 arkada)
Seri port	1
HDD sürücüsü	250 GB NHP Serial ATA / Maksimum 3TB SATA (4x750 GB)
Cdrom sürücüsü	DVD-RW
Boyutlar	1 U Rack
Güç kaynağı	Bir adet 500 W Yedek Olmayan Güç Kaynağı



EYS Web Sunucusu; İşletim sistemi Ubuntu Linux Server 10.04 üzerinde kurulu olan paketler; Apache, MySQL, PHP, phpMyAdmin, Proftpd. SSH

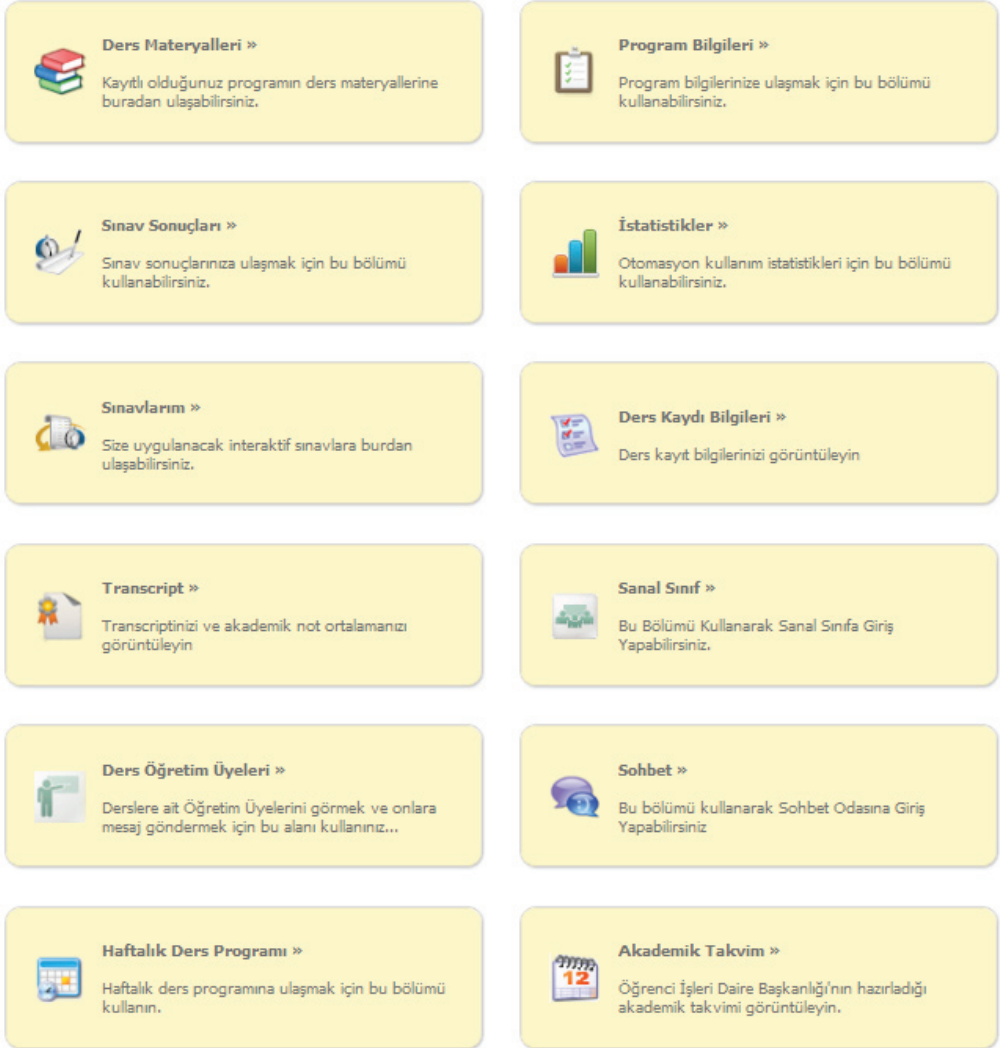
Adobe Connect Server; Windows 2008 Professional, Flash Media Server, MS SQL Server



Şekil-1: Kullanıcı Giriş Ekranı



Şekil-2: Kullanıcı İşlem Seçim Menüsü



Şekil-3: Kullanıcı İşlem Seçim Menüsü



Ders Materyalleri								
Türü	Konu	Yazar	Yayın No	Sayfa Sayısı	Kayıt Tarihi	İndir	İzle	
	İLT 101 Kur'an Okuma ve Tecvid 1. Ders	Öğr.Grv. Mustafa BULUT	p39883480	0	2010-10-07			
	İLT 101 Kur'an Okuma ve Tecvid 2. Ders	Öğr.Grv. Mustafa BULUT	p75817073	0	2010-10-07			
	Kur'an Okuma ve Tecvid	Öğr.Gör. Mustafa BULUT	2010-1	55	2010-10-14			
	İLT-101 - Kur'an Okuma ve Tecvid-1 - 2010-10-14 - 13:30_0	Öğr.T.Grv. Mustafa BULUT	p39109067	0	2010-10-14			
	İLT-101 - Kur'an Okuma ve Tecvid-1 - 2010-10-14 - 13:30_1	Öğr.T.Grv. Mustafa BULUT	p90695226	0	2010-10-14			
	İLT-101 - Kur'an Okuma ve Tecvid-1 - 2010-10-21 - 13:30_0	Öğr.T.Grv. Mustafa BULUT	p69784067	0	2010-10-21			
	İLT-101 - Kur'an Okuma ve Tecvid-1 - 2010-10-21 - 13:30_1	Öğr.T.Grv. Mustafa BULUT	p95606649	0	2010-10-21			
	İLT-101 - Kur'an Okuma ve Tecvid-1 - 2010-10-21 - 13:30_2	Öğr.T.Grv. Mustafa BULUT	p87235812	0	2010-10-21			
	İLT-101 - Kur'an Okuma ve Tecvid-1 - 2010-11-04 - 13:30_2	Öğr.T.Grv. Mustafa BULUT	p72065693	0	2010-11-04			
	İLT-101 - Kur'an Okuma ve Tecvid-1 - 2010-11-04 - 13:30_0	Öğr.T.Grv. Mustafa BULUT	p22099696	0	2010-11-04			
	İLT-101 - Kur'an Okuma ve Tecvid-1 - 2010-11-11 - 13:30_0	Öğr.T.Grv. Mustafa BULUT	p98794565	0	2010-11-11			
	İLT-101 - Kur'an Okuma ve Tecvid-1 - 2010-11-11 - 13:30_1	Öğr.T.Grv. Mustafa BULUT	p72231909	0	2010-11-11			

Şekil-4: Kullanıcı Materyal Görüntüleme


Şekil-5: Öğretim Üyesi Online Ders Anlatımı

Öğrenci Bilgileri			
Öğrenci No	T.C. Kimlik No	İsim	Programı
77097700521	24467860062	NEZAHAT ÖZTÜRK	Sağlık Eğitimi Lisans Tamamlama

Sınav Sonuçları										
Dönem	Ders Kodu	Ders Adı	Kredi	Hakediş	Ara Sınav	Final	Bütünleme	Tek Ders	Başarı Notu	Sonuç
2009-2010	101	Aile Psikolojisi ve Eğitimi	0	1	93	50	95		95	GEÇTİ
2009-2010	102	İnsan Kaynakları Yönetimi	0	1	100	40	65		72	GEÇTİ
2009-2010	103	Trafik ve İlk Yardım	0	1	100	55			64	GEÇTİ
2009-2010	104	Öğretmenlik Meslek Bilgisi Alanındaki Gelişmeler	0	1	100	60			68	GEÇTİ
2009-2010	105	Yurttaşlık ve Çevre Bilgisi	0	1	90	40	35	0	46	KALDI
2010-2011	105	Yurttaşlık ve Çevre Bilgisi	0	2						

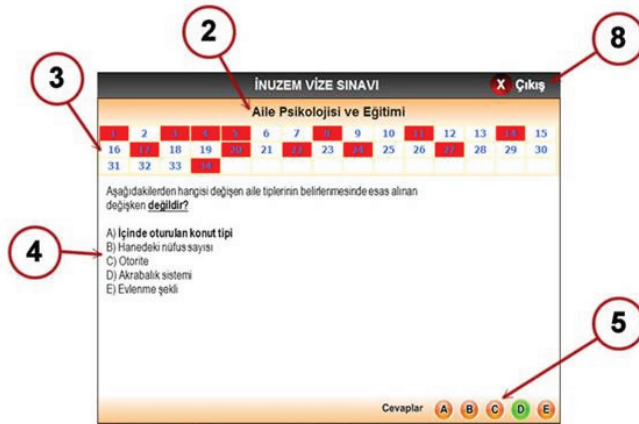
UYARI: Sınav sonuçlarında görüntülenen sınav adları ve sınav sayısı genel gösterim amaçlıdır. Öğrencilere uygulanacak sınavlar ve sınav sayısı programlara göre değişebilir. Bu konuda sınav yönetmeliği esas alınır.

Şekil-6: Öğrenci Transkript Ekranı

 Ders kaydı yapmak istediğiniz dersleri seçiniz

Dersler						
<input type="checkbox"/>	Dönem	Ders Adı	Hakediş	Teorik	Uygulama	Kredi
<input type="checkbox"/>	2010-2011	Aile Psikolojisi ve Eğitimi	2	0	0	0
<input type="checkbox"/>	2010-2011	İnsan Kaynakları Yönetimi	2	0	0	0
<input type="checkbox"/>	2010-2011	Trafik ve İlk Yardım	2	0	0	0
<input type="checkbox"/>	2010-2011	Öğretmenlik Meslek Bilgisi Alanındaki Gelişmeler	2	0	0	0
<input checked="" type="checkbox"/>	2010-2011	Yurttaşlık ve Çevre Bilgisi	2	0	0	0

Şekil-7: Öğrenci Ders Kayıt Ekranı



The screenshot shows an online exam interface for 'İNÖZEM VİZE SINAVI' (Inönü University Midterm Exam) for the course 'Aile Psikolojisi ve Eğitimi'. The interface includes a progress bar at the top with 30 questions, a question list, and a multiple-choice question. The question is: 'Aşağıdakilerden hangisi değişen alel tiplerinin belirlenmesinde esas alınan değişken değildir?' (Which of the following is not the variable used in determining the essential alleles?). The options are: A) İçinde oturan konut tipi, B) Hanedeki nüfus sayısı, C) Otonite, D) Akrabalık sistemi, E) Evlenme şekli. The answer options are labeled A, B, C, D, and E at the bottom. Numbered callouts point to various elements: 2 points to the exam title, 3 points to the progress bar, 4 points to the question text, 5 points to the answer options, and 8 points to the 'Çıkış' (Exit) button.

Şekil-8: Online Vize Sınavı Ekranı

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, kurumsal beklentilerin tam olarak karşılandığı açık kaynak kodlu, düşük maliyetli, ölçeklenebilir bir sistem oluşturulmuştur.

Kaynaklar:

1-) M. Hakan Çetiner, Çiğdem Gencel, Y. Murat Erten -ODTÜ Enformatik Enstitüsü, Bilişim Sistemleri ABD

2-) ALKAN, C. (1998) “Eğitim Teknolojisi ve Uzaktan Eğitimin Kavramsal Boyutları” Uzaktan Eğitim Yaz 1998/Kış1999,

3-) DEMİRAY, U.(1999)”Kuruluşunun 5. Yılında Açıköğretim Lisesi İle İlgili Çalışmalar Kaynakçası 1992-1997 “Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara

4-) DEMİRAY, U.(1999) “Açıköğretim Fakültesi Mezunlarının Sektördeki Konumları” Uzaktan Eğitim, Yaz 1999, 3-22

5-) ÖZFIRAT, A., YÜRÜKER, S. (1999) Uzaktan Eğitim Materyallerinde Öğretim Tasarımı. Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim Konferansı ve Sergisi Bildirisi. 13-15 Mayıs. Ankara

6-) Songül Gültekin, Nurşen Gezen, Ayşe Fatma Tüney, Fatma Can, Kevser Gündoğar Uzaktan Eğitim nedir?

7-) Emin İbili, Fatih Bayram, Fidan Hakari, Mahmut Kantar, Mevlüt Doğan SCORM Uyumlu Eğitim Yönetim Sisteminin Tasarlanması ve Üniversite Bazında Uygulanması Akademik Bilişim’09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 11-13 Şubat 2009 Harran Üniversitesi, Şanlıurfa

Sakai İşbirliği ve Öğrenme Ortamında Harmanlanmış

Ders Deneyimi: “Eğitim Yazılımları Dersi” Örneği

Yasin Özarslan

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Eskişehir
ozarslan@gmail.com, ozarslan@ogu.edu.tr

Özet: Bu çalışma Sakai öğrenme ortamında harmanlanmış olarak yürütülmüş bir dersin geliştirilmesi ve işlenişiyile ilgili araştırmacının deneyimlerini içermektedir. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde örgün olarak verilmekte olan “Eğitim Yazılımları” dersi, 2010-2011 akademik dönemi için Sakai öğrenme ortamına taşınarak ders seviyesinde harmanlanmış olarak 48 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada tercih edilen harmanlanmış eğitim ortamı, yüz yüze yürütülmekte olan bir dersin çevrimiçi etkinliklerle desteklenerek yeniden tasarlanması ve yürütülmesi süreçlerinden bahsedilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Sakai İşbirliği ve Öğrenme Ortamı, Harmanlanmış Ders Deneyimi.

1. Giriş

1972’den bu yana teknolojik gelişmelerin tetiklediği sosyal dönüşümle birlikte zaman ve mekân anlayışlarımızın sarsıldığı post-modern bir dönemi yaşamaktayız. Her ne kadar tanımlamakta zorluk çekiyor olsak da *evrensel olarak geçerli ve değerli olarak kabul edilen bakışların kabullenişini reddetmesi* [1] bu dönemin en belirgin özelliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Her bir kavramı ele alıp içini boşaltan post-modern anlayışın hayatımızda önemli yeri olan öğrenme, eğitim, öğretim, okul, öğretmen gibi kavramları da etkilemektedir.

21. yy eğitim anlayışı modern dönemin sert kılıplarından sıyrılarak daha esnek ve yeni bir yapıya doğru ilerlemektedir. Günümüzde eğitim-öğretim bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak hem dört duvar arasında sınıflarda hem de internetin aracılığında zaman ve mekân bağımsız sanal ortamlarda farklı boyutlarıyla yaşanabilmektedir. Fiziksel ve sanal dünyaların yakınsamasıyla mekân ve zaman algımızda yaşanan değişimler bizleri yeni bir döneme sürüklemektedir.

2. Harmanlanmış Eğitim

Değişim sancılarının yaşandığı bu dönemde teknolojinin yenilikçi kullanımıyla yüz yüze sınıf ortamında gerçekleştirilen geleneksel eğitim metotlarının çevrimiçi ortamlarla zenginleştirilmesiyle yeni karma ortamlar elde edilmektedir. Eğitimin bir kısmının tamamen uzaktan verildiği (yer/zaman bağımsız), bir kısmının ise yüz yüze gerçekleştiği (yer/zaman tam bağımlı), duruma “harmanlanmış (blended) eğitim” adı verilir [2]. Harmanlanmış öğrenme kavramı yeni olmamakla birlikte potansiyeli e-öğrenme ile beraber ortaya çıkmıştır [3]. Harmanlanmış öğrenme sistemlerinde temel amaç çevrimiçi ve yüz yüze ortamların güçlü yönlerini kullanarak eğitimdeki etkinliği artırmaktır [4].

Harmanlanmış öğrenim sisteminde, çevrimiçi eğitimle yüz yüze eğitim farklı seviyelerde harmanlanabilmektedir. Bunlardan en temel dört tanesi şu şekildedir:

- 1. Etkinlik Seviyesinde Harmanlama (Activity-Level Blending):** Sadece öğrenme etkinliklerini kapsar. Etkinliklerin bir kısmı yüz yüze bir kısmı çevrimiçi olarak yapılır.

2. **Ders Seviyesinde Harmanlama (Course-Level Blending):** Dersin tamamını kapsar. Yüz yüze ve çevrimiçi etkinliklerin birleşimini gerektirir. Dersin amaçlarına göre söz konusu etkinlikler eş zamanlı, ayrı zamanlı veya yarı eş zamanlı olarak yapılabilir. Yüz yüze etkinlikler devam ederken çevrimiçi etkinlikler de bu süreçte devam edebilir.
3. **Program Seviyesinde Harmanlama (Program-Level Blending):** Programdaki bazı derslerin çevrimiçi bazı derslerin yüz yüze yürütülmesidir.
4. **Kurum Seviyesinde Harmanlama (Institutional-Level Blending):** Kurumun bir ve birkaç programı/dersi değil genel olarak, bütün dersler için, yüz yüze ve çevrimiçi öğretimi harmanlamasıdır [5].

3. Harmanlanmış Ders Deneyimi

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde örgün olarak verilmekte olan “Eğitim Yazılımları” dersi, 2010-2011 akademik dönemi için “**Ders Seviyesinde Harmanlama**” yapılarak yeniden düzenlenmiştir. Dersin amaçlarına uygun olarak yüz yüze ve çevrimiçi etkinlikler oluşturulmuştur. Çevrimiçi etkinlikler için Sakai öğrenme ortamı kullanılmıştır. Öğrencilere harmanlanmış eğitim yöntemiyle alacakları bu derste sorumluluğun kendilerinde olduğu belirtilerek haftalık ders programı ve dersin izlencesi kayıt sırasında paylaşılmıştır. Belirlenen takvime uygun olarak sınıfta yüz yüze görüşmeler, sınıf ortamında sunumlar ve dersler, web ortamında toplantı, görüşme ve dersler, forum tartışmaları, günlük tutma, ödev, proje ve viki çalışmaları gibi etkinlikler dönem içinde gerçekleştirilmiştir. Dönem başında derse kaydolan öğrenciler aynı zamanda Türk Telekom IDC altyapısında yer alan ve sanal sunucu hizmeti desteği üzerine yapılandırılan Sakai (<http://sakai.ttidc.com.tr>) platformunda açılan “Eğitim Yazılımları” dersine katılarak dönem boyunca dersi buradan takip etmişlerdir [6].

3.1 Sakai Öğrenme Ortamı

Sakai, daha çok yükseköğrenime özelleşmiş

ve dünya üzerinde yaygın kullanıma sahip açık kaynak kodlu; Indiana Üniversitesi, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, Stanford Üniversitesi, Michigan Üniversitesi ve Valencia Polytechnic Üniversitesi önderliğinde oluşturulan “Sakai-Foundation” organizasyon yapısı altında akademik, ticari ve bireysel katılımlarla geliştirilen işbirliği ve öğrenme ortamıdır (Collaboration and Learning Environment (CLE) [7]. Bir çok farklı aracı bünyesinde barındıran java tabanlı uygulamanın kararlı sürümü olarak 2.7 çekirdeği yayındadır. Sakai CLE üzerinde bazı değişikliklerinde yer aldığı 2.8 sürümüyle ilgili çalışmalarda devam etmektedir. Sakai CLE dışında Sakai 3 olarak çalışmalarına başlanan farklı bir anlayışla öğrenme ortamının sosyal araçlarla donatıldığı yeni vizyonu Sakai OAE (Open Academic Environment) çalışmaları yer almaktadır. Bu yeni anlayış Sakai platformunu teknoloji destekli öğretim öğrenme ve araştırma bağlamında yeniden kurgulamakta ve açık bir akademik ortam yaratmayı hedeflemektedir [8].

3.2 “Eğitim Yazılımları” Dersi

Eğitim Yazılımları Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde **Alan Seçmeli III olarak 7. Dönemde verilen bir derstir**. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde araştırmacı tarafından 2007 yılından beri yürütülmekte olan dersin, yapılan değişik çalışmalarla birlikte çevrimiçi ortama taşınarak tamamen uzaktan verilmesi hedeflenmektedir. Fakat mevcut Yüksek Öğretim mevzuatından kaynaklanan sıkıntılar ve üniversitenin uzaktan eğitim konusunda politikalarının oluşmadığından uygulamada yaşanabilecekler göz önüne alınarak, ders seviyesinde bir harmanlamaya gidilerek öğrencilerin dersin kazanımlarının yanında çevrimiçi ders deneyimi yaşamaları hedeflenmiştir.

Dersin Çevrimiçi Olarak Yeniden Tasarlanması

Harmanlanmış öğrenme süreci öğrenen ve öğretmenin kimi zaman aynı kimi zamanda ayrı mekânlarda olabilmesi özel bir ders tasarımı, öğretim teknikleri, iletişim metotları, örgütsel

ve yönetsel düzenlemeleri gerektirmektedir. Bu bağlamda dersin tasarlanmasında öncelikli olarak amaçlar açık ve net bir şekilde belirlenerek, içerik ve etkinlikler tasarlandı.

Derse ait içerikler dersin öğrenme yönetim sistemi Sakai üzerinden öğrencilere sunulmuş olan dokümanlar ve yönergelerden oluşturuldu. Bunların takibi ve istenenleri belirtilen tarihler içerisinde gerçekleştirilmesi tamamen öğrencinin sorumluluğuna bırakıldı. Ders izlencesinde belirtilen her bir etkinliğe göstermiş oldukları katılım değerlendirmelerine katkı sağlayacak şekilde düzenlendi. Ders kapsamında yürütülecek forum tartışmaları dersi desteklemek ve öğrenilenleri pekiştirmek amacıyla oluşturuldu. Dersin işleyişinin geliştirilmesi ve öğrenenlerin başarılarının artırılması adına ders kapsamında yaşadıklarını yazmaları için haftalık olarak günlük girdileri yapmaları teşvik edildi.

Dersle ilgili öğrencilerin her türlü soru ve önerilerini belirtmeleri için yüz yüze görüşmeler, öğrenme yönetim sistemi üzerindeki iletişim kanalları ve eposta ile dorudan ulaşabilmeleri için değişik imkânlar sunuldu. Bu ders içerisinde öğrenenin başarısını arttıracak en önemli faktörün onların dersi alan diğer katılımcılar ve dersin öğretim elemanı ile olan etkileşimine bağlı olduğu düşünülerek buna uygun mesajlaşma, sohbet, çevrimiçi görüşme, genel amaçlı forum alanı ve dersin facebook sayfası oluşturuldu. Dersin sonunda bireysel ya da grup olarak bir eğitim yazılımını geliştirmek adına senaryolar oluşturmaları, bunu geliştirmeleri ve sonunda birbirlerini değerlendirmeleri ve bunu rapor olarak sunmaları istendi.

Dersin Harmanlanması olarak yürütülmesi

Dönemin başında ders kayıtlarında öğrencilerle ders izlencesi paylaşılarak yapılan bilgilendirme ile Sakai (<http://sakai.ttidc.com.tr>) ortamında kaydolarak burada yer alan Eğitim Yazılımları dersine katılmaları istenmiştir.

Oluşturulan ayrıntılı haftalık ders planı Sakai ortamından öğrencilerle paylaşarak süreci ona

göre planlamaları istenmiştir. İlk hafta oryantasyon etkinliği olarak öğrencilerin Sakai ortamında yer alan profil bilgilerini düzenlemeleri ve birer kişisel resimlerini bu profillerine eklemeleri istenerek kendilerini kısaca tanıtmaları istenmiştir. Onları daha iyi tanıyabilmek adına profillerini güncel tutmasının önemli olduğu vurgulanmıştır. İsteyen öğrenciler için ders dışında paylaşım ve etkileşim fırsatı sunmak adına dersin Facebook grubu oluşturularak katılabilecekleri belirtilmiştir. İlk haftanın etkinliği olarak forumda açılan “Kendimizi Tanıtalım” başlığına dersi alanların birbirini tanımasına yardımcı olacak; kendilerini tanıtan, eğitim geçmişlerini, çalışma ve ilgi alanlarını belirten ve bunun yanında dersle ilgili görüş, öneri ve beklentilerini içeren bir girdi yapmaları istenmiştir. Dersin daha sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi ve katılımcıları daha iyi tanıyabilmek adına “Öğrenci Ders Bilgi Anketi”ne katılmaları istenmiştir.

Herleyen haftalarda hazırlanan plan dâhilinde *Sınıf Etkinliği* olarak öğrencilerle dersle ilgili yüz yüze görüşmeler, Sakai ortamına uyumlu bir şekilde çalışan BigBlueButton çevrimiçi ders aracı ile web üzerinden ders sunumları ve öğrenci görüşmeleri yapılmıştır. Dersin amaçlarına göre düzenlenen bu etkinlikler Sakai ortamında yer alan diğer araçlarla desteklenerek öğrencilerin bu kapsamda sağladığı katkılar değerlendirmeye dahil edilmiştir. Değerlendirmenizde temel alınacak etkinlikler ve katkıları 100 üzerinden şu şekilde olmuştur;

%20 Ara Sınav: Ders kapsamında kuramsal ve uygulamaya yönelik bilgilerinizin sınanacağı yazılı bir sınav yapılmıştır.

%20 Eğitim Yazılımı Geliştirme Senaryosu: Grup olarak belirlemiş oldukları bir konuda eğitim yazılımı geliştirmek için Senaryo Tasarımı (Storyboarding Design) çalışmasının sınıfta sunumudur.

%15 Forum Tartışmalarına Katılım: Her iki haftada bir açılan forum tartışmalarına sağla-

dıkları katılımdır. Tartışmalara yaptıkları her bir katılım eğitmen tarafından yaptığı yorum sayısı, yorumun kalitesi ve yaratıcılık düzeyi, araştırma boyutu ve tartışma konusuna uygunluğu bakımından değerlendirilmiştir.

%15 Ders Günlüğü: Ders kapsamında okuduklarını, derste konuştuklarını, düşüncelerini, yorumlarını, tavsiyelerini, beğenilerini, eleştirilerini paylaşma imkânı veren haftalık olarak tutturulan günlüktür. Haftalık olarak girilen her bir günlük girdisi değerlendirilmiştir.

%20 Dönem Sonu Değerlendirme Raporu: Senaryosunu belirttikleri eğitim yazılımının geliştirilmesi ile ortaya çıkan ürünlerin sunumu ve değerlendirilmesi aşamasıdır. Değerlendirme için ölçütleri belirlemek adına Sakai içinde viki oluşturularak katkı sağlamaları istenmiştir. Eğitmen tarafından belirlenen format dâhilinde projeleriyle ilgili olarak grup halinde bir rapor teslim etmeleri istenmiştir.

%10 Devamlılık: Ders programında belirtilen sınıfta yapılan yüz yüze görüşmelere, web üzerinden düzenlenen toplantı ve derslere katılım değerlendirilerek başarı notuna etki etmiştir.

4. Sonuç ve Öneriler

Söz konusu sistemle birlikte esnek bir öğrenme ortamı sağlanarak zaman ve mekândan kısmen bağımlı ve öğrenme sorumluluğu büyük oranda öğrencide olduğu bir dönem geçirilmiştir. Genel olarak yaşanan deneyimden öğrenciler memnun olmuşlardır. İlk haftalarda çevrimiçi öğrenme ortamına alışkın olmayan öğrencilerin sistemi kullanmada sıkıntılar yaşamışlardır. Bu aksaklığın giderilmesi adına bundan sonraki seneler için oryantasyon eğitimi sırasında öğrenme yönetim sisteminin kullanımı konusunda da ayrıca bir eğitim düzenlenmesi faydalı olacaktır.

Çevrimiçi dersler ve toplantılara katılım öğrenci sayısının fazla olmasından dolayı hem yaşanabilecek aksaklıkları yönetebilmek ve

etkileşimi arttırmak adına 10-15 kişilik gruplar halinde yapılmıştır. Aynı zamanda farklı zaman dilimlerinde düzenlenen çevrimiçi derslere öğrencilerin esnek bir biçimde istediklerine katılması sağlanmıştır. Çevrimiçi derslere katılım konusunda yurttan kalan öğrencilerde internet bağlantıdan kaynaklanan sorunlar yaşanmıştır. Adsl üzerinden derse katılım gösteren öğrenciler sorunsuz bir şekilde sesli ve görüntülü olarak katılabilmişlerdir.

Sakai ortamındaki etkinliklere sürekliliğin sağlanabilmesi adına öğrenenlerin katılımları haftalık olarak değerlendirilip ilan edilmiştir. Bu şekilde hem öğrencilere geri dönütler verilmiş hem de öğrencilerin dersten kopmalarının önüne geçilmiştir.

Haftalık olarak tutturulan günlükler sayesinde dersle ilgili öğrencilerden doğrudan dönütler almak mümkün olmuştur. İlk haftalarda ders alan herkese açık olan günlük girdilerine yazılanlar çok verimli olmadığından sadece eğitmen tarafından okunabilir hale getirildiğinde daha verimli sonuçlar elde edilmiştir.

Ders dışında paylaşımlar için oluşturulan dersin Facebook grubunda çok fazla bir etkileşim olmamıştır. Dersle ilgili duyuru ve etkinlikler ayrıca buradan da duyurulmuştur. Zaten öğrencilerin en çok hoşuna giden de bu olmuştur.

5. Kaynaklar

[1] Blake, Nigel; “Between Postmodernism and Anti-Modernizm: The Predicament of Educational Studies”, **British Journal of Educational Studies**, Vol.,44. No. 1. March pp. 42-65, (1996).

[2] Ozan, Ö. “Kırsal Eğitim Ortamlarının Bilgi Ve İletişim Teknolojileri Yoluyla İyileştirilmesi: Eskişehir Taşınabilir İlköğretim Uygulaması Örneği”. **Uzaktan Eğitim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi**. Eskişehir, Türkiye: Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Haziran, (2008).

[3] Sloman, M. "Training in the age of the learner". **Chartered Institute of Personnel and Development**, London, UK (2003).

[4] Osguthorpe, R. T., ve C.R. Graham. "Blended Learning Sysytem: Definition and Directions." **Quarterly Review of Distance Education**. 4,3: 227-234, (2003)

[5] Bonk, Curtis J., ve Charles R. Graham. **The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives**, Local Designs. San Francisco, CA: Jhon Wiley & Sons, (2006).

[6] Sakai Türkiye, <http://sakai.ttidc.com.tr> Sakai Ortamı, Türk Telekom IDC altyapısını ve sanal sunucu hizmetini kullanılarak sağlanan destekle oluşturulmuştur (2010).

[7] Ozan Ö., Özarslan Y. ve Süral İ. "**Öğrenme Yönetim Sistemi Olarak SAKAI**", 3rd International Computer & Instructional Technologies Symposium,7-8-9 Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, October, (2009).

[6] Sakai Türkiye, <http://sakai.ttidc.com.tr> Sakai Ortamı, Türk Telekom IDC altyapısını ve sanal sunucu hizmetini kullanılarak sağlanan destekle oluşturulmuştur (2010).

Farklı Düzeylerde Harmanlanmış Öğrenme Etkinliklerinin Akademik Başarıya Etkisinin İncelenmesi

Arş.Gör. Murat Ekici, Yrd.Doç.Dr. M. Kemal Karaman

Uşak Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Uşak
k.karaman@usak.edu.tr, murat.ekici@usak.edu.tr

Özet: Son dönemde internet teknolojilerinin gelişmesi, iletişim ve etkileşim olanaklarını arttırarak uzaktan eğitim faaliyetlerinin de çeşitlilik göstermesine neden olmuştur. Özellikle web tabanlı uzaktan eğitim giderek artan bir potansiyel ile fiziksel, zamansal ve mekânsal kısıtı bulunan bireylere çıkış yolu olmuştur. Zaman içinde çevrimiçi uzaktan öğrenmenin etkililik, etkileşim, iletişim, motivasyon gibi pek çok boyutu hakkında araştırmalar yapılmıştır ve yapılan çalışmalar eğitim ortamlarında teknoloji kullanımının tek başına bütün öğrenen ihtiyaçlarına cevap veremediğini göstermiştir. Bu durum öğretim sürecinde bilgisayar tabanlı teknolojilerin kullanımında yeni yaklaşımların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Yapılandırmacı eğitim anlayışı ile birlikte öğrenci merkezli öğretime doğru gerçekleşen yönelim son yıllarda geleneksel sınıfta yüz yüze öğrenme ile web destekli öğrenmeyi aynı çatı altında buluşturan Harmanlanmış Öğrenme -Blended Learning- yaklaşımını araştırma konusu haline getirmiştir. Bileşenlerinin avantajlarını kullanarak öğretimin etkililiğini arttırmayı hedefleyen bu modelde harmanlanmanın tasarlanması ve etkinliklerin planlanması büyük önem taşımaktadır. Uygun şekilde tasarlanan öğretim, web tabanlı ve geleneksel öğrenmeye göre daha kalıcı öğrenmeler sağlamaktadır. Bu çalışma kapsamında harmanlama kavramı açıklanmaya çalışılmış ve farklı düzeyde harmanlanmış öğrenme etkinliklerinin öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Harmanlanmış Öğrenme, Karma Öğrenme, Harmanlanmış Öğrenme Düzeyleri, Geleneksel Öğrenme, Uzaktan Öğrenme, Akademik Başarı, Bilgisayar Destekli Öğrenme

Examining Effects Of Different Levels Of Blended Learning Activities on Student Achievement

Abstract: Recently developments of internet technologies, have increased opportunities for communication and interaction, have led to distance education activities to show diversity. Especially web-based distance education with a growing potential has been the way out to individuals who have physical, temporal and spatial constraints. Over time, conducted researches and studies about many educational settings of web based distance learning as effectiveness, interaction, communication, motivation etc. have shown that the use of technology alone could not answer all the learner needs. This situation has caused to the emergence of new approaches related to use of computer-based technologies in teaching-learning process. With constructivist understanding there is a tendency to the student-centered education and blended learning approach which is the combination of traditional classroom based face to face learning and web-assisted learning has become the subject of research in recent years. Designing the blend and planning of activities is of great importance in this model which aims to increase the effectiveness of instruction by using the advantages of it's components. A properly designed training provides more permanent learning than traditional and web-based learning. In this study we tried to explain the concept of blending and investigate the effect of different levels of blended learning activities on student's achievement.

Keywords: Blended Learning, Levels of Blended Learning, Traditional Learning, Web Based Learning, Distance learning, Student Achievement, Computer Supported Learning

1. Giriş

Günümüzde bireyler her alanda daha fazla bilgi ile karşı karşıya kalmakta ve bilgiye olan gereksinim hızla artmaktadır. Eğitim öğretim kurumlarının ise artan bilgi ihtiyacına cevap verebilmesi için öğretme-öğrenme etkinliklerini ihtiyacı uygun şekilde düzenlemesi zorunluluk haline gelmiştir. Bilgisayar tabanlı teknolojilerin gelişimi, eğitim programlarının dağıtım yollarını zenginleştirmiş, özellikle de internet kullanımının yaygınlaşması mektupla başlayan uzaktan eğitimin dağıtımına yeni bir alternatif sunarak web tabanlı uzaktan eğitimin yükselen bir değer olarak karşımıza çıkmasına neden olmuştur. Birinci nesil web tabanlı uzaktan eğitim programları basılı materyallerin dijitalleştirilerek internete aktarılmasından öteye gidemezken ikinci nesilde ise web 2.0 araçlarının gelişimi ile öğrenci, içerik ve öğretici arasındaki etkileşim seviyesi artarak öğretimde kalite sorunu çözümlenmeye çalışılmıştır. Geliştirilen sanal sınıf, sohbet, forum ve mesajlaşma araçları sayesinde öğrenci katılımı artırılmakla birlikte temelde öğrenenin öğrenme sorumluluğunu üstüne alması gerekliliği uzaktan eğitimi yüksek öğretim düzeyinde kullanımla sınırlandırmıştır.

Her ne kadar uzaktan eğitimin kalitesinin artmasıyla geleneksel sınıfların ortadan kalkacağı tahmin edilse de [3] Web tabanlı uzaktan eğitimin teknik altyapı gereksinimi, yeni öğretim yöntemine adaptasyon ve beceri gereksinimi gibi sınırlamaları bulunmaktadır [5] Bununla birlikte <http://www.nosignificantdifference.org> adresinde toplanan yüzlerce makaleye göre yüz yüze ve çevrimiçi öğretim arasında herhangi bir kayda değer farklılık bulunmamaktadır. İyi tasarlanmış bir çevrimiçi kursun öğrenme çıktıları geleneksel ve çevrimiçi kurs öğrencileri için en azından eşittir[13] . Yine araştırma sonuçlarına göre akademik başarı açısından e- öğrenme geleneksel öğrenmeye

göre kayıpsız bir esneklik sağlamaktadır [9]. Karataş yaptığı çalışmada yüz yüze ve internet temelli öğrenme sistemlerinin etkililiğini araştırmış yüz yüze öğrenme grubunun son test ve kalıcılık puanlarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmış, gruplar arasındaki farkın ise teknolojilerin etkin kullanılması için gerekli becerilerin eksikliğinden kaynaklı olabileceğini belirtmiştir [11]. Rovai tek başına web temelli uzaktan eğitimin “yüzeysel, yanlış yönlendirilmiş, kişilsiz, iç karartıcı ve potansiyel olarak insanlık dışı” bulunduğunu ve öğretimin pedagojik değerlerini engellediğini belirtmiştir [16]. Ayrıca, diğer çalışmalar çevrimiçi öğrenme ortamlarının ayrılmış ve bağımsız olması sebebiyle öğrencilerin yüksek motivasyona sahip ve öz-yönelimli olması bunun yanı sıra kendi öğrenme alışkanlıklarını yönetmede organizasyonel becerilere sahip olması gerektiğini göstermiştir [6].

Ek olarak Kirkley ve Kirkley tek başına yeni teknolojilerin kullanımının ihtiyaçlara cevap veremeyeceğini, öğretim tasarımcılarının yenilikçi öğrenme ortamları ve uygun öğrenme aktiviteleri kullanarak öğrencilerin karmaşık problem çözme becerilerini ve uzmanlık geliştirme süreçlerini desteklemeleri gerektiğini vurgulamıştır [12]. Gerek web destekli uzaktan öğretimin sınırlılıkları gerekse yüz yüze eğitim ile uzaktan eğitim ortamlarından elde edilen öğrenme çıktılarında anlamlı farklılıkların bulunmaması bizi yeni bir öğretim yaklaşımı olan harmanlanmış öğrenmeye yönlendirmektedir.

Harmanlanmış öğretim çevrimiçi ve yüz yüze öğretim bileşenlerini içermesi sebebiyle bu iki kavramın birleşimi ya da kesişim noktası olarak anlaşılmalıdır [6]. Murphy harmanlanmış öğretimin insan unsurunun ve yüz yüze etkileşimin öğretim sürecine katılması ve web tabanlı uzaktan eğitim ortamının eksikliklerini giderebilmesi sebebiyle yükseköğretim kurumlarında kullanılabilecek en iyi yöntem ol-

duğunu vurgulamıştır[14]. Dahası, araştırmalar harmanlanmış öğrenmenin öğrenci ihtiyaçları ve sunulan programın daha iyi örtüşmesi sebebiyle daha iyi öğrenme çıktıları sağlayarak öğrenme etkililiğini arttırdığını göstermiştir [17].

1.1. Harmanlanmış Öğrenme

İlgili alanyazın tarandığında harmanlanmış öğrenmeye ilişkin çok farklı şekillerde tanımlamalara rastlanmaktadır fakat bu tanımların (1) medya kullanımı, (2) teknoloji ve etkinlik (3) uzaktan ve geleneksel yüz yüze eğitim yön-

temlerinin birleşimi konularında yoğunlaştığı gözlenmektedir [19]. Bu tanımlara örnek vermek gerekirse;

Thomson harmanlanmış öğrenme yaklaşımını “öğretimin uygun bir şekilde sunulması, uygulanması ve değerlendirilmesi amacıyla eğitimsel medyanın yapılandırılmış bir kombinasyonunun kullanıldığı çevrimiçi öğrenme, öğretmen yönetimli destek/rehberlik, çeşitli bilgi kaynakları, metin tabanlı ve elektronik medya uygulamalarını içeren bir model” olarak tanımlamıştır [18].

Harmanlanmış Öğretim					
Çevrimiçi Öğretim			Geleneksel Sınıf Öğretimi		
Ortam	Etkinlikler	Uygulamalar	Ortam	Etkinlikler	Uygulamalar
1. Bilgisayar tabanlı çevrimiçi öğrenme 2. Eşzamanlı 3. Eşzamanlısız 4. Tek Yönlü iletişim 5. Çift yönlü iletişim	1. Sunuş 2. Alıştırma 3. Bireysel çalışma 4. Tartışma 5. Ödev 6. Grup çalışması 7. Benzetişim 8. Değerlendirme	1. Ders denetim araçları 2. Video 3. İşitsel 4. Sunum araçları (PowerPoint, Flash vb.) 5. İletişim araçları	1. Sınıf 2. Eş zamanlı 3. Çift yönlü iletişim	1. Sunuş 2. Sunular 3. Grup çalışması 4. Alıştırma 5. Değerlendirme	Sınıflara göre değişiklik gösterir

Şekil 1. Harmanlanmış öğrenme modeli (Kaynak: Eunjoon, 2006)

Bersin ise Harmanlanmış öğrenmeyi, “belirli bir hedef kitleye özel ve en uygun şekilde öğretim programı oluşturulması için kullanılan farklı öğrenme etkinlikleri ve teknolojileri kombinasyonu” ve “harmanlama” kavramını ise geleneksel yüz yüze yapılan öğretim etkinliklerine elektronik kaynakların eklenmesi olarak tanımlamıştır [1].

Collis ve Moonen ise harmanlanmış öğrenme yaklaşımını çevrimiçi eğitim ile geleneksel eğitimin birleştirilerek uygulanması olarak tanımlamıştır. Bu birleşim sayesinde her iki yöntemde güçlü yönleri birbirlerini tamamlayıcı niteliktedir[2].

Bunun yanı sıra harmanlanmış öğrenme, öğrenme çıktılarının ve program dağıtımının maliyet etkililiğinin optimize edilmesi amacıyla birden fazla dağıtım şeklinin kullanıldığı öğrenme programı olarak tarif edilebilir. [17]. Harmanlama sınıf ya da sanal sınıf gibi mevcut

bir platformda davranışçı, bilişsel ve yapılandırmacı stratejilerin herhangi bir kombinasyonunda olabilir [10].



Şekil 2. Harmanlanmış öğrenme (Kaynak: Osguthorpe ve Graham, 2003)

1.2. Harmanlanmış öğrenmenin avantajları
Harmanlanmış öğrenme yaklaşımının geleneksel yüz yüze eğitim ve çevrimiçi eğitime göre avantajları şu başlıklar altında toplanabilir; (1) Pedagojik zenginlik, (2) Bilgiye erişim kolaylığı, (3) Sosyal etkileşim, (4) Öğrenen

kontrolü,(5) Maliyet etkinliği, (6)Düzeltilme kolaylığı [15].

1.3. Harmanlanmış öğrenme düzeyleri

Graham'a göre harmanlanmış öğrenme öğrenci, tasarımcı ya da öğretmen tarafından şekillendirilen kombinasyonlarda ve dört farklı düzeyde incelenebilir, bunlar; (1)Aktivite düzeyi (activity- level blending), (2)Kurs düzeyi (Coure-level blending), (3)Program düzeyi (Program-level blending), (4)Kurum düzeyi (Institutional-level blending) harmanlamadır [8]. Her bir düzeyde yüz yüze ve çevrimiçi öğrenmenin harmanlama oranı değişiklik göstermektedir. Kurum ve program düzeyinde harmanlamada harmanlanmanın şekli genellikle öğrenci tarafından belirlenirken kurs ve aktivite düzeyinde tasarımcı ve öğretmenlerin rolü daha belirgindir. Aşağıda bu düzeyler kısaca açıklanmıştır.

Aktivite Düzeyi:

Aktivite düzeyi, yüz yüze ve uzaktan öğrenme bileşenlerinin bir arada kullanıldığı harmanlama çeşididir. Bu düzeyde, yüksek öğretimde teknolojik araçlarının kullanımının öğrenme etkinliklerinin daha gerçekçi kıldığı vurgulanmaktadır.

Kurs Düzeyi:

Kurs düzeyi, birbirinden farklı yüz yüze ve çevrimiçi etkinliklerin kombinasyonunun kursu oluşturduğu harmanlanmış öğrenmenin en yaygın kullanılan çeşididir. Bu düzeydeki bazı harmanlama yaklaşımları katılımcıları eş zamanlı çevrimiçi ve yüz yüze etkinliklere dahil ederken diğerleri ise kurs zamanını farklı parçalara bölerek etkinlikleri birbirleriyle örtüşmeyen farklı kronolojik sırada uygulamaktadır.

Program Düzeyi:

Program düzeyinde harmanlamada, katılımcıların arasında seçim yaptığı iki farklı model kullanılmaktadır. Bunlardan ilkinde katılımcılar yüz yüze kurslar ve çevrimiçi kurslar içerisinde kendisine uygun bir kombinasyon yapar ikinci modelde ise yaklaşıma uygun hazırlanmış program tarafından önerilen kombinasyo-

nu alır. Örnek bir harmanlama da kursun ilk kısmı yüz yüze diğer kısmı çevrimiçi olarak alınabilir. Kısımların yüzdeleri kursun yapısına göre değişiklik gösterebilir.

Kurum Düzeyi:

Yüksek öğretim yapan enstitüler gibi bir çok şirket de bu düzeyde harmanlama için modeller geliştirmektedir. Kurum düzeyinde harmanlanmış öğretim yapan Phoenix Üniversitesi derslerin kursun başında ve sonunda yüz yüze sınıflarda arada kalan zamanı ise çevrimiçi etkinliklerle işlendiği bir model kullanılmaktadır.

2. Yöntem

Çalışma kapsamında literatür taraması yapılarak harmanlanmış öğrenme kavramı ve harmanlama terimi ortaya konulmuştur. Dünya genelinde pek çok eğitim kurumunca kullanılan ve uygulamalar farklı dahi olsa genelde aynı çatı altında birleşen harmanlanmış öğrenmenin dört seviyesine uygun altı haftalık birer kurs geliştirilmiştir. Araştırmanın temel amacı farklı düzeylerde harmanlanmış öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amaçla oluşturulan dört farklı gruba Bilgisayar-I dersi kapsamında farklı düzeylerde harmanlanmış öğrenme etkinlikleri sunularak altı haftalık uygulama sonucunda elde ettikleri akademik başarılar ölçülmüştür. Araştırma grubunu Uşak Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü 1. Sınıf öğrencilerinden 107 kişi temsil etmektedir. Çalışma kapsamında farklı düzeylerde harmanlanmış öğrenme etkinliklerine tabi tutulacak gruplar öğrenciler arasından rastgele seçilerek oluşturulmuştur. Ön test ve son test yapılarak akademik başarılarındaki artış analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

Gruplara göre harmanlama:

Harmanlanmış öğrenme gruplarının katıldıkları çevrimiçi ve sınıf tabanlı etkinlikleri farklılık göstermektedir. Etkinliklerin belirlenmesi ve kursun tasarlanması aşamasında Eunjoon'un (Şekil 1) harmanlanmış öğrenme modeli baz

alınarak aşağıdaki gruplar ve grupların katılacağı etkinlikler oluşturulmuştur.

Aktivite Düzeyi: Bu düzeyde harmanlanmış öğrenme yaklaşımı ile eğitim görecektir öğrenci grubu yüz yüze eğitime, sunuş (senkron ders) dışında kalan çevrimiçi öğrenme etkinliklerinin tamamına katılacaktır.

Kurs Düzeyi: Bu düzeyde harmanlanmış öğrenme yaklaşımı ile eğitim görecektir öğrenci grubu yüz yüze eğitimde (sunuş, grup çalışması) çevrimiçi eğitimde ise (bireysel çalışma, tartışma, ödev) öğrenme etkinliklerinin oluşturduğu etkinlik kombinasyonuna katılmıştır.

Program Düzeyi: Bu düzeyde harmanlanmış öğrenme yaklaşımı ile eğitim görecektir öğrenci grubu ilk 3 haftayı yüz yüze geri kalan 3 haftayı ise tamamen çevrimiçi uzaktan eğitimle tamamlamıştır.

Kurum Düzeyi: Bu düzeyde harmanlanmış öğrenme yaklaşımı ile eğitim görecektir öğrenci grubu ilk 1 haftayı ve son 1 haftayı yüz yüze arada kalan 4 haftayı ise tamamen çevrimiçi uzaktan eğitimle tamamlamıştır.

3. Bulgular

3.1. Katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin bulgular

Araştırmadan elde edilen verilere göre katılımcılar yaşları 17 ile 21 arasında değişen 72 kız ve 35 erkekten oluşan 107 öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcıların %95 i iki ve üzeri yıldır bilgisayar kullandıklarını belirtirken kullanım süreleri 1 ile 14 yıl arasında değişiklik göstermektedir. Katılımcıların 55 tanesi kişisel bilgisayara sahip değilken 52 tanesinin kişisel bilgisayarı bulunmaktadır. Katılımcılar internete bağlanma sıklıklarını %17,9 'u "Her gün bir kaç kez", %6,6'sı "Her gün bir kez", %9,4'ü "Günaşırı", %32,1'i "Haftada 2 ya da 3 kez" ve son olarak %34'ü "Haftada bir kez" olarak sıralanmaktadır. Katılımcıların internete bağlanma amaçlarına bakıldığında ise "Ödev/Araştırma yapmak" %57 ile ilk sırayı alırken hemen arkasından "Sosyal ağlara bağlanmak" %43 ve "Haber/gündem takibi" %29,9, "Film/müzik izlemek/dinlemek" %29, "Sohbet/mesajlaşma" %23,4 "E-posta takibi" %20,6 "Oyun oynamak" %10,3 olarak sıralanmıştır. Katılımcıların %34,6 'sı internet destekli uzaktan öğrenme konusunda bilgi sahibi iken %65,4'ü bilgi sahibi değildir. Katılımcılardan hiçbiri daha önce çevrimiçi bir kursa katılmamıştır.

3.2. Grupların ön-test ve son-test puanlarına ilişkin bulgular

Tablo 1'de görüldüğü üzere araştırma kapsamında uygulanan eğitim sonucunda dört farklı grubun ön-test ve son-test puan ortalamaları farklılık göstermiştir. Aktivite düzeyinde harmanlanmış öğrenme etkinliklerine katılan grubun eğitim öncesi ön test puanları ortalamaları 48.2 ölçülürken verilen eğitim sonrasında 77,93 puan olarak ölçülmüştür. Kurs düzeyinde harmanlama grubunun ön test puanları ortalaması eğitim öncesi 48,74 olarak ölçülürken eğitim sonrası son test puan ortalamaları 77,44 olarak ölçülmüştür. Program düzeyinde harmanlanmış öğrenme etkinliklerine katılan grubun eğitim ön test puan ortalamaları 37,78 puan olarak ölçülürken verilen eğitim sonrası son test puan ortalamaları ise 60,46 olarak ölçülmüştür. Son olarak kurum düzeyinde harmanlanmış öğrenme etkinliklerine katılan öğrencilerin ise ön test puan ortalamaları 44,22 olarak ölçülürken son test puan ortalamaları 67,26 olarak ölçülmüştür.

Araştırma kapsamında oluşturulan dört grubun ön test ve son test puanları bakımından normal dağılım gösterdikleri gözlenmiştir.

Grup	ÖN TEST			SON TEST		
	N	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S
Aktivite	27	48.30	17.67	27	77.93	8.91
Kurs	27	48.74	16.64	27	72.44	15.78
Program	26	37.78	15.31	26	60.46	10.63
Kurum	27	44.22	17.27	27	67.26	12.98

Tablo 1. Grupların ön-test ve son test puanları

4. Sonuç ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde dört harmanlama grubunun da ön test ve son test puanlarındaki farklılaşmanın .05 düzeyinde anlamlı olduğu gözlenmektedir. Bu bulgu bütün gruplarda öğrenmenin gerçekleşmesi şeklinde yorumlanabilir. Harmanlanmış öğretimin ise yüz yüze öğretime göre daha avantajlı olduğu, daha kalıcı öğrenmeler sağladığı araştırmalarla kanıtlanmıştır. Her grupta öğrenmenin gerçekleşmesi ise eğitimde kalite sorununa çözüm arayışı noktasında harmanlanmış öğretimi geleneksel sınıfta yüz yüze öğretime bir alternatif olarak karşımıza çıkarmaktadır.

Bundan sonra yapılacak araştırmalarda yüksek öğretim kurumlarının eğitim politikalarına ışık tutacak nitelikte harmanlanmış öğrenmenin düzeylerinin birbirine göre başarıları karşılaştırılması, yapılan çalışma farklı bir örneklemede tekrar edilmelidir. Yine farklı düzeylerde harmanlanmış öğrenme etkinlikleri tutum, algı gibi farklı değişkenlere etkisi açısından incelenmelidir.

Kaynaklar

[1] Bersin, J., “The Blended Learning Book. Best Practices, Proven Methodologies and Lessons Learned”. Pfeiffer. San Francisco, (2004).

[2] Collis, B., Moonen, J., “Flexible learning in a digital world: Experiences and expectations. “ London: Kogan Page, (2001).

[3] Discenza, R., Schenk, K., Turoff, M., “How Distance Programs will Affect Students, Courses, Faculty and Institutional Futures. Distance Learning and University Effectiveness: Changing Educational Paradigms for Online Learning. “, Information. Science Publishing. Hershey PA. ,15, (2004).

[4] Driscoll, M., “Blended learning: Let’s get beyond the hype. E-learning”, 54 New York: Continuum, (2002).

[5] Driscoll, M., “Web-Based Training: Creating e-Learning Experiences” second edition Pfeiffer. San Francisco, (2002).

[6] Eunjoo, OH, “Current Practices in Blended Instruction. “ Yayınlanmamış Doktora Tezi, The University of Tennessee, Knoxville (2006).

[7] Graham, C, Allen S., Ure D., “Blended Learning Environments: A Review of the Research Literature”, Brigham Young University. (2003).

[8] Graham, C. R., “Blended Learning Systems: Definition, Current Trends, and Future Directions. The Handbook of Blended Learning Global Perspectives, Local Designs. “, (Ed: C. J. Bonk; C. R. Graham). Pfeiffer. San Francisco, (2006).

[9] Guy, R., Wishart, C., “Using Action Research to Assess Student Performance in Traditional vs. E-Learning Formats. Comparative Blended Learning Practices and Environments. “ IGI Global. (2010).

[10] Horton, W., “E-Learning by Design”, Pfeiffer. San Francisco, (2006).

[11] Karataş, S., “Deneyim Eşitliğine Dayalı İnternet Temelli Ve Yüzyüze Öğrenme Sistemlerinin Öğrenci Başarısı ve Doyumu Açısından Karşılaştırılması. “Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, (2005).

[12] Kirkley, R. J., Kirkley, S. E., “Expanding Boundaries of Blended Learning: Transforming Learning with Mixed and Virtual Reality Technologies, The Handbook of Blended Learning Global Perspectives, Local Designs. “ (Ed: C. J. Bonk; C. R. Graham). Pfeiffer. San Francisco. (2006).

[13] Munson, C. E., “Assessment of the efficacy of blended learning in an introductory pharmacy class” Yayınlanmamış Doktora Tezi. The University of Kansas, (2010).

- [14] Murphy, P., “The Hybrid Strategy: Blending Face-to-Face with Virtual Instruction to Improve Large Lecture Courses”, (2002). <http://www.ucop.edu/tltc/news/2002/12/feature.php>
- [15] Osguthorpe, R. T., Graham, C. R., “Blended learning systems: Definitions and directions. “ Quarterly Review of Distance Education, 4(3). 227-233,(2003).
- [16] Rovai, A.P., “ A practical framework for evaluating online distance education programs. “ Internet and Higher Education, 6, 109-124. (2003).
- [17] Singh, H., Reed, C., “A white paper: Achieving success with blended learning. “ Lexington, MA: Centra Software. (2001).
- [18] Thomson, I., “Thomson job impact study: The next generation of corporate learning. “ Thompson,Inc. (2002).
- [19] Usta, E., “Harmanlanmış Öğrenme Ve Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarının Akademik Başarı ve Doyuma Etkisi” Yayımlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi,Ankara, (2007).
- [20] Ünsal, H., “Harmanlanmış öğrenme etkinliğinin çoklu düzeyde değerlendirilmesi” Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi,Ankara, (2007).

Dijital Yerlilerin Özellikleri ve Çevrim içi Ortamların Tasarlanmasındaki Etkileri

Hatice Gökçe Bilgiç, Duygu Duman, S. Sadi Seferoğlu

Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Ankara
hgokcebilgi@hacettepe.edu.tr, duyguduman@hacettepe.edu.tr, sadi@hacettepe.edu.tr

Özet: Bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki hızlı gelişmeler kuşaklar arasında hızlı bir farklılaşmaya yol açmıştır. Bu farklılaşma, alanyazında “dijital yerliler” ve “dijital göçmenler” şeklinde adlandırılan iki farklı grubun oluşması anlamına gelmektedir. Dijital yerliler, teknoloji ile doğar doğmaz tanışan, teknoloji ile büyüyen, dijital dili ana dil olarak kullanan, günlük hayatlarındaki işlerinin tamamına yakını teknoloji ile halleden bir kuşaktan oluşmaktadır. Öte yandan, dijital göçmenlerden ise teknoloji ile tanışması daha geç olan ve kendilerini geliştiren yeni teknolojik dünyaya uyarlamaya çalışan bir kuşak kastedilmektedir. Son zamanlarda bu yeni gelişen teknolojilerle birlikte çevrim-içi öğrenme ortamları da hızlı bir artış göstererek yaygınlaşmaktadır. Çevrim-içi öğrenmedeki hızlı artış ve yeni kuşak öğrencilerin çoğunlukla dijital yerlilerden oluşuyor olması durumu da eğitim uygulamalarında yeni ihtiyaç analizlerinin yapılması ve yeni yaklaşımların izlenmesi anlamına gelmektedir. Bu bağlamda, çevrim-içi ortamlar tasarlanırken yeni kuşak öğrencileri oluşturan dijital yerlilerin özelliklerinin ve ihtiyaçlarının dikkate alınması gerektiği söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Dijital yerliler, çevrim-içi öğrenme, çevrim-içi ortamlar, çevrim-içi ortam tasarımı

The Characteristics of Digital Natives' and Their Effects on the Design of Online Environments

Abstract: The rapid developments in information and communication technologies have expanded the differences between old and young generations. This ever-increasing expansion between generations has also changed the way the young generation is educated. In order to show the characteristics of the new generation new concepts were emerged. In the literature, the two generations were called as “Digital Natives” and “Digital Immigrants”. Digital natives are the people who grow up with technology, whose native language is the digital language, who do every job online and who approach daily life issues with a different view of technology. On the other hand, digital immigrants are the older generation who have met technology later on in their life and who try to adapt themselves to new developing technologies. Moreover, there have been more online learning platforms with parallel to increasing use of new technologies in education. Online learning has recently been spreading rapidly. Since students in online learning platforms increasingly consist of digital natives, online education developers started using different strategies, and new needs analysis to met new student populations' educational needs and expectations. In this respect, it can be suggested that when developing online learning environments, digital natives' characteristics, their needs and expectations should be taken into consideration.

Keywords: Digital natives, online learning, online environments, online environment design

1. Giriş

Sayısal uçurum, sosyo-ekonomik düzey, bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim ve geniş kapsamlı internet kullanımı konularında bireyler, aileler, işletmeler ve coğrafik alanlar arasındaki farklılıkları ve bu farklılıklardan doğan boşlukları içermektedir [6]. Sayısal uçurum kavramı insanların sosyoekonomik durum gibi farklılarından dolayı teknolojiye erişebilme durumları ve teknolojiyi etkili kullanabilmeleri gibi özelliklerinin farklılığından ortaya çıkmış bir kavramken Prensky [9] bu kavramı insanların yaşlarındaki farklılığa göre ele alarak konuya değişik bir bakış açısı getirmiştir. Prensky [10] farklı yaş gruplarındaki insanların teknolojiyi farklı şekilde, farklı amaçlarla ve farklı beceri düzeylerinde kullandıklarını belirterek kuşaklar arasındaki sayısal uçurum konusunu bu açıdan incelemiştir [14]. Sayısal uçuruma bu farklı bakış açısıyla beraber kuşaklar arasındaki teknolojiye bakış açısından farklılıkları yansıtan iki grup ortaya çıkmıştır.

Son yıllarda hızla gelişen teknolojiler kuşaklar arasında uçurumlarla ifade edilebilecek farklılıklar yaratmıştır. Bu farklılıkların, insanların günlük hayatları üzerinde de çeşitli etkileri olmaktadır. Örneğin, doğar doğmaz kendilerini bu gelişen ve değişen hayatın içinde bulan insanların hayata bakışları da önceki kuşaklara göre farklı olmakta ve bunun bir sonucu olarak eğitimde de yeni teknolojilerin etkisiyle yeni gereksinimler ortaya çıkmaktadır. Teknolojinin her gün gelişerek hayatımızda daha da büyük bir yer edinmesinin etkileri doğrultusunda toplumda bu gelişimin ortasında doğanlar ve bu değişime uzak kalanlar veya yeni duruma kendilerini hazırlamaya çalışanlardan oluşan iki ayrı grup oluşmuştur.

Bunun anlamı farklı niteliklere sahip iki ayrı grubun ortaya çıkmasıdır. Alanyazında farklı niteliklere sahip bu iki grup dijital yerliler ve dijital göçmenler şeklinde adlandırılmaktadır [9]. Dijital yerliler günümüz teknolojileri ile hayata başlamış, hayatının merkezinde çevrim-içi

ortamların ve yeni teknolojilerin yer aldığı, tüm günlük işlerini teknoloji ile yürüten 21. yy çocuklarından ve gençlerinden oluşmaktadır. Öte yandan dijital göçmenler bu teknolojilerin kullanıldığı ortamlara uyum sağlamaya çalışan ve kendisini teknolojinin gelişimi ile yeni bir süreç içerisinde bulan bir kuşaktan oluşmaktadır.

Prensky [9] bilgisayar oyunlarının, Internet'in, cep telefonlarının ve anlık mesajlaşmanın dijital yerlilerin hayatlarının büyük bir parçası olduğunu belirtmektedir. Prensky ayrıca dijital yerli olarak adlandırılan kuşağın yani 21. yy öğrencilerinin bilgisayarların, Internet'in ve video oyunlarının dijital dilini ana dil olarak konuştuklarını ifade etmektedir. Bunlara ek olarak, Prensky dijital yerlilerin günümüzde Internet, bilgisayar ve cep telefonu gibi dijital medya araçlarını kullanarak yetiştiğini ve daha çok basılı kaynakların kullanıldığı ortamlarda yetişen öğretmenlerinin öğrenme tarzlarından farklı bir öğrenme ve bilgiyi işleme sürecine sahip olduklarını ileri sürerek iki kuşağın öğrenmeye bakışlarındaki farklılıklara dikkat çekmektedir [9].

Dijital yerliler ve dijital göçmenler arasında ortaya çıkan farklılıklar düşünüldüğünde bu değişikliğin en büyük etkilerinden birisinin eğitim üzerinde olduğu görülmektedir. Prensky [12] günümüz öğrencilerinin artık eski kuşak öğretmenlerin küçük sürümleri olmaktan çıktığını ve bu öğretmenlerden çok farklı olduklarını vurgulamaktadır. Bu yüzden de Prensky öğretmenlerin artık 20.yy bilgi ve eğitimlerini vermeye çalıştıkları dijital yerlilerden oluşan 21. yy. öğrencilerine yeterli rehberliği yapamayacaklarını belirtmektedir. Çünkü gelişen dünyamızda yalnızca öğrenciler değişmekle kalmamıştır, araçlar, gerekli yaşamsal beceriler ve bilginin kendisi de değişmiş durumdadır.

Dijital yerlilerle dijital göçmenler arasında öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine ilişkin yargılar konusunda çeşitli farklılıklar gözlenmektedir. Örneğin, dijital yerlilerin nasıl öğrendiklerinin ele alındığı bir çalışmada verilen bir örnekte öğrencilerin; “Okul bana okumayı öğretmedi,

ben okumayı oyunlarımdan öğrendim.” [12] şeklinde bir ifade kullandıkları belirtilmektedir. Bu örnek, dijital yerli olan öğrencilerin ellerindeki kaynakların bilgiye ulaşmada nasıl etkili birer araç haline dönüşebildiğine açık bir örnektir. Öte yandan dijital göçmenler bir aracı ilk kez kullanmaya çalışırken kullanma kılavuzuna başvurumaktadırlar. Oysa dijital yerliler aracın kendilerine öğretilmesini beklemek yerine keşfetme yöntemi ile aracı kendi kendilerine öğrenirler yani aracın kılavuzsuz kendi kendini öğretmesini tercih ederler [12]. Ayrıca dijital göçmenler bilgi ve hizmetlere erişmek için fiziksel kütüphaneleri kullanırlarken öte yandan çoğu dijital yerliler ağ üzerinde olmayan kütüphaneleri kullanmaktan çoktan vazgeçmişlerdir [13]. Dijital yerliler ihtiyaç duydukları tüm bilgileri internetten, arama motorlarından veya sosyal ağlar üzerinden edinmeyi tercih ederler. Bu örneklerden de anlaşılacağı üzere iki kuşak arasında tercihler ve beklentiler açısından da farklılıklar bulunmaktadır.

Kuşaklar arasındaki bu farklı nitelikler incelenirken özellikle 21. yy. öğrencileriyle onların öğretmenleri arasındaki farklılıklar dijital yerli ve dijital göçmen kavramları üzerinden ele alınabilir. Gelişen yeni teknolojiler eğitim-öğretim ortamıyla bütünleştirilirken bu teknolojileri kullanacak olanların dijital yerlilerden oluştuğu unutulmamalıdır. Bu yüzden de sınıf içi, sınıf dışı veya çevrim-içi ortamlar tasarlanırken dijital yerlilerin çeşitli özelliklerinin göz önünde bulundurulmasının gerektiği dikkate alınmalıdır.

2. Dijital Yerliler Kavramının Ortaya Çıkışı

Dijital yerliler ve dijital göçmenler konusunda çok sayıda araştırma çalışması bulunan Prensky [9] günümüzün genç kuşağını, yani ağ ortamında büyüyen çocukları ifade etmek üzere kullanılacak bir kavram konusunda zorluk yaşadığını belirtmektedir. Ancak daha sonra, bu konuda derinlemesine çalışan bir uzman olarak, en uygun isimlendirmenin, dijital dilin bu kuşak tarafından ana dil (native spea-

ker) olarak konuşulmasından hareketle “dijital yerli” (digital native) olmasının uygun olduğunu düşündüğünü belirtmektedir. Prensky'nin yeni teknolojilerle büyüyen bu kuşak için kullandığı “dijital yerli” kavramı günümüzde bu kuşağı nitelemek üzere yaygın olarak kabul görmüş bir kavramdır.

Prensky'ye [11] göre çevrim-içi ortamlar, İnternet, her türlü yeni teknoloji, anlık mesajlaşma ortamları, cep telefonları, tartışma forumları, bilgisayar oyunları ve sosyal ağlar gibi birçok gelişen teknoloji yeni kuşak öğrencilerin yani dijital yerlilerin hayatlarının merkezini oluşturmaktadır. Dijital yerliler günlük yaşamlarında her türlü etkinliği gerçekleştirirken kullandıkları teknolojiler arasından yeni yol ve yöntemler keşfederler. Öte yandan ayrıca dijital yerlilerin çevrim-içi etkinlikleri her gün artan bir şekilde günlük hayatlarının bir parçası haline gelmektedir. Dijital yerlilerin tüm bu teknoloji ile birebir etkileşimleri ve gelişen teknoloji beraberindeki keşifleri sadece günlük hayatlarındaki etkinliklerini etkilemekle kalmayarak öğrenme özelliklerini de büyük ölçüde etkilemektedir.

3. Dijital Yerli Öğrenenlerin Özellikleri

Günümüz öğrencilerinin düşünme ve bilgiyi işleme şekilleri eski öğrencilerinkinden birçok açıdan farklılaşmaktadır. Hatta bazı uzmanlar farklı etkinliklerin beynin farklı şekilde yapılması sonucunu doğurduğunu da ileri sürmektedirler. Dijital yerlilerin oluşturduğu öğrenen kitlesinin özelliklerini bilmek onlara daha doğru ve daha etkili öğretim ortamları sunabilmek açısından üstünde durulması gerekli bir konudur. Etkili bir öğrenme ortamı için teknolojinin, öğrencilerin ve öğretmenlerin günlük hayatlarındaki rolünün bilinmesi önemlidir. Öğrenci ve öğretmenlerin teknolojiye bakışlarının iyi anlaşılması eğitim teknolojilerinin okullarda kullanımı konusunda daha doğru kararlar alınmasını ve uygulamaların daha etkili bir şekilde yapılabilmesini sağlar [14].

Bu bağlamda öncelikle öğrencilerin yani dijital yerlilerin teknoloji kullanımlarının incelenmesi yerinde olacaktır. Dijital yerlilerin teknoloji kullanımları incelendiğinde, bu grubun teknolojiyi beş farklı bağlamda kullandıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamlar aşağıdaki şekilde listelenebilir:

- Kişisel ilgi veya eğlence,
- Sosyal iletişim,
- Günlük kullanım (Bilgi depolama veya bilgiye erişim, tren biletlerine bakma gibi...),
- Profesyonel çalışma,
- Üniversite/ders çalışması [14].

Dijital yerli olarak adlandırılan bu kuşağın yaşadıkları deneyimler gözlemlendiğinde herhangi bir konuda ihtiyaç duydukları bir bilgiye kolayca erişebildikleri anlaşılmaktadır. Anlık mesajlaşma, e-posta ve cep telefonları bu grubun günlük hayatları ile tamamen bütünleşmiş durumdadır. Yeni kuşak öğrenciler için bir topluluk olmak fiziksel yakınlığa dayalı düşünülmemektedir. Bu kuşak, daha önce hiç tanışmadıkları ama ortak bir ilgi alanları olan insanlarla çevrim- içi ortamlarda bir araya gelmeyi doğal bir olay olarak görüyorlar [5]. Bununla ilişki olarak da dijital yerlilerden oluşan yeni kuşak öğrencilerin çevrim- içi ortamlarda öğrenmeye daha yatkın oldukları ileri sürülebilir. Dijital yerli olarak adlandırılan bu kuşak çevrim- içi ortamlarda bilgiyi kendi kendilerine araştırıp bulmaya, hiç tanımadıkları insanlarla bu bilgiyi paylaşmaya, eski kuşaklarla kıyaslanmayacak kadar yatkın olan özellik ve yeterliklere sahiptirler.

Dijital yerli öğrenenlerin temel özellikleri aşağıdaki şekilde listelenebilir. Dijital yerliler:

- bilgiye hızlı erişmek isterler,
- metin yerine grafiği tercih ederler,
- bir makaleyi baştan sona doğrusal bir biçimde okumak yerine kapsül halinde rastgele okumayı tercih ederler,
- ciddi çalışmalar yerine oyunları tercih ederler,
- bilişsel yapıları sıralı değil paraleldir,
- aynı anda birçok işi yapmak isterler,
- keşfederek öğrenmek isterler.

4. Çevrim- içi Öğrenme

Değişen ve gelişen teknolojilerin her alanda olduğu gibi eğitim ve öğretim alanlarında da yansımaları olmaktadır. Artan sorumluluklar ve iş yükü gibi durumlar neticesinde eğitim- öğretim hayatına devam edemeyen ya da yarım bırakanlar için bilgi iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmelerle ikinci bir şans olarak ortaya çıkan öğrenme ortamlarının sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Walker ve Fraser'e göre, zaman ve mekândan bağımsız öğrenme ortamlarından olan çevrim- içi öğrenme ortamları, yüz yüze ve uzaktan öğrenmenin bir araya getirildiği karma öğrenme ile tamamen çevrim- içi ortamda gerçekleştirilen öğrenme etkinliklerini kapsayan internet-tabanlı uzaktan eğitim ve öğrenme ortamları araştırmalarının birleşimidir [7].

Çevrim- içi öğrenme ortamları; internet/intranet (yerel ağ) ya da bir bilgisayar ağı üzerinden, bireyin kendi kendine öğrenmesi ile gerçekleşen, bilgiye ulaşmada zaman-mekân sının tanımayan, eş-zamanlı ya da eş-zamansız olarak diğer öğrenenler ve öğretenler ile iletişim kurulan öğrenme ortamlarıdır. Çevrim- içi öğrenme ortamları ayrıca; bilgisayar teknolojisinin sağladığı görsel ve işitsel tepkiler ile etkileşim kurulabilen, sosyo-ekonomik statü engellerini ortadan kaldıran ve bireylere yaşam boyu eğitimin üstünlüğünden yararlanma olanağı sağlayan öğrenme ortamlarıdır. Öğrenenin öğrenme düzeyini yükseltmek için düzenlenmiş her zaman her yerde esnek öğrenme ortamı, uzmandan uzakta olan öğrenenin materyallere erişim için teknolojiyi kullanması, bu teknoloji yardımıyla da diğer öğrenenler ve öğretenle etkileşime girebilmesi özellikleriyle uzaktan eğitimin bir parçası niteliğini taşımaktadır. Bu ortamların yüz yüze öğrenme ortamından farklılaşan özellikleri bu ortamlardaki sürece katılan öğrenenlerin özelliklerini de etkilemektedir.

4.1. Çevrim- içi Öğrenenlerin Özellikleri

Çevrim- içi öğrenme ortamları, geleneksel sınıflardaki öğrenme ortamlarına katılamayan

öğrenciler için öğrenme fırsatları sunmaktadır. Ancak çevrim-içi öğrenme ortamları tüm öğrenenler için aynı derecede uygun olmayabilir. Örneğin Nipper çevrim- içi öğrenmedeki öğrenciyi “sesli-gürültülü öğrenci” (noisy öğrenci) olarak tanımlamaktadır [8]. Bu tanımlamadaki öğrenci türü öğrenme sürecinde etkin ve yaratıcı olan bir öğrenci türünü ifade etmektedir. Öte yandan Powell, çevrim-içi öğrenenleri yazılı iletişimde kendini oldukça rahat hisseden, web teknolojileri ve bilgisayar kullanımında yeterli kişiler olarak tanımlamaktadır [3]. Buna paralel bir şekilde Cheurprakobkit, Hale ve Olson de çevrim-içi öğrenme teknolojilerinin etkili bir şekilde kullanma becerisine sahip olma ile öğrenme arasındaki bağlantıya değinmiş ve özellikle iletişim ve işbirliğine dayalı teknolojilerin kullanımında bilgi ve beceri eksikliğinin çevrim-içi öğrenenler için öğrenmede engeller oluşturacağını belirtmişlerdir [3]. Bu açıdan bakıldığında, çevrim-içi ortamlardan, farklı özelliklere sahip öğrencilerin farklı derecelerde yararlanabilecekleri söylenebilir.

Çevrim-içi ortamları etkili ve başarılı bir şekilde kullanan öğrencilerin özelliklerine bakıldığında çok sayıda farklı becerilerin varlığı gözlenebilir. Bu bireyler;

- Çevrim-içi öğrenme teknolojilerini düzenli bir şekilde kullanabilen,
- Öğrenmeye ihtiyaç duyan,
- Etkileşim ve işbirlikli öğrenmeyi anlayan ve değerini bilen,
- Sosyal etkileşime yatkın olan,
- İçsel kontrole sahip olan,
- Güçlü bir akademik öz-benlik kavramına sahip olan - kendini bilen, tanıyan,
- Kendi öğrenme sürecini bağımsız idare edebilen deneyimine ya da bunun için gerekli becerilere sahip olan,
- Sosyal öğrenme ile birbirlerini gözlemleyerek öğrenebilen ve sözel yeteneğe sahip olan,
- Bireysel değerlendirme ve grup değerlendirmesi yapabilme yeteneğine sahip olan,
- Yazarak iletişim kurabilen,
- Eleştirel düşünebilen ve karar verebilen bireylerdir [2][3][4].

Öte yandan çevrim-içi öğrenme ortamlarının hepsinde öğrencilerin bu özelliklerini etkinleştirebilecekleri bileşenler her zaman bulunamayabiliyor. Çünkü çevrim-içi öğrenme ortamları her zaman teknoloji bileşenleri ile zenginleştirilmiş, öğrencilere esnek öğrenme seçenekleri sağlayan, ortamlar olarak tasarlanamayabiliyor.

Çevrim-içi öğrenme ortamları bileşenleri olarak:

- Metin Tabanlı öğrenme materyalleri,
- Çoklu ortam tabanlı öğrenme materyalleri,
- Sohbet, forum gibi eşzamanlı veya eşzamanlı etkileşim ortamları gibi değişik amaçlara hizmet eden bileşenler kullanılabilir.

Çevrim-içi öğrenme ortamları tasarlanırken önemli olan bu bileşenleri bir amaca uygun olarak öğrencilere en iyi öğrenme ortamını sunmak için kullanmaktır. Bu da hem sunulacak olan öğretimin amacını bilmek hem de öğretimin sunulacağı öğrencileri tanımakla başarılabılır.

Yeni kuşak öğrencilerin dijital yerli olarak adlandırılan gruptan oluştuğunu düşünürsek çevrim-içi öğrenme ortamlarının bu öğrencilerin özelliklerine uygun öğrenme ortamları haline getirilmesi gerekmektedir. Bunun için çevrim-içi öğrenme ortamlarını tasarlama işi çevrim-içi öğrenen özellikleri ile dijital yerlilerin özellikleri göz önünde bulundurularak yapılmalıdır ki günümüz öğrencileri olan dijital yerliler bu ortamlardan gereğince yararlanabilsin.

4.2. Çevrim-içi Öğrenme Ortamları Tasarlanırken Dijital Yerlilerin Temel Özelliklerinin Göz Önünde Bulundurulmasının Önemi

Dijital medya araçları dijital yerlilerin hayatlarının merkezine yerleşmiş durumdadır. Dijital yerliler günlük hayatlarında bilgiye erişim, haberleşme, eğlence ve ders çalışma gibi her türlü etkinliklerini dijital medya araçları ile halletmektedirler. Bu kuşağın üyeleri karşılaştıkları her sorunun yanıtını hemen arama motorlarında aramaktadırlar.

Bilgiye hızla erişmek isteyen, metinler yerine grafiği tercih eden, yazılı metinleri baştan sona

doğrusal bir biçimde okumak yerine rastgele okumayı tercih eden, oyunları ciddi çalışmalarına tercih eden, aynı anda birçok işi yapmak isteyen ve keşfederek öğrenmek isteyen dijital yerliler için dijital medya araçları hayatlarının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Dijital medya araçları dijital yerlilerden oluşan yeni kuşak öğrencilerinin hayatına bu kadar yerleşmişken çevrim-içi öğrenme ortamları tasarlanırken dijital yerlilerin bu özelliklerinin dikkate alınmaması bu ortamları kullanıcıların gözünde etkisiz kılabilir.

5. Sonuç ve Öneriler

Gelişen teknolojiler ve bu teknolojilerin dijital yerli olarak adlandırdığımız; doğar doğmaz teknoloji ile tanışan yeni nesil öğrencilerin hayatlarının merkezine yerleşmiş durumda olması öğrencilerin öğrenme stillerini ve öğrenmeden dolayısıyla öğretenden ve öğretim ortamlarından beklentilerini değiştirmiştir. Bu değişime paralel olarak gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri ile beraber artan çevrim-içi öğrenme ortamları da eğitim öğretimi farklı bir yapıya doğru taşımıştır. Dolayısıyla çevrim-içi öğrenen profili de çevrim-içi öğrenme ortamlarının artmasıyla ve teknolojinin yeni nesil öğrencilerin hayatlarının merkezine yerleşmesiyle birlikte hızla değişmektedir. Bu yeni bağlamda değişen çevrim-içi öğrenenler; *güçlü akademik benlik kavramı olan, çevrim-içi öğrenmede özellikle iletişim ve işbirliği gerektiren teknolojileri kullanmada yetkin olan, kişiler arası güçlü iletişime sahip olan öğrenenler* şeklinde tanımlanabilir.

Bu özellikler dikkate alınarak sadece metin tabanlı öğrenme materyalleriyle hazırlanan çevrim içi öğrenme ortamlarının dijital yerlilerden oluşan yeni nesil öğrenenleri tatmin etmeyeceği ve beklentilerini karşılamayacağı sonucu çıkmaktadır. Özellikle dijital medya araçları hayatlarının önemli bir bölümünü kapsayan dijital yerlilerin özellikleri dikkate alınarak tasarlanacak olan çevrim içi öğrenme ortamlarının önemi giderek artmaktadır.

Çevrim içi öğrenme ortamları dijital yerliler için; esnek, farklı öğrenme stillerini destekleyen, işbirliği, iletişim ve sosyal etkileşim sağlayarak etkileşim düzeyi yüksek olan, bilgiyi doğrudan sunmak yerine araştırarak bulmaya yönlendiren, dijital medya araçlarını öğrenme sürecine entegre edebilen, düşünme, değerlendirme ve öz- yönlendirmeli öğrenme gerektiren, sosyal öğrenme ortamları oluşturan ortamlar şeklinde tasarlanmalıdır. Tasarımlarda dijital yerlilerin sahip oldukları becerileri destekleme ve geliştirmeye odaklanılmalıdır.

5. Kaynakça

- [1] Barnes, K., Marateo, R., & Pixy Ferris, S. (2007). Teaching and learning with the net generation. *Innovate: Journal of Online Education*, 5(4). [Çevrim-içi: [http://innovateonline.info/pdf/vol3_issue4/Teaching and Learning with the Net Generation.pdf](http://innovateonline.info/pdf/vol3_issue4/Teaching_and_Learning_with_the_Net_Generation.pdf)], Erişim tarihi: 16.10.2010.
- [2] Dabbagh, N. (2007). The online learner: Characteristics and pedagogical implications. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 7(3), 217- 226. [Çevrim-içi: <http://www.citejournal.org/vol7/iss3/general/article.cfm>] Erişim Tarihi: 18.12.2010.
- [3] Dabbagh, N., & Ritland-Bannan, B. (2005). *Online learning concepts, strategies, and application*. New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall.
- [4] DeSoto, M. (2004). Characteristics of the successful online student. [Çevrim-içi: <http://www.gc.maricopa.edu/English/onlinestudent.htm>], Erişim tarihi: 25.10.2010.
- [5] Kleiman, G.M. (2004). Myths and realities about technology in K-12 schools: Five years later. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 4(2), 248-253.
- [6] OECD (2001). Understanding the digital divide. [Çevrim-içi: <http://www.oecd.org/>]

- dataoecd/38/57/1888451 .pdf], Erişim tarihi: 24.12.2010.
- [7] Özkök, A. (2009). Çevrimiçi öğrenme ortamlarında disiplinlerarası yaklaşım. Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 11-13 Şubat 2009 Harran Üniversitesi, Şanlıurfa. [Çevrim-içi: <http://ab.org.tr/ab09/kitap/>], Erişim tarihi: 1.12.2010.
- [8] Palloff, R. M., & Pratt, K. (2007). Building online learning communities. San Francisco, CA: A Wiley Imprint.
- [9] Prensky, M. (2001a). Digital natives, digital immigrants. [Çevrim-içi: [http://www.marcprensky.com/writing/Prensky %20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immi grants%20-%20Part1 .pdf](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immi%20grants%20-%20Part1.pdf)], Erişim tarihi: 1.12.2010.
- [10] Prensky, M. (2001b). Digital natives, digital immigrants, part 2: Do They really think differently? [Çevrim-içi: [http://www.marcprensky.com/writing/Prensky %20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immi grants%20-%20Part2.pdf](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immi grants%20-%20Part2.pdf)], Erişim tarihi: 1.12.2010.
- [11] Prensky, M. (2004). The emerging online life of the digital native. [Çevrim-içi: [http://www.marcprensky.com/writing/Prensky The Emerging Online Life of the Digital Native-03.pdf](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20The%20Emerging%20Online%20Life%20of%20the%20Digital%20Native-03.pdf)], Erişim tarihi: 6.12.2010.
- [12] Prensky, M. (2005). Listen to the natives. Educational Leadership: Learning in the Digital Age. 63 (4), 8-13. [Çevrim-içi: [http://www.siprep.org/prodev/documents/Pren sky.pdf](http://www.siprep.org/prodev/documents/Prensky.pdf)], Erişim tarihi: 5.12.2010.
- [13] Tonta, Y. (2009). Dijital yerliler, sosyal ağlar ve kütüphanelerin geleceği. Türk Kütüphaneciliği, 23 (4), 742-768. [Çevrim-içi: [http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/14700/ 1 / tonta-dijital-yerliler-tk-2009.pdf](http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/14700/1/tonta-dijital-yerliler-tk-2009.pdf)], Erişim tarihi: 20.10.2010
- [14] Waycott, J., Bennett, S., Kennedy, G., Dalgarno, B., & Gray, K. (2010). Digital divides? Student and staff perceptions of information and communication Technologies. Computers & Education, 54, 1202-1211.

Uzun Kuyruk Kuramı ve Çevrimiçi Enformasyon Akışı

Dr. Tolga Çevikel

Galatasaray Üniversitesi İletişim Fakültesi, İstanbul
tcevikel@gsu.edu.tr

Özet: İnternetin tarihsel gelişimine bakıldığında, bu mecranın kullanıcı katılımına giderek daha açık hale geldiği görülmektedir. Bloglar başta olmak üzere yeni nesil web teknolojilerinin ve toplumsal ağ/çoklumedya paylaşım sitelerinin yaygınlaşmasıyla birlikte, internet kullanıcıları içerik üretimine ve paylaşımına daha aktif olarak katılmaya başlamışlardır. Web 2.0 olarak adlandırılan bu yeni dönemde çevrimiçi içerik artık yalnızca profesyonel medya kuruluşları tarafından değil, sıradan insanlar tarafından da üretilmektedir. Bu durum, Chris Anderson tarafından geliştirilen ‘uzun kuyruk’ kuramının da önerdiği üzere web ortamının, çevrimdışı/geleneksel medyayla kıyaslandığında, enformasyonun üretilmesi ve yayılması süreçlerinde radikal bir değişiklik yaratacağı beklentisini doğurmaktadır. Bu çalışma, bahsedilen beklentinin ne ölçüde gerçekleştiğini ve uzun kuyruk kuramının çevrimiçi enformasyon uzamı için ne kadar açıklayıcı olduğunu sorgulamaktadır. Çalışma bu amaçla medyanın uzun kuyruğunda yer alan bloglara odaklanmakta ve anaakım medya sitelerinin ve blogların çevrimiçi enformasyon uzamındaki etkinliklerini tartışmaktadır.

Anahtar Kelimeler: web 2.0, uzun kuyruk, blog

1. Giriş

İnternetin tarihsel gelişimine bakıldığında, bu mecranın kullanıcı katılımına giderek daha açık hale geldiği görülmektedir. Blog, viki, etiket, podcast gibi yeni nesil web teknolojileri ve MySpace, Youtube, Wikipedia gibi toplumsal ağ veya çoklumedya paylaşım siteleri, internet kullanıcılarının çevrimiçi enformasyon uzamında istedikleri ekleme ve değişiklikleri kolaylıkla yapabilmelerini mümkün kılmaktadır. Web 2.0 olarak adlandırılan bu yeni dönemde, internet kullanıcılarının çeşitli yollarla, aktif olarak içerik üretimine ve paylaşımına katılmaları, onların medya mesajlarının yalnızca pasif tüketicileri olma konularını hızla değiştirmektedir. Dolaşımdaki enformasyon artık yalnızca profesyonel medya kuruluşları tarafından değil, giderek artan oranda, Gillmor’un ifadesiyle “eskiden izleyici/ okuyucu olarak bilinen” sıradan insanlar tarafından da üretilmektedir [1].

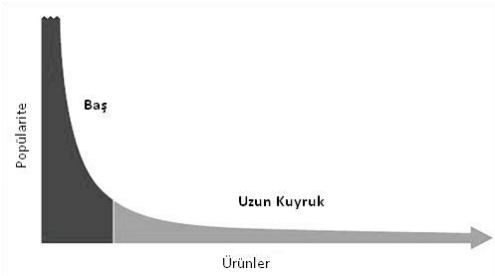
Bu çalışmada, bahsedilen bu sürecin işleyişi ve mevcut/olası sonuçları, web 2.0 döneminin

ruhunu çok iyi yansıtan bir kavramsallaştırma olan uzun kuyruk kuramının yardımıyla tartışılmaktadır. Söz konusu tartışma ise çevrimiçi enformasyon uzamının yeni ve eski/yerleşik aktörleri olan bloglar ve anaakım medya siteleri üzerinden yürütülmektedir.

2. Uzun Kuyruk Nedir?

Uzun kuyruk kuramı ilk olarak, hayatın çeşitli yüzlerinin eşitsiz olduğu ve bir güç yasası izlediği fikrinden hareket eden Wired editörü Chris Anderson tarafından geliştirilmiştir. Hatırlatmak gerekirse güç yasası, ekonomi bilminde, çıktıların (veya sonuçların) büyük bir bölümünün girdilerin (veya nedenlerin) küçük bir bölümünden kaynaklandığı gözlemine dayanılarak geliştirilmiş bir kavramdır. En iyi bilinen örneklerinden birisi de, bahçesine ektiği bezelye tohumlarının % 20’sinin, mahsulün % 80’ini verdiğini tespit eden İtalyan ekonomist Pareto tarafından geliştirilen, önemli azınlık ile önemsiz çoğunluğa ilişkin matematiksel bir model olan 80/20 Kuralı’dır. [2].

Chris Anderson, 2004 yılından beri uzun kuyrukla ilgili yaptığı çalışmalarda esas olarak internetin fiziksel dünyadaki (güç yasasına dayanan) piyasaları nasıl değiştirdiği üzerinde durmakta ve bunun ekonomik ve toplumsal sonuçlarını analiz etmektedir [3]. Yazar, geliştirdiği kuramı açıklamak için, müzik albümlerinin perakende satışı örneğini kullanmakta ve belli bir yerde, belli bir zaman diliminde satılan albüm sayısını, albüm adlarıyla birlikte bir grafik üzerinde göstermektedir.



Bir müzik marketin toplam satış gelirinin çok önemli bir bölümü az sayıdaki popüler albümden elde edilmektedir. Grafikten de takip edilebileceği üzere, eğrinin sol tarafı bu tür albümlerin hâkimiyeti altındadır. Eğrinin sağına doğru gidildiğinde ise albüm satışları giderek azalmakta ve sifıra yaklaşmaktadır. Ancak bu eğri, insanların daha az popüler olan albümleri almalarını engelleyecek ‘yapay engeller’ olmadığı takdirde hiçbir zaman sıfırlanmamakta; uzun bir kuyruk oluşturarak sonsuza doğru uzanmaktadır. Albüm satışları örneğindeki yapay engel, müzik marketlerdeki fiziksel raf alanlarıdır. Bu alanlar sınırlı ve pahalıdır; bir albümün raf maliyetini karşılayabilmesi için mutlaka belli bir sayının üzerinde satış yapması gerekmektedir. Bu yüzden müzik marketlerde yer alan albümler, yalnızca yeterince çok satanlarla (yani popüler olanlar ya da promosyonu daha çok yapılanlarla) sınırlı kalmaktadır.

Anderson’a göre, internetle birlikte, daha önce yapay engellerle üzeri örtülen uzun kuyruk artık açığa çıkmaktadır. Çünkü dijital ağ ortamında fiziksel dünyanın sınırlı ve pahalı raf alan-

ları bulunmamaktadır, dolayısıyla satışa hazır olan albümler de belli bir sayıyla sınırlı olmak zorunda değildir. Daha önce de belirtildiği gibi uzun kuyruk, giderek incelenerek de olsa hiçbir zaman sıfırlanmadan sonsuza kadar uzanmaktadır. Yani kuyruğun sonlarında yer alan az popüler, hatta en marjinal albümler bile mutlaka bir miktar satmaktadır. Bu türden albümlerin satışları tek tek ele alındığında çok düşük olsa da, toplamda, kuyruğun başından daha büyük bir miktar oluşturabilmektedir.

Web 2.0 döneminde uzun kuyruğun görünür oluşuyla birlikte, Anderson’a göre kuyrukta yer alan ürünlerin, içeriğinin ya da insanların giderek daha fazla önemli olduğu bir kültüre ve ekonomiye doğru gidilmektedir. Yazara göre, uzun kuyruğun üzerinin örtüldüğü dönemde insanlar, beğeni ve seçimlerini ‘en düşük ortak payda’da buluşturmak zorunda kalmışlardır. ‘Popüler’ ve ‘anaakım’ olanla ilgili varsayımların pek çoğu da, bu dönemin arz ve talebin verimsiz olarak eşleştiği piyasasına dayanmaktadır. Ancak insanlar artık internet sayesinde, kuyruğun sonlarına doğru kolayca uzanabilmekte ve ilgilerini çekebilecek yeni ve farklı ürün veya içerik türleriyle karşılaşabilmektedirler. Böylece tahmin ettikleri kadar ‘anaakım’ olmadıklarının ayırdına varmakta, yeni ve farklı olanı daha fazla talep etmektedirler. Bu anlamda uzun kuyruk piyasasının, çeşitliliğin önünü açacağını; marjinal/niş içeriğinin web’de kendine daha fazla yer bulabileceğini düşünmek mümkündür.

Bugün pek çok başarılı web 2.0 sitesi, uzun kuyruğu, iş modellerinin çok önemli bir parçası olarak etkin bir biçimde kullanmaktadır. Örneğin Amazon, kuyruğun sadece başındaki değil sonundaki az satan/niş ürünleri de e-ticaretin konusu haline getirmektedir. Bir başka e-ticaret sitesi olan eBay, dileyen tüm kullanıcıların mallarını satabilmelerine olanak sağlayan bir açık arttırma sistemi içerisinde bazen bireyler arasında sadece birkaç doların işlem görmesine bile izin vermektedir. Wikipedia, basılı bir ansiklopediyle kıyaslanamayacak

miktarda, milyonlarca (pek çoğu küçük ve basılı bir ansiklopedi için önemsiz sayılabilecek) madde içermektedir. Google ise, gazete sayfalarına ya da televizyonlara reklam vermeleri olanaklı olmayan küçük girişimcilere de hizmet vererek reklamverenlerin uzun kuyruğuyla iş yapmaktadır. Benzer örnekleri çoğaltmak mümkündür.

3. Uzun Kuyruk ve Çevrimiçi Enformasyon

Uzun kuyruğun temel argümanlarını, çevrimiçi hayatın pek çok yüzüne olduğu gibi enformasyon üretimi alanına da uygulamak mümkün görünmektedir. Web 2.0 döneminde, tıpkı müzik albümleri piyasası örneğindeki raf alanı engelini anlamını yitirdiği gibi, içerik üreticisi olmanın önündeki 'yapay engeller' ortadan kalkmaktadır. Bu dönemde, söyleyecek veya gösterecek bir şeyi olduğuna inanan herkes; maliyet, teknik bilgi vs. gibi engellere takılmadan bloglar başta olmak üzere çeşitli yurttaş medyaları yoluyla aktif olarak enformasyon üretimine dahil olabilmektedir. Söz konusu engellerin nasıl ortadan kalktığını, geleneksel gazetecilikle blog yazarlığı arasındaki farklara bakarak açıklamak mümkün olabilir.

Geleneksel gazetecilikte, basılı ya da elektronik bir yayın oluşturmak çok ciddi bir maliyet gerektirmektedir. Gazetecilik işine yeni aktörlerin girişi kolay değildir. Ayrıca her yeni baskı ya da yayın ilâve maliyet anlamına gelmektedir ve bu alanda ölçek ekonomisi geçerlidir. Bu yüzden piyasada az sayıda aktör bulunmaktadır ve medya mülkiyetinde yoğunlaşmalar gözlemlenebilmektedir. Bloglar ise profesyonel medyadan tamamen farklı olarak, dileyen herkese her türden içeriği yayınlaması için sıfır maliyetli, teknik bilgi ve beceri gerektirmeyen, sınırsız bir platform sunmaktadır. Ayrıca ölçek ekonomisi, giriş bariyeri gibi kavramlar blogkürede geçerliliklerini yitirmektedirler. Bunun dışında geleneksel profesyonel gazetecilikte maliyet yüksek olduğu için her içeriğin basılması mümkün olmamaktadır. Yani basılıyorken bir kalite göstergesi olmakta ve gele-

neksel gazetecilik bu anlamda bir tür filtre işlevi görmektedir. Blogkürede ise bu türden bir seçicilik olması imkânsızdır, çünkü bloglarda tırnak içinde en değersiz, en kalitesiz işlerin bile yayınlanabilmesi mümkündür.

Bu durum, uzun kuyruk kuramında da dile getirildiği üzere, enformasyon üreticilerinin çeşitlenmesine yol açmaktadır. Artık bu alanın aktörleri yalnızca profesyonel medya kuruluşları değildir. Sıradan insanlar enformasyon üretimine giderek daha fazla dahil oldukça profesyonel medyanın bu alandaki tekeli kırılmakta ve böylece çevrimiçi enformasyonun uzun kuyruğu açığa çıkmaktadır.

Bu yeni dönemde, kuyruğun sonunda yer alan enformasyon herkes için erişilebilir hale gelmektedir. Web, bir taraftan enformasyon arzını birleştirerek tüm enformasyon kaynaklarının aranılıp incelenebilmesini mümkün kılmakta, diğer taraftan enformasyona olan talebi birleştirerek, örneğin özgül bir bloga ulaşabilecek potansiyel insan sayısını ve o blogun talep edilme ihtimalini de arttırmaktadır. Yeni çevrimiçi enformasyon uzamında artık büyük bir medya kuruluşunun web sitesiyle kişisel bir blog aynı erişim mesafesinde yer almaktadır.

Hiç kuşkusuz bu durum, yani büyük/anaakım medya kuruluşlarının ve blogların herkes için eşit mesafede erişilebilir olması, söz konusu iki mecranın enformasyonu yayma anlamında eşit güce ve etkiye sahip oldukları şeklinde yorumlanmamalıdır. Ancak çevrimiçi enformasyon uzamında kayda değer bir değişimin yaşanmakta olduğu da gözden kaçırılmamalıdır.

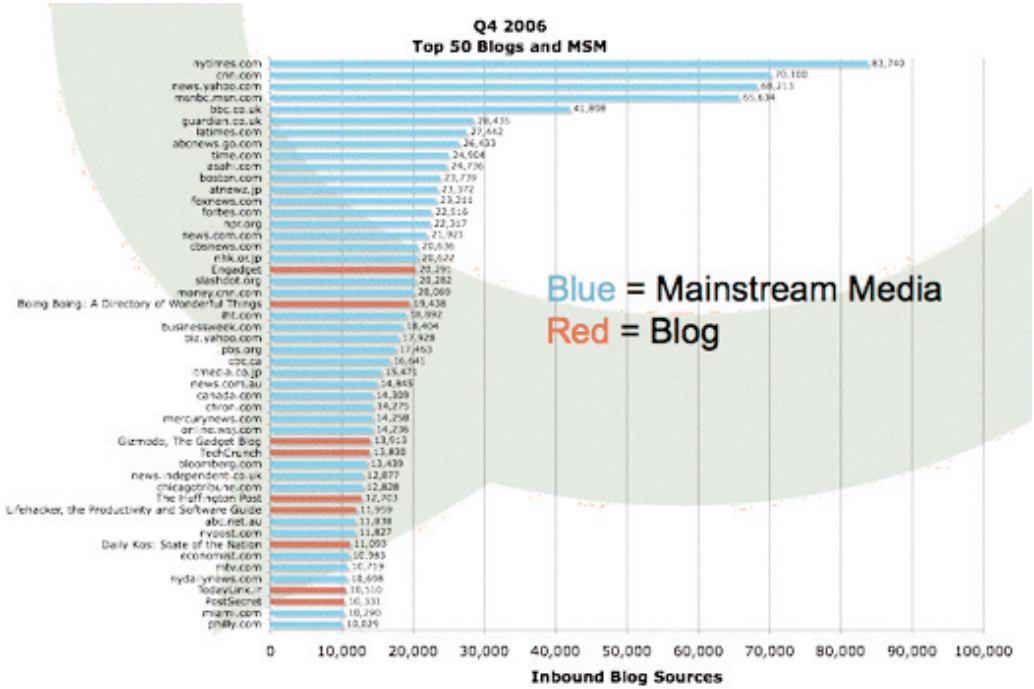
4. Bloglar ve Anaakım Medya Siteleri

Bir web kaynağının gücü ve etkisi, genellikle o kaynağın kaç kişi tarafından ziyaret edildiğiyle belirlenmekte ve çok sayıda internet kullanıcılarına ulaşan web kaynaklarının daha güçlü ve etkili olduğu kabul görmektedir. Ancak ziyaretçi ya da sayfa görüntülenme sayısı gibi geleneksel web ölçerleri, blogların etki ve gücünü

her zaman adil bir şekilde ortaya koyamamaktadır. Blog endekşisi Technorati, blogların enformasyonu yayma yeteneklerini ölçmek için 'authority' adlı bir başka yöntem kullanmaktadır. Bu yöntem, Google'ın arama sonuçlarını sıralarken kullandığı 'pagerank'e benzer bir mantıkla, bir web sayfasının etkisinin o sayfaya başkaları tarafından verilen bağlantı sayısı tarafından belirlendiği fikrini temel almaktadır. Yani Technorati insanların daha fazla bağlantı verdikleri blogların diğerlerinden daha fazla güç ve etkiye sahip oldukları kabulüyle hare-

ket etmekte ve blogların web kaynaklarından aldıkları bağlantı sayılarını ölçmektedir.

Technorati, 2004 yılından bu yana düzenli olarak yayınladığı 'State of the Blogosphere' raporlarının bazılarında, çeşitli anaakım medya sitelerinin ve blogların aldıkları bağlantı sayılarına göre karşılaştırmalarını yapmakta ve en etkili blog ve haber sitelerini sıralamaktadır. Aşağıdaki grafik, Technorati'nin 2006 yılının son çeyreği için hazırladığı rapordan alınmıştır [4]:



Görüldüğü gibi grafik, tipik bir güç yasası eğrisi şeklindedir. Eğrinin sol tarafı yani kuyruğun başı, büyük medya kuruluşlarının siteleri tarafından işgal edilmektedir. Bloglar ise asıl olarak ve daha çok kuyruğun sonlarında yer almaktadırlar. Bu durum hiç de şaşırtıcı olmakla birlikte, en etkili enformasyon kaynağı listesindeki blog sayısının düzenli ve güçlü bir artış göstermekte olduğunun altı önemle çizilmelidir.

2006 yılının son çeyreğinde en etkili ilk 100 enformasyon kaynağı listesinde 22 blog yer almaktadır, oysa aynı yılın bir önceki çeyreğinde bu sayı yalnızca 12'dir. Üstelik söz konusu 22 blogun dokuz tanesi ilk 50'de yer almaktadır ve kendilerine yönelen on binden fazla bağlantıya sahiptirler. Bu durum, blogların giderek kuyruğun başına yaklaştıklarına, yani olgunlaştıklarına ve daha güçlü bir enformasyon kaynağı olmaya başladıklarına işaret etmektedir. En

etkili 100 listesi, örneğin en etkili beş bin şekilde yeniden düzenlense, bloglar daha da görünür olacaklardır. Yani blogların etkili bir enformasyon taşıyıcısı olmaları için mutlaka medyanın güç yasası eğrisinin başında yer almaları şart değildir. Web 2.0 teriminin yaratıcısı olan O'Reilly'nin de vurguladığı gibi, asıl rekabet iki iş modeli arasındadır; yani anaakım medyanın rakibi, bir kolektivite olarak blogkürenin tamamıdır [5]. Artık kuyruğun sonu da tüm internet kullanıcıları için eşit derecede erişilebilir duruma gelmiştir ve burada yer alan bloglar yoluyla, giderek daha fazla sayıda insan anaakım medya dışından da enformasyon edinmekte, daha da önemlisi istedikleri zaman kendileri de enformasyon üreticisi haline gelebilmektedirler.

5. Sonuç

Toparlanacak olursa, uzun kuyruk kuramının temel argümanlarının çevrimiçi enformasyon akışında meydana gelen değişiklikleri açıklamakta büyük ölçüde başarılı olduğu görülmektedir. Web 2.0 döneminde enformasyon üreticisi olmanın önündeki engeller kalktıkça enformasyonun uzun kuyruğu açığa çıkmakta, böylece enformasyon kaynakları öncelikle sayıca çoğalmakta ve çeşitlenmektedir. Kuyruğun ucunda yer alan enformasyon herkes için kolaylıkla erişilebilir hale geldikçe blogların web'deki ağırlığı artmakta, ayrıca bloglar enformasyonu yayma anlamında anaakım medya sitelerine karşı göreceli olarak güç kazanmaktadır.

Ancak tüm bunların medyada çoğulculuğu sağladığını söylemek için de henüz çok erken olduğunu belirtmek gerekir. Özellikle blogların enformasyon uzamını daha çoksesli hale getirdiğine dair elimizde yeterince veri bulunmamaktadır. Bilakis konuyla ilgili yapılmış bazı ampirik çalışmalar, çevrimiçi dolaşımdaki enformasyonun esas olarak anaakım medya tarafından üretildiğini, blog yazarlarının içeriklerini oluştururlarken kaynak ve referans olarak ağırlıklı anaakım medyayı kullandıklarını, ayrıca blogküre gündeminin de çoğu zaman anaakım medya gündemi tarafından belirlendiğini

ortaya koymaktadır [6]. Bu anlamda çevrimiçi enformasyon uzamında bloglarla birlikte meydana gelen değişiklikleri temkinli bir iyimserlikle takip etmekte ve şu aşamada blogküre hakkından fazla bir önem atfetmemekte fayda bulunmaktadır.

6. Kaynaklar

[1] Gillmor, Dan. **We The Media**, ABD: O'Reilly, 2006

[2] Yılmaz, Murat. "80/20 Kuralı", <http://myilmaz.net/paper/8020.pdf> (Erişim: 3 Haziran 2007)

[3] Anderson, Chris. **The Long Tail**, <http://www.thelongtail.com>; Anderson, Chris. "The long tail", **Wired Magazine**, <http://www.wired.com/wired/archive/12.10/tail.html> (Erişim: 19 Haziran 2008).

[4] Technorati, **State of the Blogosphere 2007**, <http://www.sifry.com/alerts/archives/000493.html> (Erişim: 3 Nisan 2009)

[5] O'Reilly, Tim. "What is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software", <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html> (Erişim: 2 Kasım 2008)

[6] Leccese, Mark. "Online Information Sources of Political Blogs", **Journalism & Mass Communication Quarterly**, Cilt. 86, Sayı. 3, (Güz 2009), ss. 578-593

Reese, Stephen ve diğerleri. "Mapping the blogosphere: Professional and citizen-based media in the global news area", **Journalism**, Cilt. 8, Sayı. 3, (2007), ss. 235-261

Wallsten, Kevin. "Agenda Setting and the Blogosphere: An Analysis of the Relationship between Mainstream Media and Political Blogs", **Review of Policy Research**, Cilt. 24, Sayı 6, (2007), ss. 567-587

Yazılım Yönetim Aşamalarında ve Tasarım Süreci Aşamaları Arasında İzlenebilirlik Oluşturarak Doğrulama ve Geçerlemenin Sağlanması

Muaz Salih Kurnaz, Selen Tekin, Mehmet Özbek

TÜBİTAK BİLGEM, Gebze/ Kocaeli

salih.kurnaz@bte.tubitak.gov.tr, selen.tekin@bte.tubitak.gov.tr, mehmet.ozbek@bte.tubitak.gov.tr

Özet: Yazılım geliştirme modellerinden “waterfall” yaklaşımı baz alan projelerde analiz, ister, tasarım ve kodlama süreçleri arasından herhangi bir süreçte sorun çıktığı zaman bir önceki sürece geri dönülmektedir [3]. Ancak ilk aşamada atlanılan sorun ya da sorunların son aşamada fark edilip adım adım kontrol sürecinden geçirilmesi hem daha çok vakit almakta hem de sorun maliyetini artırmaktadır. Bu sorunu her aşamanın diğer aşamayla bağlantılı olan kısımlarını net ortaya koyarak çözmek mümkündür bu da ancak iyi bir izlenebilirlik olmasıyla mümkündür. Bunun için her aşamada ayrı izlenebilirlik kurulmasıyla sorunların sadece test aşamasında değil her aşamada incelenip belirlenmesi amaçlanmıştır.

İzlenebilirliği sağlarken yazılım plan aşamasında kişi değişim ile kaybedilecek zamanı minimuma indirirken proje maliyet ve iş gücü kaybını azaltma hedeflenmiş, plandaki zamanlamayı ortak yapmanın yararlarından bahsedilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Tasarım, Kodlama ve Test İzlenebilirliği, Yazılım Yönetim Planı

Provision of Verification and Validation Creating Traceability Between Software Management Phases and Design Process Stages

Abstract: In the projects that use waterfall software development model, it is required to go back to the previous process to fix the problem when a problem occurs in one of the processes [3]. When the problem is caused by a mistake in the first process and it comes out in the last process it can be hard to go back from the last process to the first one step by step. It can be confusing because the traceability between the processes is generally not well defined. To minimize the number of problems and to be able to go backwards without wasting time the traceability between all processes should be defined in detail.

Defining the traceability between all of the processes also has the advantage that no matter who does the developing or the testing he can follow the task without hesitation because the entire project tasks can be followed easily from the traceability table. Traceability and the benefits of planning the project calendar as a team are discussed in this paper.

Keywords: Design Implementation and Test Traceability. Software Management Plan

1.Giriş

Yazılım geliştirme projeleri temel olarak ana-

liz, ister geliştirme, yazılım tasarlama, yazılım gerçekleştirme ve doğrulama, geçerleme süreçlerinden oluşmaktadır. Projenin başında analizler

yapılarak isterler belirlenir. Bu ister maddelerine dayanarak yazılım tasarlanır, daha sonra yazılım gerçekleştirilir. Kodlama işlemi bittiği zaman test aşamasına geçilir. Test aşamasında elimizdeki ürünün projenin başında belirlenen isterleri karşılayıp karşılamadığı test edilir. Testlerin sonunda yazılımın doğru bir şekilde çalışması ve bütün isterleri karşılaması başarılı bir projenin hazırlanmış olduğuna işaret eder [4].

Yukarıda özetlenen genel işleyişe dikkat edildiğinde bütün teknik süreçlerin birbirine bağlı olarak devam ettiği görülür. Hem tasarım maddeleri hem de test durumları isterlere göre belirlenmektedir. Test durumları ve tasarım maddeleri arasında direkt bir bağlantının kurulmaması uygulama aşamasında sıkıntılara sebep olabilmektedir. Yazılım projelerinde genel olarak iki tane izlenebilirlik matrisi kurulur. Bunlardan ilki isterden tasarıma; ikincisi isterden test durumuna şeklindedir. İsterler ve test durumları arasındaki iki yönlü izlenebilirlik hata çıkan durumlarda yeterli olmamakta; ister, tasarım, kodlama ve test durumları arasında daha detaylı bir izlenebilirliğe ihtiyaç duyulmaktadır. Test aşamasında çıkan bir hatada, hatanın kaynağını bulmak için süreçlerde geri dönüş gerekmektedir ve bu geri dönüş ancak ister sürecine yapılabilmektedir. Bu durumda tasarım ve kodlama sürecine dönüş zor olmakta, yeterli izlenebilirliğin sağlanmasında zorluklarla karşılaşmaktadır. Test aşamasında yaşanan bu problemler projeye zaman kaybettirmekte ve iş gücü kaybına sebep olmaktadır.

Proje yönetimi sürecinde karşılaşılan başka bir zorluk da proje planlamasının doğru bir şekilde yapılmamasından kaynaklanmaktadır. Bir ön hazırlık olmadan proje başlangıcında ister geliştirme süreci gibi teknik süreçlerin işletilmeye başlanması projenin temelini sağlam atılmamasına sebebiyet vermekte ve ileri aşamalarda projeyi başarısızlığa götürebilmektedir. Bu nedenle Yazılım projelerinde teknik süreçler başlamadan önce proje süreçleri iyi tanımlanmalı, proje ekibinin rol ve görevleri belirlenmeli ve proje takvimi proje ekibinin de görüşleri alınarak oluşturulmalıdır.

Yazılım projelerinde doğru planlama ve süreçler arası izlenebilirliklerle süreçlerde yaşanan geri dönüş ve düzeltmeler en aza indirilebilir. Bu çalışmada projenin doğru ilerlemesi için uygulanacak proje yönetimi stratejileri ve süreçler arası izlenebilirliği artırma yöntemleri tartışılacaktır.

2. Yazılım Proje Yönetim Stratejileri

Büyük yazılım projelerinde teknik süreçlerin yanında projenin planlanma aşaması büyük önem taşır. Daha önce belirtilen ister, tasarım, geliştirme ve test süreçlerinin hepsi birbirinden bağımsız ekipler tarafından gerçekleştirildiği için bu ekipler arası bilgi alışverişi ve zamanlama konusunda sıkıntılar oluşabilmektedir. Proje süresince bu tarz sıkıntılarının en aza indirilmesi için projenin başlangıç aşamasında iyi bir planlama şarttır, planlamaya yeterli zaman ayrılmadığı durumlarda waterfall modelinde geriye dönüşler artacak ve zaman kaybı meydana gelecektir.

Proje başladığı zaman proje yönetimi kapsamı ve ürün özelliklerini belirlemelidir. Daha sonra projede uygulanacak süreç tanımlanmalıdır. Sonraki aşamada bu süreçlere uygun olarak bütçe ve takvim oluşturulmalıdır. Sonraki aşamada ise proje organizasyonu belirlenir. İş paketleri tanımlanır. Her iş paketinde görev alacak ekip belirlenir ve rol ve sorumluluklar paylaşılır.

Planlamaya yeterli zamanın ayrılması durumunda, yönetim değişikliği veya ekipte meydana gelebilecek değişimlerde olumsuz etki en aza indirilmiş olur. İzlenecek yol ve kilometre taşları doğru belirlendiği için kişiye bağımlılık azalır, işleyiş sistematik bir hale gelmiştir.

Bu planlamayı daha teknik bir şekilde yapmak için geliştirilen araçlardan faydalanmanın hem işleri kolaylaştırdığı hem de zaman kazandırdığı görülmüştür. Rational Unified Process (RUP) aracı yazılım projelerinde kullanılmak üzere IBM'in Rational Software bölümü ta-

rafından geliştirilmiş özel bir araçtır. Bu araç projede ne üretileceğini, gerekli olan kaynakları ve her bir hedefe ulaşmak için adım adım ne yapılması gerektiğini anlatan birimlerden oluşan bir sistem sunar. Kısaca projede kimin neyi nasıl yapacağını planlamaya yardım eder. IBM RUM'a ilave olarak geliştirilen IBM Rational Method Composer aracı daha kapsamlı bir proje yönetimine imkân sağlamakta, sistem mühendisliği gibi alanlarda hazırlanan yeni eklentilerle daha detaya inilebilmektedir. Bu araçlar sayesinde proje ekibinde rol ve sorumluluklar daha iyi belirlenebilmekte, proje yönetimi daha profesyonel yapılabilmektedir [6].

Bu araçlarda kişi ve görev bazlı tablolarla hangi kişinin üstünde hangi işin olduğu ve gerektiğinde kimlerin ne zaman neyi bitireceği, kişi zaman tablosu ve buradan da ilişkili kişilerin ortak çalışacağı zamanları (ilişkili modüllerin sahipleri) belirlenir.

Süreçlerde yer alan rol ve görevlerin bu şekilde implementasyonu sağlanırken aslında iç içe geçmiş bir denetimi de beraberinde getirmiş de olmaktadır. Bunun yararlı yanları olduğu gibi elbet de zor yanları da olacaktır. Daha teknik olduğu için karmaşık bir yapı olacaktır. Bunun için izlenebilirlik bu durumda çok önemli olmaktadır. Aralardaki bağlar bizi kaynağa götüren etken olacaktır.

3. Analiz, İster ve Kabul Testi için İzlenebilirlik

Projenin başlangıcı elbette temel yapıyı ortaya çıkarmak için yapılan analiz çalışmalarındır. Projenin belki en kolay yeri, teknik bilgi neredeyse hiç gerekmeyen (geliştirme için) bir aşaması gibi gözükse de bu aşama aslında sorunların maliyet ve zaman kaybı açısından en çok zarar veren aşamasıdır. Bu aşamada çok dikkatli olup müşteri ile anlaşmaya varılırken müşterinin aslında ne istediğini ortaya koymak çok önemlidir. Bazen müşteri ihtiyacı olmadığı halde projeyi zora sokacak ya da gereksiz iş kayıplarına yol açacak gereksinimler belir-

leyebilir. Bu aşamada ister oluştururken her bir isterin aslında karşılanabilir olup olmadığını bakılması ne şekilde karşılanacağı belirtilmesi gerekir [7].

Müşteri ile yapılan ve aslında projenin son kısmında yapıldığı için genelde sona bırakılan Kabul testleri aslında ister aşamasında yazılıp müşteriye onaylatılması sonrasında gelecek yazılım aşamaları ve müşteri kabulünü kolaylaştıracaktır [5]. Bu aşamada oluşturulacak izlenebilirlik tablosu aslında projenin müşteri açısından bakacağı özet yeridir. Bu kısım çok dikkatli yapılması sonrasında çıkacak hataları ve değişebilecek ister durumlarını azaltma da çok önemlidir.

M.I.K.	M.I.T	K.T.S.K	K.T.S.A
1001	Sistem...	101	...Test Durumu
1002	Sistem...	101	...Test Durumu
.....	Sistem...	102	...Test Durumu
.....	Sistem...Test Durumu
2001	Sistem...	243	...Test Durumu

Tablo 1. Müşteri izlenebilirlik matrisi

Yukarı da verilen Tablo-1'de örnek bir izlenebilirlik matrisi bulunmaktadır. Tablo'da bulunan M.İ.K müşteri ile analiz sonucu çıkarılan gereksinimlerin kodlarını, aynı şekilde ya sütunda bulunan M.İ. ise o isterin tanımını vermektedir. Yanlarda bulunan K.T.S.K ve K.T.S.A ise o satırda bulunan isteri içeren sırasıyla kabul test senaryosu kodu ve adını göstermektedir.

4. Tasarım İçin İzlenebilirlik

Müşteri isterleri belirlendikten sonra tasarımcı bu isterlere göre ya isteri olduğu gibi alıp karşılayabileceği bir "usecase" ile (ya da farklı bir metotla) ve bazı isterler direk karşılanamıyorsa isterden ister türeterek yani karşılanabilmesi için gerekli özel gereksinimleri de o isterle ilişkilendirerek bir izlenebilirlik oluşturması sağlanmaktadır. Ancak tasarım teknik açıdan sağlanabilirliğini doğrulayan bir izlenebilirlik söz konusu değildir. Projenin bazı aşamaların-

kazancı sağlamak mümkündür. Önemli olan analiz, ister, tasarım, kodlama ve test süreçleri arasında izlenebilirlik tabloları kurarak kişilerden bağımsız bir sistem oluşturmaktır.

		M.I.K.	M.I.T	K.T.S.K	K.T.S.A							1. ADIM
		M.I.K.	M.I.T	Y.I.K	Y.I.T	K.T.S.K	K.T.S.A					2. ADIM
M.I.K.	M.I.T	Y.I.K	Y.I.T	K.I.K	K.I.T	Kd.T.S.K	Kd.T.S.T	Y.T.S.K	Y.T.S.T	K.T.S.K	K.T.S.A	3. ADIM
		M.I.K.	M.I.T	Y.I.K	Y.I.T	Y.T.S.K	Y.T.S.T	K.T.S.K	K.T.S.A			4. ADIM
				M.I.K.	M.I.T	K.T.S.K	K.T.S.A					5. ADIM

Tablo 6. Proje evreleri izlenebilirlik matrisi

Tablo-6’ da görüldüğü gibi aslında her adımda başlangıç ve bitişi belirleyip ara işlemi bir sonraki adıma bırakılarak gidilmiş, V harfini andıran bir yapı ortaya çıkmıştır. Bu yapı genelden özele özelden tekrar genele giderek projenin her aşamasında ayrı bir denetim noktası oluşturmuştur. Bu durum proje bittikten sonra “back up” alınıp ana serverda proje türlerine göre kayıtları alınıp sonrasında başka projelerde kullanılabilmesi sağlanabilir.

Çalışmada geçen bu iyileştirme etkinlikleri genel itibariyle oluşmuş ve oluşabilecek hataları, gecikmeleri en aza indirmek, projenin başlangıç aşamalarındaki bir hatanın akabinde seyreden süreçlerde büyümesini engellemek, izlenebilirliği oluştururken teknik bilgiyi de kullanmanın yanı sıra denetlenebilirliği kişi bazında artırmak, son kısımlarında yaşanan entegrasyon sıkıntıları da entegrasyon testleri de buna dahil olmak üzere azaltmak için düşünülmüştür. Nasıl ki yazılım kodlanırken herhangi bir yazılımcı değişikliği ya da dışarıdan birisinin anlamasını kolaylaştırmak için mantıklı değişken isimleri verilip anlaşılabilirliği artırılmaya çalışıldığı gibi yönetim de belirlenen görev ve rollerin takibiyle herhangi proje çalışanının değişikliğinde yerine gelen için anlaşılabilirliği artırmış olacaktır.

8. Kaynaklar

- [1] CMMI Product Team, “CMMI for Development”, **Carnegie Mellon University Press**, Pittsburgh, (2006).
- [2] Taş,T., “Bir Yazılım Geliştirme Projesi Üzerinde RUP Uygulaması”, **YKGS2010 Yazılım Kalitesi ve Yazılım Geliştirme Araçları Sempozyumu**, İstanbul, (2010).
- [3] IEEE, “Systems and software engineering -Software life cycle processes” , Std 12207-2008, New York (2008)
- [4] IEEE, “A Guide to the Project Management-Body of Knowledge”, Std 1490™-2003, New York (2003)
- [5] IEEE, ”IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications “, Std 830-1998, New York (1998)
- [6] McFeeley B., “**IDEAL SM: A User’s Guide for Software Process Improvement Handbook**” **Carnegie Mellon University Press**, Pittsburg (1996)
- [7] Gotel, O., Finkelstein, A., “An Analysis of the Requirements Traceability Problem” **Proc. of First International Conference on Requirements Engineering** (1994)

FİPA Uyumlu Bir Çoklu Etmen Sistem Çerçevesi için İletişim Altyapısı Geliştirimi

Emrah Kahraman, Ali Murat Tirvaki

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Çanakkale
emrahkahraman50@gmail.com , tirvaki@comu.edu.tr

Özet: Yazılım etmenleri; çevreden aldığı duyumları kendi bilgilerine göre yorumlayarak, yapması gereken role göre uygun şekilde çevresini etkileyen yazılım birimleridir. Etmenlerin planlarına ilişkin görevlerini yerine getirebilmeleri için kurulan dağıtık sistemlere çoklu etmen sistemleri denmektedir. Bu tip sistemlerin ticari hayatta kullanımının artması için geniş çapta kabul edilmiş olan standartlara uyumlu çerçevelere ihtiyaç vardır. Bu bildiriye, FİPA uyumlu bir çoklu etmen sistem çerçevesinde bulunan bileşenler açıklanmıştır ve bu bileşenlerin nasıl gerçekleştirildiği anlatılmıştır. Bildirinin devamında FİPA uyumlu bir çoklu etmen sistemleri çerçevesi için etmenlerin, etmen platformuna kaydedilmesini ve diğer etmenlerle etkileşimde bulunmasını sağlayan olan FİPA standartlarına uyumlu bir iletişim altyapısı geliştirimi sunulacaktır. İletişim altyapısının geliştirimde Java programlama dili kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yazılım Etmenleri, Çoklu Etmen Sistemler, Yazılım Mimarisi.

Development of Communication Infrastructure For FİPA Compliant A Multi Agent System Framework

Abstract: A software agent is a software component that affect their environments by interpreting environmental sensations according to their own knowledge. Distributed systems that are built to achieve common goals by interoperation of more than one agents are called as multi agent systems - MAS's. In this paper, To make more acceptable of such systems for business, we need MAS frameworks compatible with widely accepted standards In this paper firstly, the components that must be included in FIPA compatible MAS's and their implementation are explained. Then, implementation details of a FIPA compliant agent communication infrastructure that supports to register agents to MAS's and interact other agents in the platform is introduced at the rest of the paper. This communication infrastructure was implemented by using Java programming language.

Keywords: Software Agents, Multi-agent Systems, Software Architecture

1. Giriş

Günümüzde internette bir bilgiye ihtiyacınız olduğunda kelime tabalı arama yapılır. Arama yaptığımız kelimeleri arama motorları öncelikle tüm kelimelerin birden içeren site var mı diye bakar sonra kelimelerin beraber ama arka arkaya geçmediği sitelere bakar son olarak aradığımız kelimelerin her birinin ayrı ayrı geçtiği siteleri bize geri döndürür. Bulunan siteler içe-

risinden istenilen bilgi yine insanlar tarafından yorumlayarak bulunmaya çalışılır. Örneğin patatesin fiyatını öğrenmek için aratarsak patates baskı diye fotoğrafçı siteside sonuç olarak döndürülebilir. Eleme işlemini insanlar tarafından yapılır. Anlamsal veb ise şuan ki vebin aksine verileri yapısal olarak yani makinelerin anlayacağı biçimde tutarsak ve insanların yerine bu verileri makinelere yorumlatabilirsek insanların hayatı çok daha kolaylaşır ve bilgiye

ulaşma yolu çok daha kısaldır, tezini savunuyor. Anlamsal Veb'in uygulanması için nelere ihtiyacımız var? Anlamsal Veb[1] teknolojilerini iki kısma ayırıyoruz:

1. Ontolojiler
2. Etmenler

Bir yazılım etmeni, kullanıcısının adına bir takım görevleri yerine getirmek üzere davranma yeteneği olan özerk (otonom) ve amaç yönelimli bir yapıya sahip yazılım bileşenidir. Çoklu etmen sistemleri ise tek bir etmenin yalnız başına kendi bilgi ve bireysel yeteneklerini kullanarak çözemediği ve ya etkin bir biçimde çözemeyeceğini düşündüğü problemleri birbiriyle işbirliği yaparak eşgüdümlü bir biçimde çözmek için bir araya gelen etmenlerin oluşturduğu bir ağıdır. Günümüzde JADE[5], DECAF[6], SEAGENT[7] gibi FİPA uyumlu çoklu etmen sistemleri çerçeveleri geliştirilmiştir. Bu çalışmada ise geliştirdiğim FİPA uyumlu çoklu etmen sistemleri çerçevesinin iletişim altyapısını sunacağım.

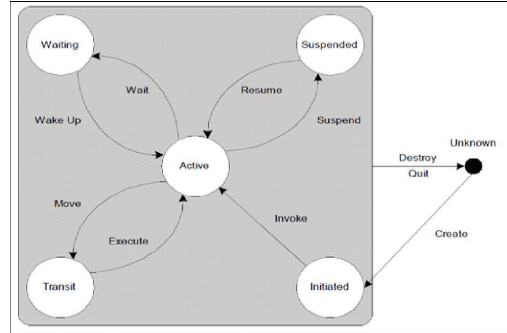
2. Anlamsal Veb Vizyonu

Anlamsal veb vizyonunun gerçekleştirilmesi için yeterli olmasada evrensel bir dil olan XML ilk adım için önemlidir. XML'in eksikliklerinin giderilmesi için RDF ve RDF Schema tanımlanmıştır. Verilerin daha anlamlı tutulması için RDF ve RDF Schema'da yetmemiş ve daha zengin bir sözlük olan ontolojiler tanımlanmıştır. Ontolojileri gerçekleştirmek içinde OWL Veb Ontoloji Dili kullanılmıştır.

Ontoloji: Kökeni felsefeden gelir ve varlık bilimi demektir. Kavramsallaştırmanın açık ve resmi belirtimidir. Ontolojiler herhangi bir alanda standart olarak kullanılacak ortak ve paylaşılan sözcük kümelerini (vocabulary) veya terminolojiyi belirler. Ontolojiler ontoloji dilleri (RDFS, DAML+OIL, OWL, ..) ile tanımlanır. Veb deki aramaların doğruluğunu iyileştirmek için yararlıdır. XML sözdizimindedir. Geliştirilen ontolojileri günümüz tekno-

lojileri ile kullanmak mümkün olmadığından, bu ontolojileri kullanabilecek, yorumlayabilecek etmen adı verilen programlar yazılmıştır.

Etmen: Proaktif ve otonom çalışan yazılım parçalarıdır. Kavramsal olarak nesneye yönelik programlama ve bileşen tabanlı yazılım geliştiriminin dışında gelişmiştir. Her etmende bulunması gereken özelliklere birincil özellikler denir. Bunlar özerklik, sosyal yetenek, amaç yönelimlilik, karşıt eylemlilik ve kalıcı sürekliliktir. Her etmende bulunması gerekmeyen etmenin kullanıldığı alana göre değişen özelliklere ise ikincil özellikler denir. Bunlarda gezicilik, öğrenme, akılcılık, dürüstlük ve olumluluktur. Her etmen bir anda sadece ve sadece bir durumda bulunabilir. Şekil 1'de etmenin yaşam döngüsü gösterilmiştir. Etmenin bulunabileceği durumlar initiated, active, suspended, waiting, transit olmak üzere 5 adettir.



Şekil 1. Etmen Yaşam Döngüsü

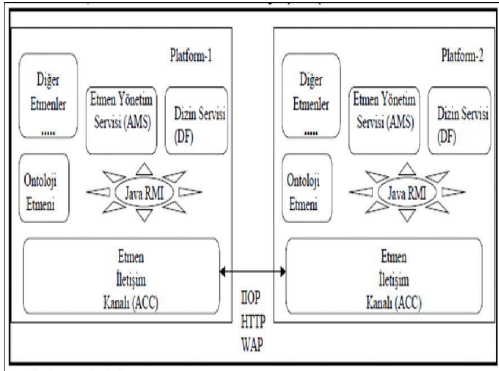
3. FİPA Uyumlu Bir Çoklu Etmen Sistem Mimarisi

Çoklu Etmen Sistem Çerçevesinin iletişim altyapısını FİPA uyumlu tasarladık. Bu yüzden FİPA standartlarında tanımlanan soyut mimari ve bileşenleri FİPA uyumlu çoklu etmen sistem çerçevesinin iletişim altyapısını nasıl gerçekleştirdik, onu açıklayacağız.

Öncelikle FİPA uyumlu Çoklu Etmen Sistemimizde bulunan etmenlerin birbirlerinin bilmesi bağımlılığı artıracak ve karışıklığa yol açacaktır. Bu yüzden, sistemde etmenlerin bilgilerini

tutan merkezi bir bileşene ihtiyaç vardır. Bu bileşene Etmen Yönetim Sistemi [2] adı verilir. Şekil 2’de bir etmen platform gösterilmiştir.

Etmen Yönetim Sistemi: Bir etmen platformunda mutlaka bulunması gereken bileşendir. Bir etmen platformunda sadece ve sadece bir tane etmen yönetim sistemi bulunur. Her etmen, platforma katılmak için geçerli bir AID ile kaydolacağı platformun etmen yönetim sistemine kendini kaydettirmelidir. Etmen yönetim sistemi etmenlerin kaydedilmesi, silinmesi, arama yapılması ve düzenlenmesi işlemlerini gerçekleştirir. Etmen yönetim sisteminde platformda bulunan her etmenin ad, durum, sahiplik, adres bilgileri saklanmaktadır. Etmenlerin birbirileri ile etkileşimde bulunabilmesi için bir iletişim kanalına ihtiyaç vardır. Bu bileşene ise Etmen İletişim Kanalı[4] denir.



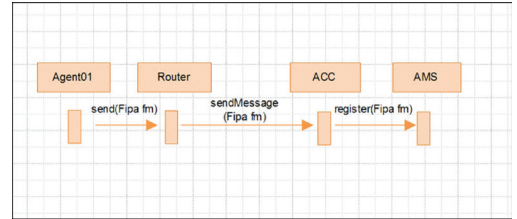
Şekil 2. Etmen Platformu

Etmen İletişim Kanalı: FİPA uyumlu bir etmen platformunda bulunan etmenlerin birbiriyle etkileşimde bulunabilmesi için gerekli olan bileşendir. Etmenler, etmen yönetim sistemine ve birbirilerine etmen iletişim kanalı yoluyla mesaj gönderirler. Etmen iletişim kanalı kendi platformumuz içinde mesaj göndermek için Java RMI kullanır. Etmen iletişim kanalı başka bir etmen platformuna mesaj göndermek için ise IIOP kullanır.

Servis kayıtçı (DF Directory Facilitator) bileşenini yapmadık, onu daha sonra yapmayı düşünüyoruz.

4. FİPA Uyumlu Bir Çoklu Etmen Sistem Çerçevesi için İletişim Altyapısının Geliştirilmesi

Bir önceki bölümde iletişim alt yapısında bulunması gereken bileşenler açıklamıştık şimdi bunları kendi FİPA uyumlu Çoklu Etmen sistem çerçevemizde nasıl gerçekleştirdik ondan bahsedelim. Şekil 3’te bir etmenin AMS’ye kaydedilmesi etkileşim diyagramı ile gösterilmiştir. Bir etmen, etmen platformuna kaydolmak için bir FİPA ACL mesajı [3] (Etmen İletişim Dili - FİPA Agent Communication Language) oluşturur. FİPA ACL mesajın content (içerik) kısmına kendi bilgilerini yazar, alıcısına ise Etmen Yönetim Sisteminin AID’sini (Etmen Tanımlayıcı) (AMS - Agent Management System) yazar ve mesajı Router’a gönderir. Router mesajın transit-behaviour parametresine bakar, “RMI” yazdığını görünce etmen iletişim kanalına, etmen iletişim kanalında mesajı AMS’ye gönderir. AMS ise mesajın content kısmında bulunan etmenin bilgilerini alır ve etmenlerin bilgilerini tuttuğu etmen ontolojisine kaydeder.

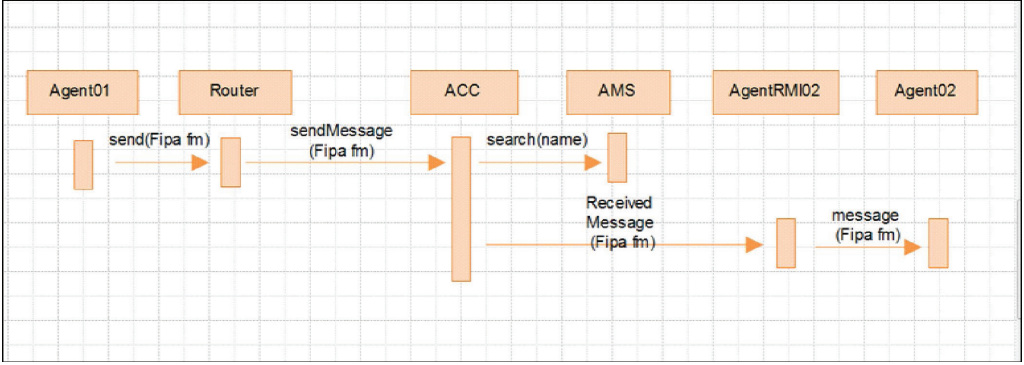


Şekil 3. EtmeninAMS'ye Kayıt Olması

Şekil 4’te bir etmenin etmen platformumuzda bulunan başka bir etmene FİPA ACL mesaj göndermesi etkileşim diyagramı olarak gösterilmiştir. Bir etmen başka bir etmene göndermek için FİPA ACL mesajı oluşturur. FİPA ACL mesajın alıcı adına mesajın gönderileceği etmenin adı yazılır. FİPA ACL mesaj Router’a gönderilir. Router mesajın transit-behaviour parametresine bakar “RMI” ise FİPA ACL mesajı etmen platformundaki etmen iletişim kanalına gönderir. Etmen iletişim kanalı mesajın alıcı adını alır ve AMS’ye gönderir, AMS, FİPA ACL mesajı göndereceğimiz etmenin ad-

resini sorgular ve etmenin adresini etmen iletişim kanalına gönderir. Etmen iletişim kanalı AMS'den alınan adres bilgisini mesajın içine ekler ve FİPA ACL mesajı adres bilgisini al-

dığımız etmene RMI vasıtasıyla gönderir. Bu işlem sonunda bir etmenin platformda bulunan diğer bir etmene mesaj gönderme işlemi tamamlanmış olur.



Şekil 4. Bir Etmenin Etmen Platformundaki Başka Bir Etmenle Haberleşmesi İçin FİPA ACL Mesaj Göndermesi

5. Sonuç

Bu bildiride, FİPA uyumlu bir etmen platformundaki etmenlerin birbirleriyle FİPA ACL mesaj yapısını kullanarak etkileşimde bulunmasını sağlayacak olan iletişim altyapısının geliştirimi sunulmuştur. Bu çalışmanın devamında geliştirilmekte olan etmen çerçevesinin diğer bir katmanı olan agency katmanının geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda Hiyerarşik görev ağı (HTN -Hierarchy Task Network) tabanlı bir etmen planlayıcısının geliştirimi devam etmektedir.

Kaynaklar

- [1] Semantic Web Primer
- [2] FIPA Agent Management Specification
- [3] FIPA ACL Message Structure Specification
- [4] FIPA Agent Message Transport Service Specification
- [5] Java Agent Development Framework <http://jade.tilab.com/>
- [6] Distributed Environment Centered Agent Framework <http://www.cis.udel.edu/~decaf/>
- [7] Semantic Web Agents <http://seagent.ege.edu.tr>

Bağlı Değerlendirme Sisteminin Simülasyon Yöntemi ile Test Edilmesi: Kilis 7 Aralık Üniversitesi Örneği

Cemal Aktürk, Adem Korkmaz

Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Bilgisayar Programcılığı Bölümü, Kilis
cakturk@kilis.edu.tr, adem@kilis.edu.tr

Özet: Lisans ve önlisans öğrenim sürecinde sınavların değerlendirilmesinde kullanılan bağlı değerlendirme sisteminin içeriği, getirdiği avantajlar, sistemin kötüye kullanılmaması için alınan önlemler araştırılmıştır. Kilis 7 Aralık Üniversitesi'ndeki "sınavlar, değerlendirme ve başarı notlarının belirlenmesi" yönergesinde belirtilen, bağlı değerlendirme sisteminin kullanım yöntemi, geliştirilen bir not simülasyon yazılımı ile test edilmiştir. Bu uygulamanın amacı, üniversite senatosunun bağlı değerlendirme sistemindeki bazı parametreleri değiştirmek istemesi ve bu değişimin ne gibi farklar yaratacağını gözlemlemek istemesidir. Kısa sürede geliştirilen uygulama sayesinde birçok ihtiyaca cevap verebilen bir ürün ortaya çıkmıştır. Yapılmak istenen değişikliklerin sonucu istatistik çalışmasıyla senatoya sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Bağlı Değerlendirme Sistemi, T testi, Not Simülasyon Uygulaması, Notlar

Testing Relative Assessment System with Simulation Method Sample: Kilis 7 Aralık University

Abstract: Graduate and undergraduate education in the process of the content of examinations used to assess the relative evaluation system, the advantages; the measures taken to prevent abuse of the system were investigated. Examinations, evaluation and determination of grades in the specified directive at Kilis 7 Aralık University, relative assessment system's method of use, has been tested with a developed marking simulation software. The purpose of this application is the university senate wants to change some parameters at relative evaluation system and what this change will make the difference it wants to observe. The application developed in a short time thanks to a product that could meet many needs have emerged. Statistical works to be done as a result of the requested changes are presented to the university senate.

Keywords: Relative Marking System, T test, Grade Simulation Application, Marks

1. Giriş

Ülkemizde sürdürülen lisans ve ön lisans eğitimlerinde yapılan ölçme sonrasında genel olarak iki farklı değerlendirme sistemi kullanılmaktadır.

Bunlardan birincisi mutlak değerlendirmedir. Mutlak değerlendirme; öğrencinin 100 üzerinden aldığı notun doğrudan karşılığıdır. Bir diğeri ve üzerinde uygulama geliştirdiğimiz sistem ise öğrencinin yapılan ölçüm neticesinde

100 üzerinden aldığı mutlak notlarla değil de o dersi alan grup içerisindeki performansına göre yapılacak özel bir istatistik çalışması sonrasında belirlenen yeni puana göre notlandırılmasıdır. Bu sisteme Bağlı Değerlendirme Sistemi adı veriliyor. [1]

2. Bağlı Değerlendirme Sistemi

Bu yöntemde öğrencinin durumu sınıfın ortalamasına göre belirlenir. Sınıfın genel durumuna göre öğrencinin aldığı notun, onun perfor-

mansı hakkında bilgi vermesi amaçlanır. Bu şekilde öğrencinin aldığı notun sınıfın genel durumuyla ve ortalamasıyla bağlantılı olarak değerlendirilmesine Bağıl Değerlendirme adı verilmiştir. [1]

Mutlak değerlendirme sisteminde verilen notlar aslında öğretim üyesi ve öğrenciden kaynaklanan bir dizi faktöre bağlıdır.

Öğretim üyesine bağlı faktörler;

- Dersi sunma biçimi ve sevdirebilme,
- Bilgileri aktarabilme,
- Gerekli motivasyonu ve psikolojik ortamı oluşturabilme becerisi,
- Öğrencilerin düzeyini ölçmede gösterdiği yaklaşım, yani;
 - * sınav sorusu hazırlama,
 - * cevap kâğıtlarını değerlendirme tarzı,
 - * kâğıtları okurken içinde bulunan psikoloji vb.

Öğrencilere bağlı parametreler;

- Öğrencilerin genel olarak bilgi ve performans düzeyi,
- Dersi veren öğretim elemanına ve ders konularına olan yaklaşımlarıdır.

Yukarıda sayılan faktörler, öğrencinin aldığı (100 üzerinden) mutlak notu ve dolayısıyla başarısı üzerinde etkili olmaktadır.

Bağıl değerlendirme sistemi (BDS), bu değişkenlerin başarı notları üzerindeki etkilerini en aza indirmek amacıyla geliştirilmiş bir değerlendirme sistemidir.[2]

2.1 Bağıl Değerlendirme Sisteminin Avantajları

Yine yukarıda sıralanan parametrelerin olumsuz etkisini bertaraf etmenin yanında bağıl değerlendirme sisteminin;

- Öğrenciler arası kıyaslama işlemi en kapsamlı ve geçerli şekilde yapabildiği,
- Öğrenciden, öğretim elemanından, programdan ve eğitim - öğretim ortamından kaynaklanan çeşitli faktörlerin etkilerini

değerlendirmeye yansıtılabildiği,

- Daha yapıcı bir yaklaşım içerdiği,
- Dünyada önemli sınav sistemlerinde (GRE, CEEB, ACT, SAT vs.) de tercih edilen uluslararası bir değerlendirme standardı olduğu,
- Akreditasyon sürecinde, Avrupa Birliği ve ABD üniversiteleri ile uyum sürecinde ihtiyaç duyulduğu gibi birçok avantajı vardır.[3]

2.2 Bağıl Değerlendirme Sisteminin Suiistimal Edilmemesi için Alman Önlemler

Bağıl değerlendirme sistemi genel olarak sınıf içerisindeki öğrencilerin notlarının ortalamasına göre belirlenecek olan standart sapma ve bu standart sapma neticesinde hesap edilecek T notlarının durumuna göre değerlendirme sonucunun verildiği bir sistemdir. Burada ölçmenin yapıldığı sınıfın ortalaması önemli bir değişkendir.

Kötü niyetli bir grup öğrenci sınıf ortalamasını düşük tutmak için aralarında anlaşarak sınavdan 0 veya 0'a yakın notlar almak isteyebilir. Sistem bu ve benzeri durumlar için kendini koruyacak parametreler üretmiştir.

Aynı şekilde bir öğretim elemanı sınavları değerlendirirken bilerek veya bilmeyerek öğrencilerin aleyhine olacak bir tutumla bu değerlendirmeyi tamamlayıp genel olarak çok düşük notların oluşmasına ortam sağlayabilir.

Bu ve buna benzer öğrencinin ya da öğretmenin sistemi kötüye kullanmasını önleyecek parametreler mevcuttur. Bu parametreleri şöyle sıralayabiliriz; [3]

2.2.1 Öğrenci açısından alınan önlemler

2.2.1.a) Ham Başarı Notu Barajı

Yapılan ölçme etkinliklerinin ve yarıyıl sonu sınav notunun belirlenen yüzdelik ağırlıklarının toplanmasıyla elde edilen nota ham başarı notu deniyor. [4]

Örnek olarak bir ara sınav ve bir yarıyıl sonu sınavından oluşan ölçmede vizenin yüzde 40'ı

ile finalin yüzde 60'ı hesaplanarak bunların toplanmasıyla oluşan not öğrencinin **ham başarı notu** olacaktır.

Ham başarı notu barajı ise üniversite yönetmeliğince belirlenen bir baraj olup, bu barajın altındaki öğrencilerin bağıl değerlendirme sistemi tabii tutulmayıp sınıf ortalaması ve standart sapma hesaplamalarında kullanılmamasıdır.

Örneğin Kilis 7 Aralık Üniversitesi'nde bu baraj 15 iken 20'ye çıkarılmıştır. Vize ve final notlarının yüzdelerinin toplamı 20 ve 20'nin altında olan öğrenciler doğrudan FF harf notunu alıp bağıl değerlendirme sisteminden yararlanamayacaklardır.

2.2.1.b) Final Barajı

Akademik birimlerdeki yönetmeliklerce belirlenen belirli bir final barajı; o dersten başarılı olabilmek için önkoşul olarak kullanılıyor. Bu barajın altında kalan öğrenci doğrudan FF notunu alıyor, HBN'si sınıfın bağıl değerlendirme hesabına katılıyor ama kendisi bu sistemden yararlanamıyor.

Örnek olarak Kilis 7 Aralık Üniversitesi'nde bağıl değerlendirmeye katılmak için final baraj notu 40'tan 50 ye yükseltilmiştir. Vizesi ne olursa olsun 100 de dâhil olmak üzere, finalden 50'nin altında alan bir öğrenci doğrudan FF harf notunu alarak hem bağıl değerlendirme dışı kalmış hem de dersten kalmış olacaktır. [4]

Bu yüzden her ne kadar sistem sınıf ortalamasını ve standart sapma kriterlerini baz alsada, sisteme müdahil olabilmek için öğrencinin HBN ile birlikte final barajını geçmesi gerekmektedir.

2.2.1.c) Katılımcı Sayısı

Katılımcı sayısı şeklinde ifade edilen kavram; notları değerlendirilecek sınıf içerisinde 2.2.1.a ve 2.2.1.b başlıklarında anlatılan barajları geçmiş, bağıl değerlendirmeye katılmaya hak kazanan öğrencilerin sayısıdır. Bu sayı üniversitelerin yönetmelik veya yönergesinde belirli bir baraja tabii tutulmuş olabilir.

Örnek olarak Kilis 7 Aralık Üniversitesi'nde, bağıl değerlendirmeye hak kazanan kişi sayısı 11 ve üzerinde ise yani 10'dan büyük ise bağıl değerlendirme sistemi uygulanmaktadır. Katılımcı sayısı 11'e ulaşmamış ise bu kişiler mutlak değerlendirme ile notlandırılırlar. [4]

Yine bu yöntem de sınıfın belirli bir başarı düzeyini yakalamış olmasını, belirli bir kitlenin bu barajların üzerine çıkmış olmasını talep ederek sistemi açıklardan korumayı hedeflemektedir.

2.2.2 Öğretim elemanı açısından alınan önlemler

2.2.2.a) Başarısı düşük sınıflar için

Kilis 7 Aralık Üniversitesi örneğine bakacak olursak üniversitemiz **sınavlar, değerlendirme ve başarı notlarının belirlenmesi yönergesi** kapsamında yürütülen 9.maddeye göre; her hangi bir dersten, notları bağıl değerlendirme hesabına katılmayan öğrencilerin oranının %40'ı geçmesi durumunda; ilgili birimin Yönetim Kurulu Kararı ile ilgili öğretim elamanının, sınav sonuçlarını tekrar değerlendirmesi istenebilir. [4]

2.2.2.b) Başarısı yüksek sınıflar için

Bağıl değerlendirme sisteminin avantajlarından biri de mutlak değerlendirmeye göre daha fazla not aralık çeşidine sahip olup sınıfın ortalamasına göre bu not aralıklarının harf karşılıklarını uygulayabilmenizdir. Sınıfın ortalaması üniversite senatosunca belirtilen iyi barajının üzerinde ise, bağıl değerlendirme sistemini uygulamak yakın not aralıklarında farklı ve yüksek harf notlarının elde edilmesine olanak sağlayabilir.

Örneğin mutlak değerlendirmede 60-69 arası CC ise bağıl değerlendirmede 60-64 CC, 65-69 CB olabilir. Kilis 7 Aralık Üniversitesi yönergesinde sabitleştirilen 62,5 sınıf ortalaması notu; bağıl değerlendirmeye sınıfı tabii tutup tutmayacağımıza karar vermemizi ve daha kararlı bir değerlendirmede bulunmamız imkânını bize sunuyor. Sınıfın ortalaması 62,5 ve üzerinde ise mutlak değerlendirme sistemi uygulanıyor.

62,5 notunun altında kalan sınıf ortalamaları için bağıl değerlendirme sistemi uygulanıyor. Böylelikle soruların kolay sorulduğu bir sınavda, ya da sınavları değerlendirirken yüksek not veren bir öğretim görevlisinin aynı dersi alan diğer bölümdeki öğrencilere göre kendi öğrencileri arasında harf notu bakımından çok fark olmaması önlemi alınmıştır. [4]

3. Kilis 7 Aralık Üniversitesi Bağıl Değerlendirme Sistemi Uygulama Yöntemi

Öğrencinin vize ve diğer uygulamalarının %40'ı alınıp, finalin %60'ı ile toplanarak HBN (Ham başarı notu) hesaplanır. HBN **20 ve 20'nin** altında olan öğrencilerin notları, o derste bağıl değerlendirme hesabına katılmaz ve bu öğrenciler o dersten FF notu alır.

Bir derste ki yarıyıl sonu, **bütünleme ve ek sınav** notu **50'nin** altında olan öğrenciler, sınıf ortalamasına bakılmaksızın, o dersten FF notu alır.

Sınıfın bir derste ki ham başarı notu ortalaması 62,5 ve üzerinde olması durumunda; öğrencinin başarı notu; ham başarı notunun **Tablo-1** deki karşılığına göre mutlak değerlendirme sistemiyle verilir.

Sınıf ortalaması 62,5 altında ise ve en az 11 katılımcı var ise bağıl değerlendirme sistemi uygulanır. [4]

3.1 Bağıl Değerlendirme Başarı Notunun Hesaplanması

Bağıl Değerlendirmeye katılan öğrenci sayısının ≥ 11 ve sınıfın HBN ortalamasının $< 62,5$ olduğu dersler için:

3.1.a) Bir sınıfın not aritmetik ortalamasının hesabı:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

dır. Burada,

X_i : Öğrencilerin ham başarı notları ($i = 1, 2, \dots, n$)

n : Ham başarı notuna sahip öğrenci sayısı (HBN barajının üzerindeki)

\bar{X} : Başarı notu hesaplanmış öğrencilerin aritmetik ortalamasıdır. [5],[4]

3.1.b) standart sapmasının hesabı:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

s : Standart sapma

X_i : Öğrencilerin ham başarı notları

n : Değerlendirmeye katılan Öğrenci sayısı [6]

3.1.c) T notunun hesabı:

$$T = \left(\frac{X_i - \bar{X}}{s} \right) \cdot \mathbf{0} + \mathbf{6}$$

X_i : Öğrencilerin ham başarı notları ($i=1,2,\dots,n$)

\bar{X} : Değerlendirmeye katılmış öğrencilerin ham başarı notlarının aritmetik ortalaması

s : Standart sapma

Yukarıda elde edilen T notlarından, **Tablo 2'**ye göre öğrencinin başarı notu belirlenir. [4]

4. Yapılan Uygulama

Kilis 7 Aralık Üniversitesi senatosu **Sınavlar, Değerlendirme ve Başarı Notlarının Belirlenmesi Yönergesi**'nde 2.2.1.a ve 2.2.1.b'de belirtilen hbn barajını 15'ten 20'ye ve final

barajlarını 40'tan 50'ye yükseltmek, mevcut sistemde mutlak değerlendirme olarak kullanılan tablo1'i kaldırıp sınıf ortalamasının 62,5 ve üzerinde olduğu durumlar için tablo1'deki, sınıf ortalamasının 62,5 altında olduğu durumlar için ise tablo2'deki not aralıklarına göre harf notu ile sonuçlandırılması planının nasıl sonuçlar doğuracağını somut olarak incelemek istemiş ve tarafımıza başvurmuştur.

Bunun için mevcut sistemde öğrencinin durumuna göre harf notunu belirleyen programını, değiştirilmesi planlanan değişkenleri programda parametrik olarak girip planlanan değişikliklere göre de değerlendirebileceğimiz bağlı değerlendirme not benzetim yazılımının analizine başlandı. Süre bir hafta gibi çok kısıtlı olduğu için hazırlanacak yazılımda bilgi girişi ekranı tasarlanmadı veriler Excel ortamından doğrudan veritabanına aktarılarak doğrudan değerlendirme işlemi üzerinde yoğunlaşıldı.

4.1 Yazılımın analizi ve Fonksiyonları

Not değerlendirme sistemi genel olarak iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama öğrencilerin devamsızlık ve bağlı değerlendirmeye katılmak için gereken şartları taşıyıp taşımadığını sonuçlandıracak bir ön değerlendirme, ikinci aşama ise birinci aşamayı geçemeyen öğrencilerin sınıf ortalamasına göre bağlı veya mutlak değerlendirme ile değerlendirilip, notlarının sonuçlandırılması şeklindedir.

4.1.a) Veritabanı analizi

Değerlendirilecek veri grubundan alınacak alanlar:

- Öğrenci no(ogrencino),
- Adı Soyadı (adi),
- Vize (vize),
- Final (final) şeklindedir. Sistemde kullanılacak alanlar ise;
- Ham Başarı Notu(hbn),
- Kayıt Kimlik No (kno),
- Harf Notu (harf),
- Devamsızlık (devamsiz),
- Bütünleme (but)
- T Notu (tnotu) şeklindedir.

Ham başarı notunun bir alanda saklanmasının sebebi öğrenci bütünlemeye girdiğinde yenisinden güncellenmesine ihtiyaç duyulmasıdır.

4.1.b) Ön değerlendirme

Hazırlanan simülasyon yazılımı ilk olarak veritabanında bulunan öğrenci bilgileri üzerinde ön değerlendirme yapmaktadır. Burada değerlendirilen hususlar; öğrencinin devamsızlıktan kalıp kalmadığı eğer devamsız ise NA notunu alarak bağlı değerlendirme dışı tutulacağı, devamsız değil ise hbn ve final notlarının yönergede belirlenen 15 ve 40 barajlarının ya da yeni haliyle 20 ve 50 barajlarının üzerinde olup olmadığı kontrol edilmektedir. Eğer öğrenci, bu sayısal barajların üstünde bir nota sahip değil ise doğrudan FF notunu alarak durumu sonuçlandırılır. HBN barajının altında kalan öğrenciler çok düşük nota sahip olduklarından sınıf ortalaması üzerindeki kararlılığı etkilememesi açısından bağlı değerlendirme hesabına katılmaz iken hbn barajını aşmış final barajını aşmayan öğrenciler kendileri FF notunu alsalar bile almış oldukları sayısal notlar sınıfın değerlendirilmesinde bağlı değerlendirme hesabına katılacaktır.

Ön değerlendirmede harf notu belli olan öğrenci veritabanından seçilerek "harf" alanı aldığı harf notu ile güncellenir.

4.1.c) Sınıf Ortalamasının Hesaplanması

Devamsızlıktan kalmayan ve hbn barajını aşan öğrencilerin sayısı 10 veya 10'dan büyük ise notları veritabanından toplam halinde çekilerek bu öğrencilerin sayısına bölünmesi sonucu 3.1.a'da belirtilen formüle göre aritmetik ortalaması program tarafından hesaplanır ve programdaki bir tekst alanına bilgi vermek açısından yazdırılır.

Katılımcı sayısı 10'dan küçük ise mutlak değerlendirme ile değerlendirilip harf notu karışılığını alır.

4.1.d) Standart Sapmanın Hesaplanması

3.1.b'de belirtilen formüle göre yine devamsızlıktan kalmayan ve hbn barajını aşan öğrenci-

lerin, 4.1.c’de anlatılan sınıf ortalamasına göre her bir öğrencinin sınıf ortalamasından sapmasına göre standart sapma hesabı yapılır ve ekranda tekste yazdırılır.

4.1.e) T notunun Hesaplanması ve Sonuçlandırma

Önceden hesaplanıp tekst alanına yazdırılan sınıf ortalaması ve standart sapma kullanılarak FF veya NA notunu almamış öğrenciler için 3.1.c’de belirtilen formüle göre T notu hesaplanıp öğrencinin veritabanı kaydındaki “tnotu” alanı bu not ile güncelleştirilir.

Daha sonra tnotu hesaplanmış her öğrencinin kaydı, yeni yönergede tablo2 olarak geçen not aralıklarında sınıf ortalaması tablo2’de belirtilen aralık için sahip olduğu t notuna karşılık gelen not aralığının alabileceği harf notu ne ise o harf notu ile güncelleştirilir ve bu şekilde bağlı değerlendirme sistemi tamamlanmış olur.

4.1.f) Bütünleme Sınavının Değerlendirilmesi

Öğrencinin bütünlemeden aldığı not sanki yarıyıl sonu yani final notuymuş gibi sistemde değerlendirilir. Burada öne çıkan iki husus var, bütünleme sınavında bağlı değerlendirmeye katılabilmek için sınava giren katılımcı sayısının 11 ve üstü olması gerekmektedir, 11 ve altı katılımcı sayısında notlar mutlak değerlendirmeye göre tablo1’deki aralığa göre harf notu ile sonuçlandırılıyor. 11 ve üstü katılımcı sayısı için ise, yeni bir ortalama ve standart sapma hesabı yapılmıyor.

Kötü niyetli öğrenci grubunun anlaşarak bütünlemeye girip bütünlemede düşük notlarla kendi ortalamalarına göre geçmesine sistem olanak tanımıyor. Bütünlemeden alınan nota göre yeniden hbn hesabı yapılıyor, hbn barajı ve final yerine bu sefer bütünleme barajı kontrol ediliyor öğrenci bu barajları aşmışsa ve katılımcı sayısı 11 ve yukarıdaysa, sınıf için önceden hesaplanmış ortalama ve standart sapma değerlerine göre bütünleme sonucu oluşan yeni hbn’leri için yeni bir t notu hesabı yapıp öğrenci bu t notu üzerinden bağlı değerlendirme sisteminden harf notunu alıyor.

5. Sonuç

Yapılan çalışmanın asıl amacı 15 ve 40 barajlarının 20 ve 50’ye çıkarılmasının ne gibi sonuçlar doğuracağını simülasyon yöntemiyle izlemek. Ama burada tamamen bir not değerlendirme sistemi ele alınmıştır.

Üniversitemiz yönergesinde belirlenen bağlı değerlendirme kuralları çerçevesinde mevcut ve planlanan sistem arasındaki farklar aynı öğrenci grubuna ve aynı notlara bir sınıf için her iki durumda ne gibi değişiklikler göstereceği izlenmiştir.

Sınıf ortalaması 50’nin altında (başarısı düşük), sınıf ortalaması yaklaşık 63 civarlarında ve sınıf ortalaması 81 civarında olan aynı öğrenci grubunun aldığı farklı notlar her iki sistem için de incelenmiş ve değerlendirilmiştir

Öğrencilerin aldığı harf notları ve ham başarı puanları Excel ortamında belirli not aralıklarına göre dağılım grafiği halinde gösterilmiştir. Yapılan yönerge değişikliklerin bir dersten başarılı olabilmeyi biraz zorlaştırdığı, dağılım grafiğinin daha kararlı bir eğriye dönüştürdüğü ve özellikle ham başarı puanı barajının 15’ten 20’ye çıkarılarak düşük başarılı bir sınıfın bağlı değerlendirme sistemi sayesinde dersten geçmelerini zorlaştırmış ve yapılacak değerlendirmenin daha kararlı olabilmesi için birkaç adım daha atılmıştır.

Yapılan simülasyon projesi sayesinde, üniversitemiz gibi yeni kurulmuş ve öğrenci otomasyon sistemini dışarıdan temin etmiş bir üniversite için, sınavlar ve değerlendirmeler yönergesinde meydana gelecek değişikliklere karşı otomasyon programında yapılacak güncellemelerin vereceği sonuçları test etme ve kendi simülasyonumuzdan çıkacak not sonuçları ile karşılaştırıp, otomasyonun sonuçlarının doğruluğu inceleme imkanı doğmuştur.

6. Kaynaklar

[1] Keskin M., Ertan, H. (2001) İstanbul Üniversitesi'nin bağlı değerlendirme sistemi.

[2] Mustafa Kemal Üniversitesi Bağlı değerlendirme el kitabı 194.27.44.170/akademik/MKU-BDS-elkitabı.doc

[3] İstanbul Üniversitesi Bağlı değerlendirme kılavuzu <http://www.istanbul.edu.tr/guncel/bds/index.htm>

[4] Kilis 7 Aralık Üniversitesi Önlisans ve lisans öğrencilerinin başarı notlarının hesaplanmasını düzenleyen yönerge

[5]Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metodları- M.Fuat Turgut

[6] İstatistik, Prof.Dr. Embiya AĞAOĞLU

Ham Başarı Notu	Başarı Notu	Katsayı
90 – 100	AA	4.00
85 – 89	BA	3.50
80 – 84	BB	3.00
70 – 79	CB	2.50
60 – 69	CC	2.00
55 – 59	DC	1.50
50 – 54	DD	1.00
40–49	FD	0.50
39 ve aşağısı	FF	0.00

Tablo 1

Sınıf Düzeyi	Sınıf Ortalama Not Aralıkları (HBN)	Bağlı Notların T Skoru Cinsinden Sınıf Değerleri								
		AA (4.0)	BA (3.5)	BB (3.0)	CB (2.5)	CC (2.0)	DC (1.5)	DD (1.0)	FD (0.5)	FF (0.0)
Üstün Başarı	>80 - ≤ 100	≥ 57	52 -56.99	47-51.99	42-46.99	37-41.99	32-36.99	27-31.99	22-26.99	< 22
Mükemmel	>70 - ≤ 80	≥ 59	54 -58.99	49-53.99	44-48.99	39-43.99	34-38.99	29-33.99	24-28.99	< 24
Çok İyi	>62.5 - ≤70	≥ 61	56-60.99	51-55.99	46-50.99	41-45.99	36-40.99	31-35.99	26-30.99	< 26
İyi	>57.5 - ≤ 62,5	≥ 63	58-62.99	53-57.99	48-52.99	43-47.99	38-42.99	33-37.99	28-32.99	< 28
Ortanın Üstü	>52.5 - ≤ 57,5	≥ 65	60-64.99	55-59.99	50-54.99	45-49.99	40-44.99	35-39.99	30-34.99	< 30
Orta	>47.5 - ≤ 52,5	≥ 67	62-66.99	57-61.99	52-56.99	47-51.99	42-46.99	37-41.99	32-36.99	< 32
Zayıf	>42.5 - ≤ 47,5	≥ 69	64-68.99	59-63.99	54-58.99	49-53.99	44-48.99	39-43.99	34-38.99	< 34
Kötü	< 42.5	≥ 71	66-70.99	61-65.99	56-60.99	51-55.99	46-50.99	41-45.99	36-40.99	< 36

Tablo 2

Ağ Temelli Donanım Envanter Takip Yazılımı

Önder Şahinaslan, Emin Borandağ, Emin Can

Maltepe Üniversitesi, Bilişim Bölüm Başkanlığı, İstanbul
onder@maltepe.edu.tr, eminb@maltepe.edu.tr, emincan@maltepe.edu.tr

Özet: Ağ yapılarında kullanılan ip tabanlı elektronik aygıtların donanım, yazılım ve sistem durum bilgilerinin takip edilmesi kurumlar açısından önemlidir. Sistem yöneticileri, domain altında bulunan cihazların arıza durumunu, sayılarını ve niteliğini tek bir noktadan yönetilebilen ve güncelleme bilen uygulamalara ihtiyaç duymaktadırlar. Bu amaç için gerçekleştirilmiş açık kaynaklı ve ticari çeşitli yazılımlar vardır. Bu çalışmada açık kaynak kodlu yazılım olan “Open Computer and Software Inventory Next Generation(OCS)” envanter programı ağ sistemi üzerinde entegrasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, oluşturulan sistem hakkında bilgi ve deneyimlerin anlatılmasının yanı sıra elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: OCS, Domain, Envanter takip ve izleme, Ağ yönetimi

Abstract: It is important to monitor system status information of electronic device's hardware and software which is used in IP based network structured for institutions. System administrators need to have applications which are able to detect, manage and update the problems about the devices in the domain from a single point. In this study, Open Computer and Software Inventory Next Generation (OCS), open source software was deployed in a network system. In this study, the information, experience and results were obtained regarding deployed software called OCS.

Keywords: OCS, Domain, inventory tracking and monitoring, network management

1. Giriş

1990'larda internetin gelişimi, elektronik ağ yapılarının yaygınlaşmasına yol açmıştır. Ağ yapılarının yaygınlaşması ve hızlanması ile beraber ağ ile ilgili bazı bilgilere anlık olarak erişilebilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır[1]. İşletmelerde oluşan elektronik varlıkların takibi her geçen gün daha büyük bir problem haline gelmiştir. Envanter dökümünün yanı sıra güncel olmayan cihazlar ağ güvenliğini tehdit edebilmektedir. Ağ yapılarının sağladığı avantajlarla iş yapma ve uygulama hızında artış sağlanmıştır. Bununla beraber ağlarda kullanılan ip temelli elektronik aygıtların donanım, yazılım ve sistem durumları hakkında bilgi edinme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Yukarıda anlatılan sorunların çözümüne yönelik olarak çeşitli ticari ve open-source envanter yazılımları geliştirilmiştir[2]. Bu sayede verimlilik artışı,

zamandan ve kaynaklardan tasarruf sağlanmıştır. Ayrıca personel hizmetleri ve çalışanlara yönelik sorun takibinde etkinlik kazanılmıştır.

Çalışmanın 2. bölümünde kullanılacak ağ tabanlı open-source envanter yazılımları hakkında kısaca bilgi verilecek. 3. bölümünde yapılan araştırma sonucunda kullanımına karar verilen “Open Computer and Software Inventory Next Generation(OCS)” envanter programının yapısı, özellikleri, kurulumu, yönetimi anlatılacaktır. 4.Bölümde üniversitedeki gerçekleştirilen çalışmanın avantajları anlatılacak ve elde edilen sonuçlara yer verilecektir.

2. Ağ Tabanlı Open-Source Envanter Yazılımları

Ağ sistem araçlarının takibi ile ilgili zaman içerisinde çeşitli open-source temelli yazılımlar

geliştirilmiştir. Aşağıda kullanılan bazı envanter yazılımları hakkında bilgiler verilmiştir.

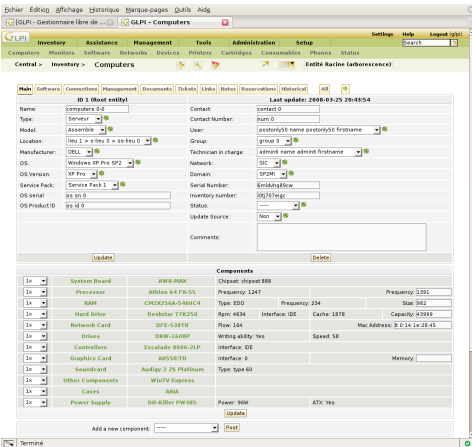
2.1 Gestion Libre de Parch Informatique (GLPI)

İnternet tarayıcısı üzerinden, ağ sistemi içerisindeki bilgisayar, yazılım, ağ cihazları, yazıcılar, vb varlıklar için bir envanter takip sistemidir. Ağ yöneticilerinin günlük yada anlık olarak ağa bağlı bulunan bütün varlıklar hakkında bilgi edinmesini sağlar. Elde edilen bu bilgiler raporlanabilir ve paylaşılabılır yapıdadır. Bilgilendirme işlemi sayesinde, ağ topolojisi hakkında temel ya da detaylı bilgileri içeren bir veritabanı oluşturulur. Ağ yöneticileri için iş takip sistemi olarak ta kullanılabilir[3].

Uygulamanın başlıca işlevleri şunlardır.

1) Tüm teknik kaynakların detaylı özelliklerini içeren bir envanter veritabanını oluşturur.

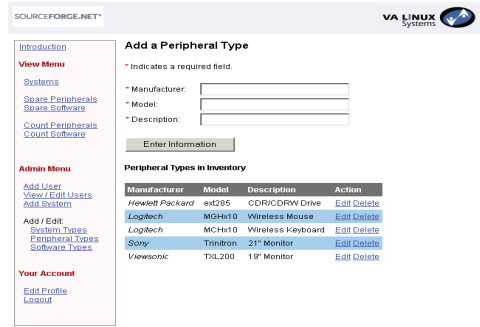
2) Ağa bağlı bulunan cihazların yönetim ve bakım işlemleri ile bunlara bağlı prosedürlerinin tarihi ile ilgili yapılacak işlemlerin periyodik listesini çıkarır. Bu dinamik uygulama ile teknisyenlerin hangi birimlerde ne zaman çalışacakları bilgileri otomatik olarak belirlenir. Bu sayede bakım ve yönetim işlemlerinin koordinasyonu sağlanmış olur.



Şekil 1. Glpi Ekran Görüntüsü

2.2 PhpMyInventory(PMI)

PMI ağ ortamındaki çevre birimleri, tüm sistemleri, yazılım ve takip etmek için tasarlanmış bir web tabanlı open source bir envanter programıdır. project page Aşağıdaki örnek ekran görüntüsünde olduğu gibi ürüne ait üretici, model ve ürün özelliklerinin girilebildiği bir envanter takip yazılımıdır. PMI'da tanımlanan kullanıcı yetkilerine göre veriler sadece görüntülenebilir veya veri girişi, güncelleştirme, veri silme imkânı verebilir. Ayrıca bilgisayarlardaki yazılımlara ait lisans sayıları önceden PMI programına tanıtıldığında kaç lisans kaldığı bilgisini raporlar[4].



Şekil 2. PhpMyInventory(PMI) Ekran Görüntüsü

Kurulumu için, en az PHP 4.0 programı ve MySQL veri tabanı gerektirir. Apache ve IIS web sunucuları üzerinde çalışır. PMI ücretsiz ve açık kaynak (GPL) 'dir.

Daha gelişmiş olan Syslist PMI'dan daha işlevsel bir sürüme sahiptir ancak lisansı ticari-dir. PMI'dan farklı olarak, konum izleme, otomatik envanter gibi özellikleri içerir.

2.3 Pcinventory

Pcinventory web tabanlı open source bir envanter programıdır. Diğer programlarda olduğu gibi bilgisayarlar, sunucular ve bağlı çevre birimleri hakkında bilgi verir. Cihazları kendi aralarında çeşitli kriterlere göre gruplar, örneğin bilgisayarlar, yazıcılar, tarayıcılar. Kullanıcılar sorun ve ihtiyaçlarını yazılım üzerinden belirtebilir[5].

2.4 Open Computer and Software Inventory Next Generation(OCS)

Bu uygulama, ağ yada sistem yöneticilerinin ağa bağlı bulunan yazılımları ve donanımları yönetmesini ve incelemesini sağlayan bir uygulamadır. Ağa bağlı olan Windows yada Linux yüklü makinelerin donanım ve yazılım bilgilerini agent'lar vasıtası ile Apache/MySQL/PHP/PERL üzerinde çalışan merkezi sunucuya göndererek network cihazları üzerinde yönetim ve takip işlemlerinin yapılmasını sağlamaktadır. Küçük yada büyük organizasyonların varlık yönetimi gerçekleştiren açık kaynak kodlu bir uygulamadır. On binlerce farklı cihazın kayıt bilgisini kendi yapısı içerisinde tutabilmektedir. Aşağıda OSC Inventory programının temel özellikleri anlatılmaktadır[6].



Şekil 3. OCS Inventory Ana Fonksiyonları

- **Bütün Bilgisayarlar:** Ağda bulunun bilgisayarları listesi.
- **Etiket:** Belirlenen bir özelliğe göre tanımlanmış envanter sayısı.
- **Gruplar:** Kurum içerisinde tanımlanan departmanlara göre tanımlamalar yapılarak hangi bölüm içerisinde hangi özelliklere ait donanımlar olduğu belirlenir.
- **Kurulu Yazılımlar:** Bilgisayarda yüklenmiş olan yazılımların listesi[7].
- **Arama Kriterleri:** OCS programı sistem içerisindeki belirlenen kriterlere göre iç içe arama özelliğine sahiptir. Belirlenen ürün kategorisine göre iç içe arama gerçekleştirilebilir.



Şekil 4. OCS Ekran Görüntüsü

3. Open Computer and Software Inventory Next Generation (OCS) ile Üniversite Uygulaması

Bu yazılım üniversitede farklı işletim sistemleri üzerinde çalışan ve lisanslama ücreti gerektirmeyen açık kaynak kodlu bir uygulama olması nedeniyle tercih edilmiştir. Aşağıda kurulum, yönetim ve raporlama aşamaları anlatılmaktadır.

3.1 Kurulum

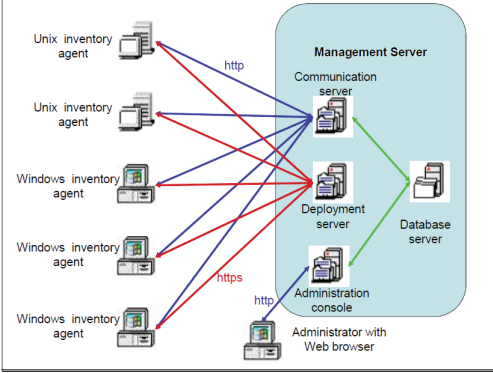
Programın kurulumu için <http://www.ocsinventory-ng.org/index.php?page=2-0-rc1> sitesinden; son sürümü olan OCSNG_UNIX_SERVER-2.0rc1.tar.gz dosyası indirilerek Centos üzerine kurulum gerçekleştirilmiştir. Türkçe dahil olmak üzere çeşitli dil desteği vardır. İndirilen dosyaları kurmak için önce tar dosyası açılır ve ilgili dizine gidilerek "setup.sh" komutu ile kurulum işlemi başlatılır[7].

```
tar -xvzf OCSNG_LINUX_SERVER_2.0.tar.gz  
cd OCSNG_LINUX_SERVER_2.0
```

```
sh setup.sh
```

OCS Inventory'nin ihtiyaç duyduğu apache ve MySql kullanmış olduğumuz Centos içerisinde var olduğundan ayrıca kurulumu yapılmamış ancak program için gereken PERL ve PHP modülleri kurulmuştur. Servisleri başlatmadan önce httpd.conf ve conf.d dosyalarında gereken parametre değişiklikleri yapılarak kaydedilir. Değişikliklerin etkin olması için apache restart edilir.

Ağ içerisinde uygun yapılandırma aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi gerçekleştirilebilir. Ancak gerçekleştirilen uygulamada ağdaki bilgisayar sayısı 2.000 adet yani 10.000 bilgisayarın altında olduğu için tek bir sunucu üzerinde kurulması yeterli olmuştur. Herhangi bir performans sorunu yaşanmamıştır.



Şekil 5. OCS Inventory sunucu mimarisi [7]

3.2 Yönetim

Yukarıda belirtilen işlem adımları ile kurulum gerçekleştirildikten sonra tarayıcıdan

http://administration_console/ocsreports adresi girilerek. Root kullanıcı is ile giriş yapılır.

MySQL login :	<input type="text" value="root"/>
MySQL password :	<input type="password" value="root"/>
MySQL HostName :	<input type="text" value="localhost"/>
<input type="button" value="Send"/>	

Şekil 6. OCS Root Yönetim Ekranı

OCS next generation inventory	
User:	<input type="text"/>
Password:	<input type="password"/>
<input type="button" value="Send"/>	

Şekil 7. OCS Admin Yönetim Ekranı

Giriş işleminde veri tabanı dosyaları, MySQL bağlantısı, network erişimi sistem tarafında doğrulanarak konfigürasyon işlemleri tamamlanmış olur. Sunucudaki programa veri girişi için ilgili adresten; [ver/ocsreports giriş yapılır. Ekrana gelen giriş ekranında şekilde görüldüğü gibi farklı kullanıcı ve yetkilerle programın kullanımı sağlanır.](http://administration_ser-</p></div><div data-bbox=)

Ağdaki bilgisayarlarındaki donanım, yazılım ve diğer envanter bilgilerinin sunucu tarafına aktarılması agentlar tarafından sağlanır. Agentlardan gelen bilgilerin düzenli takibi için belli gruplar oluşturulur.

Tag	Computer_count
NA	
Fen-Edebiyat	
Hukuk Fakültesi	
Eğitim Fakültesi	
Hemşirelik Yüksekokulu	
Muhasebe	
Ogis	

Şekil 8. OCS Grup Listesi

Şekil3’de belirtilen ekrandaki grup tanımlama modülünden yukarıda belirtilen şekilde kuruma özgü gruplamalar gerçekleştirilir. Bilgisayarlardaki IP adresine bakılarak önceden tanımlanan Vlan yapılanmasına göre ilgili gruplar altına taşınır.

3.3 Raporlama ve Arama

OCS Programı kapsamlı bir arama ve raporlama araçlarına sahiptir. İşlemci türüne göre, RAM, HDD modeli, vb bilgilere göre sistem içerisinde arama işlemi gerçekleştirilir. Örnek olarak herhangi bir gruptaki donanım bileşenleri şekilde görüldüğü gibi farklı kriter belirtilen niteliklere göre sorgulana bilir.

<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled	Computer name	LIKE	Test
<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled	Frequency	Always inventoried	
<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled	IP address	LIKE	10.10.**
<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled	Operating system	LIKE	WINDOWS (all)

Şekil 9. OCS Arama Parametresi Ekranı

Elde edilen bu bilgiler aşağıdaki ekran çıktısında görüldüğü gibi clien’tan gelen en son güncelleme bilgisi, bilgisayar adı, kullanıcı adı, işletim sistemi, bellek kapasitesi ve işlemci hızı gibi ayrıntı envanter dökümleri elde edilebilmektedir.

Last inventory	Device	User	Operating system	RAM(MB)	CPU(MHz)
12/20/2010 17:02:14	██████████	██████████	Microsoft Windows XP Professional	512	2530
12/20/2010 16:39:48	██████████	██████████	Microsoft Windows XP Professional	1024	3000
12/20/2010 16:38:36	██████████	██████████	Microsoft Windows XP Professional	959	1908
12/20/2010 16:24:49	██████████	██████████	Microsoft Windows XP Professional	2021	2000
12/20/2010 16:10:33	██████████	██████████	Microsoft Windows XP Professional	2021	2000
12/20/2010 16:03:44	██████████	██████████	Microsoft Windows XP Professional	2021	2000
12/20/2010 16:01:41	██████████	██████████	Microsoft Windows XP Professional	1024	2000

Şekil 10. OCS Arama Sonuç Ekranı

Yukarıdaki listede gelen herhangi bir bilgisayar üzerine çift tıklanarak Şekil11’de görüldüğü gibi bilgisayara bağlı çevre birimleri, kurulu olan diğer yazılımlar, güncelleme bilgisinin yanı sıra her türlü donanım bilgisini ayrıntısı incelenabilmektedir.

Caption	Description	Capacity (MB)	Purpose	Type	Speed	Slot number
Fiksel Bellek Dışı	Fiksel Bellek Dışı	0	System Memory	Empty slot		3
Fiksel Bellek Dışı	Fiksel Bellek Dışı	0	System Memory	Empty slot		4
Fiksel Bellek	3GB (No ECC)	1024	System Memory	Unknown		1
Fiksel Bellek	3GB (No ECC)	1024	System Memory	Unknown		2

Şekil 11. OCS Bilgisayar Parça Listesi Ekranı

4. Sonuçlar

Yapılan bu çalışmada Open Computer and Software Inventory Next Generation(OCS) ile bir kampus ağında düşük maliyetli kolay uygulanabilir bir envanter programı uygulaması başarı ile gerçekleştirilmiştir. Ağ veya sistem yöneticisi kampus teki bilgisayar detay envanter bilgileri ve kurulu olan yazılım bilgilerinin izlemesine yardımcı olmaktadır.

Açık kaynak kodlu bir çözüm olan OCS bilgisayar varlık yönetimi, kaynakları izleme, lisans takibi, malzeme yönetimi, teknik servis takibi gibi kapsamlı bilgi bankası oluşturmaktadır.

Bilgi işlem varlıklarının kişi bazlı anlık takibi ve envanter yönetimi sağlanmıştır. Program üzerinden elde edilen istatistik bilgileri yapılacak işlemleri ve alınacak kararların daha yapıcı olmasına katkı sağlamıştır.

Kullanılan OCS envanter kayıt sistemi orta ölçekli işletmelerde ekonomik, kolay ve etkin bir çözüm olarak kullanılabilir.

5. Kaynaklar

[1] Michael A. Hitt, R. Duane Ireland and Hooke Lee, “Technological learning, knowledge management, firm growth and performance: an introductory essay” Journal of Engineering and Technology Management, Volume 17, Issues 3-4, September 2000, Pages 231-246

[2] Çevrim içi: <http://www.lissoft.com/tools/computer-inventory-software.html>, 2010

[3] Çevrim içi: <http://www.glp-i-project.org/spip.php>, 2010

[4] Çevrim içi: <http://sourceforge.net/projects/phpmyinventory/>,2010

[5] Çevrim içi: http://www.filebuzz.com/files/Free_Inventory_Software/1.html,2010

[6] Çevrim içi: <http://www.ocsinventory-ng.org/index.php?page=architecture>, 2010

[7] Barzan Tony Antal “IT Inventory and Resource Management with OCS Inventory NG 1.02” , ISBN : 1849511101,2010

Pasif Optik Ağlar ve WDM-PON Gelişimi

Merve Yıldız, Özgür Can Turna, Muhammed Ali Aydın

İstanbul Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

merve.yldz1@gmail.com, ozcantur@istanbul.edu.tr, aydinali@istanbul.edu.tr

Özet: Bu makalede pasif optik erişim ağlarının yapısı ve pasif optik erişim ağları için geliştirilmiş standartlar ele alınmıştır. Pasif optik erişim ağlarının geliştirilmesi için yapılan çalışmalara değinilmiş ve Dalgaboyu Bölmeli Çoklamalı Pasif Optik Ağ (Wavelength Division Multiplex – Passive Optical Networks “WDM-PON”) hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca WDM-PON için geliştirilmiş olan Dinamik Bantgenişliği Tahsisatı (Dynamic Bandwidth Allocation “DBA”) algoritmaları kısaca açıklanarak, sistemin geleceği hakkındaki düşüncelere yer verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Pasif Optik Erişim Ağı, PON, WDM-PON, Dinamik Bantgenişliği Tahsisatı Algoritmaları

Passive Optical Networks and Developments in WDM-PON

Abstract: In this study passive optical access network architecture and the standardization works are summarized. The studies for improvements on passive optical access networks are mentioned and Wavelength Division Multiplex – Passive Optical Network (WDM-PON) is explained. Besides Dynamic Bandwidth Allocation (DBA) algorithms for WDM-PON are explained, and then future of the system is mentioned shortly.

Keywords: Passive Optical Network, PON, WDM-PON, Dynamic Bandwidth Allocation (DBA) Algorithms

1. Giriş

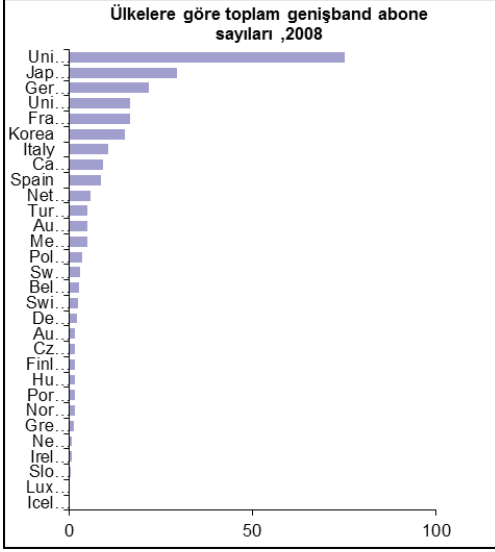
Kullanım alanlarının genişlemesi ile internete olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Buna karşılık servis sağlayıcıların altyapıları bu istekleri karşılamakta yetersiz kalmakta, artan istekleri karşılayabilmek, sistemlerin sürekli olarak güncellenmesi gerekmektedir. Bu güncellemeler, hem devam eden servisi engellememeli hem de servis sağlayıcıya minimum maliyet yüklemelidir.

İlk olarak telekomünikasyon sektöründe kendini göstermiş olan çift sarmallı bakır kablolar Gelişimin ilk yıllarında kullanılmış, ancak sistemin ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalarak yerini fiber kablolarla bırakmıştır. Fiber hatlar veriyi ışık spektrumu kullanarak iletmektedir. Passive Optical Network (PON) konusu

ise bu fiber optik kablolar ile yüksek miktardaki veriyi, en kısa sürede en uzun mesafeye taşımayı amaçlamaktadır[1]. Yapılması tasarlanan bu tarz sistemlere Fiber To The x(FTTx) denilmektedir. Burada sondaki “x” harfi fiber kablonun ulaştığı son noktaya göre değişmektedir. FTTH, FTTP, FTTC, FTTB... gibi isimlendirmeler kullanılmaktadır. Burada örneğin “B” “building”, “C” “Cabinet”, “P” “Premises”, “H” “Home” manasında fiber hattın sonlandırıldığı noktayı temsilen kullanılmaktadır[2]. FTTH teknolojisi her kullanıcıya optik bir sonlandırıcı atamayı öngörse de şuan ki koşullar buna izin vermemektedir. Yapılan çalışmalar ile yakın gelecekte bu yapıya ulaşılacak hedeflenmektedir.

Dünya’da ülkeler mobil ve sabit geniş bant alt yapısına çok önem vermektedir. Güney Kore ve Japonya’nın önde olduğu ve Amerika, Al-

manya gibi Avrupa ülkelerinde altyapıda evlere kadar bir Fiber Optik döşeme çalışmaları hızla devam etmektedir.



Şekil 1. Ülkelere göre geniş bant abone sayıları[1]

Bu makalede ise bu konuda geliştirilmiş olan bazı teknolojiler hakkında bilgi verildikten sonra, üzerinde araştırmalar devam eden PON sistemlerinin önemli bir geliştirmesi olan WDM-PON konusuna değinilecektir. WDM-PON mimarisi özetlendikten sonra ise, WDM-PON'u dinamik hale getirebilecek basit algoritmalarından örnek verilecektir.

2. Optik Bağlantı Türleri

2.1 P2P (Noktadan Noktaya Bağlantılar)

Bu bağlantı türünde merkezi bir ofis üzerinden her kullanıcıya ayrı ayrı fiber optik hat döşenmektedir[1]. Bu hat sayesinde alıcılar, yüksek kapasitede internete sahip olacaklardır. Sistemin avantajı her türlü geliştirmeye açık olması ve yüksek kapasite sağlamasıdır. Dezavantajı ise her kullanıcıya ayrı bir fiber hat döşenmesi yüksek maliyet gerektirmesidir.

2.2 P2MP-Active Star

(Aktif Yıldız Bağlantılar)

Bu bağlantı türünde ise merkez ofisten çıkan

fiber hat belirli bir düğüm noktasına kadar gitmekte ve servis alıcılar bu düğüm üzerinden hizmet almaktadırlar. Bu sistemin avantajı merkezden gelen fiber hattın paylaşımı sayesinde daha az kablo kullanımından maliyet daha azdır. Dezavantajı ise aradaki düğümün bakım maliyetlerinin yüksek olmasıdır.

2.3 P2MP-Passive Star

(Pasif Yıldız Bağlantılar)

Bu bağlantı türünün aktif yıldız bağlantılardan farkı, düğüm noktasındaki aktif elemanın kaldırılıp yerine pasif bir dağıtıcı elemanın konulmasıdır. Sistemin avantajı aradaki aktif elemanın bakım maliyetinden kurtulmuş olumasıdır.

3. PON Sistemleri ve Tarihsel Gelişimi

1980 yılların sonunda geliştiren PON mimarisi, ilk olarak telekomünikasyon sistemlerinde kullanılmıştır. Bu ve devam eden yıllar boyunca artan bant genişliği ihtiyacına karşılık sistem sürekli olarak güncellemelerle geliştirilmiştir.

En önemli gelişmelerden birisi ise Full Service Access Network (FSAN) topluluğunun oluşturulmasıdır. FSAN'ın en önemli geliştirmesi ise, dünya üzerinde bir ekonomik gösterge çizelgesi oluşturarak, düşük maliyetli ve ortak kullanımı sağlayabilecek bir sistem geliştirmeleridir. Bu sistem PON ve DSL tabanlıydı. Daha sonraları FSAN belirli çalışma grupları halinde çalışmıştır. En önemlisi ise OAN (Optical Access Network) grubu ile International Telecommunication Union Standart Sector (ITU-T) adıyla sistemler için standartları geliştirmesidir.

Bir PON sistemi, OLT (Optical Line Terminal) optik hat sonlandırıcı, ONU(Optical Network Unit) optik ağ ünitesi ve bunların arasındaki bilgi iletişimini sağlayan bir araç ve bunları birbirlerine bağlayan fiber kablolardan oluşmaktadır. Sistemde OLT den çıkan bilgi araç sayesinde tüm ONU'lara dağılarak iletişim sağlanır. Dağıtılan bilgiler arasında ONU'ların kendine ait olmayan bilgileri almamasını sağla-

mak dikkat edilmesi gereken en önemli mevzulardan biridir. Bunun dışında tüm ONU'lardan gelen bilgi ayrıçtan sonra tek bir fiber kablo ile OLT'ye iletileceği için bilgilerin çakışmaması da gerekmektedir.

4. PON Sistemleri ile Çoklu Erişim Yöntemleri

4.1 Code Division Multiple Access (CDMA)

4. nesil iletişim teknolojisi olarak da adlandırılan bu teknoloji yüksek hızdaki verinin kablolu taşınabilmesine olanak verir. Hücreli iletişim teknolojilerinden biridir. CDMA her bir kullanıcıya özel bir frekans atamaz. Bu sistem 0 ve 1 bitlerini kullanarak kullanıcıların eş zamanlı olarak aynı frekans spektrumunun tamamını kullanmalarına olanak verir. Her kullanıcıya özel bir sayısal sisteme göre kodlanarak oluşturulan aktif ve eşsiz bir iletim kodu atanır. Böylece aynı anda daha çok kullanıcının hizmet alabilmesi sağlanmış olur.

4.2 Subcarrier Division Multiple Access (SDMA)

Bu metod P2P bağlantı ile her kullanıcıya farklı frekanslar ayırarak işlem yapar. Buna göre her kullanıcı yaklaşık olarak aynı frekansta veri gönderir ancak merkezde veriye göre ayrı frekanslarda algılanır. OLT deki basit alıcı N farklı frekans alır ve elektriksel sinyal olarak çoğullar. TDM modelde olduğu gibi burada da optik güç ayırıcı kullanılabilir. Bu kullanım N adet kullanıcının tek bir kanal üzerinde ortak dalga boyunu kullanabilmesine olanak sağlar. İlk bakışta ideal bir sistem olarak görünse de birçok eksiği olan bir yapıdır.

4.3 Time Division Multiple Access (TDM)

TDM-PON mimarisinin en bilinen metodlarından biridir. Bu teknik her kullanıcıya belirli zaman dilimlerinde hizmet almasını amaçlar. Her kullanıcı kendine ayrılan süre içerisinde bant genişliğinin tamamını kullanma hakkına sahip olur. Sistemde birden fazla kullanıcıya aynı anda ulaşılabilmek için pasif optik ayrıç kullanılır.

Merkez ofisten gelen fiber kablo bu ayrıçlar sayesinde 1/N olacak şekilde N adet aboneye hizmet verir. OLT ise N adet kullanıcıya gidecek olan verilerin çakışmasını engeller. Verinin ulaşması için ise kullanıcı tarafında ONU ile haberleşir.

Kullanışlı bir özellik olarak ise ONU'lardan bazılarının çok fazla veri göndermesi gerektiği zamanlarda, diğer ONU'larda o kadar veri yoksa birine ayrılmış olan zaman diğer ONU'ya aktarılır. Bu özelliğe Dinamik Bant Genişliği Tahsisatı (Dynamic Bandwidth Allocation / DBA) denilir. Bu işlemi sağlayan birçok DBA algoritması bulunmaktadır. DBA algoritmaları PON etkinliğini artırsalar da kullanıcı istekleri her zaman aynı olmadığı için algoritmanın kontrolü kolay değildir. Bantgenişliğine ihtiyaç arttıkça QoS(Quality of Service)'a aktarım yapılabilir. Örneğin veri göndermek için sırada bekleyen kullanıcılara daha fazla tampon bellek ayrılması gibi. Ancak QoS her mimari için uygun değildir[3][4].

4.4 Wavelength Division Multiple Access (WDM)

WDM-PON, PON sistemlerinin en aktif metodudur. Bu modelde, dalga boyunu birden fazla kullanıcıya bölen TDM'in aksine aboneye belirli bir dalga boyu tahsis edilmiştir. Bu demektir ki her abone diğer kullanıcılardan bağımsız olarak istediği herhangi bir zamanda OLT'ye veri gönderebilir. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse WDM de kullanıcılar arasında bir etkileşim ya da eşleme yoktur. Bu sayede paylaşım konusunun çıkardığı sorunlar elenmiş olur.

Yapı olarak ise; WDM çoklama yapmak için optik ayrıç kullanılır ve merkez ofiste OLT'lere gelen sinyallerin toplanması için toplayıcı bulundurulur. WDM de birebir bağlantı olduğu için QoS'a ve MAC algoritmalarına ihtiyaç yoktur.

WDM'in avantajlarının yanı sıra dezavantajları da vardır. ONU'de kullanılan mux/demuxlar için baştan belli bir dalgaboyu tanımlaması yapılmalıdır. Ayrıca OLT N kullanıcıya ayrı

bağlantı tanımlayabilmek için N adet iletimeye ihtiyaç duyar.

WDM PON mimarisi aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir[5]:

- Ayarlanabilir Lazer
- Bölünmüş Genişbant Kaynağı
- Yansıtılmış Mimari
 - * Fabry-Perot Lazer
 - * Tek Kutuplu RSOA
 - * Kutupsuz RSOA
 - * Yansıtılmış EAM

5. WDM DBA Algoritmaları (Dynamic Bandwidth Allocation)

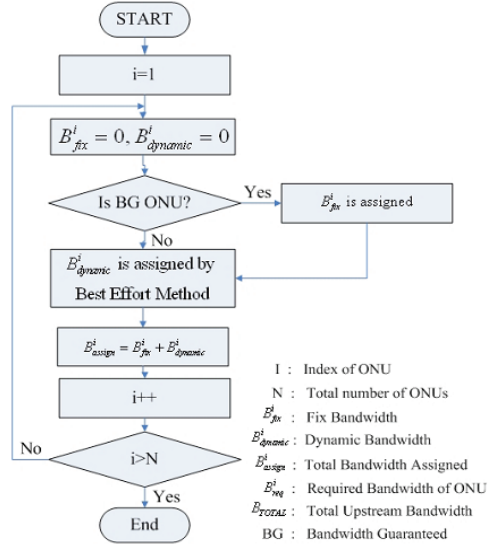
İnternet sistemlerinde her kullanıcı aynı işlemleri yapmaz. Dolayısıyla her kullanıcıya aynı miktarda bantgenişliği ayrılması gerekmemektedir. WDM DBA algoritmaları WDM-PON'un daha verimli şekilde kullanılmasını sağlayan algoritmalarıdır.

Veri iletimi ONU'ların sorgu (Request) mesajı ile isteklerine karşılık, OLT'lerin cevap (Gate) mesajı ile uygun cevabı vermesi ile başlar. DBA algoritmalarında ise Report mesajının tüm ONU'lardan toplanmasıyla, OLT çalışmaya başlar, atanacak bantgenişliği, başlama zamanı ve iletim pencere boyutlarını hesaplar her ONU için. ONU'da ayrılmış olan bantgenişliği iki aşamadan oluşmaktadır:

$$B^i_{\text{assign}} = B^i_{\text{fix}} + B^i_{\text{dynamic}}$$

- B^i_{assign} :Toplam atanmış bantgenişliği
- B^i_{dynamic} :Dinamik bantgenişliği
- B^i_{fix} :Fix bantgenişliği
- B^i_{req} :Gereken bantgenişliği

İlk olarak her ONU'ya B^i_{fix} atanır. ONU'lar tarafından kullanılmadığından artan bantgenişliği toplamı, ihtiyaçlarına göre diğer ONU'lara dinamik olarak ayrılır B^i_{dynamic} . En iyi metod $B^i_{\text{dynamic}} = B^i_{\text{req}}$ atanmasıdır. Toplam gereken bant genişliği böylece $\sum_{i=1}^N B^i_{\text{req}}$ olur ve eklenen gereken bant genişliği ile $B^i_{\text{fix}} = \sum_{i=1}^N B^i_{\text{req}} - \sum_{i=1}^N B^i_{\text{fix}}$ olur[6].



Şekil 2. Basit DBA Algoritması[6]

6. Yeni Nesil Çalışmalar

İnternetteki ve günlük hayattaki uygulamaların talep ettikleri bant genişliği ihtiyacının sürekli artması ağ sistemlerinin gelişimini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle sistemin kapasitesi, hizmet verebildiği kullanıcı sayısı, erişim mesafesini artırmak yapılan çalışmaların başında gelmektedir [7]. Şu anda var olan PON standartları 20km mesafede 16(BPON), 32 (EPON), 64(GPON) ayrıştırma ile çalışabilmektedir. PON sistemlerin daha fazla kullanıcıya hizmet verebilmesi için daha uzak mesafelere erişilecek ve daha fazla ayrıştırma yapabilecek sistemler tasarlanmaktadır[1].

6.1 Hibrid TDM/WDM PON

TDM-PON'dan WDM'e geçiş yapılabilmesi için, kullanılan cihazların değiştirilmesi servis sağlayıcılar için büyük bir yatırım gerektirmektedir. SUCCESS-HPON cihazların ortak kullanımını sağlamaya çalışsa da, bu şekilde tasarlanmış olan sistem karmaşık bir yapıda olmaktadır. Hibrid TDM/WDM PON çalışması ise, aradaki geçiş sürecinde var olan sistemleri olumsuz etkilemeyecek fikirler üzerinde çalışmaktadır.

6.2 Multistage PON

AWG (array waveguide grating) tabanlı WDM PON'un basamaklı yapısından oluşmaktadır. Gerçekleştirilmesi tasarlanan bu sistemde ayrıştırma oranı artırılarak daha fazla aboneye hizmet verilmesi düşünülmektedir[8].

6.3 Super PON

Optik saydamlıktan ödün vermeden, ayrıştırma oranını artırarak, hem abone sayısını hem de ulaşılan mesafeyi arttırmayı amaçlamaktadır. Super PON TDM ile tek kanallı mimari kullanılarak hizmet verebilirken, WDM ile de kaynakların ortak kullanımını sağlayarak, farklı kullanıcılara istekleri doğrultusunda farklı dalgaboylarında hizmet vermektedir. Toplamda 2048 ayrıştırma yapabilirken, erişilen mesafeyi de 10km'den 100km'ye çıkarmaktadır[8].

6.4 Success HAPON

TDM / WDM PON hibrid modelinin yeni kuşağı olarak düşünülmektedir. TDM-PON'u daha etkin ve düzgün çalışır hale getirebilme düşüncesinden ortaya çıkmıştır. Aşağıdaki 3 özelliği temel olarak oluşturulması düşünülmektedir[9]:

- **Geriye Uyumluluk:** Kullanılması devam eden TDM teknolojisiyle, yeni teknoloji olarak üretilen WDM'in aynı ağ içersine dahil edilmesidir.
- **Kolay Yükseltilebilirlik:** TDM-PON dan, WDM-PON'a kolay geçiş sağlamasıdır.
- **Koruma/Onarım Uyumluluğu:** Ev ve iş kullanıcılarına aynı ağ içersinde dahil ederek, isteklerini karşılayabilmektedir.

7. Sonuç

Bu çalışmada gelişen PON teknolojileri hakkında bilgi verilmiş ve üzerinde çalışmalar devam eden WDM-PON yapılarından bahsedilmiştir. WDM-PON için DBA algoritmaları her kullanıcıya gereken bantgenişliğinin ayrılmasını sağladığı için gelecekte üzerinde çalışmaların devam etmesi gerektiği önemli konulardan biri olacağı düşünülmektedir.

Özellikle cihazlara uzaklık, sistemin hayata geçirilmesi, DBA algoritmaları konuları üzerinde çalışılmaktadır[10].

Japonya, Güney Kore ve kısmen Amerika Birleşik Devletleri ağ altyapılarını WDM-PON üzerine geliştirmeye devam ederken, Avrupa ülkeleri sistemin gerektirdiği maliyet dolayısıyla geçiş sürecine başlamamışlardır. Türkiye açısından da durum şu an için diğer Avrupa ülkelerinden farklı değildir. Yapılacak çalışmalarla WDM-PON teknolojisinin TDM-PON'un maliyet avantajını daha fazla bantgenişliği ve daha uzak mesafede erişim oranları ile geride bırakabilecek şekilde gelişmesi gerekmektedir.

Kaynaklar :

- [1]. Özgür Can Turna, M.Ali Aydın, A.Halim Zaim, "Pasif Optik Erişim Ağlarının Gelişimi", Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 11-13 Şubat 2009 Haran Üniversitesi, Şanlıurfa
- [2]. <http://bilisimdergi.com/Nedir-Bu-FTTH-Dedikleri-9-1.html>
- [3]. Koonen A. M. J. , "Fiber to the Home/Fiber to the Premises: What,Where, and When?" Proceedings of the IEEE, vol. 94, no. 5, pp. 911-934, May 2006.
- [4]. <http://www.ciscotr.com/forum/qos-quality-service/3460-quality-serviceqos-nedir-quality-service-qos-konfigurasyonu-nasil-yapilir-qos-nedir.html>
- [5]. WDM-PON Technologies, www.ciphotonics.com/download/whitepaper/WPON_White_Paper_v10.pdf
- [6]. Zhiwei Zeng, Yang Ran, Hongbin Huang, Weiping Liu, "An Enhanced Dynamic Wavelength and Bandwidth Allocation Method in WDM-EPON", Optical Transmission Systems, Switching, and Subsystems VII, edited by Dominique Chiaroni, Proc. of SPIE-

OSA-IEEE Asia Communications and Photonics, 2009

[7]. Shea, D.P., Mitchell, J.E, “Long-Reach Optical Access Technologies” Network, IEEE, Volume 21, Issue 5, Sept.-Oct. 2007 Page(s):5 – 11

[8]. Martin Maier, “WDM EPON: Future Applications and Services”

[9]. Fu-Tai An, David Gutierrez, Kyeong Soo Kim, Jung Woo Lee and Leonid G. Kazovsky, “Success –HPON: A Next Generation Optical Access Architecture for Smooth Migration From TDM-PON to WDM-PON”

[10]. Fu-Tai An, David Gutierrez, Kyeong Soo Kim, Leonid G. Kazovsky and Salvatore Rottolo , “FTTH Standarts,Deployment and Research Issues” ,2005

Kavramsal Radyolara Özel Tasarlanmış

Telsiz Duyurga Ağlarında Kalıtsal Algoritma ile Yayılım

Turgay Pamuklu

NETLAB, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul

turgay.pamuklu@boun.edu.tr

Özet: Duyurga düğümlerinin yayılması telsiz duyurga ağlarında (TDA) önemli bir araştırma alanıdır. Bu bildiride kavramsal radyolara özgü TDA'ların yayılmasının kalıtsal algoritmalar ile en iyileştirildiği bir çalışma anlatılmıştır. Kısıtlamalarımız sinyal kaçırma ve yanlış alarm olasılıkları olarak seçilmiştir. Bu değerler kavramsal radyo uygulamalarında belli bir eşğin altında olmak zorundadır. Hedefimiz bu eşğin altında en düşük maliyette duyurga düğümü yayılımı sağlamaktır. Ayrıca tasarımıma kooperatif karar verme yapısı da eklenerek daha iyi sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır. Benzetim sonuçlarına baktığımızda tasarladığımız algoritmanın aynı kavramsal radyo kısıtları için kaba kuvvet ve tek biçimli yayımlara göre daha iyi sonuçlar elde ettiği görülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Telsiz Duyurga Ağları, Kavramsal Radyo, Kalıtsal Algoritmalar, Yayılma

Deployment of Wireless Sensor Networks for Cognitive Radio with Genetic Algorithm

Abstract: An important research area in wireless sensor networks (WSNs) is deployment of sensor nodes. In this report, we propose a genetic algorithm for deployment of WSNs for cognitive radio. Our constraints are miss detection probability and false alarm probability bounds. These values should be smaller than a maximum bound for cognitive radio applications. Our objective is to minimize sensor cost which achieve these constraints. Also we add cooperative decision model to our algorithm to get better results. Simulation results show that our algorithm achieves much better solution than brute force and uniform deployment with the same cognitive radio constraints.

Keywords: Wireless Sensor Networks, Cognitive Radio, Genetic Algorithm, Deployment.

1. Giriş

Kavramsal radyolarda önemli konulardan biri de spektrum sezme işlemidir. Bu işlem birincil kullanıcıyı rahatsız etmeden spektrum boşluklarına bulmak olarak belirtilebilir. Yeni bir yaklaşım olarak telsiz duyurga ağları (TDA) bu işlem için kullanılmaktadır [1]. Bu yaklaşımda duyurga ağı ana ağdan / ağlardan ayrı olmakta ve sadece spektrum sezme işlemi için kullanılmaktadır. Duyurga ağı sezme işlemi sonuçlarını yayılım ortamından toplamakta ve bu sonuçları toplayıcı duyurga düğümüne göndermektedir.

Toplayıcı düğüm de sonuçları ana ağa / ağlara bildirmektedir [2]. Sonuç olarak bu yeni yaklaşımda birçok TDA kısıt problemlerinin yanında ek olarak spektrum sezme işlemi ve diğer kavramsal radyo problemleri de çözmemiz gereken problemler olarak karşımıza çıkmaktadır. Kavramsal ağlara has düğümlerin yayılımı bu yeni önemli problemlerden bir tanesidir.

Kavramsal radyolarda, ikincil kullanıcılar iki amaçla spektrum sezme işlemi yaparlar. Bunlardan ilki birincil kullanıcının kullanmadığı spektrum bölgesini bir başka deyişle “spekt-

rum beyaz boşluklarını” sezmektir. Diğer sebebi ise bu bölgelerin başka ikincil kullanıcılar tarafından kullanılma durumunu algılamaktır. İlk durum için, sezme işleminin çok hassas olması saklı terminal problemini engellemek için oldukça önemlidir [2]. Bu yüzden ikincil kullanıcının çok gelişmiş bir spektrum sezme yapısına sahip olması ya da duyurga ağları gibi kooperatif sezme yapılabilecek bir yapıya sahip olmamız gerekmektedir. Mercier ve arkadaşları [1], ikinci yapının kavramsal radyolar için daha uygun olduğunu belirtmiştir. Tekil bir ikincil kullanıcının birincil göndericiden çok uzak olduğu durumlarda bile bu göndericinin sinyalini sezebilmesi gerekmektedir. Bu durum kooperatif yapıda bulunmamaktadır. Ayrıca kooperatif yapıda gölgelenme, zayıflama gibi kanala has işaret bozulmaların etkisi zayıflatılabilmektedir. Sonuç olarak ikinci yapıyı düşündüğümüzde karar vermemiz gereken önemli bir problemle karşı karşıya gelmekteyiz. Kooperatif biçimde spektrum sezme yapısında en iyileştirme için, belirli bir alana ne kadar ve ne türde duyurgaları, hangi yapıda serpiştirmeliyiz?

Iyengar ve arkadaşları [4] aynı tipteki duyurga düğümlerini üçgen ızgaralara yerleştirerek kapsama en iyileştirmesi yapmayı amaçlamıştır. Yine aynı yapının bir benzerini Fodor ve arkadaşları [3] öne sürmüşlerdir. Ek olarak bu duyurga düğümlerine VE ve VEYA karar verme mekanizmalarını [5] eklemişlerdir. Son olarak ise kavramsal ağlar için kritik olan “yanlış alarm olasılığı” ve “sezme kaçırma olasılığı” değerleri üzerinden performans değerlendirmesi yapmışlardır.

Nahvi ve arkadaşları [6] ise bölgesel bilgi toplama yöntemi ile spektrum sezme performansını arttırmaya çalışmışlardır. Bu makalede de aynı tip duyurga düğümleri üçgen ızgara alana yerleştirilmektedir. Fakat ek olarak ortam erişim kontrolü için TDMA tasarımı önermişlerdir. Bu amaçla yaptıkları çalışmada k-uzaklık kromatik problem ile karşılaşmışlar, [7]’de belirtilen optimal çözüm ile sonuca ulaşmışlardır.

Yayılım üç kritik parçaya bağlıdır. Bu parçalar operasyon bölgesi, kablosuz duyurga ağları seti ve bu ağlar ile nasıl bir uygulama yapılacağıdır [8]. Bu parçalar yayılım problemleri ile uğraşırken göz önüne alınması gerekmektedir. Bu projede kapsama problemi ve heterojen duyurga düğümlerinin yayılımı konu edinilmiştir. Kapsama metrikleri doğrudan doğruya uygulamaya bağlıdır [8]. Bu yüzden yayılım tasarımı sırasında spektrum sezme ve işaret yayılımı konuları değerlendirilmiştir.

Stojmenovic [9], homojen yaklaşımının topoloji kurulumu için uygun bir yöntem olmadığını belirtmiştir. Aynı tip duyurga düğümlerinin farklı gönderme güçleri olabileceğini belirtmiştir. Aynı zaman operasyon alanında yer alabilecek çeşitli engellerin sezme performansını çok kötü etkileyebileceğini belirtmiştir. Tüm bu sonuçlardan yola çıkarak bu çalışmada heterojen bir yayılım üzerinden gidilmiştir.

Iyengar ve arkadaşları [10], heterojen duyurga düğümlerinin yayılımı üzerine çalışmışlardır. Yaptıkları çalışmada bu problemin sırt çantası problemine benzediğini yani NP-karmaşıklıkta bir problem olduğunu görmüşlerdir. Bu amaçla öncelikle problemin NP-karmaşıklıkta olduğunu ispatlamışlar, daha sonra da çözüm olarak bir kalıtımsal algoritma önermişlerdir. Sonuçlara baktığımızda da heterojen yayılımın kapsama oranının homojen yapıya göre daha iyi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bu çalışmanın ana yapısı yukarıda bahsedilen çalışmalarda yer alan iki yapının birleştirilmesine dayanmaktadır. Bu yapılar kalıtımsal algoritma ile heterojen yayılım ve kooperatif karar verme mekanizması ile kavramsal radyo kısıtlamalarını en az maliyet ile sağlayabilmektedir.

2. Tasarım Konusu ve Algoritma

Bu kısımda tasarım konuları ve önerdiğimiz kalıtımsal algoritma açıklanmaktadır.

2.1 Yanlış Alarm ve Sezme Kaçırma Olasılıklarının Hesaplanması

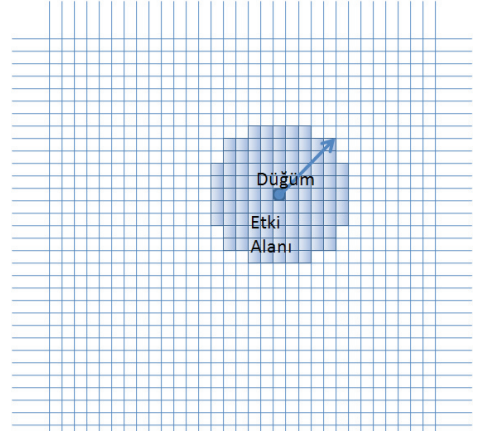
Yanlış alarm olasılığı (P_{FA}) ve sezme kaçırma olasılığı (P_{MD}) çalışmamızda tasarım kısıtlamaları olarak yer almaktadır. Bu değerlerin kavramsal radyo isterlerine göre belli bir eşik değerlerinin (X_1 ve X_2) altında olması gerekmektedir. Sistemin sahip olduğu P_{FA} ve P_{MD} değerleri yüksek yoğunluklu şehir alanları için kullanılan Rayleigh flat-fading kanal modeli ile hesaplanmıştır. Formüller Fodor ve arkadaşlarından[3] alınmıştır.

Yanlış alarm, birincil veya başka bir ikincil kullanıcı olmamasına rağmen var olduğu kararının alınmasıdır. Bu değer ölçüm yapılan alan ile duyurga düğümü arasındaki uzaklıktan bağımsız olarak doğrudan gauss gürültüsüne ve karar eşiğine bağlıdır. Bu da duyurga düğümünün kalitesinin ölçüm sonucunu belirlediğini ve sabit bir eşığe göre sabit bir yanlış alarm olasılığına sahip olduğunu gösterir. Bu yüzden tasarımıımızda her tip duyurga düğümü için sabit bir yanlış alarm olasılığı seçtik ve kooperatif karar verme mekanizması ile bu değeri aşağıya çekmeye çalıştık.

Sezme kaçırma ise ortamda birincil veya başka bir ikincil kullanıcı varken, olmadığı kararının verilmesi anlamına gelmektedir. Bu değer ölçüm yapılan alan ile duyurga düğümü arasındaki uzaklık ile doğrudan ilintilidir. Ayrıca düğümün kalitesine ve karar eşiğine de bağlıdır. Bu sonuçlardan yola çıkarak çalışmamızda bu olasılık değerini sabit bir değer ile düğüm ile ölçüm yapılan alan arasındaki uzaklığın çarpımını olarak aldık. Öncelikle, her tip düğüm için çevresindeki hücreler ile uzaklık değerlerini hesapladık. Eğer bu değer maksimum sezme eşliğinden yüksek ise bu hücrenin sezilemediğini, aksi halde daha önceden hesaplanan sabit değer (referans uzaklığa göre), uzaklığın karesine bölümü kadar sezilebildiğine karar verilmektedir. (Şekil 1).

Daha sonra bu olasılık değerleri büyükten küçüğe sıralanarak, bu değerlere sezme seviyele-

ri verilmiştir. Son olarak karşılaştırma tablosu yardımıyla tüm P_{MD} değerleri hızlı bir biçimde hesaplanabilmiş, algoritma hızı artırılmıştır.



Şekil 1. Duyurga Düğümü ve Sezinleyebildiği Alan

Kattepur ve arkadaşları [5], kooperatif karar verme mekanizmasının P_{FA} ve P_{MD} değerlerinin arttırdığını göstermişlerdir. Aynı sebepten biz de bu yapıyı kendi algoritmamıza ekledik. Bu değerlerin hesaplanması beş farklı duruma göre değişebilmektedir. İlk durumda, hücrenin herhangi bir duyurga düğümü tarafından sezilenememesidir. Bu durumda iki değer de sıfır olacaktır. İkinci durum, hücrenin sadece bir düğüm tarafından sezilenmesidir. Bu durumda kooperatif karar verme mekanizmasını kullanmamız mümkün değildir. P_{FA} ve P_{MD} değerleri sezme işlemi yapan düğümün değerlerine eşittir. Üçüncü durumda ise hücre iki tane düğüm tarafından kapsamaktadır. Bu durumda yapı olarak VE fonksiyonunu kullandık. Sonuç olarak P_{MD} değeri artmakta fakat P_{FA} değeri ciddi oranda azalmaktadır. Dördüncü durum, 3 düğüm tarafından sezilenme durumudur. Bu durumda 2VE1VEYA fonksiyonu (formül 1) kullanıldı.

$$\text{Değer} = x_1 * x_2 + x_2 * x_3 + x_1 * x_3 - 2 * x_1 * x_2 * x_3 \quad (1)$$

Böylece, P_{FA} değeri bir miktar artmış oldu fakat P_{MD} değeri ciddi oranda azalmış oldu. Son durumda ise hücrenin üç düğümden fazla düğüm tarafından sezilenbilmesi durumudur.

Bu durumda en yüksek sezme seviyesine sahip 3 düğüm alınarak 2VE1VEYA fonksiyonu uygulandı. Böylece P_{FA} değeri sabit P_{MD} değerinin iyileştirilmesi sağlandı.

2.2 Kalıtsal Algoritma Operasyonları

Bu çalışmada, Iyengar ve arkadaşlarında[4] olduğu gibi çözüm alanı ızgaralara bölünmüş ve ızgaradaki her bir hücre x ve y koordinatları ile belirtilmiştir. Her bir birey (çözümlerden biri) bu ızgara ve bu ızgaranın performans değerleri olacak şekilde tasarlanmıştır. Başlangıçta rastgele birçok birey yaratılarak bu bireyler popülasyon kümesi içerisine toplanmıştır.

Başlangıç popülasyonunu oluşturduktan sonra bu bireyleri doğal seleksiyona sokarak eleme işlemi gerçekleştirilmektedir. Bu operasyonda öncelikle tüm bireylere uygunluk fonksiyonu uygulanmaktadır. Uygunluk fonksiyonu kalıtsal algoritma tasarımlarının en önemli kısmıdır. Bizim tasarımımızda iki adet kısıtlamamız (P_{FA} ve P_{MD} değerlerinin belli bir eşikten düşük olması) yer almaktadır. Amaç fonksiyonumuz ise maliyeti azaltmaktır. Dolayısıyla seçtiğimiz uygunluk fonksiyonu:

$$F = \text{Toplam Düğüm Maliyeti} + \text{Yanlış Alarm Cezası} + \text{Sezme Kaçırma Cezası} \quad (2)$$

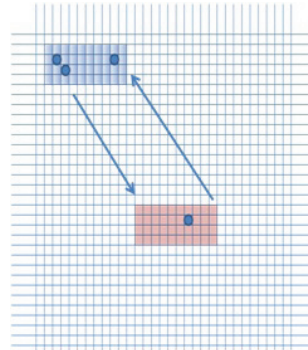
Yanlış alarm cezası her bir hücre için ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Eğer hücrenin P_{FA} değeri yanlış alarm eşik değerinden küçükse bu değer sıfır alınmakta, aksi halde hücrenin yanlış alarm değeri ile eşik arasındaki fark alınmaktadır. Daha sonra bu değer yanlış alarm cezası sabiti ile çarpılarak yanlış alarm cezası bulunmaktadır. Aynı işlemler sezme kaçırma cezasının hesaplanması için de gerçekleştirilmektedir.

Son olarak orantısal uygunluk modeli (3) uygulanarak hangi bireylerin eleneceğine, hangilerinin bir sonraki nesle aktarılacaklarına karar verilmektedir.

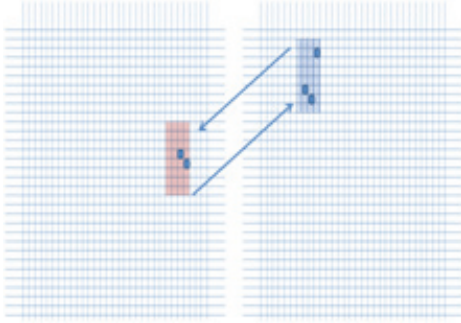
$$\text{Elenme Olasılığı} = \frac{\text{Uygunluk Fonksiyonu}}{\text{Ortalama Uygunluk Fonksiyonu}} \quad (3)$$

Eleme sonrası popülasyona yeni bireylerin (yeni nesil) eklenmesi iki tür operasyon ile yapılmaktadır. Birinci operasyon yer değiştirilmede öncelikle aynı birey içinde rastgele boyutta bir adet alan rastgele koordinatlarda seçilir. Bir sonraki aşamada aynı boyutlarda ikinci bir alan rastgele koordinatlarda seçilir. Son aşamada ise bu iki alanın yeri değiştirilerek üretilen yeni birey popülasyona eklenir. Diğer işlem ise çaprazlama geçiş işlemidir. Bu işlem yer değiştirmede ile benzerdir fakat bu sefer alanlar iki farklı bireyden seçilerek yer değiştirilir ve üretilen iki yeni birey popülasyona eklenir. Bu iki operasyon şekil 2'de gösterilmektedir.

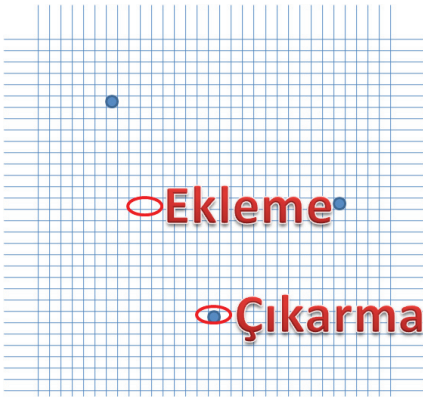
Tasarıma ayrıca mutasyon işlemi eklenmiştir. Bu işlemde rastgele bir bireyden rastgele koordinatta bir hücre seçilip bu hücrenin yapısı değiştirilmektedir. Eğer hücrede bir düğüm varsa düğüm çıkartılmakta, aksi halde düğüm eklenmektedir. Böylece popülasyon çeşitliliği artırılmış olmaktadır. Ayrıca tasarıma çoklu kullanım yapı da eklenerek çeşitlilik daha çok artırılmıştır. Bu yapıda iki bağımsız popülasyon iki farklı kalıtsal algoritmaya yollanmakta, belirli aralıklarla popülasyonların yerleri değiştirilmektedir. Bu yapılar da şekil 3'te görülmektedir.



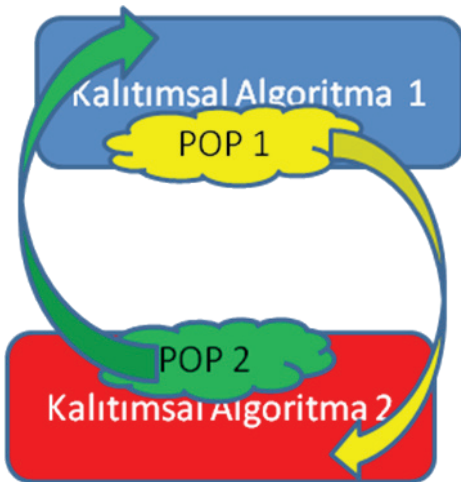
Şekil 2.a Yer Değiştirme



Şekil 2.b Çaprazlama Geçiş



Şekil 3.a Mutasyon



Şekil 3.b Çoklu Kullanım

3. Benzetim Sonuçları

Öncelikle algoritmamızla karşılaştırmak için 30000 adet kaba kuvvet rastgele yayılım gerçekleştirdik. Sonuçlar tablo 1'de yer almaktadır.

Maliyet Değeri	$P_{MD} > P_{FA}^{MD} > P_{FA}^{MIN}$
15000	450
13000	6
12000	0
11000	0
9000	0

Tablo 1. Kaba Kuvvet Benzetim Sonuçları

Sonuçlara baktığımızda 12000 ve altı maliyetlerde gerekli kısıtlamaları sağlayan bir sonuç elde edilememiştir.

Karşılaştırma için ayrıca aynı tipte duyurga düğümleri ile tekdüze yayılım gerçekleştirilmiştir. Daha sonra bu tipteki duyurga düğümü ile kısıtlamaları sağlayan en düşük maliyetler bulunmuştur. Sonuçlar tablo 2'de yer almaktadır. Son olarak kendi algoritmamızı farklı başlangıç değerleriyle birçok kez koşturarak istenen kısıtlamaları sağlayan en düşük maliyet bulunmuştur. Bu sonuçlar da tablo 3'de yer almaktadır.

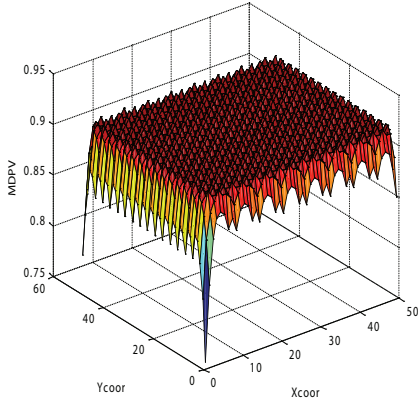
Duyurga Düğümü Tipi	Minimum maliyet
S1	12480
S2	15600

Tablo 2. Tekdüze Yayılım Benzetim Sonuçları

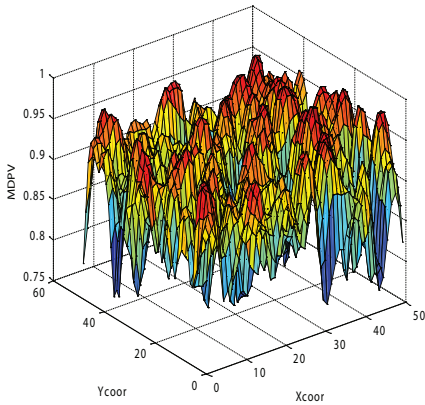
Koşma Sırası	Benzetim Zamanı	Minimum maliyet
1	30 dakika	11920
2	30 dakika	12040
3	30 dakika	11950
4	30 dakika	11660
5	30 dakika	12240
6	240 dakika	10380
7	240 dakika	10800

Tablo 3. Kalıtsal Algoritma Benzetim Sonuçları

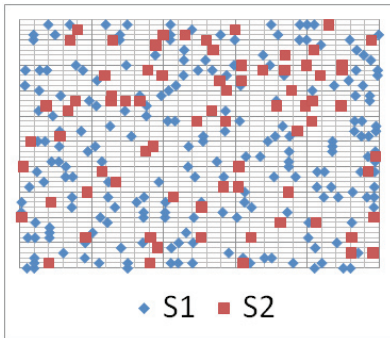
Sonuç bizim algoritmamızın kaba kuvvet ve tekdüze yayılımlara göre daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Şekil 4'te tekdüze ve bizim kalıtsal algoritmanın yayılım biçimi görülmektedir.



Şekil 4.a Tekdüze Yayılım



Şekil 4.b Kalıtsal Yayılım



Şekil 5 Izgara üzerinde düğümlerin heterojen yapıdaki KA yayılımı

Son olarak ızgara üzerinde düğümlerin heterojen yapıdaki KA yayılımı şekil 5'te görülmektedir.

4. Sonuçlar ve Gelecek Çalışmalar

Bu bildiriye, heterojen yapıdaki kavramsal radyolara has duyarga ağlarının yayılımını gerçekleştiren bir kalıtsal algoritma sunuldu. Benzetim sonuçlarına baktığımızda bu algoritmanın kaba kuvvet ve tekdüze yayılımlara göre daha iyi olduğu görülmektedir. Gelecek çalışma olarak algoritmanın optimizasyonun gerçekleştirilerek daha hızlı çözüme ulaşması sağlanacaktır. Ayrıca gerçek düğüm değerleri ve kanal model değerleri gerçek değerlerle değiştirilerek çözümün gerçek dünya probleminin çözümü haline gelmesi sağlanacaktır. Bir başka yapılacak çalışma da farklı kooperatif karar verme mekanizmalarının test edilerek hangi mekanizmanın P_{MD} ve P_{FA} değerlerini minimize ettiği bulunacaktır. Son olarak olasılık tabanlı sezme yöntemi ile performansın artıp artmadığı izlenecektir. Bu yöntemde duyarga düğümleri işaretin olup olmamasının ötesinde aldığı işaretin seviyesini (RSSI) toplayıcı düğüme göndererek daha fazla bilginin edinmesini sağlamaktadır.

5. Kaynaklar

[1] B. Mercier, V. Fodor, R. Thobaben et al., "Sensor networks for cognitive radio: Theory and system design," in ICT Mobile Summit, Stockholm, Sweden, Jun. 2008.

[2] S. Shankar, C. Cordeiro, and K. Challapali, "Spectrum Agile Radios: Utilization and Sensing Architectures," Proc. IEEE Int'l Symp. Dynamic Spectrum Access Networks (DySPAN '05), pp. 160-169, Nov. 2005.

[3] Viktoria Fodor, Ioannis Glaropoulos and Loreto Pescosolido, "Detecting low-power primary signals via distributed sensing to support opportunistic spectrum access," ICC 2009 - IEEE International Conference on Communications, vol. 32, no. 1, June 2009, pp. 2929-2934.

- [4] Iyengar S. S., Tandon A., Wu Q., Cho E., Rao N. S. V. and Vaishnavi V. K. (2004) "Deployment of Sensors: An Overview.", In: Iyengar S. S. and Brooks R. R. (eds) *Distributed Sensor Networks*. Boca Raton, pp 483-504.
- [5] A.K. Kattapur, Ann Tuan Hoang, Ying-Chang Liang, and Meng Joo Er, "Data and decision fusion for distributed spectrum sensing in cognitive radio networks", In 6th International Conference on Information, Communications and Signal Processing, 2007.
- [6] A Nahvi, V Fodor, "Performance of deterministic local sensing aggregation under interference", in CROWNCOM, June 2010.
- [7] Sen, A., Roxborough, T. and Medidi, S. (1998), "Upper and lower bounds of a class of channel assignment problems in cellular networks", In Proc. IEEE INFOCOM 1998, San Francisco CA, 29 March 2 April, 3, pp. 1273-1283. IEEE Computer Society Press.
- [8] Bhaskar Krishnamachari, "Networking Wireless Sensors", In *Cambridge University Press*, 2005.
- [9] I. Stojmenovic, "Handbook of sensor networks, algorithms and architectures", Wiley series on parallel and distributed computing, 2005.
- [10] Iyengar, S. and Brooks, R.R., "Distributed Sensor Networks", Chapman & Hall / CRC Computer And Information Science Series, 2005.

Kablosuz Mesh Ağlar, Yönlendirme Metrikleri ve Protokolleri

Şafak Durukan Odabaşı

İstanbul Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
sdurukan@istanbul.edu.tr

Özet: Günümüzde internet günlük hayatımızın bir parçası haline gelmiştir. Bankacılık işlemlerinden, online eğlenceye kadar birçok alanda giderek büyüyen bir kullanıcı kitlesine sahiptir. Gelecekte internet erişimi hücresel telefonlarda sıklıkla kullandığımız servisler gibi kablosuz olsa, bu kullanıcılar açısından oldukça verimli olacaktır. Fakat bunu sağlayabilmek için yeni bir ağ dizayn edilmesi ya da mevcut bir ağın geliştirilmesi aynı zamanda altyapıda birçok değişiklik yapılmasını gerektirmektedir. Mesh ağ yapısı bu noktada devreye girmektedir ve yeni bir altyapı için daha az ihtiyaçla daha gelişmiş bir internet erişimi vaat etmektedir. Mesh ağlar, 4G dediğimiz gelecek nesil ağlar içerisinde bu özellikleriyle yenilenmiş bir teknoloji olmaktan çok, ek bir erişim teknolojisi olarak yerini alacaktır.

Bu çalışmada, kablosuz mesh ağlar ve örnek uygulamalardan bahsedilecek, temel mimari ve tasarım faktörleri üzerinde durulacak, kablosuz mesh ağ sistemlerinde kullanılan mevcut yönlendirme protokolleri ve bu protokollerin baz aldığı yönlendirme metrikleri açıklanarak, bu protokol ve metriklerin farklı ağ topolojileri üzerinde performansa etkilerinden bahsedilecektir.

Anahtar Sözcükler: Kablosuz Mesh Ağlar, yönlendirme protokolleri, yönlendirme metrikleri.

Wireless Mesh Networks, Routing Metrics and Protocols

Abstract: Today, the Internet has become a part of our daily lives. It has a growing user community on lots of area from banking transactions to online entertainment. it will be very efficient for users, if the next generation internet access is wireless like frequently used services such as cellular phones. But for providing this, a new network needed to be designed or an existing network must be improved as well as making changes on infrastructure. At this point, mesh network infrastucture steps in and offers more sophisticated internet access with less need. Mesh networks is an addition access technology more than being a renewed one in the next generation wireless networks called 4G.

In this study, wireless mesh networks and example applications are mentioned, base architecture and design factors are emphasized, current routing protocols that are used on wireless mesh networks and routing metrics that these protocols are based on, are explained, the performance effects of these protocols and metrics on different network topologies are referred.

Keywords: Wireless Mesh Networks, routing protocols, routing metrics.

1. Giriş

Kablosuz iletişim hiç şüphe yok ki, hem hücresel hem de kablosuz lokal alan ağlarındaki hızlı büyümeyle arzu edilen bir servis haline gelmiş-

tir. İki tür mobil kablosuz ağ vardır[1]. İki, alt-yapılı olarak bilinir, bu ağlar sabittir ve bunlar için kablolu geçitler, köprüler baz istasyonu olarak adlandırılır. İkinci tür mobil kablosuz ağ ise, altyapısız olandır ve öz organizeli ağlar

olarak adlandırılırlar. Özorganize ağlar, mevcut ağ altyapısına ya da merkezi sistem yönetimine ihtiyaç duymayan mobil radyo düğümlerinden oluşur. Bu ağlar, anlık bir altyapıya ihtiyaç duyulduğu durumlar için uygundur.

Gelecek nesil servisler, yüksek veri seviyelerine, gönderilen ve alınan trafik seviyelerinde tam bir esnekliğe, düşük ekipman maliyetine ve servis talebinde bulunan her aboneye ulaşma kapasitesine sahip olmaya ihtiyaç duyacaktır. İşte bu noktada tüm bu sorunları ortadan kaldırmak için Kablosuz Mesh Ağ (Wireless Mesh Networks - WMNs) teknolojisi ortaya atılmıştır. WMN'ler teknolojinin yeni bir alanıdır ve sahip oldukları birçok özellik ile yeni nesil kablosuz mobil ağlar içinde önemli bir rol oynayacaklardır.

2. Kablosuz Mesh Ağlar

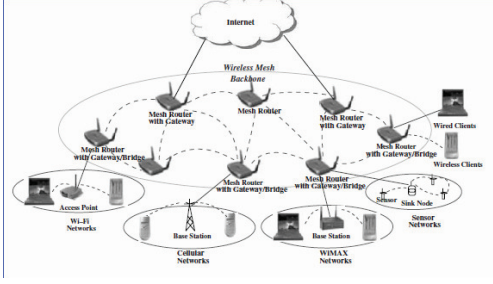
Geleneksel kablosuz ağların aksine, WMN'ler sabit bir altyapı üzerine kurulmuş değildir. Bunun yerine hostlar bağlantıyı korumak adına birbirlerine dayanırlar. Kablosuz mesh ağlar hem ağ operatörleri için hem de kullanıcılar için, sabit ya da mobil hostlara düşük maliyetli internet genişband erişim, kablosuz LAN kapsamı ve ağ bağlantısı sağlar. Temel teknoloji, kablosuz routerlardan oluşan ve birbirlerinin paketlerini çok sıçramalı WMN'ün tercih edilmesinin sebeplerinden biri de kolay, hızlı ve ucuz bir kurulumla sahip olmasıdır. Tipik bir WMN, mesh yönlendiriciler ve mesh clientlardan oluşur [1]. Mesh yönlendiriciler statiktirler. Kablosuz bir altyapıdan oluşur ve mesh clientlara çoklu sıçramalı bir internet bağlantılılığı sağlamak için diğer kablolu ağlarla beraber çalışırlar. Mesh clientlar ise ağa mesh yönlendiriciler üzerinden bağlanabilirken birbirleri üzerinden de bağlantı sağlayabilirler. Bu ağlarda yüksek sayıdaki düğümlerin olması, güvenlik, ölçeklenebilirlik, yönetilebilirlik gibi konularda çalışmalar yapılmasını zorunlu kılmaktadır. WMN'lerin yeni uygulamalarının ortaya çıkması gizlilik korunumunu ve WMN'lerin güvenlik mekanizmalarını bir ihtiyaç haline getirmiştir.

WMN'lerin en büyük sıkıntısı ise kompleks olmalarıdır. Bir WMN'ü dizayn etmesi, oluşturması ve paketleri ilemesi çok kolay olmasına rağmen güvenlik ve sağlamlığı sağlamak için optimum performansa ulaşabilmek oldukça zordur.

3. Kablosuz Mesh Ağ Mimarisi

WMN yönlendiricilerinin normal yönlendirici görevlerinin yanında, mesh yönlendirme işlemlerini desteklemek için ekstra işlem kapasitesine sahip olması gerekmektedir. Bunun için mesh yönlendiriciler birden fazla ağ arayüz kartıyla(Network Interface Card - NIC)donatılır. Mesh clientların, yönlendiriciler gibi geçit ve köprü özelliklerine sahip olması gerekmediğinden genelde tek bir kablosuz NIC'a sahiptir. WMN'ler üç kısımda incelenebilir [1]:

- Altyapı/Omurga WMN'leri: WMN Şekil 1'de gösterildiği gibidir. Birbirine bağlı onlarca istemci araçtan oluşmaktadır. Yönlendiriciler ile internet ağı ve diğer client'lar arasındaki bağ kablo ile (Şekil 1'de düz çizgiyle gösterilmiştir) veya kablosuz bağlantı (Şekil 1'de kesikli çizgi ile gösterilmiştir) kurulmaktadır. WMN omurgası çeşitli kablosuz teknolojiler arasında ağırlıklı IEEE 802.11 teknolojisini kullanır.
- İstemci WMN'ler: İstemciler arasında P2P şeklinde kurulan ağlarda bir yönlendiriciye gerek yoktur. Bu kademedeki en fazla veri iletişimi gerçekleştirilir. Bir paket kaynaktan çıkıp hedefe ulaşmak için ağ içindeki birden fazla istemciden sıçramalar yapar. Tüm trafik tekil düğümlerden geçirilir. Yönlendirme ve öz yapılandırma gibi özelliklere sahip olmaları gerekmektedir.
- Hibrit WMN'ler: Ek bir ağ yapısı, temel mesh ağının üzerine örterek uzun mesafe paket trafiğini kontrol eder. Altyapı ve istemcilerden oluşur. Altyapı kısmı mesh ağlarla internetin, WiFi ve WiMAX ağlarının iletişimini sağlarken istemciler de yönlendirme işlemlerini düzenlerler.



Şekil 1: Dağıtık, Çok katmanlı Mesh Mimarisi [1]

3.1. Kablosuz Mesh Ağların Karakteristik Özellikleri

- Özellikle merkezi kablosuz ağlardaki görüş hattı (LoS - Line of Sight) problemini çözmek için, birden fazla düğüm üzerinden paketleri göndererek kayıp oranı minimuma indirilebilir.
- Ağa sonradan ek ya da çıkartma yapılabilir.
- WMN'ler hem P2P network özelliği taşırsen hem de farklı ağ ortamları ve teknolojilerine kolaylıkla erişim sağlayabilir.
- Enerji tüketiminde, hâlihazırda geçerli olan protokoller gibi kısıtlamalara sahip değildir.
- Var olan kablosuz ağ teknolojileriyle uyumludur.
- Fonksiyonelliğin sağlanması ve taşınması mesh ile sağlanır. Bu yönlendirme, güvenlik, yönetim ve güç denetimlerini de içerir.
- Düğümler hareketlerinde özgürdürler. WMN'ler çok dinamik bir yapıya sahiptir.
- Hareketliliği desteklemek için *kablosuz* operasyon gereklidir, bunu sağlamak için sinyaller veya optik donanım kullanılabilir.
- Tüm düğümlerin bir yönlendirme protokolüne katılması gerekir.

3.2. Mesh teknolojileri Tasarım Faktörleri

İnternet teknolojisi mantıksal bir şekilde düzenlenmiş katmanlardan oluşmuştur. Her katman verilerin doğru bir şekilde iletilmesi ve iletişimin düzgün bir şekilde yapılabilmesi için belirli özelliklere sahiptir [2]. Bu katmanları bir yığın yapısı olarak düşünürsek, üstten alta doğru Şekil 2'deki gibi sıralayabiliriz:

Application
Transport
Routing
MAC
PHT

Şekil 2: Bir Ağın Katmanları [2]

Bir ağ tasarımı ve uygulamasında WMN'ler için önemli olan performans faktörleri şunlardır:

Sinyal iletim teknikleri: Piyasa teknolojileri geliştikçe kablosuz iletişim alanında da büyük değişimler yaşandı. Sinyal iletim tekniklerinin yeni protokoller üretildikçe devrimsel çıkışlar yapması gerekmektedir.

Ölçeklenebilirlik: Çoklu sıçramalı ağlarda, iletişim protokolleri ölçeklendirmede problem yaşamaktadır. Ağ boyutu arttıkça performans ciddi anlamda düşmektedir. Bunun ana nedeni ağın boyutunun artmasıyla uçtan uca güvenilirliğin düşmesidir. Ölçeklenebilirliği arttırmak için TDMA ve CDMA ile CSMA-CA karışımı hibrid bir yapı kullanılır.

3.3. Kablosuz Mesh Ağ Uygulamaları

Çok yönlülüğünden dolayı WMN'ler birden çok uygulamanın ihtiyaçlarını karşılayabilir [3]. Kablosuz ağ uygulamaları mevcut haliyle evlerde birçok "ölü noktalara" sahiptir. WMN ile kurulan bir genişbant ev ağında ise kapsamı arttırmak için fazladan fiziksel donanıma gerek kalmadan sadece mesh yönlendiricinin yeri değiştirilerek veya sinyal gücü artırılarak kapsam da genişletilebilir. WMN'ler yük dengeleme sağladığı için idealdir.

Şekil 3: Ev İçinde -Kısa Mesafeli- Mesh Ağı [1] Aynı şekilde bir mesh yönlendiriciler zinciriyle birden fazla evi bir mahalleyi, hatta bir şehri kapsayacak şekilde mesh yönlendiriciler konumlandırılabilir. Özellikle maliyet açısından kablo ve mevcut IEEE.802.11 Kablosuz LAN yönlendiricileri ile kurulmaya çalışacak bu kapsamda bir ağın maliyeti, WMN'lere göre çok daha yüksek ve verimsiz olacaktır.

WMN'lerin kullanımında farklı örnekleri şöyle sıralayabiliriz [2]:

- *Hücreyel ya da WLAN çok sıçramalı tehlikeli bölge*
- *Topluluk ağı*
- *Ev ya da ofis kapalı ağı*
- *Mikro baz istasyonu backhaul*
- *Araçlar arası ad-hoc ağlar (Vehicular ad hoc Networks-Vanets)*
- *Kablosuz Algılayıcı Ağları (Wireless Sensor Networks-WSNs)*

3.4. WMN'lerin Güçlü ve Zayıf Tarafları

Mesh teknolojisinin en büyük avantajı altyapıya bağlı olmadan çalışabilmesidir. Düşük maliyet, kolay ağ bakımı, sağlamlık, güvenilir servis alanı gibi avantajları da onun var olan teknolojiler arasından sıyrılmasına olanak tanımaktadır. Mesh ağların avantajlarını kısaca özetlemek istersek [2]:

- Düşük seviyedeki kullanıcı yoğunluğunda bile yüksek kapsama alanı.
- Mükemmel spectral verim ve kapasite.
- Baz istasyonuna ihtiyaç duyulmaması ve bu nedenle düşük maliyet.
- Düşük seviyede parazit ile sistem performansında görülen artış.
- Servis alımında kompleks esneklik.
- Anten noktalamasının otomatik olarak gerçekleştirilebilmesi.
- Azaltılmış kurulum zamanı.

Mesh ağlarda çok sayıda düğümün bulunması bu ağlardaki kompleksiteyi arttırdığı gibi, bu sistemleri güvenlik, ölçeklenebilirlik, yönetilebilirlik gibi konularda da tehditlerin hedefi haline getirmektedir.

4. WMN'lerde Yönlendirme

Öz-organizeli ağlar için geliştirilen yönlendirme protokollerinin ağ topolojisindeki ve servislerindeki değişiklikleri saptamak ve cevap vermek, bu bilgiyi yönlendirme çalışması için etrafa yaymak, mobilite yönetimini sağlamak, yolların bakımı ve seçimi, seçilen yollara bağlı olarak trafiği iletmek gibi fonksiyonları sağlamaları gerekmektedir [4].

4.1. Yönlendirme Metrikleri

Radyo kaynaklarının verimli bir şekilde paylaşılabilmesi için, kablosuz mesh ağlara yönelik birçok yönlendirme metriği dizaynı yapılmıştır. Bu metrikler arasındaki performans farklılıklarını ölçmeye yönelik çalışmalar yapılmışsa da tam olarak ifade edebilen bir çalışma gerçekleştirilmemiştir.

WMN'ler yüksek servis alanı sağlarken, ucuz kurulumla da olanak tanımaktadır. Mevcut kurulumlar [5][6], WMN'lerin yüksek potansiyellerini ve ticari değerlerini ortaya koymuştur. Buna rağmen müşterilerin servis kalitesinin kesinkes sağlanması için ortaya koydukları artan isteklerini karşılamak için yeterli kaynak yönetimi ve servis sağlama mekanizmaları geliştirilmelidir.

Sıçrama Sayısı (Hop Count):

Sıçrama sayısı, kablosuz çoklu sıçramalı ağlarda en çok kullanılan metriktir. Seçilen yol bir kaynakla hedef arasındaki link sayısından minimize edilmiş olanıdır. Bu metrik, ad-hoc ağlarda uygulaması kolay olduğundan oldukça popülerdir, diğer taraftan belirli kablosuz ortamlarda başarısız olabilir ve tıkanmayı göz önüne almaz.

Bloklama Metriği (Blocking Metric):

Bu teknik, basit olması, komşuların sayısı bilgisini korumaktan başka ek bir masraf getirmemesi gibi avantajlara sahiptir. Ama, link kapasitesi ya da trafik akışımı göz önüne alan hiçbir karakteristiği ortaya koymamakta ve sadece yüzeysel bir şekilde parazit konusu üzerinde durmaktadır.

Beklenen İletim Sayısı

(Expected Transmission Count - ETX):

ETX, bir paketin kablosuz bir link üzerinden başarılı bir şekilde teslim edilmesi için gereken iletimlerin sayısıdır [7]. Bir yolun ETX'i yol boyunca yer alan her linkin ETX'lerinin toplamıdır. p_f ve p_r ileri ve geri yönlerdeki paket kayıp olasılığı olsun. Başarısız bir iletim olasılığı, p :

$$p = 1 - (1 - p_f)(1 - p_r)$$

Bundan dolayı, 1 sıçrayışta başarılı bir şekilde bir paketi teslim edilebilecek iletimlerin sayısı da;

$$ETX = \sum_{k=1}^{\infty} kp^k(1-p)^{k-1} = \frac{1}{1-p}$$

ile ifade edilir.

ETX, artan self-parazit yüzünden, daha uzun yollar daha düşük yük miktarına sahip oldukları için, yolları daha yüksek yük ve daha az sayıda sıçrama ile destekler. Bunun yanında, bu metrik, iletim seviyeleri arasındaki farkı göz önünde bulundurmaz. Kontrol paketlerinin iletim seviyesi genellikle düşük olduğundan, bir linkin gerçekten ne kadar meşgul olduğu ile ilgili sağlam bilgi vermez. Ayrıca, verimli link paylaşımıyla ilgili de bir bilgi vermez.

Beklenen İletim Zamanı (Expected Transmission Time - ETT):

ETT, ETX'deki hesaplamaya bandwidth'ın de dahil edilmesiyle yapılmış bir geliştirmedir [8]. S paket boyutu, B de ele alınan linkin bandwidth'ı olsun. ETT:

$$ETT = ETX \frac{S}{B}$$

şeklinde hesaplanır.

ETX'le benzer şekilde, bir yolun beklenen iletim zamanı, yol boyunca tüm linklerin ETT'lerinin toplamına eşittir. Daha sonra ortaya atılan ağırlıklı birikimli ETT (weighted cumulative ETT - WCETT)[8], çeşitli kanallı yolları dikkate almak için dizayn edilmiştir. Bir p yolu için WCETT şu şekilde tanımlanır:

$$WCETT(p) = (1 - \beta) \sum_{link \ l \in p} ETT_l + \beta \max_{1 \leq j \leq k} X_j$$

Burada fi, 1'den küçük ayarlanabilir bir parametredir ve Xj, j kanalının p yolu boyunca kaç kez kullanıldığını göstermektedir.

Yine de bu metrik hala efektif link paylaşımını hesaplamadığı için ETX/ETT gibi aynı kısıtlamalardan etkilenir ve inter-flow paraziti tam olarak yakalamaz.

Modifiye edilmiş Beklenen İletim Sayısı (Modified Expected Transmission Count - mETX)

ETX, kanal çeşitliliğini göz önüne almadığı ve sadece ortalama kanal davranışını önemseydiği için bu eksikliği gidermek için bir genişletme yapılmıştır. mETX şu şekilde ifade edilir:

$$mETX = exp(\mu_{\Sigma} + \frac{1}{2}\sigma_{\Sigma}^2)$$

ve “ ^ hata olasılığının ortalamasını ve değişebilirliğini göstermektedirler. Bu metriğin uygulanmasındaki ana engel, iletim kanalının değişkenliğini tam anlamıyla modellemek ve ölçmektir.

Ağ Tahsis Vektör Sayısı (network Allocation Network Count - NAVC)

NAVC [9], verilen bir inceleme periyodu için, bir link boyunca bir düğüm tarafından gözlemlenen Ağ Tahsis Vektörlerinin ortalamasının alınması ile elde edilen interflow parazit ile ilgilidir.

Arayüz ve Kanal Anahtarlama Metriği (Metric of Interface and Channel Switching - MIC)

MIC, WCET üzerinden verimli link paylaşımı ile ilgili daha fazla bilgi edinerek geliştirme yapmak amacıyla tasarlanmıştır. N düğümünden ve p yoldan oluşan bir ağ için, MIC mevcut tüm linkler üzerinden iletim yapmak için zamanı ortalama. MIC kanal çeşitliliğini hesaba katmak için Kanal Anahtarlama Masrafı (Channel Switching Cost - CSC) adı verilen bir terim eklemiştir.

$$MIC(p) = \frac{1}{N \times \min(ETT)} \sum_{link \ l \in p} IRU_l + \sum_{node \ i \in p} CSC_i$$

Bu metrik, uygulama bakımından, bazı büyük dezavantajlara sahiptir. Her linke ait ETT'nin güncel bilgisini sağlamak için ihtiyaç duyulan

masraf trafik yüküne bağlı olarak ağ performansını ciddi şekilde etkileyebilir. Ayrıca çakışma alanında yer alan tüm linklerin her düğümdeki trafik yükü farklılıklarından habersiz olan aynı seviyedeki parazite katkıda bulunduğunu varsayar. Her ne kadar bir çok yönlendirme ölçütü varsa da, ortak bir görüş yoktur. Tablo 1’de ortaya konulan bu ölçütlerin ana karakterleri belirtilmektedir.

Metric	Quality-aware	Data rate	Packet size	Intra-flow interference	Inter-flow interference	Medium instability
Hop	x	x	x	x	x	x
ETX	√	x	x	x	x	x
ML	√	x	x	x	x	x
ETT	√	√	√	x	x	x
WCETT	√	√	√	√	x	x
MIC	√	√	√	√	√	x
mETX	√	√	√	x	x	√
ENT	√	√	√	x	x	√
iAWARE	√	√	√	√	√	√

Tablo 1: Ana yönlendirme ölçütlerinin karakteristik özellikleri [10]

4.2. Yönlendirme Protokolleri

Ad-hoc yönlendirme protokolleri genellikle proaktif, reaktif ya da hibrittir. Proaktif strateji, kablolu ağlardaki klasik yönlendirme gibi çalışır. Yönlendiriciler, ağdaki herhangi bir hedefe giden en az bir yolu tutarlar. Diğer taraftan reaktif protokoller, bir hedefe giden bir yolu ancak o düğümün gönderecek bir paketi varsa tutarlar.

Bir çok WMN yönlendirme protokolü benzer stratejileri kullanır. Fakat, WMN’lerin özelliklerine uyarlanmıştır. WMN’ler için 4 sınıftan oluşan bir sınıflandırma verilebilir [10] : ad-hoc tabanlı, kontrollü taşmalı, trafik farkındalıklı ve fırsatçı.

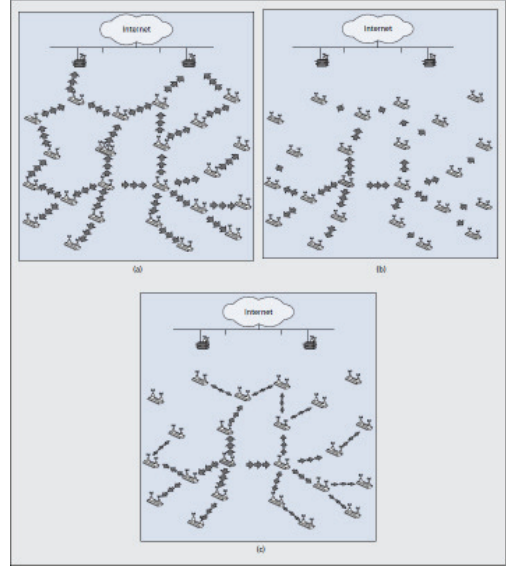
Ad-Hoc Tabanlı WMN Yönlendirme Protokolleri

Bu protokoller link kalitesi değişimlerine ayak uydurabilmek için ad-hoc yönlendirme protokollerine uyarlanmıştır. Link kalitesi kaynak yönlendirme protokolü (Link Quality Source Routing - LQSR) [11], link-konum proaktif

yönlendirme ile ad-hoclardaki reaktif stratejiyi birleştirir. LQSR, en kısa yolları hesaplamak için ağın tamamı hakkındaki bilgiyi kullanır. SrcRR [12], reaktif protokolüne benzeyen, çapraz linklerin yönlendirme bilgilerini güncellemek için sadece bir keşif prosedürü kullanır. Fakat, yolları hesaplamak için ağın bütün bilgisini kullanmaz. Çoklu radyo LQSR (MR-LQSR) [11], LQSR’ı çoklu kanallar ve arayüzler üzerinden, WCETT ölçütünü kullanarak çalışabilmek için uyarlanmıştır.

Kontrollü Taşma WMN Yönlendirme Protokolleri

Kontrollü taşma protokolleri, kontrol masrafını azaltmak amacıyla tasarlanmıştır. Klasik taşmayla karşılaştırıldığında, yönlendirme masrafını azaltacak 2 temel yaklaşım ortaya konulmuştur [10] (Şekil 4a).



Şekil 4: Kontrollü Taşma Biçimleri (a) Klasik taşma, (b) Zamansal taşma, (c) Uzamsal taşma [10].

Zamansal taşmada (Şekil 4b), frekans kaynak yönlendiriciye olan uzaklığa göre belirlenmiştir. Diğer taraftan uzamsal taşmayı kullanarak (Şekil 4c), uzak düğümler kaynaktan daha az kesin ve detaylı bilgileri alırlar. Komşu düğüm-

lere gönderildiği sıklıkta uzak düğümlere paket gönderilmesi gerekmez. Merkezi isteğe bağlı link durum (LOLS) [13], linklere bir uzun süreli bir de kısa süreli masraf atfetmektedir.

Mobil Mesh Yönlendirme Protokolü (MMRP), yönlendirme protokollerine, open shortest path first (OSPF) protokolünün yaptığı gibi bir ya ataması yapar. Ne zaman bir düğüm bir yönlendirme mesajı gönderse, mesajı iletmek için gerekli olan zamanı yaşından çıkartılır.

Optimize edilmiş link durum yönlendirme (OLSR) kontrollü taşma protokolünün bir başka örneğidir [10]. Her düğüm ayırıcı düğümlerden alınan yönlendirme bilgisini iletmekle sorumlu düğümlerin bir birleşimi olan kendi MPR'larını seçerler.

Trafik Farkındalıklı WMN Yönlendirme Protokolleri

Trafik farkındalı ya da ağaç tabanlı protokoller, WMN'lerin genel trafik matrisini dikkate alır [10]. Ad-hoc on demand distance vector-spanning tree (AODV-ST) [14], AODV'yi ad-hoc ağlardan adapte eder. AODV-ST'de, geçit periyodik olarak ağdaki her düğümden yönlendirme tablosunu güncellemek için mevcut yol bilgisini ister. Raniwala ve Chiueh [15] kablo lu ağlarda kullanılan yayılım ağacına dayanan bir yönlendirme algoritması önermişlerdir. Bu protokol, yük dengeleme için sıçrama metriği ve diğer metrikleri kullanır.

Fırsatçı WMN Yönlendirme Protokolleri

Fırsatçı protokoller, işbirlikçi çeşitlilik şemalarına dayanan yönlendirmeyi geliştirir. Bu protokoller, verinin daima en azından bir sıçrayışın olduğu yere iletilmesini garanti eder.

ExOR protokolü, yönlendirmeyi MAC katmanı fonksiyonelliği ile kombinler [16]. Yönlendiriciler, yayılma paketlerini yığın haline, bir önceki yol hesaplamalarını içermeyecek şekilde gönderirler. Yayılma veri paketleri güvenilirliği artırır, çünkü bir iletimi iştmesi için sadece bir ara yönlendiriciye ihtiyaç vardır.

Dirençli Fırsatçı Mesh Yönlendirme Protokolü (Resilient Opportunistic Mesh Routing Protocol - ROMER) [17] uzun süreli en kısa yol ile anında fırsatçı iletimli minimum gecikme yollarını, dayanıklı yollar sağlamak ve ortam kalitesinde kısa süreli varyasyonların üstesinden gelmek için birleştirir. ROMER, uzun süreli yolları hesaplar ve bunları çalışma anında, fırsatçı bir şekilde kısa süreli daha yüksek kalitede linklerden faydalanmak için uzatır ya da kısaltır. ROMER ortam değişimlerine daha hızlı uyabilmek için paket temelinde iletim yapar.

Tablo 2'de verilen sınıflandırmaya göre yönlendirme protokolleri ve kullandıkları metrikler gösterilmiştir.

Class	Protocols	Metrics
Ad hoc based	LQSR	ETX
	SrcRR	ETX
	MR-LQSR	WCETT
Controlled flooding	LOLS	ETX or ETT
	MMRP	Not specified
	OLSR	Hop, ETX, ML, or ETT
Traffic-aware	AODV-ST	ETX or ETT
	Raniwala and Chiueh's	Hop or load-balancing metrics
Opportunistic	ExOR	Unidirectional ETX
	ROMER	Hop or delay

Tablo 2: WMN Yönlendirme Protokolleri ve Kullandıkları Metrikler [10]

4.3. Metriklere Bağlı Olarak Ağ Performansının Değerlendirilmesi

Sıçramaların Sayısı: ML metriğinin link kalitesini ilk sırada tutması nedeniyle en fazla sıçramalı yoları seçtiği, ETX ve ETT metriklerinin ise aynı yolu seçmeden aynı sayıda sıçrayışlı yolları seçtiği gözlenir. Sonuçlar düğümler arasındaki fiziksel uzaklık ve bunlar arasındaki linklerin kaliteleri ile tutarlılık göstermektedir.

Paket Kayıp Seviyesi: Paket gönderimi sırasında, hedef düğüme olan uzaklık arttıkça, sıçrayış ölçütünün kullanımı yüksek paket kayıp oranlarına neden olmaktadır. Bu davranış, sıçrama metriğinin link kalitesini göz

önüne almamasından ve paketleri uzun gürültülü linkler boyunca iletmeye dayanmasından kaynaklanmaktadır. ETX ve ETT ölçütleri ise uzaklığa bakmaksızın düşük seviyelerde paket kaybına neden olmaktadır. ML ölçütü, bu dört ölçüt arasında en iyi performansı sergileme eğilimindedir, çünkü dizaynının temeli düşük kayıplı linkleri seçmesine dayanmaktadır.

Ağ Gecikmesi: Bir kaynaktan hedefe paketlerin gönderilmesi ve geri dönme süresine bağlı olarak ağ gecikmesi ölçümünde sıçrama metriğinin kullanılması, ağ gecikmesi değerini artırmaktadır. Bunun temel nedeni, her ne kadar az sıçrayışlı linkler kullanılsa da bu linklerin gürültülü olması katman 2 tekrar gönderilme sayısını arttırması, doğal olarak bunun da katman 3 paketlerinde daha uzun gecikmelerin olmasına neden olmasıdır. ETX için 150 ms'den az, ML için 75 ms, ETT için ise 35 ms'lik gecikme değerleri gözlemlenir. ETT metriği iletim zamanını tahmin eden tek metriktir ve bu özellik gecikme açısından en iyi yüksek performansı sağlamasına neden olur.

Yük: Tipik ETT, ETX ve ML metrikleri, sıçrayış metriği ile karşılaştırıldığında daha fazla sayıda sıçramalı yolları seçerler. Paylaşılan ortamdaki çoklu sıçramalı iletimlerde fazladan her bir sıçrayış, çekişme ve çakışma olasılığında bir artışa, bu da yük üzerinde olumsuz bir etkiye neden olmaktadır. Kısa mesafeler için, tüm metriklerde yüksek yük değerlerine ulaşılabilir. Uzaklığın artmasıyla beraber, sıçrayış metriğinin performansı gözle görülür bir keskinlikle düşerken, bunun yanında diğer metrikler tatmin edici seviyelerde bir yük sonucu vereceklerdir.

4. Sonuç

Her yerde bağlantı ve servis kalitesinin garantilenmesi isteğinin artması nedeniyle, yeni kablosuz teknolojiler kolay kurulum, düşük maliyet ve çok yönlülükleriyle beraber ortaya çıkmışlardır. Kablosuz mesh ağlar, çoklu sıçramalı iletişimlerden kablosuz teknolojilere

rin bir karmasına dayanan genişletilmiş bir ağ kapsamı sunan bir çözüm olarak ortaya atılmıştır. WMN'lerin bazı karakteristik özellikleri onları geleneksel kablolu ve kablosuz ağlardan ayırmakta ve bu nedenle de yeni kaynak yönetim tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu sorunlarla başa çıkmak için, bahsi geçen parametreleri yol hesaplamasında birleştirecek olan bir yönlendirme algoritmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

WMN'lerin tasarımı, bir çok problemi de beraberinde getirmektedir. Bunlar yönlendirme metriklerinin sayısından güvenliğe kadar uzanabilir. Yönlendirme verimliliğini arttırmanın bir yolu çapraz katmanlı tasarımıdır (cross-layer design).

Şu anda ortaya koyulan mevcut uygulamalar ve protokollerde çok kanallı bir yapıdan ziyade tek kanallı sistemler üzerinden metriklerin değerlendirilmesi yapılmaktadır. Teorikten pratiğe geçiş sırasında çok kanallı yapının varlığı göz önüne alınmalı ve bu konudaki eksiklikleri giderecek çalışmalara ağırlık verilmelidir.

Kablosuz Mesh Ağların, yeni nesil ağlar arasında bir çok probleme tek başına cevap verecek kapasitede olduğu göz önüne alındığında, bir internet ağından beklenen hız, güvenlik ve her yerden ulaşılabilirlik gibi özelliklerin hepsini yerine getirebilen bu ağ teknolojisi, mevcut eksikliklerin giderilmesi ve gerekli çalışmaların yapılması sonucunda günümüz sorunlarının gelecekteki çözümü olacak gibi görünüyor.

5. Kaynaklar

[1] AKYILDIZ I.F., WANG X., 2009, Wireless Mesh Networks, WILEY, United Kingdom, 978-0470-032565.

[2] METHLEY S., 2009, Essentials of Wireless Mesh Networking, CAMBRIDGE, New York, 978-0-511-58070-3

- [3] Mihail L. Sichitiu, "Wireless Mesh Networks: Opportunities And Challenges", Wireless World Congress, May 2005.
- [4] Eng Chun; Lv Qin, LiuYong, Shi MeiLin, "Routing Protocols Overview and Design Issues for Self- Organized Network", Communication Technology Proceedings, 2000. WCC - ICCT 2000, August, 2000.
- [5] S. Waharte, B. Ishibashi, R. Boutaba, "Performance Study of Wireless Mesh Networks Routing Metrics", Computer Systems and Applications, April, 2008.
- [6] K. Rayner. Mesh wireless networking. Communications Engineer, 1(5):4447,Oct.-Nov. 2003.
- [7] H.-Y. Wei, S. Ganguly, R. Izmailov, and Z. Haas. Interference-aware ieee 802.16 wimax mesh networks. In Proceedings of the IEEE Vehicular Technology Conference (VTC), 2004.
- [8] D. De Couto, D. Aguayo, J. Bicket, and R. Morris. A high-throughput path metric for multi-hop wireless routing. In Proceedings of the 9th Annual International Conference on Mobile Computing and Networking (MobiCom), 2003.
- [9] C.E. Koskal and H. Balakrishnan. Quality-aware routing metrics for time-varying wireless mesh networks. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 24(11): 1984-1994, November 2006.
- [10] Miguel Elias M. Campista, Pedro Miguel Esposito, Igor M. Moraes, Luis Henrique M. K. Costa, Otto Carlos, Diego G. Passos, Celio Vinicius N. de Albuquerque, Debora Christina M. Saade, Marcelo G. Rubinstein, "Routing Metrics and Protocols for Wireless Mesh Networks", IEEE Network,2008.
- [11] R. Draves, J. Padhye, and B. Zill, "Routing in Multi-Radio, Multi-Hop Wireless Mesh Networks," ACM MobiCom, Sept. 2004, pp. 114-28.
- [12] D. S. J. de Couto, "High-Throughput Routing for Multi-Hop Wireless Networks," Ph.D. diss., MIT, 2004.
- [13] S. Nelakuditi et al., "Blacklist-Aided Forwarding in Static Multihop Wireless Networks," IEEE SECON '05, Sept. 2005, pp. 252-62.
- [14] K. N. Ramachandran et al., "On the Design and Implementation of Infrastructure Mesh Networks," IEEE Wksp. Wireless Mesh Networks, Sept. 2005.
- [15] A. Raniwala and T.-C. Chiueh, "Architecture and Algorithms for an IEEE 802.11-Based MultiChannel Wireless Mesh Network," IEEE INFOCOM, Mar. 2005, pp. 2223-34.
- [16] S. Biswas and R. Morris, "ExOR : Opportunistic Multi-Hop Routing for Wireless Networks," ACM SIGCOMM, Aug. 2005, pp. 133-44.
- [17] Y. Yuan et al., "ROMER: Resilient Opportunistic Mesh Routing for Wireless Mesh Networks," IEEE Wksp. Wireless Mesh Networks, Sept. 2005.

Bulut Bilişim

Oya Şanlı

Danışman ve Eğitimci

MCT, MCAS, MCTS, Business Management Solution Specialist

PayDeg Bilgi İşlem Programlama Hizm.

Istanbul /Turkey

Özet: Bulut bilişim istek üzerine rahat ulaşılabılır, kullanılmaya hazır, yapılandırılabilen bilgi-sayar kaynaklarının paylaşıldığı havuza ağ bağlantısı sağlama modelidir. İşletme maliyetini düşürmesine ek olarak bulut teknolojileri radikal iş buluşları, yeni iş modelleri ve bilişimi kullanan herkes için kullanışlılığı, gözle görülür verimliliği sağlamak için temel haline gelmiştir. Bulut servisleri ve bulut modelleri ile gerek özel gerek kamu sektörüne iş ihtiyaçlarına göre güvenli, esnek ve her zaman ulaşılabılır bilişim kaynağı sunmaktadır. Kullanım senaryolarına baktığımızda esneklik ve ulaşılabılırliğin yanında bilişim maliyetlerinde düşüş ve yönetim kolaylığı ön plana çıkmaktadır. Bulut Bilişim' e geçiş yaparken tüm bulut modelleri ve servisleri göz önüne alınarak buluta geçiş senaryoları hazırlanmalı, oluşabilecek bulut ekonomisine bakılmalı ve altyapıdaki değişim ve dönüşüm ile birlikte şirketin iş yapış modelindeki değişim ve dönüşüm mutlaka dikkate alınmalı, bulut stratejisi oluşturulmalıdır.

Alt yapısının yatkınlığı sebebiyle tüm dünyada olduğu gibi önce telekom sonra sosyal ağlardaki gelişmeler sebebiyle medya ve sağlık bilgilerine ihtiyaç anında yetkisi olan doktor, hasta ve kuruluşların erişmesine olanak sağlamak amacıyla sağlık sektörünün sonrasında sağlık sektöründen edinilen tecrübelerle belediyelerin bulut bilişime geçiş yapmasının mantıklı olduğunu görüyorum. Bu geçişi yaparken servis kontratlarında diğer konularla birlikte şifreleme – cryptography ve encryption-konularına dikkat edilmesi gerektiğine inanıyorum. Hukuksal alanda bilişim sektörüne ülkemizde daha fazla önem verilmesinin elzem olduğunu görmekteyim. Bulut bilişim' den faydalanmak isteyen herkese önerim basitten başlamak, bir proje planı çerçevesinde modelleri, servis çeşitlerini, hem bilgi teknolojisi konusunda hem de şirket yapısında gerçekleşmesi gereken değişim ve dönüşümü önceden hesaplamak, servis kontratlarına gereken önemi vererek yola çıkmak olacaktır.

Anahtar sözcükler: Bulut Bilişim, Bulut yazılımı, Bulut altyapısı, Bulut platformu, Servis olarak Bulut, Özel Bulut, Topluluk Bulutu, Karma Bulut, Herkese açık Bulut, Bulut kullanım senaryoları, Bulut Ekonomisi, Bulut' a geçerken dönüşüm, Bulut stratejisi

Abstract: Cloud computing is a model for enabling convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. Besides the decrease in operational costs cloud computing become ground for fundamental business innovations, new business models and easiness, productivity for everybody who uses cloud computing. Whether for public or for private sector with cloud services and cloud deployment models of cloud computing are offering secure, elastic and always accessible IT source. When we look at the use cases beside the elasticity and accessibility, reduced costs and eased management come into prominence. While adopting cloud computing all deployment models, all type of services and service contract including cryptography solution should be considered, for transition and adoption all scenarios should be prepared, economy of

cloud should be well calculated and the transformation and changes in business working model should be also considered with cloud computing strategy

Because of the almost readiness of infrastructure first telecom, then because of rise in social networks second media sector may implement cloud computing. For human health, for the need of reach patient information from anywhere as third health sector and having knowledge and experience from health sector municipalities as forth may implement and deploy cloud computing. While managing this transformation cryptography and encryption should not be forgotten in the sla. I believe the juridical part of IT should be considered important in our country.

My humble advices to anyone who wants to take advantages of cloud computing are to begin with simple, have a blue-print, analyze cloud computing models and service types, take in the consideration of company-business transformation beside IT transformation, pay attention to sla contracts.

Key Words: Cloud Computing, Software as a service, Infrastructure as a service, Platform as a service, Cloud as a service, Private Cloud, Community Cloud, Hybrid Cloud, Public Cloud, Cloud use cases, Cloud economy, Cloud transformation, Cloud strategy

1. Giriş

Bilişim dünyası günümüzde gelişim, değişim, dönüşüm geçirmekte. Cloud Computing /Bulut Bilişim konsepti hızla bilişim endüstrisinde yayılmaya devam ediyor. Buluttaki bilgisayar yazılımlarına bir tıkla ulaşabilmeleri firmaları bilişim alt yapısı kurmaktan ve yönetmekten kurtulma becerisi karşı konulmaz hale gelmiştir.

Bulut bilişim bir hayalle başlamıştır. Bulut bilişim, bilişim servislerinin kamu hizmeti olarak elektrik, su gibi verilmesi hayalidir. *“Computing may someday be organized as a public utility” - John McCarthy, MIT Centennial in 1961.*

NIST’in yani Amerikan Ulusal Teknoloji ve Standartlar Enstitüsünün Bulut Bilişim tanımını vermekle başlayayım. Bulut bilişim istek üzerine rahat ulaşılabilir, kullanılmaya hazır, yapılandırılabilen bilgisayar kaynaklarının paylaşıldığı havuza ağ bağlantısı sağlama modelidir.

İstedığımız anda ağ bağlantısıyla istediğimiz kaynaklara yerden bağımsız ulaşabildiğimiz, isteklerimiz fazlaştığında ya da azaldığında gerekli esnekliği sağlayabilen ölçülebilir servisler sunan yapı 5 ana bulut özelliğini içerir.

Uygulamalar internet üzerinden kolayca ulaşılabilirler ve büyük veri merkezlerini, web uygulamalarını ve servislerini barındıran güçlü sunucuları kullanırlar. Bulut Bilişim internette peşi sıra çalışan sanal sunucular seti olarak da tanımlanabilir.

2. Bulut Servis Modelleri

Bugün 4 bulut servis modelinden bahsedebiliriz.

- **SaaS – Bulut yazılımı:** Servisi sağlayanın yazılımı bulut altyapısı üzerinde çalışır ve tüketicideki çeşitli cihazlardan web tarayıcısı gibi thin client ara yüzüyle ulaşılır. Tüketici sadece kullanıcıya özel yazılımın yapısal ayarlarını sınırlı olarak değiştirebilir.
- **PaaS – Bulut Platformu:** Tüketici servis sağlayıcı tarafından sunulan yazılım dilleri ve araçlarını kullanarak bulut altyapısı üzerinde kendi yazılımlarını geliştirebilir ve sadece kendi geliştirdiği yazılımlara ve yazılımın barındırılması için gerekli çevre birimleri üzerinde kontrol ve yönetime sahiptir.
- **IaaS – Bulut alt yapısı:** Tüketicieye depolama, ağ ve diğer ana bilgisayar kaynaklarına erişmesi ve işletim sistemi dahil yazı-

lımları geliştirip çalıştırabilmesi sağlanır. Tüketicinin bulut altyapısı üzerinde yine yönetim ve kontrolü yoktur, ama işletim sistemi, depolama, kullanılan yazılımlar üzerinde yönetim ve kontrole sahiptir ve firewall, yük eşleyiciler gibi ağ parçalarını seçme hakkı vardır.

- **Cloud as a service – Servis olarak Bulut:** Tüketicie ticari ürünler, servisler ve çözümler internet üzerinden gerçek zamanda sağlanır.

Bulut servisine daha yakından bakacak olursak;

- Diğer tüm servis modellerini kapsar
- Bir market için standart olarak hazırlanmış paylaşılan bir servistir.
- Anahtar teslim modelidir, yani tüketici, sunulan servise sahip olmaya, yönetmeye veya kaynakları anlamaya ihtiyaç duymadan servise erişebilir
- Altyapı göz önüne alındığında “tıkla ve satın al” yöntemiyle bulut depolama, bulut sunucuları ve bulut yazılımı alınıp self-servis olarak işletilebilir
- İhtiyaç anında çabuk ölçeklenebilir
- Tüketiciler ölçeklenebilir servisle ne kadar kullanıyorlarsa o kadarını öderler.
- Yetkili kullanıcılar tarafından İnternet üzerinden erişilebilir
- Servis sağlayıcı müşterisini kullanıcı ara yüzü seçiminde serbest bırakır.
- Servisleri birbirine bağlamak ve entegre edebilmek, hızla web servislerinin ve API'lerinin hazırlanabilmesini sağlamak modern bulut servisinin ana elemanıdır.

3. Bulut Yayılma Modelleri

- **Private Cloud - Özel Bulut :** firmanın kendi oluşturduğu ya da kiraladığı buluttur. Bulut altyapısı yalnızca firma için çalışır, firmanın kendisi tarafından ya da 3.cü parti tarafından yönetilir.
- **Community Cloud - Topluluk bulutu :** Belirli bir toplulukla paylaşılan buluttur.

Bulut altyapısı birkaç organizasyon ya da firma tarafından paylaşılır, böylece aynı amacı paylaşan, aynı güvenlik gereksinimleri olan, aynı tarzda idare edilen organizasyonlar, firmalar desteklenir. Organizasyon, firma ya da 3.cü parti tarafından yönetilir.

- **Public Cloud - Herkese açık – kamu bulutu:** Kamuya satılmış mega-ölçekte altyapıdır. Bulut altyapısı herkese ya da büyük endüstri gurubuna açıktır ve bulut servisini veren bulutun sahibidir. Servisi veren yazılım ve saklama-storage gibi kaynakları sağlar ve internet üzerinden halkın erişimine açar. Herkese açık buluta örnek : Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), IBM'in BlueCloud'u, Sun Cloud, Google'ın AppEngine'i ve Windows Azure Servis Platformu verilebilir.
- **Hybrid Cloud - Karma bulut :** iki veya daha fazla bulut modelinin kompozisyonudur. Bulutlar kendi özelliklerini kaybetmeden yazılımın ve verinin taşınmasına izin verecek şekilde standardize edilmiş ya da özel teknoloji ile bağlanmıştır.

4. Bulut Bilişim Ortak Özellikleri

- Büyük ölçeklilik
- Homojenlik
- Sanallık
- Esneklik
- Düşük maliyet
- Dağıtıklık
- Servis odaklılık
- İleri güvenlik

4.1. Sanallaştırma

Sunucu gibi fiziksel kaynakları sanal makineler adı verilen sanal kaynaklara bölen bir yazılım teknolojisidir. Sanallaştırma kullanıcıların fiziksel kaynakları konsolide etmelerine, yönetim ve yayılma işlemlerini kolaylaştırmalarına, güç ve soğutma ihtiyaçlarını azaltmalarına olanak sağlar. Sunucular dünyasında sanallaştırma en popüler teknolojiyken, *Storage area net-*

work (SAN) gibi veri depolamada ve *Windows Server 2008 Hyper-V* gibi işletim sistemlerinde de sanallaştırma kullanılmaktadır.

Sanallaştırma, şu an ulaştığı noktada Bulut Bilişimin temel taşlarından biri niteliğindedir.

4.2. Neden sanallaştırma kullanalım?

Neden sanallaştırma kullanalım sorusuna cevap vermek için önce avantajlarından bahsetmek gerekir.

- Sanallaştırma fiziksel kaynakları maksimize ederek donanım yatırımını maksimuma çıkarmaktır. Şimdilerde çok ucuz 1U'luk (*dual-socket dual-core*) sunucuyu üzerinde 8 ya da 16 sanal işletim sistemi çalışan sanal makineye dönüştürebilmek mümkün.
- Sanallaştırma yüksek erişilebilirliği ve arıza durumunda veri kurtarmayı sağlar.
- Sanallaştırma ile birçok sunucu tek bir makine üzerinde çalışabileceğinden güç, zaman ve yönetim tasarrufu sağlanmış olur.
- Sanallaştırma arıza geçirmez, bir sunucu arızaya geçerken diğer sunucuların etkilenmesini engeller.
- Sistem kaynaklarının (*system resources*) doğru kullanılmasını sağlar. Diyelim ki birçok işlevi bir arada gerçekleştiren sunucunuzda işlevlerden biri bir anda sistem kaynaklarının hepsine ihtiyaç duydu ve kullandı. Bu durumda diğer işlevler olumsuz etkilenecekler. Oysa sanallaştırma ile aynı makine üzerinde ayrı ayrı çalışıp bir birlerini olumsuz etkilemekten kurtulabilirler.
- İşin bir de güvenlik boyutu var, diyelim ki bir kullanıcıya virüs bulaştı, sunucuya bağlandığı anda sunucu üzerinde çalışan tüm servisler etkilenecekler, sanallaştırma ile servisleri ayırıp etkilenmeyi en aza indirmek mümkün. Ayrıca sunucuya virüs bulaştığında sanal ortamın bir önceki versiyonuna çabucak dönebilmek de mümkün.

4.3. Ne zaman kullanalım?

Sanallaştırma ufaktan orta ölçekli uygulamalara kadar en iyi çözüm olarak gözüküyor. Sanal-

laştırma yüksek performans ihtiyacı olan uygulamalar için, ya da birden fazla sunucunun küme-cluster yapıda kullanılmasına ihtiyaç duyan uygulamalar için gereğinden fazla karmaşıklığa sebep olacağından kullanılmamalıdır.

- Mikro işlemci - *Cpu* kullanımı için düşünülebilir; pratikte bizler bir sunucunun %50 *Cpu* kullanımı üstüne çıkmasına pek izin vermeyiz. 8 sanal makinenin bir sunucu üzerinde çalıştığını düşündüğümüzde *cpu* kullanımı %50 civarında olsa bile averaj olarak çok daha düşük olacaktır çünkü sanal makinelerdeki çıkış ve girişler birbirini götürecektir.
- Saklama üniteleri için giriş/çıkış yani I/O kullanımı söz konusu olduğunda, çok yüksek giriş/çıkış ihtiyacı olan durumlarda sanal makine yerine normal sunucu kullanmak çok daha iyi olacaktır.
- Her şeyin aynı sepette olmasını engellemek üzere de sanallaştırma kullanılabilir.

4.4. Sanallaştırma kategorileri

3 ana sanallaştırma kategorisinden bahsedebiliriz:

- *Storage virtualization* - Depolama sanallaştırması, birden fazla network depolama aygıtını birleştirir böylece hepsi tek bir aygıt gibi görülür.
- *Network virtualization* - Ağ sanallaştırması, sistemlerin bağlanabildiği sanal ağlar oluşturulmasını sağlar ve bu sanal ağlara bağlı sistemler, tıpkı fiziksel bir ağa bağlanmışlar gibi haberleşebilirler.
- *Server virtualization* - Sunucu sanallaştırması, sunucuların fiziksel kaynaklarının diğer uygulamalar, platformlar ve son kullanıcıdan saklanmasıdır. Kaynaklar, uygulamalar ya da işletim sistemleri arasında paylaşılabilir. Sanallaştırma sayesinde bir kaynak birden fazla kaynak olarak gösterildiği gibi, birden fazla kaynak da birleştirilip tek bir kaynak gibi gösterilebilir.

Sunucu sanallaştırması bugün için pazarın ana makinisti olarak düşünülebilir. Çoğu kişi sanallaştırma derken sunucu sanallaştırmasını kasteder durumdadır.

5. Bulut Stratejisi

Yaklaşık son 30 yıldır, IT stratejisi milyonlarca liralık yeni teknoloji donanım ve yazılımı kullanma üzerine kurulmuştu. Pahallı yazılım paketleri kullanan büyük yeni sistemler kurulur ya da sıfırdan oluşturulurdu. Bu zahmetin başarı oranı ve yatırımın geri dönüşü - ROI – nazikçe söylemek gerekirse mütevazı olurdu. Artık bu stratejiler miatlarını doldurdular. Bugün artık iş isteklerine cevap verebilecek tutarlıkta değiller.

Artık sürekli değişen bir dünyada yaşıyoruz. Şirketler kompleks ve değişen problemlere standart yazılım paketleri ile çözüm arıyorlar. Şirketler bu yaklaşımla katı, aynı zamanda rakiplerinde olan IT sistem eşyalarına kendilerini kilitliyorlar. Böylece şirketin kendi iş durumunun gelişen ihtiyaçları değil, büyük yazılım evleri sistem değişikliklerinin kontrolünü ellerinde tutmuş oluyorlar.

Bulut Bilişim iyi ve kötü yanlarıyla doğru servislerin, doğru ihtiyaçların ve servis bazlı yönlendirme ile odağın, dikkatin iş üzerinde olmasını sağlar. Siyah ya da beyaz, herkese açık ya da özel, herkesin doğrusu kendi işinin stratejine göre farklı olacaktır. Dolayısıyla ortada herkes için tek doğru yoktur. Bu sebeple Bulut bilişime geçişte tüm seçenekler iyi değerlendirilmelidir.

6. Öneriler ve Sonuç

2020 yılına doğru baktığımda bana göre:

- Ufak ve orta şirketler Servis olarak sunulan bulut yazılım'ı na -SaaS- ve halka açık ya da kamu bulutuna- *public cloud*- geçiş yapabilirler.
- Büyük şirketler kendi özel bulutlarını – *private cloud*- ya da karma bulutu – *hybrid cloud*- oluşturabilirler.

- Kamu kuruluşları ise herkese açık kamu bulutunu – *public cloud*- oluşturup kullanabilirler.

Sektörel olarak baktığımda ise önce Telekom sektörünün ve *hosting* firmalarının Buluta geçiş yapıp, belki IT açısından kuvvetlerini böylece birleştirip topluluk bulutunu oluşturabileceklerini görüyorum. Daha sonra medya sektörünün sosyal ağları da arkasına alarak bulut servislerini kullanarak hayatımızı değiştireceklerine inanıyorum. Medyayı sağlık sektörünün ya da belediyelerin takip edeceğini sanıyorum. Özellikle sağlık kuruluşlarının bulut bilişimden faydalanarak sağlık verilerinin erişim hakları tanımlanmış yetkili kişi ve kuruluşlarca ulaşılabilir, her bireyin kendi kişisel sağlık verilerine erişebildiği, uluslararası standartlara uyumlu, karar destek sistemleri ile desteklenen, yüksek bant genişlikli ve tüm ülkeyi kapsayan bir iletişim omurgasında paylaşılmasını destekleyeceklerini düşünüyorum.

2020' ye doğru dikkatle incelenmesi gereken konuları kendimce şöyle sıralayabilirim:

Yüksek erişimi sağlamak için mobil cihazlardan erişim, sensörler, akıllı ajanlar, dil çözümleme teknolojileri, semantik teknolojileri, RFID ve biyometrik teknolojileri, wifi, vimax ve geniş bant gibi altyapılar, sosyal yazılımlar için web 2.0 teknolojileri, güvenlik ve yasal gelişmeler yakından takip edilmelidir.

Bunların yanında:

Veri birleştirme

Veri birleştirme genel olarak çeşitli kaynaklardan çeşitli tekniklerle veriyi daha doğru ve daha verimli tek kaynak haline getirmek üzere birleştirmektir.

Mesela kimlik numaramızda birçok bilginin toplanması ve bir tek kimlik numaramızla her türlü bilgimize ulaşabilmek veri birleştirme olarak adlandırılabilir.

Bulut bilişim yakından izlenmeli

Bulut bilişim kamu sektöründe teknoloji kullanımını temelinden değiştirerek kamu sektörünün özel sektör arkasından geldiği inancını yıkabilir.

Tüm ülkeyi kaplayan, birbiriyle daha iyi etkileşimde bulunan kamu kuruluşları çok daha az maliyetle çok daha hızlı servis verme imkânına sahip olacaklar. Ayrıca ülkenin her yerinde verilen servisin kalitesinin ve standardının aynı olması da sağlanmış olacak.

E-yönetimde Semantik web izlenmeli

E-devlet kuruluşları bilgiyi paylaşmak ve değiş tokuş etmek için birbirlerini anlayarak servisleri paylaşmak durumundadırlar.

Her kuruluşun servisi kendi servis tanıtımı, parametreleri ve ne anlam içerdikleri, işlemleri ve özellikleri bir topluluk olarak gözetilebilir. Topluluk tarafından tanımlanan işlemler doğrultusunda her kuruluş kendi servisleri için diğer kuruluşlarla etkileşime geçebilir. Örneğin Eğitim tek bir topluluk olabilir. E-egitim’de öğretmenlerin de var olduğu “Kayıt” öğrenciler için bir servis olabilir ve bu servis “sağlık hizmetleri” ile etkileşim içinde olabilir. Düşünsenize bunun sonucunda neler olabilir?

Yazılım alanındaki gelişmeler takip edilmeli

Bulut tarzı yazılım (*Cloud-driven development*) Bulut kaynaklarını kullanarak yazılım geliştirme süreçlerinde başından sonuna kadar iyileştirme sağlar. Bulut tarzı yazılım yazılımımızın ve testlerimizin kalitesinde dramatik iyileşme sağlar. Çünkü Bulut tarzı yazılımı uygulamak demek, yazılımcularınıza ve test edenlerinize bulutta atanmış test sunucularını istedikleri anda sağlamak demektir. Böylece test imkanı çok erken sağlanacağından kalite artışı kaçınılmaz olacak, test sürelerinde azalma sağlanacak, üretim esnasında problemlerin çok önceden farkına varılması maliyeti düşü-

recek ve alternatif mimariler çok daha kolay bulut bilişim ile uygulanabilecek.

Web 2.0 ve 3.0 dikkatle izlenmeli

Web 1.0 ‘e bakıldığında kullanıcı ile yayıncının tek taraflı bir iletişim içinde olduğu görülür. İçeriği üreten yayıncı ürettiği şekliyle yayıncı. İçerik kullanıcı yorumları ile zenginleşmez, bu şekliyle içerik tüketilir.

Web 2.0 ile içerik yayıncı veya katılımcılar tarafından üretilebilir. Kullanıcı yorumları ve tecrübeleri ile içeriği zenginleştirir. Sürekli bir etkileşim ve canlılık söz konusudur.

Web 3.0’ da ise içeriğin de bizzat yazılımlar tarafından kullanıcıya özel üretildiği, içeriklerin anlam olarak da irdelendiği ve buna göre değerlendirildiği bir dönemdir.

Meme kanseri ile ilgili tüm yenilikleri, tedavi yöntemlerini, hasta bilgilerini ve doktor ile hasta yorumlarını internet üzerinden toparlayıp sunan bir web sitesini örnek olarak düşünebilirsiniz.

· Çaprazlamasına organizasyonel ya da uluslararası Dinamik içerik söz konusudur

· Resim, video ve ses içeren tamamen farklı veri kaynaklarının kaynaşması ve sunum yaratıcılığı web 3.0 ile öne çıkar.

Erişebilirlik bir diğer önemli konu

Bilgiye erişim e-devlet uygulamalarının en önemli ihtiyacıdır. Bu yüzden bu konudaki gelişmeler takip edilmelidir.

Web Content Accessibility Guidelines- web içerik erişimi ilkeleri- yetersiz ve malül kişilerin de içeriğe erişebilmesi için düzenlenmiştir.

Bulut bilişim ile ilgili son trendlere baktığımızda güvenlik risklerini elimine etmek amacıyla New Servers gibi fiziksel olarak sunucuları

da bulut ortamında sağlayan firmalara rastlamaktayız. New Servers bulut ortamını fiziksel sunucularla kullanıcılarına özel sunmaktadır. Yüksek erişilebilirlik - *High Availability (HA)*- kavramından bahsediliyor. Bu kavram VMware Infrastructure 3 ile birlikte kritik uygulamalarda bozulan makinede çalışan sanal makinenin otomatik olarak sistem yöneticisinin müdahalesi olmadan diğer makineye geçirilmesidir.

Ayrıca servis kontratı içeriği de tartışılmaktadır. Özellikle hukuksal boyut gündemde, konuşuluyor. Servis kontratının hem veri şifrelemesini - *encryption*- hem de iletişim şifrelemesini - *cryptography*- içermesi gerektiği güvenlik düşünüldüğünde aşıkardır. Bulut Bilişimde verinin bulunduğu yer dünyanın herhangi bir yeri olabileceğinden ve bazı ülkelerde şifre anahtarlarının devletle paylaşılmasının zorunlu olduğu düşünüldüğünde hukuksal boyutun mutlaka gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bu

amaçla ISACA *Cloud Security Alliance Controls Matrix* oluşturulmuştur. Ekte bu matrisi bulabilirsiniz. Matriste bulut bilişim de dikkat edilmesi gereken güvenlik konuları güvenlikle ilgili çeşitli denetim kuruluşlarının da katkısıyla ele alınmış. Bulut Bilişim'de güvenliğin önemli olduğu düşünüldüğünde bu dokümanında mutlaka gözden geçirilmesi gerekir.

Sonuç olarak, Bulut Bilişim teknolojisi ile esnek alt yapıda sunulan her türlü bilgiye istek anında her yerden yetkisi olanların daha hızlı ve daha ucuz erişebilmesi sağlanarak her türlü hizmet çok daha başarılı verilecektir. Uygulamaya geçmek için tüm dönüşümler irdelenmeli ve eldekiler gözden geçirilmeli, gerekli hazırlıklar yapılmalı. Daha sonra hazırlanacak proje çerçevesinde ekonomisi de göz önüne alınarak Bulut Bilişime geçiş yapılırken pilot uygulamaya, dokümantasyona önem verilmelidir.

E-Öğrenme ve Uzaktan Eğitimde

Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Yönetim Sistemleri

Mahinur Altıparmak, İnci Dürdane Kurt, Yrd.Doç.Dr. Metin Kapidere

İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü

Özet: Uzaktan eğitim süreci örgün eğitimden herhangi bir sebepten dolayı yararlanamayan insanların, eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için kurulmuş bir sistemdir. Bu süreçte uzaktan eğitim sisteminin en önemli elemanlarından birini de e-öğrenme ve yönetim sistemleri oluşturmaktadır. Bu iş için günümüzde birçok ticarisinin yerini alabilecek açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemi bulunmaktadır. Açık kaynak kod, ürünün kaynağına rahatça erişebilme imkânı sunan bir uygulama geliştirme yöntemi olarak tanımlanabilir. Açık kaynak kodlu eğitim yazılımları olan; Moodle, ATutor, Dokeos, Bodington, Fle3 Learning Environment, Claroline, Docebo, eStudy, Drupal, DotLRN, eFront, Sakai, OLAT'ın uygulama aşamasında birbirlerine göre üstün ve eksik yönleri bulunmaktadır.

Bulduğumuz çağda sayı olarak oldukça fazla açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemi olmakla birlikte “tüm ihtiyaçlara cevap verebilen” tek bir çözüm mevcut değildir. Amaca uygun olarak seçilen öğrenim yönetim sistemleri genel özellikleri ile incelenmeli, birbirleri ile karşılaştırılmalı ve uygulamayı kullanacak kurumun ihtiyaçlarına en iyi şekilde cevap verebilecek eğitim yönetim sistemleri seçilmelidir.

Anahtar Kelimeler: e-öğrenme, uzaktan eğitim, açık kaynak kodlu eğitim yönetimi sistemleri, Moodle, ATutor, Dokeos, Bodington, Fle3 Learning Environment, Claroline, Docebo, eStudy, Drupal, DotLRN, eFront, Sakai, OLAT

E-Learning And Open Source Code Management Systems In Education

Abstract: Distance education is an education system which was established to meet the needs of people who cannot benefit from formal education due to various reasons. E-learning and management systems constitute the most important components of this system. Beside some commercial management systems, there are several open source code management systems which could replace the commercial ones. Open source code could be defined as an application improvement which allows an easy access to the product's source. At the application stage, open source code education software like Moodle, ATutor, Dokeos, Bodington, Fle3 Learning Environment, Claroline, Docebo, eStudy, Drupal, DotLRN, eFront, Sakai, OLAT have drawbacks and superiorities against each other.

In our age there are a number of open source code management systems; there is, however, no single solution “which meets all needs”. The general features of the learning method to be selected according to the needs should be studied carefully; the method should be compared and contrasted with others and the best teaching/learning method which meets the needs of user institution should be selected.

Key Words: E-learning, distance learning, open source code education management systems, Moodle, ATutor, Dokeos, Bodington, Fle3 Learning Environment, Claroline, Docebo, eStudy, Drupal, DotLRN, eFront, Sakai, OLAT

1. Giriş

Bulduğumuz yüzyılda, bilgiye ulaşmak, bilgiyi hızlı öğrenmek bireylerin ve toplumların gelişmesi için yaşamsal önem içerir. 21. yüzyılda bilgi teknolojilerindeki gelişmeleri takip edebilmek imkânsız hale gelmiştir. Bilgiye ulaşmadaki gerçekleşen bu kolaylıklar, e-öğrenmeyi de beraberinde getirip, uzaktan eğitim uygulamaları ile küresel iletişim ağının gelişmesine önemli katkılar sağlamıştır[1].

Bilişim teknolojilerinin etkin kullanımını sağlayabilmek için “Eğitim Teknolojisi” kavramının tanımı yapılmalıdır. Eğitim Teknolojisi, öğrenme-öğretme ortamlarını etkili bir şekilde tasarımıyan, öğrenme ve öğretme de meydana gelen sorunları çözen, öğrenme ürününün kalitesini ve kalıcılığını artıran bir akademik sistemler bütünüdür. Eğitim teknolojisinin temel amacı, öğrenmeyi etkili ve kalıcı bir biçimde sağlamaktır. Günümüz eğitim sistemi, eğitim teknolojilerini kullanmadan artık oldukça yetersiz kalacaktır[2].

Bilgi çağında olduğumuz bu dönemde iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler eğitimin yapısını ve biçimini etkilemekte, eğitimcileri yeni eğitim programları ve öğrenme-öğretme modelleri geliştirmeye zorlamaktadır. Bu modellerden biri uzaktan eğitimdir ve uzaktan eğitim uygulaması e-öğrenme biçiminde yaygınlık kazanmaya başlamıştır.

Bu bağlamda uzaktan en etkin eğitim ve öğretimin nasıl gerçekleşeceği eğitim programı geliştirecek uzman kişi ve kuruluşları Eğitim Yönetim Sistemlerini düşündürmeye yönlendirmiştir.

Öğrenim Yönetim Sistemleri, ÖYS (Learning Management System, LMS) öğrenme aktivitelerinin yönetimini sağlayan yazılımlardır. Öğrenme materyali sunma, sunulan öğrenme materyalini paylaşma ve tartışma, kurs kataloglarını yönetme, ödevler alma, sınavlara girme, bu ödev ve sınavlara ilişkin geribildirim sağlama, öğrenme materyallerini düzenleme, öğrenci,

öğretmen ve sistem kayıtlarını tutma, raporlar alma gibi işlevleri sağlarlar.

Öğrenim Yönetim Sistemlerinin amacı, e-öğrenme faaliyetlerini kolaylaştırmak ve daha sistematik, planlı bir şekilde gerçekleştirmektir. Bu sistemler aracılığıyla öğrenim faaliyetleri değerlendirildiği için, öğrenim şekli sürekli olarak geliştirilir. Öğrencinin yaptığı işlemler de izlendiği için, gereken durumlarda, öğrenen kişilere yardım edilir[3].

2. Uzaktan Eğitim

Uzaktan Eğitim; farklı ortamlarda bulunan öğrenci ve öğretmenlerin, öğrenme ve öğretme faaliyetlerini, iletişim teknolojileri ve posta hizmetleri ile gerçekleştirdikleri bir eğitim sistemi modelini ifade eder. [4]

Uzaktan Eğitim; özel organizasyonların ve uygulamaların yapılması yanında, ayrıca özel bir ders planı yapma tekniği özel öğretme teknikleri, elektronik olan veya olmayan sistemlerin kullanıldığı, özel iletişim metotları olan normal olarak öğretme faaliyetlerini farklı ortamlarda oluşturan planlı bir öğrenmedir.[5]

Eğitim kurumları teknolojinin getirdiği yenilikleri eğitime kazandırmak için bilişim teknolojilerine dayanan uzaktan eğitim yöntem ve tekniklerini kullanmaya başlamışlardır. Uzaktan eğitim sistemleri sayesinde öğretmen ve öğrenciler çeşitli fırsatlar elde etmektedirler:

- 1) Farklı yerlerde yaşayan öğrenci ve eğitimciler aralarında aktif iletişim kurma fırsatı sağlar,
- 2) Öğrenciler uzaktan eğitim ile dünyanın değişik ülkelerinde bulunan eğitim kurumlarından faydalanmaktadır.

Ayrıca uzaktan eğitim programları öğrenci ve öğretmenlerin birçok değişkenden bağımsız, bireysel ve işbirlikçi çalışma ortamlarına girmelerini sağlar.

Bilgi çağında olduğumuz şu dönemde uzaktan eğitim, artan yeni bilgi ve uygulamaların gerekli davranış değişikliğine dönüştürülmesinde, öğrencilerin öğrenme alışkanlıklarının ve becerilerinin pekiştirilip çeşitlendirilmesinde kullanılabilir yeni bir modeldir.

2.1. İnternet'le Uzaktan Eğitim

Tek bir ortamda geliştirilen bir internet'le öğretim programının değişik ortamlardan da takip edilmesine imkân tanınmasıdır. Uzaktan öğretimin bu avantajı mesafe ve zamandan bağımsızlık sağlamaktadır. Yani, kişiler, dünyanın her yerinden (mesafeden bağımsız), herhangi bir bilgisayar platformu kullanarak (araçtan bağımsız), günün herhangi bir zamanında (zamandan bağımsız) bir İnternet'le öğretim programına katılabilirler. İnternet'in sunduğu eşzaman ve eşzamansız iletişim seçenekleri öğrenme-öğretme sürecine etkileşimi yüksek bir iletişim ortamı katar.

Uzaktan eğitim sürecinde, sohbet kanalları ve video konferans gibi eşzaman, e-posta ve tartışma grupları gibi eşzamansız iletişim seçenekleri öğretici-öğrenci, öğrenci-öğrenci ve öğretici-öğretici arasında devamlı ve etkili bir iletişim kurulmasını sağlar.

Uzaktan eğitimde hem planlı hem de kendiliğinden gerçekleşen öğrenme çevrelerinin olumlu yönde etkilendiğini söylemek mümkündür. Öğretmenler, ders içeriklerini sunup, haftalık dersler için zaman, referanslar ve ilgili kaynaklar sağlayarak planlı ortamları devam ettirirler. Öğrenciler, tartışma gruplarına katılma, e-posta ile birbirlerini bilgilendirme ve çevrimiçi sohbet kanalları aracılığıyla iletişime geçme ile daha çok kendiliğinden gerçekleşen ortamları devam ettirirler.

2.2. Uzaktan Eğitimin Geleneksel Eğitime Göre Avantaj ve Dezavantajları

Yaşam boyu eğitimin birey üzerine getirdiği yük, sorunların da temelini oluşturmaktadır. Tam zamanlı bir işte çalışmakta olan birey, kişisel gelişimine yardımcı olan eğitim süreci

için yeterli vakti ayıramamaktadır. Bu durumda örgün eğitim denen ve öğrenci -öğretmen - sınıf bileşenlerinden oluşan geleneksel eğitime alternatif olarak uzaktan eğitim modeli ortaya çıkmıştır[6].

Farklı mekânlarda bulunan Öğreten ve öğrenenlerin, öğretme ve öğrenme faaliyetlerini, mektup, radyo TV ve İnternet gibi multimedya araçlarını kullanarak gerçekleştirdikleri düzenli bir eğitim sistemi olan uzaktan eğitimin geleneksel eğitime göre avantaj ve dezavantajlarına değinecek olursak;

Avantajları	Dezavantajları
Daha fazla kitleye iletişimi sağlar.	İlk yatırım maliyeti yüksektir
Fiziksel uzaklık boyutu sorun değildir	Teknolojik sistemden kaynaklanabilecek aksaklıklar olabilir.
Okula gidemeyen özürü insanlara eğitim olanağı sunar	Laboratuvar ve Atölye gibi uygulama ağırlıklı konuların işleme zorluğu vardır.
Mekân ve zaman kavramı ortadan kalkar	Ders müfredatının hazırlanmasında zorluklar
Öğrencilerin konuları anlamaları daha yüksek olur	Kendi kendine çalışma yeteneğine sahip olmayan öğrencilerin motivasyon zorluğu ile karşılaşılabilir
Öğrenci bireysel hızına uygun eğitim alabilir	Güncellemeye ihtiyacı vardır.

3. E-Öğrenme

E-Öğrenme, zaman, mekân ve öğrenme konusunda tercih hakkını kullanma düşüncesinden yola çıkarak, öğrenme kavramına yenilik getirmiştir. Bilgisayar ve iletişim teknolojileri kullanılarak, eğitim-öğretim sürecinde öğretmenin ve öğrencinin fiziksel olarak aynı ortamda bulunmadığı bir eğitim tekniğidir.

Öğrenci, öğretmene ihtiyaç duymaksızın e-öğrenme nesnelileriyle bireysel hızına uygun öğrenme aşamalarını göz önünde bulundurarak bireyselleştirilmiş eğitim-öğretimini tamamlayabilmektedir. Kişilerin zaman, mekân ve bir sınıf ortamı zorunluluğundan bağımsız olarak bilgiye ulaşmasının sağlanması, internet çağı-

nın eğitim sektörünü çok iyi yönde etkilediğinin bir göstergesidir.

E-öğrenme, zaman ve mekân bağımsızlığının yanı sıra daha hızlı ve etkin öğrenmeyi, ayrıca öğrenme odağını öğretmenden öğrenciye çevirerek öğrencinin kendi eğitimlerinden kendilerinin sorumlu tutulmasını, daha az iş yükü ile daha fazla kişiye ulaşma imkânı vererek maliyet açısından da avantajlı bir yaşam boyu eğitimden yararlanma olanağı sağlamaktadır[7].

3.1. E-Öğrenmenin Avantajları

E-öğrenmenin eğitimi bireyselleştirdiği kabulü ile birlikte; çoklu öğrenme (multi-learning) ortamına zemin hazırladığı, öğretim programlarının ve ders içeriğinin sürekli olarak sanal ortamda bulunması ile dersin sürekli tekrar edilebilmesine olanak tanıdığı bilinmektedir. İçeriğin görsel öğelerle desteklenerek anlaşılabilirliği kolaylaştırmaya yönelik katkıları gibi faktörler e-öğrenmenin öğretme-öğrenme sürecine kattığı artılar olarak ele alınabilir.

1) Günümüzde e-öğrenme ile sadece kayıtlı öğrenci grubuna değil, toplumun her kesimine, her yerden, her veriye ulaşma olanağı sunulabilmektedir. Bu olanaklar, bilişim teknolojilerindeki gelişime paralel olarak gittikçe daha yoğun olarak gerçekleşebilmektedir. Diğer taraftan, e-öğrenme kapsamında eğitim alan bireylere kendi zamanlarını yönetebilme olanağı da sunulmuştur.

2) E-öğrenme bireysel öğretimi destekleyerek bireyin öğrenmeye yönelik motivasyonunu olumlu yönde etkilemiştir ve grupla öğrenmenin getirdiği psikolojik baskıyı büyük oranda ortadan kaldırmıştır. Getirdiği bu olanaklar bireyin kendi özgünlüğünü ortaya koyabilme açısından önemlidir.

3) E-öğrenme ile bireyler ve/veya gruplar geleneksel yapıda ulaşma olanağı bulamayacakları farklı birey ve gruplara ulaşma olanağı bularak veri paylaşımını gerçekleştirebilmektedirler.

4) E-öğrenme, öğrenmeyi daha ilginç ve çekici hale getirerek farklı kesimlerin öğrenme sürecine daha çok katılmasını sağlamada önemli bir alternatiftir. Özellikle çeşitli sertifika programlarının, lisansüstü programların “e-öğrenme” ortamından sağlanması gibi uygulamalar, yaşam boyu öğrenmenin önünü açmada ciddi olanaklar sunmaktadır.

5) Türkiye’deki eğitim kurumlarında kalabalık sınıflar günümüze kadar hep sorun olmuştur. Dolayısıyla öğretmen-öğrenci etkileşimi çok sınırlı düzeyde kalmıştır. Bunun bir yansıması olarak ortaya çıkan öğretmen-öğrenci etkileşim düzeyindeki sınırlılıkları ortadan kaldırmak ve öğretmen-öğrenci etkileşim düzeyini tüm öğrenciler için eşit düzeye taşımak açısından e-öğrenme gereklilik arz etmektedir.

6) Birey, e-öğrenme kapsamında sunulan bir ders programını almak istediğinde, sadece bir web sitesine bağımlı kalmayıp aynı konuyla ilgili daha rahat anlayabileceği nesne tabanlı ve görsel birçok farklı web ortamlarından faydalanabilmektedir.

E-öğrenmenin sunduğu etkileşim olanağı öğrencinin internet ortamından kendi düzeyine uygun olarak yararlanabilmesine olanak tanımaktadır. Dolayısıyla geleneksel öğretimin sunamadığı birçok olanak e-öğrenme ile sunulabilmektedir[8].

3.2. E-Öğrenmenin Sınırlılıkları

Bireylerin çalışma konusunda öz disipline sahip olmaması halinde sonucun başarısız olması, bireylerin sosyalleşme sürecinin engellenebilme ihtimali, içerik oluşturmada sürecin kapsamlı, zaman alıcı ve masraflı olması, geleneksel öğrenme alışkanlıklarından kolaylıkla vazgeçilememesi ve ilgili sektörün bilgi ve teknolojik alt yapıya sahip olma gerekliliği e-öğrenmeyi zorlaştıran etkenlerdir[6].

E-öğrenme, öğretmen ve öğrenci açısından birçok fayda sağlamakla birlikte, bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Bunların bilinip,

hazırlıkların ve kazanılacak faydanın dikkate alınması, e-öğrenmenin daha etkili ve faydalı olmasını sağlayabilir. E-öğrenmedeki karşılaşılabilecek problemler şöyle sıralanabilir:

1. Öğrencilerin bir bilgisayar sahibi olması masraflı olabilecektir.
2. Bilgisayar veya internetteki teknik sorunlar öğretmen ve öğrencileri engelleyebilir.

3. Öğrenci ve öğretmenler bilgisayar ve internet konusunda yeterli bilgiye sahip olmayabilirler.

4. internet kullanım ücretinin yüksek olması, kullanıcıları sıkıntıya sokabilir.

5. e-öğrenme ile ders verilmesi başlangıçta masraflı olabilir.

6. e-öğrenme ile ders alanlar bu alanda yeni olabilir ve çevrelerinde onlara yardımcı olabilecek bilgili ve tecrübeli kişiler olmayabilir[9].

3.3. Geleneksel Öğretim İle E-Öğrenimin Karşılaştırılması

Faktör	Geleneksel öğretim	E-öğrenim
Zaman	Bağımlı, süreli	Bağımsız, yaşam boyu
Mekan	Bağımlı, kısıtlı	Bağımsız, teorik sınırsız
Transfer	Teknolojiye bağımlı değil	Teknolojiye bağımlı
Hız	Yavaş	Hızlı
Öğrenim ortamı	Kontrol altında, kurallı, yüz-yüze, süre sınırlı	Kontrolsüz, kualsız, öğrenci öğreticiden uzakta, süre sınırsız
Yetenek-kalite	Öğretmenin öğretim yeteneği, bilgi ve beceri düzeyine; öğrencinin öğrenme hızına bağımlı	Öğretim ve öğrenim yeteneğine bağımlı değil, en değerli materyal herkese sağlanabilir
Esneklik	Esnek değil, yeniden yapılandırılmaz	Esnek, kişiye, zamana, amaca bağlı olarak yeniden yapılandırılabilir.
Etkinlik	Durum ve koşula bağlı	Durum ve koşula bağlı
Ölçeklendirme	Çoğunlukla hayır	Evet, 1-1000 arasında fark yok
Yararlanma	Kısıtlı, belirli sayıda öğrenci	Teorik olarak sonsuz, yaygın
Yatırım	Pahalı (binalar, maaşlar, yönetim)	Göreceli ucuz (çalışma yapmalı)
İşletim	Pahalı/Ucuz	Ucuz (30 öğrenci/öğretim elemanı)

4. Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Yönetim Sistemleri

ÖYS'nin kullanıcılara tam bir hizmet verebilmesi için belli özelliklere sahip olmalıdır. Başta diğer sistemlerle çalışabilirlik ve uyumu; arşivleme ve dosya yönetim yetenekleri, yeniden kullanılabilirlik öğrenme nesnelerrinin tutarlı düzenlenmesi, hızlı erişilebilirlik, içerik oluşturulurken kullanılan diğer araçları desteklemesi (Word, Powerpoint, Flash, pdf) sahip olması gereken başlıca özelliklerdir. İyi bir ÖYS yazılımının kaliteli hizmet vermesi ve bilgi kalitesini artırabilmesi için bu özellikleri taşımasına dikkat edilmelidir[10].

4.1. Moodle:

Moodle açık kaynak kodlu ve geliştirilmeye açık, eğitimcilerin çevrim içi kurslar oluşturmalarına yardım etmek üzere tasarlanmış bir öğrenme yönetim sistemidir. Açılımı, Modular-Object-Oriented-Dynamic-Learning-Environment yani Esnek Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı olarak çevrilebilir. Yazılım, MySQL ve PostgreSQL veri tabanı sistemleri altında ve PHP dilini destekleyen herhangi bir ortamda (Linux, Windows vs) çalışmaktadır. Moodle, bir Uzaktan Eğitim sitesinde ihtiyaç duyulabilecek etkinliklerin çoğunu fazlasıyla yerine getirebilecek özelliklere sahiptir. En önemli özelliği, öğretmen

ve öğrenciler tarafından kolay bir şekilde kullanılabilmesidir[11].

4.2. ATutor:

ATutor kullanımı kolay, dünya çapında yaygın olarak kullanılan açık kaynak kodlu bir öğrenme içerik yönetim sistemidir. Learning Content Management System (LCMS) ve ya Learning Management System (LMS) olarak adlandırılan bu sistem sayesinde bireyler sosyal bir ortamda bilgi öğrenmiş oluyorlar [12]. Tasarımında erişilebilirlik ve uyumluluk önde gelen faktörler olarak belirlenmiştir. Eski-yeni her tür bilgisayar sisteminde ve tüm işletim sistemlerinde kolaylıkla kullanılabilir şekilde hazırlanmıştır. Aynı zamanda engelli kişiler de düşünülerek, onların da rahat kullanabileceği şekilde düzenlenmiştir. Tüm eğitimcilerin rahatça kurup kullanacağı bu sistem sayesinde eğitime teknoloji entegrasyonu kolaylaşmaktadır. ATutor Öğrenme İçerik Yönetim Sistemi Eğitimin kalitesini arttırmak adına yapılabilecek en büyük getirili, en düşük maliyetli yatırımlardan biridir. Birçok üniversite, kurum, araştırma merkezi ve eğitim kurumlarınca kullanılmaktadır[13].

4.3. Dokeos:

Dokeos birçok uluslararası başta üniversiteler olmak üzere farklı kurum ve kuruluşların desteğinin yanında bireysel katkılarla açık kaynak iş modeline dayalı geliştirilen açık kaynaklı bir öğrenme yönetim sistemidir. Akademik amaçlı kullanım dışında birçok şirket tarafından e-öğrenme ve harmanlanmış öğrenme programlarında kullanılmaktadır. MySQL veritabanına dayalı ve PHP dilinde yazılan web tabanlı bir uygulamadır. Dokeos web tabanlı E-egitim, Ders yönetim sistemi ve işbirliği aracıdır. Eğitimi ve Öğrenci için içerik yönetim hizmeti de sunmaktadır. Ders yönetimi ile ilgili kısımları konu dağıtımları, takvimleme, ilerleme takibi, yazı/ses ve video ile chat, test yönetimi ve kayıt alma olayları gerçekleştirebilmektedir. Şu anda 31 dili içeren araç binlerce organizasyon tarafından kullanılmaktadır. Dokeos'un esas avantajı ise kullanıcı kolay yapısı ve esnek sistemidir.

Kolay kullanılabilir yapısı ile iyi öğretim için temel araç olmak hedefindedir. Böylece kullanıcılar araçla daha az uğraşarak öğrenmeye daha çok zaman ayırabilirler. Dokeos PHP ile geliştirilmiş ve MySQL veritabanı kullanmaktadır.

4.4. Bodington:

Bodington açık kaynak kodlu ücretsiz bir sanal öğrenme ortamı/öğrenme yönetim sistemi olarak dünya genelinde birçok üniversitede kullanılmaktadır. 1997'den beri geliştirilmekte olan java tabanlı sistem Microsoft, Linux, UNIX, ya da Mac OS X sunucu ortamlarında çalışmaktadır. Kullanıcı tarafında web tabanlı olmasından dolayı güncel bir web tarayıcısı olması yeterlidir[14].

4.5. Fle3 Learning Environment

Web tabanlı bir öğrenim sistemidir. Gerçek anlamda FLE3 server sistemlerde bilgisayar tabanlı işbirlikli öğrenim için tasarlanmıştır. GNU lisansı ile yayınlanır. Açık kaynak kodludur. Yönetim ve eğitim içeriği sağlamak için kendi özel araçları vardır. Şu anda desteklediği diller: Fince, İngilizce, İspanyolca, Brezilyaca, Portekizce, Norveççe, Almanca, İtalyanca, Litvanyaca, Estonyaca, Polonyaca, Danimarkaca ve Çince'dir. Öğretmen ve öğrencilere farklı klasörler yaratma ve bireysel olarak hiyerarşik bir sistem kurma olanağı sunar.

4.6. Claroline:

Claroline, öğretmenlere veya eğitim organizatörlerine web üzerinden ders verme imkanı sağlayan, php/MySQL tabanlı ücretsiz bir uygulamadır.

Sınıfın geleneksel yapısı eğitim temellerine dayanarak işbirlikçi web uygulamalarına taşınmaya çalışılmıştır. Claroline 30 dile çevrilmiş bulunup, 400'den fazla kuruluş tarafından 60 ülkede hazırladıkları dersleri web üzerinden yayımlamakta kullanılmaktadır[15].

4.7. Docebo:

Docebo SCORM uyumluluğu ile e-öğrenme ve insan kaynakları yönetimi ve gelişimi için açık kaynak kodlu şirketler ve eğitim kurumlarının

kullanımına uygun sistemleri bünyesinde modüller olarak barındıran eFront benzeri bir içerik ve öğrenme yönetim sistemidir. PHP ve veritabanı olarak MySQL üzerinde çalışmaktadır. Video konferans, sanal görüşme ve toplantının yanında toplu bilgilendirmeler için e-bülten imkânı vardır.

4.8. eStudy:

eStudy özellikle üniversitelerin olağan ders idare sistemlerine ek olarak bilgisayar bilimlerinde benzetim özel desteği veren bir açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemidir.

4.9. Drupal:

Drupal açık kaynak kodlu olarak geliştirilmiş içerik yönetim sistemi olmasının yanında kişiselleştirilebilir, yetkilendirilebilir içerik ve kullanıcı yönetimi ve arama kabiliyetlerinin yanında birçok geniş özellikleri ve servisleri ile sosyal etkileşimli öğrenme ortamları oluşturmak için esnek bir platformdur. Web tabanlı olan uygulama platform bağımsız olarak PHP dilinde MySQL yâda PostgreSQL veritabanı üzerine yapılandırılabilir. “Drupal Association” organizasyon yapısı altında gönüllü kullanıcılar tarafından geliştirilmeye devam edilmektedir. Birçok eğitim kurumu ve üniversite içerik yönetim sistemi olarak Drupal’ı tercih etmektedir [14].

4.10. DotLRN:

Tamamıyla açık kaynak kodlu çevrimiçi (online) eğitim platformudur. GNU lisansıya yayımlanır. MIT tarafından geliştirilmiş olan DotLRN öğrencilerin ödev ve proje konusunda kullandığı ofis gereçlerini kendi içinde barındıran açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemidir. Kurs yönetimi, öğrenim yönetimi, içerik yönetimi ve çevrimiçi topluluk yönetimi yapılarından oluşmaktadır. Unix/Linux tabanlı sistemlerde AOLServer web uygulama sunucusu destekli çalışır. Veritabanı olarak PostgreSQL, Oracle uyumludur. P2P ve Wireless sistemlere destek sunar. Tek başına kurs yönetimi, öğrenim yönetimi, içerik yönetimi ve çevrimiçi topluluk yönetimi sağlar. Online destek ve forum hizmetleri sunar. Yarım milyona yakın kullanıcısı vardır[14-15].

4.11. eFront:

eFront kolay kullanımı, görsel özellikleri, SCORM uyumluluğu ile e-öğrenme ve insan kaynakları yönetimi ve gelişimi için açık kaynak kodlu şirketler ve eğitim kurumlarının kullanımına uygun sistemleri bünyesinde modüller olarak barındıran bir içerik ve öğrenme yönetim sistemidir. Platform bağımsız olarak web temelli çalışan uygulama; yazılım mimarisi itibarıyla PHP ve veritabanı olarak MySQL üzerinde çalışmaktadır.

4.12. Sakai:

Sakai açık kaynak kodlu bir Kurs Yönetim Sistemidir.160’ın üzerinde eğitim kurumunun kullandığı birçok kullanıcıya hitap eden ücretsiz, açık kaynak kodlu ve eğitimi destekleyen birçok özelliği ile web tabanlı, platform bağımsız bir uygulamadır. Sakai Java tabanlı, servis mimarisine dayalı uygulama paketi ölçeklenebilir, platform bağımsız genişletilebilir bir yapıya sahiptir. Sakai uygulaması ders yönetim sistemlerinin sahip olduğu birçok ortak özelliğin yanında bilgi\belge dağıtımı, ödev aktarma, çevrimiçi ölçme değerlendirme ve not defteri ve canlı sohbet modüllerini içermektedir. Sakai işbirlikçi çalışma ortamı sunan araçları ile araştırmacıların ve proje gruplarının kullanımına da uygundur. Uygulamanın geliştirilmesi Sakai Foundation yapısı altında üyelik esasına dayalı olarak kar amacı gütmeyen bireysel, eğitim kurumları ve üniversiteler tarafından yapılmaktadır[14].

4.13. OLAT:

OLAT, İsviçre’de kullanılmakta olan ve Zurich Üniversitesinde geliştirilmeye başlamış açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemidir. Uygulama java tabanlı olup java destekli bir sunucu gerektirir. Veritabanı olarak MySQL, Postgres ve HSQL ile test edilmiş olup herhangi biriyle kullanılabilir. Ders sisteminin kurulumu ve yapısı kolaydır. Kendi içinde dosya paylaşımı, chat, tartışma formu, gruplaşma desteği sunar. Güçlü bir üyelik sistemi vardır. Grup içi üyelikler ve üyelik durumları mevcuttur. Ders sistemleri puanlama mekanizmasını

çinde taşır. Online testler ve puanlama desteği verir. Kullanıcı sayfaları portal özelliği taşır. Sorguya dayalı raporlama ve anket özellikleri vardır[14,15].

5. Sonuç

Eğitim Yönetim Sistemlerinin çeşitliliğinden de anlaşılacağı gibi, öğrencinin merkeze alındığı ve çeşitli düzeyde hazırlanabilecek eğitim programları ve ders yapıları bulunmaktadır. Bu yapıların geliştirilmesi uzmanlık ve birkaç alanın iş birliği içinde çalışmasını gerektirmektedir. Sağlam ve kaliteli bir öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi, kaynakların en iyi şekilde kullanılmasına bağlıdır. Buradaki ders yapılarından tek birinin kullanılması geçerli olmayabilir. Öğretimin amacına, öğrenci özelliklerine, zamana, maliyete ve imkânlar göre öğretim tasarımı için ders yapıları tercih edilebilir ve yeni yapılar geliştirilebilir. İletişim teknolojisinin gelişmesi, eğitim olanaklarının yaygınlaşması da bu hizmetin yaygınlaştırılmasını kolaylaştırmaktadır.

Eğitim teknolojisindeki ve öğrenme teorilerindeki gelişmeler, eğitimde bilgisayarın kullanılmasının başlamasıyla öğrenmenin şeklini ve çeşitliliğini artırmıştır. Öğrenme biçimlerinde birisi de elektronik öğrenme (e-öğrenme) olmuştur. E-Öğrenme uzaktan eğitimin %80 ini oluşturmaktadır. Teknolojinin imkânlarından eğitim alanında yararlanmak kişilerin doğal bir hakkı, E-öğrenmeyi büyük oranda mecbur hale getiren bir yoldur. E-öğrenmenin hızla gelişimi için açık kaynak kodlu yazılım kullanımının yaygınlaşması eğitsel kalitenin ve öğretim araçlarının gelişimini sağlayacaktır. Bu nedenle E-öğrenme alanında geliştirilecek öğretim tasarımlarındaki eğitim yönetim yazılımlarında izlenecek modeller de çeşitlenmiştir. İnternet aracılığıyla uygulanacak e-öğrenme faaliyetlerinde kullanılabilecek öğretim tasarım ve eğitim yönetim sistemleri (modelleri) açıklanmaya çalışılmıştır.

6. Kaynaklar

- [1] Çallı, İ., İşman, A., & Torkul, O., “Sakarya Üniversitesi’nde Uzaktan Eğitimin Dünü Bugünü ve Geleceği”.
- [2] İşman, A., “Sakarya İli Öğretmenlerinin Eğitim Teknolojileri Yönündeki Yeterlilikleri” <http://www.tojet.net/articles/1110.pdf>
- [3] Duran, N., Önal, A., & Kurtuluş, C., ‘E-Öğrenme ve Kurumsal Eğitimde Yeni Yaklaşım Öğrenim Yönetim Sistemleri’ <http://ab.org.tr/ab06/bildiri/165.pdf>
- [4] İşman, A., “Uzaktan Eğitim”, Öğreti Yayınları, 2005, Ankara.
- [5] Gülnar, B., Bilgisayar ve İnternet Destekli Uzaktan Eğitim Programlarının Tasarım Geliştirme ve Değerlendirme Aşamaları (SUZEP ÖRNEĞİ), Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, (2003).
- [6] Özarlan, M., Kubat, B., & Bay, Ö.F., “Uzaktan Eğitim İçin Entegre Ofis Dersi’nin WEB Tabanlı İçeriğinin Geliştirilmesi Ve Üretilmesi” <http://ab.org.tr/ab07/bildiri/100.pdf>
- [7] AYTAC, T., “Geleceğin Öğrenme Biçimi: E-Öğrenme”, Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi, Sayı: 35, 2003.
- [8] Kayri, M., Gökdaş, İ., “E-Öğrenme ve Türkiye Açısından Sorunlar, Çözüm Önerileri” Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt:II, Sayı:II <http://efdergi.yyu.edu.tr>
- [9] Ünsal, H., “Web Destekli Eğitim, Elektronik Öğrenme Ve Web Destekli Öğretim Programlarındaki Çeşitli Ders Modelleri” http://www.tebd.gazi.edu.tr/arsiv/2004_cilt2/sayi_3/375-388.pdf

[10] Wikipedi, (2010, Kasım 25) Ocak 20, 2011 tarihinde ‘Öğrenme Yönetim Sistemleri’ http://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%96%C4%9Fretim_y%C3%B6netim_sistemleri adresinden alındı.

[11] Böte, Hacettepe (2009,Aralık 16) Ocak 20, 2011 tarihinde “Moodle Nedir?” http://bote.hacettepe.edu.tr/wiki/index.php/Moodle_Nedir%3F adresinden alındı.

[12] Böte, Hacettepe (2009, Aralık 14) Ocak 20, 2011 tarihinde “Atutor” <http://193.140.216.57/wiki/index.php/Atutor> adresinden alındı.

[13] Emmungil, L., Akleylek , S.& Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Samsun OnDokuz Mayıs Üniversitesi, “Atutor Öğrenme İçerik Yönetim Sistemi” http://ab.org.tr/ab08/kitap/Bildiriler/Emmengil_Akleylek_AB08.pdf

[14] Özarslan,Y. “Uzaktan Eğitim Uygulamaları İçin Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Yönetim Sistemleri” http://inet-tr.org.tr/inetconf13/kitap/ozarslan_inet08.pdf

[15] Önal, A., Kaya, A., & Draman, S.E. “Açık Kaynak Kodlu Çevrimiçi Eğitim Yazılımları” <http://ab.org.tr/ab06/bildiri/179.pdf>

[16] Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Yönetim Sistemleri hakkında detaylı bilgi için;

- Moodle: <http://moodle.org/> ATutor: <http://www.atutor.ca/>

- Dokeos: <http://www.dokeos.com/> Bodington: <http://bodington.org/>

- Fle3: <http://fle3.uiah.fi/> Claroline: <http://www.claroline.net/>

- Docebo: <http://www.docebo.org/> eStudy: <http://estudy.sourceforge.net/>

- Drupal: <http://drupal.org/> DotLRN: <http://dotlrn.org/>

- eFront: <http://www.efront.gr/> Sakai: <http://www.sakaiproject.org/>

- OLAT: <http://www.olat.org/>

Uzaktan Eğitim Uygulamaları ve Öğretim Yönetim Sistemleri

Ömer Deperlioğlu, Ertuğrul Ergün

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksek Okulu, Afyonkarahisar
deperlioglu@gmail.com, ertue@aku.edu.tr

Özet: Üniversitelerin internete erişim yönünden zengin altyapılara sahip olması, sürekli eğitim kadrosu ve sistem tasarım ekibinin olması uzaktan eğitim sistemi hazırlanmasını daha çekici hale getirmiştir. Uzaktan Eğitim Sistemleri de internet ağını kullanarak eğitimlerini, elektronik kitap, elektronik posta, tele konferans görüşmeleri gibi metotlarla yapmaya başlamışlardır. Bu metotların artması ve sürekli geliştirilmesi ile birlikte tüm sistemi kapsayan yapıya Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemi (WTUES) adı verilmiştir. Bu çalışmada halen Afyon Kocatepe Üniversitesi'nde kullanılan WTUES anlatılmıştır. Bu WTUES evrensel, SCORM standartlarına uygun ve öğrenci kaydı, kullanıcı rolleri, dersler, sınavlar, güvenlik uygulamaları, öğrenci işleri, danışmanlık hizmetleri, iç haberleşme, yönetici işlemleri, değerlendirme vb. gibi birçok uygulamayı içermektedir. Yazılımın bu özellikleri, yapılan eğitim çalışmaları ve deneyimler ayrıntılarıyla anlatılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Web tabanlı uzaktan eğitim Sistemi, Öğretim Yönetim Sistemleri, E-öğrenme, Uzaktan eğitim.

Distance Learning Applications and Learning Management Systems

Abstract: Having substantial infrastructures in point of accessing to internet, continuous education staff and system design team have made distance education more attractive for universities. Distance education systems have begun to make their education activities by using tools and services like electronic books, electronic mail and conference calls. With increasing number of these methods and developing them consistently, the structure that covers the whole system was named as Web Based Distance Education System (WBDES). In this study, a WBDES that is currently used in Afyon Kocatepe University have been described. This WBDES is compatible with any institution or organization and suitable for universal SCORM standards. It includes many features and functions like student account creation, user roles, lessons, examinations, security applications, student affairs, counseling services, internal communication, executive functions and assessment...etc. Educational studies and experiments in this WBDES were explained detailed.

Keywords: Web based distance education system, Learning Management System, E-learning, Distance Education.

1. Giriş

Günümüzde gelişmiş ülkeler başta olmak üzere hemen hemen tüm ülkeler bilişimin gücünden daha fazla yararlanmak istemektedir. Bilişimin gücünü geç fark etmiş ülkeler bile artık bu gücün farkına varmış ve daha önce farkına varan ülkelere yetişmek için var güçleri ile planlar yapmakta, mevcut sistemlerini sorgulamakta-

dırlar. Çünkü tüm dünya artık ülkelerin zenginliklerinin ve geleceklerinin güvende olması için para ya da doğal kaynaklarının değil bilgi ve insan kaynaklarının önemli olduğunu anlamıştır. İnsan gücü yetiştirmenin tek yolu da eğitim ve öğretimdir [4].

Eğitim yaşama hazırlık değil yaşamın ta kendisidir; yaşamla özdeşdir. Bu özdeşlikte eğitim,

yaşama yön veren, yaşam biçimine özellik kazandıran bir süreçtir [12]. Yaşamak için üretim, üretim için bilgi ve bilgi için eğitim şeklindeki bir anlatımla eğitimin insan hayatının ayrılmaz bir parçası olduğu vurgulanabilir. Burada önemli olan, insanın yaşamını sürdürebilmesi için gerekli olan bilgilere ulaşabilmesi ve dolayısıyla eğitilmesi gereklidir. Konuya bu açıdan bakıldığında, hayatımızda uzaktan öğretim sistemlerinin etkisi yadsınmayacak kadar fazladır. Zaten bu tür nedenlerden dolayı da, öğrenme-öğretme süreçlerinde önem kazanan değişiklik isteği kendini eğitim sistemleri üzerinde hissettirmeye başlamıştır. Böylece, geleneksel eğitimden açık öğrenime doğru giden çeşitli öğretim sistemleri ortaya çıkmıştır [6]. Eğitimdeki asıl kaygı, klasik eğitim kurumlarının giderek artan hareketli nüfusun öğretim ortamını nasıl kuracaklarıdır. Hareketli (mobil) öğretimin amacı bugünün sabit olan eğitim ortamını yarının esnek sanal eğitim ortamlarına taşınmasıdır [13].

Uzaktan Eğitim, farklı ortamlarda bulunan öğrenci ve öğretmenlerin, öğrenme ve öğretme faaliyetlerini, iletişim teknolojileri ve posta hizmetleri ile gerçekleştirdikleri bir eğitim sistemi modelini ifade eder [11]. Uzaktan Eğitim; özel organizasyonların ve uygulamaların yapılması yanında, ayrıca özel bir ders planı yapma tekniği ve özel öğretme teknikleri olan, elektronik olan veya olmayan sistemlerin kullanıldığı, özel iletişim metotları olan normal olarak öğretme faaliyetlerini farklı ortamlarda oluşturulan planlı bir öğrenmedir [8].

Uzaktan eğitim, eğitimi alan kişilerin herhangi bir eğitim kurumuna gitmeden yazılı dokümanlarla CD, videokasetleri, İnternet ve televizyon aracılığı ile almış oldukları eğitim tipidir [3].

Bu makalede uluslararası SCORM standartlarına uygun, internet üzerinden eğitim-öğretim verebilen, yüksekökol, fakülte veya enstitü gibi tüm eğitim kurumlarının işlevlerini internet üzerinden yerine getirebilen bir Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sisteminin temel özellikleri,

yapısı, Afyon Kocatepe Üniversitesi'nde yapılan uzaktan eğitim uygulamaları ve elde edilen deneyimler anlatılmıştır.

2. Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri

Günümüz internet altyapısının gelişmesi ile artan internet kullanımı, yazılımların web tabanlı hale gelmesine ve bu şekilde hizmet vermesine başlamıştır. Uzaktan Eğitim Sistemleri de internet ağını kullanarak eğitimlerini, elektronik kitap, elektronik posta, tele konferans görüşmeleri gibi metodlarla yapmaya başlamışlardır. Bu metodların artması ve sürekli geliştirilmesi ile birlikte tüm sistemi kapsayan yapıya Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemi (WTUES) adı verilmiştir. WTUES'nin en önemli avantajlarından birisi, sanal bir kampüs oluşturabilmesi ve eşzamansız (asynchronous) eğitime imkân sağlayabilmesidir. Öğrenciler, öğretmenler tarafından sisteme aktarılan eğitim içeriklerine istedikleri zaman erişebilmekte ve bu kaynaklardan faydalanabilmektedirler. Oluşan bu esneklik ve sistemin maliyet avantajı WTUES'nin oluşmasına imkân sağlamıştır [10].

WTUES'in günümüzde sayılarının hızla artması ve öğrenci ve eğitimciler tarafından kabul görmesinin en önemli nedeni zamandan ve mekândan bağımsız bir yapı ile çalışıyor olmasıdır. Bundan dolayı iş hayatı nedeniyle zaman sıkıntısı çeken veya eğitimin verildiği yerde bulunamayan kişiler için önemli bir tercih nedeni olmuştur [2]. Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri, genel olarak Öğretim Yönetim Sistemi (ÖYS) olarak adlandırılmaktadır. ÖYS'lerin tasarımında dikkat edilecek unsurlar ve yöntemler literatürde çok farklı bakış açıları ile ele alınmıştır [1, 7, 9]. Öte yandan WTUES'in etkileşimli eğitim özelliği ve güncel içerik sunması da göz ardı edilmemelidir.

3. Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemlerinin Yapısı

Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemlerinde (WTUES), internet ortamları için kullanılan

farklı tekniklerin hemen hemen hepsinden yararlanılmaktadır. İçeriğe erişmek için HTML, HTM, Asp, PhP gibi sayfa yapıları düzenlenmekte, iletişimin sağlanması ve sağlıklı olarak yürütülmesi için elektronik posta listelerinden faydalanılmakta, etkileşimin artırılabilmesi için tartışma listeleri (forum) ve sohbet programları kullanılmaktadır. WTUES'in en önemli avantajları arasında sanal bir kampüs oluşturabilmesi ve asenkron eğitime olanak vermesi yer almaktadır. Öğrenciler sistem dahilindeki içeriğe istedikleri zaman ulaşabilmekte ve kaynaklardan istedikleri ölçüde faydalanabilmektedirler. Sağlanan bu esneklik, maliyet avantajları ile birleştiğinde ideal bir model oluşmasına olanak tanımaktadır.

WTUES'lerin Web üzerindeki basit eğitim içeriklerinden ayrılabilmesi için sahip olması gereken temel özellikler vardır. Bu özellikler eğitim sisteminin amacına ve hedef kitlesine göre kimi zaman değişiklikler gösterse de genel hatlarıyla aşağıdaki fonksiyonları içermelidir [5].

1) Kullanıcı İşlemleri: İnternet üzerinden yayın yapan WTUES' ler genel erişime açık bir yapıya sahip olabilmektedir. Ancak eğitim içeriklerinin herkes tarafından görüntülenmesi istenmeyebilir. Belirli kullanıcı grup ve hakları doğrultusunda sisteme giriş yetkisi verilmek istendiği durumlarda WTUES' lerin kullanıcı tanımlayabilir ve yönetebilir bir yapıda olması gerekmektedir.

2) Ders içeriklerinin Hazırlanması: WTUES' in temelini oluşturan ders içeriklerinin hazırlanması ya da hazırlanmış içeriklerin Web ortamına aktarılması sistem içerisinden yapılabilmelidir.

3) Derslerin Takibi: Öğrenci ders yüklerinin kontrol edilmesi, hangi dönem hangi dersi almaları gerektiği ya da hangi dersi aldıkları gibi bilgilerin takip edilebilmesi gerekmektedir.

4) Öğrenciye özel programların açılması: WTUES' in en önemli avantajlarından birisi

esnekliktir. Bu esneklik öğrenciye özel programların oluşturulabilmesiyle ön plana çıkan bir özellik haline gelmektedir. Eğitim programı zamandan bağımsız olarak tasarlanabildiğinden, dönemlik, aylık hatta haftalık ders yükleri farklı şekilde belirlenebilir.

5) Ödev, Proje Verilmesi ve Teslimi: Öğrencilere ödev ve projelerin verilmesi, bu çalışmalar ile ilgili içerik ve açıklamaların öğrencilere aktarılması, tamamlanan çalışmaların toplanıp değerlendirilmesi gibi işlemlerin yapılabilmesi gerekmektedir.

6) Sınav ve testlerin hazırlanması ve uygulanması: WTUES uygulamalarında dönem içinde aktarılan bilginin öğrenci tarafından ne derecede alınabildiği ortaya konmalıdır. Bütün eğitim sistemlerinde olduğu gibi WTUES' de de bu çalışma sınav ve testler yoluyla yapılmalıdır. Bu çalışmalarda iki farklı yöntem genel olarak tercih edilmektedir. Bunlardan biri dönem/eğitim sonunda öğrencilerin bir merkezde toplanarak sınava tabi tutulmalarıdır. Diğeri çevrimiçi sınavlar yöntemidir. Öğrenciler terminaller yardımıyla merkezden gelen soruları yanıtlamaktadırlar. Her iki yöntem ya da ikisini de uygulayan sistemlerde eğitim süresince öğrencinin kendi bilgi düzeyini test etmesi gerekmektedir. Genel değerlendirmede kullanılacak testlerin yanı sıra, sadece deneme amaçlı olarak testlerin oluşturulabilmesi ve bu testlerin eğitim sistemi üzerinden öğrenciye sunulabilmesi de gerekmektedir.

7) Öğrenci davranışlarının izlenmesi ve incelenmesi: WTUES' leri başarıya taşıyacak en önemli çalışmalardan biri şüphesiz sistemin ne derece etkin kullanıldığının gözlenebilmesidir. Öğrencilerin günün hangi saatinde sistemden ne ölçüde yararlandıkları, hangi ders içeriklerinde ne kadar vakit geçirdikleri gibi bilgilerin sistem üzerinden takip edilebilmesi gerekmektedir. Ayrıca anket bölümü ile öğrencilerin her türlü konuda kullanıcıların görüşleri öğrenilebilmelidir.

8) Öğrencilerin Başarı Durumlarının Değerlendirilmesi: Eğitimin sonunda hem sistemin başarısını, hem de öğrencinin başarısını öğrenci başarı durumu değerlendirme ortama koyacaktır.

9) Etkileşimli İletişim Ortamları ve Destek Hizmetlerinin Yönetimi: Öğrenci destek hizmetlerinin amacı, öğrencilerin örgütün kaynaklarını etkili bir biçimde kullanmalarına yardımcı olmaktır. Uzaktan eğitimde öğrenci çoğu geleneksel eğitim sistemine göre daha çok desteğe ihtiyaç duymaktadır.

4. Afyon Kocatepe Üniversitesi Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemi ve Öğrenme Etkinlikleri

Afyon Kocatepe Üniversitesi Uzaktan Eğitim Meslek Yüksek Okulu, tasarımı İdol Yazılım ve okulumuz personeli tarafından gerçekleştirilen, özgün öğretim yönetim sistemini kullanmaktadır. Kısaca @KÜ-UEMYO olarak adlandırılan Öğretim Yönetim Sistemi (ÖYS) www.uzem.aku.edu.tr adresinde aktif durumdadır. Sistem kullanıcı ismi ve parolaya göre kişileri öğrenci, sistem yöneticisi, öğretim elemanı gibi kendi yetkilerine uygun olan birime giriş yapmasına izin vermektedir.

Hazırlanan öğrenim yönetim sistemi, kişisel bilgisayarlarda istenilen işletim sisteminde istenilen tarayıcıda verimli bir şekilde çalışabilmektedir. @KÜ-UEMYO giriş sayfası Şekil 1'de gösterilmektedir.

Öğrenciler @KÜ-UEMYO sistemine girdikten sonra, eğitim araçlarını kullanabilecekleri gibi bütün eğitim etkinliklerinden de faydalanabilirler. ÖYS içerisindeki bu etkinlikler duyurular, ajanda, forum, mesajlaşma, canlı dersler, sözlük, alıştırma kitabı, sözlük vb. olarak sayılabilir. ÖYS sistemi içerisindeki öğrencilerin kullanabilecekleri bu etkinliklerden bazıları genel hatlarıyla aşağıdaki gibi sıralanabilir. Öğrencilerin herhangi bir derse girdiklerinde karşılaştıkları ders ana sayfası Şekil 2.'de verilmiştir.



Şekil 1. @KÜ-UEMYO giriş sayfası.



Şekil 2. Ders giriş sayfası.

1) Ders içerikleri: ÖYS içerisinde her ders için toplam 14 haftayı kapsayacak şekilde etkileşimli ders içerikleri bulunmaktadır. Bu içerikler bütün öğrencilerin kolaylıkla kullanabileceği, izleyebileceği veya yönlendirebileceği video görüntüleri ve canlandırmalar (animasyon) kullanılarak hazırlanmıştır. Öğrenciler eşzamanlı olarak yürütülen danışmanlık saatleri dışında istedikleri saatte eşzamansız olarak bu içerikleri girerek öğrenme faaliyetlerini devam ettirebilmektedir. Öğretim elemanları (ders danışmanları) ders içeriklerini haftalık olarak açabilecekleri gibi, bir dönem için gerekli olan 14 haftalık içeriği bir çırpıda açabilirler. Şekil 3, @KÜ-UEMYO üzerinde örnek bir ders içeriğini göstermektedir.



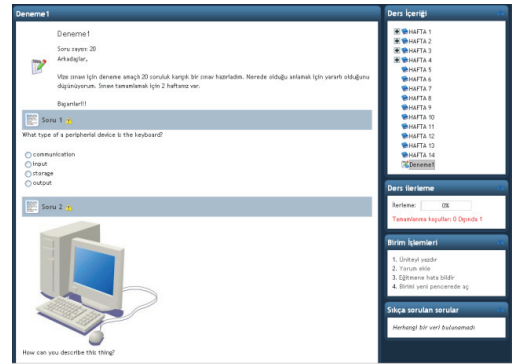
Şekil 3. @KÜ-UEMYO üzerinde örnek bir ders içeriği.

2) Ödevler: Öğretim elemanları her hafta için istediği sayıda ödev verebilirler. Ödev verildiği anda o hafta başlıkları altında ödev başlığı otomatik olarak görünmektedir. Ayrıca ödevleri duyurular kısmında ilan etmekte mümkündür. Ödevlerin başlangıç ve bitiş tarihleri belirlenerek, öğrencilerin ödevlerini bu tarihler arasında yükleyebilmeleri sağlanır. Öğretim elemanları ödevleri değerlendirdiğinde notları @KÜ-UEMYO sisteminde ilan edebilir.

3) Deneme Sınavları ve Alıştırmalar: Ders içeriklerinde her haftanın sonunda deneme sınavları bulunmaktadır. Deneme sınavları genellikle 10-20 çoktan seçmeli sorudan oluşmak ve 30-40 dakika süre verilmektedir. Öğrencilerin sınavları cevaplamaları ve öğretim elemanlarının değerlendirmeleri çevrim içi olarak yapılmaktadır. Öğretim elemanları ayrıca her haftanın sonunda değişik alıştırmalar verebilmekte, uygulamalar yaptırabilmektedir. Şekil 4, @KÜ-UEMYO üzerinde örnek bir deneme sınavını göstermektedir.

4) Çevrim içi iletişim: @KÜ-UEMYO sistemi içinde öğrencilerin iletişim için kullanabilecekleri 3 genel iletişim aracı mevcuttur. Birincisi e-posta sistemidir. Öğrencilere genel iletişim amacıyla okula kayıt yaptırdıkları anda adsoyad@ue.aku.edu.tr şeklinde e-posta adresi verilmektedir. Kendi posta sunucusuna sahip olan e-posta sistemi içerisinde her öğrenci

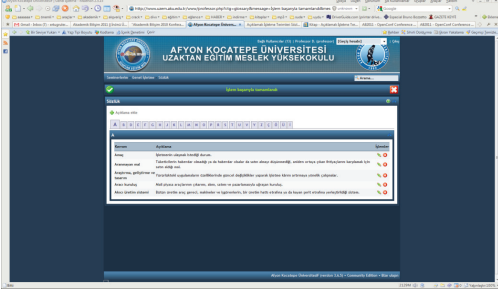
10 MB'lık alana sahiptir ve her türlü iletişim amacıyla kullanabilmektedir. Ayrıca sistem içerisinde öğretim elemanlarının ve öğrencilerin istedikleri kullanıcıya doğrudan mesaj göndermelerini sağlayan bir mesajlaşma sistemi mevcuttur. İkinci iletişim aracı ise "Sohbet" (chat) aracıdır. Sohbet aracı ile öğrenciler istediklerinde karşılıklı olarak diğer öğrencilerle veya öğretim elemanları ile çevrim içi iletişim kurabilmektedir. Diğer bir iletişim aracı ise "Tartışma Odaları" (forum) aracıdır. Tartışma odalarında öğretim elemanlarının veya öğrencilerin derslerle ilgili açılan başlıklar altında istedikleri gibi görüş bildirebilmektedirler.



Şekil 4. @KÜ-UEMYO üzerinde örnek bir deneme sınavı.

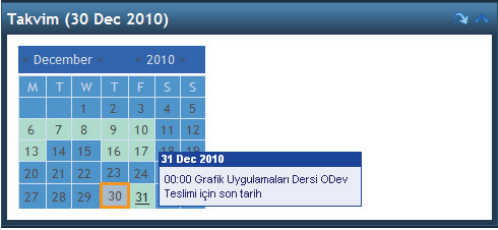
5) Anket: Öğretim elemanları istedikleri zaman öğrencilerin ders veya herhangi bir konu hakkındaki görüşlerini almak için @KÜ-UEMYO sistemi içinde anket düzenleyebilirler. Anket düzenlendiğinde belirtilen tarih aralığında @KÜ-UEMYO ana sayfasında duyurularda bildirilir. Anket sonuçları kendilerine ayrılan dizin üzerinde saklanırlar.

6) Sözlük: Öncelikle öğretim elemanlarının derslerle ilgili özel terimleri yüklemesi için oluşturulan sözlüğe istenildiği kadar kelime eklenebilmekte ve öğrenciler tarafından istenildiğinde görüntülenebilmektedir. Şekil 5'de sözlük ekranından bir görüntü görülmektedir.

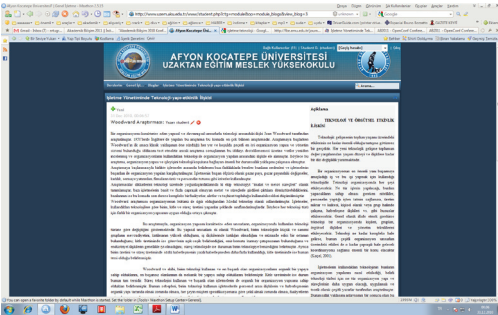


Şekil 5. @KÜ-UEMYO üzerinde örnek bir sözlük ekranı.

7) Takvim: Sistemle ilgili önemli gün ve olayların dersle ilgili öğretim görevlisi tarafından işaretlenebildiği, böylelikle öğrencilere dersi planlamada kolaylık sağlayan bir bölümdür.



Şekil 6. @KÜ-UEMYO üzerinde örnek bir takvim ekranı.



Şekil 7. @KÜ-UEMYO üzerinde örnek bir blog ekranı

8) Blog Sistemi: Güncelden eskiye doğru sıralanmış yazı ve yorumların yayınlandığı, web tabanlı yayın anlamına gelen blog yapısı @KÜ-UEMYO sistemi içerisinde öğrenciler tarafından kolaylıkla oluşturulabilmektedir. Her

gönderinin sonunda yazarın adı ve gönderi zamanı belirtilir. Öğretim elemanı ve diğer öğrenciler yazılara yorum yapılabilir. Yorumlar, blog kültürünün çok önemli bir dinamiğidir; bu sayede öğretim elemanı ve diğer öğrenciler arasında iletişim sağlanır.

9) Diğer araçlar: Sistem içerisinde ayrıca öğretim elemanlarının dersle ilgili web sitelerinin adreslerini paylaştıkları “Linkler (Bağlantılar)” bölümü, dersle ilgili öğrencilerin aklına gelebilecek soruları cevapladıkları “Sıkça sorulan sorular” bölümü, senkron ders ortamını sağlayan “Konferans Listesi” bölümü, öğrencilere ve öğretim elemanına dersle ilgili erişimi istatistiklerini gösteren raporlar bölümü bulunmaktadır.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu makalede genel olarak uzaktan eğitim sistemlerinden bahsedilmiş ve Afyon Kocatepe Üniversitesi’ndeki uzaktan eğitim uygulamalarından örnek verilmiştir. AKÜ’de kullanılan WTUES uluslararası SCORM standartlarına uygun, internet üzerinden eğitim-öğretim yapılabilen, yüksekokul, fakülte veya enstitü gibi tüm eğitim kurumlarının işlevlerini internet üzerinden yerine getirebilen bir yazılımdır.

@KÜ-UEMYO sistemi içerisine dahil edilen özellikle Web 2.0 destekli eğitsel araçlar ve yaklaşımlar sayesinde, gerçekleştirilen e-öğrenme faaliyetlerinin niteliğinin ve verimliliğinin artırılması düşünülmüştür. Bildiride bahsedilen araçlar ve faaliyetlerin dışında, daha yüksek düzeyde, etkili ve verimli e-öğrenme süreçlerini sağlamak için çeşitli araç ve faaliyetlerin geliştirilmesi ve değiştirilmesi çalışmaları devam etmektedir.

6. Kaynaklar

[1] Aslantürk, O., “Bir Web tabanlı uzaktan eğitim sisteminin tasarlanması ve Gerçekleştirilmesi”, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, (2002).

- [2] Carswell, A.D. ve Venkatesh, V., "Learner outcomes in an asynchronous distance education environment", **International Journal of Human-Computer Studies**, 56(5), 475-494, (2002).
- [3] Deperlioğlu, Ö., "Kütüphane Otomasyonu Yapısının Oluşturulması ve Uygulaması", **Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Cilt 1, sayı 2, s. 49-54, (1999).
- [4] Deperlioğlu, Ö., Yıldırım, R., "Mesleki Eğitimin Uzaktan Eğitim İle Desteklenmesi Ve Örnek Uygulama", **Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Cilt 9, Sayı 1, s.71-84, (2009).
- [5] Deperlioglu, O. ve Arslan, Y., "Design principles of a web-based distance education system and a sample application in Afyon Kocatepe University", **IET Software**, Volume 4, Issue 4, August 2010, p. 283-293, (2010).
- [6] Eroğlu, E., "İletişim Sürecinde Medya-Mesaj-Yöntem İlişkisi ve Geleneksel Eğitimden Uzaktan Öğretim Sistemlerine Geçiş Süreci," **Kurgu Dergisi**. Anadolu Üniversitesi İBF Yayınları, Sayı: 14, s.275-294, (1996).
- [7] French, D., "Preparing for Internet Based Learning", **Internet-Based Learning: An Introduction and Framework for Higher Education and Business** (editör: D. French, C. Hate, C. Johnson, g. Farr), Stylus, Virginia, (1999).
- [8] Gülnar, B., **Bilgisayar ve İnternet Destekli Uzaktan Eğitim Programlarının Tasarım Geliştirme ve Değerlendirme Aşamaları (SUZEP ÖRNEĞİ)**, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, (2003).
- [9] Harris, D., "Creating a Complete Learning Environment", Editor: Deanie French, Charles Hale, Charles Johnson, Gerakd Farr, **Internet Based Learning An Introduction and Framework for Higher Education and Business**. Stylus Publishing, (1999).
- [10] Hodges, C. B., "Designing to motivate: Motivational techniques to incorporate in learning experiences", **The Journal of Interactive Online Learning**, Vol. 2, No. 3, pp. 1-7, (2004).
- [11] İşman, A., **Uzaktan Eğitim**. Öğreti Yayınları, Ankara, (2005).
- [12] Yaşar, Ş., "Uzaktan Öğretimde Öğrencilerin Yabancı Dil Öğretimine İlişkin Tutumları," **Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Ekim, Cilt: 2, Sayı: 2, s. 227-233, (1989).
- [13] Yuen, S., Wang, S., "M-learning: Mobility in learning", **Health & Higher Education**, Vol. 2004, No. 1, pp. 2248-2252, (2004).

İnternet Servislerinde Güven Modellenmesi

Mahir Kutay¹, S. Zafer Dicle¹, M. Ufuk Çağlayan²

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, İzmir

² Boğaziçi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

mahir.kutay@ogr.deu.edu.tr, zafer@deu.edu.tr, caglayan@boun.edu.tr

Özet: Günümüzde İnternetin küreselleşmesi ile kullanıcılar politik, ve coğrafi sınırlara bağlı olmaksızın haberleşebilmektedirler. İnsanlar, daha önce tanımadıkları ve hiçbir zaman fiziksel olarak karşılaşmayacakları kişilerle Web servislerini kullanarak ticaret yapmakta ve kişisel bilgilerini paylaşmaktadırlar. Bunun sonucunda bir çok kişi kötü niyetli faaliyetlerin hedefi olmakta ve zarar görmektedir. Bu çalışmada, Web siteleri ile olan güven ilişkileri grafik tabanlı bir model kullanarak tanımlanmış ve bu ilişkiler formal olarak ifade edilerek katkıda bulunulmuştur. Bu yöntem kullanılarak, Web sitelerine olan güveni matematiksel olarak hesaplayan ve kullanıcıyı kötü niyetli sitelere karşı hızla uyarın bir yazılım geliştirilebilecektir.

Anahtar Sözcükler: Güven, Web, İnternet, Güven Yayılımı.

Trust Modelling for Internet Services

Abstract: Globalization of İnternet enables users to communicate independently across political and geographical borders with each other today. By using Web services, people trade and share their personal information with the people, may not know before may never meet physically in the future. This process results in harm because of malicious activities. Our research work contributes, by developing a graph dependant trust model for defining formal trust relationships. So that, an automated reasoning tool for assessing trust to Web services mathematically and warning the user rapidly against harmful Web services could be developed.

Keywords: Trust, Web, İnternet, Trust Transitivity.

1. Giriş

İnsanlığın başlangıcından beri güven insan ilişkilerinde önemli bir rol oynamıştır. Toplumsal yaşam içinde insanlar iş paylaşımına bağlı olarak başkalarına güvenmek zorunda kalmışlardır. Günümüz dünyasında karşılıklı güven ekonomik ilişkilerin devamı için temel bir unsur olmaya devam etmektedir. Modern e- ticaret farkı ülkelerde, farklı hukuk sistemlerine bağlı olarak yaşayan taraflar arasında yapılmaktadır. Bunun sonucunda güven ve güvenle ilgili problemler bilgisayar biliminin gelişen ve ilgi çeken bir alanı haline gelmiştir.

1.1. Sosyal Bilimlerde Güven

Psikoloji, sosyoloji, ekonomi, felsefe gibi bir çok sosyal bilim dalında güven konusu ayrıntılı olarak incelenmiş ve güven bir çok araştırmacı tarafından tanımlanmıştır. Bir sosyolog olan J. Coleman güveni “ insanların ortak amaçları için gruplar ve organizasyonlar içinde çalışabilme yeteneği olarak tanımlar[1]. Bir psikolog olan M. Deutsch güveni “bir kişinin diğer bir kişiden yararlı bir davranış beklentisi”, benzer şekilde “diğer kişiden zararlı bir davranış beklentisini” de güvensizlik olarak tanımlar [2]. Bir ekonomist olan J. Driscoll a göre ise “bir kişi veya organizasyona duyulan güven o kişi veya organizasyonun fayda sağlayan bütün faaliyetlerinin bir ölçüsüdür” [3].

1.2. Bilgisayar Biliminde Güven Tanımları

Güven bilgisayar biliminde tek bir tanımla ifade edilemeyecek karmaşık bir kavramdır. Bir çok araştırmacı güven için farklı tanımlar vermişlerdir.

T. Grandison ve Solomon' a göre güven "servisler, kaynaklar ve kullanıcılar gibi varlıkların belirli bir içeriğe bağlı olarak bağımsız ve sağlam bir biçimde davranma yeteneğidir"[4]. Bu tanıma göre güvenilir bir varlık belirli bir içeriğe bağlı olarak uygun bir zaman aralığı süresince diğer varlıklarla olan etkileşimini yarım bırakmaz ve gerçek bilgiyi verir.

Josang ise güveni "öznel" bir kavram olarak tanımlar. Güven varlıkların diğer varlıklar hakkındaki "öznel yargısının ölçüsüdür"[5]. Bu tanıma göre aynı hedef varlığa, aynı içerik için diğer varlıklar tarafından farklı güven değerleri verilebilir.

Lance J. Hoffmann güveni "bir varlığın kendisinden yapması isteneni gerçekleştirme beklentisi" olarak tanımlar[6]. Bu tanımdaki temel eleman beklentidir. Beklenti deneyim, ün gibi bir çok etkene bağlı olarak değişebilir.

2. Güven Modellenmesi Konusunda Dünyada Yapılanlar

Bugün güven konusunda yapılan bir çok çalışmanın başlangıç noktası Blaze ve arkadaşları tarafından yapılandır [7]. Geliştirdiği "Politika Yapıcı" adlı sistemde Blaze genel-anahtarları yapmaya yetkili oldukları faaliyetlerle ilişkilendiren önermelere çeviren bir sistem kurmuştur. Bu kişilerin isimlerini doğrudan anahtarlara bağlayan sertifika temelli sistemlerden tamamen farklıdır.

Josang güven modellenmesi konusunda bir çok çalışmanın sahibidir. Olasılık değerlerinde belirsizlik durumunu da dikkate alan öznel mantığı önermiştir. Öznel mantık, geleneksel olasılık mantığından farklı olarak belirsizliği olasılık değerleri ile ifade eder. Öznel kanaat-

ler, kanaat üçgeni veya kanaat piramidi şeklinde gösterilerek görsel olarak daha anlaşılır hale getirilir.

Dünyada güven konusunda yapılan diğer çalışmaları birkaç ana grup ve alt grupları halinde özetlemek mümkündür[8].

- 1) Politika temelli güven:
 - a) Güvenlik politikaları ve güven dilleri.
 - b) Dağıtık güven yönetimi.
- 2) Ün-temelli güven.
 - a) Web e güvende güven ölçevleri.
 - b) P2P ve dağıtık ağlarda güven.
 - c) Uygulamaya-özgül ün.
 - d) Güvenin bir merkezden yönetilmemesi ve güven yayılımı.
- 3) Genel güven modelleri.
 - a) Güvenin genel özellikleri.
 - b) Hesaplamaya dayalı ve çevrimiçi güven modelleri.
- 4) Bilgi kaynaklarında güven.
 - a) Web de güven sorunları.
 - b) Semantik Web de güven sorunları.
 - c) Üstmetin bağlantılarında güven.
 - d) Güven-temelli olarak bilgi süzgeçlenmesi
 - e) Sematik Web de süzgeçleme.
 - f) İçerikte güven.
 - g) Güvende insan etkileri.

3. Güven ve Güven Modellenmesi Konusunda Genel Bilgiler

3.1. Güven Özellikleri

Güven iki varlık arasında oluşan bir ilişkidir. Güven ilişkisi insan-insan, insan-bilgiayar, bilgisayar-bilgisayar arasında kurulabilir. Güven ilişkisini başlatan güvenen taraf, diğeri ise güvenilen taraftır. Güven ölçülebilen bazı özelliklere sahiptir [9].

- 1) Güven yönlüdür. Güvenen taraf ile güvenilen taraf arasındaki güven ölçüsü güvenilen taraf ile güvenen taraf arasında farklı olabilir.

Örneğin, A kişinin B kişisine güvenmesi B kişinin A kişisine güvenmesini gerektirmez.

2) Güven öznel, kişiden kişiye değişir: Aynı konuda A kişisi ve B kişisi C kişisi hakkında farklı güven ölçüsüne sahip olabilirler.

3) Güven içeriğe bağlıdır[10]: Örneğin A kişisi B kişisine bir doktor olarak güvenebilir fakat aynı kişiye bir şoför olarak güveni farklı olabilir.

4) Güven ölçülebilir: Ölçme için değişik metodlar kullanılır. Başlıca metodlar, sayısal mantık, olasılıksal mantık, öznel olasılık mantığı, ve çok-değerli mantık olarak özetlenebilir.

5) Güven geçmişe bağlıdır: A kişisi ile B kişisi arasındaki güven ilişkisini geçmişte olan ilişkileri etkiler.

6) Güven değişkendir: A kişisi ile B kişisi arasındaki güven ilişkisi zaman içinde bugünkü ile aynı kalmayabilir ve değişebilir.

7) Güven belirli koşullara bağlı olarak iletilebilir: Bu konu güven yayılımı olarak adlandırılır. Örneğin A kişisi B kişisine C kişisinin nasıl bir doktor olduğunu sorduğunda B kişisinin fikri C kişisi hakkındaki güvenimizi etkiler. B nin C hakkındaki fikri C nin ünü olarak adlandırılır. Ün ve güven yayılımı güvenin hesaplanmasında önemli bir rol oynar.

8) Güven bileşik bir özelliktir: Güven bir çok özelliğin birleşimidir. Bu özellikler güvenlik, güvenilirlik, doğruluk, zamanlılıktır.

3.2. Genel Güven Modelleri

Genel güven modelleri dört farklı grupta incelenebilir[11].

1) Doğrudan Güven: Varlıkların birbiriyle olan doğrudan ilişkileri sonucunda oluşan güveni dikkate alır.

2) Dolaylı Güven: Hedef varlık konusunda diğer varlıklardan alınan tavsiyelerle oluşan güvenidir.

3) İşlevsel Güven: Hedef varlıkla yalnızca belirli bir içerik konusunda oluşan güvenidir.

4) Üne Dayalı Güven: Hedef varlıkla yalnızca belirli bir içerik konusunda alınan tavsiyeler sonucunda oluşan güvenidir.

3.3. Güvenin Sayısal Olarak Ölçülmesi

Güvenin sayısal olarak ölçülmesinde başlıca üç yöntem kullanılmaktadır:

1) İkili Sistem[12]: Bu sistemde güven 1 (güvenilir) veya 0(güvenilmez) olarak ifade edilir.

2) Ayrık Sistem[13]: Bu sistemde güven değerini ifade etmek için yüksek, orta, düşük gibi ayrık değerler kullanılır. Sayısal değer olarak [a, b] tamsayı aralığında bulunan sayısal değerler kullanılır.

3) Sürekli Sistem. Bu sistemde güven değerleri [a, b] gerçek sayı aralığında sürekli ve yüzde[14], olasılık[15] veya öznel olasılık[15] olarak gösterilir.

4. Yapılan Çalışma

4.1. Genel Bakış

Yapılan çalışmada grafik tabanlı hiyerarşik bir güven modeli oluşturularak [16], güvenilen ile güvenilen arasındaki ilişkiyi sayısal bir güven değerine dönüştürmek amaçlanmıştır. Modelimizin ana bileşenini "Güven Grafikleri" oluşturur. Güven Grafiklerinin amacı varlıklar arasındaki güven ilişkilerinin grafiksel olarak ifade edilmesidir. Grafiksel olarak ifade edilen bu ilişkiler biçimsel bir yapıya dönüştürülür. Biçimsel yapı, eldeki güven bilgilerinin hesaplama metodlarının kullanılması ile sayısal değerlere dönüştürülmesini sağlar. Sayısal değerler, bir otomatik akıl yürütme yazılımı kullanılarak kullanıcının güvensiz varlıklar konusunda uyarılmasında kullanılır.

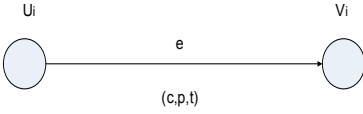
4.2. Grafik Tabanlı Model.

Güven grafikleri iki ana grupta toplanabilirler:

1) Özneden özneye. Bu tür grafikler genellikle insanlar arasındaki güven ilişkisini göstermek için kullanılırlar.

2) Özneden nesneye. Bu tür grafikler insan makine arasındaki güven ilişkileri için kullanılırlar.

Her iki grafik te yönlü grafiklerdir, çünkü güven ilişkisinin yönü belirtilir. Basit bir özne-nesne grafiği Şekil 1 de verilmiştir.



Şekil 1. En basit özne-nesne grafiği

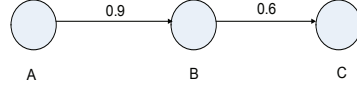
Bir güven grafiği $G = (U, V, E)$ olarak tanımlanır, burada $u_i \in U$, $v_j \in V$ köşeleri u_i den v_j ye yönlü bir kenar olan $e \in E$ ile birleştirilirler. Bu grafik yönlü bir grafikdir ve kenarın yönü güvenin yönünü gösterir. Özne ile nesne arasındaki güven ilişkisi içeriğe (c), zamana (t) ve özne ile nesne arasındaki güven değerine (p) bağlıdır.

4.3. Güven Değerinin Seçilmesi

Bu çalışmada güven değerlerini $p \in [0, 1]$ aralığında gerçek bir sayı olarak ifade etmeyi seçtik. 0 güvensizliği ve 1 tam güveni temsil etmektedir. Güven değerlerinin bu aralıkta seçilmesi bize güven değerlerinin hesaplanmasında basitlik sağlamaktadır. Örneğin $[1, 10]$ aralığı seçilseydi güven yayılımı hesaplamalarında giderek artan güven değerleri ile karşılaşılırdı, bu da sonuçta elde edilen güven değerlerinin tekrar düzelenmesini gerektirirdi.

4.4. Güven Yayılımı

Arkadaşınızın arkadaşına ne kadar güvenmelisiniz? Bu soru güven yayılımı probleminin temelini oluşturur. Bir çok insan arkadaşlarının başkaları hakkındaki fikirlerinden yararlanır. Örneğin Şekil 2 deki basit güven zincirini düşünelim. A kişisinin C kişisi için t zamanında ve verilen güven değerleri(p) için doktorluk içeriğine(c) bağlı olarak güveni nedir?



Şekil 2. Basit bir seri güven yayılımı zinciri

Bu çalışmada n düğümlü seri güven zinciri için zincirin ilk elemanına aktarılan güven değerini kenarlara verilen güven değerlerinin çarpımı olarak tanımladık.

$$i_T = \prod_{i=1}^{n-1} p_i$$

burada p_i i inci kenarın güven değeridir. Şekil 2. deki örnekte A kişisine C kişisi hakkında aktarılan güven değeri $0.9 \times 0.6 = 0.54$ olacaktır.

Paralel bir güven zinciri için durum şüphesiz ki farklı olacaktır. Bu çalışmada m paralel güven aktarım yoluna sahip bir güven zinciri için zincirin ilk elemanına aktarılan güven değerini, paralel kenarlara verilen güven değerlerinin ortalaması olarak tanımladık.

$$i_T = \frac{1}{k} \sum_{k=1}^m s_i$$

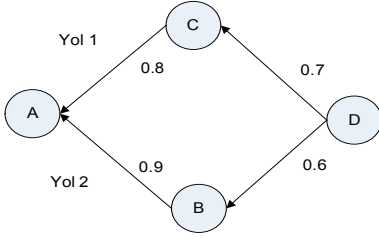
burada k toplam paralel güven iletim yollarının sayısı ve s_i ise her iletim yolu için verilen(veya hesaplanan) güven değeridir. Şekil 3 te verilen örnekte A düğümüne, D düğümü için aktarılan güven değeri aşağıda hesaplanmıştır.

Yol 1 in güven değeri: $0.8 \times 0.7 = 0.56$

Yol 2 nin güven değeri: $0.9 \times 0.6 = 0.54$

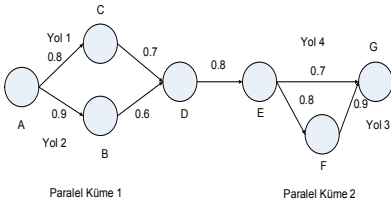
A düğümüne aktarılan güven değeri:

$$i_T = \frac{1}{2} \times (0.54 + 0.56) = 0.55$$



Şekil 3. Basit bir paralel güven yayılımı zinciri

Daha karmaşık bir seri-paralel güven yayılımı zinciri örneği Şekil 4 te verilmiştir.



Şekil 4. Daha karmaşık bir güven yayılımı zinciri

Şekil 4 te görüldüğü gibi iki paralel güven iletim kümesi vardır.

Paralel Küme 1: Yol 1 ve yol 2.

Paralel Küme 2: Yol 3 ve yol 4.

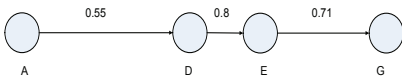
Paralel küme 1 de iletilen güven değeri:

$$\frac{1}{2}x[(0.8x0.7)+(0.9x0.6)]= 0.55$$

Paralel küme 2 de iletilen güven değeri:

$$\frac{1}{2}x[0.7+(0.8x0.9)]= 0.71$$

Grafiğimiz Şekil 5 te gösterilen seri güven yayılımı zincirine dönüştürülür.



Şekil 5. Dönüştürülmüş seri güven yayılımı zinciri.

İletilen toplam güven değeri şimdi kolaylıkla hesaplanır:

$$i_T = (0.55x0.8x0.71) = 0.31$$

4. 5. Devam Etmekte Olan Çalışmalar.

Güven ilişkileri her zaman verilen örneklerdeki kadar basit değildir. Güven ilişkileri bire bir güven ilişkisinin dışında, bire-çok bağıntılı, çoktan-bire bağıntılı, çoktan-çoka bağıntılı olabilir. Bir varlık çok sayıda ve çeşitte varlıklarla güven ilişkisinde bulunabilir. Güven ilişkisinde yer alan varlıkların sayısı arttıkça, ilişkilerdeki karmaşıklık ta artmakta, basit grafik modelleme yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, ilişkilerdeki karmaşıklığı azaltarak modelleme yapmak zorunlu olmuştur. Modelimizi sıradüzensel yapıya sahip bipartite grafiklerden yararlanarak geliştirmeye çalışmaktayız. Daha büyük sistemler içinse bipartite grafiklerden oluşan topaklar kullanılarak bir model geliştirmek amaçlanmaktadır.

5. Sonuç ve Öneriler

Güven ve güven modellenmesi konusu bilgisayar biliminde hızla gelişmekte olan bir araştırma konusu olmaya devam etmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar henüz insanların talep ve gereksinimlerini karşılayacak noktaya ulaşmamıştır. Bu konuya yeni bir yaklaşımla katkıda bulunmaya çalıştık. Güven modellenmesi ve güven yayılımı konusunda grafiklerin kullanılması, özellikle sistemler büyüdükçe artan karmaşıklığın azaltılmasında önemli rol oynamaktadır. Devam etmekte olan çalışmalarımızda sıradüzensel bipartite grafik topakları ile büyük sistemlerin basit ve anlaşılır bir yolla modellenmesi konusunda katkımızın artırılmasına çalışmaktayız.

6. Kaynaklar

[1] J. S. Coleman, "Social Capital in the Creation of Human Capital", American Journal of Sociology, vol 94, pp. 95-120, (1988).

[2] M. Deutsch, "Trust and Suspicion", The Journal of Conflict Resolution, vol. 2, no. 4. pp. 265-279, 1958.

- [3] J. W. Driscoll, "Trust and Participation in Organizational Decision Making as Predictors of Satisfaction", *Academy of Management Journal*, vol.21, pp.44-56, (1978).
- [4] T. Grandison and M. Sloman, "A Survey of Trust in Internet Applications", *IEEE Communications Survey*, vol 3, pp 2-16, (2000).
- [5] A. Josang, R. Hayward and S. Pope, "The Network Analysis with Subjective Logic", *Proceedings of the Australasian Computer Science Conference*, (2006).
- [6] Lance J. Hoffmann, Kim Lawson Jenkins and Jeremy Blum, "Trust Beyond Security: An Expanded Trust Model", *Communications of the ACM*, Vol.49, No.7, pp.94-101, (2006).
- [7] M. Blaze, J. Feigenbaum and J. Lacy, "Decentralized Trust Management", *IEEE Symposium on Security and Privacy*, (1996).
- [8] D. Artz, Y. Gil, "A Survey of Trust in Computer Science and the Semantic Web", *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World-Wide Web*, Volume 5, Issue 4, pp.227-239, (2007).
- [9] Z. Yan and S. Holtmanns, "Trust Modelling and Management: from Social Trust to Digital Trust", book chapter of *Computer Security, Privacy and Politics: Current Issues, Challenges and Solutions*, pp.290-323, IGI Global, (2007).
- [10] A. Josang, R. Ismail and C. Bloyd, "A Survey of Trust and Reputation Systems for Online Service Provision", *Decision Support Systems*, 43(2), pp.618-644, (2007).
- [11] Annid K. Dey, "Understanding and Using Context", *Personal and Ubiquitous Computing Journal*, Volume 5, pp. 4-7, (2001).
- [12] M. A. Orgun and C. Liu, "Reasoning about Dynamics of Trust and Agent Beliefs", *IEEE International Conference on Information Reuse and Integration*, pp.105-110, (2006).
- [13] M. Carbone, M. Nielsen and V. Sassone, "A Formal Model for Trust in Dynamic Networks", *1st international Conference on Software Engineering and Formal Methods*, pp.54-75, (2003).
- [14] U. Kuter and J. Goldbeck, "Sunny: A New Algorithm for Trust Inference in Social Networks Using Probabilistic Confidence Models", *Foundations and Trends in Web Science*, (2006).
- [15] F. Oliviero, L. Peluso and S. Romano, "Refacing: An Autonomic Approach to Network Security Based on Multidimensional Trustworthiness", *Computer Networks*, vol.52, pp.2745-2763, (2008).
- [16] R. Diestel, "Graph Theory", Springer Verlag New York, (2000).

Endüstriyel Otomasyon Sistemlerinde Network Güvenliği

İlhami Muharrem Orak ¹, Uğur Özdemir ²

¹ Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük

² Kastamonu Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Kastamonu

imorak@karabuk.edu.tr, ugurozdemir@kastamonu.edu.tr

Özet: Endüstriyel otomasyon sistemleri için network ve haberleşme büyük bir öneme sahiptir. Sistemin işleyişi bu yapının sürekli ve güvenilir bir şekilde çalışmasına bağlıdır. Haberleşme sisteminde oluşacak aksaklıklar işlerin yavaşlamasına hatta durmasına kadar gidebilir. Ayrıca internetin hayatımızda zorunlu bir ihtiyaç haline geldiği bu günlerde sisteme içeriden ve dışarıdan gelebilecek tehlike riski de artmıştır. Bu çalışmada örnek bir otomasyon sisteminde network yapısının nasıl tasarlanacağı, güvenliğinin ne şekilde sağlanacağı ve nasıl bir yol izleneceği üzerinde durulmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Endüstriyel Otomasyon Sistemleri, Network Güvenliği

Network Security in Industrial Automation Systems

Abstract: Network and communication have great importance for industrial automation systems. Functioning of the system depends on continuous and reliable operation of this structure. Deficiencies of the network system cause slowing down or even stopping works. In addition, the Internet has become a necessity in our lives these days also increased the risk of danger to the system from within and from outside. In this study; these are emphasized that how to design the network structure and what security will be provided to in a model automation system.

Keywords: Industrial Automation Systems, Network Security

1. Giriş

Endüstriyel otomasyon sistemleri; kaliteli ve hızlı bir üretim için proseslerin sistematik ve kontrollü olarak gerçekleştirildiği, insan gücü kullanımının en aza indirildiği sistemlerdir. Bu sistemlerin işleyişinde haberleşme temel bileşendir. Çünkü sistemin başlangıç noktası olan mekanik sistemlerinin kontrolünden en üst seviyedeki karar destek sistemlerinin çalışmasına kadar bütün sistem; networkün sürekli ve güvenli haberleşmesi esasına bağlı olarak çalışır.

Haberleşme sistemlerindeki gözle görülür gelişmeler (özellikle internetteki gelişmeler-3G gibi) bilgiye istenilen yer ve zamanda ulaşma imkânı sunmaktadır. Endüstriyel otomasyon sistemlerinde de bu gelişmeler ışığında web tabanlı yazılım uygulamaları ve uzaktan yönetim

uygulamaları kullanımı hızla artmaktadır.

İnternetin sağladığı faydaların yanında eğer gerekli güvenlik tedbirleri alınmazsa sisteme dışarıdan gelebilecek saldırılarda kaçınılmaz olur.

Çalışmamızın ilk bölümünde yaygın olarak görülen network saldırı yöntemleri ele alınacaktır. İkinci bölümünde ise endüstriyel otomasyon sistemlerinin bölümleri, çalışması ve network protokolleri üzerinde durulacak, network saldırılarının endüstriyel otomasyon sistemlerini nasıl etkileyeceği ve ne gibi sonuçlar doğuracağı anlatılacaktır.

2. Network Saldırı Yöntemleri

Güvenlik önlemleri alınmadığı zaman networke ve üzerinden geçen verilere yönelik değişik saldırılar yapılabilir.

Man-in-the-Middle Saldırıları: Bu tür saldırılarda saldırgan kurban ile kurbanın gitmek istediği hedef noktası arasına girerek bütün iletişimi istediği gibi kontrol eder. Bu saldırılar birçok değişik şekilde karşımıza çıkabilir.(ARP Zehirlenmesi, DNS Ön Bellek Zehirlenmesi vb.)

ARP Zehirlenmesi: ARP saldırısı yerel ağlarda gerçekleştirilebilen bir saldırıdır. Bu saldırı, üç şekilde gerçekleştirilmektedir. Birincisi; hedef bilgisayarın ARP tablosunun yanlış bilgilerle dolmasını sağlayarak hedef bilgisayarın göndereceği paketlerin saldırganın istediği adreslere gitmesini sağlamak. İkincisi; hedef bilgisayarın göndereceği tüm paketlerin, saldırganın bilgisayarı üzerinden geçmesini sağlamak (Man in the Middle). Üçüncüsü de; hedef bilgisayarın, paketlerini bir başka bilgisayara göndermesini sağlayarak bu bilgisayara servis dışı bırakma (Denial of Service) saldırısı yapmak şeklindedir. IP-MAC eşleştirmelerini switchler üzerinde port bazlı tutarak sorunu çözebiliriz[1].

DNS Ön Bellek Zehirlenmesi: Bu saldırılarda, bir DNS sunucusuna yetkisiz bir kaynaktan veri yüklenmesi ile kullanıcıların istediği alan adlarına gittiğini zannedip önemli bilgilerini elde etmeye çalışmak veya mağdur etmek için kullanılır. Açıklık kapatılması için yaygın yazılım üreticileri tarafından çıkartılan yamaların uygulanması tavsiye edilmektedir. Yamalar uygulanamıyorsa veya yama mevcut değilse bu sunuculara erişimin kısıtlanması, yerel (internette doğrudan ulaşılamayan) DNS ön belleğinin kullanılması, DNS sunucuları önüne saldırıyı kesebilecek Linux Iptables veya OpenBSD PF yerleştirilmesi veya tüm trafiğin yamanmış, açıklığı olmayan bir sunucuya yönlendirilmesi tavsiye edilmektedir[2].

DHCP Snooping: Bu saldırı yönteminde saldırı yapan bilgisayar ağ üzerindeki DHCP sunucusunun yerine geçiyor ve IP bilgilerini isteyen istemcilere kendi istediği bilgileri veriyor. Bu bilgilerden en önemlisi DNS sunucusu ve varsayılan ağ geçidinin IP adresi. Saldırgan bu bilgileri değiştirerek istemcilerin bağlanmak

istedikleri web sitelerinin yerine kendi istediği yere ulaşmalarını sağlıyor. Sonuçta internet bankacılığı gibi uygulamalarda kullanıcı farkına varmadan sahte bir siteye yönlendirilip şifresi çalınabiliyor[3]. Çözüm güvenilen dhcp sunucusu tanımlarının switchlere girilmesidir.

DOS (Denial of Service) Saldırıları: Bu tür saldırılarda amaç değişik hizmetler veren ağ cihazlarının (e-posta sunucusu, web sunucusu vb.) servis dışı bırakarak kullanıcılarını mağdur etmektir.

Ping of Death Saldırısı: ICMP protokolünün içerisinde bulunan ping işlemi kullanılarak varsayılan aralıktan çok daha büyük veri gönderip alınmaya çalışıldığında kurbanın bilgisayarı bu duruma cevap veremeyip hizmet dışı kalacaktır. Güvenlik duvarı üzerinden ping portunu kapatarak saldırı engellenebilir.

Ping Flooding: Bu saldırı kurbanın bilgisayarına çok fazla ping paketi gönderilerek gerçekleştirilir. Bilgisayar bir süre sonra bu isteklere cevap veremeyip hizmet dışı kalır. Bu saldırıda güvenlik duvarından ping portunu kapatarak engellenebilir.

SYN Flooding: Bu saldırıda saldırgan kullanılmayan IP adreslerini aldatma amaçlı kaynak adresi olarak kullanarak birçok SYN paketini kurbanın bilgisayarına yollar. Alınan her SYN paketi için kurbanın bilgisayarı kaynak ayırır ve onay paketini SYN paketinin yollandığı kaynak ip adresine yollar. Kurban saldırgandan yanıt alamayacağından, SYN-ACK paketini 5 kez daha göndermeyi deneyecektir. Bu işlemler her SYN paketi için gerçekleşeceğinden belirli bir süre sonra kaynaklar tükenip sistem cevap veremez hale gelecektir. Bu saldırı güvenlik duvarından SYN paketleri daha çabuk zaman aşımına uğratarak engellenebilir.

3. Endüstriyel Otomasyon Sistemleri

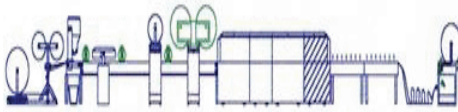
3.1 Bölümleri ve Genel Çalışması

Endüstriyel otomasyon sistemleri genel olarak

altı bölümden oluşur.

1. Mekanik Sistemler
2. Otomasyon Sistemleri
3. Proses Kontrol Sistemleri
4. Üretim Kontrol Sistemleri
5. Kaynak Planlama Sistemleri
6. Karar Destek Sistemleri

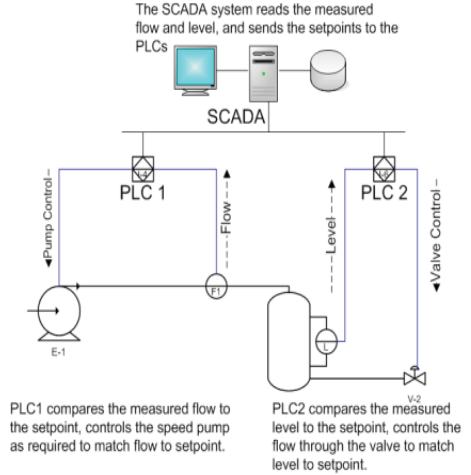
Mekanik Sistemler: Üretimin yapılabilmesi gerekli makinelerin ve mekanik elemanların (Motor, valf, pompa, yürüyen bant vb.) bulunduğu bölümdür. Sistemin çekirdeğini oluşturur. Bütün sistem bu yapıya göre şekillendirilir.



Şekil-1: Örnek Bir Mekanik Sistem

Otomasyon Sistemleri: Otomasyon sistemlerinde kullanılan PLC (Programmable Logic Controller), DCS (Distributed Control System) vb. sistemler genel olarak scada (Supervisory Control and Data Acquisition) sistemleri olarak bilinirler. Sistemin uzaktan izlenmesini ve sistem parametrelerinin kontrolünü mümkün kılan scada sisteminin temelleri 1932 yılında Automatic Electric Company'nin uzaktan kontrol ürünlerinden yola çıkarak atıldı. 1960'ların sonlarında bilgisayar tabanlı sistemlerin kullanılmaya başlanması ve 1971 yılında Intel 4004 serisi mikroişlemcilerin çıkmasıyla birlikte bilgisayar tabanlı scada sistemlerinin gelişimi devam etmiş günümüzde de hala devam etmektedir[4].

Scada sistemi; mekanik sistemlerden sensörler, transducerlar vb. elektronik devre elemanları yardımıyla bilgi toplar ve bu bilgiler ışığında kontrol programları yardımıyla mekanik sistemlerin hedeflendiği gibi çalışmasını sağlar. HMI (Human-Machine Interface) kullanıcı arayüzleri yardımıyla sistem sürekli olarak uzaktan izlenir.



Şekil-2: Örnek Bir Scada Sistemi

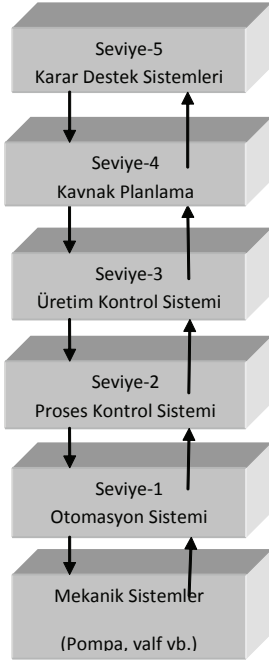
Proses Kontrol Sistemleri: Otomasyon sisteminde verilen görevlerin denetimini yapar. Bunu yaparken ileri programlama teknikleri ve veri tabanı uygulamaları kullanılır. Otomasyon sisteminin yöneticisi sürekli olarak HMI ekranından sistemi takip eder.

Üretim Kontrol Sistemleri (MES): Veri tabanı uygulamaları kullanılarak üretime yönelik raporlar alınır, bu raporlar neticesinde üretim planlaması yapılır ve sistemin optimizasyonu sağlanır. Burada da yine HMI ekranından sistem sürekli kontrol edilir.

Kaynak Planlama Sistemleri (ERP): Kümeleşmiş sistemlerin ve veri tabanı uygulamalarının kullanıldığı ve üretim sonrası satış, stok kontrol, sipariş vb. işlemlerin gerçekleştirildiği bölümdür.

Karar Destek Sistemleri (DSS): Bilgilerin hızlı bir şekilde tüm sistem içerisinde aktarıldığı ve verilerin analiz edilip karar vericinin sistem üzerindeki kararlarına destek olması için kullanılan sistemlerdir.

Şekil-3'de Endüstriyel otomasyon sistemlerinin bölümleri gösterilmiştir.



Şekil-3

3.2 Endüstriyel Networkler

3.2.1 Protokoller

Endüstriyel otomasyon sistemleri ModBus/TCP, Ethernet/IP, DNP3 gibi endüstriyel network protokollerini kullanılıyor. Modbus protokolü OSI modelinin 7. Seviyesinde bulunan uygulama katmanı mesajlaşma protokolüdür. Farklı networklerde bulunan cihazlar arasında İstemci/Sunucu iletişimini sağlar. DNP3 ve ProfiBus protokollerinde herhangi bir yetkilendirme veya güvenlik sorgusuna bakılmaksızın uzakta-ki aygıtların kontrolüne imkan sunuyor. İnternet tabanlı endüstriyel otomasyon sistemlerinde bunlara TCP/IP protokolüde eklendi. Bu protokollerin TCP/IP protokolü ile birlikte kullanılması sisteme bir saldırgan tarafından kolay bir şekilde zarar verme fırsatı sundu[5]. Honeywell (USA), Emerson (USA), ve Siemens (German) gibi scada sistem üreticileri bu eksiklikleri kendi ürünlerinde ortadan kaldırmak için güvenlik çözümleri geliştirmeye ve aynı zamanda geleneksel IT şirketleride (CISIO, IBM, Symantec vb.) bu kritik güvenlik altyapısını sağlayabilecek ürünler sunmak için kendi güvenlik duvarı,

sunucu ve güvenlik yazılımlarında yoğun çalışmalar yapmaya başladı[6].

3.2.2 Sistemin Tasarlanması ve Genel Network Mimarisi

Networkte Inside, Outside ve DMZ olmak üzere üç ana bölge oluşturuldu(Şekil-4). Inside; üretim ve diğer işlerin yapıldığı güvenli bölgedir. Inside (LAN) içerisine güvenlik, broadcast kontrol ve esneklik gibi avantajlar sağladığından üç ana bölüm için ayrı birer vlan tanımlandı. Outside; İnternet üzerinden sisteme dahil olacak kullanıcıların ve uzak ofislerin bulunduğu bölgedir. DMZ; web sunucusunun bulunduğu bölgedir. Genellikle internet üzerinden yapılan saldırılar öncelikle web sunucularına oluyor. Bu yüzden farklı bir bölgede tutulması gereklidir.

LAN'ın Yapılandırılması:

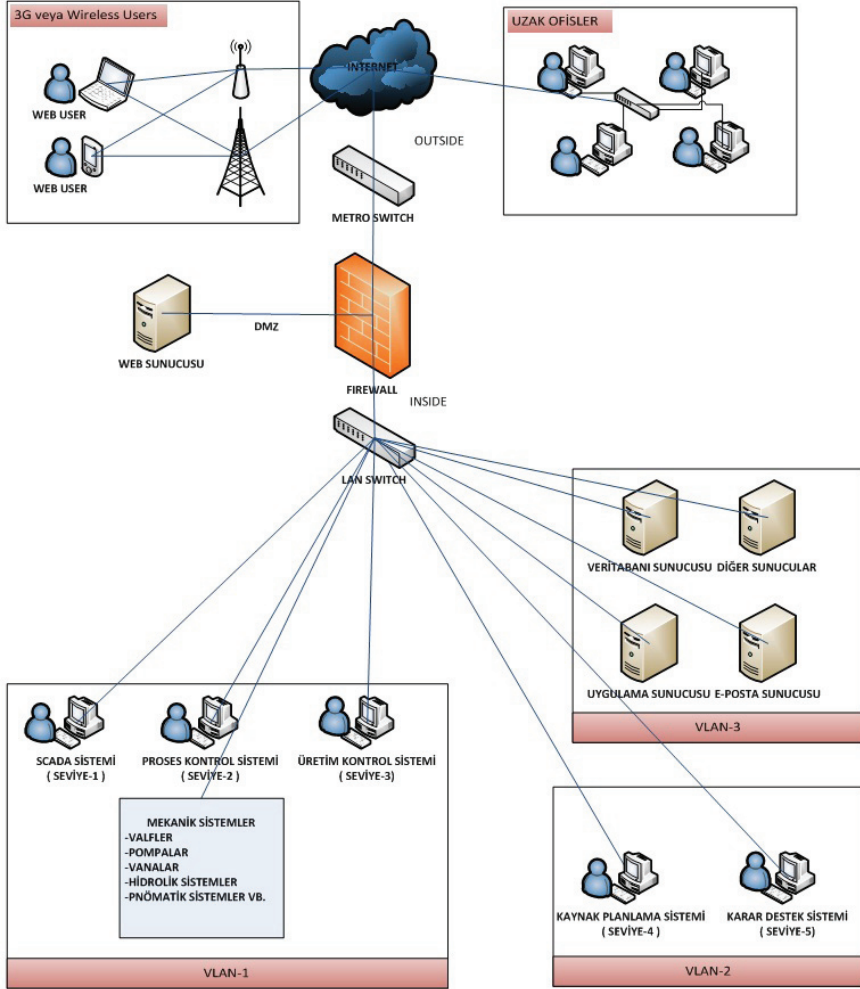
- Network veri hattı ve cihazlarının fiziksel güvenliği sağlanmalı.
- Veri kaybını engellemek için veri kablo boyları standartlara uygun yapılandırılmalı.
- Networkte kullanılacak bütün cihazlar kayıt altına alınmalı.
- Cihazlar switchlerin hangi portuna bağlanacaklarsa port bazlı MAC güvenliği sağlanmalı.
- Switchlerin kullanılmayan portları yönetsimsel olarak kapatılmalı.
- Switchlerde arp zehirlenmesine karşı IP-MAC listeleri oluşturulmalı.
- Switchlerde DHCP snooping saldırılarına karşı güvenilir DHCP portu tanımlanmalıdır.
- Veri tabanı ve ip tabanlı uygulamalar olduğundan vlan-2 gibi alanlarda sabit ip kullanımını gereklidir.

Güvenlik Duvarı Yapılandırılması:

- Sistemde her yerden erişimin olacağı sunucuların ilgili portları (80, 110, 25 vb.) açılmalıdır.
- Dışarıdan içeriye doğru tüm portlar öncelikle kapalı olmalıdır. İhtiyaçlar doğrultusunda içeriye (uzak ofislere ve uzak kullanıcılara) ilgili portlar sabit IP tanımlanmalıdır.

laması yapılarak açılmalı. Böylelikle dışarıdan gelen yetkisiz isteklerin filtrelenmesi sağlanır.

- Dmz üzerinden içeri gelebilecek olan scada sistemini uzaktan yönetim için gerekli portlar açılmalıdır.



Şekil-4: Endüstriyel Otomasyon Sistemlerinin Genel Network Mimarisi

3.3.4 Meydana Gelen Kazalar, Saldırıları ve Sonuçları

- Amerikada 2003 yılında nükleer düzenleme kurulu; Ohio DavisBesse nükleer santralinde operatörleri kazalar hakkında uyarıcı iki önemli monitör sisteminin saatler boyunca hizmet dışı kalmasına Slammer bilgisayar wormunun networke sızmasının sebep olduğunu resmi olarak duyurdu.

- 2000 yılında Maroochy Shire'da iş başvurusu reddedilen Avustralyalı bir adam atık su kontrol sistemine dizüstü bilgisayar ve kablosuz bir radio kullanarak girip intikam aldı. Milyonlarca litre atık su yerel parklara, nehirlere ve Major otelin arazisine boşaldı.

Scada sistemlerinde meydana gelebilecek kazaların sonuçları tahmin edilemeyecek kadar kötü olabilir. Yapılan araştırmalara göre:

-1997 yılında Beyaz Rusya da virüs araştırma şirketi olarak kurulan, **VirusBlokAda** tarafından **Temmuz 2010** da keşfedilen **Stuxnet kurtçuğu** (worm), İran-Buşehr nükleer santralindeki **SCADA** sistemlerini etkilemek için, özel amaçlar gözetilerek santralin **PLC** sistemlerini farklı frekanslarda ve motor hızlarında çalıştıracak şekilde işlevsiz hale getirmek amacıyla, **ABD Savunma Bakanlığı (DARPA) desteğiyle**, bir grup gönüllü siber savaş yazılımcısı tarafından Alman-Siemens PLC sistemlerine ait bilgi birikimi ve İsrail'in lojistiğiyle USB bellekler-diskler ile yayılacak şekilde siber silah olarak hazırlandığı tahmin ediliyor. **İran istihbarat kurumu başkanı Haydar Moslehi**; kamuya ait 30 bin kadar bilgisayarın etkilendiği bu saldırıyı, "Batılı güçlerin planladığını" İngiliz The Guardian gazetesine ifade etti.[7]

- 10 Haziran 1999'da Bellingham'daki bir scada system hatasında 230.000 galon benzin iki derenin içerisine boşaldı. Bu benzinde ateş alarak 3 kişinin ölümüne yol açtı ve 8 kişinde yaralanmasına sebep oldu. Ayrıca önemli çevresel zararlara yol açtı.

- 7 Nisan 1992'de Texas Branham'daki gaz boru hattında scada kontrolörü yanlış bir şekilde işlemeye başladı. Scada izleme sistemide hayli uçucu olan sıvının anormal sızıntısını algılayamadı. Bunun sonucunda ateş alan madde 3 kişinin ölümüne, 21 kişinin yaralanmasına ve 9 milyon dolar zarara sebep oldu.

- 22 Haziran 2009'da iki DC Metro treni çarpıştı. NTSB araştırması scada tabanlı otomatik tren koruma sisteminin rölantide olan bir treni algılamamasından kaynaklandığını saptadı. Bunun sonucunda 9 kişi öldü ve 52 kişi yaralandı[8].

4. Sonuç

Endüstriyel otomasyon sistemlerinde internet tabanlı uygulamaların kullanılmaya başlanması ile klasik network sistemlerinden daha farklı bir network yapısına sahip olan bu sistemlere eksiklikleri nedeniyle içeriden ve dışarıdan ya-

pılabilecek network saldırı riski de artmıştır. Bu sistemlere yapılacak network saldırıları üretimi yavaşlatabilir, durdurabilir ve hatta can ve mal kaybına yol açabilir. Bu sebeplerden ötürü network güvenliğini sağlamak çok önemlidir. Bunu yaparken öncelikle network iyi analiz edilmeli, güvenlik açıklarını kapatacak şekilde yapılandırılmalı ve internet tabanlı uygulamalara kontrollü bir geçiş yapılmalıdır.

Kaynaklar

[1] <http://www.bilgiguvenligi.gov.tr/aktif-cihaz-guvenligi/ikinci-katman-saldirilari-5.html>

[2] <http://www.hakanuzuner.com/index.php/tag/dns-onbellek-zehirlenmesi>

[3]http://www.chip.com.tr/konu/Guvenli-aglari-giden-yol-DHCP-Snooping_12045_4.html

[4] Daniel E. Nordell, P.E., Senior Member, IEEE "Communication Systems for Distribution Automation" Transmission and Distribution Conference and Exposition, 2008.

[5] I. Nai Fovino, A. Carcano, M. Masera, "A Secure and Survivable Architecture for SCADA Systems", Second International Conference on Dependability, 2009.

[6] Ning Cai, Jidong Wang, Xinghuo Yu, "SCADA System Security: Complexity, History and New Developments", Industrial Informatics, 2008, 6th IEEE International Conference.

[7] <http://www.bilgiguvenligi.gov.tr/siber-savunma/siber-savasta-yeni-cephe-iran-busehr-nukleer-santrali-ve-scada-plc-sistemler.html>

[8] Robert E. Johnson, "Survey of SCADA Security Challenges and Potential Attack Vectors", Internet Technology and Secured Transactions (ICITST), 2010.

Bir Eğitsel Oyun Tasarımı Modelinin Alanyazına Dayalı Olarak Geliştirilmesi

Ergün Akgün¹, Pınar Nuhoglu², Hakan Tüzün², Galip Kaya³, Murat Çınar⁴

¹ Uşak Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Uşak

² Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü , Ankara

³ HAVELSAN A.Ş. , Bilgisayar Müh., Ankara

⁴ Milli Eğitim Bakanlığı, Bilgisayar Öğretmeni, Adana

ergun.akgun@usak.edu.tr, pnuhoglu@ankara.edu.tr, htuzun@hacettepe.edu.tr,

galipk@hacettepe.edu.tr, muratcinaradana@hotmail.com

Özet: Eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde araştırmaların oyun ortamlarında öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ve oyunun oyuncu üzerindeki etkilerini inceler nitelikte olduğu görülmüştür. Eğitsel öğrenme ortamı ve oyun kavramlarını birleştiren eğitsel bilgisayar oyunları yapısı itibarıyla her ne kadar diğer eğitsel ortamların tasarım süreciyle benzerlik gösterse de oyun ortamında etkili öğrenmenin gerçekleşebilmesi için farklı noktalarda yoğunlaşılması gerekmektedir; bu bağlamda eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik geliştirilmiş tasarım modellerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışma kapsamında eğitsel bilgisayar oyunları tasarım sürecine yönelik olarak yapılan alanyazın taramasında varolan tasarım modelleri analiz edilmiş, belirlenen etkili oyun tasarımı bileşenleri doğrultusunda alanyazına dayalı olarak bir eğitsel oyun tasarımı modeli önerilmiştir. Döngülerin omurgasını oluşturduğu model, tasarım aşamalarını süreç bazında incelemektedir.

Anahtar Sözcükler: Eğitsel Bilgisayar Oyunları, Eğitsel Bilgisayar Oyunu Tasarımı, Oyun Tasarımı

Development of an Educational Game Design Model Based on Literature

Abstract: Examination of studies on educational computer games shows us that most of them investigate the way of learning in game environments and the impact of the games on players. Since educational computer games combine educational learning environments and game concept, educational computer game design process have similarities with educational media design. In spite of the similarities, educational computer game design models should focus on specific points for providing effective learning in game environments. For this reason, game design models are needed for designing educational computer games. In this study, the existing literature was examined in the field of educational computer game design process and an educational computer game design model is proposed based on literature in accordance with the specified components of effective educational computer games. The model, which is based on cycles, outlines the design stages in the design process.

Keywords: Educational Computer Games, Educational Computer Game Design, Game Design

1. Giriş

Teknolojinin sunduğu olanaklar ile son yıllarda bilgisayar oyunları üzerine yapılan araştır-

ma ve geliştirme çalışmaları hız kazanmıştır. Bununla birlikte akademik konferanslar, toplantılar, çalışmalar ve kitaplara konu olan bilgisayar oyunları, öğrenmeyi amaçlayan uygun

uygulamalar olarak ifade edilmiştir [7]. 2006 yılında e-öğrenme alanında gerçekleştirilen Avrupa'nın en büyük konferanslarından birisinde (Online Educa in Berlin), bilgisayar oyunlarının öğrenme amaçlı kullanımındaki sorunlar ve bu sorunlar çerçevesinde öğrenme amaçlı oyunlar, artı ve eksi yönleriyle masaya yatırılmıştır [12].

Alanyazın tarandığında, araştırmaların büyük bir çoğunluğu eğitsel oyunları oynayanların öğrenmeyi nasıl gerçekleştirdikleri ve oyunun oyuncu üzerindeki etkileri ile ilgiliyken (örneğin, [6], [7], [10], [12]), araştırmalarda bu eğitsel oyunların nasıl tasarlanması gerektiği üzerinde yeterince durulmadığı görülmektedir [5].

2. Yöntem

Bu çalışma kapsamında eğitsel oyun tasarımı-na yönelik olarak alanyazın taramasından elde edilen sonuçlar irdelenmiş ve bu doğrultuda öğrenmeyi merkeze alan bir eğitsel bilgisayar oyun tasarımı modeli geliştirilmiştir. Çalışma bağlamında;

- ISI Web of Knowledge
- Ebscohost
 - o Academic Search
 - o Computers and Applied Science
 - o ERIC
 - o Library, Inf. Science and Instructional Tech.
 - o Proff Development Collections
- Scopus

veritabanlarında “computer game design (bilgisayar oyun tasarımı)” VEYA “design model (tasarım modeli)” VE “educational computer games (eğitsel bilgisayar oyunları)” anahtar sözcükleri girilerek arama yapılmış, araştırmanın odağı ile ilgili eğitsel bilgisayar oyunu tasarım modeli içeren 5 çalışmaya ulaşılmıştır.

Çalışma kapsamında var olan eğitsel oyun tasarımı modelleri incelenmiş, bu modeller irdelenerek en önemli tasarım bileşenleri belir-

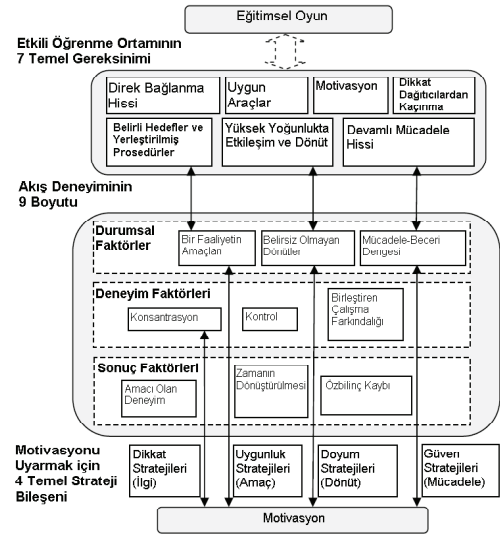
lenmiş ve bu doğrultuda alanyazına dayalı bir eğitsel bilgisayar oyunu tasarım modeli önerisi sunulmuştur.

3. Eğitsel Bilgisayar Oyunu Tasarım Modelleri

Bu bölümde alanyazın taraması sonucunda ulaşılan eğitsel oyun tasarımı modelleri tanıtılmıştır.

3.1. EFM: Eğitsel Oyun Tasarımı için Bir Model

EFM, etkili öğrenme ortamı (effective learning environment), akış deneyimi (flow) ve motivasyon (motivation) kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltma [14] olup, adını oluşturan kavram ve kuramların özelliklerini bir araya toplayarak ilgili bağlantıları kuran, eğitsel oyunlar için geliştirilmiş bir tasarım modelidir (Şekil 1).



Şekil 1: EFM Oyun Tasarım Modeli [14]

Eğitsel oyunlar, öğrenenlere belirli hedefler ve var olan prosedürler sunan sanal bir ortam sağlarlar. Öğrenenler de mevcut bilgi ve becerileriyle bu ortamda kendilerine sunulan görevlerle mücadele ederler. Ortam ile etkileşim sırasında öğrenenler dönüt alabilirler. Bu süreçte, öğrenenler, bir öğrenme sürecinde ilerlediklerinin

çoğunlukla farkına varmazlar. Modele göre etkili bir öğrenme ortamının şemada gösterilen yedi temel gereksinimi bulunmakla birlikte, bu gereksinimlerin akış deneyiminin üç durumsal faktörü ile bağlantısı bulunmaktadır. Etkili bir öğrenme ortamının akış deneyimi sunabilmesi için bu bağlantıların gerekli olduğu belirtilmektedir. Motivasyonun sağlanabilmesi için gereken dört bileşen de akış faktörleri ile bağlantılıdır. Akış deneyimini yaşayan bir öğrenen, çalışmak için pozitif motivasyona sahip olacaktır.

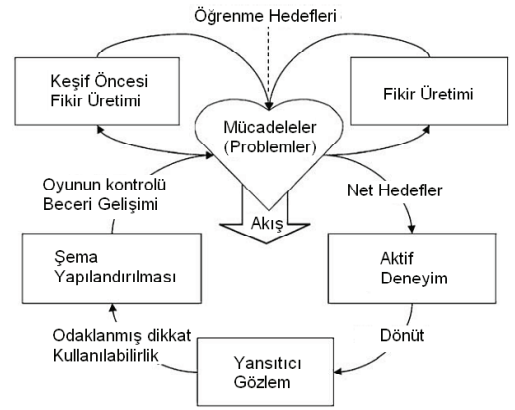
3.2. FİDGE Modeli

FIDGE modeli, oyun benzeri ortamların yaratılması için bir öğretimsel tasarım ve geliştirme modeli önermektedir [1]. Çeşitli öğrenme ortamları için "nasıl" sorularını cevaplayan birçok öğretimsel tasarım geliştirme modeli bulunsa da, oyunların çeşitli becerileri nasıl etkilediği ve oyunların öğrenme ortamlarıyla nasıl birleştirileceği konusunun hala açıklanmamış olması modelin temel çıkış noktasıdır. Bu model; analiz, tasarım, geliştirme ve değerlendirme aşamalarını barındıran geleneksel modellere ek olarak "ön-analiz" aşamasını barındırmaktadır. Modelde diğer geleneksel modellerde bulunan aşamaların yapılandırılması farklılık göstermektedir. Model, öğretim tasarımcıları tarafından lineer olmayan bağlamda değerlendirilen saçaklı sınırlara sahip dinamik aşamalar barındırmaktadır. Modelin karakteristiğinin temelleri bulanık mantık bağlamında şekillendirilmiştir. Model doğrudan gerçek hayat deneyimlerinden elde edilen veriler temel alınarak geliştirilmiştir. Modelin temelinde tasarımcılar için bazı sosyo-kurumsal konularla ve öğretim tasarımı geliştirme sürecinin kendisi ile ilişkili iki temel ilke kümesi bulunmaktadır. Modelin aşamaları şunlardır; ön analiz aşaması, analiz aşaması, tasarım-geliştirme aşaması ve değerlendirme aşaması.

3.3. Deneyimsel Oyun Modeli

Deneyimsel oyun modeli, Kiili [11] tarafından eğitimsel kuramlarla oyun tasarım bileşenlerini bir araya getirebilmek amacıyla ortaya konmuştur (Şekil 2). Deneyimsel oyun modeli; de-

neyimsel öğrenme modelini, akış modelini ve oyun tasarımını temel almaktadır. Deneyimsel oyun modelinde, oyunların oyuncular üzerinde akış deneyimi yaşayabilmelerini sağladığında, bu durumun oynayanlarda iyi bir etki bıraktığı ve oyuncuların oyuna bağlandığı belirtilmektedir. Bu nedenle, oyunlar tasarlanırken akış deneyimine katkıda bulunacak şekilde tasarlanmasının önemi vurgulanmaktadır. Modele göre eğitsel oyun tasarımında, eğitsel hedefler ve oyunun oynanışı arasındaki denge iyi ayarlanmalıdır. Çalışmada, oyunların problem-tabanlı öğrenme için anlamlı bir ortam sağladığı ve oyunların öğrencilere, bir konuyu ezberlemekten ziyade, yeni fikirler ve kurallar keşfedilmesi için ortam sağlar nitelikte olduğu belirtilmektedir.



Şekil 2: Deneyimsel Oyun Modeli [11]

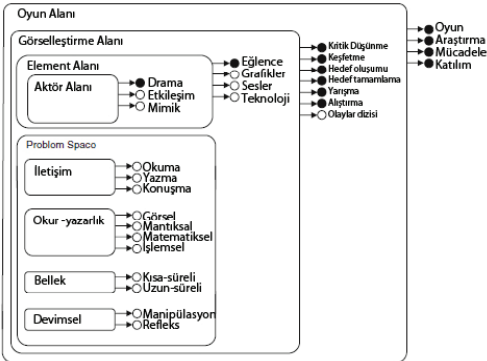
Model, öğrenmeyi oyun dünyasında doğrudan deneyim yoluyla gerçekleştirilen döngüsel bir süreç olarak görmektedir. Hem yapılandırıcı, hem de pragmatist görüşler benimsenen modelde öğrenme için etkinliğin gerekliliğini vurguladığından, öğrenmeyi bilişsel yapıların, oyun dünyasında etkinlik ya da pratikle yapılandırılması olarak tanımlamaktadır [11].

Deneyimsel oyun modeli, fikir üretme döngüsü, deneyim döngüsü ve mücadele bölümlerinden oluşmaktadır. Modelin temel çalışma prensibi insan dolaşım sisteminden alınmıştır. Eğitsel hedefleri temel alan mücadeleler, modelin kal-

bini oluşturmaktadır. Kalbin görevi, oyuncunun motivasyonunu ve bağlanmasını sağlayacak kadar mücadeleleri pompalamak olup, bu mücadelelerin üstesinden gelmek için, oyuncu küçük fikir üretme döngüsünde çözümler üretmek küçük dolaşımı tamamlamaktadır. Modele göre fikir üretme süreci gruplar halinde gerçekleştirilirse, daha yararlı olacağı belirtilmektedir. Fikir üretme döngüsünden sonra, oyuncu çözümlerini deneyim döngüsünde dener. Hoffman ve Novak [8] dikkatin akış deneyimi açısından önemli bir faktör olduğunu vurgulamıştır. Dönüt ve yansıtıcı gözlem, şema oluşturulmasını sağlayarak problemlere yeni ve daha uygun çözümler geliştirilmesine yardımcı olur. Çözümlerin denemesi aşamasında oyuncu, oyun ve konu üzerindeki kontrol becerisini geliştirir. Büyük dolaşım da böylece tamamlanmış olur.

3.4. Oyun Nesnesi Modeli

Amory'ye [2] göre eğitsel oyunlar, bağlama uygun, araştırmaya yönelten, heyecan verici ve katılımı destekleyen, karmaşık mücadelelere verilen cevaplara yönelik olarak çeşitli zor diyaloglar gerektiren ortamlar sunmalıdır. Oyun Nesnesi Modelinin ilk sürümü 2001'de Amory ve arkadaşları tarafından ortaya konmuş [3], 2007'deki ikinci sürümü eğitsel bilgisayar oyunu tasarımına kapsamlı bir bakış açısı getirmiştir (Şekil 3).



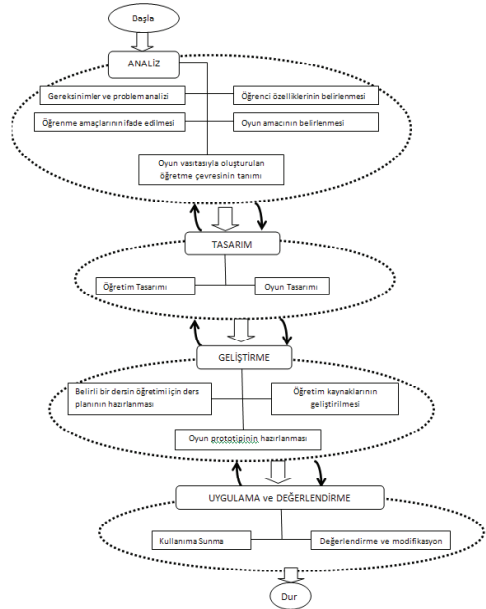
Şekil 3: Oyun Nesnesi Modeli [2][4]

Nesne yönelimli programlama yaklaşımını temel alan Oyun Nesnesi Modeli öğrenmenin pedagojik boyutları ile oyun bileşenleri arasındaki

ilişkiyi açıklamaktadır [2]. Oyun nesnesi modeli eğitsel oyunun somut ve soyut arayüzler aracılığıyla açıklanan bileşenlerden oluşmakta, somut arayüzler eğitsel oyunun pedagojik ve teorik yapılarına; soyut arayüzlerse tasarım bileşenlerine karşılık gelmektedir. Oyun nesnesi modeli diyagramında nesnelere köşeleri yuvarlanmış karelerle, arayüzler ise çemberlerle nesnelere bağlantılı olarak gösterilmiştir. Modelde içerdeki nesnelere genellikle somut arayüzleri kapsarken, soyut arayüzleri ifade eden içi dolu çemberler modelin dış kısımlarında konumlandırılmıştır.

3.5. Dijital Oyun-Tabanlı Öğrenme-Öğretme Modeli

Digital Game-Based Learning (DGBL) yaklaşımında oyun, öğrenme içeriklerini taşımak için bir platform gibi kullanılmıştır [16]. Öğrencilerin tarih dersine olan ilgi ve motivasyonlarını artırmak için geliştirilen DGBL modelinden yararlanılarak oluşturulan tarihsel ortam simülasyonlarında öğrenenler tarihsel sahnelerde çeşitli rollere bürünmektedir.



Şekil 4: DGBL Modeli [16]

Modelde pedagojik unsurlar (öğrenme amacı, ülke müfredat gereksinimleri, eğitim psikoloji-

si, temele alınan öğrenme kuramı, vatanseverlik ve manevi değerler, ezberleme ve unutmaya teorisi) ve oyun karakteristikleri (hikâye zeminini, çoklu-ortam teknolojileri, kurallar, dönüt, ortam hissi, mücadele ve rekabet, eğlence ve ödül) işbirlikçi öğrenme temele alınarak harmanlanmıştır (Şekil 4).

DGBL modelinde analiz, tasarım, geliştirme, kalite kontrolü, uygulama ve değerlendirme olmak üzere 5 ana faz bulunmaktadır. Her bir aşamada bir sonraki aşamaya geçmek için ön şart niteliğinde olan alt-görevler belirlenmiştir.

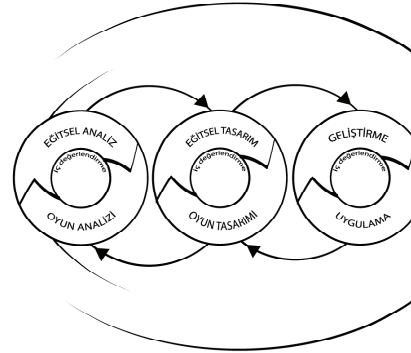
4. Alanyazın Taramasına Yönelik Sarmal Eğitsel Oyun Tasarımı Modeli

Eğitsel oyun tasarımı modellerine ilk bakışta göze çarpan en önemli nokta, modellerin [1], [16] genellikle birçok öğretim ortamı tasarım modelinde vurgulanan analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamaları üzerine kurulmuş olmasıdır. Tasarlanması ve geliştirilmesi amaçlanan söz konusu oyunun eğitsel bir ortam olması nedeniyle çalışma kapsamında önerilen modelde bu aşamaların vurgulanması kaçınılmaz olmaktadır. Varolan eğitsel oyun tasarımı modelleri [1], [2], [11], [14], [16] incelendiğinde, modellerdeki bileşenler arasındaki geçişlerde ve bağlantılarda oyun ve eğitsel ortam arasında bir ikilem olduğu görülmektedir. Oyun ve eğitsel ortam arasında bir yerde konumlanan “eğitsel bilgisayar oyunlarının” hem “eğitsel” hem de “oyun” bağlamında iki alt aşamada gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

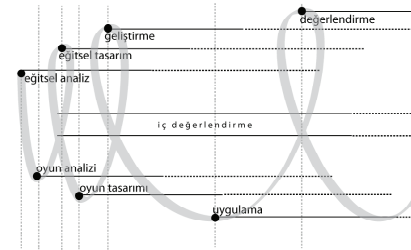
Birbiri ile bağlantılı döngüsel yapının kaçınılmaz olduğu süreç içerisinde geriye dönüşlerin en aza indirgenebilmesi için diğer modellerden farklı olarak her aşamaya “iç değerlendirme” bileşeni sindirilmiş olmalıdır. Model döngüler baz alınarak 4 aşamada açıklanmıştır (bkz. Şekil 5).

Döngüsel olarak gösterilen aşamaların işleyiş süreci incelendiğinde bunların aşamalı bir yaklaşım sergilediği görülmektedir (bkz. Şekil 6).

Eğitsel analiz aşaması ile başlayan süreç, oyun analizi süreciyle iç içe geçmekle birlikte, eğitsel tasarım ve oyun tasarımı aşamasına ulaşmıştır. Yoğun bir şekilde geliştirme aşaması sürekliliğini korurken uygulama aşamasına geçilmiştir. Her aşamada etkisi olan iç değerlendirmenin amacı iç içe alınmış geliştirme ve uygulama aşamalarının ardından gerçekleştirilen değerlendirme aşamasında geriye dönük değişiklik yapma gereksinimini en aza indirmektir.



Şekil 5: Eğitsel Oyun Tasarımı Döngüsü



Şekil 6: Eğitsel Oyun Tasarımı Süreci

4.1. Analiz

Dondlinger [5] alanyazına yönelik yaptığı kapsamlı çalışmada eğitsel bilgisayar oyunlarının karakteristiğinin anlaşılabilmesi için eğitilme ve eğitsel bilgisayar oyunları arasındaki farkın iyi bilinmesi gerektiğini belirtmektedir. Farkı gözetken, etkili eğitsel bilgisayar oyunu geliştirebilmek amacıyla ortaya koyulan tasarım modelinde ise diğer modellerden farklı olarak dikkat

edilen en önemli nokta, aşamaların hem eğitsel tasarım hem de oyun tasarımı gözetilerek iç içe geçmiş bir yapı oluşturmasıdır. Tasarım sürecini başlatan analiz aşaması döngüsü kendi içinde eğitsel analiz ve oyun analizi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Modelde oyunun eğitsel özelliğinin ön planda tutulması gerekliliği tasarım sürecinin eğitsel gereksinim analizlerinin oyuna yönelik diğer analizlerden önce gösterilmektedir. Süreci gösteren şekilde de görüldüğü gibi oyunun eğitsel yönünün ön planda tutulmasının gerektiği düşüncesiyle eğitsel analiz aşaması oyun analizi aşamasından önce başlarken devam eden süreçte oyun analiziyle iç içe geçmektedir.

4.2. Tasarım

Bu bölüm motivasyon, etkileşim, hikayesel bağlam, çoklu algılama, hedef ve kurallar, geri bildirim, güdüleme, mücadele, adaptasyon ve kayıt (log) tutma gibi bileşenlerden oluşan “eğitsel tasarım” ile bağlanma, meydan okuma, ödül ve mücadele gibi bileşenlerden oluşan “oyun tasarımı” olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

4.3. Geliştirme-Uygulama

Bu bölümde analiz ve tasarım aşamaları tamamlanan bir eğitsel oyun tasarımında, bir sonraki aşama olan geliştirme-uygulama aşaması hakkındaki bilgilere yer verilmiştir.

4.3.1. Geliştirme

İç değerlendirmeler sonucu elde edilen dönütler ile içerik, motivasyon unsurları, dikkat ve öğrenme değerlendirmesi gibi bileşenler detaylandırılır [1]. Bu işlemin ardından geliştirilen bu bileşenlerden ilgili olanlar oyun menüsüne dâhil edilir. Prototip oluşturulması öğrenenlerden, uzmanlardan ve takımdaki diğer elemanlardan dönütler almak için faydalıdır. Tasarlanan oyundaki motivasyon, dikkat, bağlanma gibi unsurlarla ilgili sorunlar varsa prototipler bu sorunların ortaya çıkarılmasında yardımcı olurlar [1], [16]. Oyun karakterlerinin, düzeylerinin, hikayelerin geçtiği yerlerin, kullanılacak araç ve gereçlerin tasarlanması ve veritabanı bağlantılarının sağlanması gibi teknik hususlar prototipleme aşamasında gerçekleştirilir.

4.3.2. Uygulama

Geliştirme aşamasında elde edilen prototip, bu aşamada hedef kitle içerisinde seçilecek beta testçileri ile test edilir. İncelenen alanyazında, sadece Zin, Jaafar ve Yue [16] uygulama aşamasına yer verse de yazarlar bu aşamayı detaylandırmamıştır. Uygulama aşamasının genel sürece dahil edilmesi, ürün piyasaya sürülmeden önce olası kritik hataların keşfi için gereklidir. Ticari bilgisayar oyun dünyasında prototip ve oyun testi kritik önem arz etmektedir [13], [15]. Oyun testi ve beta testi uygulamaları ile geliştirme sürecinde gözden kaçan hataların ortaya çıkarılabilmesi mümkün olacaktır.

Tasarlanan eğitsel oyun prototipini hedef öğrenci grubuna uygulamadan önce, oyunun bu hedef kitleyi uygun şekilde temsil edecek bir örneklem grubuna gerçek oyun çevresine en yakın koşullar oluşturularak test ettirilmesi ve birtakım deneysel bilgilerin toplanması oyun başarisının değerlendirilmesi için önemlidir [9].

4.4. Değerlendirme

Tasarım sürecine sistem dinamizmi kazandırmak ve eğitsel oyun uygulaması vasıtasıyla oluşturulan öğrenme ortamının etkisini belirlemek için değerlendirme aşaması son derece önemlidir. Tasarım sürecinin her bir aşamasındaki iç değerlendirmeler geliştirici; süreç sonundaki genel değerlendirme ise özetleyici değerlendirme niteliğindedir.

Eğitsel oyun tasarım modelinin uygulanması sürecinin değerlendirilmesi; edinilen tecrübelerin paylaşılması, ortaya çıkan aksaklıkların sonraki dönemlerde engellenmesi, sürecin doğru ve yanlış yönlerinin ortaya konulabilmesi açısından önemlidir.

Öğrenenleri doğal sınıf ortamından ilgi ve merak uyandırıcı sanal dünyalara çeken eğitsel bilgisayar oyunları, öğrenme nesneleri ile çok yönlü etkileşim kurulmasını sağlamakta ve öğrenenlerin motivasyonlarını artırmaktadır. Bununla birlikte bir bilgisayar oyununun eğitsel bir nitelik taşıması için öğrencilerde pedago-

jik anlamda olumlu bir takım etkiler yaratması beklenir.

4.5. İç Değerlendirme

Alanyazındaki eğitsel oyun tasarımı modellerinden farklı olarak, bu çalışmada sunulan modelde dikkat edilen önemli noktalardan birisi süreç içerisinde olabildiğince geriye dönüşlere gereksinim olmayacak şekilde sürecin yönetilmesidir. Aşamaların birbiriyle döngüsel etkileşim içerisinde oluşu aşamaların kendi içlerinde periyodik iç değerlendirmelere maruz tutulmalarını kaçınılmaz kılmaktadır. İç değerlendirmelerin sistematik bir şekilde gerçekleştirildiği tasarım süreçlerinde, geriye dönük düzenleme ya da değiştirme gereksinimini en aza indirenecek ve son değerlendirme aşamasında ayrıntılardan çok çerçevenin bütünü irdelenebilecektir.

5. Sonuç

Çalışma kapsamında eğitsel oyun tasarımı modelleri üzerine bir literatür taraması yapılmış, eğitsel bir oyunun tasarlanmasında dikkat edilmesi gereken önemli noktalar belirlenmiş, alanyazında bulunan eğitsel oyun modelleri açıklanmış ve mevcut modellerden hareketle bir eğitsel oyun tasarımı modeli geliştirilmiştir. Alanyazına dayalı hazırlanan eğitsel oyun tasarımı modelinde, eğitsel bir oyun tasarlanması için geçilmesi gereken tüm aşamalar modele dahil edilmiştir. Yapılan alanyazın taramasında, eğitsel bir oyunun tasarımını baştan sona modellemek için yeterli veri bulunamaması süreci güçleştirmiştir. Önerilen tasarım modelinin pratik süreçlerle doğrulanarak değerlendirilmesi ve ortaya çıkan sonuçların raporlanması çalışmayı destekler nitelikte olacaktır.

6. Kaynaklar

[1] Akıllı, K.G., & Çağiltay, K. "An instructional design/development model for the creation of game-like learning environments: Fidge model. In M. Pivec (Ed.)", **Affective and emotional aspects of human-computer interaction:**

Game-based and innovative learning approaches, 93-112, Amsterdam, Netherlands: IOS Press, (2006).

[2] Amory, A. "Game object model version II: A theoretical framework for educational game development", **Educational Technology Research and Development**, 55(1), 51-77, (2007).

[3] Amory, A. "Building an educational adventure game: Theory, design and lessons", **Journal of Interactive Learning Research**, 129(2/3), 249-264, (2001).

[4] Amory, A., & Seagram, R. "Educational game models: Conceptualization and evaluation", **South African Journal of Higher Education**, 17(2), 206-217, (2003).

[5] Dondlinger, M.J. "Educational video game design: A review of the literature", **Journal of Applied Educational Technology**, 4(1), (2007).

[6] Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J.E. "Games, motivation, and learning: A research and practice model", **Simulation & Gaming**, 33(4), 441-467, (2002).

[7] Gee, J.P. "What video games have to teach us about learning and literacy", **New York: Palgrave Macmillan**, (2003).

[8] Hoffman, D.L., & Novak, T.P. "Marketing in hypermedia computer-mediated environments: Conceptual foundations", **Journal of Marketing**, 60, 50-68, (1996).

[9] Kanev, K., & Sugiyama, T. "Design and simulation of interactive 3D computer games", **Computers & Graphics**, 22(2-3), 281-300, (1998).

[10] Kasvi, J. "Not just fun and games - Internet games as a training medium" **Cosiga - Learning with Computerised Simulation**

Games, 23-34, (2000). Available from <http://www.knowledge.hut.fi/people/jkasvi/NJFAG.PDF> (27 June 2003).

[11] Kiili, K. “Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model”, **Internet and Higher Education**, 8, 18-20, (2005).

[12] Pivec, M., & Kearney, P. “Games for learning and learning from Games.” **Organizacija**, 40(6), (2007).

[13] Salen, K., & Zimmerman, E. “The game design reader : A rules of play anthology”, **Cambridge, MA: MIT Press**, (2006).

[14] Song, M., & Zhang, S. “EFM: A model for educational game design”, **Technologies for E-Learning and Digital Entertainment**, 509-517, (2008).

[15] Winn, B., & Heeter, C. “Resolving conflicts in educational game design through play-testing”, **Innovate, Journal of Online Education**, 3(2), (2007).

[16] Zin, N.A.M., Jaafar, A., & Yue, W.S. “Digital game-based learning (DGBL) model and development methodology for teaching history” **WSEAS Transactions on Computers**, 8(2), 322-333, (2009).

Yazılımlar Arası Kullanıcı Bilgi Entegrasyonu

Önder Şahinaslan, Emin Borandağ

Bilişim Bölüm Başkanlığı Maltepe Üniversitesi, İstanbul
onder@maltepe.edu.tr, eminb@maltepe.edu.tr

Özet: İşletmelerde iş yönetimi ve takibi için farklı veritabanına sahip ayrı diller de oluşturulmuş yazılımlar kullanılabilir. Yazılım projelerindeki süreçlerin uygulanması sonucunda elde edilen verilerin diğer yazılım uygulamalarında etkin şekilde kullanılması oldukça verimi artırabilmektedir. Bir kurumun da farklı birimler tarafından programlara veri girişi yapılırken burada oluşan veriler ortak bir havuz sistemi ile yönetilebilmelidir. Bu şekilde sistem içerisine girilen bilginin; kim tarafından girildiği bilgisi tutularak yönetilebilir yetkilerle takibinin yapılması ve gereksiz tekrarların olmaması sağlanmalıdır. Havuzda oluşan ortak içerikli bilgilerin birbirleri ile senkronizasyonu sağlanarak, açık ve kapalı yazılım sistemleri tarafından etkin olarak kullanılabilir. Yukarıda belirtilen amaca uygun olarak, gerçekleştirilen örnek üniversite uygulaması ile öğrenci işleri, muhasebe, personel, kütüphane dokümantasyon yazılımları, linux temelli sunucu hizmet uygulamaları (e-posta, web, ftp, vpn) sistemlerinin eşgüdümlü ortak bir çatı altında çalışması anlatılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Yazılım Geliştirme, Yazılım Proje Yönetimi, Açık Kaynak, Sistem Entegrasyonu

Abstract: Software, developed by different computer languages and databases can be used in following up business process management in companies. Efficiency can be improved in software application by using data which is gained in the process of developing a software project. Data entry in Software Applications, from different departments can be managed from shared pool system. In this way, data can be monitored, repeated data can be prevented. Synchronization with each other by providing the information content of the common pool, indoor and outdoor as an effective usable by software systems. For the purpose described above, the sample college application in student affairs, accounting, personnel, library, documentation, software and the Linux-based server service applications (e-mail, web, ftp, vpn) systems are described in coordinated work under a common roof.

Keywords: Software Development, Software Project Management, Open Source, System Integration

1. Giriş

Bilgi teknolojilerindeki gelişmeler doğrultusunda yeniden şekillenen kurumların iş performansı ve hizmet kalitesi de sürekli gelişim sürecindedir. Kullanılan yazılım yönetim sistemlerinde bilgilerin farklı noktalardan toplanarak bütünlük bir sistem entegrasyonu bilginin yönetimi açısından önemlidir. Bu çalışmada sözü edilen üniversite örneğinde olduğu gibi

bilginin efektif kullanımı önemlidir. Çeşitli birimler de kullanılan yazılım süreçlerinin doğru kurgulanması ile bilginin belli sınırlar içerisinde ortak paylaşılabilir olması iş verimini artırmaktadır. Birimlerde oluşan raporların kağıt ortamın da elden ele dolaşmasının önüne geçilerek çalışanlardaki iş yoğunluğunu azaltılmakta verilen hizmette online yapıya geçilmesine katkı sağlamaktadır[1].

İkinci bölümünde üniversite içerisinde kullanılan yazılım projeleri anlatılacaktır. Üçüncü bölümde ise kullanılan bu yazılım uygulamalarından elde edilen kayıtlara bağlı olarak öğrenci ve çalışanlara verilen ağ ve internet hizmetlerinin yetkilendirilmesi tanımlanacaktır. Ayrıca bu hizmeti veren sistem sunucuları ile veritabanları arasındaki eş güdümün sağlanmasına yönelik yapılan entegrasyona yer verilecektir. Kullanıcı erişim kavramı ve kullanıcı bilgilerinin tutulduğu süreçler ile aradaki bilgi entegrasyonunun nasıl sağlandığı yönündeki işlem basamakları incelenecektir. Dördüncü bölümünde ise elde edilen sonuçlara yer verilecektir.

2. Kullanılan Yazılım Sistemleri

Ele alınan proje örnek bir üniversiteye ait öğrenci ve çalışanlar arasındaki yazılım uygulamaları öğrencilere verilen hizmetin omurgasını oluşturmaktadır. Bilginin kapalı sistemler içerisinde tutularak ancak fiziki ve bireysel başvurularla elde edilme dönemi sona ermiştir. Bu alanda verilen hizmet kalitesindeki yarış her geçen gün farklı boyutlara taşınmaktadır. Bu gelişmeler ışığında bir çok alanda olduğu gibi üniversitelerin bu alanda da öncü görevleri olmaları yadsınamaz. Üniversite kendi içerisinde oluşturduğu yazılım ekibiyle geliştirilen yeni yazılımlar ile öncesinde kullanılan yazılımlara ait veritabanları birbirleriyle ilişkilendirilebilir hale getirilmiştir. Aşağıda üniversite içerisinde kullanılan bu yazılımlara ilişkin modüller kısaca anlatılmıştır[2].

2.1 Öğrenci Bilgi Sistemi

Yazılım bu gün itibarı ile üniversitenin lisans, ön lisans ile yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin bütün bilgi ve kayıt süreçlerini içermektedir. Toplamda 15.000'in üzerinde devam eden ve mezun olan öğrenci bilgisinin takip edildiği bu yazılım bütünüyle internet tabanlı olarak çalışmaktadır.

Sistem üzerinden online kayıt işlemleri, ders alma işlemleri, sınav tanımlamaları, yoklama girişleri, öğrenci faaliyet bilgileri vb. her türlü

veri girişleri ve bu girişlere bağlı olarak gereksinim olan tüm raporlama işlemleri anlık takip edilebilmektedir[3].



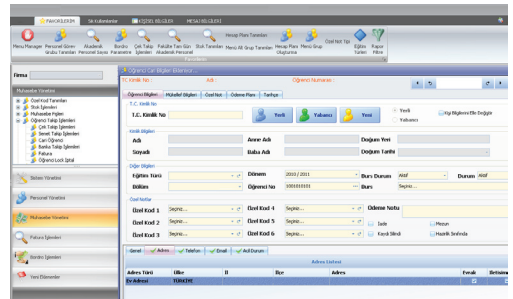
Şekil 1. Üniversite Öğrenci İşleri Yazılım Modülü

Yukarıda belirtilen şekil 1'de görülen uygulama ekranı birçok rol tanımlamalarını içerisinde bulundurmaktadır. Yetkilendirilen bu rol tanımlamalarına bağlı olarak çok kapsamlı ekran seçeneklerini barındırmaktadır.

2.2 Muhasebe Bilgi Sistemi

Geliştirilen bu yazılım üniversite kullanımının yanı sıra vakıf bünyesinde kurulan birçok kurumda kullanılmaktadır. 3 ayrı lokasyon üzerinde yaklaşık 10'na yakın firma tanımı ile kullanımı mümkün hale getirilmiştir. Buradaki bütün firmaların muhasebe işlemleri bu sistem üzerinden gerçekleştirilmektedir.

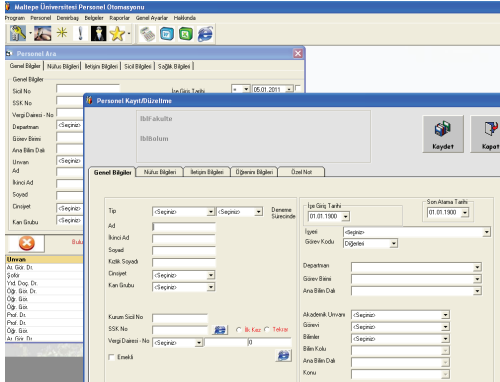
Şekil 2'deki muhasebe uygulama ekranlarından fatura, hizmet, ürün, cari vb. tüm mali kayıtlar takip edildiği oldukça kapsamlı bir yazılım projesidir. Güçlü bir veritabanı ile birçok yazılımla senkron çalışabilme yapısına sahiptir.



Şekil 2. Muhasebe Uygulaması

2.3 Personel Bilgi Sistemi

Kullanılan yazılım bu ile üniversitenin bünyesinde kadrolu (akademik, idari) ve görevlendirme statüsü ile gelip üniversite içerisinde hizmet veren bütün personelin bilgilerini içermektedir. Toplamda 1.000'in üzerinde aktif personelin bilgisini içeren Şekil 3'deki bu yazılım üzerinden özlük bilgileri, izinler, YÖK ile olan ilişkiler, sağlık, iletişim ve sicil vb. bilgilerin tutulduğu yazılım modülüdür. Şu an geliştirme süreci halen devam eden proje ile web, öğrenci işleri, muhasebe ve MERNIS'le olan online ilişkilendirmesi ile ilgili kapsamı genişletilmektedir. Veri tabanında kayıtlı olan bilgilerle her türlü veri akışı takip edilerek gerekli raporlama işlemleri elde edilebilmektedir.

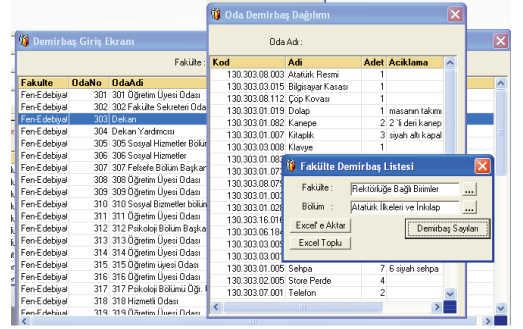


Şekil 3. Personel Bilgi Sistemi

2.4 Demirbaş Bilgi Sistemi

Kullanılan bu yazılım ile üniversite içerisinde dağıtımı yapılan demirbaşların bina, oda, personel tanımları oluşturularak gerekli zimmetleme işlemlerini yerine getirmektedir. Girilen bilgiler üzerinden demirbaşların türü, sayısı ve niteliği ile ilgili anlık raporlar alınabilmektedir. Önümüzdeki günlerde kapsamı daha da genişletilerek demirbaş kayıtlarının faturalarla ilişkilendirilmesi sağlanacaktır.

Şekil 4'de belirtilen ekranda olduğu gibi demirbaşın kayıtlı olduğu birimi, adedi, kodu, türü vb. nitelikler üzerinden ayrıntılı rapor elde edilebilmektedir.

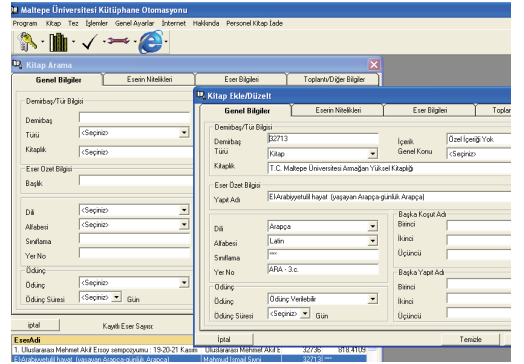


Şekil 4. Demirbaş Takip Sistemi

2.5 Kütüphane Bilgi Sistemi

Bu yazılım üzerinden yeni kitap ve kitaplara ait detayları girebilir, silebilir, düzenleyebilir, arşive gönderebilir, ödünç verebilir, geri alabilir. Okunan kitaplarla ilgili detaylı istatistikler tutabilmektedir.

Bütün bölümlere ait yazıcı çıktıları alınabilir. Ayrıca detaylı yazdırma, kitap geciktirenlerin listesini alma gibi özel çıktılar alınabilir.



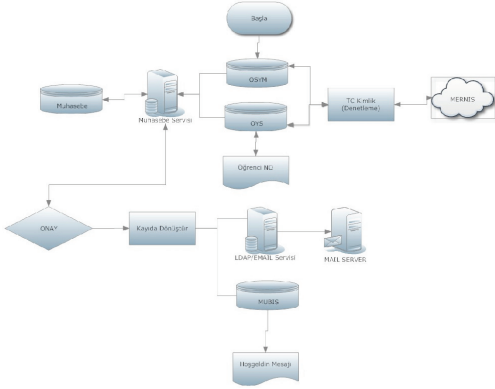
Şekil 5. Kütüphane ve Arşiv Otomasyon Önüzü

Şekil 5 ekranında olduğu gibi öğretim elemanları ve öğrenciler ayrıntılı arama işlemleri yapabilir ve okumak istedikleri yayınlar için ayrı iade günü belirleyebilir, iade süresi geçmiş kitap ve üyeleri farklı renklerde izlenilebilmektedir.

Kullanıcı profilleri düzenleyebilir, kullanıcılara program üzerinde istediğiniz yetkileri verebilir. Öğrenci üyelikleri kayıt sırasında öğrenci bilgi sistemi veri tabanından alınmaktadır.

3. Gerçekleştirilen Sistem Entegrasyonu

Gerçekleştirilen sistem entegrasyonu üniversite içerisinde kullanılan farklı sistemlerin bir arada eş güdümlü olarak çalışması sağlanmıştır. Oluşturulan yapılanma ile ilgili kullanılan sistem entegrasyonu aşağıda anlatılmaktadır.



Şekil 6. Sistemler Arası Entegrasyon Mimarisi

Şekil 6'da görüldüğü gibi kayda hak kazanan öğrenci bilgileri ÖSYM sisteminden alınarak doğrudan MERNIS üzerinden güncel adres kimlik doğrulaması ve ihtiyaç duyulan ek bilgiler alınmaktadır. Sistem öğrenci ve muhasebe bilgi sistemi onayı ile kayıt kesinleştirilmektedir. Kesinleşen veriler üzerinden kullanıcı üyeliği ve yetkileri doğrudan atanmaktadır. Ayrıca ÖSYM harici özel yetenek sınav başvuruları online olarak alınarak sınav sonuçları fakülteler tarafından değerlendirilip onay verildikten sonra aynı şekilde öğrenci üyelikleri başlatılmaktadır. Bundan sonraki süreçte öğrenciye e-posta şifre, kullanıcı adı SMS olarak gönderilmektedir. Üniversite bilgi sistemi kullanıcı üyelik bilgileri yukarıda tanımlanan öğrencinin e-postasına doğrudan gönderilmektedir. Öğrenciye atanan bu yetkilerle üniversite ile ilgili ders kayıtları, not, devam bilgileri online olarak takip edebilmektedirler.

3.1 Domain ve Erişim Güvenliği

Öğrenci ve personelin kullanıcı hesaplarını etki alanı içerisinde ağa oturum açmalarını ve

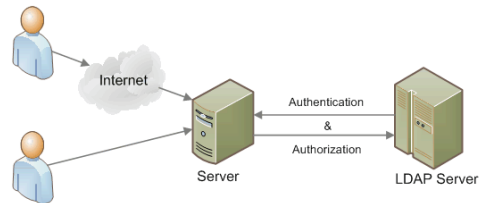
ağ kaynaklarına erişmelerini veya o kaynaklara erişmelerini engellemek kullanır. Bu işlemler belli bir kullanıcıya ya da kullanıcı gruplarına topluca tanımlana bilmektedir. Kullanıcı veya gruplara atanan izin ve üstünlükler gerçekleştirileceği eylemlerin yanı sıra, hangi kaynak ve bilgisayar sistemlerine ve kaynaklara erişebileceğini de belirler. Böylelikle sistem networkun da güvenlik ve dengeli kaynak paylaşımına sağlanmış olmaktadır. Kullanıcı Grupları ise, benzer türde kullanıcılara izin vermek ve hesap yönetimini kolaylaştırmak için kullanılabilir.

E-Posta kullanıcı hesabı, domain üye ya da üye olmayan kişiler için posta hizmeti vermektedir. Kullanıcıların bir bilgisayar üzerinde oturum açması için gerekli olan kullanıcı adı ve parolası kullanıcının e-posta üyeliği içinde aynen geçerlidir[4].

3.2 LDAP

LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) istemci-sunucu modeline dayalı olarak çalışan TCP/IP temelli bir hizmet protokolüdür[5].

Üniversitede bütün çalışan ve öğrencilerin hesap bilgileri tek merkezde tutularak yönetilebilmektedir. Kimlik doğrulama işleminden sonra internet erişim kaynakları, e-posta, web, ftp, vpn bağlantılarını gerçekleştirilecek kimlik doğrulama yetkilendirmeleri yapılmaktadır. LDAP temelli tek kullanıcı bir kimlik yönetim mimarisi örneği Şekil 7'de gösterilmektedir.



Şekil 7. Kullanıcı Kimlik Senkronizasyonu

4. Sonuçlar

Bu çalışmada örnek bir proje üzerinden yazılımlar arası bilgi paylaşımı ve anlık takip ve

erişimine yönelik sistem entegrasyonu sağlanmıştır. Bu sayede dönem başında gerçekleştirilen öğrenci kayıt işleminden mezuniyet aşamasına kadar öğrenci erişim bilgileri tek merkezden yürütülebilmesi olanaklı hale gelmiştir. Bu proje ile üniversitede iş gücü ve zamandan tasarruf etmiştir. Öğrenciler elektronik ortamdan kayıt durumu, ders durum bilgisi, devam takip öğretim elemanı ile yazışma ve geri bildirimleri etkin şekilde kullanım imkânını elde etmişlerdir. Daha önce kullanıcı erişim ve bilgilendirmeye yönelik yaşanan güçlükler giderilmiştir. Sistemi kullanıcıları kampus içi ve dışarısından her türlü veriye sunuculardaki bilgi erişim güvenliği AES 128 şifreleme ile güvenli veri iletişimi sağlanmıştır. Şifre doğrulama tek noktadan online sorulara verilen doğru cevaplar neticesinde gerekli erişim şifreleri doğrudan sistem tarafından SMS olarak kullanıcıya iletilmektedir. Yazılımlar arasında oluşturulan bilgi paylaşımları ile bilginin birden kez tekrarı önlenerek veritabanlarında yoğunluk asgariye indirilmiş ve bu sayede erişimler daha da hızlanmıştır. Veri tabanları arasında web servisleri ile yapılan bilgi alışverişleri aynı zamanda sunucu ve disk tasarrufu da sağlamıştır. Bu yapı ile sisteme girilen bilginin kaynağı, kim, ne zaman hangi yetkilerle işlemleri yapıldığı log bilgileri tutularak bilginin güvenli takibi de oluşturulmuştur.

Sonuç olarak yapılan yazılım ve sistem entegrasyonu sayesinde üniversite kaynakları ile öğrenci arasında bütünlük sağlanmış. Bu alanda işgücü tasarrufu, hizmet kalitesi, güvenilir bir altyapı, öğrencilerdeki memnuniyet geri bildirimlerine olumlu yansımaları olmuştur.

5. Kaynaklar

[1] Michael A. Hitt, R. Duane Ireland and Ho-uk Lee, "Technological learning, knowledge management, firm growth and performance: an introductory essay"

Journal of Engineering and Technology Management, Volume 17, Issues 3-4, September 2000, Pages 231-246

[2] John D. Musa, "Software Reliability Engineering", **Osborne/McGraw-Hill**, (1998)

[3] Çevirim içi: <http://mubis.maltepe.edu.tr>, 2010

[4] Şahinaslan,Ö., Borandağ, E., Can, E., Şahinaslan, E. "Zimbra Sunucu Sistemi ile Birlikte Çalışma", **AB10**, Muğla (2010).

[5] Çevirim içi:<http://en.wikipedia.org/wiki/LDAP>, 2011

Yazılım Ürünü Geliştirme Sürecinin Örneklenmesi

Şebnem Özdemir¹, Zerrin Ayvaz Reis², Çiğdem Erol¹

¹ İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü, İstanbul

² İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, İstanbul

sebnemmmzeren@gmail.com, ayvazzer@istanbul.edu.tr, cigdems@istanbul.edu.tr

Özet: Yazılım geliştirme sürecinin yapısını ve adımlarının uygulanış biçimini, seçilen yazılım geliştirme modeli belirlemektedir. Yazılım geliştirme modeli, yazılımın gerçekleştirilebilmesi için gerekli stratejiyi ifade etmektedir. Bu noktada seçilen her modelin kendine özgü avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Dikkat edilmesi gereken nokta eldeki ürüne ve sürece uygun modelin seçilebilmesidir. Bu çalışmada, kişisel bilgi yönetim yazılımı olarak bir ajanda uygulaması oluşturmak için yazılım geliştirme modellerinden biri olan spiral (sarmal) model kullanılmıştır. Çalışmanın amacı spiral modelin seçimiyle devam eden yazılım sürecinin dokümantasyonunun gösterilmesidir. Bu sayede, kişisel bilgi yönetim sistemi yazılımı hazırlamak ya da spiral model ile yazılım geliştirmek isteyen kişilere bir yol haritası sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yazılım Mühendisliği, Yazılım Geliştirme Süreci, Metodoloji, Spiral Model, ASU

Software Product Development Process Sampling

Abstract: The chosen methodology is specified the process and steps of software development. The model of software process is required for creating a software product. Every methodology has advantages and disadvantages. So the important point is to choose an appropriate methodology for product and process. In this study, an agenda is created as personal information management software by the direction of spiral model. The goal of this study is to show the documentation of software process, which is continued by spiral model. Thus it can be presented a road map to prepare personal management software or to develop a software product with spiral model.

Key Words: Software Engineering, Software Engineering Process, Metodology, Spiral Model, ASU

Giriş

Bilindiği gibi 1968 yılından itibaren yazılım geliştirme ve uygun, etkili, güvenilir yazılımları mümkün olduğunca az bir maliyetle elde edebilme yolundaki çalışmaların artmasıyla yazılım mühendisliği olarak adlandırılan disiplin kurulmuştur [1].

Yazılım mühendisliğinin temel hedefi; sistematik ve organize bir yaklaşımı çalışma alanlarına adapte etmek ve bir problemin çözümü için uygun tüm araç ve teknikleri kullanmaktır [2]. Yazılım ürünü ise, bir sistem projesi olarak, bir ekip çalışmasıyla, belli bir sürede hazırlanmak-

tadır [3]. Yazılım ürünlerinin süresi ve bütçesi projeye bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Bir yazılım ürünü geliştirme süreci; yazılım yaşam döngüsü olarak adlandırılmakta ve çözümlenme, tasarım, gerçekleştirme, sınama ve bakım aşamalarından oluşmaktadır. Yazılım yaşam döngüsü temel olarak; yazılımın nasıl geliştirileceğinin karakteristiğinin bir tanımlanması ya da tasvir edilmesi demektir [4]. Yazılım yaşam döngüsünün adımlarının uygulanış biçimini, seçilen yazılım geliştirme modeli belirlemektedir.

Yazılım geliştirme modeli; yazılımın gerçekleştirilebilmesi için gerekli stratejiyi ifade eder

ki bu strateji bir dizi aktiviteyi, objeyi, dönüşümü ve olayları içermektedir [5]. Ancak seçilen her modelin kendine özgü avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Dikkat edilmesi gereken nokta çözüm istenen ürüne ve sürece uygun modelin seçilebilmesidir.

En klasik yazılım geliştirme modeli metodolojisi, *şelale modelidir*. Bu modelin adımları; analiz, tasarım, kodlama, sınamaya ve bakım olup, bir adımın tamamlanmasıyla bir diğerine geçilebilmesi mümkün olabilmektedir. Herhangi bir adımda oluşan hata ya da fark edilen eksiklik için ancak bir adım geriye gidebilmek mümkün olabilmektedir [6].

Şelale modeli dışında, v modeli, prototip modelleme, spiral model, çevik geliştirme gibi pek çok model bulunmaktadır.

V modeli; yazılım geliştirme sürecine sistem kavramıyla yaklaşmakta ve klasik modeldeki test işlemlerinin yapılacağı zaman üzerinde durmaktadır. Temel olarak v modeli; testler sırasında oluşan hataların düzeltilmesi için hangi düzeye gidilmesi gerektiği konusunda yol göstermektedir.

Prototip modellemede; yazılım isterlerinin kullanıcı ve geliştirici tarafından beraber oluşturulmasının ardından bir tasarım yapılması ve bu tasarım üzerinden ilk prototipin oluşturulması sağlanmaktadır. Bu ilk prototipin kullanıcıya teslim edilmesiyle denenmesi ve buna göre isterlerin yeniden gözden geçirilmesi olağan kazanılmaktadır [7].

Çevik modelleme (agile methods); yazılım geliştirme sürecinde etkili, verimli ve pratik bir şekilde modelleme ve dokümantasyon oluşturmaya yönelik bir yöntem olarak tanımlanmaktadır. Bu modelleme; müşterinin ihtiyaçlarını karşılamasında ve aynı zamanda da her türlü değişikliğe kolayca adapte olabilmesinde geliştiricilere yol göstermeyi hedeflemektedir [8].

Bu çalışmada; yazılım geliştirme süreci modellerinden olan “spiral model” ile kişisel bilgi yö-

netim sistemi olarak bir ajanda uygulaması gerçekleştirilmiştir. Ancak bu geliştirme süreçlerine ait modeller düşünüldüğünde iteratif özelliğe sahip diğer modellerin neden seçilmediğine ilişkin temel sebepler tablo 1 de verilmektedir.

RUP (rational unified process) modeli	İteratif bir modelleme olmasına karşın bu modellemenin UML’le yapılması gerekliliğinden dolayı tercih edilmemiştir [9].
Extreme programlama	XP programlamada iteratif özelliğe sahip olup baştan itibaren kodun sürekli çalışır halde tutulması Üretilen her kodun iki programcı tarafından üretilmesinin gerekliliğinden dolayı kullanılmamıştır [10].
Mikro ve makro process	Booch tarafından 1994 yılında önerilen bu iteratif geliştirme süreçleri nesnel yazılıma yönelik olduklarından tercih edilmemiştir [11].
RAD model	Bu iteratif modelin seçilmemesindeki temel sebep nesne yönelimli yaklaşıma dayanmasındadır [12].
AGILE model	Modellemeler içinde pratiklik tabanlı bir metodoloji olarak adlandırılan bu model az dokümantasyon oluşturma fikriyle hareket etmesinden ötürü seçilmemiştir [13].
Incremental model	Şelale modelinin daha evrimleşmiş hali olan bu modelin seçilmemesindeki sebep; iterasyonun her fazının katı ve birbirinden ayrılmış şekilde düzenlenmesinden kaynaklanmaktadır. Tüm gerekliliklerin döngüye giriş aşamasında belirlenmesi mümkün olamayacağından, sistem mimarisine bağlı olarak problemler oluşabilmektedir [14].
Bileşen bütünleştirme (components assembly) modeli	Nesne tabanlı bir yaklaşıma dayalı oluşan ötürü seçilememiştir [15].

Tablo 1. İteratif özelliğe sahip diğer modellerin seçilmemesinde ki sebepler

Bu modelin seçilmesindeki temel sebep, masaüstü uygulama niteliğinde olan küçük çaplı projelerde spiral modelin uygulanış biçimini ve yeni bir programlama dilini öğrenerek yazılım ürünü geliştirmeye çalışan kişilere bu modelin sağlayabileceği yararları gösterebilmektir.

Spiral Model

Barry Boehm tarafından 1986 yılında geliştirilen *spiral (sarmal) model*; klasik çevrim ve prototip oluşturma yöntemlerinin en iyi yönlerinin bir araya getirilmesiyle oluşturulmuştur. Bu model yazılım gelişiminin tekrarlanarak artmasına dayanmaktadır. Şelale modeli ile karşılaştırıldığında en büyük farklarından biri bu metodolojinin yazılımın gelişimi ve kullanımı boyunca sürdürülebilir olmasıdır. Spiral model şelale modelinde olduğu gibi sistematik basamak yaklaşımı ile tekrarlanan yapıyı kullanmaktadır. Ancak bu modelde tekrar sayısı için herhangi bir sınırlama bulunmamaktadır [16].

Spiral modelin diğer modellere kıyasla en önemli özelliği; her sarmalda ürünle ilişkisi olanların (kullanıcı veya geliştirici ekibinden) bakış açılarıyla çevrimin tamamlanmasını sağlamalarıdır. Bu bakış açısı ilk döngüden bir sonraki döngünün planlanmasına ve bunların gerçekleştirilmesi için gerekli kaynaklara kadar bütün ürün geliştirme sürecini kapsamaktadır. Spiral modelin sunulmasında dört temel soru kendini göstermektedir;

1. Bir spiral nasıl başlatılmalıdır?
2. Bir projenin sonuna gelindiğinde bu spiralden nasıl çıkılmalıdır?
3. Niçin bir spiral birden bire sonlandırılmalıdır?
4. Yazılım sürecindeki iyileştirmeye katkısı nedir?

Bu soruların cevapları, spiral modelin yazılım sürecinin geliştirilmesine ya da iyileştirmesine olan katkısı gözler önüne sermektedir [17].

Spiral modelde; gereksinim analizi yapılırken öncelikle kullanıcının kesin olan gereksinimlerinin sadece bir kısmı belirlenir. Bu belirlenen kısım üzerinden bir kısım istekler tanımlanarak önce bunların gerçekleştirimi yapılır. Bu gerçekleştirme sonucu ortaya çıkan ürünün testi yapılarak teslim edilir. Kalan parçalar için de aynı işlemler yapılarak, artımlar ve sürümler halinde geliştirme ürün teslimine kadar devam ettirilir [18].

Bir spiral model temel olarak dört aşamadan oluşmaktadır;

1. Aşama: Objelerin, alternatiflerin ve kısıtların belirlenmesi şeklindedir. Bu aşamada yapılması beklenenler;

- a. Sistem ya da ürün objelerinin anlaşılabilir şekilde kurulması/ifade edilmesidir. Bu objelerden kasıt; performans, fonksiyonellik, değiştirilebilirlik şeklinde ifade edilmektedir.
- b. Uygulama alternatiflerinin araştırılmasıdır. Bu alternatifler; tasarım, yeniden kullanma, temin etme ve temin etme/modifiye etme şeklindedir.
- c. Alternatiflerin uygulanabilirliğine ilişkin kısıtların araştırılmasına dayalıdır. Bu kısıtlar; teknoloji, maliyetler, zaman planı, destek, risk olarak ifade edilmektedir.

Bu aşamaya ait sistem ya da ürün objeleri, alternatifleri ve kısıtlarının anlaşılmasından sonra, 2. aşamaya geçilmesi mümkün olabilmektedir.

2. Aşama: Alternatiflerin değerlendirilmesi, tanımlanması ve risklerin analizi bu aşamada yapılmaktadır. Mühendislik aktivitelerinin gerçekleştirildiği bu aşamada; teknoloji, maliyet, zaman planı, destek ve risk kısıtları üzerinde en iyi tatmini sağlayacak şekilde alternatifli bir yaklaşımla seçimler yapılmaktadır. Bu aşamanın odaklandığı ana konulardan biri de risklerin azaltılmasıdır. Riskleri azaltmak için, geliştirme kararları doğrultusunda; her alternatif değerlendirilmekte ve prototiplenmektedir. Bu aşamanın aktiviteleri; prototipleme, simülasyon, benchmarking, anketler, analitik modelleme veya bu çalışmaların bir kombinasyonu ve diğer risk analiz teknikleri şeklindedir.

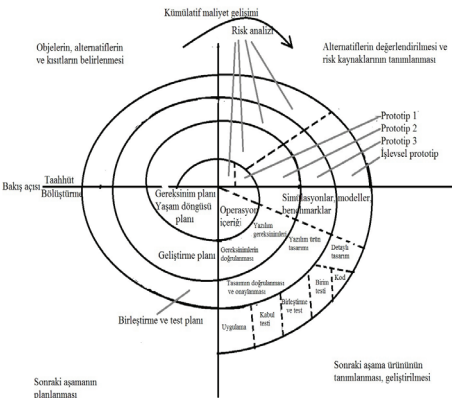
Değerlendirme çıktıları bir sonraki aksiyonu belirlemektedir. Şayet kritik işlevsel ve/veya teknik sorunlar, performans, birlikte kullanılabilirlik riskleri sürüyorsa, bir sonraki aşamaya geçilmeden daha detaylı bir prototipleme oluşturulması gerekmektedir.

3. Aşama: Geliştirme, tanımlama, sonraki aşama ürünü çalışmalarını bu aşamada gerçekleştirilmektedir.

Şayet kritik işlevsel ve/veya teknik sorunları çözebilecek nitelikte bir prototiplemeyi gerçekleştirebilecek tanımlamalar yapıldıysa, geliştirme aktiviteleri, tanımlamalar ve sonraki aşama ürünün gerçekleştirilmesi mümkün olacaktır. Bu aşamada içeriği; sistemin ya da ürünün iterasyonuna dayalı operasyonlar, tasarım, geliştirme, birleştirme ve test çalışmalarından oluşan basit bir şelale modeli yaklaşımı belirlenmektedir. Ancak şelale modelinin yerine, duruma ve uygulanma biçimine göre arttırımlı geliştirme yaklaşımları da uygun olabilmektedir.

4. Aşama: Sonraki aşamanın planlanması sağlanmaktadır.

Spiral model diğer tüm modellerde de ortak olan bir özelliğe sahiptir ki bu; gelişmiş teknolojik planlama ihtiyacı ve kritik yollarda veya kontrol noktalarında multidisipliner bakış açıdır. Modelin her döngüsü; durumu, gelişimi, riskleri, zamansal gelişim eforlarını değerlendiren teknik bir bakış açısıyla doruğa ulaşmaktadır. Daha düşük düzeyli uygulamalara ait spiraller aynı aşama yolların ve karar düşüncelerinin kullanıldığı daha küçük aşamalı spiraller olarak işlev görmektedir [19].



Şekil 1: Spiral model [17].

Tüm bu aşamalar göz önüne alındığında ifade edilen spiral model şekil 1’de yer alan fazlardan oluşmaktadır.

Uygulama Çalışması

Kısaca ASU “ Ajanda sistemi Uygulaması” olarak adlandırılan bu çalışma bir yazılım ürününün (kod, modelleme ve belgeler) olarak gerçekleşmesidir. ASU; bireyin önemli ve özel günlerini saklayarak, belirli sürelerde kişiye hatırlatan ve aynı hatırlatmayı mail yoluyla ilişkili kişilere gönderen, önemli linkleri ve şifre bilgilerini arşivleyen, kütüphane fonksiyonuyla kitap bilgilerini saklayan masaüstü ajanda programı uygulaması yapılmıştır.

ASU’nun özelliklerini, aktivite kaydı, hatırlatıcı, link girişi ve kütüphane başlıkları altında toplamak mümkündür.

Aktivite kaydı; etkinlik, toplantı, özel gün vb. kişisel ya da iş hayatına yönelik eylemlerin oluşturulmasını sağlamaktadır. Her aktivite için tarih kaydı ve bu aktiviteyle ilgili kişi/kişileri (varsa) sorgulamakta ve kaydetmektedir.

Hatırlatıcı; girilen her aktivite için hatırlatma süresi isteyen, ön hazırlık süresine ihtiyaç duyulup duyulmadığını soran, ön hazırlık süresinden önce uyarı ve ilgili kişilere hatırlatma amaçlı e-posta atan bir yapıya sahiptir.

Link girişi ve kütüphane bölümleri bir arşiv programı niteliği taşımakta, önemli görülen linkleri ve şifrelerini, bireyin kitap listesini saklı tutmaktadırlar.

ASU ajanda programı ile kişisel bir masaüstü ajandaya sahip olunması, bireysel aktivitelerinin planlanabilmesi tasarlanmıştır. Aynı aktivite ile ilgili kişileri girebilmesi ve bu kişilere periyodik olarak veya belli bir tarihte hatırlatma yollarına gibi seçeneklerle, planlı ve zaman yönetimi konusunda daha aktif bir çalışma ortamı oluşturulması hedeflenmektedir.

Link girişi ve kütüphane bölümleriyle de kişisel arşivlemeye yardımcı olmak amaçlanmaktadır.

ASU projesinde yol haritası niteliği taşıyan spiral modelin uygulanmasında çift döngü kullanılmıştır. Bu döngüler ve döngülere ait aşamalar;

DÖNGÜ 1

1. Aşama

- Projenin ön tanımlanması yapılmıştır.
- Gereksinimler, kısıtlar ve fonksiyonellik incelenmiştir.
- Gereksinim analizi raporuyla proje kısıtları ve işlevselliği ifade edilmiştir.

2. Aşama:

- Proje zaman, maliyet, kalite ve güvence, risk açısından analiz edilmiştir.
- Prototip için öncelikli müşteri isterleri tanımlanmıştır.

3. Aşama:

- 1. Prototipin gerçekleştirilebilmesi için genel ve ayrıntılı tasarımlar yapılmıştır.
- 1. Prototip için gerekli veri tabanı tasarımı yapılmıştır.

4. Aşama:

- 1. prototip gerçekleştirilmiş ve gerekli testler yapılmıştır.
- 1. prototip kullanıcıya teslim edilmiş ve denenmesi istenmiştir.
- Kullanıcı görüş ve önerileri alınarak, yeni bir prototiplemeye gidilmesi gerekli görülmüştür.

DÖNGÜ 2:

1. Aşama:

- 1. Prototip incelenerek değiştirilmesi ya da geliştirilmesi gereken kısımlar belirlenmiştir.
- Alternatifler, kısıtlar ve fonksiyonellik tekrar gözden geçirilmiştir.

2. Aşama:

- Risk, zaman ve maliyet analizleri gözden geçirilmiştir.

3. Aşama:

- Gereksinim analizi doğrultusunda 2. Prototip tasarlanmıştır.
- 2. Prototip doğrultusunda veri tabanı tekrar gözden geçirilmiştir.

4. Aşama:

- İkinci prototip gerçekleştirilmiştir
- Net olan müşteri isterleri doğrultusunda işlevselliği gözden geçirilmiştir.
- Birim testi, sistem testi, entegrasyon testi ve kullanıcı kabul testi yapılmıştır.
- 2. Prototip değerlendirmeler sonucunda son ürün olarak kullanıcıya teslim edilmiştir.

Belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda, masaüstü ajanda uygulamasından beklenen işlevsel gereksinimler:

- Sadece kullanıcının erişimine açık olması,
- Aktivite kaydı ile iş ve özel hayatın kayıtlarının ve önemli tarihlerin bir arada tutulması,
- Her aktivite için hem kullanıcıya hem de ilgili kişi/kişilere hatırlatmada bulunulması,
- Ön hazırlık gerektiren aktivitelerin ek bir uyarma fonksiyonuna sahip olması,
- Kütüphane ve link bilgileri ile kullanıma açık bilgilerin MS Office Word dosyası niteliğinden sistematik ulaşılabilir bir şekilde sokulması olarak belirlenmiştir.

Sistemin tasarlanması ve geliştirilmesi için gereken çevre ortamın özellikleri;

- Windows işletim sistemine sahip bir bilgisayar
- Microsoft Visual Studio
- SQL Server 2008
- 1 GB RAM

Sistemin kullanımı için gereken çevre ortamın özellikleri ise;

- Windows işletim sistemine sahip bir bilgisayar
- .NET Framework 3.5
- SQL Server 2008
- 1 GB RAM dir.

Sonuç ve Öneriler

Belindiği gibi bir yazılım ürünü geliştirme süreci, çözümlenme, tasarım, gerçekleştirme, sınamaya ve bakım aşamaları ile süreci belgeleyen dökümanlardan oluşmaktadır. **Bu** yazılım ürünü geliştirme sürecinin yapısını ve adımlarını, seçilen yazılım geliştirme modeli belirlemektedir. Seçilen her modelin kendine özgü avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Ürüne ve sürece uygun modelin seçilebilmesi oldukça önemli bir adımdır.

Bu çalışmada, kişisel bilgi yönetim yazılımı olarak bir ajanda uygulaması oluşturmak için yazılım geliştirme modellerinden biri olan spiral (sarmal) model kullanılmıştır. Aynı zamanda, bu model doğrultusunda elde edilen yazılımın kullanılması ve yazılım geliştirme sürecinin belgelenmesi sağlanmıştır. Bu sayede, kişisel bilgi yönetim sistemi yazılımı hazırlamak ya da spiral model ile yazılım geliştirmek isteyen kişilere bir yol haritası sunulmaktadır. Yazılımın türü ne olursa olsun yazılım geliştirme sürecinde, mutlaka en uygun süreç modelinin belirlenmesi, ondan sonra modelin uygulama aşamalarına geçilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- [1] Pressman, R. S., “Software Engineering” **McGraw/Hill, Inc. New York USA** (1992).
- [2] Kalıpsız, O., “Bilgisayar Yazılım Mühendisliği”, **İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi**, İstanbul (1992).
- [3] Sommerville, I., “An Introduction to Software Engineering, Software Engineering” **7 th Edition, Ch.1** (2004).
- [4] Curtis, B., Krasner, H. Ve Iscoe, N., “A Field Study of the Software Design Process for Large Systems”, **Communications ACM**, **31**, **11**, **1268-1287**, **November**, (1988).
- [5] Scacchi, W., “Process Models in Software Engineering Walt Scacchi, Institute for Software Research,” **University of California, Irvine February 2001** Revised Version, May 2001, October 2001 Final Version to appear in, J.J. Marciniak (ed.), Encyclopedia of Software Engineering, 2nd Edition, John Wiley and Sons, Inc, New York, December (2001).
- [6] Pressman, R. S., “Software Engineering: A Practitioner’s Approach” **Mcgraw/Hill 2005 6th Ed.** (2005).
- [7] IEEE/EIA 12207, Industry Implementation of International Standart ISO/IEC 12207:1995, Standart for Information Technology – Software Life Cycle Process (1998).
- [8] Hashimi, J., Agile(Çevik) Modelleme ve Çevik Yazılım Geliştirme (2010) , http://www.ceturk.com/muhendislik/yazilim_muhendisligi/agilecevik-modelleme-ve-cevik-yazilim-gelistirme.html [Ziyaret Tarihi: 28.01.2010].
- [9] Kruchten, P., “The Rational Unified Process – An Introduction”, **Addison Wesley**, (2000).
- [10] Beck, K., “Extreme Programming Explained”, **Addison Wesley**, (2000).
- [11] METU OpenCourseWare, “Yazılım Geliştirme Yöntemleri”, ocw.metu.edu.tr/file.php/29/2dersnotu2.pdf [Ziyaret Tarihi: 05.01.2010]
- [12] CASEMaker Totem, “What is Rapid Application Development”, **CASEMaker Inc** (2000), http://www.casemaker.com/download/products/totem/rad_wp.pdf [Ziyaret Tarihi: 05.01.2010].
- [13] Waters, J. K., “Agile Lands Role In Games And Business Software” (2008). http://www.theregister.co.uk/2008/02/28/agile_crossing_chasm/ [Ziyaret Tarihi: 05.01.2010].

[14] SoftDevTeam, “Incremental Lifecycle Model”, (2010) <http://www.softdevteam.com/Incremental-lifecycle.asp> [Ziyaret Tarihi: 05.01.2010]

[15] Leeson, M., System Analysis and Design, Second Edition, Science Research Associates, USA, 0-574-21785-1(1985)

[16] Dastbaz, M., “Chapter 8: Overview of Yazılım Geliştirme Yöntemleri (Designing Interactive Multimedia Systems)” **McGraw-Hill: London**, (2002).

[17] Boehm, B. W. A Spiral Model Of Software Development and Enhancement. TRW Defense System Group, (1988). <http://www.cs.umd.edu/class/spring2003/cmsc838p/Process/spiral.pdf> [Ziyaret Tarihi 24.01.2011]

[18] Sarıdoğan, E., “Yazılım Mühendisliği”, **Papatya Yayıncılık Eğitim**, İstanbul, ISBN: 978-975-6797-57-0 (2008).

[19] Wasson, C.S., System Analysis, Design And Development: Concepts, Principles and Practices. Online ISBN: 9780-471728245. 294-297, (2005).

Bir Online Anket Sistemi için Yol Haritası

Tuba Uğraş¹, Zerrin Ayvaz Reis², Elif Kartal Karataş³

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, İstanbul

² İstanbul Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, İstanbul

³ İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü, İstanbul

tugras@yildiz.edu.tr, ayvazzer@istanbul.edu.tr, elifk@istanbul.edu.tr

Özet: Akademik araştırmalar da dâhil olmak üzere oldukça geniş bir yelpazede kullanılan anketler, araştırmaların başarısında önemli bir rol oynamaktadır. Bir başka deyişle, iyi hazırlanan ve uygulanan bir anketin, kullanıldığı çalışmanın başarısına olumlu etkisi olacaktır. Böyle önemli bir rolü olan anketlerin hazırlanması, uygulanması, elde edilen verilerin analiz edilmek üzere düzenlenmesi, düzenlenen verilerin analiz edilmesi, analiz sonuçlarının raporlanması gibi süreçler en az akademik çalışmanın kendisi kadar dikkat ve emek gerektiren, zaman alan süreçlerdir. Tüm bu süreçlerin elektronik ortamda gerçekleştirilebilmesinin, akademik çalışmaların veri toplama ve analizi aşamasında daha az emek harcanması ve zamanı verimli kullanma açılarından yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada, bu noktadan yola çıkılarak kullanılmakta olan online anket sistemlerinin incelenmesi sonucunda belirlenen verimsiz uygulamalar ile eksikler doğrultusunda yeni bir online anket sisteminin gerçekleştirilmesi için bir yol haritası önerilmektedir. Önerilen yol haritası, yazılım mühendisliği ilkelerine uygun olarak belgelendirilerek sunulmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Anket, Online Anket Sistemi, Veri Toplama, Artırımsal Şelale Modeli.

The Guide to an Online Survey System

Abstract: Surveys are used in a wide variety of applications including academic research. A survey plays an important role in research that it has a positive effect on the success of research if it is created and used in a proper way. However it requires so much attention, effort, and time to create and use a survey, to prepare the data from that survey, to analyze the prepared data, and to report the analysis results as much as the research itself. Being able to carry out all of these processes in the electronic environments would be useful for the purpose of minimizing the effort and using the time effectively in the data collection and the data analysis processes of academic research. In the study, starting from this idea, a guide to develop a new online survey system has been offered in the light of inefficient and deficient applications of existing online survey systems. The guide has been structured along with the required documentation in parallel to the principles of software engineering.

Keywords: Questionnaire, Survey, Online Surveys, Data Collection, Incremental Waterfall Model.

Giriş

Anketler, akademik araştırmalardan Ar-Ge çalışmalarına ve pazar araştırmalarına kadar çok geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Verilerin, analiz edilip yorumlanmasının öncesinde top-

lanmaları gerekir. Kullanım amacı görünürde veri toplamak olan anketler, toplanan verilerin analiz edilip yorumlanmasının ön koşulu oldukları için kullanıldıkları çalışmanın başarısında dolaylı yoldan rol oynar. Dolayısıyla anket kullanımı ne kadar verimli olursa kullanıl-

dığı çalışmanın başarısı da o oranda artar. Böyle önemli bir role sahip olan anketlerin verimli bir şekilde kullanılabilmesi için iyi hazırlanmış ve uygulanmış olmaları şarttır.

Akademik çalışmalarda kullanılan anketlerin hazırlanması, geniş kitlelere ulaştırılarak uygulanması, verilerin analiz edilmek üzere düzenlenmesi, düzenlenen verilerin analiz edilmesi, analiz sonuçlarının raporlanması gibi süreçler en az akademik çalışmanın kendisi kadar dikkat ve emek gerektiren, zaman alan süreçlerdir. Öte yandan, hazırlanan anketlerin geçerli ve güvenilir olduklarının da doğrulanması gerekmektedir. Anketlerin verimli bir şekilde kullanılmaları için bu süreçlerin titizlikle gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır. Süreçte özellikle anket sorularının hazırlanması önem taşımaktadır.

Brace (2004), birkaç düzineden fazla katılımcının söz konusu olduğu geniş ölçekli araştırmalarda, standartlaşmış soru formatı olmadan verileri tutmanın ve istatistikî yönden yorumlamanın mümkün olmadığını belirtmektedir. Bu bağlamda, standartlaşmış görüşmeler elde etmek üzere uygun soruların uygun biçimlerde sorulması ile anketlerin etkili bir şekilde uygulanması sağlanmış olur.

Anket süreçlerinin elektronik ortamda gerçekleştirilmesinin, akademik çalışmaların veri toplama ve analizi aşamasında daha az emek harcanması ve zamanı verimli kullanma açılarından yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada, bu noktadan yola çıkılarak kullanılmakta olan online anket sistemlerinin incelenmesi sonucunda belirlenen verimsiz uygulamalar ile eksikler doğrultusunda yeni bir online anket sisteminin gerçekleştirilmesi için bir yol haritası önerilmektedir.

Bu yol haritası, yazılım geliştirme sürecinin verimliliğini arttıran bir unsur olması açısından önemlidir. Çünkü genellikle, yazılım mühendisliği ilkeleri göz önünde bulundurulmadan gerçekleştirilen uygulamalarda, birtakım sorunlar yaşanmaktadır. Yazılım geliştirme

süreci modellerinin yeteri kadar bilinmemesi veya uygulanmaması nedeni ile geliştirilmek istenen uygulamaların yarım kalması söz konusudur. Örneğin, gereksinim analizi iyi bir şekilde yapılmadığında ortaya çıkacak olan yazılım ürünü çalışacak olsa da ihtiyaçları karşılar nitelikte olmayacaktır. Dolayısıyla amaçlanan yol haritası, bu çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

Elektronik Ortamdaki Anketler

Günümüzde, verilerin analiz edilmesi ve sonuçlarının raporlanması için elektronik ortamda kullanılan paket programlar bulunmaktadır. Bu programlar sayesinde, veriler kısa sürede analiz edilebilmekte ve raporlanabilmektedir. Dolayısıyla araştırmacılar için kolaylık ve zamandan kazanç sağlanmaktadır. Ancak, verilerin kâğıt üstünde toplandığı durumlarda, bu tür bir programı kullanmak için toplanan verilerin elektronik ortama aktarılması gerekmektedir. Bu durum, zaman gerektirmesinin yanı sıra verilerin hatalı aktarılma olasılığını da beraberinde getirmektedir. Verilerin elektronik ortama aktarılması için gereken zamanı ortadan kaldırmak ve hata olasılığını en aza indirmek için verilerin toplanması, yani anketin oluşturulması ve uygulanması işlemlerinin de elektronik ortamda yapılması söz konusudur. Bu amaçla hazırlanan, online anket oluşturulan Web siteleri bulunmaktadır. Bu Web sitelerinde, anketleri elektronik ortamda oluşturma ve verileri doğrudan elektronik ortamda toplama işlemleri yapılabilmektedir. Dolayısıyla, verilerin elektronik ortama aktarılması işlemine gerek kalmamaktadır.

Mevcut Online Anket Sistemleri

Mevcut durum incelendiğinde, online anket sistemlerinin aşağıdaki genel özellikleri taşıdığı görülmüştür:

1. Farklı soru tiplerinde soru oluşturma
2. Anketleri çeşitli yollarla katılımcıların erişimine açma
3. Doldurulan anketleri raporlama ve rapor-

- ları görüntüleme
4. Doldurulan anketlerin verilerinin elektronik dosya formatında indirilmesi
 5. Katılımcıların gizliliğini sağlama

Farklı soru tiplerinde soru oluşturma:

Öğretimde ölçme ve değerlendirme amacıyla kullanılan soru tipleri şunlardır (IAR, 2007):

- Açık uçlu (uzun ya da kısa cevaplı yazılar)
- Kapalı uçlu (çoktan tek seçmeli, çoktan çok seçmeli, evet-hayır, doğru-yanlış, boşluk doldurma, eşleştirme)
- Yarı kapalı uçlu (“diğer” seçeneğine de olanak veren çoktan tek seçmeli ve çoktan çok seçmeli)
- Dereceli (likert, matris/grid)
- Sıralama

Mevcut online anket sistemlerinde, bu soru türlerinde sorular oluşturmak mümkündür. Ancak her sistemde bu soru tiplerinin bir bölümü kullanılmaktadır. Örneğin, jetanket, sadece kısa cevaplı açık uçlu, çoktan seçmeli ve bunların karışımından oluşan 9 soru girişi seçeneği sunmaktadır (jetanket.com). Bir başka örnek olarak açık kaynak kodlu bir uygulama olan LimeSurvey, açık uçludan sıralamaya kadar birçok soru tipi ve bunların karışımından oluşan 20 soru girişi seçeneği sunmaktadır. Bununla birlikte boşluk doldurma soru tipinde soru oluşturmaya olanak tanımamaktadır. (limesurvey.org).

Öte yandan, (açık kaynak kodlu olmayan sistemler hariç) mevcut online anket sistemlerinde sunulan soru girişi seçenekleriyle oluşturulan anketlerde, sınırlı sayıda soru kullanılmasına izin verilmektedir. Örneğin, SurveyMonkey bir ankette kullanılacak soru sayısını 10 ile sınırlandırmıştır (surveymonkey.com). Bir ankette daha fazla soru sayısı kullanmak için ücret ödenmesi gerekmektedir. Benzer şekilde, bir anket için katılımcı sayısında da sınırlamalar bulunmaktadır. Örneğin, SurveyMonkey, ücretsiz bir anket uygulaması için katılımcı sayısını 100 (surveymonkey.com), jetanket 50 ile sınırlandırmıştır (jetanket.com).

Anketleri çeşitli yollarla katılımcıların erişimine açma: Anketler; anketi dolduracak katılımcıların e-posta adreslerine sistem tarafından otomatik olarak gönderilerek, anketi oluşturan kişiye anket linkinin bildirilmesi yoluyla, facebook gibi sosyal ağlara eklenmesi yoluyla katılımcılara ulaştırılabilmektedir. Anketlerin katılımcılara bu şekilde farklı yollarla ulaştırılmasında da sınırlamalar bulunmaktadır. Örneğin, jetanket ücretsiz olarak 10 toplu e-posta gönderimine izin vermektedir (jetanket.com).

Doldurulan anketleri raporlama ve raporları görüntüleme: Anket verilerinin detaylı raporlamaların görüntülenmesi açık kaynak kodlu sistemler haricinde diğer tüm online anket sistemlerinde ücret ödenerek yapılmaktadır. Ücretsiz kullanımda sadece basit raporlamalar yapılabilmektedir.

Doldurulan anketlerin verilerinin elektronik dosya formatında indirilmesi: Anket verilerinin elektronik dosya formatında indirilebilmesi de detaylı raporlamaların görüntülenmesinde olduğu gibi açık kaynak kodlu sistemler haricinde diğer tüm online anket sistemlerinde ücret ödenerek yapılmaktadır.

Katılımcıların gizliliğini sağlama: Mevcut anket sistemlerinde, anket katılımcılarının gizliği sağlanmaktadır.

Görüldüğü gibi mevcut anket sistemlerinin ücretsiz kullanımlarında, bazı özellikler sınırlandırılmıştır. Tablo 1’de, ücretsiz sunulan ve ücret karşılığı sunulan özelliklerin kullanımı için karşılaştırma yapılmaktadır. Bu karşılaştırma, biri yurt dışı (SurveyMonkey) biri yerli (jetanket) iki online anket Web sitesi için yapılmaktadır. Görüldüğü gibi, ücretsiz kullanımlarda sınırlamalar olup ücretli kullanımlarda ücretler, içerdikleri hizmetin nicelik ve niteliklerine göre artmaktadır.

	SURVEYMONKEY			JETANKET		
	Ücretsiz	€ 25 (aylık)	€ 225 (sadece yıllık)	Ücretsiz	€ 9,90 (aylık)	€ 59,90 (aylık)
Bir anket için kullanılan soru sayısı	10	Limitsiz	Limitsiz	10	Limitsiz	Limitsiz
Bir anket için katılımcı sayısı	100	1000	Limitsiz	50	250	10000
Toplu e-posta gönderimi sayısı	100	1000	Limitsiz	10	250	10000
Detaylı raporlama	Yok	Var	Var	Yok	Var	Var
Verilerin elektronik dosya olarak indirilmesi	Yok	Var	Var	Var	Var	Var

Tablo 1. İki Online Anket Sisteminin Özellik-Ücret Karşılaştırması (surveymonkey.com, jetanket.com)

Açık kaynak kodlu online anket sistemleri, tamamen ücretsiz oldukları için Tablo 1’de ele alınan sınırlandırmalar bu sistemlerde söz konusu değildir. Bununla birlikte sistemin sürdürülebilirliğini sağlamak için bazı maliyetler söz konusu olabilmektedir. Örneğin, sonradan eklenen bir uygulama, üçüncü parti bir kişiye ya da işletmeye yaptırılıyorsa ücret ödenmesi gerekebilir. Ayrıca, bu tür açık kaynak kodlu sistemler yerli olmayıp, Türkçe kullanımını dil desteği uygulamalarıyla sağlamaktadır. Türkçe dil desteği ile katılımcıların anketi doldururken görüntülediği ara yüzün Türkçe olması sağlanabilmekte ancak anketleri oluşturan kişilerin görüntülediği ara yüzün Türkçe olması sorunsuz bir şekilde sağlanamamaktadır. Bu durum da diğer bir dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır.

Mevcut Durumda Belirlenen Eksiklikler

Yukarıda örneklerle değinilen noktalar, mevcut online anket sistemlerinin eksikliklerini vurgulamaktadır. Bu eksiklikler aşağıdaki gibi özetlenmektedir:

1. Her soru tipinde soru oluşturulamaması
2. Bir ankette yer alan soru sayısının sınırlı olması
3. Bir anketi dolduran katılımcı sayısının sınırlı olması
4. Bir anketi doldurması için e-posta ile erişilen katılımcı sayısının sınırlı olması
5. Uygulanan anketlerin verilerinin ve raporlarının sistem üzerinde sürekli saklanmaması
6. Uygulanan anketlerin verilerinin elektronik belge olarak saklanacak şekilde indirilememesi

7. Sınırsız işlem içeren sistemlerin ücretli olması
8. Sınırsız işlem içeren ve ücretsiz olan sistemlerin Türkçe dil desteğinin sınırlı olması

Beklenen Online Anket Özellikleri

Yukarıda maddeler halinde listelenen tüm eksiklikler, yeni online anket sisteminin gereksinimlerinin belirlenmesinde ele alınmaktadır. Bu eksikliklerin tamamlanmasını sağlayacak şekilde, yeni sistem için beklenen online anket özellikleri Şekil 1’de Gereksinim Belgesi halinde verilmektedir.

Yol Haritası

Bu çalışmada yol haritası önerilen online anket sisteminin gerçekleştirilmesinde, yazılım geliştirme süreci dikkate alınacaktır. Yazılım geliştirme süreci; tanımlama, tasarım, geliştirme, test ve bakım olmak üzere beş temel aşamadan oluşur (Saridoğan, 2008). Yazılım geliştirme aşamalarının nasıl ve hangi sırada ele alınacağı ve aşamaların aralarındaki ilişkinin ne olacağı konusunda farklılık gösterebilir de tüm yazılım geliştirme modelleri bu temel aşamaları içermektedir.

Yazılım geliştirme modellerinden biri de Şelale Modelidir (Waterfall Model). Her bir aşamanın eksiksiz bir şekilde gerçekleştirildikten sonra bir sonraki aşamaya geçilmesi, Şelale Modelinin en önemli özelliklerinden biridir (Kalıpsız ve diğ., 2008; Saridoğan, 2008). Bu şekilde, Şelale Modelinde süreç iyi tanımlanır ve belgelendirilir.

İŞLEVSEL GEREKSİNİMLER

Belirlenen temel ihtiyaçlar doğrultusunda, önerilen online anket sistemin işlevsel gereksinimleri şunlardır:

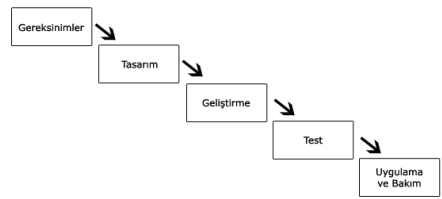
- Farklı türlerde anket maddeleri oluşturulması
 - Açık uçlu (uzun ya da kısa cevaplı yazılar)
 - Kapalı uçlu (çoktan tek seçmeli, çoktan çok seçmeli, evet-hayır, doğru-yanlış, boşluk doldurma, eşleştirme)
 - Yarı kapalı uçlu ("diğer" seçeneğine de olanak veren çoktan tek seçmeli ve çoktan çok seçmeli)
 - Dereceli (likert, matris/grid)
 - Sıralama
- Bir ankette kullanılan soru sayısı ve katılımcı sayısı için herhangi bir sınır olmaması
- Sistemde kullanıma hazır anket maddelerinin yer alması
- Oluşturulan anket maddelerinin ve yazılımdaki hazır anket maddelerinin seçilerek kullanılabilirdiği anketler oluşturulması
- Oluşturulan anketlerin hedef kitleye elektronik ortamda ulaştırılması
- Doldurulan anketlerin verilerinin anket cevaplarına ve anket maddelerine göre filtrelenerek raporlanması
- Raporlanan verilerin istatistik analiz yapan programlara aktarılacak şekilde elektronik dosya haline getirilmesi ve bu dosyanın indirilebilir olması
- Sistemin Türkçe olması
- Sistemin ücretsiz olması
- Sistemin kullanımı hakkında bilgi verilmesi

Şekil 1. Gereksinim Belgesi

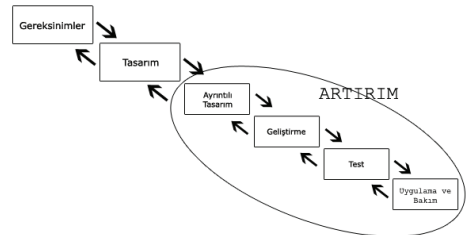
Dolayısıyla, bir yol haritasının önerildiği bu çalışma için uygun bir model oluşturmaktadır. Böylece, daha sonraki aşamalarda hata yapılması önlenmektedir. Ancak, olası hata durumunda bir önceki aşamaya dönülüp düzeltme olanağı olmadığı için, bu model bir dezavantaj taşımaktadır. Artımsal Şelale Modelinde (Incremental Waterfall Model) ise, bu dezavantaj giderilerek Şelale Modeli revize edilmiştir. Ayrıca, artımsal olarak gerçekleştirilmesi sayesinde yazılım geliştirme sürecinin kontrolünü kolaylaştırmaktadır (Philips, 1998). Sonuç olarak, bu çalışmada önerilen yol haritası, yazılım geliştirme modellerinden biri olan Artımsal Şelale Modeline uygun olarak oluşturulmuştur.

Artımsal Şelale Modeli, yazılımın iki ya da daha fazla alt sete/sisteme bölünmesi yoluyla Şelale Modelinin revize edilmesi esasına dayanır (Philips, 1998). Burada; her bir alt sistem bir öncekinin arttırılmış hali olup ayrıntılı tasarım, geliştirme, test ve uygulama-bakım aşamalarının her bir alt sistem için iteratif bir şekilde tekrarlanması söz konusudur. Artırımların nasıl yapılacağına örnek olarak, ilk alt sistemde, mutlaka olması gereken gereksinimlere göre yazılım geliştirme süreci gerçekleştirile-

bilir. İkinci alt sistem, olması gereken ikincil gereksinimlerin eklenmesi ile arttırılarak elde edilebilir. Üçüncü alt sistem, olması iyi olacağının düşünüldüğü gereksinimlerin eklenmesi ile arttırılarak elde edilebilir (Philips, 1998). Aşağıdaki Şekil 2'de Şelale Modeli; Şekil 3'te ise Artımsal Şelale Modeli gösterilmektedir.



Şekil 2. Şelale Modeli (Kalıpsız ve diğ., 2008; Saridoğan, 2008)



Şekil 3. Artımsal Şelale Modeli (Philips, 1998)

Bu çalışmada önerilen, Artırımsal Şelale Modeline göre oluşturulan yol haritasında izlenecek adımlar şunlardır:

1. Gereksinimler aşamasında;
 - a. Problem tanımlanır,
 - b. Mevcut durum incelenir,
 - c. Mevcut durumdaki eksiklikler belirlenir,
 - d. Belirlenen eksiklikler tamamlanacak şekilde yeni yazılımın gereksinimleri belirlenir,
 - e. Gereksinimleri karşılayacak çözüm önerisi getirilir,
 - f. Zaman / Kaynak / Maliyet planı yapılır.

2. Tasarım aşamasında;
 - a. Önerilen çözüm için üst düzey yazılım tasarımı yapılır,
 - b. Ayrıntılı yazılım tasarımı yapılır,
 - c. Yazılım alt sistemlere bölünür (arttırma tasarımı yapılır),
 - d. Her bir alt sistem için ayrıntılı yazılım tasarımı yapılır.

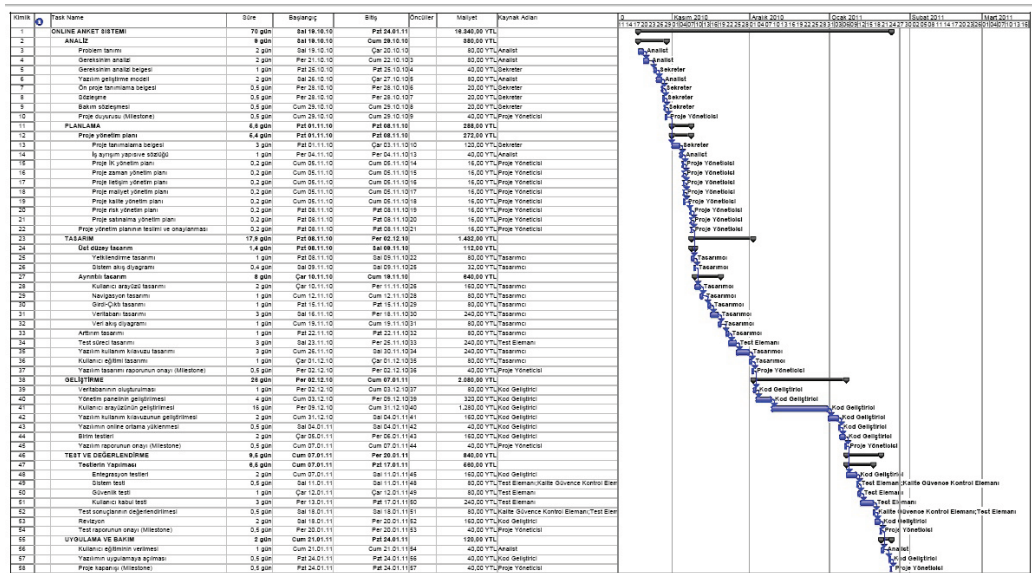
3. Geliştirme aşamasında;

- a. Her bir alt sistem için kodlama yapılır,
- b. Her bir alt sistem için birim testi yapılır.

4. Test aşamasında;
 - a. Entegrasyon testi yapılır,
 - b. Yazılımın tamamı için test yapılır,
 - c. Kullanıcı kabul testi yapılır,
 - d. Gerekliyse revizyon yapılır.
5. Uygulama ve bakım aşamasında;
 - a. Yazılım kullanıma açılır,
 - b. Gerekliğinde bakım yapılır.

Her bir alt sistem için ayrıntılı tasarım yapıldığı adımdan itibaren, süreç her bir alt sistem için Artırımsal Şelale Modeline uygun şekilde artırım yapılarak iteratif bir şekilde gerçekleştirilir.

İlk aşama olan Gereksinimler aşamasının sonunda, gereksinimlerin belirtildiği bir *Gereksinim Belgesi* oluşturulmaktadır. Bu belge, yukarıdaki Şekil 1’de verilmiştir. Bu aşamada ayrıca *Zaman / Kaynak / Maliyet Planı* da belgelendirilmektedir. Aşağıda Şekil 4’te, bu amaçla hazırlanan Gantt şeması verilmektedir.

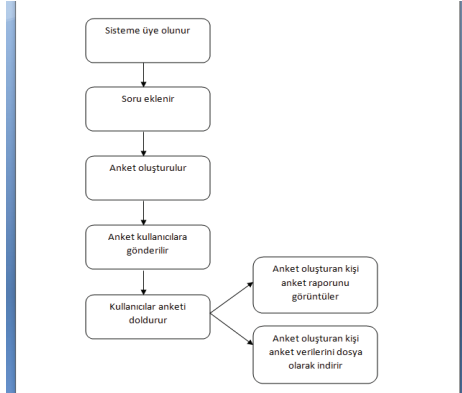


Şekil 4. Gantt Şeması

Söz konusu süreç için toplam süre 70 gün olarak belirlenmiş; gerekli olan insan kaynağı için ise aşağıdaki roller tanımlanmıştır:

- Proje yöneticisi
- Analist
- Tasarımcı
- Kod geliştirici
- Test elemanı
- Kalite güvence kontrol elemanı
- Sekreter

İkinci aşama olan Tasarım aşamasında, üst düzey yazılım tasarımının gösterildiği *Sistem Akış Diyagramı* belgelendirilmektedir. Bu belge, aşağıda Şekil 5'te verilmektedir.

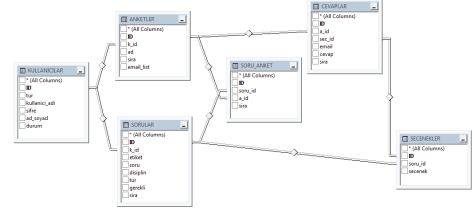


Şekil 5. Sistem Akış Diyagramı

Bu aşamada oluşturulan diğer belge, ayrıntılı tasarım adımında yapılan ve aşağıda Şekil 6 ve Şekil 7'de verilen *Veri Tabanı Tasarımı* belgeleridir.



Şekil 6. Veri Tabanı Tasarımı: İlişkisel Model



Şekil 7. Veri Tabanı Tasarımı: Varlık-İlişki Şeması

Yine Tasarım aşamasında, oluşturulan bir diğer belge, artırım tasarımı adımında yapılan ve aşağıda Şekil 8'de verilen *Artırım Tasarımı* belgesidir.

Artırimsal Şelale Modeline göre geliştirilen sistemin, tasarım aşaması sonunda aşağıda belirtilen artırımlar yapılır. Her artırım için sonraki aşamalar bir kez gerçekleştirilerek iteratif bir şekilde devam edilir.

- Yönetim panelinin geliştirilmesi
- Açık uçlu soru türü için tüm işlemlerin yapılması
- Kapalı uçlu (çoktan tek seçmeli, çoktan çok seçmeli, evet-hayır, doğru-yanlış, boşluk doldurma, eşleştirme) soru türü için tüm işlemlerin yapılması
- Yarı kapalı uçlu ("diğer" seçeneğine de olanak veren çoktan tek seçmeli ve çoktan çok seçmeli) soru türü için tüm işlemlerin yapılması
- Dereceli (likert, matris/grid) soru türü için tüm işlemlerin yapılması
- Sıralama soru türü için tüm işlemlerin yapılması

Şekil 8. Artırım Tasarımı

Bu belgelerde yer alan bilgiler doğrultusunda ve Artırimsal Şelale Modeline uygun şekilde diğer aşamalar gerçekleştirilir: Geliştirme aşamasında, yazılımın kodlaması gerçekleştirilir.

Test aşamasında, yazılımın testleri yapılır. Uygulama ve Bakım aşamasında, yazılım kullanıcılara açılır ve gerek gördüğü zamanlarda bakım yapılır.

Sonuç ve Öneriler

Mevcut online anket sistemleri incelendiğinde bazı eksikliklerin olduğu görülmüştür. Bu durum, bir problem olarak tanımlanmıştır. Bu probleme çözüm olarak, yeni bir online anket sisteminin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada da yeni online anket sisteminin geliştirilmesinde izlenecek yol için bir harita çizilmiştir. Çizilen bu yol haritası yazılım mühendisliği ilkelerine uygun olarak belgelendirilerek sunulmuştur. Bu yol haritası sayesinde, geliştirilecek olan online anket sistemi yazılımları, eksiksiz ve amacına uygun gerçekleştirilebilecektir.

Artırımsal Şelale Modeli kullanılarak oluşturulan yol haritası, diğer yazılım geliştirme modelleri kullanılarak çeşitlendirilebilir. Bu ise, gelecek çalışmalar için bir araştırma konusu olarak değerlendirilebilir.

Öte yandan, yol haritası önerilen yeni online anket sistemi geliştirildiği takdirde, akademik çalışmalarda kullanılan anketlerin verimliliğine katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Nitekim anketlerin hazırlanma ve uygulanma süreçlerinde hem zamandan hem de maliyetten kazanç sağlaması açısından bilişim alanının akademik alanlara bir katkısı olarak görülmektedir.

Çalışmada, geliştirilmesi için yol haritası verilen online anket yazılımına, anketlerin geçerlilik-güvenirlilik çalışmalarının da online olarak yapılabilmesini sağlayacak bir modülün entegre edilmesi ise gelecekteki çalışmalarda incelenmek üzere önerilmektedir.

Kaynaklar

- [1] Brace, I. (2004). *Questionnaire Design: How To Plan, Structure And Write Survey Material For Effective Market Research*. Kogan Page, London, 978-0749441814.
- [2] Instructional Assessment Resources (IAR), (2007). The University of Texas at Austin. www.utexas.edu/academic/ctl/assessment/iar/teaching/plan/method/survey/survey_tables_questiontypes.pdf, [erişim tarihi: 05/01/2011].
- [3] jetanket.com, [erişim tarihi: 04/01/2011].
- [4] Kalıpsız, O., Buharalı, A., Biricik, G. (2008). *Bilgisayar Bilimlerinde Sistem Analizi ve Tasarımı*, İkinci Baskı, Papatya Yayıncılık Eğitim, İstanbul, 975-6797-68-1
- [5] limesurvey.org, [erişim tarihi: 04/01/2011].
- [6] Philips, G. (1998). Waterfall Model, <http://phillips.rmc.ca/courses/493-1998>, [erişim tarihi: 28/12/2010].
- [7] Sarıdoğan, E. (2008). *Yazılım Mühendisliği*, İkinci Baskı, Papatya Yayıncılık Eğitim, İstanbul, 978-975-6797-57-0
- [8] surveymonkey.com, [erişim tarihi: 04/01/2011].

Üniversite Öğrencileri için Haber Portalı Uygulaması

Oktay Korucu¹, Doç.Dr. Sevinç Gülseçen²

¹ Okan Üniversitesi, Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Bölümü, İstanbul

² İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü, İstanbul

oktay.korucu@okan.edu.tr, gulsecen@istanbul.edu.tr

Özet: Son yıllarda zaman kavramı insanlar açısından değişmeye başlamıştır. Hızlı yaşam kavramı ile bilgiye en kısa ve hızlı biçimde ulaşmak önemli olmuştur. İnternet uygulamalarının gelişmesi ile beraber insanlar günlük hayatlarındaki birçok işlerini internet üzerinden yapmakta ve kendileri için gerekli bilgilere internet uygulamaları sayesinde zaman ve mekân kavramı olmaksızın istedikleri yerden ulaşmaktadırlar. Bu tür uygulamalardan bankacılık, eğitim, sağlık ve kültür gibi pek çok alanda faydalanabiliriz.

Birçok kurum gibi üniversiteler de gelişen internet uygulamalarına kendilerini uyarlamalıdır. Üniversiteler bünyesinde çok sayıda akademisyen, öğrenci ve idari personeli barındırmaktadır. Bu kurumların internet tabanlı uygulamalar geliştirip bünyesindeki kişilerin işlerini kolaylaştırıp, duyurularını güncel tutması gerekir. Bu tip uygulamalarda bazen kişiler, istedikleri bilgiye okulun web sayfasının karışıklığından, işlevsiz veya güncellenmemiş olmasından dolayı ulaşamamaktadır. Bu olumsuzlukların önüne geçmek için, pek çok üniversitede ve diğer eğitim kurumlarında, özellikle öğrencilere yönelik haber sitesi portalı geliştirilmiştir. Böylece öğrenciler okullarıyla ilgili duyurulardan ve gelişmelerden haberdar olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Haber portalı, internet gazeteciliği, çevrimiçi akran danışmanlığı.

Newspaper Portal Application For University Students

Abstract: The concept of time has begun to change in terms of people in recent years. With the concept of dynamic life, it has been important to reach the information in the shortest and fastest way. Thanks to the development of internet applications, people do business over the internet in daily life and reach the information that they need at any place without regarding the concept of time and place. These applications can bring benefit in many fields such as banking, education, health and culture.

Besides many institutions, Universities also should adapt themselves to developing internet applications. Universities hold the large number of academics, students and administrative staff. They must facilitate their staff by developing web-based applications and update the announcements. People cannot reach the information in these applications because of the complexity, dysfunctional, or not being updated of the web page. To avoid these negative effects, news website portal especially for students has been developed especially for students in many universities and other educational institutions. Thus, students are informed about the latest announcements and developments in the school.

Keywords: Newspaper Portal, internet newspaper, online peer counseling.

1. Giriş

Günümüzde bireyler ve toplumlar arasında iletişim artıkça bilgiye ulaşmak ve onu etkili bir biçimde kullanmak önemli hale gelmiştir. Teknolojinin gelişmesine paralel olarak insanların bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma yöntemleri de değişmiştir. Bilgiye CD, VCD, DVD, GPRS ve internet gibi çoklu ortam araçları ile kolayca ulaşılabilir.

Bilgi teknolojisinde yaşanan gelişmeler, internet teknolojisi ile beraber hız kazanmıştır. Bu hızlı gelişmelerle beraber insanlar bilgileri sanal ortamda paylaşma ve geliştirme olanağı bulmuşlardır. İnternet kullanımının yaygınlaşması ile beraber insanlar yaşamları boyunca bilgi edinebilecekleri, paylaşabilecekleri ve bilgilerini geliştirebilecekleri bir ortama kavuşmuşlardır.

Portal uygulaması çeşitli web servis ve uygulamalarını tek çatı altında toplar. Kullanıcılar internet aracılığı ile portal üzerinde yer alan web uygulamalarına erişebilirler. Geliştirdiğimiz haber portalımızın amacı üniversitede ki bölümlerin duyurularının yapılması, sistem üzerinden öğrencilerin ders notlarını paylaşması, sektördeki uzman kişilerin sektörle ilgili güncel yazılarını yayınlaması ve üniversitelerde uygulanan akran danışmanlığı hizmetinin sanal ortama taşınmasıdır. Bu amaç kapsamında içinde yaşadığımız bilgi çağında bilgiye ulaşmanın öneminden yola çıkarak bilgiye ulaşmanın yöntemlerinden biri olarak internet gazeteciliği ve haber portalı kavramlarına farklı açılardan açıklamalar getirilmiştir. Lisans düzeyindeki öğrencilerin eğitimlerini destekleyen bir başka unsur olan web tabanlı eğitim de bu çalışmanın ilgi alanı dâhilinde incelenmiştir. Son olarak çalışma, mevcut haber portallarından farklılaşarak akran danışmanlığını da bünyesine katmıştır.

2. Bilgiye Ulaşmanın Önemi

Teknolojik gelişmelerle birlikte toplumlar arasındaki etkileşim giderek artmaktadır. Bunun

sonucunda toplumlar da bilgiye daha hızlı ve güvenilir şekilde ulaşmak için bilgi teknolojilerine yaptıkları yatırımlar giderek artmaktadır.

Özellikle son yıllarda kamu kurumları ve özel kuruluşlar bilgiye daha hızlı ulaşılabilmesi için kaynaklarını web ortamına aktarmaya başlamışlardır. Bu kaynak aktarımı sayesinde diğer kurum ve kuruluşlarla olan çalışmaları daha etkin hale gelmekte ve oluşabilecek aksaklıklar ortadan kalmaktadır. Okullar ve üniversiteler de kaynaklarını web ortamına aktarmaya başlamışlardır. Anketleri, formları, duyuruları veya ders dokümanlarını web ortamında öğrenciye ulaştırmak, öğrencinin her an her yerden ihtiyaç duyulan materyale kolaylıkla ulaşabilmesi bakımından internet bir kolaylık sağlamaktadır.

Bu bildiri de önce internet gazeteciliğine değinilecektir. Daha sonra web tabanlı eğitimin sağladığı avantajlar anlatılacaktır. Akran danışmanlığı ve haber portalımızın amacı ve yapısından da bahsedilerek sonuç bölümü ile tamamlanacaktır.

3. İnternet Gazeteciliği – Haber Portalı

Gazetenin diğer iletişim araçlarına göre zaman ve mekân sınırlaması daha azdır. Gazeteler verdiği hizmete göre günlük, haftalık ve aylık olmak üzere çeşitli zaman dilimleri içerisinde yayınlanırlar. Gazete; radyo ve televizyonla kıyaslandığı vakit tekrar ve tekrar okunabilme özelliğine sahiptir. Özellikle radyo veya televizyon gibi ortamlarda yayınlanan canlı programlarda mutlaka yayınlandığı anda takip etmek gerekir. Fakat gazetede zaman bakımından bir sınırlama yoktur. Bu, gazetenin sağladığı en önemli avantajlarından biridir. Günümüzde teknolojinin gelişmesi ile birlikte gazete sanal ortama taşınmıştır. Böylece ulaştığı kitle sayısı gittikçe artmıştır [1]. Artık, insanlar internet gazeteciliği sayesinde haberlere dünyanın neresinde olursa olsun ulaşma ve okuma fırsatına sahip olmuşlardır.

4. Web Tabanlı ve Web Destekli Eğitim

Klasik öğretimde bilgiler, öğretmenden öğrenciye, sınıf ortamında aktarılırdı. Sınıfların kalabalık olması, bazı öğrencilerin hızlı bazı öğrencilerin de yavaş öğrenmesi diğer bir ifade ile öğrencilerin öğrenme hızlarının farklı olması, katı bir öğretmen otoritesinin olması verilen eğitimin kalitesini etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Teknolojinin gelişimi birçok alanda hayatımıza yenilik getirmiştir ki bunların başında eğitim sektöründe uygulamaya konan web tabanlı eğitim gelmektedir. Web tabanlı eğitim birçok avantaj sağlamaktadır. Kruse'a [2] göre;

- Öğrenciler evlerinden web tabanlı eğitim sistemine erişerek öğrenimlerini tamamlayabilirler.
- Öğrenme hızları farklı olan öğrenciler, kendi hızlarına göre eğitimlerini sürdürürler.
- İnteraktif eğitim, ezberci eğitime göre öğrencileri öğrenme için daha çok güdüler ve motive eder.

Aynı zamanda web tabanlı eğitimlere katılımın fazla olması, eğitim maliyetleri de azaltmaktadır. Öğrenciler bu eğitimlere istedikleri saatte girip eğitimlerine devam edebilirler. Böylece uzaktan eğitim bizlere zaman ve mekân sınırlaması olmaksızın eğitim imkânı sağlamaktadır [5]. Uzaktan eğitimde zaman ve mekân daha esnek olabilirken, öğretmen merkezli klasik eğitimde ise zaman ve mekân belirlidir [2].

Muller, Bewes, Sharma & Reimann'a [4] göre klasik eğitimde öğrenciler konularına sadece kitaptan çalışabilirken, web tabanlı eğitimde böyle bir sınırlama yoktur. Kullanıcı konusuyla ilgili her türlü kaynaktan faydalanabilir [4].

Öğretmen merkezli eğitimde, öğretmen ile öğrenci yüz yüze iletişim kurar. Diğer bir ifade ile öğrenci sınıfta fiziksel olarak bulunmak zorundadır. Öğrenci sınıfta olmadığı vakit ders materyallerine veya duyurulara ulaşamaz. Web tabanlı eğitim sayesinde öğrenci istediği vakit eğitimine devam edebilir. Bunlara ek olarak

tüm ders dökümanlarına ve duyurulara ulaşabilir. Böylece eğitimini aksatmamış olur [8].

5. Akran Danışmanlığı

Üniversitelerde danışmanlık ikiye ayrılır. Birincisi, ders danışmanlığı ki bu tip danışmanlıkta danışman öğrenciye doğrudan hizmet sağlar. İkincisi ise akran danışmanlığıdır. Burada danışman öğrenciye dolaylı hizmet sağlar.

“Akran yardımcılığı, çeşitli alanlarda ve değişik yaş gruplarında önleme, müdahale ve sosyal destek amaçlı kullanılan, belli bir eğitimden geçmiş profesyonel olmayan kişilerce, toplumda ihtiyacı olan diğer kişilere verilen hizmetlerin genel adıdır” [7]. Akran eğitiminde genel olarak gençlerin birbirini eğitmesi ve yönlendirmesi planlanır. Özellikle bazı gençler sıkıntılarını veya sorunlarını birbiri ile paylaşamazlar. Fakat aynı zorlukları çekmiş birisi ile karşılaştıklarında yaşadığı tecrübelerden daha kolay etkilenebilirler. Ülkemizde akran danışmanlığı zorbalığın veya disiplinin çok olduğu okullarda uygulanır. Fakat akran desteği için zorbalığın olmasına gerek yoktur. Birçok üniversite öğrencisi, üniversite eğitimini almak için ailesinden, arkadaşlarından ayrılıp kendisi için yabancı bir şehre yerleşmek durumunda kalıyor. Özellikle öğrencilerin üniversitedeki ilk seneleri onlar açısından zorlu geçmektedir. Bir yandan yeni bir şehre alışmak zorunda olmaları, bir yandan yeni arkadaş ortamları, bir yandan da farklı öğretmenler ve yeni dersler öğrencileri büyük sorunlarla mücadele etmek zorunda bırakıyor. Bu tip durumlarda bazı öğrenciler desteğe ihtiyaç duyar hale geliyor. Akran danışmanlığı sayesinde daha önceden aynı sıkıntıları yaşamış kişiler, tecrübelerini paylaşarak öğrencilerin bu zor durumdan kurtulmalarına yardımcı oluyorlar. Akran danışmanlarına verilen bu sorumluluk sayesinde danışmanlarda da sorumluluk bilinci oluşturuluyor [6].

6. Haber Portalımız

6.1. Amacı:

Üniversitede ki bölümlerin duyurularının yapılması, sistem üzerinden öğrencilerin ders

notlarını paylaşması, sektördeki uzman kişilerin sektörle ilgili güncel yazılarını yayınlaması ve üniversitelerde uygulanan akran danışmanlığı hizmetinin sanal ortama taşınmasıdır.

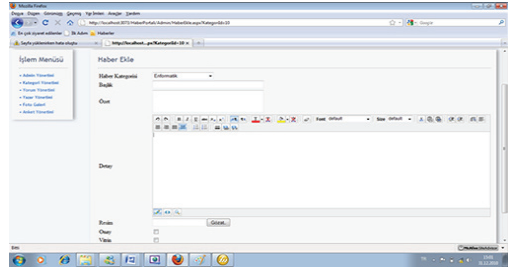
Öğrenciler için en büyük sıkıntılardan birisi okula gitmedikleri günlerde ders notlarına erişim zorluğu yaşamalarıdır. Bu portal sayesinde öğrenciler zaman ve mekân sınırı olmaksızın ders notlarına ve bölümle ilgili duyurularına ulaşabileceklerdir. Bu sayede öğrenciler okula gitmeseler bile eksik ders notlarını elde ederek bu sorunu çözülebilirler. Öğrenciler kendi sektörüyle ilgili uzman görüşlerini okuyarak, yazılarla ilgili düşüncelerini yorum olarak yazabilecekler. Böylece öğrenciler fikir alışverişinde bulunabilecekleri gibi akranlarının konuyla ilgili duygu ve düşüncelerini de görme imkanına sahip olacaklar. Bunlara ek olarak, öğrenciler sanal akran danışmanlığı hizmetinden faydalanabilirler. Sorun yaşayan öğrenciler için her an çevrimiçi danışmanlarından yardım alabilme imkânları, sorun çözmede çok daha etkili olmaktadır.

6.2. Yapısı:

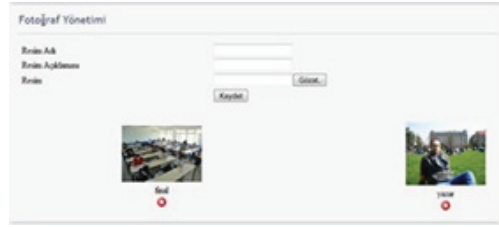
Haber portalı Microsoft Visual 2008 Asp. Net'de yapıldı. Veri tabanı olarak Sql Server 2008 kullanıldı. Portal dinamik bir yapıya sahip olup tüm bilgileri veri tabanından çekmektedir. Haber portalında Yöneticinin(Adminin) yapacağı işler şöyle sıralanabilir:

- Üniversitedeki bölümleri ekleyebilir.
- Eklenen bölümlerle ilgili duyuru ve haberleri ekleyebilir. Eklenen haberleri ve duyuruları silme ve güncelleme yetkisine sahiptir. Haber ekleme paneli, Şekil 1'de gösterilmiştir.
- Sektörle ilgili güncel yayın yapacak yazarları ekleyebilir veya yazarlıktan ayrılmasının bilgilerini silebilir.
- Haberlerle ilgili yapılan yorumları onaylandıktan sonra yayınlanması sağlar.
- Fotoğraf galerisi için resim ekleme işlemlerini yapar. Fotoğraf yönetim paneli, Şekil 2'de gösterilmiştir.
- Anket soruları hazırlayabilir.

- Akran danışmanlığı yapacak üst sınıftaki öğrencileri akran danışmanı olarak atayabilir.
- Ders notu ve video ekleyebilir.
- Akran danışmanlığından faydalanacak kullanıcıların üyeliklerini onaylayabilir.



Şekil 1. Haber ekleme paneli



Şekil 2. Fotoğraf yönetim paneli

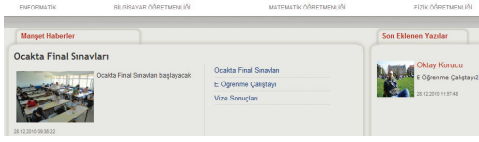
Yazarın yapabileceği işler:

- Sektörle ilgili güncel yazı ekleme işlemlerini yapar.

Normal kullanıcıların yapabileceği işler şöyle sıralanabilir:

- Üniversitedeki bölümlerle ilgili haberleri ve duyuruları takip edebilirler. Manşet haber bölümü, Şekil 3'de gösterilmiştir.
- Sektördeki uzman kişilerin yazdığı yazıları okuyup, yazılar hakkında yorum yapabilirler.
- Sistemde yer alan duyuru veya haberlerle ilgili arama yapabilirler.
- Fotoğraf galerisindeki resimlere bakabilirler.
- Ders notlarını indirebilirler.
- Ders materyali olarak sisteme yüklenen videoları izleyebilirler.
- Günlük anketlerle ilgili oy kullanabilirler.

- Üniversite de öğrenciler akran danışmanlığından faydalanabilirler.



Şekil 3. Manşet haber bölümü

Akran danışmanlarının yapabileceği işler şöyle sıralanabilir:

- Kendi bölümünün akran danışmanlığından faydalanacak kişilerin listesini görebilirler.
- Akran danışmanlığından faydalanacak kişilere sistem üzerinden mesaj atabilirler. Kullanıcılara mesaj gönderme paneli, Şekil 4'te gösterilmiştir.
- Kullanıcılar tarafından atılan mesajlara cevap verebilirler.



Şekil 4. Kullanıcılara mesaj gönderme paneli

Öğrenciler özellikle üniversiteye geldikleri ilk sene zorluk yaşamaktadırlar. Bu zorlukların başlıca sebepleri;

- Aileden uzak farklı bir şehirde yaşamak,
- Lisede alışık olduğu arkadaş ortamında uzaklaşarak yeni sosyal ortamlar içerisine girmek,
- Farklı ve lisans düzeyinde dersler görmek olarak sıralanabilir.

Bu sorunların üstesinden gelinebilmesi için bazı üniversitelerde akran danışmanlığı uygulaması yapılmaktadır. Bu uygulamada, üst sınıftaki öğrenciler kendi tecrübelerinden faydalanarak alt sınıftaki akranlarına danışmanlık yapmakta, böylece alt sınıftaki öğrenciler sorunlarını daha çabuk atlatabilmektedir.

Haber portalımızı, mevcut haber portallarından ayıran en önemli özellik akran danışmanlığını

sanal ortama taşınmasıdır. “Akran Danışmanlığı” hizmeti ile üst sınıftan belirlenen öğrenciler alt sınıftaki akranlarına çevrimiçi olarak akran danışmanlığı hizmeti sunmaktadır. Bu hizmete başvuran kişiler; aldıkları dersler, sınavlar veya üniversite ile ilgili karşılaştıkları her türlü sorun hakkında rahatlıkla web ortamında fikir alışverişi yapabilirler. Akran danışmanlığının sağladığı yararların yanı sıra bu hizmetin web üzerinden sağlanması da zaman ve mekân sınırlamasını aştığı için danışmanlık uygulamasının verimini artırmaktadır.

7. Sonuç

Bilgiye hızlı ulaşmanın önemi giderek artmaktadır. Bunun sonucunda bilgiye hızlı ve güvenilir bir şekilde ulaşmak için sistemler geliştirilmiştir. Günümüzde, bunun için birçok internet tabanlı uygulamalar yapılıyor. Üniversiteler bünyesinde barındırdığı personel sayısının fazla olmasından dolayı duyurular, sadece üniversitedeki panolarda değil aynı zamanda web ortamında da yapılmaktadır.

Haber Portalımız, üniversite duyurularının paylaşılması, öğrencilerin dersleri için kaynak alışverişi ve sektörden uzman kişilerin fikirlerine rahatça ve zaman-mekân sınırı olmadan ulaşabilip yorum yapması için tasarlanmıştır. Bunlara ek olarak son yıllarda üniversitelerde uygulanmaya başlanan akran danışmanlığı sanal ortama taşınmıştır. Öğrenciler üniversiteyle, bölümlerle veya derslerle ilgili sorunlarını web üzerinden akran danışmanları ile paylaşıp çözüm üretebilmektedir. Portalın sağlamış olduğu sosyal haberleşme imkânları doğrultusunda öğrencilerin sosyal iletişim ve yardımlaşma gibi becerileri de gelişmektedir.

8. Kaynaklar

[1] Dans,E., “Internet newspapers: Are some more equal than others?”, **in International Journal on Media Management**, 1424-1250, Vol. 2, 4 – 13 (2000).

- [2] Guri, S., and Blit,R., “‘Distance education’ and ‘e-learning’: Not the same thing”, **Higher Education**, 49 DOI 10.1007/s10734-004-0040-0, 467–493, (2005) .
- [3] Kruse, K., “The Benefits and Drawbacks of e-Learning”, http://74.125.155.132/scholar?q=cache:DJhiHmX0drMJ:scholar.google.com/&hl=tr&as_sdt=2000, (2004), (27 Aralık 2010, 19:30)
- [4] Muller, D., Bewes, J., Sharma, M. D., and Reimann, P., “Saying the wrong thing: improving learning with multimedia by including misconceptions”, **Journal of Computer Assisted Learning**, Vol.24, 144–155 (2008).
- [5] Pek, A., “Türkiye Uluslararası Uyuşturucu ve Organize Suçlarla Mücadele Akademisi”, <http://www.caginpolicisi.com.tr/62/18-19-20.htm>, (2009), (27 Aralık 2010, 21:15)
- [6] Somervell, H., “Issues in assessment, enterprise and higher education: The case for self-, peer and collaborative assessment”, **Assessment & Evaluation in Higher Education**, 18, 221–233, (1993).
- [7] Taylı, A., “Akran Yardımcılığı Uygulaması Aracılığıyla Lise Öğrencilerinde Kişisel ve Sosyal Sorumluluğun Arttırılması”, (**Doktora Tezi**) **Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), (2006)
- [8] Waterhouse, S. , & Rogers, R. O., “The Importance of Policies in E-Learning Instruction”, **Educause Quarterly**, No.3:28-39, (2004).

Kampüslerde Uygulanan Yeni Biyometrik Sistemler

Muammer Akçay¹, H. Hakan Çetinkaya²

¹ Dumlupınar Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kütahya

² Başkent Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü, Ankara
makcay@dpu.edu.tr, hccetinkaya@baskent.edu.tr

Özet: Biyometrik sistemler, bireylerin fiziksel ve davranışsal özelliklerini tanıyarak kimliklerini belirlemek için geliştirilmiş sistemlerdir. Bu sistemler günümüzde girişleri kontrol etmede ve girilen verileri onaylamada (havaalanlarında, fabrikalarda, yüksek güvenlik gerektiren binalarda) kullanılmaktadır. Hemen her yerde uygulamasını gördüğümüz biyometrik sistemler kampüslerde güvenlik, kitap ödünç alımlarında, yemek, fotokopi gibi ödemelerde kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada, dünya çapında kampüslerde uygulanan biyometrik sistemler hakkında bilgiler verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Biyometrik Tanıma Sistemleri, Güvenlik Sistemleri, Parmak İzi Tanımlama, Akıllı Kimlik Kart Sistemleri.

New Biometric Systems Applied on Campuses

Abstract: Biometric systems are developed to determine the identities of individuals by recognizing physical and behavioral characteristics of them. These systems are now being used to control at airports for the personal data entry and validation (at airports, factories, and buildings that require high security). Biometric systems where we can see the applications of it in wide use are coming into use on campuses; such as borrowing books from library, meals and copier payments, etc. In this study, it's given information about the biometric system implemented on campuses around the world.

Keywords: Biometric Recognition Systems, Security Systems, Finger Print Recognition, Smart IDs.

1. Giriş

Öğrenciler, üniversite kampüslerinde eğitim-öğretim hayatları boyunca güvenli bir ortamda eğitim ve öğretim almak isterler. Kampüslerde güvenlik hem öğrenciler hem de öğrencilerin aileleri için önemli bir konudur. Dolayısıyla üniversite kampüslerinde güvenliği sağlamak için güvenlik personelin yanı sıra, yüksek güvenlik sağlayan teknolojik sistemlerden de yararlanılmaktadır. Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle, kampüslerde güvenlik; güvenlik kameraları, akıllı kimlik kartları ve biyometrik tanıma sistemleri ile artırılmaya çalışılmaktadır.

rılmıştır. Üçüncü bölümde biyometrik sistemlerin ne olduğu ve uygulama alanlarından hakkında bilgi verilmiştir. Son bölümde ise sonuç ve öneriler verilmiştir.

2. Akıllı Kimlik Kartları

Akıllı kartlar, kişisel bilgileri ve elektronik parayı üzerinde depolayan ve bunun için manyetik şerit teknolojisini veya mikroişlemci çiplerini kullanan kartlardır. Bu kartlara akıllı (smart) kart denilmesinin nedeni, üzerinde çeşitli verileri saklayabilmesi ve işleyebilmesidir [1].

Çalışmanın ikinci bölümünde akıllı kartların tanımı ve uygulama alanları hakkında bilgi ve-

Akıllı Kimlik Kartları, günümüzde, birçok üniversite kampüslerinde kullanılmaktadır.

- Akıllı Kimlik Kartları kampüslerde;
- Kampüs giriş-çıkışı,
- Personel ve öğrenci takip,
- Kütüphanede kitap ödünç alım ve iadesi,
- Yemekhane otomasyonu,
- Bankacılık,
- Fotokopi ve çıktı,
- Aktivite biletleme, vb. birçok işlemlerde kullanılmaktadır.

Bu akıllı kimlik kartları, kampüs güvenliğinin artırılmasında rol oynar ve yukarıda belirtilen birçok işlemlerde öğrenciler ile üniversite personeline kolaylık sağlamaktadır.

Akıllı kimlik kartları, biyometrik sistemlerle birlikte kullanıldığı zaman, ekonomi ve güvenlik açısından yarar sağlar [5].

3. Biyometrik Sistem

Biyometrik sistemler, bireylerin fiziksel ve davranışsal özelliklerini tanıyarak kimliklerini belirlemek için geliştirilmiş sistemlerdir.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan biyometrik yöntemler;

- Parmak İzi
- Yüz
- İris
- Ses
- İmza
- El Geometrisi

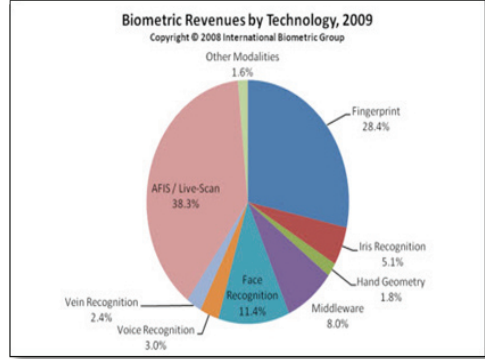
Kullanılan diğer biyometrik yöntemler ise;

- Yürüyüş,
- Damar
- Retina
- Yüz Termografisi' dir [7]

3.1 Biyometrik Sistem Türleri

Uluslararası Biyometrik Grubun (International Biometric Group) yapmış olduğu 2009-2014 biyometri pazar ve sanayi raporunda [6], 2009 yılında kullanılan biyometrik teknolojilerin içerisinde, otomatik parmak izi teşhis sistemi

(AFIS) ve parmak izi tanıma sistemleri, şekil 3.1.1 de gösterildiği gibi, biyometrik pazarda önemli bir paya sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 3.1.1 [6]

Ayrıca, bu raporda, şekil 3.1.2 belirtildiği gibi, biyometrik yöntemleri incelediğimizde parmak izi tanıma sistemleri, otomatik parmak izi teşhis sistemi (AFIS) ve yüz tanıma sistemleri 2014 yılında biyometrik pazarın en çok kullanılan teknolojiler olması ön görülmektedir.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Fingerprint	971.0	1,380.9	1,740.1	2,064.1	2,422.9	2,827.2
AFIS/Live Scan	1,309.1	1,489.9	1,816.5	2,154.4	2,525.9	2,965.8
Iris	174.4	287.8	360.8	480.5	578.3	730.3
Hand geometry	62.0	62.8	63.7	68.2	76.0	85.0
middleware	275.0	327.7	413.8	525.2	625.2	732.6
face	390.0	510.8	675.4	848.5	1,097.3	1,417.8
voice	103.8	109.3	113.5	136.3	167.5	189.7
vascular	83.0	102.1	132.2	172.2	199.5	235.7
others	54.0	85.6	107.5	131.8	154.2	184.9
Total	3,422.3	4,358.9	5,423.6	6,581.2	7,846.7	9,368.9

Şekil 3.1.2 [8]

Yapılan araştırmalar sonucunda, kampüslerde çoğunlukla, erişim ve güvenlik sistemleri için, parmak izi okuma ve el geometrisi okuma sistemleri kullanılmaktadır. Bir sonraki bölümde kampüslerde uygulanan biyometrik sistemlerin örneklerine yer verilmiştir.

3.1.1 Parmak İzi Tanıma Sistemleri

Parmak izi tanıma sistemleri en çok kullanılan biyometrik tanıma sistemleri arasındadır. Bir otomatik parmak izi tanıma sisteminde (OPTS) parmak izi tanıma genellikle parmak izinde bulunan özellik noktalarının ve bunlara ait parametrelerin karşılaştırılması esasına dayanır [16]. Parmak izi tanıma sistemleri kampüslerde, genellikle, yemekhane, yurt, vb. kampüs binalarına giriş-çıkış kontrol işlemleri için kullanılmaktadır.

Biyometrik teknolojiyi kullanan ilk üniversitelerden biri olan Georgia Üniversitesi (ABD), el tanıma sensörleri ve parmak izi tarayıcıları, 1974'ten bu yana çoğunlukla yemek salonlarında olmak üzere kampüs rekreasyon merkezlerinde ve yurtlarında kullanılmaktadır [14]. Ayrıca, kampüste sınav yapılacak salonlara girişte ve personelin zaman ve devam takibi için de bu sistemler kullanılmaktadır. Bu sistemlerin çalışma sistemi de kısaca şu şekildedir: Öğrenciler ve personel ilk kez kimlik kartlarını aldıklarında, ellerini sisteme tanıtıyorlar. Elin boyutunun, genişliğinin ve boyunun 3D görüntüsünü sistem almaktadır [4]. Alınan bu görüntüyle, yüksek güvenlik gerektiren binalarda, giriş kontrolünün bir parçası olarak kullanılmaktadır.

West Alabama Üniversitesi (ABD), biyometrik sistemleri uzaktan eğitim alan 3,000 öğrencisinin sınavlarında kimlik tespitinin bir parçası olarak kullanılmaktadır. Öğrenci sınava giriş yapmadan önce parmak izi kontrolü yapmaktadır ve sınav sırasında bir kamera ve mikrofon sayesinde, hareket veya ses değişikliği olduğu zaman sınav yöneticilerine bu değişikliklerin video klibini göndermektedir. Kullanılan sınav güvenlik sistemi, bilgisayarın ayarlarını kontrol ederek, öğrencinin sınavın dışında herhangi bir yere girmesini engellemektedir [9].

Bentley Üniversitesi'nin (ABD) 4,000 öğrencisinin kullandıkları dizüstü bilgisayarlarında ve fakültelerinde sahip oldukları bilgisayarlarda, parmak izi tanıma sistemi bulunmaktadır. Bilgisayarlarda bulunan bir kimlik tespit ve

doğrulama yazılımıyla, unutulmuş veya paylaşılan kullanıcı adları ve şifrelerin sonucunda oluşabilecek güvenlik riskini ve maliyeti azaltır. Ayrıca bu sistem sayesinde öğrencilerin ve personelin kişisel web hesaplarına girişi daha kolay ve daha güvenlidir [10].

Rutgers Üniversitesinde (ABD), araştırma cihazlarını gözlemlemek ve kontrol etmek için parmak izi tarama sistemi kuruldu [15].

3.1.2 El Geometrisi Tanıma Sistemleri

El Geometrisi tanıma sistemleri Şekil 3.1.1'deki gibi biyometrik sistem pazarında en aza paya sahip biyometrik sistemlerdir.

Kişilerin elinin veya 2 parmağının geometrik yapısı analiz edilmektedir. Parmakların uzunluğu genişliği ve büküm noktaları ayırt edici özelliklerdir [2].

El geometrisi tanıma sistemleri, kampüslerde, genellikle, yemek salonlarında giriş-çıkış kontrol sistemlerinde kullanılmaktadır.

New Hampshire Üniversitesi (ABD), yemek salonlarında el okuma sistemine sahiptir. Öğrenciler öğrenci akıllı kimlik kartlarını sisteme okutarak ve el taramasıyla kimliklerini onaylatabiliyorlar. El tarama sistemiyle yemek salonlarına yetkili personel dışındakilerin erişimi kısıtlanabilmektedir [11]. Bu sistem sayesinde anahtar ihtiyacını ortadan kaldırmıştır.

Keene State College (ABD), yemek salonlarında öğrencilerin kimliklerini tanıyarak, onların seçtikleri öğün planlarına göre yemek verilmesi için el okuma sistemi kuruldu [12].

3.1.3 Retina ve İris Tanıma Sistemleri

Retina tanıma işlemi insanın göz bebeği arkasındaki damar tabakanın tanınmasıdır. Damar ve göz hastalıklarından damarların etkilenebileceğinden pek yaygınlaşmış bir yöntem değildir [3].

İris Tanıma İşlemi ise, yüksek çözünürlükte kameralar ile iris yapısının tarayıp, okuma es-

nasında eşleştirme yöntemiyle çalışır [13]. Genellikle havaalanları, konsolosluklar, bankalar gibi yüksek güvenlik gerektiren alanlarda, giriş çıkış kontrol noktalarında kullanılmaktadır. Retina ve iris tanıma sistemleri, kampüslerde de genellikle yüksek güvenlik gerektiren alanlara girişlerde kullanılmaktadır.

Arizona Devlet Üniversitesi (ABD)'nin, Bio-design Enstitüsü, hafta sonraları enstitüyü kullanacak öğrencileri ve personellerin kimlik tespiti ve giriş çıkışı için retinal tarama cihazlarını kullanmaktadır. Retinal tarama gözün 240 noktasını kontrol etmektedir ve bu cihazın onaylanmasıyla enstitüye giriş yapılabilmektedir [4].

California Üniversitesi (ABD), yarı iletkenler konusunda uzmanlaşmış araştırma merkezinde temiz oda laboratuvarının (clean room) giriş kontrolü için iris tarama sistemi kurmuştur [4]. Bu sistemle personelin girişi zamanı da kayıt edilebilmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Yapılan araştırma sonucunda, akıllı kimlik kartlarının, kampüslerde birçok uygulama alanına sahip olduğu ve yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanıldığı görülmüştür.

Kampüslerde uygulanan biyometrik tanıma sistemleri ise; parmak izi okuma, el geometrisi ve iris tarama gibi biyometrik sistemlerle sınırlı düzeyde kalmıştır, henüz yeterli çeşitliliğe ulaşamamıştır.

Önümüzde yıllarda yüz tanıma, yürüyüş tanıma gibi biyometrik sistemlerin yaygınlaşmasıyla birlikte bu sistemlerin kampüslerdeki güvenliği sağlamada büyük rol oynayacağı ön görülmektedir.

Bu çalışmada kampüslerde uygulanan güvenlik sistemleri ele alınmış ve akıllı kimlik kartlarının yanı sıra, biyometrik sistemlerin kampüs güvenliğinde ne kadar önemli olduğu vurgulanmaya çalışılmıştır.

5. Kaynaklar

[1] Küçüksille, E.U., Çakır,A. ve Çalış,H., “Akıllı Kart Teknolojisi ile Güvenlik ve Kontrol Uygulaması Geliştirme”,**Akademik Bilişim '06**,(2006).

[2] Şamlı,R. ve Yüksel, M.E., “Biyometrik Güvenlik Sistemleri”, **Akademik Bilişim'09**, (2009).

[3] Kakıcı,A., “Biyometrik Tanıma Sistemleri”, <http://www.ahmetkakici.com/genel/biyometrik-tanima-sistemleri/>,(2008).

[4] Aurora, “The Use of Biometric Identifications By Universities”, http://www.associatedcontent.com/article/48814/the_use_of_biometric_identification.html?cat=15,(2006).

[5] Smart Card Alliance, “Smart Cards and Biometrics in Privacy-Sensitive Secure Personal Identification Systems”, http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/Smart_Card_Biometric_paper%20May02.pdf ,(2002).

[6] International Biometric Group, “Biometrics Market and Industry Report 2009-2014”, http://biometricgroup.com/reports/public/market_report.php,(2009).

[7] National Science & Technology Council Subcommitee, “Biometrics Technology Introduction”,<http://www.biometrics.gov/documents/biointro.pdf>,(2006).

[8] Kwon, Y.B., “Biometrics in Asia”, <http://biometrics.org/bc2009/presentations/tuesday/Kwon%20MR%2014%20Tue%20345%20PM%20-%20400%20PM.pdf>,(2009).

[9] Schaffhauser, D. ,“U West Alabama Online Test Takers Face Monitoring by Software Security”, <http://campustechnology.com/articles/2009/02/12/u-west-alabama-online-test-takers-face-monitoring-by-software-security.aspx>,(2009).

- [10] Digital Persona, “Bentley University Deploys DigitalPersona Software On Faculty and Student Laptops”, <http://www.digitalpersona.com/Content.aspx?id=1499>,(2009).
- [11] Buzalka, M., “UNH Dining Rules... All Day Long!”,http://food-management.com/fm_innovator/fm_imp_7927/,(2005).
- [12] Keene State University,“Meal Plans”, <http://www.keenestatedining.com/plans.html>
- [13] Özgür Zaman Kontrol Sistemleri, “İris tanıma”, http://www.ozgurzaman.net/iris_tanima_sistemi.htm
- [14] PowerCreative, “University of Georgia Secures Campus with RSI HandReaders” <http://www.datacollectiononline.com/article.mvc/University-of-Georgia-Secures-Campus-with-RSI-0001>,(2003).
- [15] Zvet Biometrics,“Rutgers University Deploys Biometric Subscription Control System to Manage Use of Multimillion Dollar Lab Equipment”, http://www.zvetcobiometrics.com/NewsandEvents/Press%20Releases/PR22_rutgers.html, (2005).
- [16] Sağıroğlu,Ş. ve Özkaya,N., “Otomatik Parmakizi Tanıma Sistemlerinde Kullanılan Önişlemler İçin Yeni Yaklaşımlar”, **Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi**, Cilt 21, No:1, 11-19, (2006).

Bilecik Üniversitesi Etkinlik ve Duyuru Sistemi

Rıdvan Yayla¹, Muammer Akçay²

¹ Bilecik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Bilecik

² Dumlupınar Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kütahya

ridvan.yayla@bilecik.edu.tr, makcay@mail.dumlupinar.edu.tr

Özet: Günümüzde web tabanlı haberleşmenin gelişmesi ile birlikte, üniversitelerin bilişim sistemlerinde web üzerinden iletişimle ilgili yapılan çalışmalar yaygın hale getirilmiş ve kullanıcılara en hızlı ve etkin yoldan ulaşılması öngörülmüştür. Bu bağlamda üniversiteler, kamu hizmetleri ve özel sektör olmak üzere her alanda web üzerinden kurum içi yapılan çalışmaların duyurulması, yapılan etkinliklerden ilgili kişilerin haberdar olması amaçlanmıştır. Bu çalışmada Bilecik Üniversitesi Mühendislik Fakültesinin ve bu fakülteye bağlı olan beş bölümün fakülte ve bölüm içinde yapılan duyuru ve etkinliklerinin web üzerinden kullanıcılara iletilmesinden bahsedilmiştir. Yapılan uygulamada veritabanı olarak Mysql veritabanı kullanılmış, ara yüz olarak HTML ile birlikte, javascript teknolojisi ve PHP programlama dili etkin bir şekilde kullanılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Web Tabanlı İletişim, Duyuru ve Etkinlik Paneli, PHP ve Mysql

A Study on Effective Use Of University Information Systems : Announcement and Event Panel

Abstract: Nowadays, along with the development of the web-based communication, communication-related studies have expanded in the university information systems over the web and the fastest and effective way to reach users is predicted. In this context, universities, government services and private sector in all areas as the introduction of local services over the web, people informed about the activities that are intended to be. In this work, Bilecik University, Faculty of Engineering and the five departments under this faculty, for faculty and departmental announcements and events are discussed to distribute to the users over the web. The Mysql database as the database used in the practice; as the interface with the HTML, javascript technology and PHP programming language is used effectively.

Keywords: Web-Based Communications, Announcement and Events Panel, PHP and Mysql

1. Giriş

Özellikle bilim ve teknolojinin gelişimi ile birlikte, insanlar arasındaki iletişim araçları çeşitlilik kazanmıştır. Gelişen teknoloji ile birlikte iletişim araçlarının mektupla başlayan serüveni, telefon, mobil telefon ve bilgisayar ağlarının yaygınlaşması ile e-posta, anlık iletişim programları, sosyal içerikli web siteleri gibi çok çeşitli bir paydaya ulaşmıştır. Web teknikleri sayesinde artık her türlü kayıt işlemi, haberleşme sistemleri, iletişim formları gibi hayatı kolaylaştıran birçok uygulamayı kullan-

mak mümkündür. Özellikle bilim ve tekniğin kaynağı olan üniversitelerimiz gelişmiş web tekniklerini kurumsal bazda ve ulusal alandaki her türlü kayıt işleminde, duyuru ve etkinliklerin duyurulması için kullanmaktadır. Bu amaçla Yaşar Üniversitesi'nde ihtiyaç duyulan bilgilerin en uygun ortamda nasıl ortaya koyulduğunu ortaya koyan bir çalışma yapılmıştır [1]. Bu kapsamda bu çalışmaya benzer bir yapıda Bilecik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'ne ait tüm duyuruları ve etkinlikleri kamuoyu ile paylaşmak için bir duyuru ve etkinlik paneline ihtiyaç duyulmuş ve bu çalışma

gerçekleştirilmiştir. Diğer üniversitelerimizin duyuru ve etkinlik sistemlerinde olduğu gibi, yapılan bu sistemde de bir admin paneli oluşturulmuş, duyuruların eklenmesi, silinmesi, güncellenmesi ve duyuru eki konması gibi özellikler ilave edilmiştir. Bu çalışmada diğer yapılan sistemlerden farklı olarak rastgele karakter üreten kodlar vasıtası ile sistemin admin paneli güvenliği daha da artırılmıştır. Bu kapsamda bu çalışmada, Bilecik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi ve bu fakülteye bağlı beş bölümün duyuru ve etkinlikleri için kullanılmakta olan duyuru ve etkinlik sistemi açıklanacaktır.

2. Duyuru ve Etkinlik Panelinin Yapısı

Bilecik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi ve bu fakülteye bağlı beş bölümün kurum içindeki her türlü etkinlik ve duyurularını yönetmek üzere öncelikli olarak yönetici panelleri oluşturulmuştur. Bu yönetici yapısında her bir bölüm ve mühendislik ana yöneticisi ile birlikte bütün yetkileri elinde bulunduran bir superuser kullanıcı tanımı yapılmıştır.

2.1 Yönetici Paneli Alt Yapısı

Superuser kullanıcı bütün bölümlere yönetici ekleme-çıkarma, duyuru ekleme, silme ve güncelleme, etkinlik ekleme, silme ve güncelleme yetkilerine sahiptir. *Superuser* kullanıcının atamış olduğu yöneticiler ise yetkilendirilmiş olduğu bölümlere etkinlik ve duyuru görüntüleme, ekleme, güncelleme ve silme işlemlerini yapabilmektedir. Yönetici alanlarının bu şekilde seçilmesi sayesinde yönetici, yetki sahibi olduğu alanlarda güncelleme, silme, ekleme ve görüntüleme işlemlerini günün 24 saatinde her an yapabilme yetkisine sahiptir. *Superuser* kullanıcının atamış olduğu bu yöneticiler, her bir bölüme ve mühendislik anasayfaya ayrı ayrı yetkili kişi verilmesi amacıyla oluşturulmuştur. *Superuser* kullanıcının oluşturduğu bir yöneticinin phpmyadmin panelindeki görüntüsü Şekil-1'deki gibidir [3].

	Alan	Türü
<input type="checkbox"/>	<u>admin_id</u>	int(11)
<input type="checkbox"/>	adi	varchar(255)
<input type="checkbox"/>	soyadi	varchar(255)
<input type="checkbox"/>	kadi	varchar(255)
<input type="checkbox"/>	sifre	varchar(255)
<input type="checkbox"/>	unvan	varchar(255)
<input type="checkbox"/>	gorev	varchar(255)
<input type="checkbox"/>	adres	varchar(255)
<input type="checkbox"/>	tel	varchar(255)
<input type="checkbox"/>	yetki	int(11)

Şekil-1 Yönetici alanlarının phpmyadmin panelindeki görüntüsü

2.2 Duyuru ve Etkinlik Paneli Alt Yapısı

Superuser kullanıcının oluşturduğu yöneticiler, yetkileri dahilinde bölüm ya da mühendislik fakültesinin anasayfasına duyuru ekleyebilmektedir.

Duyuru ve Etkinlik Alanları	
Alan Adı	Türü
Duyuru id / Etkinlik id	Integer (11)
Konu	Varchar (255 Karakter)
Duyuru / Etkinlik	Varchar (3000 karakter)
Duyuru / Etkinlik Başlama T.	date
Duyuru / Etkinlik Bitiş Tarihi	date
Ek	Varchar (30)
Subject	Varchar (255 karakter)
Announcement / Activity	Varchar (3000 karakter)

Tablo 1. Duyuru ve Etkinlik Alanları

Bu kapsamda bir duyuru ve etkinlik için Mysql veritabanında (<http://www.mysql.com/>) gerekli alanlar düşünülmüş ve Tablo-1'deki alanlar oluşturulmuştur. Bu alanlarda bir duyuru ve etkinliğe ait anasayfalarda link verilmesi için bir *konu* bölümüne, duyuru ya da etkinliğin ayrıntılı içeriğini görüntülemek için *duyuru / etkinlik* bölümüne, duyuru ya da etkinliğin belli bir süre veritabanında kalması için *duyuru / etkinlik başlama ve bitiş tarihi* alanına ve yine aynı şekilde duyuru ya da etkinliğe ait bir ek dosya ihtiyacını karşılamak ve veritabanında ek dosyanın ismini tutmak üzere bir *ek* alanına

ihtiyaç duyulmuştur. Bütün bu alanlara ilave olarak mühendislik ana sayfası ve beş bölümün anasayfalarının İngilizce sayfaları için de ayrıca konu (*subject*) ve içerik (*announcement / activity*) alanları oluşturulmuştur. Bu şekilde aynı konu üzerinde bir duyuru olduğunda, bu duyuru İngilizce anasayfada İngilizce olarak görüntülenecektir. Tecim ve Gökşen'in de yaptığı gibi bütün bu alanlardaki veriler, Php programlama dili ve Mysql veritabanı kullanılarak depolanmaktadır [1].

3. Duyuru ve Etkinlik Paneli Kullanıcı Arayüzü

Mühendislik Fakültesi anasayfası ve fakülteye bağlı beş bölümün anasayfalarında duyuru ve etkinlik paneline ulaşmak için web sayfasının en altında web-admin adında linkler oluşturulmuştur. Bu linkler vasıtasıyla site yöneticileri duyuru ve etkinlik paneline ulaşarak buradan anasayfada görüntülenmek üzere duyuru ve etkinliklerini ekleyip, yayımlayabilmektedir. Şekil-2'de mühendislik fakültesi anasayfasından duyuru ve etkinlik paneline ulaşmak için oluşturulmuş olan kullanıcı ara yüzü gösterilmiştir [4]. Buradaki giriş panelinde güvenlik sistemi olarak PHP Programlama diline (<http://www.php.net/>) bağlı olarak rastgele karakter üreten random fonksiyonu kullanılmıştır. Buradan admin listesinde kayıtlı olan yöneticiler giriş yapıp buradan fakülte anasayfasına duyuru ve etkinlik ekleyebilmektedir.

 BİLEÇİK ÜNİVERSİTESİ	MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ ADMİN PANELİ
KULLANICI ADI:	<input type="text"/>
ŞİFRE:	<input type="password"/>
GÜVENLİK KODU:	<input type="text" value="2 M d v"/>
	<input type="button" value="GİRİŞ"/>
Güvenlik kodu büyük küçük harf dardır!	
Resmi göremiyorsanız F5 tuşu ile sayfayı yenileyiniz.	

Şekil-2 Mühendislik Fakültesi Duyuru ve Etkinlik Paneli Giriş Ekranı

Bölüm anasayfalarında da yine aynı kullanıcı arayüzü ile sisteme giriş yapılmaktadır. Son eklenen 2 duyuru ve etkinlik bağlı bulunan anasayfada görüntülenecektir.

Bir yönetici kullanıcı arayüzünden sisteme login olduktan sonra Tablo 2'de belirtilen işlemleri yapma yetkisine sahiptir. Yöneticiler yetkili olduğu sayfa için duyuru ve etkinlik ekleyebilir, güncelleyebilir, silebilir. Aynı şekilde duyuru ve etkinlik içeriklerini ve varsa duyuru eklerini görüntüleyebilir.

Duyuru ve Etkinlik Arayüzü	
Duyuru Ekleme	Etkinlik Ekleme
Duyuru Güncelleme	Etkinlik Güncelleme
Duyuru Silme	Etkinlik Silme
Duyuru Görüntüleme	Etkinlik Görüntüleme
Tüm Duyuruları Görüntüleme	Tüm Etkinlikleri Görüntüleme

Tablo 2. Duyuru ve Etkinlik Arayüzünde Yönetici Yetkileri

Duyuru ve Etkinlik ekleme panellerinde duyurunun veya etkinliğin içerik bölümü 3000 karakter ile sınırlıdır. Kullanıcı ekleme yaparken "konu", "duyuru veya etkinliğin içeriği", "duyuru veya etkinliğin başlama ve bitiş tarihleri" bölümlerini doldurmak zorundadır. Bu alanlar doldurulmazsa sistem uyarı verecek ve ilgili alanların doldurulması istenecektir. Duyuru veya etkinliğin eklerinin dosya boyutları 2 MB ile sınırlıdır. Ayrıca bir duyuru veya etkinliğin özelliğine göre dosya eki olarak .pdf [5], .doc, .docx, .xls, .xlsx, .jpeg, .gif, .png, .bmp uzantılarına izin verilmiştir [6]. Duyuru ekleme veya etkinlik ekleme panelinde duyuruların veya etkinliklerin İngilizce bölümleri veya dosya eki her zaman gerekli olmayabilir. Bu kapsamda "duyuru / etkinlik eki koymak istemiyorum" ve "İngilizce bölümünü boş bırakmak istiyorum" kontrolleri oluşturulmuştur. Bu alanlar işaretlendiği takdirde, veritabanındaki bu alanlara 0 (sıfır) bilgisi eklenmektedir. Şekil-3'de duyuru ekleme panelinin kullanıcı arayüzü gösterilmiştir. Burada "konu", "duyuru", "duyuru başlama ve bitiş tarihi" alanları zorunlu alanlardır.

Bu alanlar Gökmen Korkmaz'ın form kontrol scripti ile kontrol edilmiştir [7]. Bu script sayesinde bu alanların boş bırakılıp, bırakılmadığı kontrol edilmekte, eğer boş bırakılmışsa, boş bırakılan alanların isimleri bir uyarı mesajı ile tek tek ekranda görüntülenerek alanların doldurulması istenmektedir. Diğer alanlar opsiyonel olarak tanımlanmıştır.

Etkinlik ekleme paneli de yine Şekil 3'teki duyuru ekleme paneline benzer şekilde aynı stilde oluşturulmuştur. etkinlik ekleme bölümünde de yine "konu", "etkinlik", "etkinlik başlama

tarihi", "etkinlik bitiş tarihi" alanları zorunlu alanlar, diğer bölümleri ise opsiyonel olarak tanımlanmıştır. Duyuru ve etkinlik listesi bölümlerinde güncelleme ve silme işlemleri için Şekil-4 'teki gibi her bir duyuru veya etkinliğin kendi sırasına birer güncelleme ve silme butonları oluşturulmuş, bu butonlar sayesinde istenilen duyurunun / etkinliğin güncellenmesi veya silinmesi sağlanmıştır. Güncellenecek olan bilgiler, Şekil-3'de duyuru ekleme paneli tarzındaki "duyuru güncelleme paneline" aktarılarak duyurunun veya etkinliğin güncellenmesi sağlanmıştır [8].

Şekil-3 Duyuru Ekleme Paneli Kullanıcı Ara Yüzü

Şekil-4 Duyuru Listesi Kullanıcı Ara Yüzü

Silme işleminde ise öncelikle kullanıcı sil butonuna tıkladıktan sonra kullanıcının hatalı bir şekilde butona basmış olma ihtimaline karşın kullanıcıya "bu duyuru / etkinliği silmek istediğinizden emin misiniz?" şeklinde bir diyalog ekranı getirilmektedir. Buradan alınan evet ya

da hayır cevabına göre ilgili kayıt veritabanından silinecektir.

Bütün bu alanlar Sabancı Üniversitesinin kişisel web site çözümü örneği myWeb'in altyapısında olduğu gibi bu çalışmanın alt yapısında

da PHP Programlama Dili ve Mysql veritabanı kullanılarak oluşturulmuştur [2].

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, bir duyuru ve etkinlik panelinde yetkilendirilmiş kişiler tarafından bir duyuru ya da etkinliğin veritabanında saklanması, güncellenmesi ya da silinmesi işlemleri açıklanmıştır. Aynı zamanda bütün yetkileri elinde bulunduran bir superuser kullanıcı tanımı yapılmış, bu kullanıcıya ait alt yöneticiler, farklı yetkilerle donatılarak, duyuru ve etkinlik paneline etki etmesi sağlanmıştır.

Bu sistemin daha fazla özellikleri içinde barındırarak geliştirilebileceği açıktır. Bu kapsamda kullanıcı ara yüzünde bir duyuru ya da etkinlik için sadece bir tane dosya ekinin olmasının yerine, özellikle bir etkinliğe ait birden fazla resmin eklenmesi isteğine karşılık, dosya eki olarak birden fazla dosyaya izin verilebilir. Ayrıca sisteme giriş ekranında güvenliği daha da arttırmak için sanal klavye uygulaması getirilip, klavyeden bilgi girişi engellenebilir. Bütün bunlara ek olarak, kullanıcılara ait arayüz, biraz daha resim, flash teknolojisi vb. görsel öğeler ile zenginleştirilerek, daha kullanışlı hale getirmek mümkündür.

5. Kaynaklar

- [1] Tecim V. , Gökşen Y. ,”Bilişim Teknolojilerinin Üniversitelerde Etkin Kullanımı Üzerine Bir Çalışma” Journal Of Yaşar University, (2009)
- [2] Akçakaya V. “Üniversiteler için Kişisel Web Site Çözümü. Sabancı üniversitesi Örneği: myWeb ” Akademik Bilişim’09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri - Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, (2009)
- [3] <http://www.phpmyadmin.net/>
- [4] Pala F.K., Doğan N. “Nette Öğretmen: Eğitim Yönetim Sistemi” Bilişim Teknolojileri Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 3, (2009)
- [5] <http://get.adobe.com/reader/>
- [6] <http://office.microsoft.com/tr-tr/>
- [7] <http://www.javascriptindir.com> Gökhan Gökmen KORKMAZ Form kontrol scripti
- [8] Şamlı M. , PHP 5 Pusula Yayıncılık (2006)

Üniversiteler Taşınabilir Oluyor: Tanıtım

Ali Servet Dönmez¹, Fabrizio Bassi¹, Chiara Carlino², Simone Ravaioli²

¹ Apex-net S.r.l., Cesena / Italy

² KION S.p.A., Bologna / Italy

a.donmez@apexnet.it, f.bassi@apexnet.it, c.carlino@kion.it, sravaioli@kion.it

Özet: Bu makalede “her zaman açık” ve erişilebilir olma arayışında olan üniversiteler için özellikle tasarlanmış olan bir “smartphone” uygulamasını tanıtacağız. Uygulama, kampüs atmosferi hakkında herkese erişilebilir bilgilerin yanı sıra öğrenciler için: sınavlara kayıt olma, kredi durumu görüntüleme, öğrenci kariyeri hakkında istatistiksel bilgiler, ders saatleri, öğretmen görüşme saatleri, ders kataloğu ve daha başka bir dizi hizmete de erişim sağlıyor. Son olarak, KION Öğrenci Bilgi Sistemi (SMS), diğer veri tabanları ve diğer herhangi bir başka yazılımla nasıl bütünleşilebileceği konularından bahsedeceğiz.

Anahtar Sözcükler: Üniversite, Smartphone, Taşınabilir, iPhone, Android.

Universities Go Mobile: Presentation

Abstract: This paper will introduce a “smartphone” application specifically designed for universities seeking to be “always on” and accessible. The application offers a glimpse of the campus atmosphere to the prospects and access to a set of University services to the enrolled students: exams, credits, statistics, class schedules, teachers’ office hours, course catalog and descriptions and more. Ultimately, the native integration with KION’s Student Information System, as well as the customization flexibility with other databases or third-party software will be explained.

Keywords: University, Smartphone, Mobile, iPhone, Android.

1. Giriş

2007 yılının Ocak ayında ilk iPhone’un duyurusunun ardından cep telefonlarımız -ki artık onlara bize tüm sağladıklarından dolayı “smartphone” diyoruz- hayatlarımızda benzersiz bir şekilde yerlerini aldılar. Özellikle genç kesimde, üniversite kesiminde, bu araçların kullanımı yaygın halde. Şahıslar “smartphone”lar sayesinde daha önce yapamadıkları ya da çok daha farklı ve zahmetli şekillerde yaptıkları işlerini artık daha etkin ve hızlı şekillerde hallediyorlar.

Üniversitelere gelindiğinde durum Türkiye için henüz bu değil. Üniversite öğrencisi birçok işi hala kağıt üzerinden verimsizce ya da bazı üniversitelerimizde internet sitesi üzerinden

hallediyorlar. İnternet siteleri kapsamlı bir şekilde tüm işlerimizi görebilirler, ancak internet sitesine erişim için ideal olarak bir bilgisayara ihtiyaç duyarız.

Günümüzün büyük bölümünde, bilgisayar erişiminin uygun olmadığı durumlarda, “smartphone”lar ile üniversite sitelerini ziyaret edebiliriz, ancak bu davranış cihaza özel yazılmış bir uygulamanın yerini tutamayacaktır.

Bir başka açıdan bakacak olursak, “smartphone”lar bir prestij ürünüdürler de. Kendi adıyla varolan bir uygulamaya sahip üniversitenin dışarıya verdiği doğru izlenim tartışmasızdır. Uygulama, üniversitenin kesinlikle yer alması gereken yeni bir platformdur ve yalnızca kayıtlı öğrencileri hedef almaz. Üniversitenin mesajı potansiyel

öğrenci, öğrenci velileri, öğretim görevlileri ve uluslar arası alanlara kadar yayılır.

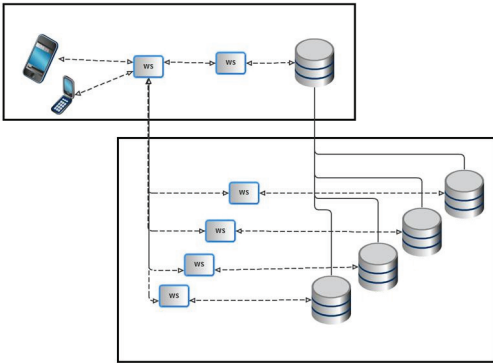
Biz burada geliştirilmesine başlanmış iUniversity uygulamasını sunuyoruz. **iUniversity** öğrencilerin yanı sıra öğretim görevlileri ve diğer üniversite çalışanlarını da bizzat ilgilendirmektedir.

Uygulama iPhone ve Android platformları için iki özel arayüz ile, ortak bir altyapıyı paylaşacak şekilde birbirlerinden bağımsız modüller olarak geliştirilmiştir. Üniversitenin ihtiyaçları doğrultusunda mevcut işlevler hemen etkinleştirilebilir ya da yenileri eklenebilir.

iUniversity, bir KION ürünü olan Öğrenci Bilgi Sistemi'ne (SMS) doğrudan ve güvenli bir şekilde hemen bugün bağlanabilmektedir. Sistemin özellikle bu amaçla düşünülmüş mimarisi sayesinde üniversitelerde kullanılan diğer sistemlerle de entegrasyon seçeneklerine açıktır.

2. Sistem Mimarisi

iUniversity uygulaması tüm iletişimini özel geliştirdiğimiz RESTful “web service” ile sağlamaktadır. Bu son derece basit iletişim arayüzünün altında sistemin bütün esnekliğini sağlayan ve tüm karmaşıklığı soyutlayan katmanlar vardır.



2.1. Replikasyon Katmanı

Gerçek zamanlı erişime gerek olmadığı ve ana kaynak veri tabanına doğrudan erişimimiz olduğu durumlarda kaynak sisteme aşırı yük olmamak ve ayrıca kullanıcı deneyimini üst

düzeyde tutmak açısından bu katmanda veriler günde sınırlı sayıda yenilenerek depolanır ve buradan okunurlar. Ana kaynaktaki bilgi kirliliğini bu katmanda gidermek mümkündür.

2.2. Kısıtlı Erişim Katmanı

Ana kaynak veritabanına kısıtlı erişimimiz olduğu durumlarda, kaynak tarafından bize sunulan güvenli erişim yollarıyla bu katmandan geçer ve ana kaynaktaki veri tabanı yapısını burada kendimize göre soyutlarız.

2.3. Gerçek Zamanlı Katman

Bazı modüllerin işlevleri gerçek zamanlı olmak zorundadır. Örneğin öğrencilerin sınavlara kayıt olma süreci bu şekilde gerçekleşir. Bu durumlarda gerçek zamanlı katmandan geçeriz. Çoğu zaman bu katman basit çağrılarını daha karmaşık alt sistem prosedürlerine devreder ve onlardan bir yanıt bekler, gelen yanıt soyutlanarak uygulamaya gönderilir.

3. Herkes için Olan İşlemler

Bu işlemlerden uygulamaya sahip herkes faydalanabilmektedir, dolayısıyla anonim bir kullanıcı söz konusudur.

3.1. Duyurular

Kategorilere ayrılmış duyuru ve haberlerin yer aldığı bu modülde üniversite dilediğini yayımlayabilmektedir.

3.2. Video Kanalları

Üniversite dilediği sayıda YouTube kanalını ekleyebilir ve doğrudan bu şekilde kullanıcılara görsel olarak da hitap edebilir.

3.3. Fotoğraf Albümleri

Bir Flickr! ya da Picasa kullanıcısı tanımlayarak fotoğrafları albümler halinde görüntülemek olası.

3.4. Öğretim Programı

Üniversite öğretim verdiği fakülte, bölüm ve dersler hakkında tüm bilgileri burada yayımlayabilir. Dersler ile ilgili yer, saat ve öğretim görevlileri bilgileri sunulabilir.

3.5. Ders Saatleri

Günlük ders saat, yer ve öğretim görevlileri daha kolay ve hızlı bir şekilde ulaşım için bu bölümde sunulur.

4. Öğrencilere Özel İşlemler

Bu işlemleri gerçekleştirebilmek için kullanıcı sisteme giriş yapmalıdır, bu şekilde eğer doğru bilgilere sahipse öğrenci kendisiyle ilgili işlemleri gerçekleştirebilecektir.

4.1. Ders Planı

Öğrencinin kariyerini tamamlaması için vermesi gereken derslerin durumlarını, bu derslerin yer, zaman ve detaylı bilgileriyle birlikte, şimdiye kadar vermiş olduğu derslerin not ve kredi bilgilerini alması mümkündür.

4.2. Öğrenci Harçları

Öğrencinin ödeme yaptığı ya da ödemesini yapması gereken harçlar ile bunların varsa taksitlerini ve son ödeme tarihlerini görüntüleyebileceği bir alandır.

4.3. Ajanda

Tüm dersler yerine yalnızca öğrencinin kendisine ait dersleri ya da bunların içinden kendisinin seçtiklerini daha rahat bir şekilde takip etmesi mümkündür.

4.4. Sınavlar

Sınavlara kayıt olma, kayıttan silme işlemlerini yapması mümkündür. Bu sayede sınav tarihleri belli oldukça öğrenci bir ileti Öğretim Programı alabileceği gibi, ayrıca kendisi zaman zaman girip gelişmeleri buradan takip edebilir.

4.5. Mesajlar

Öğrencinin şahsına gönderilen mesajlar için bir mesaj kutusu da düşünülmüştür. Bu sayede üniversite dilerse doğrudan tekil öğrencilere daha özel mesajlar gönderebilecektir.

Mesaj hizmeti sayesinde bazı üniversitelerin uygulamakta oldukları kısa mesaj hizmeti bedelleri sıfıra inmektedir! Ayrıca elektronik

posta yoluya gönderilen mesajların okunması her zaman anında olamazken bu sayede öğrenci ile üniversite arasındaki zaman boşluğu gittikçe azalmaktadır.

4.6. Haber grupları

Üniversitenin genel duyurular haricinde ilgilienlere belirli konularda vermek istediği haberlerin yer alabileceği bir alan. Üniversite birden fazla haber kanalı ekleyebilir ve bunların bir kısmını öğrencilerin isteğine bağlı olarak takip etmesini seçebilir. Bu sayede öğrenci grupları ya da farklı aktivitelerin üyelerine seslenmeleri de çok kolay olacaktır.

5. Öğretim Görevlilerine Özel İşlemler

Bu işlemleri gerçekleştirebilmek için kullanıcı sisteme giriş yapmalıdır, bu şekilde eğer doğru bilgilere sahipse öğretim görevlisi işini kolaylaştıracak bazı işlemleri artık asistan yardımı ya da üniversite sekreterliğini telefon yoluyla aramaya gerek olmadan kendisi doğrudan halledebilecektir.

5.1. Sınavlar

Gereğinden fazla zaman alan yeni sınav tarihleri belirlemek, sınav bitiminde kayıtlı öğrencilerin notlarını işlemek, sınava kayıtlı öğrencilerle doğrudan iletişim işlemlerini doğrudan öğretim görevlileri kendileri halledebilirler.

5.2. Mesajlar

Öğretim görevlileri doğrudan öğrenciler ile iletişim halinde olabilirler, öğrenci kabul saatleri için hızlıca yazışabilir, randevulaşabilirler.

5.3. Ders Saatleri İşleme

Öğretim görevlisi hala birçok üniversitede kağıt üzerinde yapılan ders saatlerini işlemeyi doğrudan sisteme giriş yaparak hızlıca halledebilirler.

5.4. Dersler Hakkında Bilgiler

Öğretim görevlisi kendi dersleri hakkındaki bilgileri doğrudan güncelleyebilir, yeni ders materyalleri ekleyebilir, dersler hakkında kayıtlı öğrencilere duyurular yollabilirler.

Sınav Gözetmenlik Çizelgeleme Probleminin Optimizasyonu ve Bir Uygulama Yazılımı

Muhammer İlkuçar

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Burdur Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Programcılığı Bölümü
imuammer@yahoo.com

Özet: Üniversitelerdeki vize, final gibi sınavlar belirli zaman diliminde, binlerce öğrenciye ait binlerce dersin, binlerce oturumluda, kısıtlı sayıdaki salonlarda, kısıtlı sayıdaki personelle yürütülmek durumundadır. Özellikle meslek yüksek okullarında, yüksek okullarda ve yeterli araştırma görevlisi olmayan fakültelerde, öğretim elemanları kendi sınavlarının yanında ek olarak diğer sınavlarda gözetmenlik görevi yapmak zorundadırlar. Sınavların yerleşimi ve gözetmenlik görevlerinin dağılımında problemlerle karşılaşmaktadır. Bunlardan bazıları; sınav yürütücüsü olduğu zaman diliminde gözetmenlik görevi verilmesi, görev dağılımının adaletsiz olması, aynı oturumda aynı salona birden çok sınıfın verilmesi vb. olarak sayılabilir. Halen sınavların yerleşimi ve gözetmenlik görevlerinin dağılımı, birkaç kişi ile günlerce mesai harcayarak el ile yapmaktadır. Ancak el ile yapılan yerleştirmede, bütün isteklerin yerine getirilmesi mümkün olmamaktadır. Hatta uygulama esnasında aynı salona, aynı oturumda farklı derslerin verilmesi, öğretim elemanlarına aynı oturumda farklı görevlerin verilmesi, gibi problemler yaşanmaktadır. Geliştirilen uygulama yazılımı ile sınav – salon yerleşimi ve gözetmenlik yerleşimi, çakışmalar ortadan kaldırmış, görevlerin dengeli dağılımı sağlanmış ve mümkün olduğunca istekler yerine getirilmiştir. Yazılım; esnek, çok kullanıcı ve web desteklidir. Aynı anda bir üniversitedeki tüm birimlere (fakültelerde, yüksekokullarda, meslek yüksekokullarında) kullanılabilir yapıdadır. Çalışma, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Meslek Yüksek Okulunda (MAKÜ-MYO) 2009 güz ve bahar 2010 güz, dönemlerindeki vize ve final sınavlarının dağılımında kullanılmıştır. İsteklerin karşılandığı, görevlerin mümkün olduğunca adaletli dağıldığı ve salon, ders, görev çakışmasının hiç yaşanmadığı görülmüştür. Daha da önemlisi, üç öğretim döneminde fiilen kullanılmasına rağmen, öğrencilerden, öğretim elemanlarından ve idareden hiç şikayet alınmamış olmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Optimizasyon, sınav çizelgeleme, sınav-görev dağılımı optimizasyonu, yazılım geliştirme

1. Giriş

Üniversitelerdeki ön lisans ve lisans öğrencilerinin vize, final vb. sınavları belirli zaman diliminde yapılmak zorundadır. Binlerce öğrenciye ait dersler, binlerce oturumluk sınavlar oluşturmaktadır. Sınavların, salonlara yerleştirilmesi, kimlerin hangi oturumlarda görev alacağı, bazı derslerin kendine has özellikleri (örneğin teknik resim dersinin mutlaka teknik resim salonlarında yapılması gibi), gözetmenlerin ve ders yürütücülerinin özel istekleri, salonların durumu, sınav sürelerinin farklı

olması, gibi onlarca farklı durum göz önüne alınarak sınavlar salonlara yerleştirilmeli ve salonlarda gözetmenlik görevi alacak öğretim elemanlarına adaletli bir şekilde dağıtılmalıdır. Üniversitelerin, özellikle meslek yüksekokullarında, yüksekokullarda ve yeterli araştırma görevlisi olmayan fakültelerde sınav yürütücülüğünün yanı sıra gözetmenlik görevlerini öğretim elemanları yapmak zorundadırlar. Sınav gözetmenlik görevlerinin maddi hiçbir karşılığı yoktur. Bu nedenle gözetmenlik görevleri istenmeyen görevlerdir. Öte yandan sınavlarda mutlaka gözetmene ihtiyaç duyulmaktadır.

Bunun için gözetmenlik görevleri, öğretim elemanlarına, aldıkları ders ücreti ile orantılı olarak dağıtılmalıdır.

Sınav yerleşim işlemi halen pek çok fakülte , yüksekokul ve meslek yüksekokulunda excell gibi elektronik tablo programı yardımıyla el ile birkaç kişiden oluşan bir ekip tarafından günlerce mesai harcanarak yapılmaya çalışılmaktadır. Bu da, sınıf çakışması, gözetmen çakışması, öğrencilerin verilen salona sığmaması vb. gibi sorunları da beraberinde getirmektedir. Yine öğretim elemanlarının birtakım istekleri olmaktadır. Örneğin kendi dersinin sınavı olduğu ve bir önceki oturumda gözetmenlik istememektedirler. Arıca öğretim elemanları mümkün olduğu kadar kendi bölüm öğrencilerinin derslerinde gözetmenlik yapmak istemektedirler. Bazı sınavların süreleri ortalamanın çok üzerinde olabilmektedir. Örneğin teknik resim dersinin sınavı 200 dakika gibi. Bu uzun süreli sınavların da, dengeli dağılması arzu edilmektedir. Bazı öğretim elemanları gözetmenlikten muaf tutulması gerekebilmektedir. Örneğin idari görevi olan öğretim elemanlarına kendi sınavları dışında gözetmenlik verilmemektedir. Hatta profesör, doçent, yardımcı doçent gibi titri olan öğretim elemanları kesinlikle sınav görevi tutmak istememektedirler ve bu yüzden kendilerine sınav görevi verilememektedir. Yardımcı doçent bir öğretim elemanına sınav gözetmenlik görevi verilmesinden dolayı tartışma yaşandığı ve olayın yargıya taşındığı gibi vakalar tesbit edilmiştir. Bu yüzden özellikle gözetmenlik görevlerini (açık öğretim hariç) sadece, araştırma görevlileri, öğretim görevlileri ve okutmalar üstlenmek zorunda kalmaktadır.

Görüldüğü gibi sınav görev dağılımında gibi pek çok parametre ve kısıt vardır. Bütün bu kısıtlar göz önüne alınarak mümkün olduğunca adil bir dağılım için C#.net programlama dili ve MS SQL veri tabanı kullanılarak bir bilgisayar yazılımı geliştirilmiştir. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Burdur Meslek Yüksekokulunun 2009-2010 ve 2010-2011 öğretim yılı güz ve

bahar dönemlerindeki vize ve final sınavlarının dağılımları geliştirilen yazılımla yapılmıştır, hiçbir aksama yaşanmamıştır. Yazılım sayesinde sınav yerleşim işlemi tek bir personel ile sadece iki-üç saat mesai harcanarak gerçekleştirilebilmektedir. Yazılıma; oturumların saatleri, öğretim elemanlarına ders görevlendirmeleri, derslerin öğrenci sayıları ve dersin ve öğretim elemanlarının özel durumlar girilecektir. Geri kalan yerleştirme işlemi sistem tarafından otomatik yapılarak öğretim elemanlarının görev listesi, salonların yerleşim durumu, bölümlerin sınav programı gibi listeler oluşturulmaktadır. Bu listelere aynı zamanda internet ortamından da ulaşılabilmektedir.

2. Yapılan Çalışmalar

Literatürde daha çok belirli kısıtlar altında derslerin haftalık yerleşimi [1-9], sınav salon yerleşimi [10-13] ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Ancak sınav salonlarında kimlerin, nerelerde, hangi oturumda, kaç görev tutacağı, gözetmenlik görevlerinin ücretle orantılı olması, sınav uygulamasıyla ilgili olarak öğretim elemanlarının isteklerinin göz önüne alarak sınav görevleri yerleşimi yapan bir yazılımla ilgili kaynağa rastlanmamıştır.

3. Problemin Yapısı

Problem sınavların oturumlara yerleştirme işlemi değildir. Oturumlar oluşturulmuş ve hangi sınavın hangi oturumda olacağı belli olduktan sonraki aşamayı ele almaktadır. Buradaki amaç belirli kısıtlar altında, tüm sınav görevlerinin öğretim elemanları arasında adil bir şekilde dağıtılmasıdır.

Problem adımları şu şekilde tanımlanabilir :

Adım-1 : Veri tabanı altyapısının oluşturulması için tabloların ve tablolar arası ilişkilerin belirtilmesi.

Adım-2: Derslerin, öğretim elemanlarının, salonların, oturumların ilgili tablolara program yardımıyla girilmesi.

Adım-3: Öğretim elemanlarının yürüttüğü derlere ilişkin görevlendirme girişinin yapılması.

Adım-4 : Oturumlara derslerin yerleştirilmesi ve derslerin özel durumlarının belirtilmesi

Adım-5: Öğrenci sayılarının girilmesi (öğretim elemanı internet ortamından ya da görevli program vasıtasıyla).

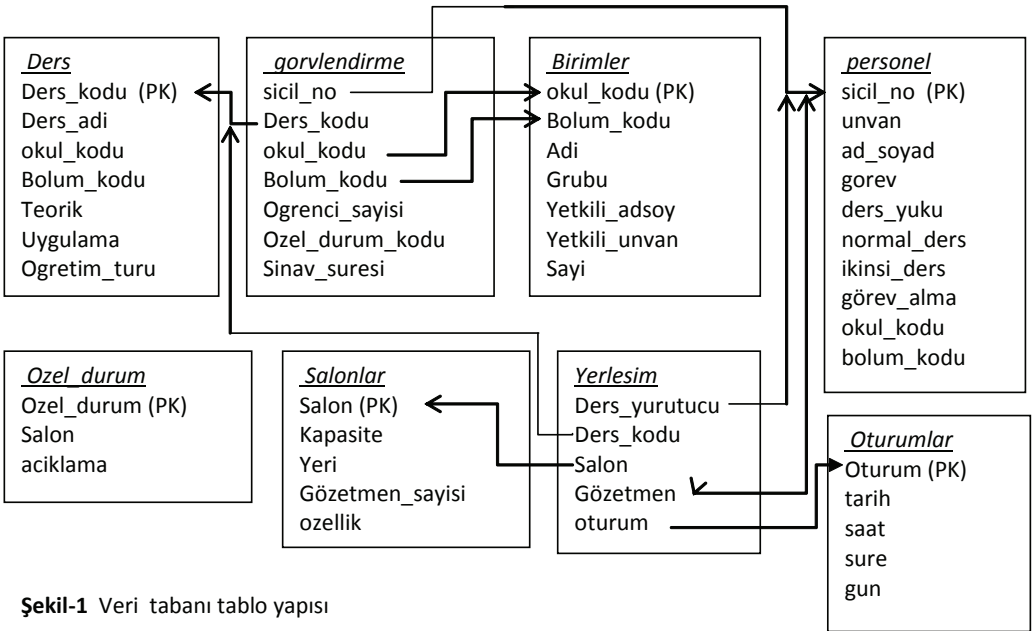
Adım-6: Öğretim elemanı, kısıtlarının (isteklerinin) girilmesi

Adım-7: Sınav yürütücülüğü ve gözetmenliklerin otomatik olarak yerleştirilmesi.

Adım-8: Öğretim elemanı görev listesi, salonların durum listesi, bölümlerin sınav programı gibi listelerin oluşturulması.

3.1. Veri tabanı yapısı ve tabloların işlevleri

Birim bilgileri (fakülte, yüksekokulu, meslek yüksekokulu) *birimler* tablosunda tutulmaktadır. Her birime ayrı bir kodlama sistemi yapılmış dolayısıyla diğer tablolar ile bu kodlar üzerinden bir ilişki kurulacaktır. Bir üniversitedeki tüm birimlerin, tüm bölümlerinin sınav programı aynı veri tabanı içerisinde tutulabilmesini de sağlayacaktır. Ayrıca öğretim elemanlarına yapılacak görevlendirme listelerinde; birim sayı numarası, yetkili imzası, ünvan gibi bilgiler de bu tablodan elde edilebilecektir. *Grubu* alanında belirli bölümler bir alt grup oluşturmakta ve görevlendirmelerde bu grup bölümden sonraki seçim önceliğine sahiptir.



Şekil-1 Veri tabanı tablo yapısı

Ders tablosunda tablo yapısında görüldüğü gibi, unique(tek) olacak şekilde her bir derse farklı bir kod verilmiştir. Ders kodundan, hangi okulun hangi bölümüne ait olduğu belirlenebilir. Örneğin ; 12 03 101 burada kodlama; okul_kodu+bolum_kodu+ders_kodu şeklinde bir birleşim söz konusudur. Yine dersin teorik ve kredisinden ve görevlendirme tablosundaki ders kodu ile ilişki kurularak öğretim elemanlarının toplam verdiği derslerin ders saati bul-

nabilecektir ve böylece personel tablosundaki *ders_yuku* alanından çıkartılarak toplam ne kadarlık bir ders ücreti aldığı hesaplanacaktır.

Görevlendirme tablosunda öğretim elemanlarının yürüttüğü dersler, her dersin öğrenci sayıları ve sınav süresi ile birlikte ders için özel durum varsa (örneğin sınav teknik resim salonunda yapılacak veya bilgisayar laboratuvarında vb.) bunlar belirtilir.

Personel tablosunda personelle ilgili olarak, maaş karşılığı olması gereken ders yükü, kendisine gözetmenlik görevi verilip verilmeyeceğine dair (0 verilir, 1 verilmez) bilgi içerir. Akademik ve idari görevi bulunan bazı öğretim elemanına gözetmenlik görevi verilmektedir. Yine burada *görevlendirme* ve *ders* tabloları yardımıyla ders yükü düşüldükten sonraki ücrete tabi olabilecek *normal* ve *ikinci* öğretim ders saatleri bulunur. İkinci öğretimde en çok 10 saate ücret verildiğinden hesaplamalarda ikinci öğretimin 10 saati geçen kısmı dikkate alınmayacaktır. Normal öğretim ücrete tabi ders saati, bir birim sayılırken, ikinci öğretim, bunun belirli bir katı olarak (örn:2,5 katı) olarak hesaba katılacaktır.

Salonlar tablosunda salon adları, salon kapasitesi, salon yerleri, gözetmen sayısı bilgilerini tutar.

Oturum tablosuna; sınavın tarihi saati tamsayılar ile verilen bir oturum numarası ile belirtilmiştir. Her oturumun tarihi saati, ne kadarlık bir süreyi kapsadığı bilgileri saklanır. Örneğin birinci oturum, 9:00 ve ikinci oturum, 11:00 da ise, birinci oturumu ancak 120 dakikadan az süresi olan sınavlar yerleştirilmelidir. Bu nedenle görevlendirme tablosundaki sınav sürelerini öğretim elemanları sağlıklı olarak belirtmelidirler.

Yerleşim tablosu yukarıda bahsi geçen tüm kısıtlamalar ve istekler göz önüne alınarak derslerin salonlara yerleşimi ve gözetmenlerin yerleştirildiği tablodur. Tüm raporlama listeleri (Ders görevleri, gözetmenlik görev dağılım çizelgesi, bölümlerin sınav çizelgesi, salonların sınav çizelgesi vb. gibi raporlarda esas alınacak tablodur.

3.2. Problemin modellemesi

Bölüm 3 deki işlem adımlarına göre, tablo yapısı oluşturulup birim, ders, personel, görevlendirme, oturum, salon, özel durum bilgileri girildikten sonra sistem yerleştirme işlemine başlayacaktır.

Yerleşim tablosu, görevlendirme tablosu marifetiyle, ders yürütücü ve onun yürüttüğü dersleri; salon, oturum kısıtları dikkate alınarak yerleştirilir. Aynı oturumda derste tüm öğrenciler salonlara yerleştirilmeye çalışılır. Örneğin: x dersine ait 120 öğrenci varsa; 25 'er kişilik 5 ayrı salona yerleştirilseydi, en az $5 \times 1 = 5$ gözetmen; 40 'ar kişilik 3 salona yerleştirilseydi, en az $3 \times 2 = 6$ gözetmene ihtiyaç duyulacaktır. O halde 25 'er kişilik 5 salona yerleştirmek daha uygun bir çözüm olacaktır. Öte yandan; salon yerleştirilirken; öncelikli olarak, öğrencilerin tümünü alabilecek boş salon varsa buraya yerleştirilmelidir. Yoksa; normal salonlara (lab., anfi, teknik resim salonu vb. hariç) yerleştirilmeye çalışılmalıdır. Eğer yetmiyor ise sırasıyla anfi ve laboratuvarlara yerleştirilmelidir.

Tüm dersler oturlara ve salonlara yerleştirildikten sonra, bu oturlarda görev alacak gözetmenlerin yerleştirilmesi işlemi vardır. Bunun için öğretim elemanlarına yaklaşık kaçar gözetmenlik görevi düştüğü hesaplanmalıdır (denklem 3.9, 3.11, 3.12).

Gözetmenlik dağılımında öncelikle denklem 3.1 den elde edilecek sayıya mümkün olduğu kadar yaklaşılmaya çalışılmalı eğer tam olamıyorsa belirli bir oranın

(örn. $\pm \%10$ örn. $\pm \%10$) seviyesinde tutulmalıdır.

Gözetmenlik verirken, öncelikle kendi bölümündeki derslerden, bu mümkün değil ise aynı bölüm grubundaki derslerden, bu da mümkün değilse, herhangi bir bölümün dersine gözetmen olarak verilmelidir.

Problemin doğrusal modelini şu şekilde ifade edebiliriz:

A	i. öğretim elemanının j. oturumdaki kendi sınav sayısı (Ayırtmanlık)
G	i. öğretim elemanının j. oturumdaki gözetmenlik sınav sayısı 8Gözetmenlik)
S	Salon sayısı
P _m	m. günkü toplam olabilecek oturum sayısı
Y	s. salonda olabilecek maximum gözetmen sayısı
C	j. oturumdaki, s. salonun gözetmen sayısı
TGS	Toplam görev sayısı (yerleşim tablosundaki kayıt sayısı)
r	İkinci öğretim katsayısı (örn: 2.5)
N	Ücrete tabi normal öğretim ders saati
K	Ücrete tabi İkinci öğretim ders saati (en çok 10 saat)
P	Görev alabilecek öğretim elemanı sayısı
PGO	öğretim elemanlarının ücretten dolayı toplam görev sayısı $N_i+(K_i*r)$
HGS	i. öğretim elamanının Hesaplanan Gözetmenlik Sayısı
GS	i. öğretim elemanının Gözetmenlik Sayısı

Amaç Fonksiyonu ;

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^P d_i^- + d_i^+ \quad 3.1$$

Kısıtlar;

$$\sum_{i=1}^P GS_i + d_i^- - d_i^+ = HGS_i \quad 3.2$$

$$d_i^-, d_i^+ \geq 0 \quad 3.3$$

$$\sum_{i=1}^P G_{ij} \leq 1, \quad j \in \text{Oturumlar} \quad 3.4$$

$$1 \leq \sum_{k=1}^S C_{kj} \leq Y_k, \quad S \in \text{Salonlar} \quad 3.5$$

$$\sum_{i=1}^P G_{ij} = \begin{cases} 1 & A_{i(j-1)} = 0, & (j-1)_m \in J_m ; m: j.\text{oturumun günü} \\ 0 & A_{i(j-1)} \neq 0, & (j-1)_m \in J_m ; m: j.\text{oturumun günü} \end{cases} \quad 3.6$$

$$\sum_{k=1}^S X_{kj} \leq 1, \quad X_{kj} = \{0,1\}, \quad S \in \text{Salonlar} \quad 3.7$$

$$\sum_{m=1}^M K_m \leq P_m, \quad K_m : m.\text{günlük oturum sayısı} \quad 3.8$$

$$PGO = \sum_{i=1}^P N_i + (K_i * r) \quad 3.9$$

$$PGO = \sum_{i=1}^P N_i + (K_i * r) \quad 3.9$$

$$K_i = \begin{cases} K_i & ; \text{eğer } K \leq 10 \\ 10 & ; \text{eğer } K > 10 \end{cases} \quad K_i = \begin{cases} K_i & ; \text{eğer } K \leq 10 \\ 10 & ; \text{eğer } K > 10 \end{cases} \quad 3.10$$

$$GK = \frac{PGO}{TGS} \quad GK = \frac{PGO}{TGS} \quad 3.11$$

$$HGS_i = GK * (N_i + (K_i * r)) \quad i \in \text{Personel} \quad 3.12$$

Denklem 3.1 ' e göre öğretim elemanlarının görev sayıları hesaplanan görev sayısından (HGS) sapmanın minimize edilmesidir.

Denklem 3.3 kullanılan $d_i^-, d_i^+, d_i^-, d_i^+$; i. öğretim elemanın görev sayısının HGS den olan \pm sapmasını ifade etmektedir. Dolayısıyla bu değerleri ne kadar küçültürsek (amaç sifıra indirmek) o kadar iyi çözüm elde etmiş oluruz. Denklem 3.2 de her öğretim elemanının görev sayısının $d_i^-, d_i^+, d_i^-, d_i^+$ sapmalarıyla hesaplanan görev sayısına eşitlenir. İ. öğretim elemanına j. oturumda en çok bir görev verilebilir (denklem 3.4). Denklem 3.5 de ise j. oturumda, k. salona toplam olması gereken gözetmen sayısından eşit veya az gözetmen atanmalıdır. Ancak bu değer sıfır olamaz. Denklem 3.6, i. öğretim elemanının, m. gündeki, j. oturumda gözetmenlik görevinin verilebilmesi için, aynı gün bir önceki oturumda (j-1 . oturum) kendi sınavı (A_j) olmamalıdır. Denklem 3.7 de, j. oturumda, k. salona en çok 1 yerleşim yapılabilir. Denklem 3.8 de ise, m. gündeki oturum sayısı o gün için belirlenen oturum sayısı olan P_m değerini geçemez.

Yerleştirmede kullanılacak bilgiler veri tabanından çekilirken, tüm bu kısıtlamaları dikkate alan T-SQL sorgularıyla sağlanmıştır. Örneğin, denklem 3.7 deki kısıt için; j. oturumda kullanılmayan salonların listesi alınarak bu listede içindeki bir salona yerleştirme yapılır. Bunun için şu T-SQL sorgusu yazılabilir;

select salon,kapasite from salonlar where salon not in (select salon from yerlesim where oturum=j)

Öğretim elemanlarının ücrete tabi ders saatlerinin toplamı denklem 3.9 ile hesaplanır. Burada normal öğretim bir birim sayılırken, ikinci öğretim ders saatinin 10 saati geçmeyen bölümü belirli bir r katsayısı ile çarpılarak elde edilen toplam PGO değeri toplam, görev sayısı (TGS) ye bölünerek her bir görev için görev katsayısı (GK) çıkacaktır (denklem 3.11). Buradan elde edilen katsayı 3.12 deki denklemde uygulanarak, i. öğretim elemanının görev sayısı elde edilir (HGS_i). Problemin amacı her öğretim elemanı için, elde edilen bu HGS değerine ulaşmaya çalışmaktır. Başka bir deyişle HGS değerinden olan sapmaları minimize etmektir.

4 - Uygulama

Geliştirilen yazılım uygulama ile, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Burdur Meslek Yüksekokulundaki 2010-2011 öğretim yılı güz yarıyılı sınav yerleşim çizelgesi hazırlanmıştır. Okuldaki 14 normal öğretim ve 11 ikinci öğretim programında bulunan 2783 öğrenciye, 297 farklı ders, 10 günde, 765 farklı oturum, toplam kapasitesi 735 olan 26 farklı salonda 44 öğretim elemanı, 4 idari görevli olacak şekilde uygulanmıştır. Uygulamada, 1062 görev sayısı, denklem 3.9, 3.11 ve 3.12 den yararlanarak öğretim elemanlarında dağıtılmıştır. Bunun için, her öğretim elemanlarının ücrete tabi normal ve ikinci öğretimden elde edilen sayısal değer denklem 3.9 ile hesaplanıp, bu

değer, denklem 3.11 deki gibi toplam görev sayısına bölünerek bir saatlik görev için gerekli katsayı bulunmuştur. Elde edilen bu katsayı (GK) ile öğretim elemanının normal ve ikinci öğretim ders saatleri çarpılarak, her öğretim elemanının, toplam tutması gereken görev sayısı elde edilmiştir. Program, elde edilen bu sayıya $\pm \%10 \pm \%10$ toleransla, kısıtları dikkate alarak, T-SQL sorguları yardımıyla yerleştirme yapılmıştır. Tablo-1 de, bölümle-

rin derslerinin hangi tarih ve saatte olacağını listesi gözükmektedir. Tabloya göre bilgisayar programcılığı bölümünün, pazartesi günü iki adet dersi yerleştirilmiştir. Bu derslerden Programlama Teknikleri dersi birinci sınıf, Görsel Programlama-I dersi ikinci sınıf dersidir. Dersi alttan alan öğrenciler düşünülerek aynı bölümün hiçbir dersi aynı gün aynı saat dilimine (aynı oturuma) yerleştirilmemiştir.

Sınav Tarihi ve Saati		Oturum	BÖLÜM / DERS	
Tarih	Saat		Bilgisayar Programcılığı	Elektronik Teknolojisi
Pazartesi	22-11-2010	09:00		Matematik I
		11:00	Görsel Programlama I	
		13:30		
		15:00		Mikrodenetleyiciler I
		16:30	Programlama Teknikleri	
		17:30		

Tablo-1 Bölümlerin sınav –zaman çizelgesi. Tabloda sadece bir gün ve iki bölüm bilgisi verilmiştir.

Tablo 2- de öğretim elemanlarının örnek sınav yürütücülüğü – gözetmenlik çizelgesi görülmektedir. Tabloda hangi tarihte, saat kaçta, hangi bölümün, hangi dersine ait sınav yürütücülüğü veya gözetmenlik görevi olduğu listelenmiştir. Sınav yürütücülüğü olduğu oturumda gözetmenlik verilemez. Kimlerin gözetmen olduğu ve hangi salonlarda sınav yapacağı kaç öğrenci ol-

duğu bilgileri de bu tabloda gözükmektedir. Salon/gözcü sütunundaki hangi salonda kimin (her öğretim elemanına bir rakam verilmiştir. Öğretim elemanlarının ve sınav salonlarının listesi ve bazı hatırlatmalar sınav görevine ek olarak verilir) gözetmenlik yapacağı bilgisi mevcuttur. Tüm bu bilgiler T-SQL sorularıyla Şekil-1 deki tablo yapısından elde edilebilmektedir.

Tarih	Saat	Sınav Yürütücülüğü (Bölüm/Ders)	Öğrenci Sayısı	Gözetmenlik (Bölüm/Ders)	Salon/Gözcü
23-11-2010	09:00	Bilg./ Ofis Uyg.	67		302/12,308/17
23-11-2010	11:00			Bilg./ Görsel Prog. I	108
24-11-2010	09:00			Bilg. /Matematik-I	402
24-11-2010	15:00	Büro./ Bilg. Giriş	80		302/1,302/5,306/7
24-11-2010	16:30			Büro/Yabancı Dil-I	202
25-11-2010	11:00			Eln/Op. Amp	302

Tablo-2 Öğretim elemanı sınav yürütücülüğü ve gözetmenlik listesi.

5- Sonuç

Program MS-SQL Express sürümünde ve C#. NET Express sürümünde tasarlanmıştır. Öğre-

tim elemanları sınav görevlerinin internet ortamından takip edebilmektedir. Program aynı anda bir üniversitedeki tüm fakülte, yüksekokul, meslek yüksekokuluna hizmet verebilecek yapı-

ya sahiptir. Program MAKÜ-MYO da üç sınav döneminde başarılı bir şekilde uygulanmış ve bir problemle ve aksaklıkla karşılaşmamıştır. Öğrencilerin sınav salonlarında masa veya duvarlara kopya yazmaması için sınav başlama-sına 10 dakika kalana kadar hangi salonda sınav gireceğini bilmemektedir. Sınav yapacak öğretim elemanı sınavdan en az 15 dakika önce, hangi öğrencinin hangi salonda sınav gireceğini internet ortamından Öğrenci Duyuru-Bilgilendirme Sistemi (ODBS) yardımıyla ilan eder. ODBS sınavdan 10 dakika önce başlamak üzere sınavları öğrencilerin görebileceği yerlere yerleştirilen televizyon ekranlardan (42 inch) öğrencilere otomatik olarak ilan eder.

6- Kaynakça

- [1] Horacio Martinez Alfaro, Javier Minero, Gabriel E. Alanis, Nestor A. Leal, Isidro G. Avila, "Using Simulated Annealing to Solve the Classroom Assignment Problem", ISAI/IFIS '96.
- [2] Nergiz A. Ismayilova, Mujgan Sağır, Rafain N. Gasimov, "A multiobjective faculty-course-time slot assignment problem with preferences", *Mathematical and Computer Modelling* 46 (2007), 1017-1029.
- [3] Even, S., Itai, A., Shamir, A., On the complexity of timetabling and multicommodity flow problems, *SIAM Journal of Computation*, v. 5, pp. 691-703, 1976.
- [4] Hertz A., Robert, V., Constructing a Course Schedule by Solving a Series of Assignment Type Problems, *European Journal of Operational Research*, 108, 585-603, 1998.
- [5] Kara, I, Ozdemir, M.S., Minmax Approaches to Faculty-Course Assignment Problem, *Proceeding of the 2nd International Conference on the Practice and Theory of Automated Timetabling*, Toronto, Canada 167-181, 1997.
- [6] Badri, M.A., A Two Stage Multiobjective Scheduling Model for Faculty-Course-Time Assignments, *European Journal of Operational Research*, 94, 1,16-28, 1996.
- [7] Asratian A.S., de Werra D., A Generalized Class Teacher Model for Some Timetabling Problems, *European Journal of Operational Research*, 143, 531-542, 2002.
- [8] Bardadym, V.A., Computer-Aided School and University Timetabling: The New Wave, in Burke, E.K., Ross, P. (eds), *Practice and Theory of Automated Timetabling*, v. 1153, *Lecture Notes in Computer Science*, pp. 22-45. Springer-Verlag, Berlin, 1996.
- [9] Bloomfield, S.D., McSharry, M.M., Preferential course Scheduling, *Interfaces*, 9, 4, 24-31, 1979.
- [10] E. K. Burke, D. G. Elliman, and R. F. Weare, "Examination Timetabling in British Universities – A Survey," To appear in the proceedings of the 1st International Conference on the Practice and Theory of Automated Timetabling (Napier University, Edinburgh, UK), 30th Aug - 1st Sep 1995.
- [11] Edmund K. Burke, James P. Newall, Rupert F. Weare, "A Memetic Algorithm for University Exam Timetabling", *Proceeding Selected papers from the First International Conference on Practice and Theory of Automated Timetabling*, 1996.
- [12] Ayhan Ergül, "GA-Based Examination Scheduling Experience at Middle East Technical University", *Lecture Notes in Computer Science*, 1996, Volume 1153, *Practice and Theory of Automated Timetabling*, Pages 212-226.
- [13] Hishammudin Asmuni, Edmund K. Burke, Jonathan M. Garibaldi, Barry McCollum, Andrew J. Parkes, "An investigation of fuzzy multiple heuristic orderings in the construction of university examination timetables", *Computers & Operations Research*, Volume 36, Issue 4, April 2009, Pages 981-1001.

Bilgisayar Ortamında Fibonacci Sayısal Yarıgrupların İncelenmesi

Abdullah Baykal, Sedat İlhan

Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü,
baykal.abdullah@gmail.com, sedati@dicle.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, C programı yardımıyla belli bir aralıkta oluşturulan, Fibonacci sayılarından oluşturulan ureteçlerle elde edilen sayısal yarıgrupların sayısı ve bunların simetrik yada pseudo-simetriklikleri, çeşitli özellikleri incelenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Sayısal Yarıgrup, Fibonacci Sayısı, simetrik, pseudo-simetrik

The Computer Analysis of Fibonacci Numerical Semigroups

Abstract: In this study, it is investigated the numbers of numerical semigroups which generated with triply-Fibonacci numbers in a certain interval by the C program, and their symmetrical or pseudo-symmetrical and various characteristics.

Keywords: Numerical Semigroup, Frobenius number, Symmetric, Pseudo-Symmetric.

1. Giriş

\square negatif olmayan tam sayılar cümlesi ve $S \subseteq \square$ olsun. S , \square deki toplama işlemine göre kapalı, birleşmeli ve $0 \in S$ oluyorsa S 'ye bir *sayısal grup (numerical semigroup)* denir. Bir S sayısal yarıgrubu,

$0 < s_1 < s_2 < \dots < s_k$ olacak şekilde

$$S = \langle s_1, s_2, \dots, s_k \rangle = \left\{ \sum_{i=1}^k n_i s_i : n_1, n_2, \dots, n_k \in \square \right\}$$

yazılır ki burada

$$\text{“ } obeb \{ s_1, s_2, \dots, s_k \} = 1 \Leftrightarrow \square \setminus S$$

sonludur” önermesi doğrudur([1]).

$F_0 = 0, F_1 = 1$ olmak üzere, $n \geq 2$ için

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2} \text{ şeklinde tanımlanan } F_n$$

sayısına Fibonacci sayıları denir ve bu sayı dizisi $0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, \dots$ şeklinde yazılır. Eğer $S = \langle s_1, s_2, \dots, s_k \rangle$ ifadesinde s_i sayılarının her biri Fibonacci sayısı ise S 'ye Fibonacci Sayısal yarıgrubu denir ([4]).

2. Temel Bilgiler

S bir sayısal yarıgrup olmak üzere, S 'de olmayan en büyük tam sayıya S sayısal yarıgrubunun *Frobenius sayısı* denir ve $g(S)$ ile gösterilir. S bir sayısal yarıgrup ve $g(S)$ onun

Frobenius sayısı olmak üzere, her $x \in \mathbb{Z} \setminus S$

için $g(S) - x \notin S$ oluyorsa S 'ye *simetrik sayısal yarıgrup* denir. Eğer $g(S)$ çift ve $x \in \mathbb{Z}$

$\setminus S$ için $x = \frac{g(S)}{2}$ ve $g(S) - x \notin S$ oluyorsa S 'ye *pseudo-simetrik sayısal yarıgrup* di-

433

yeceğiz ([3]). Özel olarak, $S = \langle n_1, n_2 \rangle$

şeklinde iki elemanla üretilen her S sayısal yarığrubunun simetrik olduğu ve onun Frobenius sayısının da $g(S) = n_1.n_2 - n_1 - n_2$ olduğu bilinmektedir ([2]).

Öte yandan, ardışık üç Fibonacci sayısı ile üretilen sayısal yarığrubu,

$$\langle F_n, F_{n+1}, F_{n+2} \rangle = \langle F_n, F_{n+1} \rangle$$

olduğundan daima simetriktir.

Bu çalışmada, $1 \leq n \leq 20$ için elde edilen

$\binom{n}{3} - (n-2)$ tane Fibonacci sayı üçlüsü ile Fibonacci sayısal yarığrubları oluşturulmakta ve bunların özellikleri incelenmektedir.

Örneğin, $n=20$ için 517 tanesi Simetrik,

$$S = \langle 3, 8, 13 \rangle, S = \langle 5, 13, 34 \rangle, S = \langle 5, 21, 34 \rangle$$

ve $S = \langle 13, 89, 610 \rangle$ şeklinde 4 tanesi Pseudo-Simetrik ve 144 tane de ne Simetrik ne de pseudo-simetrik olan toplam 665 tane sayısal yarığrubu elde edilmektedir ki burada 0,1,1 haricindeki Fibonacci sayıların 17'sinden 3 tanesi ardışık olmayacak şekilde 3 erli sayı üreteçleri oluşturulmuştur.

3. Bu çalışma için hazırlanan C programı:

Fibonacci üçlü sayı üreteçlerini elde edebilmek için aşağıda verilen 20 adet fibonacci sayıları oluşturulmuş, bu sayılardan üçü de ardi ardına gelmeyecek şekilde elde edilen 665 adet sayı üçlüsü, u[1000][3] şeklindeki bir matrise aktarılmış bu matris elemanlarından üretilen sayı gruplarının özellikleri(simetrik, pseudo-simetrik) yukarıda verilen formüller kullanılarak hesap-

lanmış ve elde edilen sonuçlar incelenmiştir.

F ₀	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇
0	1	1	2	3	5	8	13

F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃	F ₁₄
21	34	55	89	144	233	377

F ₁₅	F ₁₆	F ₁₇	F ₁₈	F ₁₉
610	987	1597	2584	4181

4. Örnekler

Yukarıdaki çalışmalara birkaç örnek verelim:

Örnek 1. $F_3=2, F_{10}=55, F_{11}=89$ Fibonacci

sayıları ile üretilen $S = \langle 2, 55, 89 \rangle$ Fibonacci sayısal yarığrubu,

$$S = \{0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, \dots\}$$

şeklinde olup S simetrik bir sayısal yarığrubdur.

Örnek 2. $F_4=3, F_6=8, F_7=13$ Fibonacci sa-

yıları ile üretilen $S = \langle 3, 8, 13 \rangle$ Fibonacci sayısal yarığrubu aşağıdaki gibi olup,

S Pseudo-Simetrik bir sayısal yarığrubdur.

$$S = \{0, 3, 6, 8, 9, 11, \dots\}$$

Örnek 3. $F_7=13, F_9=34, F_{10}=55$ Fibonacci

sayıları ile üretilen $S = \langle 13, 34, 55 \rangle$ Fibonacci sayısal yarığrubu,

$$S = \{0, 13, 26, 34, 39, 47, 52, 55, 60, 65, 68, 73, 78, 81, 86, 89, 91, 94, 99, 102, 104, 107, 110, 112, 115, 117, 120, 123, 125, 128, 130, 133, 136, 138, 141, 143, 144, 146, 149, 151, 154, 156, 157, 159, 162, 164, 165, 167, 169, 170, 172, 175, 177, 178, 180, 182, 183, 185, 188, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199, 201, 203, 204, 206, 208, 209, 211, 212, 214, 216, 217, 219, 220, 221, 222\}$$

224 225 227 229 230 232 233 234 235 237 238
240 242 243 245 246 247 248 250 251 253 254
255 256 258 259 260 261 263 264 266 267 268
269 271 272 273 274 275 276 277 279 280 281
282 284 285 286 287 288 289 290 292 293 294
295 297 298 299 300 301 302 303 305 306 307
308 309 310 311 312 313 314 315 316 318 ...}

şeklinde olup S ne simetrik ne de Pseudo-Simetrik bir sayısal yarıgruptur.

5. Program Kodundan Bazı Bölümler

```
// Fibonacci Sayı Dizisi Oluşturma
f[0]=0;
f[1]=1;
printf("%2d%2d",f[0],f[1]);
for (i=2; i<20; i++) {
f[i]=f[i-1]+f[i-2];
printf("%5d",f[i]);
}
printf("\n-----
-----\n");
//
//Fibonacci Sayılarından üçerli
üreteç üretilmesi
//
for (k=1; k<15; k++)
for (i=3; i<20; i++)
for (j=2; i+j<20-k; j++) {
u[m][0]=f[i];
u[m][1]=f[i+j];
u[m][2]=f[i+j+k];
m++;
}
for (i=3; i<20; i++)
for (j=3; i+j<20; j++) {
u[m][0]=f[i];
u[m][1]=f[i+1];
u[m][2]=f[i+j];
m++;
}
//
// Elde edilen Üreteçlerin 100 li
gruplar haline //Yazdırılması
//
```

```
//for (i=0; i<m; i++){
//printf("%3d-%4d %4d %4d\n", i,u[i]
[0] ,u[i][1], u[i][2]);
//if (i%100==0) getch();}
printf("\nm=%4d\n",m); //üreteç
toplam sayısı
getch();
//
//Elde edilen üreteçlerin eşitlik
kontrolü
//
//for (i=0; i<m; i++)
//for (j=i+1; j<m-1; j++){
//if (u[i][0]==u[j][0] && u[i]
[1]==u[j][1] && u[i][2]==u[j][2])
//}
//
// Üreteçlerin sayısal yarıgrup
hesaplamaları
//
```

6. Sonuç

Bu çalışma, Sayısal yarıgruplarda özellikle Fibonacci sayısal yarıgruplarındaki araştırmalara ışık tutacağını düşünmekteyiz. Çünkü, Simetrik Fibonacci sayısal yarıgrupların elde edilmesi ve özelliklerin incelenmesi çeşitli kaynaklarda mevcuttur, ancak Pseudo-Simetrik Fibonacci sayısal yarıgrupların oluşturulması henüz hiçbir kaynakta yer almamaktadır ki bunların oluşturulması oldukça zor ve uzun çalışmalar sonucunda mümkündür. Bu yüzden, hazırladığımız bilgisayar programının bu konudaki etkisizliği giderebileceği kansındayız.

7. Kaynaklar

[1] V.Barucci, D.E. Dobbs and M.Fontana, *Maximality Properties in Numerical Semigroups and Applications to One-Dimensional Analytic Irreducible Local Domains*, Memoirs of the Amer. Math. Soc., vol. 598, (1997).

[2] R.Fröberg, C.Gottlieb and R.Haggkvist;, *On Numerical Semigroups*, Semigroup Forum, vol. 35, 63-83, (1987).

[3] J.C. Rosales , *One half of a pseudo-symmetric numerical semigroup*, London Math. Soc. , doi: 1112/blms/bd010,(2008).

[4] R veyde Kiper, Fibonacci Sayısal Yarıgrupları, (Yüksek Lisans Tezi) Haziran 2008.

[5] S. İlhan, A. Baykal and A. Kaya, Some Applications of Computational Semigroups, International Journal of Information Science and Computer Mathematics, Vol.1, No.1, 49-57, 2010.

Uygurca ile Türkçe Birleşik Sözcüklerin Karşılaştırılması

Murat Orhun

İstanbul Bilgi Üniversitesi, Bilgisayar Bilimleri Bölümü, İstanbul
muratmehmet@cs.bilgi.edu.tr

Özet: Bu bildiriye, Uygurca birleşik sözcüklerin özelliği araştırılmış ve Türkiye Türkçesi ile karşılaştırma yapılmıştır. Doğal dil işlemlerinde, özellik ile bilgisayarlı çeviri çalışmalarında, birleşik sözcüklerin tespit edilmesi ve çözümlenmesi herhangi bir dil için çok zorluklar oluşturmaktadır. Bunun temel nedeni ise, birleşik sözcüklerin çok karmaşık yapısından ve yazım kurallarında kaynaklanmaktadır. Eğer araştırılacak birleşik sözcükler, bir bitişken dil ile ilgili olduğunda, çalışmanın zorluk derecesi daha artmaktadır. Çünkü bitişken dillerde bir kök sözcük birden fazla ek alabilir ve her yeni bir ek eklendiğinde, bir önceki sözcüğün anlamı, türü ve bazı sözcüklerdeki harfler ses uyum sağlamsından dolayı değişir. Bir sözcüğün ek almasında sayı olarak her hangi bir kısıtlama yoktur. Bunun anlamı ise, bir sözcük ile sonsuz sözcükler oluşturulabilir. Uygurca ve Türkçe ise bitişken dillerdir ve çok zengin eklere sahiptir. Dolayısı ile bitişken sözcüklerin yapısı karmaşık ve çeşitli olarak oluşmaktadır. Bu bildiriye, öncelik ile Uygurcanın dil yapısı kısaca tanıtılmıştır ve daha sonra birleşik sözcükler araştırılmış ve Türkçe ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Uygurca Birleşik Sözcükler, Türkçe Birleşik sözcükler, Uygur Gramer, Bilgisayarlı Çeviri, Uygurca Doğal Dil İşleme.

1. Giriş

Bir dilde birleşik sözcük kullanılmasının temel nedeni ise, yeni bir kavramı karşılamak üzere oluşturulmasıdır. Bu çeşit sözcükler genel olarak birden fazla sözcüğün bir araya gelerek kaynaşmasından oluşur. Birleşik sözcükler bazen birleşik olarak yazılırken, bazen ayrı ayrı sözcükler şeklinde yazılır. Bundan dolayı, doğal dil çalışmasında, özellik ile bilgisayarlı çeviri çalışmalarında kaynak dildeki sözcüklerin doğru tespit edilmesi ve bu sözcüklerin hedef dile doğru aktarılması çok önemlidir. Dillerin doğal yapısından dolayı, birleşik sözcüklerin yapısı da farklı olmaktadır ve genel bir kural ve genel bir çözüm önermek oldukça zordur ve mümkün olmamaktadır. Birleşik sözcükler ile ilgili çalışmaları, bilgisayar ortamında yaparken, en çok karşılaşılan zorluk ise birleşik sözcüklerin doğru tespit edilmesidir. Bu çeşit çalışmalar, doğrudan insanlar tarafından yapıldığında, çok kolay bir şekilde yapılırken, bir bilgisayar algoritması (programı) için muazzam zorluk oluşturmaktadır. Çünkü, birleşik

sözcükler oluşur ve o sözcükler ayrı olarak bir anlam verirken, birleşik olarak kullanıldığında da bir başka farklı anlam vermektedir. Söz konusu çalışılacak dil bitişken dil olduğunda, ilk önce yapılması gerek adım ise, biçim bilimsel çözümleyicinin oluşturulmasıdır. Çünkü bitişken dillerde bir kök sözcüğe, ya da bir sözcüğe bir ek eklendiğinde, ses uyumunun sağlanması nedeniyle bazı harfler değişir. Bitişken dillerdeki bu çeşit yapıların doğru çözümlenmesi için genel olarak, sözcük kökünün bulunması, tüm eklerin çözümlenmesi, dolayısıyla her farklı ek eklenirken sözcüğün nasıl etkilendiğinin araştırılması önerilir. Bu nedenle ile Türkçe, Kırım Tatarcası, Türkmençe, Fince ve Japonca gibi pek çok bitişken diller için biçim bilimsel çözümleyiciler geliştirilmiştir [1-5]. Örneğin, Türkçe’de bulunan “tarla faresi” sözcüğü, ayrı ayrı sözcük olarak Türkçe’nin biçim bilimsel çözümleyicisi [1] ile çözümlendiğine alttaki çözümlenmeleri üretir.

tarla:

tarla+Noun+A3sg+Pnon+Nom

faresi: fare+Noun+A3sg+Pnon
+Nom^DB+ Adj+JustLike

faresi: fare+Noun+A3sg+P3sg +Nom

“Tarla” sözcüğü ile ilgili etiketlerin anlamları ise: sözcüğünün kökü “tarla” “Noun (isim)”, “A3sg (tekil)”, “Pnon (şahıs eki yok)” ve “Nom” (durum eki yok). “Faresi” sözcüğü iki farklı sözcük olarak çözümlenmiştir. Birinci çözüm ise, sözcüğün kökü ise “fare” ve isimdir. Ancak “si” ekinin eklenmesi ile, “fare gibi” anlam oluşmaktadır ve bu durum “JustLike” etiketi ile belirtilmiştir. Sonucunda “faresi” sözcüğü, “isim” tipinden “sıfat” tipine geçmiş oluyor ve bu durum “Adj” etiketi ile belirtilmiştir. Çözümlemede bulunana “^DB” ise türetim etiketidir. Yani “faresi” sözcüğü aslında bir “isimdir” ve “si” ekinin eklenmesi ile “sıfata” dönüşmüştür.

“Faresi” sözcüğü ile ilgili ikinci çözümde, “DB” etiketi oluşturulmamıştır. Yani “isim” olarak çözümlenmiştir. Ancak “P3sg” etiketi oluşmuştur. Bu etiketin anlamı ise, “fare” nesnesinin 3- bir şahısa ait olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak. “tarla faresi” sözcüğü ile ilgili biçim bilimsel bilgiler birleştirildiğinde, “tarla fare gibi” ve “tarlanın faresi” gibi bir anlam oluşuyor. Ancak “tarla faresi” ise tarlada yaşayan bir çeşit faredir. Bu çeşit fare için yeni bir isim de oluşturulabilir. Tıpkı günümüzde sürekli gelişen bilgisayar teknolojileri ve ürünleri için yeni ismi üretildiği gibi.

Bu örnekte kullanılan “tarla faresi” gerçik ayrı sözcük şeklinde yazılsa bile, onlar birleşik sözcüklerdir. Bu neden ile bu sözcükleri, tek sözcükler gibi analiz yapmak yanlış sonuçlara neden olacaktır.

Bu bildiride Uygurca için geliştirilen biçim bilimsel çözümleyici kullanılarak [6-7], Uygurca sözcükler üzerinde çözümleme yapılmıştır ve birleşik sözcüklerin tespit edilmesi ve aynı ya-

pıdaki Türkçe birleşik sözcükler üzerinde karşılaştırma yapılmıştır.

Bu bildirinin 2- bölümünde Uygurca sözcük yapıları ve ekleri, 3- bölümünde Uygurca birleşik sözcükler incelenmiş ve Türkçe birleşik sözcükler ile karşılaştırma yapılmıştır. Son bölümde ise Uygurca birleşik sözcüklerin bilgisayar ortamında Türkçe’ye çevirilerken olası önerilerde bulunmuştur.

2. Uygurca Sözcükler

Uygurca Ural-Altay dilleri ailesinin Türk dilleri grubuna ait bitişken dildir. Yoğun olarak Doğu Türkistan yerlileri Uygurlar tarafından kullanılır. Uygurlar geçmişte pek çok farklı alfabe kullansa bile, günümüze Arap alfabesi temelinde geliştirilen Uygur- Arap alfabesi kullanıyorlar. Ancak bu bildiride, örnekler gösterilirken, Latin alfabe temelinde geliştirilen Uygur-Latin alfabesi (Uygur komputer alfabesi) kullanılır [8-9].

Uygur alfabesi, 24 sessiz ve 8 sesli olmak üzere toplam 32 harften oluşur. Uygurcada bulunan tüm sözcüklere çeşitli çekim ve yapım ekleri eklenebilir. Ekler eklenirken, genel olarak ses uyumu uyuşma şartı aranır. Ancak Uygurca çok eski bir dil olduğundan, farklı dillerden kabul edilen sözcükler için ses uyuma kuralı geçersizdir [10-12]. Örneğin Arapça, Farsça, Rusça, İngilizce ve son zamanlar Çince’den kabul edilen sözcüklerin çoğalmasıyla, bu çeşit sözcüklere ekleme yaparken ses uyum kurallarını uygulanması mümkün olamamaktadır. Bu neden ile bu çeşit sözcükler için özel kurallar tanımlanması gerekmektedir. Uygurca tek sözcüklere eklerin eklenmesi, Türkçeye ve Türk dilleri grubunda bulunan başka dillere benzerdir [13-14]. Örneğin:

otan (odun)

otan+ ci (oduncu)

ash (ash, yemek)

ash+xane (yemekhane)

sawaq (eğitim)
sawaq+dash (öğrenci, talebe)

ana (anne)
ana+m (annem)

sen (sen)
sen+mu? (sen mi?)

ish (iş)
ish+le (çalış)
ish+le+watimen (çalışıyorum)

Yukarıda belirtilen örneklerde, Uygurca basit sözcükler ve onlara eklenen çekim ve yapım ekleri ve Türkçe karşılıkları belirtilmiştir. Bu çeşit sözcükler analiz edilirken, biçim bilimsel çözümleyici ile doğrudan çözümlenebilmektedir. Bu neden ile bu çeşit sözcükleri bir başka dile çeviri yaparken, biçim bilimsel bilgilere dayanarak doğrudan (burada biçimbilimsel ve sözcüğün anlamsal belirsizlik giderildiği kabul edilmiştir) çeviri yapılabilir.

3. Uygurca ve Türkçe Birleşik Sözcükler

Uygurca'da yeni deyimleri ve yeni olayları adlandırılmak üzere, tıpkı başka dillerde olduğu gibi birleşik sözcükler kullanılır. Bazı birleşik sözcükleri kullanmak için 2 sözcük kullanılırken, bazı durumlarda ise 3 ya da 4 sözcüklerden oluşmaktadır.

3.1 İki Sözcükten Oluşan Birleşik Sözcükler

Uygurcada çoğu zaman 2 sözcükten oluşan birleşik sözcükler bitişik yazılır. Örneğin:

köz (göz)
eynek (ayna)
közeynek (gözlük) = *köz* + *eynek*

ash (yemek)
qazan (tencere)
ashqazan (mide) = *ash* + *qazan*

ete (yarın)
yaz (yaz mevsim)
eteyaz (bahar) = *ete* + *yaz*

Yukarıda gösterilen örneklerde, Uygurcada gösterilen birleşik sözcükler iki farklı sözcüklerden oluşmuştur bitişik yazılmıştır. Türkçe kaşılığ da tek sözcük ile çevrilmiştir. Bu çeşit birleşik sözcükler Türkçe'de gösterilebilir. Örneğin:

bilgisayar = *bilgi* + *sayar*
yıldönümü = *yıl* + *dönümü*
sivrisinek = *sivri* + *sinek*
köpekbalığı = *köpek* + *balığı*
pazartesi = *pazar* + *ertisi*

Yukarıda gösterilen sözcükler konuşulurken iki ayrı sözcük gibi söylenir, ancak yazılırken bitişik yazılır.

3.2 İki Sözcükten Oluşan Birleşik Sözcükler

Uygurcada bazı birleşik sözcükler ise ikiden fazla basit sözcüklerin katılması ile oluşur ve bu sözcükler ayrı ayrı yazılır. Bu çeşit sözcükler genel olarak en az iki sözcük gibi ayrı yazılır. Örneğin:

ghaz (gaz)
qanat (kanat)
ot (ot)
ghazqanat ot = *ghaz* + *qanat ot*
(bir çeşit bitkidir)

köz (göz)
eyneklik (aynalı) = *eynek* (ayna)
+ *li*

yilan (yılan)
közeyneklik yilan (korba) = *köz* + *eyneklik yılan*

edir (owa)
ghaz (gaz)
qanat (kanat)
ot (ot)
edir ghazqanat ot = *edir ghaz* + *qanat ot*
(owada bir çeşit bitkidir)

Yukarıda gösterilen örneklerde birleşik sözcükleri oluşturan sözcüklerden bazı sözcük-

ler ayrı yazılırken, bazı sözcükler ise bitişik yazılmıştır. Yani birleşik sözcükleri oluşturan sözcükler kendileri bile birleşik sözcüklerden oluşmuştur. Örneğin, “edir ghazqanat ot” bir birleşik sözcüktür. Bu çeşit birleşik sözcüklerin bazıları Türkçe’ye tek sözcük ile çevrilirken, öreğin (közeyneklik yılan= korba), bazı sözcükler ise bir den fazla sözcükler ile çevrilerek zorundadır.

3.3 Birleşik Kişi isimleri

Uygurcada kişi isimleri oluşturulurken, tek isim kullanılırken, bazen ikiden fazla kişi isimleri oluşan birleşik isimlar kullanır. Uygurcada iki farklı sözcüklerden oluşan kişi adları genelde bitişik yazılır. Bu adları oluşturan sözcükler bitişik yazılırken, Uygurcada bulunan sesli ve sessiz harflerin uyumu sağlanmaz. Yani sözcük olduğu gibi birleştirilerek yazılır. Örneğin:

Tursunmemet = Tursun + Mehmet

Memetsidiq = Mehmet + Sidiq

Qadiraxun = Qadir + Axun

Toxtiqari = Toxti + Qari

NurMemet = Nur + Memet

AbidiQadir= Abdi+ Qadir

Yukarıda gösterilen kişi adları Türkçe’ye çevrilirken Uygurca’da kullanılan “Memet” sözcüğü genelde “Mehmet” olarak çevrilir. Bunun temel nedeni ise, Türkçe’de genelde “memet” isimi bulunmamaktadır.

Uygurca’da bazı tek sözcükten oluşan kişi isimleri özel anlamlar içerir. Örneğin:

Polat (çelik)

Yolwas (qaplan)

Xehriman (kahrıman)

Sübihi (sabah)

Leyliüil (layla)

Yukarıda gösterilen kişi adları Türkçe’de kullanılan kişi adlarına benzer. Türkçe’de genel olarak özel isimlerin ilk harfi büyük yazılır. Ancak Uygurca’da Arap alfabesi kullanıldığından,

büyük-küçük karakter farkı gösterilemez. Bununla birlikte, Uygurcada tek sözcüklerden oluşan kişi adlarını ayırt etmek için özel çalışmalar yapılması gerekmektedir. Sözcüklerin anlamına göre ayırt edilmesine, kendi başına ayrı bir araştırma konusudur ve bu konuda, Türkçe için çok değerli çalışmalar yapılmıştır [15-17].

4. Sonuç ve Öneriler

Bu bildiriye Uygurca birleşik sözcükler ve yapısı incelenmiş ve Türkçe birleşik sözcükler ile karşılaştırılmıştır. Doğal dil çalışmalarında özel isimlerin tespit edilmesinde yaygın kullanılan yöntemlerden biri ise derleme dayalı çalışan istatistiksel yöntemlerdir. Ancak Türk dilleri ailesinde sadece Türkçe için geliştirilmiş derlem bulunurken [18], Uygurca için derlem çalışmaları devam etmektedir [19-20]. Dolayısıyla, Uygurca birleşik sözcüklerin tespit edilmesinde, istatistiksel yöntemlerin kullanılması başarısız olacaktır. Derlem çalışmaları ise uzun zaman alan ve karmaşık ve pahalı bir çalışma olduğundan, Uygurca birleşik sözcüklerin tespit edilmesi için, ayrı bir birleşik sözcükler listesi oluşturulması ve özel etiketler ile etiketlenmesi önerilmektedir. Böylece bu sözcükler biçim bilimsel çözümleyici tarafından, özel olarak çözümlenir. Ayrıca, birleşik sözcüklerden söz ederken, özel deyimler ve ata-sözleri gibi yapılar için farklı bir çalışma yapılması gerekmektedir. Çünkü bir dilde bulunan bir atasöz, doğrudan ikinci bir dile çevrildiğinde çok farklı anlamlar vermektedir.

5. Kaynaklar

[1] Oflazer, K., “Two-level Description of Turkish Morphology”, *Literary and Linguistic Computing*, vol. 9, 137-148, (1995).

[2] Altıntaş, K., ve Çiçekli, İ., “A Morphological Analyser for Crimean Tatar”, *Proceedings of the 10th Turkish Symposium on Artificial Intelligence and Neural Networks*, TAINN North Cyprus, pp. 180-189, (2001).

- [3] Tantuğ A.C., Adalı E., Oflazer K., “Computer Analysis of The Turkmen Language Morphology”, Proceedings of the 5th International Conference on Natural Language Processing, FinTAL, Turku, Finland, (2006).
- [4] Koskeniemi, K., “An Application of the Two-Level Model to Finnish,” University of Helsinki Department of General Linguistics , (1985).
- [5] Alam, Y. S., “A Two-Level Morphological Analysis of Japanese”, Texas Linguistics Forum, 22:229-252, (1983).
- [6] Orhun, M., Tantuğ, A.C., Adalı, E., “Rule Based Analysis of the Uyghur Nouns”, Proceedings of the International Conference on Asian Language Processing (IALP). Chiang Mai, Thailand, (2008).
- [7] Orhun, M., Tantuğ, A.C. ve Adalı, E., “Rule Based Tagging of the Uyghur Verbs”, Fourth International Conference on Intelligent Computing and Information Systems. Faculty of Computer & Information Science, Ain Shams University Cairo, Egypt, (2009).
- [8] Duval J.R., Janbaz, W, A., “An Introduction to Latin-Script Uyghur”, Middle East & Central Asia Politics, Economics, and Society Conference. Sept 7-9, University of Utah, Salt Lake City, USA, (2006).
- [9] UKIJ, Uyghur Komputer Ilmi Jemiyeti. <http://www.ukij.org/>.
- [10] Tömür, H., “Modern Uyghur Grammar (Morphology)”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen-Ed Fak. T.D.E Bölümü, İstanbul, (İngilizce baskı), (1997).
- [11] Osmanof, M., “Hazırqi Zaman Uyghur Edebiy Tilining İmla ve Teleppuz Lughiti”, Shin Jiang Xeliq Neshiriyati, (Uygurca baskı), (1997).
- [12] Ridivan Öztürk, “Yeni Uygur Türkçesi Grameri”, Türk dil kurumu yayınları: 593, (1993).
- [13] Hengirmen, M., “Türkçe Dilbilgisi”, Engin yayınevi, Ankara, (2002).
- [14] Tantuğ, A.C., “A Hybrid Model For Machine Translation Between Agglutinative and Related Languages”, PhD Thesis, Istanbul Technical University, (2007).
- [15] Orhan, Z. ve Altan, Z., “Anlam Belirsizliği İçeren Türkçe Sözcüklerin Hesaplamalı Dilbilim Uygulamalarıyla Belirginleştirmesi”, XX. Ulusal Dilbilim Kurultayı, İstanbul., (2006)
- [16] Orhan, Z. ve Altan, Z., Determining Effective Features for Word Sense Disambiguation in Turkish, Journal of Electrical & Electronics Engineering, Istanbul University, Vol3,No:2, (2005).
- [17] Oflazer, K., Çetinoğlu, Ö. ve Say, B., “Integrating Morphology with Multi-word Expression Processing in Turkish”, Second ACL Workshop on Multiword Expressions: Integrating Processing, July pp:64-71, (2004).
- [18] Oflazer, K., Say, B., Hakkani-Tür, D.Z., Tür, G., “Building a Turkish Treebank”. In Abeille, A., ed.: Building and Exploiting Syntactically-annotated Corpora. Kluwer Academic Publisher, (2003).
- [19] Yusup Aibaidulla and Kim-Teng Lua, “The development fo Tagged Uyghur Corpus”, Proceedings of PACLIC17, 1-3 Oct, Sentosa, Singapore, P228-234, (2003).
- [20] Abaidula, Y., Rezwangul, Sali, A., “The Research and Development of Computer Aided Contemporary Uighur Language Tagging System”, Journal of Chinese Language and Computing, 15(4), pp: 203210, Vol.15, No:4, (2005).

Evrimsel Çizge Kuramı Bağlamında Farklı Coğrafi Özelliklerin ve Yapıların Popülasyon İstilas Olasılığına Etkisi

Onur Güngör^{1,2}

¹ İstanbul Bilgi Üniversitesi, Bilgisayar Bilimleri Bölümü, İstanbul

² Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
onurgu@boun.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, evrimsel çizge teorisinin temel modeline yeni bir katkı yapılmıştır. Önerilen yeni model, popülasyonun yaşadığı çevrenin özelliklerinden birini, yükseklik farklarını, temel modele katıştırmaya olanak sağlamaktadır. Olumsuz coğrafi özelliklerin doğal seçilimin etkisini artıran popülasyon yapıları sayesinde bertaraf edilip edilemeyeceğini cevaplamak için bilgisayar yardımıyla benzetimler yapıldı. Sonuçlar, alçak bölgelerde yaşayan ancak doğal seçilimin etkisini artıran popülasyon yapılarına sahip üyelerin, yine alçak bölgelerde yaşayan ancak kare kafes popülasyon yapısına sahip üyelere nazaran daha yüksek başarılı istila olasılıkları yakaladıklarını gösteriyor. İlginç olan başka bir bulgu ise, bu olasılıkların referans yüksekliğindeki diğer üyelerin başarılı istila olasılıklarından da yüksek olduğunun gözlemlenmesi oldu.

Anahtar Sözcükler: evrimsel çizge kuramı, teorik biyoloji, matematiksel biyoloji, karmaşık sistemler, evrimsel dinamikler

The Effect of Various Geographical Features and Structures to the Fixation Probability in the Context of Evolutionary Graph Theory

Abstract: In this work, an extension to the basic model of evolutionary graph theory is introduced. The proposed model provides a mechanism for incorporating one of the geographical features of the environment of the population, altitude. To investigate whether disadvantageous geographical conditions can be neutralized with various population structures which amplify selection, computer simulations are done. The results show that individuals which reside in low altitude but have an amplifying population structure -such as superstar- have higher fixation probabilities compared with other individuals residing also in low altitude but in a square lattice structure. What is interesting is that the outcome for this type of individuals is also positive when compared with individuals residing in base level regions.

Keywords: evolutionary graph theory, theoretical biology, mathematical biology, complex systems, evolutionary dynamics

1. Giriş

Matematiksel biyolojinin ana araştırma konularından birisi bir türün çoğalma dinamiklerini araştırmaktır. Bu dinamiklerin modellenmesinde türevsel denklemler kullanılmaktadır.

Ancak, bu modellere için olan türün bütün üyelerinin diğer bütün üyelerle etkileşime girebileceği önkabulünün bir ölçüde gerçek dışı olduğu iddia edilebilir. Bu soruna bir yanıt olarak, evrimsel dinamikler ile çizge kuramının zekice birleştirildiği bir model önerilmektedir [1].

Sunulan fikrin özü popülasyonun her üyesinin çizgenin ayrı bir düğümü olarak düşünülmesine dayanır. Üyenin çizge üzerinde bulunduğu konuma göre çoğalma uyumluluğu bağlamında değişik getiri ve götürülere maruz kalacağı düşünülürse, bu önerinin, bahsedilen sorunu çözüme yolunda ilerletici olduğu anlaşılacaktır.

Yine de, önerilen bu yaklaşımla türün yaşadığı çevrenin türün çoğalma dinamiklerine olan etkisini anlamak mümkün olmamaktadır. Bu çalışmada, hem çevrenin coğrafi özelliklerini hesaba katan hem de popülasyon içi ilişkileri modellemeyi mümkün kılan yeni bir yaklaşım öneriliyor.

Yapılan literatür taramasında, türün yaşadığı çevrenin coğrafi özelliklerini kabaca iki sınıfa ayıran bir çalışmaya rastlandı [2]. Adı geçen eserde, çizge üzerinde türün üyelerinin bulunabileceği düğümler getirisi fazla olanlar ile götürüsü fazla olanlar olarak iki sınıfa ayrılıyor. Bu farklılık, model kullanılarak gerçekleştirilen benzetimlerde hesaba katılıyor.

Takip eden bölümlerde, öncelikle [1]'de tanımlanan evrimsel çizge kuramının temel modeli kısaca anlatılacaktır. Önerdiğimiz modelin detaylı bir anlatımını Bölüm 2'de verdikten sonra, Bölüm 3'te çalışmanın hipotezi, deney kurgusu ve gerçekleştirilen deneylerin sonuçları verilecektir. En son bölümde ise, çalışma ana hatlarıyla değerlendirildikten sonra temel sonuçlar verilecektir.

1.1 Evrimsel Çizge Kuramı: Temel Model

Temel modelin çizdiği çerçeveye göre, popülasyonun her üyesi yönlü ve bağlantılı bir çizgedeki ayrı bir düğüm tarafından temsil edilir. Çizgedeki her bağ ise bu bağla bağlanan düğümlerin temsil ettiği üyelerin birbirleriyle ilişki kurabildiklerin, başka bir deyişle ise üreme sonucu iki üyenin de aynı genetik özelliklere sahip olabileceklerini gösterir. Bir açıdan, üreyen üyenin yeni dölünün diğer üyenin yerini alması olarak da görülebilecek bu olayın olasılığı bağın 0 ile 1 arasındaki bir sayı ile eti-

ketlenmesiyle belirlenir. Bu modelde yapılacak benzetim, belirlenen zaman aralıklarında bir üyenin popülasyon görelisi uyumluluğuna orantılı bir olasılıkla seçilmesi ve bu üyenin çizgeye göre yeni dölünün yerini alabileceği komşu üyeleri arasından başka bir üyenin seçilmesi ve bu seçilen üyenin yeni döl ile değiştirilmesiyle gerçekleştirilir. Üreyen üyenin yerini alacağı diğer üyenin seçimi, üreyen üyeden çıkan bağların etiketleriyle orantılı olarak yapılır.

Anlaşılabileceği üzere, bu süreç popülasyondaki birey sayısını değiştirmez. Ancak popülasyon bileşiminin zaman içerisinde yeni türeyen mutantlarla değişmesi mümkündür. Geçmeden, belirli bir üyeden çıkan bağların üzerindeki etiketlerin toplanmasının 1'e eşit olmasının doğru tanımlı bir olasılık dağılımı için gerekli olduğunu belirtelim.

Evrimsel çizgelerin incelenmesinde sıklıkla başvurulan bir ölçek, başarılı istila olasılığıdır. Başarılı istila olasılığı p , popülasyona yeni katılan bir mutantın popülasyonu tamamen kendi genetik özellikleriyle değiştirmesidir. Başka bir deyişle, bu mutantın diğer bütün üyeleri kendi dölleriyle değiştirmesi olasılığıdır. Deneysel olarak, gerçekleştirilen bir dizi benzetim sonrası gözlemlenen başarılı istila sayısının toplam benzetim sayısına bölünmesiyle bulunur. Ancak belirli bazı çizge türleri için kapalı çözümleri de bulunur. Örneğin, yönlü ve tam bağlantılı bir çizgede yeni oluşan bir mutantın başarılı istila olasılığı aşağıdaki denklemle ifade edilir.

$$\rho = \frac{1 - 1/r}{1 - 1/N} \quad (1)$$

Yukarıdaki denklemde N çizgedeki düğüm sayısını belirtir.

2. Model

Bu çalışmada önerilen model, temel modelde popülasyonun üyelerini temsil eden düğümlere yükseklik seviyelerini belirten etiketler eklen-

mesine dayanıyor. Bu yükseklik etiketi, üyenin yaşadığı ortamın ortalama yükseklik olarak kabul edilen bir referans yüksekliğinden farkını belirtiyor. Yükseklik etiketleri sadelik gerekçeyle $\{-1, 0, 1\}$ kümesinden seçildi. Buna göre, yükseklik etiketi -1 olan bir düğüm, ortalama yükselişe göre daha alçak bir çevrede yaşayan bir üyeyi temsil ediyor. Yükseklik etiketinin olası diğer değerleri ise, tahmin edilebileceği gibi sırasıyla ortalama yükseklikle eşit ve ortalama yükseklikten yüksek bir çevrede yaşayan bireyleri temsil etmekte kullanılıyor.

Temel modelde yaptığımız bu değişiklik, düğümler arasındaki bağların etiketlerini belirleme yöntemimizi de değiştiriyor. Yeni modelde, bağların etiketleri kaynak düğüm ve hedef düğümün temsil ettikleri üyelerin yükseklik etiketlerine göre belirleniyor. Bunun için, bulunulan konumdan daha yüksekteki bir konuma gitmenin, daha alçak bir konuma gitmekten daha zor olduğu, aynı seviyede konum değiştirmenin ise ikisinden de kolay olduğu kabul edildi. Bu kabulü modelin içinde temsil edebilmek için, yüksek bir seviyeye tırmanmanın, alçak bir yere inmekten 3 kat daha az gerçekleşeceğini, alçak bir yere inmenin ise, aynı seviyede yer değiştirmeye nazaran 2 kat daha az gerçekleşeceğini kabul ettik. Bu kabullere göre, bir düğümden dışarı bağların etiketlendirilmesi için önce Denklem 2 yardımıyla u değeri hesaplanır.

$$u = \frac{1}{n_{yüksek} + 6n_{aynı} + 3n_{alçak}} \quad (2)$$

Yukarıdaki denklemde $n_{yüksek}$, $n_{aynı}$ ve $n_{alçak}$ dışarı bağ etiketleri belirlenecek düğümden sırasıyla yüksek bir seviyedeki bir düğüme olan bağ sayısını, aynı seviyedeki bir düğüme olan bağ sayısını ve alçak bir seviyedeki düğüme olan bağ sayısını belirtir.

Daha sonra düğüm i 'den çıkıp düğüm j 'ye bağlanan bağ aşağıdaki denkleme göre etiketlenir.

$$w_{i,j} = f_{i,j} u \quad (3)$$

Yukarıdaki denklemdeki $f_{i,j}$ terimi, düğüm i ve düğüm j 'nin yükseklik etiketlerine bağlı olarak $\{1, 3, 6\}$ kümesindeki uygun eleman seçilerek belirlenir. Örneğin, düğüm i düğüm j 'den daha yüksek bir çevrede yaşıyorsa, $f_{i,j}$ terimi 3 olarak belirlenir.

Sunduğumuz yeni model yönlü ve bağlantılı bütün çizgeler ile uyumlu olsa da, bu çalışma bağlamında sadece kare kafes türündeki çizgeler göz önünde bulunduruldu. Bahsi geçen çizgeler, Şekil 1'de bir örneği görülen belirli bir biçimde metin dosyalarında tanımlandı.

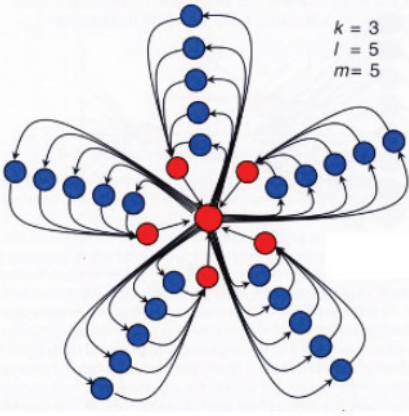
$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & -1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & -1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & -1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -3.1 & -3.1 & -3.1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -3.1 & -3.1 & -3.1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -3.1 & -3.1 & -3.1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Şekil 1: Çeşit 4-A Çizgeyi Simgeleyen Matris A

Şekil 1'de görülen matris A'nın her elemanı popülasyonun yaşadığı çevrenin haritası üzerinde ayrı bir noktayı belirler. Elemanın değeri, haritanın o bölgesinin yüksekliği ve o bölgedeki popülasyon yapısını tanımlar. Genel kaide olarak, haritanın her bölgesinin kare kafes olduğu kabul edilir. A_{ij} 'deki değer in işareti haritanın (i,j) bölgesindeki yüksekliği belirler. Eğer $A_{ij} \in \{-1,0,1\}$ ise, o bölgeye denk gelen düğüm von-Neumann komşularıyla Denklem 3'e göre etiketlenen bağlarla bağlanır. Eğer $A_{ij} \in \text{değil} \{1,0,1\}$ ise, (ij) bölgesi bir üst-yıldızla dahildir. Bu durumda, A_{ij} elemanının içeriği önemsizdir, zira bu değer sadece diğer üst-yıldızlarla ayırt edilmesi için kullanılır.

Üst-yıldız, tek bir merkez düğümü v_{merkez} kuşatan L adet yapraktan oluşan bir çizge yapısıdır. Üst-yıldız popülasyon yapısının doğal seçilimin etkisini artırdığı gösterilmiştir [1]. Her

yaprak M adet $r_{l,m}$ hazne düğümü ve K-2 adet $c_{l,1}$ 'den $c_{l,K-2}$ 'ye kadar sıralı zincir düğümü içerir. Üst- yıldız'daki yönlü bağlar $(v_{center}, r_{l,m})$, $(c_{l,K-2}, v_{center})$, $(c_{l,w}, c_{l,w+1})$ ve $(r_{l,m}, c_{l,1})$ şeklinde tanımlanır. L = 5, M = 5 ve K = 3 parametrelerine sahip bir üst- yıldız Şekil 2'de görülebilir.

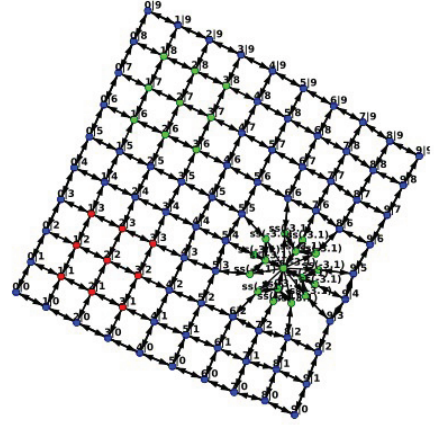


Şekil 2: Bir Üst-yıldız. K = 3, L = 5 ve M = 5. Şekil Nowak, M. [3]'den alınmıştır.

Bu çalışmada, üst-yıldızları kare kafes ile birleştirmek için her zaman için L = 4 ve M parametresi de üst-yıldızın yerleştirileceği karenin bir köşesine komşu olan düğüm sayısı olarak alınmıştır. Bu şekilde, üst-yıldızın her yaprağı, üst-yıldızın yerleştirildiği karenin bir köşesine denk gelir. Her yaprak için $r_{l,m}$ ve karenin ilgili köşesindeki bir düğüm Denklem 3'e uygun olarak etiketlenen bağlarla bağlanır. Örneğin, Şekil 1'de verilen A matris göz önüne alındığında, (6,4) bölgesi $r_{1,1}$ ile, (6,5) bölgesi $r_{1,2}$ ile (6,6) ise $r_{1,3}$ ile bağlanır. Bu bağlantılar, ilgili karenin kuzey kenarı için gerekli olan bağları oluşturmuş olur. Doğu, güney ve batı kenarları için de benzer bir yöntem izlenir. Şekil 3'te bu yöntem izlenerek Şekil 1'deki matris A'nın çizgeye dönüştürülmüş hali görülebilir.

Benzetimler temel modelde anlatıldığı gibi yapıldı. Gerçekleştirilen temel deney, belirli bir bölgeye r görelî uyumluluğuna sahip bir mutantın yerleştirilmesi ve benzetimin başarılı bir istila durumuna kadar veya mutantın yok

olmasına kadar sürdürülmesi olarak belirlendi. Benzetimin sonlanacağından emin olmak için, benzetim en fazla 10000 zaman aralığı kadar çalıştırıldı. Bu şekilde yapılan bir deney, rasgele sayılar üretilmesinden doğabilecek yanlı sonuçları eleyebilmek için 1000 kere tekrar edildi.



Şekil 3: Matris A'nın Çizge Gösterimi. Yeşil, mavi ve kırmızı düğümler sırasıyla alçak bölgedeki, referans yükseklikteki ve yüksek bölgedeki düğümleri gösterir.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	3.1	3.1	3.1	0	0	3.2	3.2	3.2	0
0	3.1	3.1	3.1	0	0	3.2	3.2	3.2	0
0	3.1	3.1	3.1	0	0	3.2	3.2	3.2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	-3.1	-3.1	-3.1	0	0	-3.2	-3.2	-3.2	0
0	-3.1	-3.1	-3.1	0	0	-3.2	-3.2	-3.2	0
0	-3.1	-3.1	-3.1	0	0	-3.2	-3.2	-3.2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Şekil 4: Çeşit 1-B'ye denk gelen Matris A.

Bu deneyler, birkaç çeşit çizge ile ayrı ayrı yapıldı. İlk çeşit, farklı yüksekliklerde beş farklı bölge içeren haritalardan oluşuyordu. Bu çeşit haritalardan bir tanesinde, iki ayrı yüksek bölge ile diğer iki ayrı alçak bölge bulunuyordu. Geri kalan bölgeler ise referans yüksekliğindeydi. Bu çeşit haritaların diğerinde ise, referans yükseklik dışındaki bölgelerde üst-yıldızlar bulunuyordu. Bu haritaya denk gelen matris A Şekil-4'te görülebilir.

İkinci çeşit haritalar, birinci çeşit haritalara benzer olmakla birlikte her farklı yükseklik için bir adet bölge bulundurlar. İkinci çeşit haritaların bazıları da bu bölgelerde üst-yıldız içerirler. Üçüncü çeşit haritalar ise birinci çeşit haritalardaki bölgelerin haritadaki konumlarının değişik kombinasyonlarından oluşuyor. Dördüncü çeşitin tek üyesi Şekil 1’de görülebilir. Şekilden de görülebileceği gibi, dört farklı bölge içeriyor: bir adet yüksek bölge, bir adet alçak bölge, bir adet alçak üst-yıldız ve geri kalan kısımları içeren referans yüksekliğindeki bölge. Bu çeşit haritalar, farklı popülasyon yapılarını birarada barındırdığı için özel bir önem taşıyor. Beşinci çeşit haritaların tek üyesi iki alçak üst-yıldız bölgesi ve bir adet yüksek bölgeden oluşuyor. Altıncı çeşit haritalara dahil edilen tek harita ise bir adet alçak üst-yıldız ve onu çevreleyen bir yüksek bölge içeriyor. Bu harita Şekil 5’te incelenebilir.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & -3.1 & -3.1 & -3.1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & -3.1 & -3.1 & -3.1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & -3.1 & -3.1 & -3.1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Şekil 5: Çeşit 6-A'ya denk gelen Matris A

3. Deneysel

3.1 Hipotez

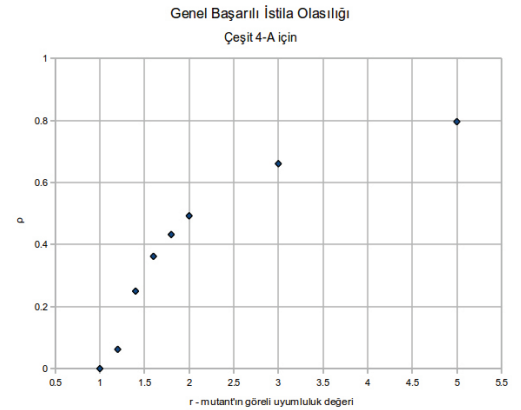
Temel modele yaptığımız değişiklik yüksek bölgelerde ortaya çıkan mutanlara açık bir getiri sağlıyor. Bu, bir düğümün dışarı giden bağların etiketlenmesinde kullanılan yöntemden kaynaklanıyor. Hatırlanacak olursa, bu bağlar üzerindeki olasılık dağılımı, yüksek bölgelerdeki düğümlerin alçak bölgelerdeki düğümlerin yerini almalarını daha olası kılıyordu. Bu çalışmada, alçak bölgelere yerleştirilecek doğal seçilimin etkisini artıran üst-yıldız

yapılarının, bu eşitsizliği tersine çevirebileceği iddia ediliyor.

Bu hipotezi sınamak için, 2. Bölüm’de anlatılan tüm haritalar kullanılarak benzetimler yapıldı. Bu haritalardaki her bir bölge için aynı benzetim en fazla 10000 zaman aralığı sürmek üzere 1000 kere tekrar edildi. Bu deney, farklı görel uyumluluk r değerleri için tekrar edildi.

3.2 Sonuçlar

Benzetim sonuçlarını analiz etmek için, her haritanın her bölgesi için başarılı istila olasılıkları deneysel olarak hesaplandı. Bir harita için genel başarılı istila olasılığını hesaplamak içinse bu sonuçların ortalamasının alınması yeterli oldu. Dördüncü tür haritaların birinci üyesi için hesaplanan genel başarılı istila olasılıklarının artan görel uyumluluk r değerlerine nasıl değiştiğini gösteren bir grafiği Şekil 6’da görebilirsiniz.



Şekil 6: Çeşit 4-A için Genel Başarılı İstila Olasılığı

Şekilde açıkça görülmesi zor olsa da, bu grafikte rapor edilen değerlerin, Denklem 1’e göre hesaplanan değerlerden az bir miktarda da olsa daha küçük olduğunu görüyoruz. Bu bulgunun, Nowak’ın Evolutionary Dynamics kitabının 8.4 no’lu bölümünde dile getirilen gözlemlerle uyumlu olduğuna dikkati çekmek isteriz. Adı geçen eserin ilgili bölümünde, “aşağıya doğru akışa nazaran yukarıya doğru akışın daha az olduğu çizgilerle temsil edilen popülasyon yapı-

ları, seçilimi baskılayan bir özellik göstermeye eğilimlidir" saptaması yapıyor.

Hatırlanırsa, bu çalışmanın ana hipotezi alçak bölgelere yerleştirilecek doğal seçilimin etkisini artıran yapıların, yükseklik farkından ileri gelen ve alçak bölgede yaşayan popülasyon üyelerinin başarılı istila olasılıklarını eksi yönde etkileyen götürülerin yarattığı eşitsizliği tersine çevirebileceğiydi. Yaptığımız deneylerin sonuçlarının, bu hipotezi güçlendiren nitelikte olduğunu görüyoruz. Deneyde kullandığımız iki harita üzerindeki her bölgenin başarılı istila oranının verildiği bir grafiği Şekil 7'de bulabilirsiniz. Grafikte de görüldüğü üzere, alçak bölgede bulunan üst-yıldızlarda bulunan üyeler, sadece diğer alçak bölgelerdeki değil, referans yüksekliğindeki üyelerin de üzerine çıkan bir başarılı istila oranı gösteriyor. Üst-yıldızlarda bulunan üyelerin gösterdiği bu üstün başarılı istila oranlarının, popülasyona katılan mutantların göreceli uyumluluk değerleri arttıkça diğerlerinden daha da ayrıldığını görüyoruz.

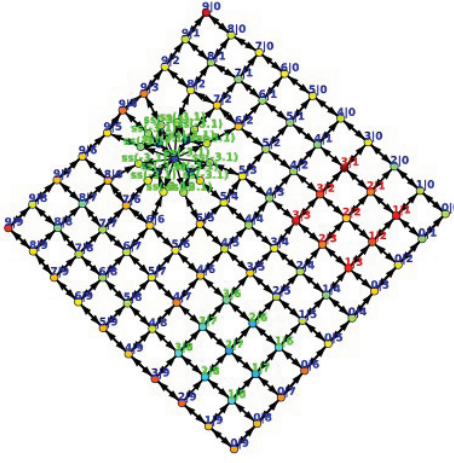
4. Sonuç

Bu çalışmada, evrimsel çizge teorisinin temel modeline yeni bir katkı yapılmıştır. Popülasyonun yaşadığı çevrenin coğrafi özelliklerinin temel modele katıştırılmasına olanak sağlayan bir yöntem aracılığıyla, olumsuz coğrafi koşullarda ortaya çıkan mutantların başarılı istila olasılıklarının popülasyon yapısıyla olan ilişkilerini incelemek mümkün hale gelmiştir. Sonuçlara göre, olumsuz coğrafi koşullarda yaşa-

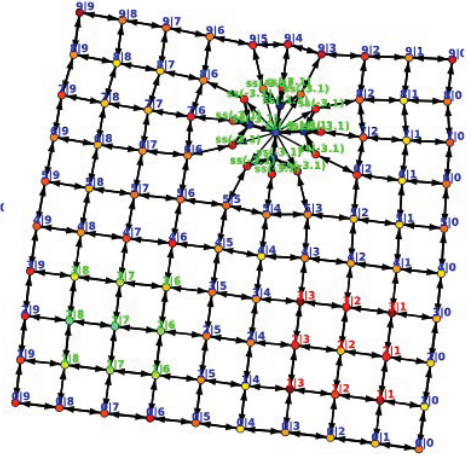
yan üyeler popülasyon yapılarına bağlı olarak yüksek başarılı istila olasılıklarına sahip olabirler. Daha açık söylemek gerekirse, alçak bölgelerde bulunan üyeler üst-yıldız popülasyon yapısına sahip oldukları takdirde alçak bölgelerde yaşayan ancak kare kafes popülasyon yapısına sahip üyelerden daha yüksek başarılı istila oranları yakaladıkları görüldü. Bu etkinin sadece alçak bölgelerde yaşayan ama kare kafes popülasyon yapısına sahip üyelerden değil, referans yükseklikte yaşayan kare kafes popülasyon yapısına sahip üyelerden de yüksek bir başarılı istila olasılığına imkan tanıdığı gösterildi. Popülasyon yapısının olumsuz coğrafi koşullarda yaşayan üyelerin başarılı istila olasılıklarını artırdığı gösterilmekle birlikte, bu yapıların tür çeşitliliğini ne şekilde etkilediğini araştırmak ilerleyen araştırmaların yanıtlanması gereken bir soru olarak bırakıldı.

Referanslar

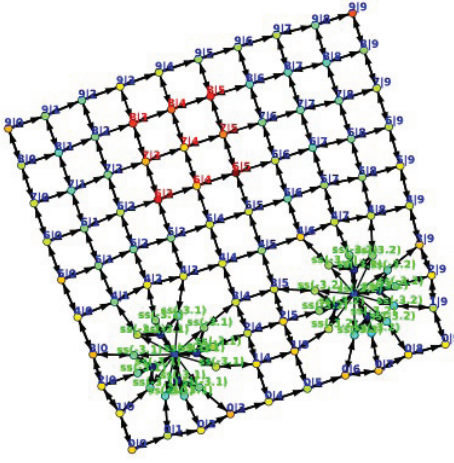
- [1] Lieberman, E., Hauert, C., Nowak, M., "Evolutionary dynamics on graphs", Nature, Nature Publishing Group, 2005.
- [2] Puleo, G., "Environmental evolutionary graph theory", URL: <http://www.math.uiuc.edu/~puleo/bipartite4.pdf>, 8 Ocak 2011 tarihinde erişildi, 2007.
- [3] Nowak, M. A., "Evolutionary Dynamics: Exploring the Equations of Life", The Belknap Press of Harvard University Press, 2006.



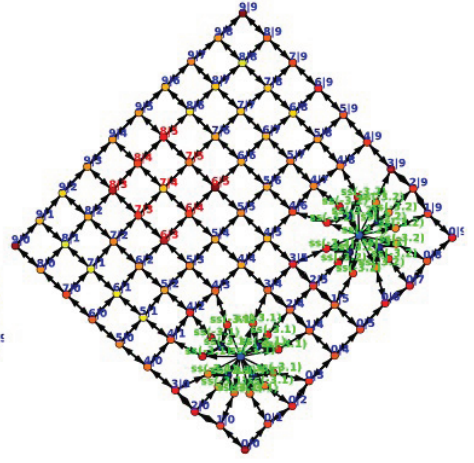
(a) Çeşit 4-A $r = 1.4$



(b) Çeşit 4-A $r = 2.0$



(c) Çeşit 5-A $r = 1.4$



(d) Çeşit 5-A $r = 2.0$

Şekil 7: Her Bölge için Başarılı İstila Olasılıkları. Düğüm üzerindeki renkler görece başarılı istila olasılıklarını temsil eder. Kırmızı en yüksek olasılığı, mavi ise en düşük olasılığı temsil eder.

3B CBS Kapsamında,

Çok katlı ve Büyük Yapılar İçin 3B Tampon Analizi Uygulaması

İsmail Rakıp Karaş, Erdener Yeşil

Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük

ismail.karas@karabuk.edu.tr / www.ismailkaras.com, erdeneryesil@gmail.com

Özet: Bir CBS'den beklenen tüm fonksiyonları, 3B dünyadaki gerçek objelere yönelik olarak gerçekleştirebilecek düzeydeki sistemler, 3B CBS olarak adlandırılmaktadır. Üçüncü boyutları nedeniyle, binalar, maden, tünel ve katlı kavşaklar gibi mekanlar 3B CBS'ye konu olan bazı alanlardır. Özellikle de inşaat bilişimi uygulamalarının kapsamındaki çok katlı ve karmaşık binalarda, konumsal ve mantıksal analizlerin etkin bir şekilde yapılması ihtiyacı gün geçtikçe artmaktadır. Bu bildiride 3B CBS'nin gereklerinden bahsedilecek, çok katlı ve büyük yapılara yönelik olarak geliştirilen 3B Tampon Analizi Uygulamasının detayları anlatılacaktır.

Anahtar Sözcükler: CBS, 3B CBS, İnşaat Bilişimi, 3B Tampon Analizi.

A 3D Buffer Analysis Application for Multistorey and Huge Buildings

Abstract: A real 3D GIS has to be able to manage all GIS functions for the objects of 3D real world. Multi-storey buildings, mines, tunnels, flyover junctions are the some application areas of the 3D GIS. Especially in the multistorey and complex structures which are the subject to the building informatics, effectively 3D spatial and logical analysis are necessary. In this paper, the 3D GIS and its requirement are described and a 3D buffer analysis application for multistorey and huge buildings is presented.

Keywords: GIS, 3D GIS, Building Informatics, 3D Buffer Analysis.

1. 3B CBS

Günümüzde yaygın olarak kullanılan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), analiz anlamında daha çok iki boyutlu (2B) uygulamalara imkan tanırken, teknolojinin de gelişmesi ile gerçek dünyanın birebir modellenmesini gerektiren, çok daha etkin çözümlerin üretilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Yerüstü ve yeraltındaki Üç Boyutlu (3B) konumsal objeler, halihazırdaki sistemlerin sağladığı imkanlardan çok daha karmaşık çözümleri gerektirmektedir. Özellikle de üçüncü boyutları nedeniyle, inşaat bilişimine konu olan; çok katlı binalar, maden, tünel ve çok katlı kavşaklar gibi mekanlar için, konumsal ve mantıksal analizlerin etkin bir şekilde yapılması ihtiyacı gün geçtikçe artmaktadır.

Bu ve benzeri ihtiyaçlar “Üç Boyutlu Coğrafi Bilgi Sistemi (3B CBS)” kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Etkin bir CBS, veri entegrasyonu, yapılandırma, manipülasyon, analiz, karar destek, model analizleri (simülasyon), sunum gibi fonksiyonları tam olarak gerçekleştirmelidir [22], [3].

Bir CBS'den beklenen, sayılan tüm bu fonksiyonları, 3B dünyadaki gerçek objelere yönelik olarak gerçekleştirebilecek düzeydeki sistemler, 3B CBS olarak adlandırılmaktadır.

Buna göre 3B CBS'nin çok geniş bir alanı kapsayan uygulama alanlarından bazıları şu şekildedir [8], [14], [18]: 3B Kent Bilgi Sistemleri,

Planlama, İnşaat mühendisliği, Mimari, Peyzaj Planları, Ulaşım ve Navigasyon Sistemleri, Maden tetkik, Hidrografik Ölçmeler, Ekolojik Çalışmalar, Çevresel Gözlemler, Jeolojik Analizler, Arkeoloji, Deniz Biyolojisi, İletişim Altyapısı, Acil Durum Yönetimi, Emlak sektörü, vb.

1.1 3B CBS'nin Gereklilikleri

Bugün yaygın olarak kullanılan CBS yazılımları, 2B verinin yönetimi anlamında yukarıda sayılan fonksiyonları etkin bir şekilde gerçekleştirebilmektedirler. Fakat bu sistemlerden, ileri düzeyde 3B uygulamalar talep edildiğinde ise başarısız olmaktadır [16], [17], [19], [1].

Bu gibi ileri uygulamalara olan ihtiyaç 3B CBS kavramının ortaya çıkmasına sebep olmuştur. İdeal anlamda bir 3B CBS, 3B objelerle ilgili olarak yukarıda sayılan tüm fonksiyonları sağlayabilmelidir [21], [19]. Bu türden 3B sistemlerin geliştirilmesi yönünde, CBS sektörü ve araştırmacılar tarafından bugüne kadar bir çok çalışma yapılmıştır ve bu yöndeki çabalar devam etmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, 3B CBS için üretilen çözümler açısından gelinen noktadaki başarı oranları halen istenen seviyede değildir ve yaklaşık olarak şu oranlardadır: [4], [1]

- 3B verilerin elde edilmesi; %50
- 3B veri yönetimi; %50
- 3B veri analizi; %10
- 3B görselleştirme; %90
- 3B birlikte işlerlik; %40

Görüldüğü gibi görselleştirme açısından büyük ölçüde yol alınmış olmasına rağmen, veri analizlerinin gerçekleştirilmesindeki başarı oranı tam tersine henüz %10'lar düzeyindedir ve henüz çözülmesi gereken bir çok problem vardır. Bu açıdan gerçek bir 3B CBS geliştirmenin önündeki zorluklar şu şekilde sıralanabilir [3]:

Kavramsal Model: Kavramsal model dünyadaki objelerin ve aralarındaki semantik, geometrik ve topolojik ilişkilerin açığa çıkarılması, dolayısı ile konumsal verilerin modellen-

mesi anlamında yöntemler sağlar. Bu konuda bugüne kadar yapılan araştırmalarda bir çok 3B veri modeli önerilmiştir. [5], [10], [6], [14], [13], [23], [12]. Bununla birlikte her birinin zayıf ve güçlü yönleri mevcuttur.

3B verinin elde edilmesi ve depolanması: 3B CBS'de, 2B bir sisteme göre çok daha fazla veri söz konusudur. Dolayısı ile veri üretiminin maliyeti de aynı oranda yüksektir. Otomatik obje tanıma ve 3B veri yapılandırma yöntemleri giderek gelişmekte olsa da, veri elde etmede manuel yöntemlerin hakimiyeti hala büyük ölçüde devam etmektedir [15], [2], [1].

Konumsal analizler: Kapsama, komşuluk, bağlantılılık gibi konumsal ilişkiler, CBS'de gerçekleştirilen işlemlerin büyük çoğunluğunun temelidir. Bunların bir çoğu konumsal ilişki bilgisini gerektirmektedir. Topolojik açıdan bu ilişkilerin (spatial relationships) belirlenmesi yönünde bir çok model önerilmiştir. [24], [7], [11], [1]

Görselleştirme, Navigasyon, Kullanıcı Ara Yüzü: Yukarıda da belirtildiği gibi, 3B CBS'lerin gerçekleştirimi açısından en fazla başarı sağlanan alan görselleştirme değildir. Bununla birlikte, bilişim teknolojilerindeki gelişmeler oldukça iyi düzeye gelmiş olsa da, 3B uygulamaların gerçekleştirilmesi açısından yüksek kapasiteli bilgisayarlara ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle, 3B CBS'deki başlıca uygulama alanlarından olan, gerçek zamanlı navigasyon uygulamalarının taşınabilir cihazlarda çalıştırılması, hareketli şehir modellerinin görüntülenmesi ve işlenmesi yönündeki araştırmalar devam etmektedir.

İnternet erişimi: 3B konumsal bilgiye uzaktan erişim, yeni araştırma alanlarından birisidir. 2B veriyle ilgili internet uygulamalarının (raster veya vektör) giderek artan bir potansiyeli zaten vardır. Son yıllarda 3B web uygulamalarında da gelişmeler gözlenmektedir. 3B konumsal sorgulama ve görselleştirme için birçok yeni prototip üzerinde çalışılmaktadır [20], [1].

2. Çok katlı ve Büyük Yapılar için 3B Tampon Analizi Uygulaması

Bu noktadan hareketle gerçekleştirilen uygulama ile çok katlı ve karmaşık yapılara da uygulanabilecek, 3B bir tampon analizi üzerinde çalışılmıştır.

2.1 Tampon Analizi

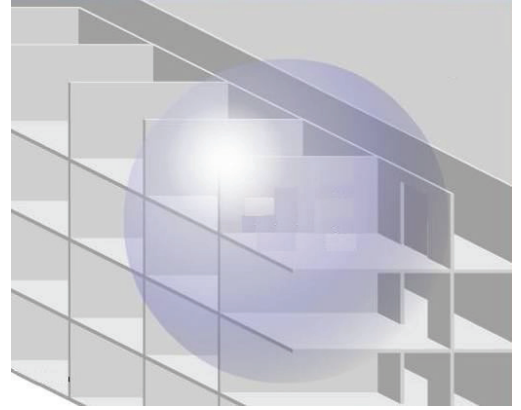
Klasik CBS işlemlerinden biri olan 2B tampon analizi (buffer analysis), bir GSM verici istasyonunun 10 km. yarıçapındaki etki alanına giren yerleşim merkezlerinin belirlenmesi örneğinde olduğu gibi, herhangi bir coğrafi detayın çevresindeki diğer detaylara olan uzaklıklarının irdelenmesini esas alan bir konumsal analizdir (Şekil 1). Söz konusu işlemde, referans olarak kabul edilen bir detay etrafında, istenen uzaklıkta, poligon özelliği taşıyan bir tampon bölge oluşturulur ve bu bölgeye rastlayan diğer coğrafi detaylar isteğe bağlı olarak sorgulanırlar [22].



Şekil 1. 3B Tampon Analizi

2.2 3B Tampon Analizi

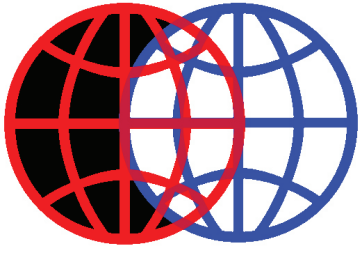
3B bir tampon analizinde ise tampon bölge bir alanı değil bir hacmi kapsamalıdır. Büyük bir bina içindeki belirli bir noktayı çevreleyen, 50 m. yarıçaplı bir kürenin oluşturduğu tampon bölgenin içinde kalan odaların belirlenmesi işlemi, bu türden 3B tampon analizi için örnek olarak verilebilir (Şekil 2).



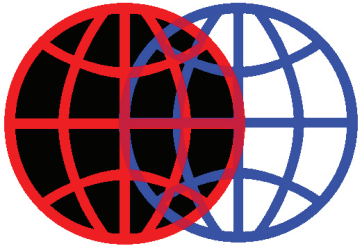
Şekil 2. 3B Tampon Bölge Analizi

2.3 Uygulamanın Detayları

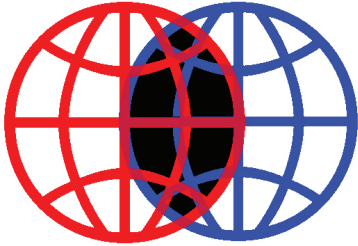
Bu tür bir 3B tampon analizine yönelik bir adım olarak gerçekleştirilen uygulamada, 3B uzayda sayısı kullanıcı tarafından belirlenen ve koordinatları rastgele seçilen noktaların, çapları kullanıcı tarafından belirlenen iki farklı küre ile ilişkilerinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Uygulama, Qt Creator 1.3.1 platformunda C++ dili kullanılarak geliştirilmiştir. Yapılan analizlerin sonuçlarının görselleştirilebilmesi için OpenGL kütüphanelerinden faydalanılmıştır. Uygulamada, hangi noktaların hangi küreler içerisinde bulunduğunun, ya da bulunmadığının tespit edilmesi adına dört farklı analiz gerçekleştirilmiştir. İlk analiz, sadece kürelerden biri içerisinde bulunan noktaların analizidir (Şekil 3a). Yani kürenin biri içinde olmayıp, diğerinin sınırları içerisinde kalan noktaların belirlenmesi işlemidir. Burada dikkat edilmesi gereken iki kürenin kesişim bölgesinin kapsam dışında olduğudur. İkinci analizde ise, kesişim bölgesi de dahil olmak üzere, kürelerden birinin tamamen kapsadığı noktalar analiz edilmektedir (Şekil 3b). Bir diğer analizde ise yalnızca kesişim bölgesinde kalan noktalar belirlenmektedir (Şekil 3c). Son analizde ise her iki kürenin de birlikte kapsadığı tüm noktalar ortaya çıkarılmaktadır (Şekil 3d).



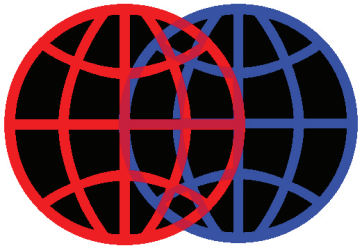
(a)



(b)



(c)



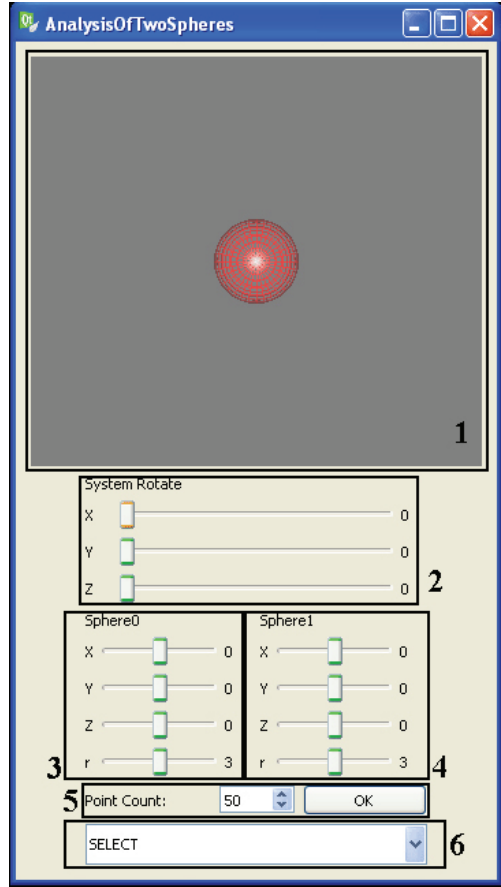
(d)

Şekil 3. Gerçekleştirilen Tampon Bölge Analizleri

Şekil 4’de de görüleceği üzere, programın arayüzündeki kontroller sözü edilen analizleri detaylı olarak yapmaya imkan tanımaktadır. 1 numaralı bölge, nesne ve analizlerin görselleş-

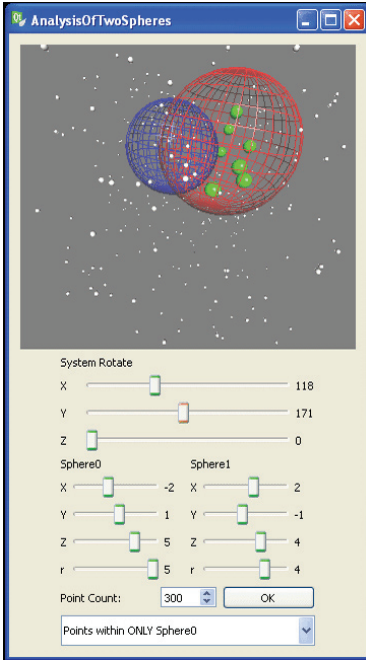
tilmesini sağlamaktadır. 2 numaralı bölgedeki kontroller sayesinde görselleştirilen sistemin içinde bulunduğu uzay üç eksenli olarak döndürülebilmektedir.

3 ve 4 numaralı bölgedeki kontroller analiz edilecek kürelerin konumlarını ve çaplarını belirlemeyi sağlamaktadır. 5 numaralı bölge nokta sayısını, 6 numaralı bölge ise analiz türünü seçmeye imkan tanımaktadır.

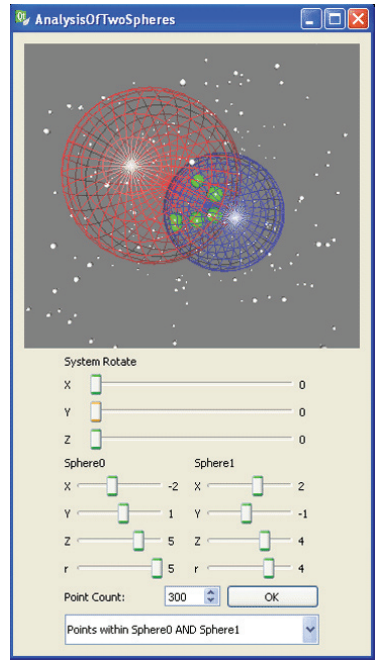


Şekil 4. Uygulamanın ara yüzü

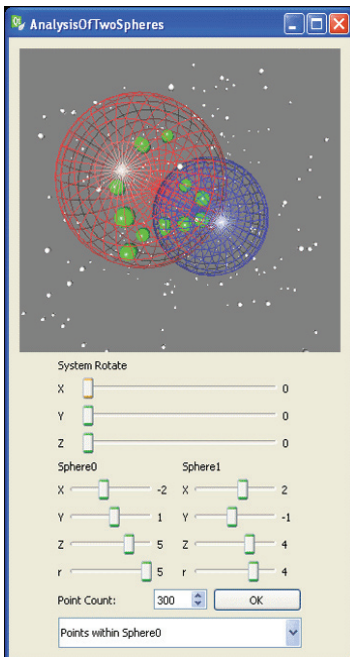
Buna göre, uygulama çalıştırıldığında yukarıda anlatılan analizleri detaylı olarak yapmak mümkün olmaktadır. Bu analizlere ait ekran görüntüleri ise Şekil 5, 6, 7, ve 8’de görülmektedir.



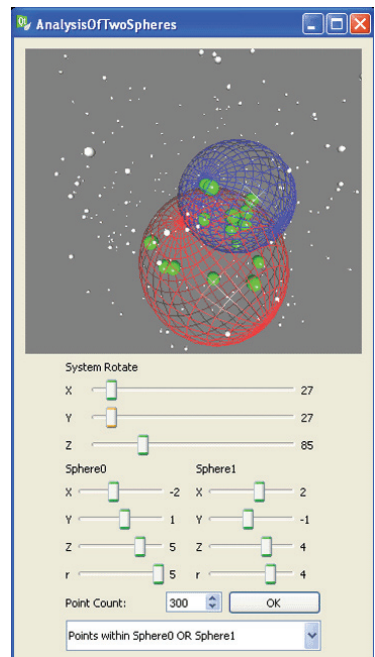
Şekil 5. Kesişim bölgesi hariç kürelerden biri içinde kalan noktaların analizi



Şekil 7. Kesişim bölgesinde kalan noktaların analizi



Şekil 6. Kesişim bölgesi dahil kürelerden biri içinde kalan noktaların analizi



Şekil 8. Her iki kürenin de tamamen kapsadığı noktaların analizi

3. Sonuçlar

Günümüzün modern şehirlerinde çok katlı, karmaşık ve geniş alanlara yayılmış binaların sayısı her geçen gün artmaktadır. Onlarca kat, yüzlerce koridor, oda ve geçitlerden oluşan bu binalar, hem karmaşık yapıları, hem de barındırdıkları nüfus itibarı ile adeta birer küçük şehir gibidirler. Dolayısı ile binaların büyüklüğü ve karmaşıklığına bağlı olarak çözülmeyi bekleyen bir çok yeni problem karşımıza çıkmaktadır. Akıllı bina tahliye sistemleri, 3B navigasyon sistemleri, bina otomasyonları bu türden problemlere çözüm üretmeyi hedefleyen inşaat bilişimi uygulamalarından bazılarıdır. Söz konusu inşaat bilişimi uygulamalarının çoğu 3B CBS kapsamında konumsal ve mantıksal analizlerin etkin bir şekilde yapılmasını gerektirmektedirler.

Bu bildiride 3B CBS kavramı ve gerekliliklerinden bahsedilmiş, başlıca analizlerden biri olan tampon analizi, 3B olarak uygulanmıştır. Çok katlı ve büyük yapılara yönelik olarak geliştirilen 3B Küresel Tampon Analizi Uygulaması 3B konumsal analizlerin etkin bir şekilde yapılabileceği gösterilmiştir.

4. Kaynaklar

[1] Abdul-Rahman, Alias, Pilouk, Morakot, (2008), Spatial Data Modelling for 3D GIS", XII, 290 p. 72 illus., Hardcover, ISBN: 9783-540-74166-4

[2] Abdul-Rahman, A., (2007), "3D GIS: Current Status and Perspectives", Seminer, Nisan 2007, YTU, İstanbul.

[3] Abdul-Rahman, A., Pilouk, M. ve Zlatanova, S., (2001), "The 3D GIS software development: global efforts from researchers and vendors", Geoinformation Science Journal, Vol. 1, No. 2

[4] Abdul-Rahman, A., (2006b), Closing Speech, International Workshop on 3D Geoinformation 2006 (3DGeoInfo'06), 7-8 Aug. 2006, Kuala Lumpur, Malaysia.

[5] Brisson, E., (1990), Representation of d-dimensional geometric objects, PhD thesis, University of Washington, USA

[6] Cambray, B., (1993), "Three-dimensional (3D) modelling in a geographical database", Proceedings of 11th. International Symposium on Computer-Assisted Cartography (AutoCarto 11), ASPRS/ACSM, Bethesda, Maryland, pp. 338-347

[7] Egenhofer, M. J. ve J. R Herring, (1992), Categorising topological relations between regions, lines and points in Geographic databases, The 9-intersections: formalism and its use for natural language spatial predicates, Technical report 94-1, NCGIA, University of California.

[8] Förstner, W., (1995), "GIS - the third dimension", Workshop on Current Status and Challenges of Geoinformation Systems, IUSM working group on LIS/GIS, University of Hannover, 25-28 Eylül, Germany, pp. 6572

[10] Molenaar, M ., (1992), "A topology for 3D vector maps", ITC Journal 1, pp. 25-33

[11] Molenaar, M., (1998), An Introduction to the theory of spatial objects modelling, Taylor&Francis, London

[12] Pfund, M., (2001), "Topologic data structure for a 3D GIS", Proceedings of 3rd International Workshop on Dynamic and Multi-dimensional GIS (Inter. Archives for Photogrammetry and Remote Sensing, Vol.34, Part 2W2), 23-25 May, Bangkok, Thailand, pp.233-237

[13] Pigot, S., (1995), A topological model for a 3-dimensional Spatial Information System, PhD thesis, University of Tasmania, Australia

[14] Pilouk, M., (1996), Integrated modelling for 3D GIS. PhD thesis, ITC, The Netherlands, 200 p.

- [15] Pu, S. ve Zlatanova, S., (2005), Evacuation route calculation of inner buildings, in: van Oosterom, Zlatanova & Fendel (Eds.), Geoinformation for disaster management, Springer Verlag, Heidelberg, pp. 1143-1161
- [16] Raper, J. ve Kelk, B., (1991), Three-dimensional GIS. In: Geographical information systems: principles and applications, D. J. Maguire, M. Goodchild and D. W. Rhind (eds.), Longman Geoinformation, pp. 299-317
- [17] Rongxing, L., (1994), "Data structures and application issues in 3-D geographic information Systems", Geomatica, Vol. 48, No. 3, pp. 209-224
- [18] Stoter, J. E., ve Ploeger, H. D., (2003), "Registration of 3D objects crossing parcel boundaries", FIG Working week 2003, 13-17 April, Paris, France.
- [19] Stoter, J. ve Zlatanova, S., (2003), "3D GIS where are we standing?", Joint Workshop on Spatial, Temporal and MultiDimensional Data Modelling and Analysis, 23 Ekim, Quebec city, Canada, 6p.
- [20] Tao, V., (2007), "Opportunities and Challenges in Mobile Mapping for On-line Services and Consumer Applications: A Perspective from Microsoft Virtual Earth Microsoft Visual Earth", 5th International Symposium on Mobile Mapping Technology (MMT'07), Padua, Italy, 28-31 May 2007.
- [21] Worboys, M., (1995), GIS: a computing perspective. Taylor & Francis publication, 376 p.
- [22] Yomralıoğlu, T., (2000), Coğrafi Bilgi Sistemleri: Temel Kavramlar ve Uygulamalar, 486 s., Birinci Baskı, İstanbul.
- [23] Zlatanova, S., (2000), 3D GIS for urban development. PhD thesis, ITC, The Netherlands, 222 p.
- [24] Pullar, D.V. ve M.J. Egenhofer, (1988), "Toward formal definition of topological relations among spatial objects", Proceedings of the Third International symposium on SDH, Sydney, Australia, pp. 225-241

Kurumsal Kaynak Yönetiminde Yeni Bir Yaklaşım:

Cbs Entegre Saha Projesi ve Maliyet Takibi Uygulaması

Cem Utan

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri Bölümü

cem.utan@metu.edu.tr

Özet: Coğrafi Bilgi Sistemi georeferanslanmış veriyi ele almaya yarayan dört yeteneğin birleşiminden oluşan bilgisayar tabanlı bir sistemdir. Bunlar: 1-girdi;2-veri yönetimi;3- manipülasyon ve analiz;4-çıkıtı; [1]. Bu tanıma göre coğrafi bilgi sistemi geniş bir alan olup girdilerin ve çıkıtların yönetildiği ERP gibi diğer yönetim sistemleriyle benzerlikler göstermektedir. ERP sistemleri iç ve dış kaynakların yönetildiği bilgisayar tabanlı bütünleşmiş bir uygulamadır. Amacı organizasyonların sınırları içerisinde bilginin iletilmesini ve iş süreçlerinin akışını sağlayan ve dış paydaşlarla olan bağlantıları yöneten sistemdir [2]. Bu iki tanım bize birbiriyle eş güdümlü çalışabilecek iki teknolojinin var olduğunu göstermektedir. Bir çok bilgi sistemi ve kurumsal kaynak planlama uygulamaları günümüzde organizasyonların farklı birimlerinde değişik teknolojilerle yürütülmektedir. Ancak hiç biri 2 sistemi bir arada kullanma yöntemini benimsememiştir. Yapılan uygulamada diğerlerinden farklı olarak iki sistemin bir arada efektif olarak kullanılabilceği gösterilmiştir. Böylelikle georeferanslı bir verinin nasıl kurumsal iş sürecine dahil edildiği ve otomatik maliyet çıktılarının nasıl üretebildiği gösterilmektedir.

Anahtar Sözcükler: ERP, CBS, entegrasyon.

Abstract: A GIS is a computer based system that provides the following four sets of capabilities to handle georeferenced data: 1. input; 2. data management (data storage and retrieval); 3. manipulation and analysis; 4. Output [1]. ERP is an integrated computer-based application used to manage internal and external resources, including tangible assets, financial resources, materials, and human resources. Its purpose is to facilitate the flow of information between all business functions inside the boundaries of the organization and manage the connections to outside stakeholders. Built on a centralized database and normally utilizing a common computing platform, ERP systems consolidate all business operations into a uniform and enterprise-wide system environment. [2] These definitions shows us there exists two Technologies which can cooperate with each other. A lot of information systems and enterprise resource management applications are executed at different side of organizations with different Technologies. But, none of these ones can either adopt to use both of two Technologies altogether. In the application it has been shown that how to use these systems as a joint system effectively. In this way it has been shown that how a georeferenced data and a related automated cost output can be generated and attached to the enterprise business process.

Words:

ERP, GIS, integration.

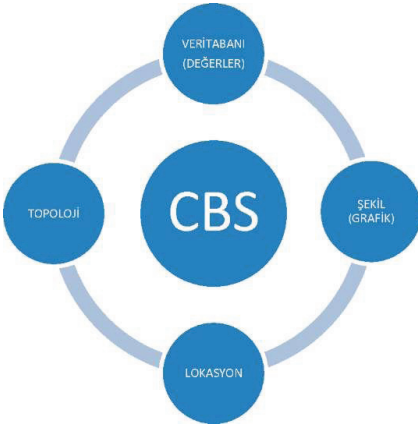
1. Giriş

Coğrafi veri üreticileri ve giderek artan kullanıcıları dağıtık bilgi kaynaklarıyla birlikte ça-

laşılabilen CBS ler için entegrasyonu bir ihtiyaç olarak belirtmişlerdir [3]. Geodatanın değişik bir çok kaynaktan entegre edilmesinin önemi, yönetimlerin üzerinde artan çevresel baskı ve

kaygıların, hızla gelişen kullanışlı geodatanın ve geoişleme araçlarının gelişmesiyle işletmelerin daha verimli çalışması yönündeki baskıların bir sonucu olarak giderek artmıştır [4]. Birlikte çalışılabilirlik ve açıklık yönündeki eğilimleri birleştirerek, kaynak sahipleri hem kendi iç bilgilerini daha iyi kullanıyor hem de aramaktan, yazışmaktan, fiziksel olarak ziyaret etmekten ya da özelleşmiş farklı platformlar üzerinden online çalışmaktan artık hoşlanmayan karmaşık kullanıcı gruplarına görünür hale gelmektedir [5].

1970 ler den bu yana geliştirilmekte olan coğrafi bilgi sistemleri çağın gerekliliklerine göre birçok teknolojiyi kendisinde barındırmaya başlamış ve bilgisayar teknolojileri, veri toplama yöntemleri, jeodezi ve haritacılık disiplinlerindeki ilerlemelerin her birini bünyesinde paralel olarak geliştirmiş ve geoteknoloji olarak bugün karşımıza çıkmıştır. İlk etapta Şekil-1 de gösterilen cbs yapısının sadece garafik ve lokasyon yapıtaşlarıyla ilgilenen gruplar artık nesnelere metinsel veritabanı bağlantılarının farkına vararak kurumsal envanterlerin yönetimini üstlenen birimlerin tamamen coğrafi bilgi sistemlerine taşınması yönünde adımlar atmışlardır.



Şekil 1 (bilgi:)

2. CBS Saha Projesi

Saha projeleri kurumsal işletmecilerin veya yönetim birimlerinin sık sık yaptığı uygula-

malardır. Bu uygulamalar bir çok platformda modellenip analiz ve iş akış süreçlerine dahil olurlar. Projenin tasarlanması, kontrol edilmesi, öngörülse maliyet hesapları ve tatbikat planlarının hazırlandığı platformlar birbirinden uzaklaştıkça yapılan işlerin süreleri ve kullanılan iş gücü de doğru orantılı olarak artmaktadır. Ayrıca kullanılan platformların hepsinin ayrı ayrı insan bağımlı olması nedeniyle ne kadar çok platform kullanılırsa o kadar hata aktarımı gerçekleşmektedir [6]. Bu hata büyüklüklerinin en aza indirilmesi için platformların tekilleştirilmesi sağlanmalıdır. Bu nedenle kuruluşların mali süreçlerine etki edecek saha projelerinin tasarımı ve başlangıcı CBS ortamında olmalı, bu sistem çıktı, analiz ve muhasebe yazılımlarıyla direkt olarak haberleşmelidir. Bu tümleşik sistem süreçleri tekil olarak ele alacak bir fikirdir.

2.1 Saha Projesi İşleyiş Adımları

Saha projeleri temelde 9 aşamadan oluşan bir süreçtir. Bkz. Diyagram 1. Bu süreçlerin detayları uygulama kısmında daha detaylı anlatılacaktır.

Aşama 0: İhtiyaç analizi ve planlama

- Müşteri sayısı ve beklentilerin müşteri bilgi sisteminden çekilmesi
- Uygunluk bilgilerinin CBS de elde edilmesi
- Optimum dağıtım merkezlerinin seçilmesi

Aşama 1: Dizayn süreci

- İlgili sembolojiler kullanılarak akıllandırılmış georeferanslı bilgilerin üretilmesi.

Aşama 2: Kontrol süreci

- Girilen bilgilerin ham ortamda incelenmesi

Aşama 3: Maliyet ve kazanım analizleri

- Tasarımların tahmini maliyetlerinin çıkarılması ve geri kazanım süresi tahmini.

Aşama 4: Kontrollü Tatbikat Planı Dizaynı

- Tasarımın sahaya uygunluğunun denemesi ve sahaya uygun hale getirilmesi için yeniden çizilmesi

Aşama 5: Kontrol süreci

- Sahaya uygun tasarımın proje-planlama birimlerinden onaylanması ve düzenlenmesi

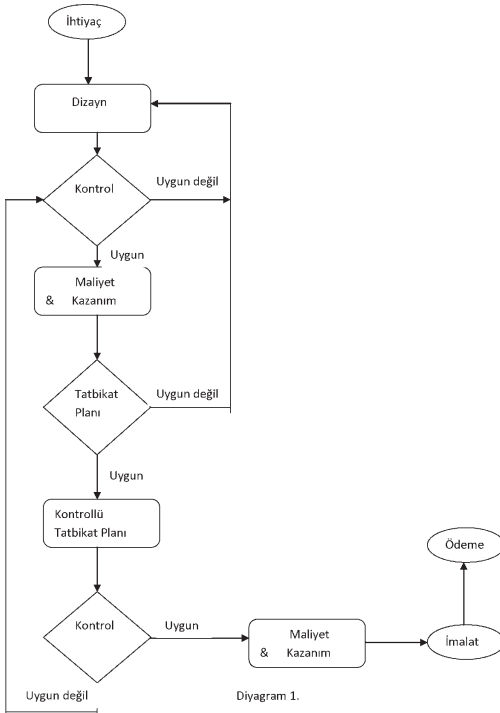
Aşama 6: Yeniden maliyet ve kazanım analizi

- Tatbikat planının, tatbikat maliyetinin ve geri kazanımın yeniden hesaplanması

Aşama 7: İmalat süreci

- İlgili kurumsal teknik şartnamelere göre işin yapılması ve son kayıtların CBS ortamında işlenmesi

Aşama 8: Ödeme

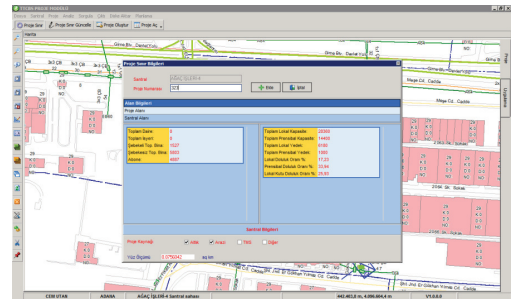


3. Uygulama

3.1 Veri toplama

Sahanın son durumu coğrafi bilgi sisteminde geliştirilen yazılımlar sayesinde girilmiş verilerden oluşmaktadır. Bu veriler arasında: 1-Sayısal temel haritalar (ada, parsel, yol, bina, orman arazi, göl, dere vs. gibi katmanlar);

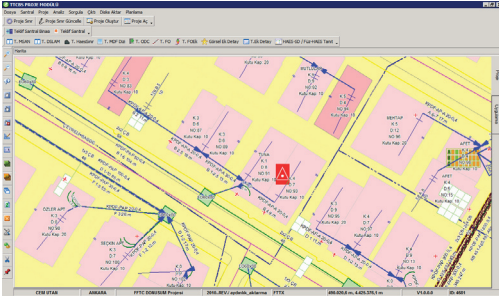
2-Kuruma özel saha envanterleri (Dağıtım kulları, yer altı kanalları, dağıtım dolapları, dağıtım merkezleri, müşteri bilgileri (mekânsal olmayan) vs. bilgiler) yer alır. Mekânsal veri ve sözel bilgileri spatial (mekânsal) VT de depolanır. Bu veriler sahaya gitmeden kullanıcının bilgisayarından sorgulanır ve bölge ile ilgili veriler elde edilir. **Müşteri sayısı ve beklentilerin müşteri bilgi sisteminden çekilmesi ve Uygunluk bilgilerinin CBS de elde edilmesi** işlemi geliştirilen program sayesinde hizmet verilebilecek müşteri kapasitesi, genişletilebilir müşteri kapasitesi ve yararlanılan kaynakları özet tablo halinde kullanıcıya sunar. Bu tablolar aynı mekânsal veri tabanında mekânsal olmayan bilgiler olarak saklanır. Bunun nedeni mekânsal olmayan verilerin mekânsal verilere göre bağımlı olarak sürekli değişmesidir. Bkz örnek Şekil 2.



Şekil 2

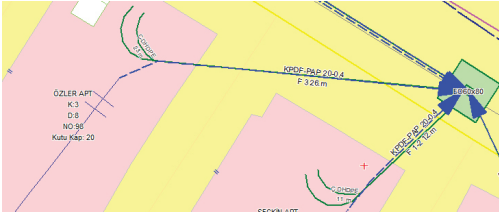
Bu işlemin ardından planlanan optimum merkez, program tarafından kullanıcıya önerilir ve **Optimum dağıtım merkezlerinin seçilmesi** işlemi sayesinde minimum saha işiyle maksimum hizmet verme yetenekleri elde edilmiş olur. Bu işlem konutlarda bilgi olarak saklanan kat-daire bilgilerine göre ağırlıklandırılmış verinin ağırlık merkezini döngüde akümüle ederek ötelemesi ve son noktaya gelindiğinde toplam ağırlığa ulaşan bir yapıda tasarlanmıştır. Buna göre iteratif bir şekilde ağırlık merkezi bulunur. Sahada kurulum yapılacak yerin yanlış seçimi birçok işgücü malzeme ve zaman kaybı demektir. Müşterilerin ağırlık merkezinde hizmet vermeyen herhangi bir servis aygıtı, atıl kapasite ve gereksiz iletim hattı operasyonlarına

yol açmaktaydı. Uygulama sayesinde bu yanlış süreçler çok hızlı bir şekilde engellenmektedir. Bkz. örnek lokasyon seçimi Şekil 3.



Şekil 3

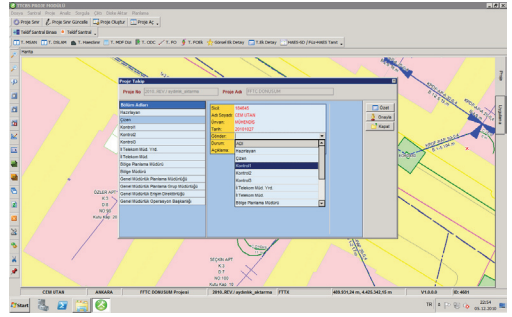
Bu işlemlerin ardından **ilgili sembolojiler kullanılarak akıllandırılmış georeferanslı bilgilerin girilmesi** süreci başlamaktadır. Bu bilgiler şekil 3 de gösterilen sahada basemap(!) katmanlarının üzerine organizasyonlara özel envanterlerden oluşmaktadır. Yakından incelendiğinde şekil 4 de yer alan zenginleştirilmiş georeferanslı bilgiler olduğu görünecektir.



Şekil 4

Bu nesnelere üzerinde hangi meteryalden yapıldıklarını, sahada nasıl konumlandırıldıklarını ve sahada hangi yöntemlerle monte edildiklerinin bilgilerini ihtiva ederler. O halde semantik iş tanımlarının CBS sistemlerine tanıtılması ile birlikte **girilen bilgilerin ham ortamda incelenmesi** süreci başlamaktadır. Bu bilgilerin tasarımını ve incelemesini yapan birimler farklı ya da aynı olabileceğinden onay süreçleri işlemeye başlayacaktır. Şekil 5 de oluşturulan bir tasarımın girilen **bilgilerinin ham ortamda incelenmesi** için inceleme ekibine online iletilmesi süreci gösterilmektedir. **Kullanıcı kendi** sisteminde hiyerarşik olarak 1 baz harita: akarsu, arazi, orman, yol, ada, parsel bilgileri

tanımlanmış kişiye tasarımını onaylaması için talep göndermektedir.



Şekil 5

3.2 Veri Doğrulama ve Tahminler

Yapılan tasarımların **tasarımların tahmini maliyetlerinin çıkarılması ve geri kazanım süresi tahmini** onay sürecinde yer alan kullanıcı tarafından yapılır ve tasarımın maliyetinin ne kadar olacağı bilgisi bu kullanıcının ekranında dinamik olarak oluşturulur. Bu bilgi spatial(mekânsal) veri tabanında mekânsal olmayan (tabular) öğeler olarak tutulmaktadır. Ancak her bir öğe mekânsal bir nesneyle linklidir. Bu aşamada kullanıcı maliyet ve genel sahaya uygunluk kriterlerini yorumlayarak tasarımın bir sonraki aşamaya geçiş geçemeyeceğine kadar verir. Ortaya çıkan maliyet tablosu dış ortama aktarılabilir özelliği ile paydaşlara Excel ya da Word formatında iletilebilir. Bkz. Şekil 6.

NO	AD	BİRLİK	ÖLÇÜ	ÖLÇÜ	ÖLÇÜ	ÖLÇÜ	ÖLÇÜ	ÖLÇÜ	ÖLÇÜ
1	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
2	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
3	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
4	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
5	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
6	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
7	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
8	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
9	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
10	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
11	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
12	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
13	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
14	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
15	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
16	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
17	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
18	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
19	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
20	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
21	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
22	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
23	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
24	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
25	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
26	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
27	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
28	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
29	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
30	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
31	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
32	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
33	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
34	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
35	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
36	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
37	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
38	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
39	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
40	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
41	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
42	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
43	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
44	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
45	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
46	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
47	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
48	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
49	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
50	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
51	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
52	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
53	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
54	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
55	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
56	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
57	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
58	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
59	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
60	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
61	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
62	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
63	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
64	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
65	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
66	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
67	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
68	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
69	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
70	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
71	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
72	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
73	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
74	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
75	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
76	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
77	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
78	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
79	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
80	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
81	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
82	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
83	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
84	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
85	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
86	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
87	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
88	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
89	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
90	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
91	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
92	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
93	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
94	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
95	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
96	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
97	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
98	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
99	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100
100	YOL	m	100	100	100	100	100	100	100

Şekil 6

Bu tahminler “Keşif” olarak adlandırılmaktadır. Tasarım sonuçlarının tahmin olarak nitelendirilmesinin sebebi ise saha doğrulamasının yapılmamasıdır. Bu incelemenin ardından **tasarımın**

sahaya uygunluğunun denenmesi ve sahaya uygun hale getirilmesi için yeniden çizilmesi süreci başlayacaktır. Kullanıcı şekil 2 deki ekran ile tasarımı saha inceleme grubuna ileterek süreci başlatır. Bu süreç saha ekipleri tarafından bitirilir ve ham tasarım üzerinde düzeltmeler yapılarak tasarım yeniden modellenir ve sahaya uygun hale getirilir. Bu sürecin ardından şekil 2 deki ekran ile tasarım proje-planlama birimlerine online olarak aktarılır. Aktarımın ardından **sahaya uygun tasarımın proje-planlama birimlerince onaylanması ve düzenlenmesi** işlemi değişen georeferanslı bilgilerin yanı sıra modellenemeyen işçilik ve maliyet kalemlerinin de semantik olarak sisteme tanıtılması süreci tamamlanır. Otomatik maliyet çıkarımı yapılan Şekil 6 ekranından kullanıcı tanımlı iş süreçleri tanımlanabilmektedir.

Proje Detay	
İl:	ANKARA
Müdürlük:	KEÇİÖREN TELEKOM
Santral:	ETLİK-15
Proje No:	2010.03.REV / 9754
Proje Türü:	LOKAL KABLO
Hazırlayan :	CEM UTAN
1. Kontrol:	
2. Kontrol:	
Onay:	
Gerekeçe:	müşteri kapasite azlığı
Kazanımlar:	
PSTN ve ADSL Abone Kazanımı:	<input checked="" type="checkbox"/>
İş Gücü Kaybının Önlenmesi:	<input checked="" type="checkbox"/>
Müşteriye Kesintisiz ve Kaliteli Hizmet Verme:	<input checked="" type="checkbox"/>
Müşterilere Geniş Bant Hizmetinin Verilmesi:	<input checked="" type="checkbox"/>

Değişiklikleri Kaydet Kapat

Şekil 7

Girilen iş tanımlarına göre **tatbikat planının, tatbikat maliyetinin ve geri kazanımın yeniden hesaplanması** sürecine girilir. Bu süreç **tasarımların tahmini, maliyetlerinin çıkarılması ve geri kazanım süresi tahmini** aşamasından farksızdır ancak, olası değişikliklerin artışların gözlemlenebilmesi ve yönetim birimlerine rapor sunulması için önem arz etmektedir. Şekil 6 ekranından bu farklılıklar gözlem-

lenebilmektedir. CBS yetenekleri ile oluşturulmuş georeferanslı verilerin yanı sıra şekil 7 de görülen kullanıcı tanımlı deneyim, sebep-sonuç ve açıklama raporlarının da oluşturulup sürece dahil edildiği bu sistemde kullanıcı ek bir görüşme ve açıklama yapma gereği duymadan diğer iş süreçlerine dahil olabilmektedir.

3.3 İmalat süreci

Bu süreç **ilgili kurumsal teknik şartnamele-re göre işin yapılması ve son kayıtların CBS ortamında işlenmesi** ile ödeme tablolarının aktarılmasını içermektedir. **ilgili kurumsal teknik şartnamelere göre işin yapılması ve son kayıtların CBS ortamında işlenmesi** tasarım aşamasından beri CBS ortamında çizilen, onaylanan georeferanslı verilerin yanı sıra tüm durum ve kullanıcı tanımlı raporların da göze alınarak tasarımların imalata dönüştürülmesi işlemidir. İmalat süreci yine CBS ortamında tanımlı kullanıcılar tarafından şekil 2 deki onay sürecine göre hiyerarşik olarak özet tablo halinde gösterilmektedir. Projenin hangi yetkililerce ele alındığı ve son durumunun ne olduğu bilgisi özet tablolarda gösterilir. Özet tablolar ve maliyet tabloları kurum ödeme birimlerince gözlemlenerek iş süreçleri bitirilir ve CBS ortamındaki zenginleştirilmiş envanter bilgisi ve imalat süreçlerinin kronolojisi veritabanında saklanır.

4. Sonuç ve Öneriler

Bir çok takip ve ara hesaplama işlemi coğrafi bilgi sistemine nesnel belirteçlerle işlenerek maliyet ve iş takibi uygun hale gelmiştir. Bu işlem sektörlerde saha personeli ile ofis personelinin kullandığı program ve platformları tek bir çatı altına alarak personel arasındaki iş deneyimlerini eşitleyecek ve böylece iş zincirinin kopmadan ilerlemesini sağlayacaktır. İnsan kaynaklı hataların en aza indirilmesi de katma değer olarak kurumlara yansıtacaktır.

Kargo şirketlerinden büyük market zincirlerine, telekomünikasyondan inşaatla varana kadar birçok sektör alt birimlerinde kullandığı muha-

sebe, mal girişi, saha projesi, ulaşım, iletişim, yönetim, müşteri bilgi ve pazarlama programlarını tek bir çatı altında toplayarak çalışanlar arasında yakınsama ilkesini uygulamaya başlayacaktır. Böylelikle çalışanlar arasındaki deneyim paylaşımı azami seviyeye çıkarılarak adaptasyon, eğitim, terminoloji edinme ve iş paylaşımı süreçleri en aza indirilecektir. Kurumsal ve sektörsel girişimlerin kısa vadede alt yönetim, denetim ve kaynak planlama programlarını kullanmaya devam etmekle birlikte geleceğe yönelik olarak coğrafi bilgi teknolojisiyle zenginleştirilmiş bilgi teknolojilerindeki kaynak planlama yazılımlarına yönelmeleri hem kontrolsüz büyümeleri engelleyecek hem de mevcutta var olan büyük oluşumların yönetilmesini ve sürekli olmasını garantileyecektir.

5. Kaynaklar

- [1] Aronoff, S (1989). *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. WDL Publications, Ottawa, Canada
- [2] Bidgoli, Hossein, (2004). *The Internet Encyclopedia*, Volume 1, John Wiley & Sons, Inc. p. 707.
- [3] Stoimenov L., Mitrovic A., Djordjevic-Kajan S., Mitrovic D., Bridging objects and relations: a mediator
- [4] Buehler R., and McKee L., 1998, *The Open GIS Guide*, Third Edition, OpenGIS Consortium, Inc,
- [5] Miller, P., 2000, "Interoperability. What is it and Why should I want it?", *Ariadne Issue 24*, Publication
- [6] Meyer,S.L. (1975) *Data Analysis for Scientists and Engineers*, Wiley ISBN 0-471-59995-6 (detailed error propagation).
- [7] For an OO front-end to RDBMSs, *Information and Software Technology*, Elsevier, 1999, Vol 41, No. 2, pp. 59-68.
- [8] OpenGIS Consortium Inc, *OpenGIS Simple Features Specification For OLE/COM*, 1999, <http://www.opengis.org>
- [9] Stoimenov L., and Bordevic-Kajan S., 2002. *Framework for semantic GIS interoperability*, FACTA
- [10] *Universitatis (Nis)*, Series: *Mathematic and Informatics*, 17(2002), pp.107-125.
- [11] Stoimenov L., and Bordevic-Kajan S., 2003, *Realization of GIS semantic interoperability in local community environment*. In: *Proceedings 6th AGILE Conference*, Lion, France, pp.73-80.
- [12] Stojanovic Z., and Dahanayake A.N.W., 2002, "A New Approach to Components", accepted for the 2002
- [13] *Information Resources Management Association (IRMA) International Conference*, to be held in Seattle Washington, USA, May 19-22, 2002. *System Journal*, September 1997.
- [14] Vckovsky A. (ed.), 1998, *International Journal of Geographic Information Science - Special Issue: Interoperability in GIS*, Vol 12, No 4, 1998.

Şehir ve Bölge Planlamada Tasarım Değişkeni Boğuculuk Fonksiyonu için Değişkeleme Önerisi

R. Haluk Kul

TC Beykent Üniversitesi

hkul@beykent.edu.tr

Özet: Uydu Kentlerin tasarımında kullanılmak üzere önerilen boğuculuk kavramı, yapı adaları içindeki her bir yapının birbirine olan etkisini tanımlamak üzere Newton'un çekim yasasından yola çıkılarak geliştirilmiş yeni bir büyüklüktür. Bu büyüklük yapıların hacimleri ile doğru orantılı ve birbirlerine olan yapı dış kontörleri arasındaki uzaklıkla ters orantılıdır. Ancak boğuculuğu oluşturan nesnel uydu kentlerin yapılandırıldığı sahalarda yalnızca insan eliyle oluşturulan yapılar değildir. Ayrıca boğuculuk, yalnızca yapılara değil, yapıların içindeki insanlara etkileyen bir sanal etkidir. Bu sanal etkinin üçüncü boyuttaki değişimi de fonksiyon tanımında belirtilmelidir. Bu çalışmada, üç boyutluluğu da göz önüne alan, yapı alanlarının içinde ve çevresinde olan doğal nesnelere ve yapı adaları içindeki yapıların boğuculuk etkisini belirten değişkenlenmiş bir boğuculuk fonksiyonu tanımlanmıştır. Çalışmada önerilen değişkenlenmiş boğuculuk fonksiyonunun uygulandığı bazı örnek hesaplamalar sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Uydu Kent Tasarımı, Yoğunluk, Boğuculuk, Optimization

A Modification Proposal for City and Urban Planning Design Variable Suffocation Function

Abstract: The concept of the urban proxemics or suffocation is a new approach which can be used to define the effects of the buildings inside the urban areas that derived from the Newton's gravity of mass law. This magnitude is proportional to the hugeness of the buildings and inversely proportional to the distance between the buildings. The suffocation which was created by the objects are not limited with the house and Office buildings in the area. The natural objects such as trees, hills and other buildings such as bridges, can also generate suffocation. The suffocation calculation model should consider the effect of the third dimension on the terrain and the variation of the hugeness of the buildings regarding to the perspective of the observation point. For that reason a modification function and modified suffocation are defined and applied to the theory presented before in two dimensional terrain model. Some of the calculation results with the proposed modification function are presented and compared with two dimensional fundamental calculations.

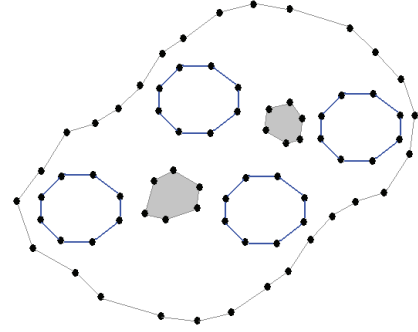
Keywords : Satellite City Design, Intensity, Suffocation, Optimization

Giriş

Büyükşehirlerde artan nüfus ihtiyacını karşılamak için bir çözüm olarak kullanılmaya başlanan uydu kent kavramı artık ülkemizde TOKİ'nin de teşvik politikalarıyla bir çok il ve ilçede karşımıza çıkmaya başlamaktadır. Ancak şehir ve bölge planlama açısından toplum-

sal mutabakat içinde bazı değerlerin tam olarak oturmaması nedeniyle alışlagelen yöntemlerle ve metriklerle yapılan tasarımlar uygulama aşamasında tam olarak gerçekleştirilememekte ya da sonrasında bazı imar planı tadilatları ile tasarımın ruhuna aykırı yeni yapıların oluşumuyla temel ilkelere uyum kaybolmaktadır.

Şehir ve bölge planlamada emsal veya yoğunluk terimiyle açıklanan büyüklükler bir bölgenin tamamını veya bir parselin içindeki yapıyı betimlemektedir [1]. Yazarın daha önceki bildirilerinde sunulan boğuculuk kavramı ise bir yapının bulunduğu yapı adasındaki ve komşu yapı adalarındaki yapılara olan etkisini veya diğer yapıların ilgili yapıya etkisini nicel olarak betimlemeye çalışmaktadır [2] [3]. Önerilmiş olan modelde arz yüzeyinin düzlem olduğu varsayımı ile iki boyutlu bir inceleme yapılmış ve yapılar için oluşan toplam boğuculuk değerleri sunulmuştur.



Şekil 1. Bir bölge içindeki konut oluşumuna engel (gri) bölgeler ve yapılar

Bu çalışmada ise önerilmiş olan model için bir kaç geliştirici öneri tartışmaya açılmaktadır. Öncelikle model üç boyutlu bir arazi yapısı üzerinde tanımlanmıştır. Model içinde tepe, ağaç gibi doğal nesnelere de boğuculuğa etkisi göz önüne alınmıştır. Yapıların birbirine olan boğuculuk etkisinde yapıların ağırlık merkezlerinin arasında oluşan doğrunun yatay düzlemle yaptığı açıya göre değiştirilmiştir.

Boğuculuk Kavramı için Matematiksel Model

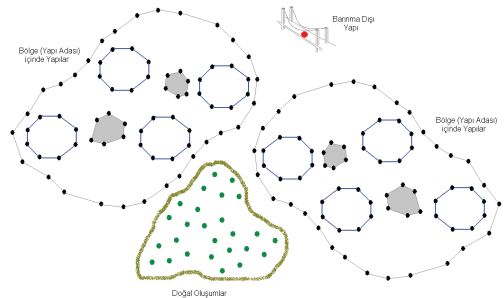
İnceleme yapılacak bir alanda bir çok doğal nesne bulunmaktadır. Arazi yapısı üç boyutlu bir eğri ile tanımlanmaktadır. İnsanoğlu tarafından konut veya işyeri olarak kullanıma açılan nesnelere olarak betimlenebilen yapılar; site, mahalle, kooperatifler birliği, yapı adası gibi öbekeklendirmeleri temsil eden bölgelerin içinde bulunmaktadır. Çalışmada yapıların yatay düzleme paralel kesitlerinin yüksekliğe göre değişmediği kabul edilmektedir.

Her bölge, kendisini sınırlarını belirleyen ayrı noktalarla betimlemektedir. Bölgelerin içinde yapı oluşumuna engel olan kısımlar bir kapalı eğriyi modelleyen ayrı noktalarla betimlenmektedir. Her bölgenin içinde yapılar yatay düzlem kesitlerini takip eden ayrı noktalarla betimlenmektedir. İlgili model Şekil 1’de sunulmaktadır.

Doğal nesnelere ve köprü, baca, mesnet duvarı gibi konut/işyeri kullanımı dışındaki yapılar model içinde oluşturdukları hacimleri ağırlık merkezlerindeki noktasal bir varlık gibi temsil edeceklerdir.

Konut / işyeri amaçlı yapılar model içinde çokgensel prizma ile modellenmektedir. Yapıların ağırlık merkezine ait X ve Y değeri için yatay düzlemde ayrı nokta koordinat değerlerinin ortalaması alınmakta, dikeyde ise yapının taban yüksekliğinin üstüne yapı yüksekliğinin yarı değeri kullanılmaktadır.

Bölgelerin içinde veya bölgelerin dışında doğal yapılar ayrı olarak veya bir bölge içinde tanımlanabilir. Şekil 2’de iki bölge (yapı adası) ve içindeki yapılarla arasında bir doğal bitki örtüsü bölgesi ve bir adet konut dışı yapı olan köprü modellenmektedir.



Şekil 2. Çoklu bölge, doğal yapı bölgesi ve konut dışı yapı modeli

İki konut veya işyeri amaçlı yapı arasında oluşan boğuculuk etkisi için daha önceden önerilen denklem aşağıda sunulmaktadır:

$$B_{(n,j)}^{(m,i)} = K \frac{V^s_{(m,i)} \cdot V_{(n,j)}}{(d_{n,j}^{m,i})} \quad (1)$$

$0 \leq s \leq 1$; $t = 1, 2$

Sunulan denklemde m boğuculuk etkisini alan yapının bölge numarası, i m 'nci bölgedeki yapı numarası, k ise ilgili yapıda uzaklık ölçümü yapılan ayırık nokta (kırılım noktası) numarasıdır. İndis n ise boğuculuk etkisi oluşturan yapının bulunduğu bölge, j indisi n 'nci bölgedeki yapı sıra numarası, l de j 'nci yapıda uzaklığın ölçüldüğü ayırık nokta (kırılım noktası) numarasıdır. Uzaklık yapıların ayırık noktaları arasındaki en kısa doğru parçası olarak tanımlanmaktadır. Uzaklığı tanımlayan ifade aşağıda sunulmaktadır.

$$d_{(n,j,k)}^{(m,i,j)} = [x(m,i,k) - x(n,j,l)] \quad (2)$$

$$d_{(n,j,k)}^{(m,i,j)} = [y(m,i,k) - y(n,j,l)]$$

$$r_{(n,j,l)}^{(m,i,k)} = \sqrt{(d_{(n,j,k)}^{(m,i,k)})^2 + (d_{(n,j,l)}^{(m,i,k)})^2} \quad (3)$$

$$m = n \rightarrow i \neq j$$

Boğuculuk yapıların hacimleri ile orantılı, uzaklık ile ters orantılı bir ifadedir. Newton'un çekim yasasına benzerlik göstermektedir. İlgili ifadede $V(m,i)$ m 'nci bölgedeki i 'nci yapının hacmi, $V(n,j)$ boğuculuk etkisini oluşturan n 'nci bölgedeki j 'nci yapının hacmidir.

Her bir yapıya etki eden ve diğer yapılar tarafından oluşturulan boğuculuk değerlerinin toplamı da toplam boğuculuk olarak tanımlanmaktadır. Toplam boğuculuk için matematiksel ifade aşağıda sunulmaktadır.

$$B_{(m,i)} = \sum_{n=1}^{n_{b_{en}} \text{ bina}(n)} \sum_{j=1}^{bina(n)} B_{(n,j)}^{(m,i)} \quad (4)$$

Ele alınan kurama ilişkin ayrıntılı açıklamalar [1] ve [2] numaralı kaynaklardan erişilebilir. Bu çalışmada oluşturulan modelde $K=1$ varsayımı nedeniyle göz önüne alınmayan üç boyutluluk etkisi ve doğal nesnelerin etkisini gözönüne alan bir değişkeleme fonksiyonu irdelenecektir.

Doğal Boğuculuk

Bir yapıya etki eden doğal bir nesnenin boğuculuk etkisi doğal nesnenin hacmi ile doğru orantılıdır. Boğuculuk ifadesinde kullanılan uzaklık ise doğal nesne ile konut veya işyeri amaçlı yapının ağırlık merkezleri arasındaki uzaklık olarak ele alınacaktır. Aynı şekilde konut veya işyeri dışı amaçlarla ortamda var olan yapay nesnelere de doğal nesnelere gibi ele alınacaktır.

Değişkeleme Fonksiyonu

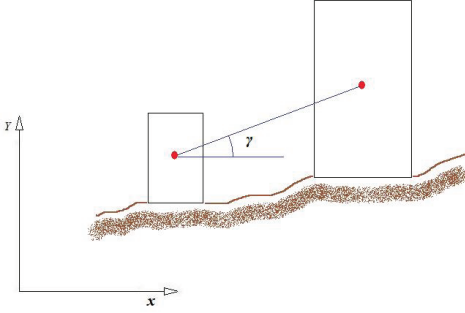
Boğuculuk fonksiyonunda üç boyutluluğun etkisini betimlemek üzere oluşturulan değişkeleme fonksiyonu iki ayrı fonksiyonun çarpımı olarak tanımlanır.

$$K = K_1(\gamma) \cdot K_2(\beta, l_g, h, l_d) \quad (5)$$

Bu ifadede $K_1(\gamma)$ birinci bileşen $K_2(\beta, l_g, h, l_d)$ ise ikinci bileşen olarak adlandırılmaktadır.

Değişkeleme Fonksiyonu Birinci Bileşeni K_1

İlgili ifadede değişkeleme fonksiyonunun birinci bileşeni K_1 'de bağımsız değişken olarak kullanılan γ , etkilenen ve etkileyen yapıların ağırlık merkezleri arasındaki doğru parçasının yatay düzlemle yaptığı açıdır ve Şekil 3'te ölçüm esasları gösterilmektedir.



Şekil 3. İki yapı arasındaki üçüncü boyuttaki konumlamayı betimleyen açı

Değişikleme fonksiyonu K_1 'nin açık ifadesi ise aşağıda sunulmaktadır:

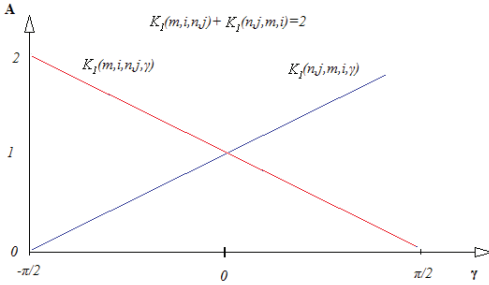
$$K_1(\gamma) = 1 + (2/\pi)\gamma \quad (6)$$

K_1 fonksiyonunun menzili 0 ile 2 arasındadır. Etkileşen iki yapının birinci bileşen fonksiyon değerlerinin toplamı da 2'dir. İlgili açı γ ise doğrudan doğruya iki yapının konumuna bağlıdır.

$$\gamma = f(m, i, n, j) \quad (7)$$

$$0 \leq K_1(\gamma) \leq 2 \quad (8)$$

$$K_1(m, i, n, j) + K_1(n, j, m, i) = 2 \quad (9)$$



Şekil 3. Değişikleme Fonksiyonunun Birinci Bileşeni'nin Etkileşim içindeki iki yapı için değişimi

Karakteristik Uzunluk

Yapıların genel durumunu belirtir bir büyüklük olarak çalışmada karakteristik uzunluk tanımı kullanılmıştır. Karakteristik uzunluk en basit haliyle ilgili yapının hacminin küp köküdür.

$$L_k = (V)^{1/3} \quad (10)$$

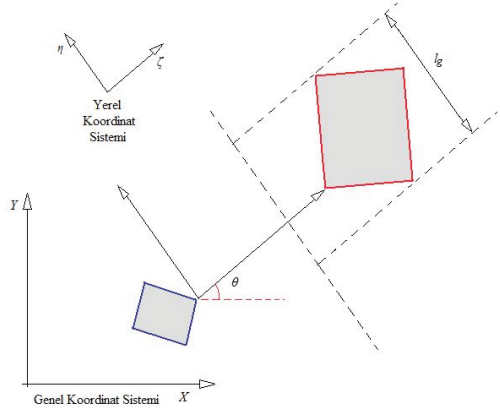
Değişikleme Fonksiyonu İkinci Bileşeni K_2

Boğuculuğu etkileyen bir diğer husus ise boğuculuk etkisi yaratan yapının uzaklığın tanımlandığı doğru parçasına göre oluşturduğu cesamettir. Uzaklık tanımında kullanılan doğru parçasının yatay düzlemle yaptığı açı β olarak tanımlansın. İlgili β açısı ile ötelenmiş bir yerel koordinat sistemine göre yatayda etkileyen (n, j) yapısının ayrıık noktaları arasındaki en geniş mesafe karakteristik genişlik l_g olarak tanımlansın. Karakteristik genişlik hesabı için dönüştürülmüş koordinat değerleri aşağıdaki ifade ile bulunabilir. Elde edilen dönüştürülmüş değerler ile karakteristik genişlik l_g hesaplanabilir. Şekil 4'te karakteristik genişlik l_g 'nin hesaplama yöntemi betimlenmektedir.

$$\zeta(n, j) = X(n, j) \cos(\beta) - Y(n, j) \sin(\beta) + x_0 \quad (11)$$

$$\eta(n, j) = X(n, j) \sin(\beta) + Y(n, j) \cos(\beta) + y_0 \quad (12)$$

$$l_g = \max(\eta(n, j)) - \min(\eta(n, j)) \quad (13)$$



Şekil 4. Genel Koordinat Dönüşümüne göre Yatay Düzlemde Karakteristik Uzunluğun Hesaplanması

Etkileyen yapının uzaklığını tanımlayan vektörün doğrultusuna göre cesameti ise aşağıdaki ikinci bileşen fonksiyon K_2 ile hesaplanabilir.

İkinci bileşen K_2 'nin açık ifadesi ise aşağıda verilmektedir:

$$K_2 = \max(l_g/l_k, l_z/l_k) \quad \text{veya} \quad (14)$$

$$K_2 = \max(l_g/l_k, l_z/l_k, 1)$$

Bu çalışmada (14) numaralı denklem için birinci seçenek tercih edilmiştir. İlgili denklemde l_g karakteristik genişlik, l_k karakteristik uzunluk, l_z yapının karakteristik yüksekliği olarak tanımlanmaktadır. Çalışmada karakteristik yükseklik için yapının yüksekliği kullanılmıştır. Yukarıda tanımlananlara göre değişkeleme fonksiyonunun bütüncül ifadesi de aşağıda sunulmaktadır:

$$K = (1 + (2/\pi) \gamma) \cdot (\max(l_g/l_k, l_z/l_k)) \quad (15)$$

Uygulama

Değişkenmiş boğuculuk fonksiyonu için uygulama olarak tek bir bölge içinde dört adet yapı modellenmiştir. Yapıların fiziksel özellikleri Tablo 1'de yapıların konumlaması ise Şekil 5'te sunulmaktadır.

yapı no.	Genişlik (m)	Derinlik (m)	alan (m ²)	yükseklik (m)	Taban İrtifası (m)	Ağırlık Merkezi Yüksekliği (m)	hacim (m ³)	$L_k = V^{1/3}$ (m)
1	10	10	100	8	0	4	800	9,28
2	10	10	100	12	15	21	1200	10,63
3	10	10	100	16	20	28	1600	11,70
4	20	20	400	20	10	20	8000	20,00

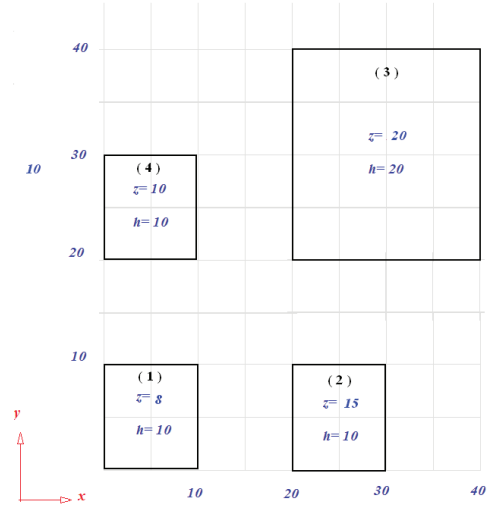
Tablo 1. Uygulamaya Esas Yapıların Fiziksel Büyüklükleri

l_g	1	2	3	4
1	0,00	10,00	28,28	10,00
2	10,00	0,00	20,00	14,14
3	14,14	12,00	0,00	20,00
4	8,00	16,97	16,00	0,00

Tablo 2. Yapılara etkiyen boğuculuğa esas uzaklık vektörüne dik etkileyen yapı genişlikleri (l_g)

Aynı şekilde değişkeleme fonksiyonunun birinci bileşeninin hesabında kullanılan ağırlık mer-

Yapılara ilişkin karakteristik genişlik, uzaklık vektörlerine ilişkin açıların 0, $\Pi/4$, Π radyan olması nedeniyle kolayca hesaplanmıştır. Tablo 2'de bölgedeki boğuculukları oluşturan yapıların karakteristik genişlikleri sunulmaktadır



Şekil 5. Uygulamaya esas yapıların koordinat sistemlerindeki yeri. Yapı sırası orjine en yakın olandan başlayıp saatin tersi yönünde ilerlemektedir.

kezleri arası açı değerleri de derece cinsinden hesaplanmıştır ve Tablo 3'te sunulmaktadır.

Beta(°)	1	2	3	4
1	0,00	56,31	41,47	56,31
2	-56,31	0,00	45,00	0,00
3	-41,47	-45,00	0,00	-45,00
4	-56,31	0,00	45,00	0,00

Tablo 3. Yapılar arası ağırlık merkezleri arası uzaklık vektörü açısı (γ)

Tablo 3’de elde edilen γ değerleri kullanılarak elde edilen birinci bileşen fonksiyon değerleri Tablo 4’te gösterilmektedir.

k_1	1	2	3	4
1		1,63	1,46	1,63
2	0,37		1,50	1,00
3	0,54	0,50		0,50
4	0,37	1,00	1,50	

Tablo 4. Değişikleme Fonksiyonu Birinci Bileşen Değerleri

İkincil bileşen fonksiyonun hesaplamasında kullanılan karakteristik genişlik – karakteristik uzunluk oranları Tablo 5’te, karakteristik yükseklik – karakteristik uzunluk oranları Tablo 6’da verilmektedir.

lg/lk	1	2	3	4
1	0,00	0,94	2,42	0,50
2	1,08	0,00	1,71	0,71
3	1,52	1,13	0,00	1,00
4	0,86	1,60	1,37	0,00

Tablo 5. İkincil Bileşen Fonksiyona esas lg/lk oranları

yapı	1	2	3	4
Lz/Lk	0,86	1,13	1,37	1,00

Tablo 6. İkincil Bileşen Fonksiyona esas lz/lk oranları

Tablo 5’te ve Tablo 6’da hesaplanan oranların maksimumlarından elde edilen değerlere göre oluşturulan ikincil bileşen fonksiyon değerleri Tablo 7’de, her iki bileşen fonksiyonların çarpımı ile elde edilen değişikleme fonksiyonu değerleri de Tablo 8’de görülmektedir.

B	1	2	3	4
1	0,86	1,13	2,42	1,00
2	1,08	1,13	1,71	1,00
3	1,52	1,13	1,37	1,00
4	0,86	1,60	1,37	1,00

Tablo 7. İkincil Bileşen Fonksiyon Değerleri

K	1	2	3	4
1		1,84	3,53	1,63
2	0,40		2,56	1,00
3	0,82	0,56		0,50
4	0,32	1,60	2,05	

Tablo 8. Değişikleme Fonksiyonu Değerleri

Değişiklenmemiş boğuculuk ve toplam boğuculuk değerleri Tablo 9’da, Değişiklenmiş boğuculuk ve toplam boğuculuk değerleri de Tablo 10’da sunulmaktadır. Her iki toplam boğuculuk değerlerinin oranı da Tablo 11’de verilmektedir.

B	1	2	3	4	TB
1		9600	6400	64000	80000
2	9600		19200	48000	76800
3	6400	19200		128000	153600
4	64000	48000	128000		240000

Tablo 9. Değişiklenmemiş Boğuculuk Değerleri ve Toplam Boğuculuk Değerleri

Bd	1	2	3	4	TBd
1		17.623	22.609	104.043	144.275
2	3.871		49.247	48.000	101.118
3	5.257	10.841		64.000	80.098
4	20.646	76.656	262.652		359.954

Tablo 10. Değişiklenmiş Boğuculuk Değerleri

Yapı	Oran
1	1,80
2	1,32
3	0,52
4	1,50

Tablo 11. Değişiklenmiş ve değişiklenmemiş toplam boğuculuk Oranları

Tablo 11’de görüldüğü üzere baskın cisim olarak bölgede bulunan yapı 3’e etkileyen toplam boğuculuk diğer yapılara etkileyen boğuculuklara göre değişikleme fonksiyonu uygulandığında azalmakta, küçük ve alçaktaki yapılarda ise artmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Şehir ve bölge planlamada özellikle uydu kentlerin tasarımı ve var olan yapı adalarının durumunu çözümlmeyi farklı bir açıdan yapabilmek için önerilmiş olan boğuculuk kavramı ve modelinde üç boyutluluğun ve yapılar bakış açısına göre farklılaşan cesametinin etkisini ortaya koyan bir değişkeleme fonksiyonu modele dâhil edilmiş ve model üzerindeki hesaplamalar gözden geçirilmiştir. Hesaplamaların ardından makul bir değişkeleme fonksiyonu tanımlandığı sonucuna varılmıştır. Ancak yapılan çalışmalarda daha önceden boğuculuk tanımlamasında kullanılan s ve t parametrelerine göre boğuculuğun bir vektörel büyüklük mü yoksa skalar büyüklük mü olması gerektiği konusu tartışmaya açık olduğu düşünülmektedir.

Bütün bunların dışında gelecekte yapılacak olan çalışmalarda “boğuculuk” kavramının aslında yapı için değil içinde yaşayan insanlar için ele alınması gerektiği göz önüne alınarak tekrardan ele alınmasında yarar görülmektedir.

Buna örnek olarak bir konut içindeki daire'nin ya da bir odadaki pencerenin etki altında olduğu toplam boğuculuk kullanılabilir bir kavram olarak ortaya çıkmaktadır. Bu düşünceden yola çıkılarak “toplam boğuculuk” değeri “şerefiye” değeri ile ilişkilendirilebilir. Böylece yüksek kattaki dairelerin boğuculuğunun az olması nedeniyle “şerefiye” değerlerinin artışı gözlemlenebilir.

Gelişmiş bir çok ülkede göz önüne alınan “yapının gölgesi nedeniyle diğer yapıların güneş alamaması” kısıtı ile boğuculuk arasındaki ilişki de gelecekte yapılacak çalışmalar için ele alınması gereken önemli bir husus olarak göze çarpmaktadır.

Bütün bunların dışında boğuculuk hissini ölçülebilir ve ölçeklendirilebilir bir değer olması konusunda yapılması gereken çok fazla işlem bulunmaktadır. Örneğin birbirinden ayrı durumda olan yapıların öbeklenmesi durumunda algı düzeyinde toplamda aynı boğuculuğu verip vermeyeceği ölçülmesi gereken bir konudur. Bu durumda yapıların ölçüm düzlemindeki saçılımını betimleyecek sanki iki boyutlu bir standart sapma kavramının geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Boğuculuk kuramı halen bitişik nizam mimarisi olan yapılar için geçerli değildir. Bu nedenle kuram uydu kentlerle sınırlıdır.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda bitişik nizamda oluşturulmuş bölgeler içinde kuramın kullanım alanı genişletilmelidir.

Kaynakça

- [1] Tekeli, İlhan. 1992 a. Mekân Organizasyonlarına Makro Yaklaşım. Ankara: ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayını, Yayın No. 28
- [2] Kul R. H. , Güney C. Çelik R. Yavuz S. “Şehir ve bölge Planlamada Uydu Kentlerde Tasarım Sürecine Yönelik Karar Destek Sistemi için Yeni Bir Metrik Önerisi: Boğuculuk”, I Ulusal Planlamada Sayısal Modeller Sempozyumu, 24-25-26 Kasım 2010, İTÜ Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Taşkışla, İstanbul
- [3] KUL R. H. , “Uydu Kentlerin Tasarımı için Bir Karar Destek Sistemi ve Bilişim Sistemi Modeli Önerisi”, Akademik Bilişim Kongresi, Muğla Üniversitesi, 10-12 Şubat 2010

Kümelenmiş Sanal Sınıf Uygulaması

Baha Şen, Oğuzhan Menemencioglu, Ferhat Atasoy, Caner Özcan

Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, Karabük

baha.sen@karabuk.edu.tr, omenemencioglu@karabuk.edu.tr, ferhatatasoy@karabuk.edu.tr, canerozcan@karabuk.edu.tr

Özet: Açık kaynak kodlu işletim sistemi, öğrenim yönetim sistemi ve sanal sınıf uygulaması ile gerçekleştirilen makul sayıda öğrencinin olduğu bir uzaktan eğitim altyapısında: hizmet kalitesini arttırmanın ve hizmet verilen öğrenci sayısını arttırarak bunu gerçekleştirmenin yolları irdelenmiştir. Çalışma özellikle sanal sınıf uygulamalarında performans artırımı ile ilgilenmektedir. Yeni, daha güçlü sunucular alarak başarıyı sağlamak her kurumsal yapıya uydurulamayacağından veya her kurum vizyonu yenilendiğinde ona uygun alt yapı değişikliği gerektirdiğinden, aşağıda da detaylandırıldığı üzere buna alternatif yöntem önerilmiş, modellenmiş ve gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Sanal Sınıf Uygulaması, Eş zamanlı Ders, Yük Dengeleme, Küme, Uzaktan Eğitim

Clustered Web Conference Implementation

Abstract: In distance education infrastructure that performed via open source operating system, learning management system and video conference application, that has a fair number of students: increasing the quality of service and discussed ways to accomplish this by increasing the number of students served. The study deals specifically with the increased performance of the video conference applications. To provide performance, buying new, more powerful servers, is not suitable for every organizational structure or is require replacement of infrastructure by refreshment of organizational vision. So this study models, performs alternative method, as detailed in below, and realized it.

Keywords: Video Conference Application, Synchronous Lesson, Load Balancing, Cluster, Distance Education

1. Giriş

Uzaktan eğitim sisteminde, mekândan bağımsız eğitim faaliyetlerinin devam etmesinde veya eğitimin mekândan bağımsızlaştırmasında en önemli yol sanal sınıf uygulamalarıdır. Asenkron içeriklerin senkron ders ile takviye edilmesi; öğrenci ile öğretim elemanının, farklı mekanlardayken eş zamanlı olarak buluşmasının sağlanması açısından sanal sınıf uygulamaları çok önemlidir.

Sanal sınıf literatürde video konferans olarak geçmektedir. Çalışmada her iki ifade de kullanılmıştır.

Aşağıda video konferans uygulamalarının genel özellikleri sunulmuştur, kullanılan farklı yazılımlar karşılaştırılmıştır. Daha sonra uzaktan eğitim için tasarlanmış altyapıda kullanılan uygulama ve mevcut kullanım durumu hakkında bilgi verilmiştir.

Genelde bağımsız bir sunucu ile sağlanan hizmetin sınırlarından bahsedilmiştir. Bu kısıtların aşılması için önerilebilecek alternatiflerin içinden en uygunu için gerekli literatür taranmış ve aşağıda detayları sunulmuştur. Bu bilgiler ışığında bir model önerilmiş, modellenmiş ve uygulanmıştır.

Elde edilen sonuçlar ve çalışmanın taşınabileceği noktalara da değinilerek çalışma tamamlanmıştır.

2. Web Konferans Yazılımları

Web konferans, internet aracılığı ile canlı görüşme, eğitim ve sunumların yapılmasında kullanılır. Web konferansta katılımcılar herhangi bir yerden kendi bilgisayarları ya da günümüzde 3G destekli görüntülü iletişim cihazları ile diğer katılımcılarla internet üzerinden bağlanabilirler. Yazılımlar indirilebilen bir uygulama olabileceği gibi tarayıcı üzerinden çalışan bir hizmet de olabilir. Her iki durumda da en az bir sunucu katılımcılardan gelen ses, görüntü, mesaj, dosya vb. veri paketlerini diğer katılımcılara ulaştırmaktadır. Görüşmeye katılım için ge-

rekli link ya da davetiyeler e-posta ya da ortak kullanılan ara yüzler üzerinden yapılabilir. Genel olarak web konferans yazılımları aşağıdaki özellikleri desteklemektedirler:

1. Sunum yapma desteği
2. Doküman paylaşımı
3. Video yayınlama desteği (Canlı ya da kayıttan yürütme)
4. Kulaklık ve mikrofon ile gerçek zamanlı sesli iletişim
5. Görüşme kaydı
6. Beyaz tahta uygulaması
7. Metin tabanlı mesaj desteği
8. Katılımcılara anket uygulama
9. Ekran paylaşımı
10. İzin yönetimi

Program	Lisans Modeli	Kapasite	Linux	Mac OS X	Microsoft Windows	Audio Desteği	Video Kalitesi	Video Desteği	Menajlayma Desteği	Masaüstü paylaşımına Desteği	Upload PPT	Upload PDF	Co-browsing	Taahhütlü Cihaz Desteği	Break-Out Sessions	Güvenli Erişim	Şifreli İletişim
Adobe Acrobat Connect	Proprietary	1-500	✓	✓	✓	✓ ^[1]	VGA	✓	✓	✓ ^[2]	✓	✓	✓ ^[3]	✓ ^{[4](Windows)}	✓	✓	X
BigBlueButton	LGPL + GPL	1-25	✓	✓	✓	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X
BuddyMeeting	GPL + FREE	Upto 10	✓	✓	✓	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X
Cisco Unified Meeting Place	Proprietary	1-500	✓	✓	✓	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	✓	?	?	✓	✓	X
Citrix GoToMeeting	Proprietary	15	X	✓	✓	✓	VGA	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	✓	X
Dindim	GPL + Proprietary	20 - 250	✓	✓	✓	✓	VGA	✓	✓	✓ ^[1]	✓	✓	✓	?	?	✓	X
Eluminate	Proprietary	2 - 7	✓	✓	✓	✓ ^[1]	QVGA	✓	✓	✓	✓	✓	✓ ^[1]	?	✓	X	X
Fuze Meeting	Proprietary	55+	✓	✓	✓	✓	QVGA	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓ ^[1]	X	X	X
Genesys Meeting Center	Proprietary	125+	X	X	✓	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	X
IBM Lotus Sametime	Proprietary	?	✓	✓	✓	✓	VGA,HQ	✓	✓	✓	✓	✓	?	?	?	✓	X
IBM Lotus Sametime Unyte	Proprietary	?	✓	✓	✓	✓	VGA,HQ	✓	✓	✓	✓	X	?	?	?	✓	X
Netviewer	Proprietary	1-100	X	X	✓	✓	VGA	✓	✓	✓	?	?	?	X	?	✓	X
omNovia Web Conference	Proprietary	2-5,000	✓	✓	✓	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	✓	?	?	?	X	X
Openmeetings	EPL	1-25	✓	✓	✓	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	✓	?	?	?	X	X
PharMethod PharmaCAST	Proprietary	1- Unlimited	X	✓	✓	✓	VGA, HD	✓	✓	X	✓	X	X	announced	✓	✓	X
Tokbox	GPL + Proprietary	20-25	X	✓	✓	✓	VGA	✓	✓	X	X	X	?	?	?	X	X
VenueGen	Proprietary	1-500	X	X	✓	✓ ^[1]	VGA	✓	✓	✓ ^[1]	✓	✓	✓ ^[1]	X	X	X	X
WebEx	Proprietary	1-100	✓	✓	✓	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
WebTrain	Proprietary	200	X	X	✓	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?	✓	✓	✓

Çizelge 1. Web konferans (sanal sınıf) uygulamalarının karşılaştırılması [2].

Web konferans sistemleri hizmet, yazılım ve cihaz barındırma olarak üç temel model üzerine kuruludur. Hizmet çözümünde; servis sağlayıcı kendi tercih ettiği yazılımı hizmet alanlara kısıtlı ya da tam yetkili izinlerle sunar. Genellikle tercih edilen yöntemdir. Yazılım çözümünde; bütün yetki yazılımı kuran tarafa aittir. Bu yöntemde yazılımı alan taraf genellikle bir işletme ya da kurumdur ve yazılımın kurulumu ve bakımı ile ilgili personeli vardır. Genellikle büyük işletmeler, ordu ve uzaktan eğitim yapan kurumlar tarafından tercih edilir. Cihaz barındırma, çevrimiçi hizmet çözümünden farklı olarak, donanımsal olarak sunulur. Canlı görüşme, uzaktan eğitim ve internet üzerinden sunumlarda kullanılır [1].

Günümüzde yaygın olarak kullanılan ticari ve açık kaynak uygulamaların özelliklerine göre karşılaştırması Çizelge 1’de verilmiştir. Bu yazılımlardan öne çıkanlardan kısaca bahsetmek gerekirse, Adobe Connect Pro en iyi performans sunan yazılımdır. Sanal sınıf uygulaması içerisinde rahat bir kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Ticari bir yazılım olması ve lisans maliyetleri dezavantajlarındandır. Openmeetings açık kaynak kodlu ve ücretsiz bir yazılım olmasının yanı sıra sanal sınıf uygulamasında oldukça başarılıdır. SOAP servisi ile Moodle üzerinden kullanıcı doğrulaması yapabildiği ve entegre çalışması yazılımın popülerliğini her geçen gün arttırmaktadır. Openmeetings projesi halen geliştirilmekte ve yeni özellikler eklenmektedir. Bunların yanında BigBlueButton yine açık kaynak bir yazılım olması ve hızlı çalışması ile öne çıkan bir başka açık kaynak projedir. Openmeetings gibi BigBlueButton için de içerik yönetim sistemleri için yazılmış hazır entegrasyon yazılımları bulunmaktadır.

3. Problem

Tasarlanan düşük maliyetli uzaktan eğitim sisteminde açık kaynak kodlu işletim sistemi: CentOS; açık kaynak kodlu öğrenim yönetim sistemi: Moodle ve açık kaynak kodlu sanal sınıf uygulaması: Openmeetings tercih edilmiştir

[3]. Openmeetings tercih edilmesinin nedenleri şöyledir:

- Ücretsiz ve açık kaynak kodlu yazılım olması
- Yazılım ve cihaz barındırma yöntemlerinin her ikisine de uymakla birlikte Moodle ile entegre edilebilir olması.

Mevcut yapıda, optimum alt yapı şartlarına sahip olduğu varsayılsa bile (network trafiği ve network alt yapısı) sanal sınıf uygulaması ile hizmet verebilecek kullanıcı sayısı sınırlıdır. Bu sayıyı iki binlere veyahut beş binlere çıkarmak kurumsal vizyon açısından gerekmektedir. Diğer yandan kullanıcı sayısını bu altyapıda arttırmanın, bu mevcut kullanıcılar için de performans artışı anlamına da gelmektedir, uzaktan eğitim hizmeti veren kurumsal yapılara örnek oluşturacak bir çözüm olacağına inanılmaktadır.

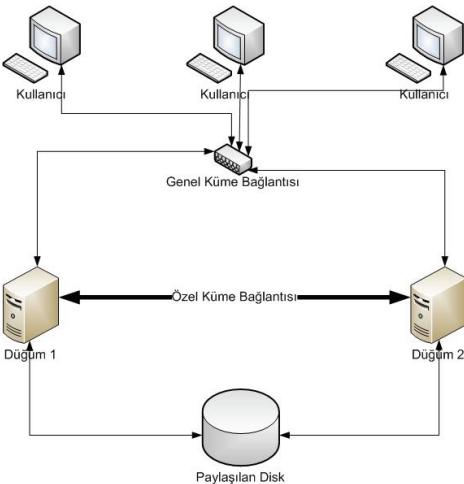
4. Küme

Küme, bağımsız bilgisayarların yazılım ve ağ yoluyla tümleşik sistemde birleştirilmesi anlamına gelen ve çok kullanılan bir terimdir. En temel düzeyde, iki ya da daha fazla bilgisayar bir problemi çözmek için kullanıldığı zaman, bu küme olarak nitelendirilir. Kümeler tipik olarak yüksek kullanılabilirlik, büyük güvenilebilirlik veya bir bilgisayarın sağlayabileceğinden daha büyük hesaplama gücü sağlayan yüksek performanslı hesaplama için kullanılır [4].

Bir başka deyişle kümeler düğümlerden oluşan paralel bilgisayarlardır. Bir küme her biri bir veya daha fazla işlemci içeren düğümlerden, düğümdeki bütün işlemciler tarafından paylaşılan bellekten ve düğümler arasında veri iletişimi sağlayan ağlarla birbirine bağlı ek çevre aygıtlarından oluşmaktadır. Basit kümeleme yapısı Şekil 1’de verilmektedir. Kümeler düşük maliyetlerle yük dengeleme, yüksek hesaplama gücü ve hata toleransı gibi özellikleri elde etmeyi sağlarlar Küme yapısını oluşturan düğümler için özel sunucu gibi maliyet yüksek bileşenlerin kullanılması zorunlu değildir. Kü-

meleme donanımsal maliyet haricinde ek bir maliyet gerektirmez. Tek bir bilgisayar yerine bir kümeyi kullanmamızın temel nedenleri performans ve hata toleransıdır. Bunun yanında kümeler, tek bir problem için birçok işlemciyi koordineli olarak kullanmayı sağlayan paralel programlama yöntemini kullanarak hesaplama gücü sağlar [5].

Kümelenme: iki veya daha fazla bilgisayarı uygulama veya servis kullanılabilirliğini arttırmak, yük dengelemek veya dağıtık ve yüksek başarılı hesaplama için ağ ile birleştirmektir. Kümelenme, disk, işletim sistemi ve uygulama programları gibi değişik sistem katmanlarında gerçekleştirilebilir. Kümelenme ortak görevi gerçekleştirmek için birden çok sunucu birleştiren bir yoldur. Çeşitli amaçlar için kullanılan birçok farklı küme vardır. Kümelenme büyük trafığa sahip web siteleri ve dağıtık hesaplama projeleri ile giderek popüler hale gelmiştir. Kümeler genellikle sunucu çiftlikleri veya render çiftlikleri olarak adlandırılır. Kümeleri kullanmak için çeşitli nedenler vardır. Üstün algoritmalar ve sunucu platformları kullanan ileri bir teknoloji olmasına rağmen her zaman en iyi seçenek değildir. Bir küme oluşturmada kurulum ve bakım ile ilgili maliyetler pahalı olabilir. Ancak, kümelenmenin hız, performans, güç ve verimlilik gibi birçok avantajı vardır.



Şekil 1. Basit küme yapısı.

Kümeler kurulum şekilleri ve amaçlarına göre yüksek performanslı işlem kümeleri ve yük dengeleyici-hata toleranslı kümeler olmak üzere ikiye ayrılabilir. Kullanılan donanım bileşenleri ve yazılımlar açısından bu iki küme çeşit arasında farklılıklar bulunmaktadır. Yüksek performanslı bilgisayar kümelerinde yüksek hesaplama ve işlem gücü ile düğümlerin paralel çalışması amaçlanmaktadır. Bu kümelere gerekli olan hesaplama gücünü paralel programlama ile sağlanmaktadır. Kümeyi oluşturan düğümlerden herhangi birinde sorun olduğunda işlem devam etmekte sadece kümenin hesaplama gücü azalmaktadır. İşlemin devam etmesi düğümlerin birlikte çalışması sayesinde yerine getirilir. Yük dengeleyici-hata toleranslı kümelere ise gelen istek ana düğüm tarafından küme düğümlerinde iş yükü en az olan düğüme gönderilmektedir. Kümeyi oluşturan düğümlerden herhangi birinde sorun olduğunda gelen istek çalışan düğümlerden birine gönderilmekte ve çalışma devam etmektedir [6].

Kümeler belirli bir görev veya organizasyonun ihtiyaçlarını gidermek için özel olarak tasarlanabilir. Küme çeşitleri şu şekildedir;

1. Yük Dengeleme Kümeleri
2. Grid Kümeleri
3. Render Kümeleri

Her küme çeşidinin benzersiz işlem metodu vardır. Örneğin, bir yük dengeleme kümesi bir render kümesinden farklı çalışır. Yük dengeleme kümeleri genellikle yüksek trafik alan web siteleri ile kullanılmaktadır. Yük dengeli kümeler genellikle bir aktif-aktif yapılandırılmayla çalıştırılır. Ancak operasyonun farklı bir türü genellikle gereksiz küme veya yük devretme kümesi olarak anılacaktır ki onlar bir aktif-pasif yapılandırmada çalışabilir. Yük dengeleyici her küme üyelerinin yüklerine göre karar verme işlemini gerçekleştirmektedir. Kümeye gelen ve giden tüm istekleri izleyerek, yeni gelen istekleri kümedeki en az yüke sahip olan sunucuya gönderecektir. Grid kümeleri ve render kümeleri birbirine çok benzer. Render kümeleri

3D grafikleri render etmek için film stüdyoları tarafından kullanılmaktadır. Grid kümelenme büyük ölçüde tıp ve araştırma alanlarında kullanılır. Grid sistemleri genellikle doğrusal cebir kullanarak veri işleme yaparlar [7].

5. Yük Dengeleme

Yük dengeleme, bir işi iki ya da daha fazla bilgisayar, işlemci, sabit disk ya da diğer kaynaklar arasında paylaşırma teknolojisidir. Bu teknolojiyi kullanarak en iyi kaynak kullanımı, en yüksek işlem hacmi, en düşük cevap süresi sağlanabilir. Oluşabilecek aşırı yüklenme (overload) engellenir. Tek bileşen kullanmak yerine, yük dengeleme ile birden fazla bileşen kullanımı yedekleme (redundancy) sayesinde güvenilirliği artırabilir. Yük dengeleme genellikle adanmış bir yazılım ya da donanım aygıtı (DNS, Multilayer switch vb) kullanılarak sağlanır. Yük dengeleme genellikle bilgisayar kümeleri (computer cluster) arasındaki iç iletişimi sağlamak amacıyla kullanılır. Yük dengelemenin en genel kullanım alanı sunucu çiftliği olarak bilinen, birçok sunucu kullanarak bir tane internet servisi sağlamaktır. Bu internet servisi genellikle popüler web siteleri, yüksek bant genişliğine sahip dosya aktarım iletişim kuralı siteleri, NNTP sunucusu, DNS sunucusu, mali işlemler gibi çalışması kritik uygulamalardır. Yük dengeleyici genellikle bir yazılımdır. İstemcilerle iletişime geçer ve gelen isteği cevap vermesi için herhangi bir zamanlama algoritması kullanılarak seçtiği arka uç sunucusuna iletir. Sanal ip adrese sahiptir. Bu yöntemde istemciler arka uç sunucularla direk iletişime geçmediği için ağ yapısı ve diğer portlar üzerinde koşan bağımsız servisler üzerine gelebilecek saldırılar engellenir. Yük dengeleyici kullanılarak oluşturulan yük dengeleme sisteminde, arka uç sunucularından birinde bir problem olduğunda sistem çalışmasına devam ederken; yük dengeleyicide bir problem olduğunda sistem tamamen çalışmaz hale gelir [8].

Yük dengeleme sayesinde gerek uygulama gerek iletişim yükü dinamik olarak ölçüle-

rek hizmetler istemcilere en yakın noktadan sağlanabilir. Bu yapı yerel ve geniş ağlarda kullanılabilir gibi internet üzerinde de kullanılabilir. Bu sayede uygulamalara, web sunucularına, elektronik posta sunucularına ve diğer kaynaklara yüksek performansla erişim sağlanmaktadır.

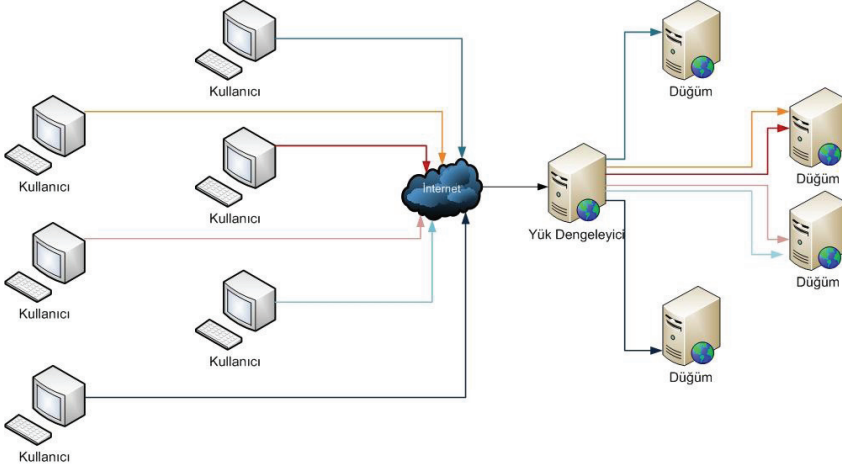
Bir yük dengeleyici aşağıdaki işlevleri gerçekleştirir [9]:

- Bir site için ayrılmış network tabanlı trafiği (web trafiği gibi) yakalar.
- Trafiği bireysel isteklere böler ve hangi sunucunun bu isteği alacağına karar verir.
- Mevcut sunucular üzerinde trafiğe yanıt verdiklerine dair bir zaman tutar. Şayet yanıt vermiyorlarsa bunlar döngü dışı kalır.
- Bir hata durumunda birden fazla birim çalıştırarak yedekleme sağlar.
- URL'leri okuma, çerezleri yakalama ve XML ayrıştırma yaparak içerik farkında dağıtım sunar.

İnternetin gelişimiyle birlikte ağ önemli bir aşamada yer almaktadır. İnternet dünyaya bağlandığı ve intranet işletmeler için işlevsel omurga olduğu için bilgi teknolojileri altyapısı ekipman olarak istemci ya da sunucu olarak işlev gören bilgisayarlar ve bilgisayarlara bağlanan anahtarlar ya da yönlendiriciler olarak düşünülebilir. Kavramsal olarak, yük dengeleyiciler Şekil 2'de gösterildiği üzere sunucular ve ağ arasında köprü kurar. Bir taraftan, yük dengeleyiciler birçok üst-katman protokollerini anlar, bu yüzden sunucular ile akıllı bir iletişim kurabilir. Diğer taraftan, yük dengeleyiciler ağ protokollerini anlar, bu yüzden ağlar ile etkin bir bütünlük sağlayabilir [6].

Yük dengeleyiciler en az dört ana uygulamaya sahiptir:

- Sunucu yük dengeleme
- Küresel sunucu yük dengeleme
- Güvenlik duvarı yük dengeleme
- Şeffaf önbellek anahtarlama



Şekil 2. Yük dengeleyici ile küme [6].

Sunucu yük dengeleme bir sunucu kapasitesi ölçmenin ötesinde birden çok sunucu arasında yük dağılımı ile ilgilenir ve sunucu hatalarını tolere eder. Küresel sunucu yük dengeleme, kullanıcıları sunucu çiftlikleri içeren farklı veri merkezi sitelerine yönlendirmeye ilgilendirir. Bu sayede kullanıcılara hızlı tepki süresi ve eksiksiz bir veri merkezi hata toleransı sağlar. Güvenlik duvarı yük dengeleme, bir güvenlik duvarı kapasitesi ölçmenin ötesinde yükü birden fazla güvenlik duvarı boyunca dağıtır ve güvenlik duvarı hatalarını tolere eder. Şeffaf önbellek anahtarlama, istemcilerin tepki süresini hızlandırmak için şeffaf olarak önbellek trafiğini yönetir ya da web sunucularının sabit içeriğini önbelleğe yükleyerek performansını geliştirir [6].

5.1. Yük Dengeleme Yöntemleri

Yük dengelemesinin sağlanması için çeşitli yöntemler vardır. Herhangi bir yöntemin tercihi için gereksinim, mevcut özellikler, uygulama karmaşıklığı ve maliyet gibi karar faktörlerine bağlıdır. Örneğin, bir yük dengeleme donanımı kullanmak yazılım modeline göre çok pahalıya mal olur. Bunlar genel olarak üç kategoriye ayrılabilir:

- DNS Ayarları İle Yük Dengeleme
- Donanımsal Yük Dengeleme
- Yazılımsal Yük Dengeleme

DNS ayarları ile yük dengeleme yazılım temelli bir çözümdür ve herhangi bir donanıma ya da üçüncü parti bir yazılıma ihtiyaç duymadan çalıştırılabilir. Bir DNS sunucusunun BIND yerleşik round-robin özelliği birden çok web sunucuda yük dengeleme için kullanılabilir. Bu, düğümdeki sunucu gruplarına ait IP adresler arasında geçiş yapmak için ilk uygulanan yük dengeleme yöntemlerinden biridir. Bu yöntem çok basit, ucuz ve uygulaması kolaydır. Fakat DNS sunucusunun sunucu kullanılabilirliği ile ilgili herhangi bir bilgisi yoktur ve uygun olmayan sunucuyu göstermeye devam edecektir. Bu, sunucu bağlantı noktasıyla değil, sadece IP adresi ile ayırt edilebilir. IP adresi aynı zamanda diğer ad sunucuları tarafından önbelleğe alınabilir ve istekler yük dengeleme DNS sunucusuna gönderilmeyebilir.

Donanımsal yük dengeleme belli donanımlar kullanılarak gerçekleştirilen çözümdür. TCP / IP paketlerini küme içerisindeki farklı sunuculara yönlendirebilirler. Bu tip yük dengeleyiciler genellikle yüksek kullanılabilirlik ile sağlam bir topoloji sağlamak için kurulurlar fakat çok daha yüksek maliyet gerektirirler. Trafik yönlendirmek için devre düzeyi ağ geçidi kullanır. Herhangi bir işletim sistemi ya da platform ile çalışır. Donanım odaklı yaklaşım yazılım seçeneklerine göre genellikle daha sağlamdır.

Fakat yazılım seçenekleriyle karşılaştırıldığında daha maliyetlidirler.

Yazılımsal yük dengeleme en yaygın kullanılan yük dengeleyicilerdir. Genellikle pahalı web sunucusu ve uygulama sunucusu yazılım paketleri ile bütünleşmiş bir bileşen olarak gelir. Bu ürünler yük dağılımı işlemini koordine etmek için algoritmaları kullanır. Donanımsal yük dengeleyicilere göre daha ucuzdur. Gerek sinimlere göre daha fazla yapılandırılabilir. Çoklu giriş parametrelerine bağlı olarak akıllı yönlendirmeyi kapsayabilir. Yük dengeleyiciyi izole etmek için ek donanımlar sağlamak gerekir. Çoğu paket büyük siteleri veya karmaşık ağları işleyemez. Bu yapıda yük dağılım işleminin performansı, yazılımın çalıştığı bilgisayarın performansı ile doğru orantılıdır. Yazılımsal yük dengelemede Terracotta isimli işletim sistemi uygulaması genellikle sunucular için paket dağılımı işlemini sağlanmasında kullanılmaktadır.

Yük dengeleyici sunucu çiftliği kullanılabilirliği, ölçeklenebilirliği, yönetilebilirliği ve güvenliği geliştirerek büyük fayda sağlar. Sunucu yük dengelemesi yük dengeleyiciler için en popüler uygulamadır. Yük dengeleyici, sunucu, uygulama ve içeriğin iyi koşullarda servis edilmesini sağlamak için çeşitli sağlık kontrolleri gerçekleştirir. Maksimum ölçeklenebilirlik ve toplam işleme kapasitesi sağlamak üzere farklı tür sunucuların arasında yük dengelemek için birçok farklı yük dağıtım algoritmaları vardır. Durumsuz yük dengeleme basit iken durumsal yük dengeleme en güçlü ve en yaygın kullanılan yük dengeleme yöntemidir [6].

5.2. Yük Dengeleme Politikaları

Şuanda PANTS tarafından sağlanmış yedi adet yük dengeleme politikası vardır: Lider, Zaman çizelgesi, Eşik, Rastgele, LRU, Hepsini Birer Kez Dene ve NFS [11]. Bunlara ilaveten En Kısa Kuyruk Politikası vardır [12]. İşlemleri dağıtmak için her politika farklı yaklaşımlar sergiler. Bununla birlikte bazı politikalar çok benzerdir ve bir politika genelde bir diğerinin anahtar durumlarını değiştirilerek modifiye edilmiş

varyasyonudur. Bu politikalardan birkaçında, sistemdeki düğümler mevcut iş yüklerine göre çok yüklü veya az yüklü olarak sınıflandırılır. Önceki araştırmalar yükü ölçmek ve düğümleri çok yüklü veya az yüklü diye sınıflandırmak için metotları keşfetmiştir. Bu politikalarda, bir işlem çok yüklü düğümde başlatılmak üzere olduğunda, politika işin transfer edilebileceği az yüklü bir düğüm tanımlamaya çalışır [11].

5.2.1. Lider Politikası

Uygulanan ilk politika Lider politikasıdır. Bu politikada, lider denen bir düğüm, düğümlerin durumlarının izlerini tutar ve işleri dağıtmak için talepleri alır. Sistem performansının ve stabilitenin azaldığı kümede, küçük bir küme bile olsa, Lider düğümün kullanılması bir tıkanıklığa neden olabilir.

5.2.2. Hepsini Birer Kez Dene (Round Robin Policies) Politikası

Hepsini birer kez dene politikasında, bütün düğümlerin IP adresine göre sıralanmış, kullanılabilir ve kullanılamaz düğümleri içeren listesi idame ettirilir ve politika listedeki bir sonraki düğümü işaret eden bir pointer saklar. Bir talep alındığında, listedeki hâlihazırdaki işaret edilen düğüm bildirilir ve işaretçi listedeki bir sonraki düğüme arttırılır. Listedeki son düğüm bildirildikten sonra, işaretçi listedeki ilk düğüme ayarlanır. Böylece politika, düğümlerin durumlarını dikkate almayarak, düğümlerin listesinin başından sonuna sürekli döner. Teorikte, bunun arkasındaki motivasyon, yükün baştan sona düğümleri gezen bu döngü ile kümeye dengelemeceğidir. Bir satırda bir düğüm iki veya daha çok kez seçileceği rastgele seçim politikalarının hepsi için ortak olan bir problemi adreslemesi anlamına gelir. Bu politikada çözüm bir düğüm bir iş talebini aldığı anda, bütün diğer düğümler de aynı duruma gelene kadar bir tane daha almayacağına temin edilmesidir.

Bu politikanın beklenen davranışı, işler eşit büyüklükte olduğu zaman iyi; fakat işlerin büyüklükleri değişkenlik gösterdiğinde yetersiz işlerdir.

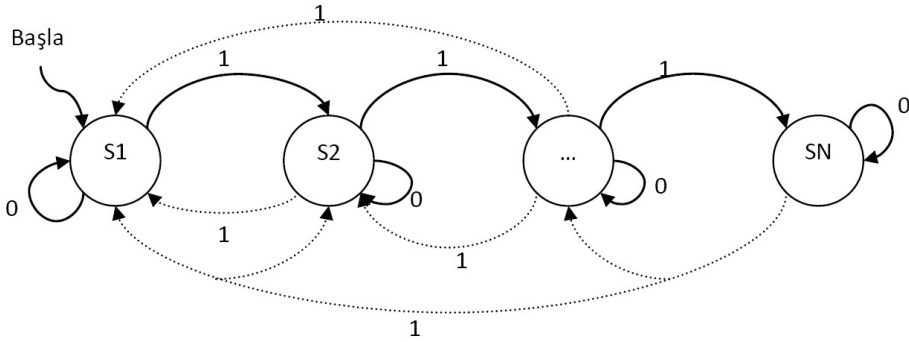
5.2.3. LRU (Least Recently Used) Politikası

LRU politikası, düğümlerin listesinin her bir düğümden hali hazırda yürütülen işlerin sayısına ve sonra her bir düğüme en son iş gönderilme zamanına göre sıralanmış olduğu, her birini bir kez dene politikasının bir modifikasyonudur. Bu yukarıda verilen problemi çözer ve örneğin bir düğüm hali hazırda iki iş yürütüyorsa, diğer düğümler de ikişer iş yürütene kadar bir başka iş gönderilmeyeceğinden emin olunur. İlâveten, bir düğüme gönderilen en son işin izlenmesi, her birini birer kez dene politikasındaki gibi, eğer tüm düğümler aynı sayıda iş yürütüyorlarsa o zaman bir düğüm bir iş alabilir, diğer bütün düğümler de iş alana kadar bir tane daha alamamasından emin olmayı sağlar. Bu iki modifikasyon iş büyüklüğüne rağmen artırılmış performansa emin olmalıdır. Her iki politikada ortak beklenen muhtemel dezavantaj, her ikisinin de çoklu kaynak düğümlerini ele alacak şekilde dizayn edilmemeleridir. Bu birden fazla düğümden iş taleplerinin başlatılmasıdır. Listeler ve düğüm durumu düğümler arasında paylaşılmadığından, işin optimal olmayan şekilde dağıtılması sonucunu verebilmesi mümkündür [11].

6. Üretilen Çözüm

Yeni bir sanal sınıf etkinliği eklenmek istendiğinde, kümedeki düğümlerin yük dağılımlarına göre yeni etkinlik en uygun olan düğüme yönlendirilir. Eğer az yüklenmiş veya yüksüz bir düğüm yoksa veya bütün düğümler aşırı yüklenmişse de mevcut durumda en az iş yükü olana talep yönlendirilir.

Küme çalışmayı denemek için iki adet sunucu ile gerçekleştirilmiştir. Bu optimum ağ araçları ve optimum ağ trafiğine sahip sistemde sekiz yüz kullanıcıya sanal sınıf uygulamasında hizmet verilebilmesi anlamına gelir. Eğer küme beş ve daha çok sayıda sunucu ile oluşturulursa bu sistemin istenilen sayıya ve kaliteye ulaşmasını sağlar. Bağımsız veya kümeleşmiş sunucular için ortak olan, sistemde ne kadar güçlü makineler kullanılırsa performansın o kadar artacağıdır. Kümeyi oluşturan sunucuların bağımsız sunucular kadar tampon bellekleri yüksek, işlemcileri güçlü olması gerekmez de daha güçlü sunucular kullanılabiliriyorsa alınan sonuç da iyileşecektir.



Şekil 3. Sunucular arasında geçişi gösteren sonlu durum makinesi.

Şekildeki durum makinesinde sunucular arasında geçiş gösterilmiştir. Sunucular iş yüküne göre sıralanıp gelen taleplere cevap veremeyecek duruma gelene kadar etkinlikler bu sunucuya yönlendirilir. Aksi durumda ise bir sonraki en az yoğunluklu sunucuya yönlendirilmektedir. Kesikli çizgilerde ise sistemde bütün sunucuların iş yükünü aştığı durumları simgelemektedir.

Burada sunucuların iş yüklerinin tespit edilmesi ve iş yüklerine göre taleplerin dağıtılması dikkate değer yöndür. Çalışmanın odağında da bu problem ve çözümü bulunmaktadır.

İş yükünü tespit etmek için öğrenim yönetim sisteminde aktif olan eşzamanlı ders etkinliklerinin sayısının tespiti gerekmektedir. Bağımsız

sunucu ile sağlanan sanal sınıf uygulamasında aktif olsun, pasif olsun bütün etkinlikler bu sunucuya doğal olarak yönlendirilmiştir. Yük dengeleme ile kümedeki bilgisayarlara (sunuculara) yükün dağıtılması yani bu etkinliklerin yönlendirilmesi gerekmektedir. Sonra da hangi sunucuya ne kadar yük dağıldığının tespiti ve takibi gerekmektedir.

Kümemizin lider politikasına uyduğu yönleri şöyledir: Lider politikasındaki lider düğümünü öğrenim yönetim sisteminin üzerinde çalıştığı uygulama sunucusunun temsil etmekte olduğu düşünülebilir.

Bağımsız sunucu ile sağlanan sanal sınıf uygulamasından farklı olarak lider düğüm diyebileceğimiz sunucu, öğrenim yönetim sistemindeki aktif sanal sınıf uygulaması etkinliklerini sayar ve Openmeetings sunucuları üzerindeki dağılımlarını tespit eder. Bu dağılıma göre sunucuları sıralar ve yeni gelen etkinlik talebini en uygun sunucuya yönlendirir.

i Adet sunucu ile oluşturulan kümede, k kullanıcı j Openmeetings etkinliğinin oluşturduğu talep şu şartlarda oluşturulur [10]:

$$N_{current_j} + 1 \leq N_{allocated_j} \quad (1)$$

m Sunucu sayısı, n etki nli k sayısı olarak tanımlandığında, $i = 1, \dots, m$, yani her sunucu için:

$$\sum_{j=1}^n N_{current_k} + 1 \leq N_{capacity}. \quad (2)$$

Burada j etkinliğin her birinden k adet kullanıcı ile sunucu i den mevcut talep sayısı $N_{current_j}$, sunucu i den k adet kullanıcı ile j etkinliğin her birisi için tahsis edilmiş talep sayısı $N_{allocated_j}$, sunucusunun maksimum kapasitesi de $N_{capacity}$ 'dir.

7. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma ile bağımsız sunucu ile sınırlı sayıda kullanıcıya hizmet verebilen sanal sınıf

uygulamasının hizmet verebildiği sayının artırabileceği gösterilmiştir. Bu model ile kurulan yapıda sanal sınıf uygulamasının optimum ağ koşullarında beş yüz kullanıcıya kesintisiz hizmet vermesi sağlanmıştır. Hali hazırda bir bağımsız sunucu üzerinde çalışan sanal sınıf uygulamasının yerine bu çalışmada önerilen modeli test etmek için iki sunucu ile oluşturulmuş bir küme kullanılmıştır.

Bu kümede iki sunucu arasında yük dengeleme yaparken kullanılan dengeleme politikası Lider, Hepsini Birer Kez Dene ve LRU Politikalarının modifikasyonudur. Önerilen yöntemde etkinlik sayısı eşik değeri ve kullanıcı sayısı eşik değeri esas alınmıştır.

Modelde, yukarıda bir parça detaylandırılan politikardan, Hepsini Birer Kez Dene'nin güçlü yanı kullanılarak her bir sunucuya eşit iş yükü dağılması sağlanmıştır. Bunu sağlamak için kontrol edilen etkinlik sayısı eşiklerinin aşılmayıp aşılmadığıdır. Bu noktada modelin eksik kalabileceği yön, talep edilen etkinliklerin kullanıcı sayılarının farklı olmasıdır. Yani eşit yük dağıtılmış gibi görünürken esasen iş büyüklüğü nedeniyle bunun sağlanamamasıdır. Model bu eksikliğini aşmak için, LRU Politikasının güçlü yanı olan, iş büyüklüğünü dikkate almaktadır. İş büyüklüklerine ise kullanıcı sayısı eşikliği kontrol edilerek bakılmaktadır. Modelde karşılaşılabilecek bir handikap ise lider politikasından kaynaklanabilir. Çünkü bütün taleplerin tek bir düğümden dağıtılması aşırı yoğunluk anında bir tikanıklığa neden olabilir.

Bu çalışmaya referansla yapılacak sonraki çalışmalarda, burada uygulanan modelin zayıf yönlerinin güçlendirilebileceği ve daha ölçeklendirilebilir çalıştırılacağı öngörülmektedir. Bu nedenle ya lider politikası değiştirilmeden bir çözüm öneren başka bir model önerilmeli yada lider politikası terk edilmelidir. Lider politikası terk edilecekse Moodle ile Openmeetings sunucularının entegrasyonu probleminin aşılması gerekmektedir. Bahsedilen soruna çözüm bulunduğu modelin kullandığı politika

yerine daha optimum politikaların geliştirilebileceği de öngörülmektedir.

8. Kaynaklar

[1] http://en.wikipedia.org/wiki/Web_conference (28.12.2010)

[2] http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_web_conferencing_software (28.12.2010).

[3] Şen, B., Atasoy, F., Aydın N., “Düşük Maliyetli Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemi Uygulaması”, **AB2010** (2010).

[4] Beowulf.org “Beowulf Project Overview” <http://www.beowulf.org/overview/index.html> (28.12.2010).

[5] Gropp, W. and Sterling, T. Beowulf Cluster Computing with Linux (2nd ed.), **The MIT Press**, Cambridge (2003).

[6] Koppurapu, C. Load Balancing Servers, Firewalls, and Caches (1st ed.), **Wiley Computer Publishing**, Toronto (2002).

[7] <http://www.skullbox.net/clusterpart2.php> (24.12.2010).

[8] http://tr.wikipedia.org/wiki/Yük_dengeleme (24.12.2010).

[9] Bourke T., “Server Load Balancing”, **O’Reilly & Associates**, Sebastopol, 1-8, 24-30 (2001).

[10] Mundur P., Arankalle P., “Optimal server allocations for streaming multimedia applications on the Internet”, **Computer Networks**, 50: 3608-3621 (2006).

[11] Adams D. A., “Optimal Load Balancing in a Beowulf Cluster”, Master of Science, **Worcester Polytechnic Institute**, Worcester, Mass., USA, 5-7 (2005).

[12] Zhang Z., Fan W., “Web server load balancing: A queueing analysis”, **European Journal of Operational Research**, 186: 681-693 (2008).

Uzaktan Eğitimde Kullanılan

Eşzamanlı Sanal Sınıf Araçlarının Karşılaştırılması

Murat Çınar¹, Hakan Tüzün², Deniz Yıldırım³, Ahmet Akıncı⁴,

Esin Kalaycı⁵, Hatice Gökçe Bilgiç⁶, Yılmaz Yüksel⁷

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, Bilişim Teknolojileri Öğretmeni, murat_cinar@rocketmail.com

² Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, htuzun@hacettepe.edu.tr

³ Ankara Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Merkezi, denizeryildirim@hacettepe.edu.tr

⁴ Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, akincia@hacettepe.edu.tr

⁵ Başkent Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, ekalayci@baskent.edu.tr

⁶ Yükseköğretim Kurulu, Uzaktan Eğitim Merkezi, hgokcebilgic@gmail.com

⁷ Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Teknolojisi Yüksekokulu, yilmazyuksel@gmail.com

Özet: Eğitim ortamı, yalnızca geleneksel fiziki sınıf ortamlarını değil aynı zamanda İnternet üzerindeki sanal sınıf alanlarını da içerisine alarak genişlemektedir. Çoğu Yüksek Öğretim Kurumu çevrim-içi uzaktan eğitime büyük yatırımlar yapmakta ve web-temelli öğrenme programları geliştirmektedir. Ek olarak artan sayıda şirket, çalışanlarını eğitmek için web-tabanlı öğrenme sistemlerini benimsemektedir. Bununla birlikte, öğrencilerin sınıf deneyimini, akademik tartışmaları ve doğal sosyal etkileşim fırsatlarını kaçırmaması uzaktan eğitim sistemlerine yöneltilen eleştirilerin başında gelmektedir. Eşzamanlı sanal sınıf araçları, çevrim-içi ortamda karşılıklı olarak iki ya da daha fazla kullanıcı arasında eşzamanlı görüntü, ses ve veri iletişimini sağlayabilen araçlardır. Bu yönüyle eşzamanlı sanal sınıf araçları öğrenenlere çok yönlü iletişim fırsatlarının yanı sıra öğrencilerin birlikte çalışabilecekleri işbirlikçi bir ortam sunarak uzaktan eğitim sistemlerine yöneltilen eleştirileri azaltabilmektedir. Bu çalışmada, web-tabanlı uzaktan eğitim yoluyla verilen derslerin sanal ortamdaki yüz yüze bileşeni olarak da adlandırılan eşzamanlı sanal sınıf araçları işbirliği, etkileşim, ders içeriklerinin sunumu ve teknolojik alt yapı açısından karşılaştırılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Eşzamanlı Sanal Sınıf Araçları, Web Konferans Sistemleri, Web-Tabanlı Uzaktan Öğrenme, Senkron Öğrenme

Comparison of Synchronous Virtual Classroom Tools Used In Distance Learning

Abstract: Formal learning environment is expanding to include not only the conventional physical classroom environment, but also virtual classroom spaces on the Internet. Most institutions of higher education are making large investments in online distance education and developing web-based learning programs. In addition, an increasing number of companies are adopting web-based learning systems to train their employees. However the heads of critics on distance learning systems are missing out on the classroom experience, the academic sparring and natural social networking interaction opportunities. Synchronous virtual classroom tools can provide simultaneous video, audio and data communications between two or more users mutually in online media. This aspect of the virtual classroom tools can offer opportunities for learners to multi-directional communicate as well as a collaborative media to work together so they minimize critics directed to distance learning systems. In this study, synchronous virtual classroom tools, also called as a component of face to face of courses given through web-based distance education, are compared

in terms of collaboration, interaction, presentation of course content and infrastructure.

Keywords: Synchronous Virtual Classroom Tools, Web conference Systems, Web-based distance Learning, Synchronous Learning

1. Giriş

Sosyal etkileşimler bilgi ve becerilerin kazanımı kadar sosyo-bilişsel gelişimde de önemli bir rol oynamaktadır. Bruffee, düşüncelerin oluşturulmasında diyalog ve etkileşimin gerekli bir bileşen olduğu görüşündedir [1]. Vygotsky, öğrenme süreci boyunca destek ve geribildirim de içerisine alacak şekilde öğrenen ve çevresi arasındaki etkileşimin önemine vurgu yapmaktadır [2]. Bu kuramsal çerçeveden hareketle web-tabanlı eğitim sistemlerine getirilen en önemli eleştiri öğrencilerin sınıf deneyimini, akademik tartışmaları, doğal sosyal etkileşim fırsatlarını kaçırmaması ve bilginin sosyal olarak yapılandırılmasını kısıtlamasıdır. Ancak son zamanlarda iletişim temelli bilgisayar teknolojilerinin gelişmesiyle uzaktan eğitim ortamlarında artık sosyal bağlamda düşünme ve öğrenmeyi teşvik eden etkinlikler hazırlanabilmekte ve öğrenenler arasında düşünsel ortaklıklar kurulabilmektedir [3,4].

Eşzamanlı Sanal sınıf araçları, çevrim-içi ortamda karşılıklı olarak kullanıcılar arasında eşzamanlı görüntü, ses ve veri iletişimini sağlayabilen araçlardır. Bu yönüyle eşzamanlı sanal sınıf araçları öğrenenlere çok yönlü iletişim fırsatlarının yanı sıra öğrencilerin birlikte çalışabilecekleri işbirlikli bir ortam sunarak uzaktan eğitim sistemlerine yöneltilen eleştirileri azaltabilmektedir. Bu çalışmada, web-tabanlı uzaktan eğitim yoluyla verilen derslerin sanal ortamdaki yüz yüze bileşeni olarak da adlandırılan eşzamanlı sanal sınıf araçlarından Adobe Connect, Big BlueButton, Elluminate Live!, Dimdim, OpenMeetings ve Office Live Meeting; işbirliği, etkileşim, ders içeriklerinin sunumu ve teknolojik alt yapı açısından karşılaştırılacaktır.

2. Alanyazın İncelemesi

Schollo ve Diğerleri, Macromedia Breeze ve

Elluminate Live! sanal sınıf araçlarını hem ölçütleri hem de örnekleri içerecek şekilde eğitsel bir bakış açısıyla karşılaştırmıştır [5]. Lavolette ve diğerleri, deneyimli öğretmenlerden oluşan Uzaktan Eğitim Ders Tasarımı ve Danışmanlık Grubu'nun (DCDC) görüş ve deneyimlerine başvurarak, DimDim 4.5 ve Elluminate Live! 9 sanal sınıf araçlarını iletişim, ders içeriğinin sunumu ve lojistik gereksinimler açısından karşılaştırmıştır [6]. Işık ve diğerleri, Dimdim ve Adobe Connect sanal sınıf araçlarını incelemiş, güçlü ve zayıf yönlerini karşılaştırmalı olarak vermiştir [7]. Pullen, kendi enstitüsünün sanal sınıf araçlarını inceleyerek, İnternet üzerinde başarılı bir eşzamanlı öğretim gerçekleştirmek için gerekli teknolojik altyapı ve sınıf organizasyonları üzerine odaklanmıştır [8].

3. Eşzamanlı Sanal Sınıf Araçları

Çevrimiçi derslerde öğrenenler ve öğretmen arasında bir topluluğun oluşturulması ve bu topluluğa öğrenme süreçlerinde destek sağlanması öğretim tasarımcıları için önemli bir zorluktur [9]. Eşzamanlı sanal sınıf araçları sunduğu etkileşimli beyaz tahta, sohbet, sesli ve görüntülü iletişim, sınav, masaüstü, uygulama ve dosya paylaşımı, ortak tarayıcı penceresi ve sunum araçları gibi çeşitli özellikler sayesinde bu zorluğu aşmanın bir yolunu sunmaktadır [10]. Bununla birlikte alanyazın incelendiğinde sanal sınıf araçlarının sadece teknoloji ya da sadece pedagoji anlamında incelendiği görülmüştür. Lavolette ve diğerleri'ne göre eğitimciler sanal sınıf araçlarının pedagojik yönüyle ilgilenirken, teknolojinin kendisi yakından incelenmelidir [6]. Zira teknoloji aracın pedagojik kullanımıyla ilgili birtakım sınırlamalar getirebilmektedir. Harvey de benzer olarak teknolojinin dikkatle incelenmesi gerektiğini ifade ederek, teknolojinin pratikteki kullanımının çevrimiçi kursların öğretimsel tasarımına yön verdiğini iddia etmiştir [11].

Bu çalışmanın amacı sadece eşzamanlı sanal sınıf araçlarını karşılaştırmak değil, eğitimcilere sanal sınıf araçlarının seçimde belirli ölçütler sağlamak ve bu araçların pratikteki kullanımlarını hem pedagojik hem de teknolojik açıdan değerlendirmektir. Çalışma kapsamında web-tabanlı uzaktan eğitim yoluyla verilen derslerin sanal ortamdaki yüz yüze bileşeni olarak da adlandırılan eşzamanlı sanal sınıf araçlarından Adobe Connect, Big BlueButton, Elluminate Live!, Dimdim, OpenMeetings ve Office Live Meeting; işbirliği, etkileşim, ders içeriklerinin sunumu ve teknolojik alt yapı açısından karşılaştırılacaktır.

3.1. İşbirliği

Gerek iş dünyasında gerekse günlük yaşamda işbirliğine dayalı öğrenme kaçınılmaz bir hal almıştır. Bilgi çağındaki akıl almaz bilgi artışı bireylerin herhangi bir alana yönelik uzmanlaşma gereksinimini doğurmuştur. Birçok konu alanını içinde barındıran projelerde ekip çalışmalarına yönelim görünmektedir. Bunun yanında Web 2.0 araçlarının gelişimi ile de bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme kavramı (e-işbirliği) son yıllarda oldukça kendinden söz ettirmiştir. E-işbirliği “sanal bir çevrede meydana gelen her türlü grup öğrenmesi” olarak tanımlanabilir [12]. E-işbirliği, sadece çevrimiçi eğitimde değil aynı zamanda kurumsal görüşme ve toplantılarda kabul gören ve beklenen bir özellik olmaya başlamıştır [13]. Bu açıdan düşünüldüğünde eşzamanlı sanal sınıf araçlarının sunmuş olduğu olanaklar göz ardı edilmeyecek ölçüdedir. Sesli ve görüntülü etkileşim, sohbet, masaüstü ve uygulama paylaşımı, beyaz tahta uygulamaları farklı konumdaki bireylerin ekipçe çalışabilecekleri ortamı sunmaktadır.

3.2. Etkileşim

Sanal sınıf araçlarında etkileşim konusu ilk olarak ders öğretmenleri ve öğrencilerin elektronik konferansa katılım kolaylığı, sistem üzerinden gönderdikleri ve aldıkları mesajların miktarı bakımından incelenmiştir [14,15]. Sonraları etkileşimin daha karmaşık bir süreç

olduğu kurulan iletişimlerde nicelik (gönderilen ve alınan mesajların sayısı) kadar niteliğin de önemli olduğu anlaşılmıştır [16].

Etkileşim adına eşzamanlı sanal sınıf araçlarının en önemli özelliği anlık sesli ve görüntülü iletişim olanağı sağlamasıdır. Sesli ve görüntülü iletişim özelliği olan diğer araçlardan belirgin bir şekilde farklılığı ortak paylaşım unsurudur. Bireyler sanal sınıf içerisinde ortak bir kullanım alanına sahiptir. Sunumlar, tartışmalar bu alan üzerinden gerçekleştirilmektedir. Eşzamanlı sanal sınıf araçları bu yönü ile uzaktan eğitim çalışmalarında yüz yüze eğitim ihtiyacının bir çözüm önerisi olarak sunulmaktadır. Uzaktan eğitim hizmeti veren üniversitelerin duruma göre açık kaynak kodlu ya da lisanslı sanal sınıf araçlarını kullandıkları bilinmektedir.

3.3. Ders İçeriklerinin Sunumu

Beyaz tahta uygulaması, resim, dosya yükleme ve paylaşma, masaüstü, uygulama ve tarayıcı paylaşımı sunum sırasında kullanılacak özelliklerdir. Alternatif çözümler mevcut olsa da burada asıl önemli konu sanal sınıf uygulaması içerisinde paylaşılan materyalin eşzamanlı bir şekilde takip edilebilirliğidir. Materyal sunumu sırasında katılımcıların aynı ekranı görmesi etkileşim unsurları açısından önemlidir.

3.4. Teknolojik Altyapı

Eşzamanlı sanal sınıf araçlarının kullanımına karar verilmesinde teknolojik alt yapının göz önüne alınması akademisyenleri oldukça zor bir durumda bırakmıştır. Maliyet unsuru göz önüne alındığında tüm teknik gereksinimleri içinde barındıran lisanslı ürünlere yönelim ancak kurumsal projelerde mümkündür. Açık kaynak kodlu ürünlerde ise kullanıcıların karşısına sunucu ihtiyacı çıkmaktadır. Yine en belirgin sorunlardan bir tanesi ağ alt yapısı ile ilgili bant genişliğinin sınırlı olmasıdır. Ayrıca üniversitelerdeki güvenlik duvarı gibi güvenliğe yönelik alınmış tedbirler, uygulama geliştiriciler açısından da aşılması gereken bir problem olarak görünmektedir.

4. Eşzamanlı Sanal Sınıf Araçlarının Karşılaştırılması

etkileşim, ders içeriklerinin sunumu ve altyapı temaları altında belirli özellikler bakımından karşılaştırılmıştır. (Tablo-1)

Altı farklı eşzamanlı sanal sınıf aracı; işbirliği,

Özellik \ Ürün	Adobe Connect	Big Blue Button	Dimdim	Illuminate Live!	Microsoft Live Meeting	Open Meetings
Lisans	Lisanslı	Kısıtlı Genel Kamu Lisansı (LGPL) + Genel Kamu Lisansı (GPL)	GPL + Lisanslı	Lisanslı	Lisanslı	Eclipse Kamu Lisansı (EPL)
Kapasite (kullanıcı sayısı)	1500	193	100	Sınırsız	1250	Sınırsız
İşletim Sistemi	Linux, Mac OS X, Microsoft Windows	Linux, Mac OS X, Microsoft Windows	Linux, Mac OS X, Microsoft Windows	Linux, Mac OS X, Microsoft Windows	Linux, Mac OS X, Microsoft Windows	Linux, Mac OS X, Microsoft Windows
Ses (Audio) Desteği	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Video Desteği	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Video Niteliği (Standardı)	VGA	VGA	VGA	QVGA	VGA, HQ	VGA
Sohbet Desteği	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Masaüstü Paylaşımı	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Uygulama Paylaşımı	✓	✓	✓	✓	✓	X
Tarayıcı Paylaşımı (Co-browsing)	✓	X	✓	✓	✓	✓
Mobil Aygıt Desteği	✓	X	X	✓	X	X
Kayıt İmkânı	✓	X	✓	✓	✓	✓
Ders Arası Verme	✓	X	X	✓	✓	X
Beyaz Tahta Uygulaması	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Şifreli İletişim	X	X	X	X	X	X
Güvenli Erişim	✓	X	✓	X	✓	X

Tablo 1: Eşzamanlı Sanal Sınıf Araçlarının Karşılaştırılması

5. Sonuç

Bilgisayar kullanımının yaygınlaşması, İnternetin sınırları aşan esnekliği ve beraberinde getirdiği teknolojiler sayesinde uzaktan eğitim son zamanlarda büyük bir ivme kazanmıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin sınıf deneyimini, akademik tartışmaları ve doğal sosyal etkileşim fırsatlarını kaçırmaması uzaktan eğitim sistemlerine yöneltilen eleştirilerin başında gelmektedir. Eşzamanlı sanal sınıf araçları uzaktan eğitime yöneltilen bu eleştirileri önemli eksiklerini sunduğu anlık görüntülü ve sesli etkileşim, dosya, uygulama ve masaüstü paylaşımı gibi özellikleri sayesinde azaltmaktadır. Bu bağlamda çalışmada analiz edilen ve karşılaştırılan altı farklı eş zamanlı sanal sınıf aracının uzaktan eğitim veren ve bu konuda araştırma yapan üniversite ve özel sektör çalışanlarına ışık tutacağı düşünülmektedir.

6. Kaynaklar

- [1] Bruffe, K. A. (1984). Collaborative learning and the conversation of mankind College English 53:452-466.
- [2] Vygotsky, L. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge: Harvard University Press.
- [3] Rosen, Y. & Salomon, G. (2007). The differential learning achievements of constructivist technology intensive learning environments as compared with traditional ones: A Meta-Analysis. Journal of Educational Computing Research, 36(1), 1-14.
- [4] Salomon, G. (2000). Technology and education in the age of information. Haifa, Israel: Haifa University Press. (In Hebrew).
- [5] Schullo, S., Hilbelink, A., Venable, M., & Barron, A. (2007). Selecting a virtual classroom: Illuminate Live and Macromedia Breeze (Adobe Acrobat Connect Professional). MERLOT Journal of Online Learning and Teaching, 3(4), 331-345.

[6] Lavolette, E., Venable, M., Gose, E., & Huang, P. (2010). Comparing synchronous virtual classrooms: Student, instructor and course designer perspectives. Tech Trends, 54(5), 54-61.

[7] Işık, A. H., Karacı, A., Özkaraca, O. & Biroğul, S. (2010). Web tabanlı eş zamanlı (senkron) uzaktan eğitim sistemlerinin karşılaştırmalı analizi. Akademik Bilişim '10 - XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 10-12 Şubat 2010 Muğla Üniversitesi, Muğla.

[8] Pullen, J. M. (2004). Synchronous internet distance education: Wave of the future or wishful thinking? In J. Lohmann & M. Corradini (Eds.), e-Technologies in engineering education: Learning outcomes providing future possibilities. <http://services.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1028&context=eci/etechnologies> adresinden 3 Ocak 2011 tarihinde erişilmiştir.

[9] Anderson, T. (2004). Teaching in an online learning context. In T. Anderson & F. Elloumi (Eds.), Theory and practice of online learning (pp. 271-294). Athabasca University. http://cde.athabascau.ca/online_book/pdf/TPOL_book.pdf adresinden 3 Ocak 2011 tarihinde erişilmiştir.

[10] Siemens, G., & Tittenberger, P. (2009). Handbook of emerging technologies for learning. http://umanitoba.ca/learning_technologies/cetl/HETL.pdf adresinden 3 Ocak 2011 tarihinde erişilmiştir.

[11] Harvey, D. (2002). A new technology-first framework for the future design of online learning. The Quarterly Review of Distance Education, 3(1), 59-63.

[12] Bouras, C., Triantafillou, V. and Tsiatsos, T. (2002). A Framework for intelligent virtual training environment: The steps from specification to design. Educational Technology & Society, 5(4).

[13] Bonk, C.J. & Wisner, R.A. (2000). Applying collaborative and e-learning tools to military distance learning: A research framework. United States Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences, Alexandria.

[14] Davie, L. E. (1998). Facilitating adult learning through computer-mediated distance education. *Journal of Distance Education* 3(2), p.55-69.

[15] Harasim, L. (1987). Teaching and learning on-line: Issues in computer-mediated graduate courses. *Canadian Journal of Educational Communication* 16 (2), p.117-135.

[16] Horn, D. (1994). Distance education: Is interactivity compromised? *Performance and Instruction*, 33(9), 12-15.

Çevrimiçi Toplantı ve Ders Sunum Ortamı Olarak

BigBlueButton

İrfan Süral

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Eskişehir
isural@ogu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada açık kaynak kodlu çevrimiçi toplantı ve ders sunum ortamı olarak BigBlueButton hakkında bilgi verilecektir. Çalışmada literatür taraması yönteminden ve yazarın BigBlueButton deneyimlerinden faydalanılmıştır. Bu bağlamda BigBlueButton'un gelişim süreci, kurulumu ve kullanımı üzerinde durulacaktır.

Anahtar Sözcükler: BigBlueButton, Video konferans, çevrimiçi toplantı, ders sunum aracı, Açık kaynak kod.

Online Meeting and Lecture Presentation Environment BigBlueButton

Abstract: In this paper information about BigBlueButton which can be used as online meeting and lecture tool is given. This study mainly based on authors' BigBlueButton experiences, and literature review method. Historical background of BigBlueButton, set up process and case studies are emphasized.

Keywords: BigBlueButton, Videoconference, online meeting, lecture tool, Open Source.

1. Giriş

Eğitim, toplumların gelişimini etkileyen çalışanların kariyer rotalarını belirlemede etkin rol alan önemli bir bileşendir. Günümüzde bireyin eğitimi üniversite ya da lisansüstü düzeyde sona ermemekte yaşam boyu devam etmektedir. Yaşam boyu eğitimin önündeki engellerden biri de zaman ve mekândır. Video konferans, bu engelleri ortadan kaldırarak yaşam boyu eğitimin çok daha yaygın bir şekilde gerçekleşmesine imkân tanımaktadır. Web teknolojilerinin gelişmesi ile beraber web tabanlı çevrimiçi toplantı ve ders sunum araçları olarak kullanılabilen video konferans sistemleri de yaygınlaşmıştır. Özellikle açık kaynak kodlu projeler olarak başlatılan bu çözümlerin sayısı her geçen gün artmaktadır.

Video konferans, iki ya da daha fazla farklı noktada bulunan insanların bir araya gelmeden çe-

şitli cihazları kullanarak sesli ve görüntülü olarak gerçek zamanlı haberleşme yöntemidir[1]. Video konferans uygulamaları gerçek zamanlı olarak toplantı, eğitim ve konferans yapabilmeye imkân sunmaktadır. Bu amaç doğrultusunda geliştirilmiş BigBlueButton(BBB), özellikle uzaktan eğitim-öğrenme için yapılmış aynı zamanda standart çevrimiçi buluşmalarda da kullanılabilen açık kaynak bir video konferans uygulamasıdır. Uygulama aynı anda birden çok kullanıcının web kamerası ile giriş yapabildiğini ve aynı anda VoIP kullanarak birbirleriyle sesli iletişime geçmelerini sağlar.

1.1 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, çevrimiçi toplantı ve ders sunum ortamı BigBlueButton hakkında ulusal alan yazına katkı sağlanmaktadır.

1.2 Çalışmanın Önemi

Bu çalışma BigBlueButton video konferans siste-

minin kurulum, yapılandırma süreçlerine dair yazarın deneyimlerini konu ile ilgilenen diğer araştırmacılarla paylaşması bakımından önemlidir.

1.3 Yöntem

Çalışmada literatür taraması yönteminden ve yazarların BigBlueButton deneyimlerinden faydalanılmıştır. İlk olarak BigBlueButton video konferans uygulamasının tarihsel gelişim sürecinden bahsedilmiş, daha sonra BigBlueButton bileşenleri ve ortamı tanıtılmış, ardından kurulum ve yapılandırmasına yönelik tecrübeler paylaşılmıştır. Son olarak da sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

2. Çevrimiçi Toplantı ve Ders Sunum Aracı: BigBlueButton

2.1 Proje Gelişim Süreci

BigBlueButton adını bir web konferansı başlatmanın metaforik olarak büyük mavi bir butona basmak kadar kolay olması gerektiği fikrinden almıştır. Proje ilk olarak 2007 yılında Carleton Üniversitesi Teknoloji ve Inovasyon Programı çerçevesinde Richard Alam tarafından başlatılmıştır [2]. Daha sonra 2009 yılında Richard Alam, Denis Zgonjanin ve Fred Dixon kaynak kodları Google Kod platformunda paylaşarak proje topluluğunu genişlettiler. BigBlueButton'a 2010 yılında beyaz tahta uygulaması ve sunum paylaşma bileşenleri eklenerek Sakai, Wordpress, Moodle, Joomla, Redmine, Drupal gibi Öğrenme Yönetim Sistemleri ve İçerik Yönetim Sistemleri ile entegrasyonu sağlanmıştır.

2.2 BigBlueButton Bileşenleri

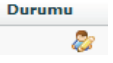
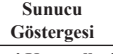

BigBlueButton 14 açık kaynak kodlu bileşenin birleşiminden meydana gelmektedir [3]. Bu bileşenler Tablo 1'de verilmiştir.

2.3 BigBlueButton Ortamı

BigBlueButton izleyici, sunucu ve yönetici olmak üzere üç farklı kullanıcı rolü barındırmaktadır. Her bir rolün sahip olduğu yetkiler ve araçlar farklılık göstermektedir. Bu araç ve özelliklerin listesi Tablo 2'de verilmiştir.

	Flex , geliştiricilerin web ve masaüstü uygulamalarını kısa zamanda hazırlayıp revize edebilmelerini sağlayan, açık kaynak kodlu, işletim sisteminden bağımsız bir derleyici ve çatıdır.
	Ghostscript , açık kaynak kodlu PDF ve Post betik dili için bir yorumlayıcıdır.
	Grails , Groovy dilini güçlendiren ve Java Web geliştirmeyi tamamlayan açık kaynak kodlu bir web çatısıdır.
	Apache ActiveMQ , açık kaynak kodlu bir kurumsal mesajlaşma ve entegrasyon model sağlayıcısıdır.
	Asterisk , açık kaynak kodlu PBX, telefon motoru ve uygulamaları aracıdır.
	Image Magick , 70 farklı görüntü formatı üzerinde görüntüleme, değiştirme ve işlem yapmak için tasarlanmış bir kütüphanedir.
	MySQL , açık kaynak kodlu veri tabanı sunucusudur.
	Nginx "engine x", HTTP sunucusu ve mail vekil sunucusudur.
	Red5 , Java ile geliştirilmiş açık kaynak kodlu Flash sunucusudur.
	SWFTools , Adobe Flash dosyaları (SWF) ile çalışmak için geliştirilmiş yardımcı uygulamalardır.
	Apache Tomcat , Java Servlet ve Java Server Pages teknolojilerinin bir uygulamasıdır.
	Asterisk-Java paketi , Java sınıflarından oluşan ve Asterisk PBX sunucusu ile etkileşime giren Java uygulamaları geliştirmenize olanak sağlayan sınıfları içerir.
	Xuggler , gerçek zamanlı herhangi bir video dosyası üzerinde kodlama ve işlem yapma amacıyla geliştirilmiş Java veya C++ geliştiricileri için bir kütüphanedir.
	OpenOffice.org , kelime işlemci, hesap tablosu, sunum, çizim, veritabanı ve formül yazımı programları içeren ve açık kaynak kodlu bir ofis paketidir.

Tablo 1. BigBlueButton projesinde kullanılan açık kaynak kodlu bileşenler

İzleyici	
İşlem	Açıklama
El Kaldır	Web katılımcıları penceresi sisteme bağlı mevcut kullanıcıların listesini vermektedir. Herhangi bir kullanıcı sunum yapının dikkatini çekmek için el kaldırabilir.
Tüm Katılımcıları Gör	Konuşma penceresi sesli görüşmeye bağlı kullanıcıların listesini vermektedir.
Sunumu İzle	Sunum ekranı, sisteme yüklenen sunuların izlenmesine, yakınlaştırılmasına ve istenilen sayfaya geçiş yapılmasına olanak sağlar.
Özel/Genel Sohbet	Özel veya Genel sohbet aracı sayesinde katılımcılar birbirleriyle sohbet edebilirler.
Görüntü Paylaşımı	Web kamerası aracılığı ile sunucu ve izleyiciler birbirlerinin görüntüsünü anlık olarak paylaşabilirler.
Sunucunun imlecini takip etme	Sunum ekranı içinde izleyiciler sunucunun paylaştığı doküman üzerinde yaptığı tüm işlemleri görebilmektedirler.
Sunucu	
 Durumu	Sunucu rolündeki katılımcı isimlerinin yanında sunucu olduklarını gösteren resim belirlecektir.
 Sunucu Göstergesi	
Sesi Kontrolleri	Katılımcıların sesli görüşmesini sonlandırma ya da sesi kapatma özelliği mevcuttur. Aynı zamanda sunucu dilediği kullanıcıyı sesli konferanstan çıkarma yetkisine de sahiptir.
 Yükleme	Sunumu gerçekleştiren kişi herhangi bir PDF veya Ofis dokümanını yükleyebilir, yüklemiş olduğu dokümanlar arasında geçiş yapabilir ve sunumun istediği slaydı gösterebilir.
Sunum İçin Dosya Yükleme	
Masaüstü Paylaşımı	Sunumu gerçekleştiren kişi masaüstünü katılımcılarla paylaşma imkânına sahiptir.
Yönetici	
Sunucu Yap	Yönetici, katılımcılardan herhangi birinin adını seçtikten sonra sunuş yapını değiştire tıklayarak yeni sunucuyu belirleyebilir.

Tablo 2. Farklı kullanıcı rollerine ilişkin araç ve özellikler listesi

BigBlueButton bünyesinde barındırdığı beyaz tahta uygulaması sayesinde yüklenen doküman ya da sunumlar üzerinde çizim yapma, işaretleme olanağı sunmaktadır. Sunumu gerçekleştiren kişi daha önce yüklediği sunumlar üzerinde geçiş yaparak dilediği sunumu paylaşabilmekte ve slaytlar arasında gezinebilmektedir.

2.4 BigBlueButton'un Kurulum ve Yapılandırılması

BigBlueButton(BBB) çoklu video, ses, sunum, masaüstü paylaşımı ve sohbet yeteneklerini bünyesinde barındırdığından kurulumda birçok bileşenin yapılandırılması gerekmektedir. Eğer kurulum Linux tabanlı herhangi bir dağıtım üzerinde gerçekleştirilecekse bu durumda paketler tek tek elle yapılandırılmalıdır. Bunun dışında hazır kurulumun gerçekleştirilmiş olduğu ve kullanıma hazır sanal bir makine <http://code.google.com/p/bigbluebutton/wiki/BigBlueButtonVM> adresinde paylaşılmıştır. Ayrıca sitede Ubuntu 10.04 üzerinde birkaç komutla kurulumun gerçekleşmesi için gerekli açıklamalar mevcuttur.

BigBlueButton(BBB) Linux Ubuntu 10.04 64 bit işletim sistemi üzerinde yapılandırılmıştır. Kurulum ve yapılandırma sırasında elde edilen deneyimler ve sunulan dokümanlar çerçevesinde dikkat edilmesi gereken hususlar şu şekilde sıralanabilir;

- Kurulumdan önce işletim sistemi üzerinde çalışacak ve yapılandırılacak paketler dikkatlice seçilmeli ve işletim sisteminin performansını etkileyecek servislerin çalışması engellenmelidir.
- Kurulum paketlerinin tek tek yapılandırılması yöntemi ile gerçekleştirilecekse kurulumdan önce Tablo 1'de sunulan bileşenler hakkında detaylı bilgi edinilmelidir.
- BigBlueButton http istekleri ve tünelleme için nginx servisinin kullandığı 80 portuna ihtiyaç duymaktadır. Kurulumdan önce bu portun apache web sunucusu tarafından kullanılmadığına emin olmak gerekmektedir.
- Apache Tomcat web sunucusu 8080 portunu kullandığından bu portun başka bir servis tarafından kullanılmadığına emin olmak gerekmektedir.

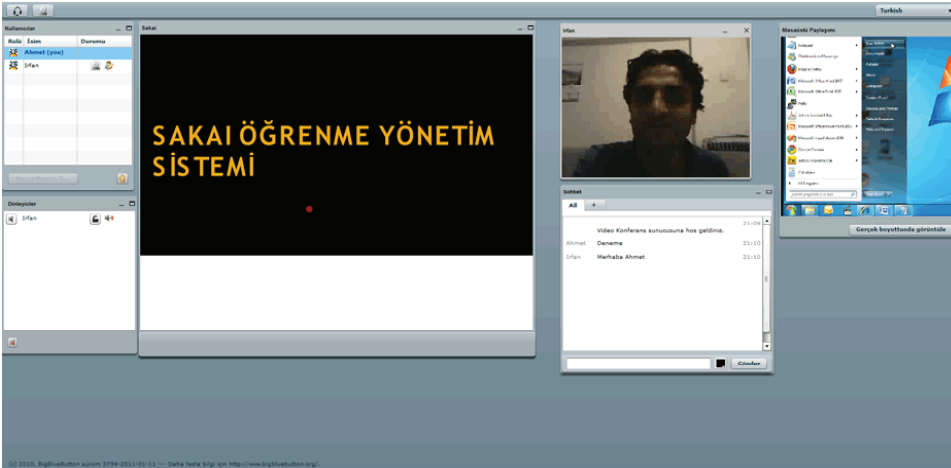
- Güvelik duvarı kullanan kurumlar ve firmalar kurulumdan sonra BigBlueButton'un sağlıklı bir şekilde çalışabilmesi için 1935 (Red5), 9123 (Masaüstü Paylaşımı), 5080 (RTMP) portlarını açtırmaları gerekmektedir.

3. Sonuç ve Öneriler

BigBlueButton 0.71a sürümü ile gelen sohbet düzenlemesi sayesinde kişi kendi dilinde yazdığı metni sistem otomatik olarak seçilen diğer dilere çevirebilmekte dolayısıyla farklı dillere mensup kullanıcılar arasında iletişimi pekiştirme özelliğine sahiptir. Aynı zamanda planlanan ileriki sürümlerinde çevrimiçi konferansın daha sonra izlenebilmesi için kayıt altına alınması üzerinde çalışmaların sürdürüldüğü belirtilmiştir. Şu anda BigBlueButton Sakai, Wordpress, Moodle, Joomla, Redmine, Drupal gibi pek çok öğrenme ve içerik yönetim sistemleri ile entegreli olarak çalışabilmektedir.

BigBlueButton(BBB) çoklu video, ses, sunum, masaüstü paylaşımı ve sohbet yeteneklerini

6. Ekler



Şekil 1. BigBlueButton genel bir görüntüm

bünyesinde barındırdığından başta uzaktan eğitim hizmeti sunan kurumlar olmak üzere birçok kurumda kullanılabilir bir sistemdir. Son yıllarda ülkemizde hız kazanan uzaktan eğitim uygulamaları kurumları kendi sistemlerini kurma ya da hizmet satın alma arayışına itmektedir. Bu bağlamda düşük maliyetli açık kaynak kodlu çözümler son derece önem arz etmektedir.

5. Kaynaklar

[1] Daş, R., Varol, A., “Frame Relay Hattı Üzerinden İki Farklı Yöntemle Yapılan Video Konferans Uygulamalarının Karşılaştırılması”, **Politeknik Dergisi**, 8(1):1-10 (2005).

[2] Wikipedia. (2010,Aralık). Retrieved Aralık, 2010, from **BigBlueButton**: <http://en.wikipedia.org/wiki/BigBlueButton>

[3] BigBlueButton, (2010, Aralık). Retrieved Aralık, 2010, from **BigBlueButton**: <http://bigbluebutton.org/overview>

Web Tabanlı Eğitimde İçerik Tasarımı

Alp Eren Saraç¹, Fatma Öney Koçoğlu¹, Zerrin Ayyaz Reis²

¹ İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü, İstanbul

² İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, İstanbul
alperensarac@hotmail.com, fonayk@istanbul.edu.tr, ayvazzer@istanbul.edu.tr

Özet: İnsanın bilgiye olan gereksiniminin artmasının yanı sıra bilgiye ulaşımındaki vakit kaybını en aza indirmek günümüzün büyük ihtiyaçlarından biri haline gelmiştir. Bilgi teknolojileri alanındaki gelişmeler bu ihtiyaca cevap vermeye çalışmaktadır. Bireyin kendine özgü öğretim programını oluşturma, zaman ve mekan kısıtlamalarından kurtulma gibi istekleri, web tabanlı eğitim (WTE) kavramının ortaya çıkmasına ve hızla gelişmesini sağlamıştır. Bu çalışmada web tabanlı eğitim, web tabanlı eğitim tasarımı, web tabanlı içerik geliştirme konuları ele alınmış, geleneksel ve web tabanlı öğretim tasarım ilkeleri karşılaştırılmış, ayrıca İngilizce dersinin ‘Comparatives’ konusunun içerik tasarımı uygulama sürecine örnek olarak geliştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Web tabanlı eğitim, içerik tasarımı, tasarım ilkeleri.

Content Design in Web-Based Learning

Abstract: It has become one of the today's major needs to minimize waste of time Access to information with the increase of people's need of information. Advances in information technology are working to meet this need. The individual requests such as creating their own educational programs, to get rid of the constraints of time and place have led to emergence of the concept of web-based learning and the rapid development of WBL. In this study, Web-based learning, web-based learning design, web-based content development issues are handled, traditional and web-based instructional design principles are compared and it is intended to be an example of the application process by giving content design of Comparatives lesson developed by ExeLearning, one of the content development software.

Keywords: Web-based learning, content design, design principles.

1. Giriş

İnsanoğlu varoluşundan bugüne kadar bilgiye erişmek için uğraş göstermiş, elde ettiğiyle yetinmeden her daim sorgulamaya devam ederek daha fazlasına ulaşmaya çalışmıştır. Bilgiye ihtiyacın giderek arttığı günümüzde insan için artık sadece bilgiye ulaşmak değil istenildiği her an ve en hızlı şekilde ulaşmak önemli hale gelmiştir. Dolayısıyla gelişen teknoloji; hayatımızın farklı alanlarında sunduğu kolaylıkların yanı sıra bilgiye hızlı erişimde de kullanılmaktadır ve bilgi teknolojisinin eğitim alanında daha da etkin kullanılabilmesi için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Eğitim programı;

belirli bir amaç doğrultusunda belirli bir süre için hedeflenen grubu eğitmek amacıyla hazırlanan eğitim sürecidir. “Eğitim programının teknoloji ile bütünleşmesini sağlayan en önemli bileşenler, İnternet ve Web teknolojileridir” [1]. Bu çalışmada Web tabanlı eğitim (WTE), WTE tasarımı ve WTE içerik geliştirme süreci başlıkları yer almakta olup, Örgün Eğitim Tasarım ilkelerinin yanı sıra WTE Tasarım İlkeleri açıklanmıştır.

2. Web Tabanlı Eğitim

Eğitim, doğumdan ölüme kadar geçen süre içerisinde devam eden bir olgudur. Bu süreçte

öğrenci eğitimini geleneksel sınıf ortamında ya da uzaktan eğitim gibi farklı metodolojiler aracılığı ile alma imkanına sahiptir.

Geleneksel eğitim, öğrenci ve öğretmenin aynı anda bir sınıf ortamında bir araya geldiği öğretmenin bilgi verici öğrencilerin ise dinleyici olarak rol üstlendiği ve karşılıklı etkileşime dayanan bir eğitim şeklidir [2]. Bu eğitim, çalıştığı için okula gitmeye vakit bulamayan ancak eğitime devam etmek isteyen, eğitimini istediği an ve yerde almayı tercih eden insanlar için yetersiz kalmakta hem de aktif öğrenmeye imkan tanımamaktadır. Bu noktada öğrencilerin bilgi ve becerilerini dikkate alarak öğrencilerin kendi öğrenmelerini gerçekleştirebileceği öğrenci merkezli eğitim ihtiyacı doğmuştur. Bu nedenle de çeşitli alternatifler üretilmeye çalışılmakta ve dünyanın farklı yerlerinde zaman ve mekan kısıtlamasını ortadan kaldıran, öğrenci merkezli eğitimi destekleyen WTE kavramı hızla yaygınlaşmaktadır.

WTE, öğrenci-öğretmen-ders buluşmasını sağlayan bir teknolojidir ve aynı ya da farklı yerlerdeki birey ve grupların bilgisayarlar yoluyla bağlanarak veri, grafik ve metin gibi öğelerin paylaşıldığı elektronik ortamlar oluşturur. Pek çok kurum ve organizasyon, bilgisayar ağları ve interneti bir eğitim teknolojisi olarak kullanmaktadır [3]. “Web Tabanlı Öğretim, öğrenimin teşvik edildiği ve desteklendiği anlamlı bir öğrenme ortamı oluşturmak için, WWW üzerindeki kaynakları kullanan hipermedya tabanlı bir öğretim programıdır” [4]. WTE ise kişiye mekân ve zaman kısıtları koymadan bir ağ üzerinden eğitime ulaşabilme olanağı sağlayan eğitim türüdür. Mevcut durumda dünyada ve Türkiye’deki birçok eğitim kurumunda web tabanlı uzaktan eğitim programları, hatta Türkiye’deki bazı üniversitelerde uzaktan eğitim yüksek lisans programları yer almaktadır. (Ö: İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü Tezli Yüksek Lisans Programı). “Uzaktan eğitim, eğitim kaynaklarıyla öğrenecek kişileri birbirine bağlayan eğitimsel bir dağıtım sistemidir” [5].

Hızla gelişmekte olan teknolojinin WTE’nin dezavantajlarını gitgide ortadan kaldırdığı ve örgün eğitime kıyasla birçok avantaj sağladığı savunulmaktadır.

Web aracılığı ile bilgilerin 7 gün 24 saat erişilebilir olması, bilginin bir merkezde toplanabilmesi böylelikle yönetim ve güncellenme kolaylığı, Web ortamında sohbet, video konferans ve mesajlaşma gibi araçlar ile öğretmen-öğrenci arasında dinamik etkileşimin sağlanıp aktif öğrenmenin gerçekleşmesi WTE’nin avantajlarından bazılarıdır.

WTE’nin avantajları öğrenciler ve öğretmenler açısından şu şekilde sıralanabilir:

Öğrenciler için,

- Öğrencilerin öğrenme programlarını
- kendi kişisel özelliklerine göre belirleyebilmesi
- Zaman ve mekan kısıtlarının olmaması
- Öğrenme ihtiyacının anında giderilebilir olması
- Öğrencinin ders süresince daha aktif kalmasını sağlaması
- Eğitim esnasında farklı kaynaklara ulaşabilmesi

Eğitmenler için,

- Öğretim çeşitliliği sağlaması
- Daha hızlı duyuru yapılması ve ödevlerin erken toplanabilmesi
- Eş zamanlı olarak farklı yerlerdeki öğrencilere ulaşılabilmesi
- Kendilerini geliştirebilmeleri için zamandan kazanç sağlaması
- Verilerin güncellenebilir olması
- Daha az iş yükü ile daha fazla kitleye ulaşma imkanının maliyeti azaltması [5].

Dezavantajlar açısından bakıldığında Kışla ve arkadaşlarının yaptıkları çalışma [6], karşılaşılan problemleri çeşitli başlıklar ile ifade eden önemli bir kaynaktır. Bu problemler aşağıda sıralanmıştır:

- İleri Bilgi ve İletişim Teknolojilerine İlişkin Problemler
- Kurumsal Altyapı ve Sistem Yeterliliklerine İlişkin Problemler
- Kurumsal Güvenliğe İlişkin Problemler
- Materyal Hazırlamaya İlişkin Problemler

Genel olarak değerlendirildiğinde problemlerin teknik aksaklık veya yetersizliklerden kaynaklı olduğu görülmektedir.

Bunlar dışında WTE aracılığıyla her konu istenilen düzeyde öğretilmeyebilir. WTE’de yüz yüze etkileşimin tam sağlanamaması nedeniyle taklit ya da gözlem yoluyla kazanılan psikomotor beceriler ile sosyal özelliklerin öğretilmesi bu duruma örnek gösterilebilir.

Uzun yıllar klasik sınıflarda eğitim almış öğrenciler belli bir zaman için WTE aldıklarında adaptasyon sorunu yaşayabilirler. Böyle bir dezavantajın kaldırılabilmesi için video konferanslar sistemleri ve sanal sınıflar kullanılmaktadır.

3. Web Tabanlı Eğitim Tasarımı

WTE’de karşılaşılan problemler arasında içerik hazırlama önemli bir problemdir. Bu problemin aşılması için WTE tasarımı ve içerik geliştirme oldukça büyük önem teşkil etmektedir. WTE tasarımı; izlenecek yönerge, tasarımda algı kavramı, arayüz tasarımı, kullanılacak yazılım araçları, e-ders öğeleri, içerik geliştirme standartlarını kapsamaktadır [7,8].

Türkiye’de program geliştirme uzmanlarının etkisi altında kaldığı [9] Taba/Tyler modeli göz önünde bulundurularak WTE geliştirme yönergesi hazırlanmıştır. Yönerge şu başlıklar altında toplanmaktadır:

- Konu belirlenir.
- Hedef kitle belirlenir.
- Konunun alt başlıkları hedef kitleye uygun bir şekilde belirlenir.
- Konu başlığına uygun olarak kullanılacak örnekler belirlenir.

- Derste yapılacak etkinlikler belirlenir.
- Ölçme ve değerlendirme aşaması uygulanır.

Tüm aşamalarda dikkati etkileyen iç ve dış faktörler göz önünde bulundurulmalı ve görsel açıdan zengin öğelerle tasarım gerçekleştirilmelidir.

Türk Dil Kurumuna göre Algı, bir şeye dikkati yönelterek o şeyin bilincine varmaktır [10]. Tanımdan yola çıktığımızda “Bir şey dikkati ne kadar çok çekiyorsa o kadar algılanır.” demek mümkündür. Dikkat unsurunu etkileyecek öğeler iki grupta toplanabilir. İç faktörler ve dış faktörler [7].

İç faktörler, eğitimi alan bireyin öz niteliklerinden oluşan faktörlerdir. Bunları listeleyecek olursak:

1. Motivasyonun yüksekliği,
2. Zeka ve yetenek,
3. Eğitim ve ilgilere yönelik verilen eğitimler,
4. Önceki bilgi birikimidir.

Dış faktörler ise eğitim materyalinin niteliklerinden oluşan faktörlerdir. Dış faktörler:

1. Kullanılan materyalin büyüklüğü,
2. Birbirine zıt şekiller, renkler, resimler,
3. Tekrarlar,
4. Hareketsiz cisimlere oranla hareketli cisimlerdir.

İç ve dış faktörlerin yanı sıra öğrenmeyi en çok etkileyen görme duyusuna hitap eden ders içerikleri algıyı arttıran önemli bir faktördür. Sahip olduğumuz beş duyunun öğrenme üzerindeki etkililiği aşağıda belirtilen sıradadır [11]

- %1 Tatma
- %1.5 Dokunma
- %3.5 Koklama
- %11 İşitme
- %83 Görme

Web tabanlı uzaktan eğitim tasarımında öğrencinin dikkatini çekip algılarının eğitim materyali üzerinde olmasının sağlanması, eğitimin amacına ulaşmasını kolaylaştıracaktır. Dolayısıyla

sıyla WTE tasarımında görsel öğeler oldukça önemlidir. Tasarımda çizgi, ton, renk, doku, biçim, ölçü ve yön gibi maddeler göz önünde bulundurulmalıdır [12]. Tasarım hazırlanırken denge, orantı ve görsel devamlılık bir bütün içerisinde iyi bir vurgulamayla verilmelidir.

İçerik geliştirme araçlarına örnek olarak Exe-learning, LCDS gibi yazılımlar verilebilir. Bu yazılımlar aracılığıyla metin, ses, video ve resimler kullanılarak ders içerikleri hazırlanır. Ancak yazılımların ücretsiz olmasından dolayı geliştirilecek ders içeriğinin özellikleri sınırlandırılmıştır. Daha etkili ders içerikleri hazırlanabilmesi için Flash, Captivate ve Camtasia yazılımları kullanılabilir. Flash programı aracılığıyla görsel animasyonlar, yanıp sönen ışıklı yazılar hazırlanıp uygulamalara anında geri bildirimler sağlanabilir. Camtasia yazılımı ile ekran görüntüsü kaydı alınabilir ve alınan kayıt üzerinde işlemler yapılabilir. Captivate programıyla Flash animasyonlar, Camtasia ekran kayıtları, metin, grafikler ve birçok etkileşimli örnekler bir arada kullanılabilir.

İçerik geliştirme araçları kullanılarak görselliğin ön plana çıkacağı ilk aşama arayüz tasarımı olacaktır. İyi bir arayüz tasarımı;

- İyi bir hiyerarşiye sahip olmalıdır. Konular arasında aşamalık sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin güdülenme seviyesini en üst düzeyde tutmak için en az hata ile gerçekleştirilmelidir.
- Öğrenilecek bilgiye en kısa yoldan ulaşmayı sağlamalıdır.
- Kullanıcıya kontrolün kendisinde olduğunu hissettirmelidir.

Arayüz tasarımı WTE'nin daha anlamlı hale gelmesine yardımcı olur. Arayüzün kullanım kolaylığı, hatırlanabilirliği ve verimliliğinin fazla olması öğrencinin WTE'ye adaptasyonunu artıracak özelliklerdir.

Arayüzün etkili bir şekilde tasarlanmasının ardından sırasıyla WTE'de kullanılacak e-ders

öğelerinin seçimi almaktadır. Kullanılan e-ders öğeleri metin, resim, grafik, ses, video, renk, oyun ve animasyonlardır. E-ders öğelerinden metinde yazı tipi, biçimi, rengi, büyüklüğü, büyük ve küçük harf kullanımı, harfler ve satırlar arası boşluk özellikleri tasarımın etkinliğini belirleyen unsurlardandır. Web ortamında metinlerin okunabilirlik özelliklerine mutlaka dikkat edilmeli hatta kullanıcılar yazı fontunu ve puntosunu kendi isteklerine göre özelleştirebilmelidir [13]. E-ders öğesi olarak metnin yanında kullanılacak olan resim, video, grafik, ses ve benzeri öğeler tasarıma katkı sağlamaktadır. Bu görsel e-ders öğeleri soyut kavramları somutlaştırır, dikkati artırır, zor kavramları basitleştirir ve alternatifler sağlar. Sayfada kullanılan renkler öğrencinin ilgisini uyandıracak nitelikte olmalı ve zemin rengi ile metin rengi görülebilirlik açısından uygun bir biçimde seçilmelidir. Önemli öğeler üzerine dikkat çekilmek istendiğinde parlak ve ışıklı renkler kullanılmalıdır. Ayrıca bir ekrandaki renk sayısının dördü geçmemesine özen gösterilmelidir [14]. Grafikler görüntülenecek metni desteklemelidir. Basit, anlaşılabilir, uygun ve boyutu küçük grafik, resim ve animasyonlar kullanılmalıdır [15]. E-ders düzeninde hiza, biçim, stil, renk, yakınlık ve yönlendirme birbirleriyle uyumlu olmalıdır.

4. Web Tabanlı Eğitimde İçerik Geliştirilmesi

WTE'de içerik geliştirme süreci bazı adımların izlenmesini gerektirir. Bu adımlar belli bir model çerçevesinde birbirini takip eder. WTE'de çözümler sunan dünya çapındaki Profmax firmasının içerik geliştirme süreci için hazırlanmış olduğu Şekil 1'de gösterilen şemaya bakıldığında bu adımları İhtiyaç Analizi, Tasarım Aşaması, Üretim Aşaması, Dağıtım Aşaması ve Değerlendirme Aşaması olarak sınıflandırdığı görülmektedir. Tasarım aşamasından üretim aşamasına geçilirken içeriğin tasarlanıp geliştirilmesi ve test edilmesi gerekmektedir.



Şekil 1 : İçerik Geliştirme Süreci [16]

WTE'de materyal geliştirilirken göz önünde bulundurulması gereken bazı temel ilkeler vardır. Örgün eğitimde bu ilkeler öğrenciye görelilik, bilinenden bilinmeyene, somuttan soyuta, yakından uzağa, ekonomiklik, açıklık, aktivite, hayata yakınlık, bütünlük, sosyallik, bilgi ve beceriyi güvence altına alma ilkelerinden oluşmaktadır [17]. Yapılan alan yazın araştırmasıyla WTE'de içerik geliştirilirken kesin kabul görmüş ilkelerin olmadığı tespit edilmiştir. Deperlioğlu ve Sarpkaya'nın [18] Web Tabanlı Öğretim için belirlediği ilkelerden yararlanılarak aşağıda maddeler halinde belirtilenlerin WTE'de içerik geliştirirken de göz önünde bulundurulmasının uygun olduğu düşünülmektedir.

- Birlikte çalışılabilirlik (Interoperability): Kaynakları farklı olan içeriklerin farklı sistemlerde birleştirilip çalıştırılabilmesi,
- Yeniden kullanılabilirlik (Re-usability): İçeriği oluşturan e-ders öğelerinin (metin, grafik, ses, animasyon, video...) yeniden kullanılabilir olması,
- Ulaşılabilirlik (Accessibility): Öğrenme nesnesine istenen her zamanda erişilebilmesi,
- Devamlılık (Durability): İçerik üretilirken kullanılan içerik geliştirme aracının yeni bir sürümünün çıkmasının, yeniden tasarım gerektirmemesi.

WTE'de içeriğin hazırlanması, sunumu ve etkinliklerin yapılması gibi işlemler oldukça zaman

almaktadır. Bu gibi problemleri ortadan kaldırmak için sunulacak dersin önceden yönergesinin hazırlanması etkin bir çözüm olmaktadır. Bu çalışmada önerilen WTE'de ders içeriğinin hazırlanma yönergesi aşağıda görülmektedir.

- Örneklerin konu içinde verilebilmesi için uygun senaryolar yazılır.
- Örneklerde kullanılacak görseller seçilir.
- Senaryo ve görsellerin kullanılacağı uygun içerik geliştirme aracı seçilir.
- Bileşenler bütünleştirilir.
- Gerekli kontroller yapılır.
- İçerik test edilir.

Konuların kısa senaryolar halinde sunulabilmesi için içerik geliştirme ekipleri oluşturulmalıdır. Ekipteki üye sayısı dersin içeriğine göre değişiklik gösterebilir. En küçük içerik üretim ekibinde; konu alan uzmanı (öğretim tasarımcısı), uygulama programcısı, grafik tasarımcısı ve denetleyen (editör) bulunması gerekir [19]. E-öğrenme içeriklerinin üretiminde rol alacak standart elemanlar; en az bir ya da iki konu uzmanı, dersin içeriğine göre birkaç animasyon ve diğer bilgisayar programı gereksinimlerini karşılayacak programcılar ve editör bulunması gerekir. Eğer profesyonel bir içerik üretimi yapılmak isteniyorsa belirtilen ekip elemanlarından başka;

- Sanat Yönetmeni,
- Eğitim Psikologu,
- Eğitim Sosyologu,
- Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı,
- Video Tasarımcısı,
- Ses Tasarımcısı,
- Animasyon ve program gereksinimlerini karşılayacak programcılar

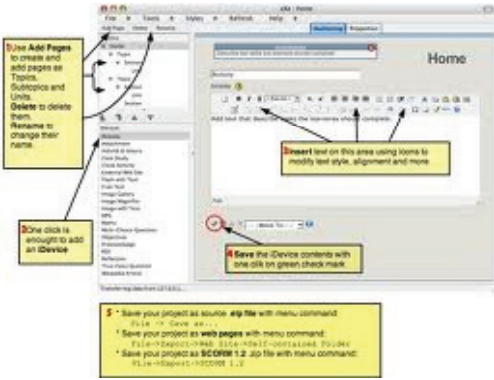
bulunması uygun olacaktır.

Teknolojide geline son nokta itibari ile artık içerik geliştirme ortamları öğretim yönetim sistemlerinden ayrılarak kullanıcılara hizmet vermektedir. Bu yazılımlara Exelearning, Acontent, LCDS gibi ürünler örnek olarak gös-

terilebilir. Ayrıca paket yazılımlardan Flash, Captivate, Camtasia programları kullanılarak da WTE içeriği geliştirilir [20].

5. WTE İçerik Uygulaması

Çalışma kapsamında, önerilen WTE’de içerik geliştirme özelliklerine uygun bir şekilde hazırlanmıştır. Hazırlanan uygulama Şekil 2’de arayüzü gösterilen exelearning yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Uygulama ders içeriği İngilizce dersinin ‘Comparatives’ konusu seçilerek senaryosu hazırlanmış, görsel öğeleri düzenlenmiş ve içeriği geliştirilmiştir.



Şekil 2 : ExeLearning Web İçeriği

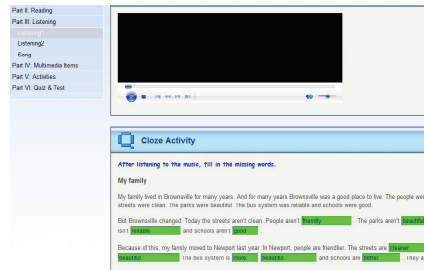
İçerik hazırlama sürecine konu seçilerek başlanmış ve bu konuya ait alt başlıklar belirlenmiştir. Öğrencilerin orta (intermediate) seviyede oldukları varsayılarak konunun öğretim düzeyi belirlenmiştir. Düzeye uygun bir şekilde konu anlatımı senaryo halinde yazılmıştır.

Ders İçeriği Geliştirme Senaryosu:

Sorumlu tarafından konunun gramer bilgileri toplanır ve uygulama için özetlenir. Eğitim alacak kişilerin öncelikle gramer yapılarını okuması ve basit örneklerle pekiştirmesi amaçlanmıştır. Metin ile ifade edilen gramer yapı ve kurallarının önemli noktaları altı çizgili ve kalın yazıyla gösterilir. Ardından ses öğeleri dinletilerek bu öğeye ait rutin içerikte sunulur. Daha sonra görsel anlamda kalıcılığın sağla-

nabilmesi için resim ve animasyonlu şekiller kullanılır. Anlatılacak konu videolar ile desteklenir. Bu uygulamada sözlerinde Comparatives yapıları içeren bir şarkı (Christina Aguilera-Fighter) içeriğe eklenmiş ve takip edilebilmesi için şarkının sözlerinde Comparatives geçtiğinde metin üzerinde bu sözler vurgulu gösterilir. Son olarak çoktan seçmeli, boşluk doldurma ve doğru-yanlış testleri animasyonlu görseller kullanılarak konunun değerlendirme aşaması tamamlanır.

Daha sonra senaryoya uygun ilgili örnekler ve alıştırmalar seçilmiştir. Ardından yazılımın sunduğu olanaklar çerçevesinde arayüz tasarlanmıştır. Arayüz tasarımında öğrencinin dikkatini çekecek unsurlar (renkli tema, farklı renklerde metinler) kullanılmıştır. Sayfada kullanılan renkler öğrencinin ilgisini uyandıracak nitelikte olması için yeşil, kırmızı ve mavi renkler seçilmiştir. Şekil 3’te gösterildiği gibi yazı stilleri (Times New Roman) ve renkleri (beyaz-mavi) uyumlu bir şekilde tasarlanmıştır.



Şekil 3 : Uygulamadan Örnek Görüntü

Konuların etkili öğrenilmesinin sağlanması amacıyla resim, ses ve video öğeleri sunulmuştur. Öğrencilere yönelik bir şarkı seçilerek konunun hatırlanabilirliği sağlanmıştır. Şekil 4’teki gibi resimli ve şekilli alıştırmalar aracılığıyla katılım artırılmıştır. Konu sonunda çoktan seçmeli, doğru-yanlış ve boşluk doldurma alıştırmalarıyla konunun öğrenilmesi test edilmiştir.



Şekil 4 : Uygulamadan Örnek Görüntü 2

6. Sonuç

Herkesin eğitim alma hakkı vardır. Çeşitli engelleri nedeniyle örgün eğitimden yararlanamayanlar için WTE iyi bir çözümdür. WTE’de çok hızlı gelişmeler yaşanmasına rağmen ülkemizde istenilen seviyeye henüz ulaşamamıştır. Bu duruma neden olan etmenler arasında öğretmenlerin ve öğrencilerin WTE’yi gerçekleştirecek gerekli donanımına sahip olmaması, kolay içerik geliştirme yazılımlarının yeterli sayıda ve düzeyde bulunmamasıdır.

Kaliteli bir WTE gerçekleştirebilmek için öncelikle profesyonel ekipler kurularak, WTE’de görev alacak herkese gerekli alt yapıyı sağlayacak eğitim verilmelidir. WTE’ye uygun olarak hazırlanmış ders programları uygun içeriklerle hazırlanmalıdır. Örgün öğretim sınıf ortamındaki yüz yüze etkileşim ortamı WTE’ye, video konferans ve sanal sınıf uygulamaları aracılığıyla taşınmalı, etkileşimli aktivitelerle öğrenmenin kalıcılığı sağlanmalı, aktif öğrenme gerçekleştirilmelidir. Bu amaç doğrultusunda içerikte yer alacak metin, animasyon, resim öğelerinin dikkat çekecek şekilde hazırlanması öğrenmeyi eğlenceli kılar. Senaryo sürecinde öğrenci katılımı ve öğrenciye geri bildirimini sağlayacak uygulamalar geliştirilmesi öğrenmenin değerlendirilmesi açısından olumlu katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada WTE için eğitim programı ve ders içeriklerinin geliştirilmesi amacıyla yapılması gerekenler bir yönerge ile önerilmiştir. Daha sonra da bu yönergeye uygun olarak bir uygulama geliştirilmiştir.

7. Kaynaklar

[1] Gülbahar, Y., Kaleoğlu, F., Madran, O., “Usability Evaluation of “Web Macerası” as an Instructional and Evaluation Method”, **Journal of Faculty of Educational Sciences**, 41(2):209-236 (2008), Ankara Üniversitesi, Ankara.

[2] Geleneksel Eğitim, BÖTE http://bote.hacettepe.edu.tr/wiki/index.php/Geleneksel_Egitim, Son Erişim:05.01.2011.

[3] Erkunt, H., Akpınar, Y., “İnternet Destekli Eğitim: Kurumsal Bir Eğitim Yönetim Sistemi Örneği”, **Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı**, 23-25 Mayıs, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, (2002).

[4] Bay, Ö.F., Tüzün H., “Yüksek Öğretim Kurumlarında Ders İçeriklerinin Web Tabanlı Olarak Aktarılması-1”, **Politeknik Dergisi**, 5(1):13-22 (2002).

[5] Özarlan, M., Kubat, B., Bay, Ö.F., “Uzaktan Eğitim için Entegre Ofis Dersi’nin Web Tabanlı İçeriğinin Geliştirilmesi ve Üretilmesi”, **Akademik Bilişim’07** – 31 Ocak-2 Şubat 2007 Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, (2007).

[6] Kışla, T., Sarsar, F., Arıkan, Y. D., Meşhur, E., Şahin, M., Kokoç, M., “Web Tabanlı Uzaktan Eğitimde Sistemlerinde Karşılaşılan Problemler”, **e-Journal of New World Sciences Academy**, 5(1):1C0110 (2010).

[7] Hakkari F., Kantar M., Boy Y., İbili F., Bayram F., Doğan M., “Uzaktan Eğitimde Ders Materyallerini Hazırlanırken Ders İçeriklerinin Tasarımı ve Senaryolaştırılmasının Önemi”, **2. Uluslararası Gelecek İçin Öğrenme Alanında Yenilikler Konferansı**, İstanbul (2008).

[8] Yeniad, M., Tekdal, M., Uzaktan Eğitimde Kullanılmak Üzere Web Tabanlı Bir Portal Yazılımı Geliştirme, **Academia.edu**, Son Erişim:05.01.2011.

- [9] Demirel, Ö., Türkiye’de Program Geliştirme Uygulamaları, H. Ü. Eğitim Dergisi, 1992, Sayı:7 Sayfa:27-43
- [10] Türk Dil Kurumu, <http://tdkterim.gov.tr/bts/>, Son Erişim: 05.01.2011.
- [11] Baytekin, Ç., “Öğrenme Öğretme Teknikleri ve Materyal Geliştirme”, **Anı Yayıncılık** (2006).
- [12] Ekinci, M., “Ders Kitaplarının Tasarımı”, **Matbaa Eğitim** (2006).
- [13] Aktürk, O., Şahin, İ., Sünbül A., “Bilgisayar Öğretmen Adaylarının Web Temelli Öğretim Hakkındaki Görüşleri”, perweb.firat.edu.tr/personel/yayinlar/fua_101/101_35811.doc, Son Erişim:05.01.2011.
- [14] Yalçın, H.İ., “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme”, **Nobel Yayın Dağıtım** (2000).
- [15] Öğretim Amaçlı İnternet Ortamlarının Tasarımı ve Temel İlkeleri, Milli Eğitim Dergisi, <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/161/karatas-kilic.htm>, Son Erişim:05.01.2011.
- [16] İçerik Geliştirme Süreci, http://www.profmax.com/pbs/solutions/erp/education/e_learning/images/world_best_content_development_elearning_solution_online_education_erp_university_college_school_management_software_web_based.png, Son Erişim:05.01.2011.
- [17] Ergün, M., Özdaş, A., Genel Öğretim İlkeleri, <http://egitim.aku.edu.tr/metod01.htm>, Son Erişim:05.01.2011.
- [18] Deperlioğlu, Ö., Sarpkaya, Y., “Öğretim Yönetim Sistemleri İçin Örnek Veritabanı Tasarımı”, **Bilişim Teknolojileri Dergisi** (2009).
- [19] Mutlu E., E-Öğrenme İçerik Üretimi ve Yönetimi, **III. E-Learning Zirvesi**, İstanbul, (2004).
- [20] Web Tabanlı Eğitim İçeriği Geliştirme Yarışması, Milli Eğitim Bakanlığı, 2009.

Uzaktan Eğitimde Çevrimiçi Ders Veren Öğretim Elemanlarının, Uzaktan Eğitimde Etkileşim ve İletişim Üzerine Görüşleri

Uzm. Erdi Okan Yılmaz¹, Öğr.Gör. Seydi Aktuğ²

¹ Uşak Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu, Uşak

² Uşak Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Uşak

erdi.yilmaz@usak.edu.tr, seydi.aktug@usak.edu.tr

Özet: Hayatımızın pek çok alanı gibi uzaktan eğitim de teknolojiye gelişmelerden etkilenmektedir. Özellikle internet tabanlı teknolojilerin gelişimi ve dünya genelinde internet kullanımındaki artış uzaktan eğitimin günümüzde en yaygın kullanım şekli olan web tabanlı uzaktan eğitime yönelimin artmasına neden olmuştur. Dünya genelinde artan eğitim ihtiyacının karşılanmasında her ne kadar uzaktan eğitim bir çözüm olarak görülse de geleneksel eğitimden, uzaktan eğitime geçiş boyutunda, öğrenciyle eğitmenin yüz yüze etkileşimi, gerçek bir ortamdan sanal bir ortama geçiş yapmakta, ancak bu durum da çeşitli etkileşim ve iletişim sorunlarını beraberinde getirmektedir. Güncel araştırmalar incelendiğinde internete dayalı uzaktan eğitim sistemleri, gerek doğrudan yüz yüze etkileşimin kısıtlı olması, gerekse teknolojik sınırlılıklar nedenleriyle çeşitli etkileşim ve iletişim zorlukları yaşanmakta olduğunu göstermektedir. Araştırma kapsamında web tabanlı uzaktan eğitimde eşzamanlı ders veren öğretim üyelerinin uzaktan eğitimde etkileşim ve iletişim üzerine görüşlerinin alınarak, durum ve sorunların tespit edilmesi, bu sorunların giderilmesine yönelik çözümlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda web tabanlı uzaktan eğitimde eşzamanlı ders veren 5 öğretim elemanı ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen nitel veriler i) uzaktan eğitim ortamları ile geleneksel ortamlar arası etkileşim ve iletişim durumları, ii) verimli etkileşim ve iletişim ortamı için gerekli öğretim elemanı yeterlilikleri, iii) etkileşim ve iletişimi sağlama amacıyla kullanılan öğretimsel teknikler, iv) genel iletişim durumu, v) genel etkileşim durumu olarak 5 tema altında ele alınmıştır. Durum tespitiyle beraber iletişim ve etkileşim problemlerine çözüm önerileri getirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Uzaktan Eğitim, Etkileşim ve İletişim.

The Opinions of Online Distance Course Education Instructors on the Interaction and Communication in Distance Education.

Abstract: Like other parts of our lives, distance education is influenced by technological developments. Especially the development of the Internet based technologies and the worldwide rise of Internet usage have caused the growth in heading towards web based distance education which is the common way of distance education. Although distance education is taken as a solution for the coverage of the worldwide increase of the need for education, on the side of transition from traditional education to distance education, the face to face interaction of the student and the instructor is transiting from a real atmosphere to virtual atmosphere, but this situation brings forward various interaction and communication problems. The Internet based distance education systems, when up-to-date researches are analysed, state out that there are various interaction and communication problems caused by not only the limited face to face interaction but also technological

restraint. In the context of the research, the aim is to state out the situation, the troubles, and the solutions to these troubles by taking the opinions of the instructors lecturing simultaneous in web based distance education, on intreaction and communication in distance education. In accordance with this aim, five instructors lecturing simultaneous in web based distance education have been interviewed. The qualitative data obtained by the interviews, is handled under five themes: i) the intreaction and communication situations between distance education and traditional mediums, ii) the efficiency of the instructor that is needed for efficient intreaction and communication atmosphere, iii) the educational methods used to create intreaction and communication, iv) general communication state, v) general interaction state. By identification of the situation, the solutions to the interaction and communication problems are offered.

Keywords: Distance Education, Interaction and Communication.

1. Giriş

Günümüz web tabanlı uzaktan eğitim sistemleri ve özellikle de sanal sınıf yazılımları ele alındığında ortam içerisinde, gerçek bir sınıf ortamında somut olarak ihtiyaç duyulabilecek hemen her türlü aracın fazlasıyla karşılandığı söylenebilir. Günümüz web tabanlı uzaktan eğitim sistemleri; ses paylaşımı, görüntü paylaşımı (kamera), ekran paylaşımı, beyaz tahta uygulaması (whiteboard), çizim tahtası, sohbet (chat), sunu paylaşımı, dosya paylaşımı, not paylaşımı, anlık anket, bağlantı paylaşımı ve anlık test uygulamaları gibi birçok teknolojik iletişim modülleriyle desteklenmiştir.

Bu teknolojilerin öğrenme öğretme ortamlarında kullanılmasının iletişim kalitesini arttırmaya yardımcı olduğu birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır [3]. Ancak mevcut teknolojik bileşen çeşitliliğine rağmen, sanal sınıf ortamında eşzamanlı olarak ders veren öğretim elemanlarının öğrencilerle etkileşime ve iletişime geçmekte zorlandıkları, gerek ders kayıtlarının incelenmesinden gerekse öğretim elemanlarının ifadelerinden anlaşılmaktadır.

2.1 Uzaktan Eğitim

Uzaktan eğitim öğrenen ve öğreticinin fiziksel olarak ayrı yerlerde oldukları bir eğitim sürecidir [1]. Temelde uzaktan eğitim amacıyla kullanılan sistemler eşzamanlı (senkron) ve eşzamanlı (asenkron) olarak ikiye ayrılmakta-

dırlar. Günümüz uzaktan eğitim sistemleri ise bu iki türün karması şeklinde olabilmektedir.

Araştırmanın yürütüldüğü kurum olan Uşak Üniversitesi Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulunda ise, eşzamanlı ve eşzamanlı eğitim birlikte yürütülmektedir. Eşzamanlı eğitimler web tabanlı olarak, öğrenen – öğretici arası çift yönlü etkileşimin sağlandığı sanal sınıf ortamı olan Adobe Connect uygulaması üzerinden gerçekleştirilmektedir. Çalışma kapsamında bu uygulama ele alınacaktır.

2.2 Web Tabanlı Uzaktan Eğitim

Web ortamlarında yürütülen uzaktan eğitim, hem eşzamanlı hem de eşzamanlı olarak yürütülebilmektedir. Günümüzde web tabanlı çift yönlü etkileşimin sağlandığı ortamlar genellikle bilgisayar ağları üzerinden iletişimlerini sağlamaktadırlar. Web tabanlı uzaktan eğitim sistemlerinde öğrenen – öğrenen, öğrenen – öğretici ve öğrenen – içerik arası etkileşimlerini sağlamaya yönelik birçok teknolojik iletişim aracı geliştirilmektedir.

Etkileşimli ortamlar, öğrenenlerin içerikle, öğreticiyle ve kendi aralarındaki etkileşimlerini artırarak; öğrenmenin daha motive edici bir hale getirilip; öğrencilerin güdülenmelerini olumlu yönde etkilemeyi amaçlamaktadırlar. Demirel ve diğerleri [1] bu ortamlardaki öğrenmelerin daha üst düzeyde gerçekleşmekte olduğundan bahsetmektedir.

Etkileşimli ortamlarda iletişim kalitesinin artması, ortamda kullanılan teknolojiye bağlıdır. İletişim teknolojilerinin öğrenme – öğretme ortamlarında kullanımı iletişim kalitesini arttırmaktadır [3]. Öğrenen – öğretici – içerik arası iletişimin artması öğrenmeyi olumlu yönde etkilemektedir [2].

Uzaktan eğitimde kullanılan iletişim teknolojileri şu şekilde gruplandırılabilir [2];

- Bilgi iletişim teknolojileri
- Elektronik posta sistemleri
- Haberleşme bülten sistemleri
- Bilgi tartışma servisleri
- Bilgisayarla konferans sistemleri
- Bilişim teknolojileri
- Elektronik medyalar
- Bilgisayarlar
- Tüketici elektronik teknolojileri
- Uydular
- Telefon teknolojiler

Yukarıda sıralanan iletişim teknolojileri ele alındığında, günümüz web tabanlı uzaktan eğitim sistemleri için en yaygın olarak kullanılanı şüphesiz bilgisayarlardır. Bilgisayar teknolojisinin kullanıldığı internet ağı üzerinden gerçekleştirilen web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitim sistemlerinde yaygın olarak sanal sınıf uygulamaları kullanılmaktadır.

2.3 Sanal Sınıf Uygulamaları

Sanal sınıf uygulamaları öğrenenlerin içerikle ve öğreticiyle teknoloji vasıtasıyla iletişime geçtiği ortamlardır [16]. Bu tür uygulamalar öğrenen – öğretici, öğrenen - öğrenen ve öğrenen – içerik arası çift yönlü iletişime olanak sağlamaktadır. Çift yönlü iletişimin olduğu bu tür sistemlerde öğrenenler – öğreticileri eşzamanlı olarak görebilmekte, duyabilmekte, anlık olarak iletişim kurabilmektedir.

Sanal sınıf uygulama ortamlarında çeşitli iletişim modülleri bulunmaktadır. Sohbet (chat), video (görüntü) paylaşımı, ses paylaşımı, ekran paylaşımı, dosya paylaşımı, içerik (sunu) paylaşımı, beyaz tahta uygulaması, not paylaşımı,

anlık anket gibi modüller, çift yönlü iletişim kalitesini arttırmaya yönelik olarak bu ortamlara eklenmişlerdir. Coğrafi olarak öğrenenler ve öğreticiler çok ayrı yerlerde bulunsalar bile sohbet modülü vasıtası ile anlık yazılı iletişime geçebilir, ses paylaşımı ile sesli görüşmeler yapabilir, video paylaşımı ile karşılıklı görüşmeler yaparak etkileşime geçebilmektedirler.

Web tabanlı eşzamanlı sanal sınıf uygulamalarının etkili şekilde kullanılabilmesi için öğrenenlerin uzaktan eğitim sistemine bağlanabilecekleri, iletişim kurabilecekleri elektronik donanımları (bilgisayar, PDA, ortam destekli cep telefonu) ve sistemin gerektirdiği minimum genişlikte internet bağlantısına ihtiyaçları vardır. Sanal sınıf ortamlarında, öğretici; öğrenen öğrenmelerini etkili bir biçimde kontrol edememektedir. Bunun yanında öğretici, öğrencilerin yanlış ya da eksik öğrenmelerini düzeltememektedir. Öğrenenler kendi kendilerine öğrenme faaliyetlerini gerçekleştirmeye çalışmaktadırlar [2]. Web tabanlı sanal sınıf uygulamalarına ait iletişim modülleri iyi bir şekilde tasarlanırsa, gerçek sınıf ortamlarından daha geniş bir iletişim imkânı sağlamaktadır [4].

Günümüzde yaygın olarak kullanılan ve çalışmanın yürütüldüğü kurumda kullanılan web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitim sistemi Adobe Connect uygulamasıdır (Presedia Publishing System, Macromedia Breeze ve Adobe Acrobat Connect Pro olarak da bilinir [5]). Bu uygulama ele alındığında zengin iletişim modülleriyle desteklendiği ve bu modüllerin iletişim kalitesini arttırmayı amaçladığı söylenebilir.



Resim 1. Adobe Connect

Uygulama içerisinde yer alan sohbet modülü öğrenen – öğrenen arası, öğrenen – öğretici arası anlık yazılı iletişime imkân sağlamaktadır. Bu modülle aktarılan mesajlar kayıt altına alınmakta ve o an eşzamanlı olarak sisteme bağlı olmayan kullanıcıların daha sonradan eşzamsız olarak mesajları takip edebilmesine olanak sağlamaktadır. Ses ve görüntü paylaşımı modülü öğreticinin ses ve görüntüsünün eşzamanlı olarak öğrenenlere iletilmesini aynı şekilde öğrenenlerin de ses ve görüntüsünün diğer öğrenenlere ve öğreticiye çift yönlü olarak iletilmesini sağlayan modüldür. Ses ve görüntünün karşılıklı olarak eşzamanlı aktarımı özellikle katılım yoğunluklu ortamlarda yüksek bant genişliği gerektirmektedir. Adobe Connect sanal sınıf uygulamasında bu olumsuz durumu önlemek için öğreticinin ve öğrenenlerin görüntü ve ses kaliteleri düşürülerek kesintisiz iletişim kurabilmeleri hedeflenmiştir. Bununla beraber sadece görüntü ya da sadece ses yolu ile çift yönlü iletişim sağlanabilmektedir. Ekran paylaşımı modülü öğretici ile öğrenen arasında kendi uygulamalarını yansıtmasına imkân verir. Öğretici kendi bilgisayarını üzerinde çalışan herhangi bir uygulamayı ya da masaüstünü eşzamanlı olarak öğrenenlere görüntüsünü paylaşabilir. Aynı şekilde öğrenenler de kendi uygulama ve masaüstü görüntülerini paylaşabilirler. Ekran paylaşımı modülündeki çift yönlü iletişim sayesinde iyi bir etkileşim yakalanabilir. Dosya paylaşımı, içerik (sunu) paylaşımı modülleri öğretici – öğrenen arasında dosya paylaşımına imkân vermektedir. Öğretici kendi bilgisayarında bulunan bir dosyayı eşzamanlı olarak öğrenenlere paylaşımına açabilmektedir. Sunu paylaşımında ise öğretici hazırladığı sunu öğrencilerine paylaşabilir. Sunu paylaşımında etkileşimi arttırmak amacıyla öğretici kendi bilgisayarında bulunan sunuda ileri ya da geri başka slaytlara geçiş yaptığında öğrenenlerde de eşzamanlı olarak slayt geçişleri olmaktadır. Beyaz tahta uygulaması, not paylaşımı ve anlık anket uygulamaları sanal sınıf uygulaması içinde yer alan diğer iletişim modülleridir.

Bu iletişim modülleri ele alındığında hepsinin iletişimi farklı kanallarla sağlamaya çalıştığı, birden çok duyuya hitap ederek bir çoklu ortam

(mülimedya) yaratıldığı ve iletişim kalitesini arttırmayı; bu sayede öğrenen – öğrenen, öğretici – öğrenen ve öğrenen - içerik arasındaki etkileşimi sağlamayı hedefledikleri söylenebilir.

Uzaktan eğitimde çoklu ortam öğelerinin kullanımını öğrenci açısından ele alınırsa [9];

- Öğrenme zamanının kısalması: Yapılan araştırmalar göstermektedir ki ilgili konunun öğrenilme süresini önemli düzeyde azaltmaktadır.
- “Akılda Tutma” seviyesinin artması: Etkileşimli çoklu ortam uygulamaları öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılım olanağı vermektedir.
- Etkin iletişim imkânı vermesi: E-posta, tartışma listesi ve hatta video konferans sistemi sayesinde öğretici - öğrenen ve öğrenen – öğrenen iletişimi mekândan bağımsız olarak yüz yüze gerçekleştirilmektedir.
- Öğrenenlerin etkileşimli eğitimden hoşlanması: Etkileşimli çoklu ortam uygulamaları, bilginin aydınlatıcı ve eğlenceli bir şekilde ifade edilmesine yardım etmektedir.

Bu özellikleriyle uzaktan eğitim sistemleri; öğrenen – öğretici – içerik arası etkileşim ve iletişim kanallarının zenginliğinin çeşitli yönlerle öğrenme olanaklarını arttıracığı, öğretimin verimini yükselteceği söylenebilir.

2.5 Eşzamanlı Uzaktan Eğitim Sistemlerinde İletişim ve Etkileşim

Türk Dil Kurumu (2011) etkileşimi birbirini karşılıklı olarak etkilemek olarak tanımlamıştır. Etkileşimin amacı, belirlenen öğrenme hedefi doğrultusunda öğrencide davranış ve tutum değişikliği sağlamaktır. Etkileşimin [15];

1. Öğrencinin dikkatini çekmek
2. Öğrencinin ilgisini belli bir seviyede tutmak
3. Bilgiyi yeni uygulamalara transfer etmek
4. Bilginin kalıcılığını sağlamak ve
5. Bilgiyi davranış ve tutumlara yansıtma

amaçlarına sahip olduğu belirtilmektedir. Moore üç tür etkileşimden bahsetmektedir [5]:

- Öğrenen – içerik etkileşimi
- Öğrenen – öğretici etkileşimi
- Öğrenen – öğrenen etkileşimi

Öğrenen içerik etkileşimi, eğitimin karakteristiğini tanımlar. Yukarıda bahsi geçen üç tür etkileşim olmadan eğitim olmaz [7]. Öğrencinin içerikle etkileşime girmesi sonucunda öğrencinin anlamasında, perspektifinde, bilişsel yapısında ve düşüncelerinde değişiklik meydana gelir. Uzaktan eğitim sistemlerinde bu etkileşimin sağlanması başarıyı artırır.

Öğrenen – öğretici etkileşimi, birçok eğitimci tarafından önemli olarak görülen ve öğrenme ortamlarında arzulanan bir etkileşimdir. Bu etkileşim türü öğrenenin sadece içerikle olan etkileşimine oranla daha güçlüdür. Öğretici, öğrenenlerin içeriğe karşı etkileşimini sağlar, bununla beraber öğrenenlerin öğrenmeleri konusunda yardımcı ve destek olur.

Öğrenen – öğrenen etkileşimi, ortamda bulunan öğrenenler arasındaki etkileşimdir. Bu etkileşim türünde öğrenci grupları içi etkileşim ve gruplar arası etkileşim söz konusudur. Öğrencilerin birbirleriyle iletişim kurması, arkadaşlarına soru sorabilmesi, düşüncelerini paylaşması, onların görüşlerini alması öğrenme sürecinin gerekliliklerindedir.

Etkileşim, öğrenenlerin sistemden en iyi şekilde yararlanmalarını ve bunun sonucunda da başarılarını olumlu yönde etkilemeyi amaçlamaktadır. Eğer uzaktan eğitim sisteminde etkileşim boyutunda sıkıntılar olursa, öğrenciler yeteri kadar doyuma ulaşamazlar ve dolayısıyla başarısızlık söz konusu olur [7].

Holmberg'in etkileşim ve iletişim kuramı araçla yapılan iletişimde soru ve cevapların, tartışmaların ve birlikte çalışmanın öğretim etkililiğini sağlama derecesindeki açıklayıcı niteliğe sahip olduğunu belirtir. Holmberg uzaktan eğitimde etkileşim ve iletişim boyutunda ortaya çıkardığı kuramı için çeşitli sayılılar öne sürmüştür [10];

1. Öğretimin merkezinde öğrenen ile öğretici arasında etkileşim vardır ve bu etkileşim öğrenenlerin farklı görüşler, yaklaşımlar ve çözümlerle derslere katılımlarına olanak verir.

2. Öğrenme ortamlarına katılmada ait olma hissi taşımak ve öğreticiyle iletişimin rahat olması öğrenmenin zevkli hale gelmesini sağlar.

3. Öğrenme zevki, öğrenenin motivasyonunu artırır.

4. Karar verme süreçlerine katılım, öğrenen motivasyonunu artırır.

5. Yüksek öğrenci motivasyonu öğrenmeyi destekler.

6. Arkadaşça davranmak ve konulara erişimdeki kolaylık, öğrenmeyi zevkli hale getirir. Bu da öğrenci motivasyonunu artırır ve etkili öğrenmelere götürür.

7. Öğretimin etkililiği öğrencinin ne öğrendiğiyle gösterilir.

Holmberg kuramında; “Uzaktan eğitim; motivasyonu sağlayacak, öğrenmeyi zevkli hale getirecek, öğrenenin ilgi ve ihtiyaçlarıyla bağlantılı konulara yer verecek, öğrenen - uzaktan eğitim kurumu arasındaki karşılıklı anlayış hissini yaratacak, ders içeriğine erişimi sağlayacak, öğreneni aktivitelere, tartışma ve kararlara katacak ve genel olarak öğrenen ile yararlı, gerçek iletişimleri kuracağı” belirtir.

3. Uygulama

3.1 Verilerin Toplanması

Bu çalışmada öğretim elemanlarının gözünden uzaktan eğitimde etkileşim ve iletişim durumunun ele alınıp, değerlendirilmesi, öğretim elemanlarının web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitim sistemlerinde etkileşimi ve iletişimi artırarak nasıl en verimli şekilde kullanılacakları üzerine öneriler sunulacaktır. Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden olgu bilim (phenomenology) deseni kullanılmıştır. Copley'e göre olgu bilim çalışmaları farkında olduğumuz ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanmaktadır [12].

Bu kapsamda Uşak Üniversitesi Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulunda görev yapan 5 öğretim elemanı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşme soruları, öğretim üyelerinden kapsamlı veri toplayabilmesi amacıyla açık uçlu sorulardan oluşmuştur. Görüşmelerin birçoğu ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmış ancak bazı öğretim elemanlarının kendilerini daha rahat hissetmeleri için, ses kayıt cihazı kullanılmamış, bu durumda tam not tutulmuştur. Öğretim elemanlarından alınacak görüşler için hazırlanan görüşme formu, araştırma konusuyla ilgili olarak hazırlanmış 8 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Bu sorular alan yazın taraması ve alan uzmanlarından alınan görüş ve öneriler doğrultusunda geliştirilmiştir.

Görüşleri alınan öğretim elemanları K1, K2, K3, K4, K5 olarak kodlanmıştır.

3.2 Verilerin Analizi

Yapılan görüşmelerden elde edilen veriler için içerik analizi yapılarak kategoriler oluşturulmuştur. Ayrıca içerik analizi sonucunda kavramlar ve kavramları bütünleştiren temalar oluşturulmuştur.

Nitel araştırma verileri dört aşamada analiz edilmiştir; verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması aşamalarından oluşmuştur. İlk aşamada elde edilen verileri incelenerek, araştırmanın kavramsal çerçevesi olan etkileşim ve iletişim boyutunda anlamlı bölümler oluşturulmaya ve her bölümün kavramsal olarak ne anlam ifade ettiği bulunmaya çalışılmıştır. Kendi içinde anlamlı bir bütün oluşturan bu bölümler isimlendirilip kodlanmıştır. İkinci aşamada, ilk aşamada ortaya çıkan kodlardan yola çıkılarak verileri, genel düzeyde kodları bir araya toplayabilen temalar oluşturulmuştur. Örneğin geleneksel ortam, sanal sınıf ortamı gibi kodlamalar, ortam karşılaştırması olarak temalandırılmıştır. Üçüncü aşamada, verilerin ortaya çıkan kodlara ve temalara göre düzenlenmesi yapılmıştır. Bu sisteme göre elde edilen veri-

ler düzenlenebilir ve bu şekilde belirli olgulara göre berileri tanımlamak ve yorumlamak mümkün olabilmektedir. Son aşama ise; ayrıntılı bir biçimde tanımlanan ve sunulan bulguların araştırmacı tarafından yorumlanması ve önerilerin sunulması şeklindedir. Araştırmada öğretim elemanlarından alınan görüşlerden birebir alıntılar yapılarak geçerlik sağlanmıştır.

Güvenirlilik konusunda, dış güvenirlilik yani tekrar edilebilirlik için izlenen aşamalar ayrıntılı ve açık bir şekilde rapor edilmiştir. Bununla beraber iç güvenirlilik konusunda toplanan veriler betimsel bir yaklaşımla doğrudan sunulmuştur. Araştırma sonunda katılımcılara bulgular sunulmuş ve yorumların teyit edilmesi istenmiştir. Başka araştırmacılara bulgular ve sonuçlar sunulularak teyit etmeleri istenmiştir. Bu şekilde araştırmanın güvenirliliği sağlanmaya çalışılmıştır.

İç güvenirliliği zenginleştirmek için, araştırma soruları açık bir biçimde ifade edilmiş, yanlış anlaşılmalara önlemek için görüşmeler hem yazılı metin üzerinden katılımcıların okumaları sağlanmış hem de sözlü olarak kendilerine iletilerek yapılmıştır.

3.3 Bulgular ve Yorum

Katılımcılardan alınan görüşler doğrultusunda ortaya beş tema çıkartılmıştır. Bu temalara ilişkin görüşler ve yorumlar şu şekildedir:

3.3.1 Web Tabanlı Eşzamanlı Uzaktan Eğitim Ortamlarında Etkileşim ve İletişim Durumları ile Geleneksel Ortamlarda Etkileşim ve İletişim Durumlarına İlişkin Görüşler, Yorumlar

Web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitimde ders veren öğretim elemanları aynı zamanda geleneksel ortamlarda da ders verdikleri için görüşmelerde genellikle bu ortamlarla geleneksel ortamları karşılaştırarak değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitim ortamlarında etkileşim ve iletişim durumları ile geleneksel ortamlarda etkileşim

ve iletişim durumlarına ilişkin alınan bazı görüşler şu şekilde bildirilmiştir:

“...çevrimiçi kullanımla sınıf içi kullanım arası farklara gelince, şöyle diyebilirim; çevrimiçi kullanımda öğrencilere hem daha fazla kaynak sunma olanağımız var hem öğrencilerle birebir etkileşime geçme olanağımız var, sınıf içi kullanımda bu çok fazla mümkün değil. Sınıf içi kullanıma göre daha etkin diyebilirim...” [K3]

“...öğrenci açısından, bence bu yaklaşım, sınıf içi kadar; birebir yapılan eğitim kadar etkili...” [K2]

“...çocuklar orada çok rahat. Heyecan duygusu da ortadan kalktığı için çocuk aklına gelen her şeyi sorabiliyor. Derste mesela; benim dersim edebiyat, edebiyatı çağrıştıran her şeyi sorabiliyor. Ben onu gördüm kendi açımdan, her şeyi soruyor. Normalde öğrenci sormaz mesela gülerler diye. Normal sınıf ortamında çocuk sormaz o soruyu...” [K4]

“...vizeiler zaten internet üzerinden yapılıyor... Ne kadar güvenli ya da ne kadar güvenilir olduğu tartışma konusu. Çünkü ister istemez öğrenciler siz ne kadar önlem alırsanız alın, vize sınavlarında kopya çekme olasılıkları çok yüksek...” [K1]

“...geleneksel öğretim kurgusunda öğretim elemanı bunları öğretimin bir aşamasında dilediği gibi hatta hazırlıksız ve spontane kullanabilirken, uzaktan eğitim modunda ekstra bir hazırlık ve zaman içerisinde formatın içine entegre etmesi bekleniyor...” [K5]

Bazı katılımcılar web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitim ortamlarının etkileşim ve iletişim bakımından geleneksel ortamlara göre daha etkili, sınıf ve öğrenci kontrolünün kolay, birebir iletişim kurma olanaklarının daha çok ve öğrencilerin kendilerini rahat hissettikleri bir ortam olduğu görüşündedirler. Geleneksel öğrenme ortamlarında çekingen tavırlara sahip

öğrencilerin, web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitim ortamlarında daha rahat davrandıkları katılımcılar tarafından belirtilmiştir.

Bununla beraber özellikle ölçme ve değerlendirme konusunda bazı katılımcılar web tabanlı yapılan çevrimiçi ölçme ve değerlendirmeler için geleneksel ortamlar kadar öğrenen – öğretici arası etkileşim ve iletişim ortamı sağlanamadığından güvenilirlik sorunları olduğunu belirtmişlerdir.

3.3.2 Web Tabanlı Eşzamanlı Uzaktan Eğitim Sisteminde Verimli Etkileşim ve İletişimin Sağlanması İçin Gerekli Öğretim Elemanı Yeterliliklerine İlişkin Görüşler, Yorumlar

Katılımcılar web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitimde verimli etkileşim ve iletişim ortamının sağlanması için öğretim elemanlarının bazı yeterliklere sahip olmaları gerektiği konusunda görüş bildirmişlerdir. Katılımcılardan gelen görüşler şu şekildedir:

“...bilgisayar bilgisine kesinlikle ve kesinlikle sahip olması gerekir. Bunun yanında ders verdiği ortamın nasıl olması gerektiği, internet bağlantısının nasıl olduğu (kablolu, kablosuz, 3G ile bağlantı vb.) bilmesi gerekiyor. Bunun haricinde biraz LMS, farklı farklı LMS var bunlar hakkında bilgisi olması gerekiyor. Bu; normal ders ortamında tebeşirin nerede olduğunu, silginin nerde olduğunu bilmemek gibi bir şey...” [K2]

“...temel bilgisayar becerilerine sahip olmaları gerekiyor. Sunum sırasında mesela çok küçük şeyler; internetin gidip gelmesi, o anda öğretim üyesinin kalıcı video kaydı hakkında bilgisi yoksa yeni bir sınıf açmak, sınıftan çıkmak, soru alma reddetme, size oradan soru geliyor, hangi butonun ret kendi butonun kabul onu bilmezseniz, bu da sağlıklı bir iletişimi olumsuz etkiler. O nedenle temel açma kapama, cevap verebilecek kadar temel bilgilerinin olması gerekiyor...” [K4]

“...ders veren hocanın öğretim elemanı kimse; internetteki doğru bilgiyi bulma, doğru bilgiyi öğrencileriyle paylaşabilme gibi yeteneklere sahip olabilmeli... temel bilgisayar becerilerine sahip olması lazım ki, kendi başına bu dersi verebilsin. Temelde bilgisayarını açıp kapatabilmeli, browser tabanlı çalıştığı için uzaktan eğitim sistemi, web tarayıcının özelliklerini iyi kullanabilmeye olmalı...” [K3]

“...fazla kompleks teknik bilgiye ihtiyaç olmamakla beraber sanal sınıfı yönetme becerisi oldukça önemli görünüyor. Sanal sınıfın tüm elementleri (ilgili bölümler, içerikleri, navige edebilme, geri-ileri ve geçişleri sağlama ve mikrofon, kamera ayarlarını sağlıklı yapabilme, gerekli kayıt sekmelerini aktifleme) hakkında bilgilenip onları etkili kullanabilmek ve çözemediğiniz durumlarda teknik destek talep etme becerisi de gerekiyor...” [K5]

Katılımcılar web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitimde verimli etkileşim ve iletişim ortamının sağlanması için öğretim elemanlarının sahip olması gereken yeterlikler konusunda bildirdikleri görüşlerinde, temel bilgisayar okuryazarlığına sahip olunması gerektiği, temel web becerileriyle (internet kullanımı, arama, kaynaklara erişim) beraber kullanılan LMS sistemine hâkim olunması gerektiği yönünde görüş bildirmişlerdir. Bu sayede daha verimli iletişim kurulabileceğini vurgulamışlardır. Ortamın etkin olarak kullanılamadığında iletişim kurma problemlerinin meydana geleceğini belirtmişlerdir.

3.3.3 Web Tabanlı Eşzamanlı Uzaktan Eğitim Sisteminde Verimli bir Etkileşim ve İletişimin Sağlanması için Kullanılan Öğretimsel Tekniklere İlişkin Görüşler, Yorumlar

Web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitimde verimli bir etkileşim ve iletişim ortamının sağlanması için öğretim elemanlarının ortamda kullandığı öğretimsel teknikler konusundaki görüşleri şu şekildedir:

“...çoğunu kullanıyorum. Sunuş yöntemi, işte karşı tarafa öğrencilere soru sorma şekliyle kafalarını zorlamaya yönelik teknikler kullanıyoruz. O bilgiyi normal hayatta nasıl kullanabileceklerini, beyinlerini zorlamaya çalışıyoruz...” [K2]

“...ben orada genelde drama tekniğini kullanıyorum. Yani anlamlandırma yöntemini. Ne diyelim mesela, herhangi bir olayı dramatizeleştirme hikâyeleştirme kendi alanıma uygun olduğu için hikâye haline getirerek sunarım...” [K4]

“...diyelim beyin fırtınası gibi bir teknik kullanmak istiyorsunuz, ya da diyelim ki işbirlikli öğrenme kullanmak istiyorsunuz; sistem buna yatkın olmasına rağmen, öğrenci sayısı arttığı zaman burada sıkıntı oluşuyor... öğrenci sayısı arttığı vakit, belli etkinlikleri kullanmanız zorlaşıyor, çünkü her öğrenci buna bireysel olarak katılmak istiyor, temelde sunuş yöntemi kullanmak her hocanın daha çok işine geliyor diye düşünüyorum...” [K3]

“...ağırlıklı olarak anlatım, soru-cevap ve örnek olay. Sistem, üst düzey bilişsel alan hedeflerini gerçekleştirmek üzere tartışma, beyin fırtınası, gösteri (demonstrasyon), rol oynama, drama, mikro öğretim gibi teknikleri işe koşmaya engel gibi görünmektedir...” [K5]

Katılımcılar web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitim sistemlerinde ağırlıklı olarak sunuş yöntemiyle ders işlediklerini belirtmişlerdir. Bununla beraber eşzamanlı olarak sisteme bağlı olan öğrenci sayısına göre çeşitli öğretimsel tekniklerin kullanımının zorlaştığını ve iletişim kurmanın güçleştiğini belirtmişlerdir. Sanal sınıf ortamlarının üst düzey düşünme becerileri gerektiren öğretimsel tekniklerin kullanımını zor kıldığı yönünde görüş de alınmıştır.

3.3.4 Web Tabanlı Eşzamanlı Uzaktan Eğitim Sisteminde İletişim Modüllerinin

Kullanımı ve İletişim Durumlarına İlişkin Görüşler, Yorumlar

Web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitimde iletişim; öğrenen, öğretici ve ortam arasında çeşitli kanallar vasıtasıyla gerçekleştirilen bilgi alışverişini temsil eder. Katılımcılardan alınan görüşler doğrultusunda web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitim ortamında iletişim araçları bakımından zengin olduğu, bu araçların kullanılmasının gerektiği ancak kullanımından kaynaklı bazı sorunları olduğu da belirtilmiştir. Bununla beraber iletişim modülleri üzerinden gerçekleştirilen iletişimin resmi dilde yürütülmemesinin sorun olduğu bazı katılımcılar tarafından vurgulanırken, bunun yanında çok resmi bir iletişimin olmamasının öğrencinin kendisini rahat hissetmesine ve aklına gelebilecek her şeyi sorabilecek düzeyde iletişime geçmesini sağladığı belirtilmiştir. Bazı katılımcılar sistem üzerindeki anlık mesajlaşma, forum, not paylaşımı gibi modülleri hiç kullanmadıklarını, bunun sebebi olarak da, ortamdaki öğrencilerin dikkatini dağıtmak istemedikleri için iletişim modüllerini kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Katılımcılardan gelen örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

Bazı katılımcılar öğrencilerin kendi aralarında iletişim kurmalarını şu şekilde değerlendiriyor:

“... faydalı görüyorum, çocukların sosyalleşmesi için, tanışmaları için, üniversite havasını tam yaşamaları için faydalı görüyorum...” [K4]

“...sohbet canlandırılabilir ancak senkron ders sırasında log on olan öğrenci sayısı çok az ve mesajlaşma pause - duraksamalarla ilerliyor ve bir süre sonra bıktırıyor...” [K5]

Bazı katılımcılar öğrencilerin öğreticiyle doğrudan iletişim kurmalarına izin veremediğini belirtiyor. Bu durumu da şu şekilde açıklıyor:

“...ben ders sırasında konunun daha fazla dağılması için bu tür şeylere izin vermiyorum...” [K4]

“...çocuklar kendi aralarında etkileşim halinde olurlarsa ki hoca buna katılsa çok daha faydalı olur ama ben katılamadım. Kendim dersi dağıttım diye katılamadım, dersin sürecini ya da dersin anlatımını...” [K4]

Katılımcılar ortamda sıkıntı olarak gördükleri resmiyetin bozulması ve bu şekilde iletişimin sürdürülmesi durumunu şu ifadelerle dile getirmişlerdir:

“...öğrenci öğretmen tarafına oldukça faydalı ama msn de yazışma havasına girdiğinde işler çığırından çıkıyor. Arkadaşıyla yazışıyormuş havasına giriyor. Hoca doğru zamanda çizgisini koyarsa sorun çözülmüş oluyor...” [K2]

İletişimin ortamının çok rahat olduğu ile ilgili şu görüşe yer verilmiştir:

“...öğrenci açısından, bence bu yaklaşım, sınıf içi kadar; birebir yapılan eğitim kadar etkili. Çünkü orada birebir öğrenciden soruları alıyorsunuz, birebir cevap veriyorsunuz. Çocuklar orada çok rahat. Heyecan duygusu da ortadan kalktığı için çocuk aklına gelen her şeyi sorabiliyor...” [K4]

3.3.5 Web Tabanlı Eşzamanlı Uzaktan Eğitim Sisteminde Etkileşim Durumuna İlişkin Görüşler, Yorumlar

Etkileşim öğrenme ortamlarının temel öğelerinden biri olmakla beraber etkili bir öğrenmenin sağlanabilmesi için temel anahtar konumundadır. Tüm katılımcılardan gelen görüşler, web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitimde çeşitli boyutlarda öğrenen – öğretici – içerik etkileşiminin sağlandığı yönündedir. Yacci [13], etkileşimin uzaktan eğitimin başarısını etkileyen kritik bir değişken olduğunu vurgulamaktadır. Etkileşim bu süreçte öğretimi etkileyen en önemli bileşenlerden biridir [14].

Katılımcıların etkileşimin önemli olduğunun belirttiği açıklamaları şu şekildedir:

“...öğrenci – öğrenci etkileşimi açısından bence çok faydalı...” [K1]

“...çevrimiçi kullanımda öğrencilere hem daha fazla kaynak sunma olanağımız var hem öğrencilerle birebir etkileşime geçme olanağımız var, sınıf içi kullanımda bu çok fazla mümkün değil...” [K3]

Etkileşim konusunda sıkıntılar olduğu şu ifadelerden anlaşılmaktadır:

“...öğrenci - öğrenci etkileşimini göremiyorum...” [K5]

“...ilk defa uzaktan eğitim yapan, ilk defa kamera karşısında öğrenciyle karşı karşıya kalan öğretmenlerde; 1) zamanı yetiştireme gibi bir sıkıntı, 2) sistemin gerekliliklerini bilemedikleri için, sistemin özelliklerini bilemedikleri için dersi doğru yönetememe, öğrencileri doğru yönetememe, öğrenciye etkileşim ve iletişim imkânı sağlayamama gibi sıkıntılar çekiliyor...” [K3]

“...uzaktan eğitimin yapısı gereği bir eksikliği var, yani yüz yüze etkileşimden bir eksikliği, insan etkileşiminde bir eksikliği var. Eğer şey yapacak olursak; öğrencileri daha fazla bu derslere katılıma teşvik edecek olursak, yüz yüze etkileşim daha fazla artacağı için...” [K3]

Geleneksel bir sınıf ortamına göre değerlendirildiğinde web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitim ortamlarında etkileşimin daha kolay sağlandığı şu ifadelerle belirtilmiştir:

“...öğrenci açısından, bence bu yaklaşım, sınıf içi kadar; birebir yapılan eğitim kadar etkili. Çünkü orada birebir öğrenciden soruları alıyorsunuz, birebir cevap veriyorsunuz. Çocuklar orada çok rahat. Heyecan duygusu da ortadan kalktığı için çocuk aklına gelen her şeyi sorabiliyor...” [K4]

4. Sonuç ve Öneriler

Katılımcılardan alınan görüşler doğrultusunda genel sonuçlar şu şekilde özetlenebilir. Web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitimde iletişim genellikle tek taraflı olarak kurulmaktadır. Öğretim üyeleri bu iletişim sürecine fazla dâhil olamamaktadırlar ve öğrenciler daha çok kendi aralarında iletişim halinde olmaktadır. Web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitimde öğrenen – öğretici ve ortam arasındaki iletişim önem arz etmekle beraber bunun öğrencilerin katılımı ile mümkün olmaktadır. Öğreticinin bu iletişimi yönlendirerek sağlıklı bir şekilde sürdürebilmesi için, temel bilgisayar becerileri, web becerileri ve ortamda bulunan iletişim modüllerinin kullanımına hâkim olabilmesi gerekmektedir. Sanal sınıf geliştiricileri öğreticilerin ve öğrenenlerin gereksinimlerini dikkate alarak iletişim kalitesini artırıcı, karmaşıklıktan uzak, kullanıcı dostu ortamlar geliştirmelidirler.

4.1 Öğretici Boyutunda Öneriler

Öğreticilere LMS ve sanal sınıf kullanımı konusunda eğitimler verilmelidir. Bu eğitimler web tabanlı eşzamanlı eğitim amacıyla kullanılan sanal sınıf yazılımlarındaki iletişim teknolojilerinin verimli şekilde kullanımını da içermelidir. Sanal sınıf ortamlarında bulunan iletişim modüllerinin sadece ne amaçla kullanıldığının teorik gösterimi değil, görüntülü konferans, sesli görüşme, anlık mesajlaşma, sunu paylaşımı, ekran paylaşımı, beyaz tahta uygulaması gibi sanal sınıflarda bulunan iletişim kalitesini arttırmaya yönelik iletişim modüllerinin etkili şekilde nasıl kullanılabileceğinin eğitimi verilmelidir. Bu modüllere ilişkin öğreticilerin etkileşim ve iletişimlerini artırıcı özelliklerinin öğreticiler tarafından etkili şekilde kullanımı teşvik edilmelidir. Bu konuda eğitimler verilerek web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitimde iletişimi sağlama konusunda öğreticilere teorik ve uygulamalı eğitimler verilmelidir.

Öğreticilere web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitim sistemlerinde kullanabilecekleri öğretim yöntemleri hakkında eğitim verilmelidir.

Kalabalık sanal sınıf ortamlarında düzenin sağlanması ve etkili öğretim tekniklerinin uygulanabilmesi için öğreticilere gerekli teorik ve uygulamalı eğitimler verilmelidir.

Öğreticilerin donanımsal ve yazılımsal eksiklikleri giderilmeli, iletişim teknolojileri iyileştirilerek verimli öğrenme ortamları sağlanmalıdır. Bununla beraber destek hizmetleri geliştirilerek destek sağlanmalıdır.

4.2 Öğrenen Boyutunda Öneriler

Web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitim ortamlarında etkileşim ve iletişimin geleneksel ortamlara göre daha kolay sağlandığı görüşü hâkimdir. Bunun gerekçesi olarak da öğreticinin öğrenciyle doğrudan yüz yüze bir etkileşim içinde olmaması nedeniyle kendilerini rahat hissetmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğrencilerin web ortamında fiziksel olarak öğreticiye uzakta olmasının getirdiği özgüven ve rahatlık duygusunun hâkim olduğu belirtilmiştir.

Öğrenenler web tabanlı eşzamanlı eğitimlere başlamadan önce bilgisayar okuryazarlığı, web teknolojileri, LMS ve canlı sınıf uygulamasının etkin şekilde kullanımıyla ilgili olarak eğitime tabi tutulmalıdır. Öğrenenlerin gerek kendi aralarında gerekse öğreticiyle etkili iletişim kurabilmesi için donanımsal ve yazılımsal boyutta eksikliklerinin giderilmesi yönünde tavsiyelerde bulunulmalıdır. Öğrenenlerin, öğrenme ortamında karşılaşabilecekleri iletişim sıkıntılarının giderilmesi noktasında öğrenenlere destek hizmetleri sağlanmalıdır.

4.3 Geliştirici Boyutunda Öneriler

Günümüz web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitim sistemleri, öğrenen – öğretici arası iletişim kalitesini artırıcı birçok iletişim modülüyle desteklenmiştir. Ancak öğreticiler bu iletişim teknolojilerini verimli şekilde kullanamadıkları gerek gelen görüşlerden, gerekse yapılan gözlemlerden anlaşılmaktadır.

Web tabanlı eşzamanlı uzaktan eğitim sistemi geliştiricileri; öğrenen, öğretici ve ortam ara-

sında verimli etkileşim ve iletişim ortamını sağlamaya yönelik ortamlar geliştirirken, kullanıcı dostu ortamlar sağlamalıdır.

Kaynaklar

- [1] Demirel, Ö., Seferoğlu, S., Yağcı, E., “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme”, **Pagema Yayıncılık**, 3:192-193, (2003)
- [2] İşman, A., “Uzaktan Eğitim”, **Pegem Akademi**, Basım 3 (2008)
- [3] Harasim, A.L., S.R. Hiltz, L.İ. Teles, M. Tuross (1996), “Learning Networks: A Field Guide to Teaching and Learning Online”
- [4] Varol, A., Türel, Y. “Çevrimiçi Uzaktan Eğitimde İletişim Modülü”, **TOJET** Vol. 2 (2003)
- [5] Adobe Connect, http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Connect, Erişim: Ocak 2011
- [6] Moore, M.G., “Three types of interaction”, “Distance Education new Perspectives” Editör: Harry, K. Magnus, J., Keegan, D., 19-22 (2003)
- [7] Bouhnik, D., Marcus, T., “Interaction in Distance Learning Courses”, **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, 57(3):299-305 (2006)
- [8] Kaya, Z., “Uzaktan Eğitim”, **Pegem A Yayıncılık** (2002)
- [9] Çetiner, M.H., Gencel, Ç., Erten, Y.M., “İnternete Dayalı Uzaktan Eğitim ve Çoklu Ortam Uygulamaları”, **Türkiye’de İnternet Konferansı İNET-TR**, Ankara (Kasım 1999)
- [10] Holmberg, B. (1989), http://www.bto305.hacettepe.edu.tr/2003guz/ue_kuramlar/etkilesim_ve_iletisim_kurami.htm, (Erişim: Ocak 2011)

[11] Ergin, A., "Eğitimde Etkili İletişim", **Am Yayıncılık**, 4. Baskı, 73sf. (2008)

[12] Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F., "Bilimsel Araştırma Yöntemleri", **Pegem Akademi**, 3. Basım, (2009)

[13] Yacci, M., "Interactivity Demystified: A Structural Definition for Distance Education and Intellicent CBT" (2000)

[14] Vygotsky, L. S. "Mind in society: The development of higher psychological processes", **Harvard University Press**, 0-674-57629-2, Londra, (1978)

[15] Karbeyaz, B., "Online Eğitimde Etkileşim Teorisi", <http://www.mmistanbul.com/makale/title/online-egitimde-etkilesim-teorisi>, (Erişim: Ocak 2011)

[16] Kurbel, K., "Virtuality on the Students' and on the Teachers' sides: A Multimedia and Internet based International Master Program; ICEF Berlin GmbH", **Proceedings on the 7th International Conference on Technology Supported Learning and Training – Online Educa**; Berlin, Almanya; s. 133–136 (Kasım 2001)

Genlik Modülasyonu Algoritması ile

Görüntü İçerisine Veri Gizleme

Andaç Mesut¹, Bora Aslan², M. Tolga Sakallı¹, Füsün Yavuzer Aslan¹

¹ Trakya Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Edirne

² Kırklareli Üniversitesi, Bilgisayar Programcılığı Bölümü, Kırklareli

andacs@trakya.edu.tr, bora.aslan@kirkklareli.edu.tr, tolga@trakya.edu.tr, fusunyavuzer@gmail.com

Özet: Teknolojinin gelişmesi ile birlikte bilgiler artık dijital ortam aracılığı ile iletilmektedir. Bu noktada bilgi güvenliği kavramı önem kazanmaktadır. Günümüzdeki en değerli meta bilgidir. Bilginin güvenli yollar ile iletilmesi için birçok yöntem tasarlanmıştır. Bu yöntemlerden olan şifreleme mesajın içeriğinin korunmasını amaçlarken, steganografi mesajın varlığının gizlenmesini amaçlamaktadır. Yunanca kelime anlamı “gizlenmiş yazı” olan steganografi, verinin varlığını saklamayı amaçlamıştır. Bu çalışmada steganografi algoritmalarından olan genlik modülasyon algoritması incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Steganografi, genlik modülasyonu algoritması, bilgi gizleme.

Information Hiding in Image Using Amplitude Modulation Algorithm

Abstract: With the help of improvements in technology, the information can be gained through digital media. At this point, information security becomes very important. Today's most valuable thing is information. Many methods are designed in order for the information to be transferred in safe manners. Cryptography which is one of these methods aims at protecting the message content. On the other hand, steganography aims at covering the presence of message. Steganography, the meaning of which is “concealed writing”, aims at hiding the presence of the data. In this paper, amplitude modulation algorithm which is present in steganography algorithms is examined.

Keywords: Steganography, amplitude modulation algorithm, information hiding.

1. Giriş

Steganografi önemli bir bilgi gizleme yöntemidir [1]. Bilgi gizleme çok eski çağlardan bu yana kullanılmaktadır. Gelenen süreçte, ilkel yöntemlerin yerine gelişmiş algoritmalar ile bilgi gizleme işlemi yapılmaktadır.

Günümüzde sayısal (dijital) nesnelere üzerinde steganografi uygulamaları yapılmaktadır ve gelişen teknoloji nedeniyle, verileri korumak amacıyla son yıllarda sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Steganografi, Dilbilim Steganografi ve Teknik Steganografi olmak üzere kendi içerisinde ikiye ayrılmaktadır. Dilbilim steganografi,

taşıyıcı verinin metin olduğu steganografi koludur. Teknik Steganografi ise birçok konuyu içine almaktadır. Bunlar; görünmez mürekkep, gizli yerler, microdotlar ve bilgisayar tabanlı yöntemler gibi başlıklar altında toplanabilmektedir.

Steganografinin amacı gizli mesaj ya da bilginin varlığını saklamaktır. Taşınmak istenen mesaj bir başka masum görünüşlü ortamda saklanarak, üçüncü şahısların iletilen mesajın varlığından haberdar olması engellenir.

Metin, ses, sayısal resim, video dosyaları üzerine veri saklanabilir. Bu veriler metin dosyası olabileceği gibi, herhangi bir görüntü içerisine

başka bir görüntüyü gizlemekte mümkündür. Yine aynı şekilde bir ses dosyasının içine bir metin dosyası da saklanabilmektedir [2] [3].

Bir Stego-sistemde, bilgi gizlenen ortam cover-data (örtü verisi) ve oluşan ortama da stego-text veya stego-object denilmektedir [4].

Steganografi ile şifreleme birbirlerine yakın olmasına rağmen birçok noktada ayrılmaktadır. Şifreleme bilginin korunarak anlaşılacak şekilde dönüşmesini amaçlar iken steganografi bilginin bir ortama gömülerek sezilmemesini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu anlamda düşünüldüğünde steganografi, kriptolojiye güvenliği artırıcı bir özellik katmaktadır.

Steganografi, kullanım alanları açısından üçe ayrılmaktadır [5]. Bunlar metin, görüntü ve ses steganografidir.

Metin (text) steganografi, bilgi gizlenecek olan ortamın metin olduğu steganografi alanıdır. Genellikle kelimelerin anlamları veya dizilişleri, noktalama işaretleri, ekstra boşluk kullanımı veya ASCII kodları gibi çeşitli yöntemler ile gizlenecek metin başka bir metin içerisine eklenebilir.

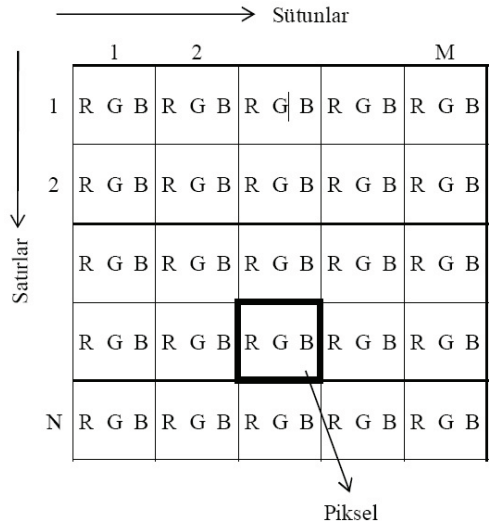
Görüntü (image) steganografi, dijital görüntülerin gelişmesi ile beraber en çok kullanılan steganografi yöntemidir. Görüntüdeki pikseller içerisindeki renk bitlerine veri gömülebilir. Genellikle en önemsiz bite veri saklama, maskeleyme ve filtreleme, algoritmalar ve dönüşümler gibi yöntemler kullanılarak görüntü içerisine bilgi gizlenebilir.

Ses (audio) steganografi kullanımı zor olan bir steganografi dalıdır. Ses sinyallerinin düşük bit kodlaması ile veri gizleme en çok tercih edilen ses steganografi yöntemi olmakla beraber aşama kodlama, tayf yayılması, yankı veri gizlemesi diğer yöntemler arasındadır.

Bu çalışmada görüntü steganografi algoritmalarından olan genlik modülasyonu (amplitude modulation) algoritması incelenmiştir.

2. Sayısal Görüntünün Yapısı

Bir sayısal görüntü N satır ve M sütundan oluşan bir dizi şeklindedir. Dizinin her elmanı piksel olarak adlandırılır. En basit görüntülerde piksel değeri 1 veya 0 olabilir. Bu tip görüntülere ikili görüntü adı verilir. Genellikle 24 bitlik görüntüler üzerine veri gizleme işlemi yapılır. Bu tip görüntülerde bir piksel başına 3 byte kullanılmaktadır. Her pikselin rengi; Kırmızı (red), Yeşil (green), Mavi (blue) olmak üzere üç ana renkten elde edilmektedir. Buna pikselin RGB değeri denmektedir [6].



Şekil 1. 24 bitlik görüntü yapısı

24 bitlik bir görüntüde her renk 0 ile 255 arasında değer alabilen ikili kodlar olarak ifade edilir. Örneğin turkuaz renkli bir pikselin RGB kodu aşağıdaki gibidir.

$$R = 48 = 00110000$$

$$G = 214 = 11010110$$

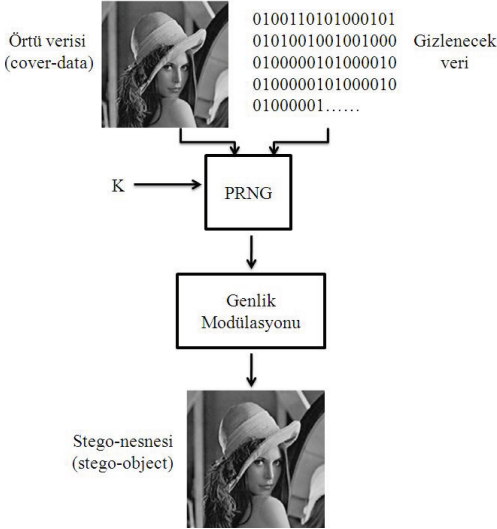
$$B = 200 = 11001000$$

2. Genlik Modülasyonu

Genlik modülasyonu [7] mavi renk kanalı üzerine veri gizlemeyi amaçlayan bir algoritmadır. Genel olarak algoritma veri gizlenecek piksel-

lin mavi kanal değerinin ışığın oranına veya bitin değerine göre artırılıp azaltılması üzerine kuruludur.

Genlik modülasyonu yöntemine göre veri gizleme işleminin şeması şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Genlik Modülasyonu (veri gizleme)

İnsan gözü 400 nm(nanometre) ile 700 nm arasındaki renk değerlerini görebilir (Şekil 3). Mavi renk ise görülebilir alanda kalan ilk bölüm olan 400 nm ile 500 nm arasındadır. Dolayısı ile diğer renklere göre değişimin en az fark edileceği renk mavidir. Eğer veri gizlemek için mavi kanal üzerinde küçük değişiklikler yapılır ise gizli verinin sezilebilirliği zorlaştırılmış olacaktır.

Veri gizlenecek koordinatlar, K anahtarı ile rastgele sayı üretici sayesinde üretilen noktalarda saklanmaktadır.

Saklanacak veri her seferinde rastgele olarak seçilen i ve j koordinatlarına sırayla yerleşmektedir.

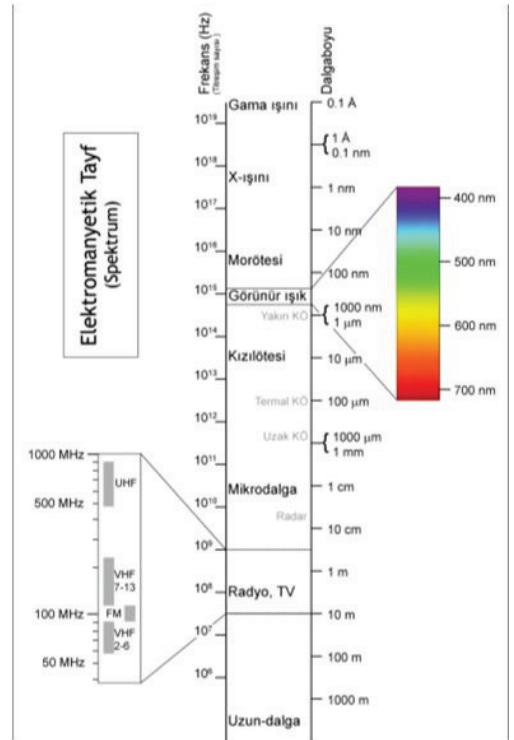
- $B(i,j)$, i,j koordinatındaki mavi renk tonunu göstermektedir.
- $L_{(i,j)}=0.299R_{(ij)}+0.587G_{(ij)}+0.114B_{(ij)}$

- S değeri saklanacak bit (0 veya 1)
- q değeri ise saklanacak bilginin sezilmesini engellemek amacıyla 0 ile 1 arasında seçilen bir sabit değerdir.

Yukarıdaki formüller ve değerler yardımıyla i,j koordinatı için yeni mavi kanal renk değeri denklem 1’e göre hesaplanmaktadır.

$$B_{ij} = B_{ij} + (2s - 1)L_{ij}q \quad (1)$$

Hesaplanan B_i değeri pikselin yeni mavi renk kanalı değeridir.



Şekil 3. Elektromanyetik Spektrum

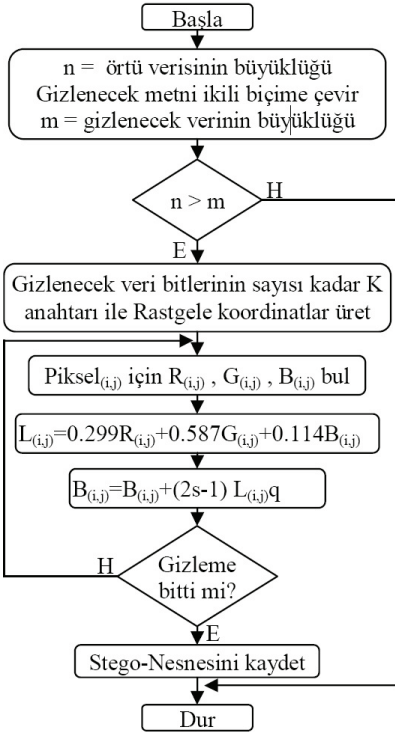
Örnek olarak 11000001 verisi gizlenmek istensin. Gizlenmek istenen veri dizisinin ilk elemanı olan 1’in gizlenmesi için rastgele olarak seçilen ilk i,j koordinatının RGB değerleri sırası ile 125, 91, 136 olsun.

$$L = 0.299 * 125 + 0.587 * 91 + 0.114 * 136 \\ = 37.375 + 53.417 + 15.504 = 106.296$$

$$B = 136 + (2 * 1 - 1) * 106.296 * 0.5 = 189.148$$

Hesaplanan değerlere göre pikselin yeni RGB kodları sırası ile 125, 91, 189 olacaktır. Bu değişim sayısal olarak büyük gözükmemektedir fakat mavi renk kanalı üzerinde yapılan değişiklikler göz tarafından daha az sezildiği için resimdeki değişim hissedilemeyecek derecede küçük olmaktadır. Benzer şekilde gizlenecek verinin diğer bitleri de belirlenen koordinatlara gizlenir.

Veri gizleme algoritmasının akış çizelgesi şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Veri gizleme algoritması

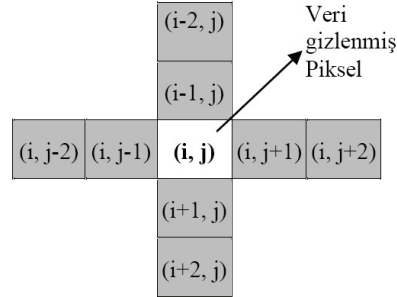
Genlik modülasyonu algoritması ile içine veri gizlenmiş bir stego-nesneden veriyi geri çekmek için örtü verisinin orijinal mavi renk değerlerinin tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu

tahmin pikselin komşularının mavi kanal değerlerinin lineer kombinasyonuna dayanmaktadır. Eski mavi kanal renginin tahmin edilmesi için en iyi yöntem, pikselin komşularının değerleri üzerinden hesaplama olacaktır.

Öncelikle veri gizleme koordinatlarını tekrardan üretebilmek için gizleme anında kullanılan K anahtarı ile değiştirilmiş piksellerin yerleri tespit edilir. Daha sonrasında denklem 2 kullanılarak veri gizlenmiş pikselin komşuları dikkate alınarak eski mavi kanal rengi tahmin edilir.

$$\hat{B}_{ij} = \frac{1}{4c} \left(\sum_{k=-c}^c B_{i+kj} + \sum_{k=-c}^c B_{ij+k} - 2B_{ij} \right) \quad (2)$$

Denklem 2'deki c değeri piksel için kontrol edilecek komşularının sayısıdır.



Şekil 5. c = 2 için pikselkomşuları

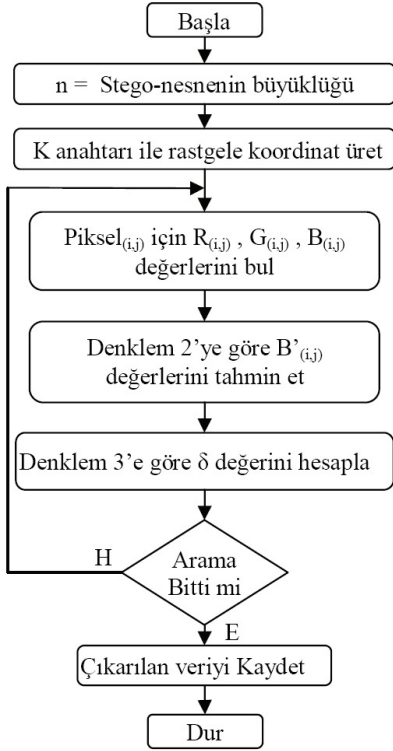
Pikselin değeri tahmin edildikten sonra denklem 3 sayesinde tahmin edilen mavi kanal değeri ile mevcut mavi kanal değerinin farkı alınır. Bu farkın işareti, gizlenen bitin değerini ifade etmektedir.

$$\delta = \hat{B}_{ij} - B_{ij} \quad (3)$$

Buna göre veriyi elde etme işlemlerinin akış şeması şekil 6'da ifade edilmiştir.

Birden fazla veri gizleme işlemlerinde veri gizleme veya çıkarma işlemleri için kullanılacak rastgele koordinatlar belirli bir düzende

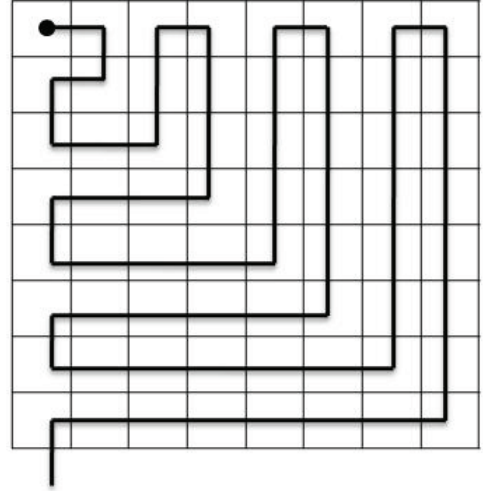
sıralanması gerekmektedir. Bu durumlarda ya-
tayda veya dikeyde sıralama saldırıları kolay-
laştırıcı bir etme oynamaktadır. Bunu yerine
şekil 7'deki gibi zikzak şeklinde bir sıralama
yapmak saldırganın işini zorlaştıracaktır.



Şekil 6. Gizli veriyi elde etme işlemlerinin akış şeması

3. Örnek Çalışma

2048 (16384 bit) karakterlik, 304 kelimelik bir mesaj Abidin Dino'ya ait olan şekil 8(a)'daki 662x529 piksellik resme gizlenmiş ve şekil 8(b)'de bulunan resim oluşturulmuştur. Şekil 8(b)'deki değişim insan gözü ile fark edilemeyecek seviyededir fakat şekil bilgisayar yardımı ile incelendiğinde piksellerdeki değişim görülebilir. Örneğin örtü verisinde $i=100$, $j=252$ koordinatlarındaki pikselin renk değerleri R:100, G:106, B:118 iken 1 değeri bu piksele gizlendiğinde renk değerleri R:100, G:106, B:171 olarak değişmiştir.



Şekil 7. Zikzak şeklinde veri gizleme



(a)



(b)

Şekil 8. Örnek veri gizleme

5. Sonuçlar

Bu çalışmada, genlik modülasyonu algoritması ile görüntü içerisine metin verisi gizleme yöntemi anlatılmıştır. Stego- görüntüde yapılabilecek bulanıklaştırma, JPEG kodlama, döndürme ve başka bir görüntü ile birleştirme gibi işlemlere karşı dayanıklı olan bu yöntemin birkaç dezavantajı mevcuttur.

Her piksele sadece bir bit gizlenmesi sebebiyle uzun bir metin gizlenebilmesi için çok büyük boyutta bir resim kullanılması gerekebilecektir. Yada gizlenecek verinin önceden sıkıştırılması daha uygun olabilecektir.

Verinin geri elde edilmesi aşamasında komşu piksellerin çok farklı renklere sahip olması durumunda hatalı tahmin yapılma olasılığı çok yüksek olmaktadır.

Bu sebeplerden dolayı bu yöntem daha çok görüntü içerisine metin gizlemek yerine görüntü içerisine görüntü gizlemek için kullanılmaktadır.

Güvenliğin artırılması açısından gizlenecek veriler daha öncesinde AES [8] gibi bir şifreleme algoritması ile şifrelenerek görüntü içerisine gizlenebilir. Böylelikle saldırgan gizlenmiş verileri bulsa dahi çözümlenmesi için deşifreleme anahtarına da ihtiyaç duyacağından gizli veriye ulaşabilmesi oldukça zor olacaktır.

6. Kaynaklar

[1] Petitcolas F.A.P., Anderson R.J., Kuhn M.G., “Information Hiding-A Survey”, Proceedings of the IEEE, Special Issue on Protection of Multimedia Content, 87(7):1062-1078, July 1999.

[2] Memon N., Wong, P., “Protecting digital media content”, Communications of the ACM, vol 41, no. 7, pp. 34-43, July 1998.

[3] Wang H., Wang S., “Cyber Warfare: Steganography vs. Steganalysis”, Communications of the ACM, vol. 47, no. 10, October 2004.

[4] Şahin A., Buluş E., Sakallı M.T., “24-Bit Renkli Resimler Üzerinde En Önemsiz Bite Ekleme Yöntemini Kullanarak Bilgi Gizleme”, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Edirne-Haziran-2006.

[5] Şahin A., “Görüntü Steganografide Kullanılan Yeni Metodlar ve Bu Metodların Güvenilirlikleri”, Doktora Tezi, 2007.

[6] Morkel T., Eloff J.H.P., Olivier M.S., “An Overview of Image Steganography”, Proceedings of the Fifth Annual Information Security South Africa Conference (ISSA2005), Sandton, South Africa, June/July 2005

[7] Kutter M., Jordan F., Bossen F., “Digital Signature of Color Images using Amplitude Modulation”, Proceedings of SPIE storage and retrieval for image and video databases, San Jose, USA, February 13-14, 1997.

[8] **Advanced Encryption Standard (AES)**, Federal Information Processing Standard Publication (FIPS 197), **26 November 2001.**

Kaos Tabanlı Bir Şifreleme Yöntemi ve Analizi

Mir Mohammad Reza Alavı Milani, Hüseyin Pehlivan, Sahereh Hosein Pour

Karadeniz Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Trabzon
milani@ktu.edu.tr, pehlivan@ktu.edu.tr, hoseinpour@ktu.edu.tr

Özet: Günümüz bilgisayar destekli şifreleme teknikleri oldukça yüksek düzeyli bilgi gerektiren karmaşık güvenlik önlemleriyle yoğrulmuş teknikler içerir. Öncekilerden daha güvenli olduğu sanılan her bir yeni tekniğin zaman içerisinde başka güvenlik açıklarının bulunduğuna şahit olmaktayız. Dolayısıyla, temel ilke olarak herhangi bir şifreleme yönteminin kırılmaz olmadığını ve sonlu bir süre sonunda şifresinin çözülebileceğini söyleyebiliriz. Görüntü verilerine uygulanabilen şifreleme yöntemlerinin sayısı da günden güne artmaktadır. Bu çalışmada, Henon kaotik sistemleri ile lojistik haritanın rastgele özelliklerinden yararlanılarak görüntü şifrelemede kullanılacak hızlı bir algoritma geliştirilmiştir. Siyah-beyaz ve renkli resimler üzerindeki uygulamalardan elde edilen sonuçlar algoritma güvenliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Kaos, Görüntü Şifreleme, Lojistik Harita, Rasgele.

A Chaotic Based Encryption Method and Its Analyse.

Abstract: Today's computer-aided encryption techniques requires knowledge of very complicated and complex security measures. While each claims to be more secure than the previous, with every coming days we are witnessing how the previous passwords are broken. Therefore, based on the basic principles learned in theory, it is possible to say that any encryption method cannot become "unbreakable" and any password can break in a limited period of time. The number of encryption methods on images is increasing gradually. In this study, by means of a logistic map, we propose a simple and fast encryption algorithm to encrypt the images, using the Henon chaotic systems, and logistic properties of random maps. This algorithm is applied to both the black-and-white and color images. The results indicate a greater security of the proposed algorithm.

Keywords: Chaos, image encryption, logistic map, random numbers

1. Giriş

İnternet ve kablosuz ağlar üzerinde görüntü şifreleme ve güvenli görüntü iletim sistemlerinin önemi giderek artmakla birlikte, görüntü ve video boyutlarının büyük olmasından dolayı AES, DES, IDEA, RSA [1] gibi klasik algoritmaların kullanılması uygun görünmemektedir. Özellikle gerçek zamanlı sistemlerde, video konferans gibi uygulamalarda, bu tür algoritmaların hızları düşük olduğundan kullanılmamaktadır. Bu zorlukların üstesinden gelebilmek için, çok fazla sayıda multimedya şifreleme algoritmaları önerilmiştir [2,3]. Bu algorit-

maların bir başka sorunu anahtar boylarıdır ve eğer bir şifreli veri küçük boyutlu anahtar ile kullanılırsa, ataklar karşısında zayıf kalır. Genel bir tasarım ilkesi olarak, şifrelemede temel blokların düzeltilmesinde doğrusal olmayan fonksiyonlar kullanılmaktadır [4]. Ayrık ve sürekli zaman kaotik sistemlerini birleştiren daha karmaşık bir sistem Guan ve arkadaşları tarafından tasarlanmıştır [5]. Ayrıca başka bir yöntem de hızı ve güvenliği artırmak için geliştirilmiştir [6]. Örneğin, kaotik sistem özelliklerini kullanan birkaç algoritma da önerilmiştir [7,8]. Kaotik algoritmalar değişik bir yol kullanır; bu algoritmalar çok basittir ve hesaplama maliye-

leri azdır, ama görüntü şifreleme için çok iyi olabilirler, bu durum kaotik sistemlerin başlangıç değeri, sistem parametreleri ve random özelliklerine dayanır. Kaotik sistemlere dayalı algoritmalar basit olduğundan dolayı, bu algoritmalarla yapılan sistemlerin hızı daha yüksek olabilmektedir. Blok metodunda bu tarz algoritmalar kullanırsa, blok ve iterasyon sayısının kontrolüyle bu algoritmaların hesaplama hızı ve hassasiyeti uygun şekilde seçilebilmektedir. Son olarak, kaotik sistemleri kullanan metotlarda, sistemin anahtar değişikliğine çok hassas olduğunu göz önüne alarak, bu sistemlerin daha güvenli olduğunu söyleyebiliriz.

Bu çalışma aşağıdaki gibi yapılandırılmıştır. 2. Bölümde, lojistik haritanın özellikleri tartışılmıştır. 3. Bölümde, bir rastgele sayı jeneratörü ve 4. Bölümde, şifreleme yöntemi önerilmiştir. 5. Bölümde ise önerilen yöntem analiz edilmiştir.

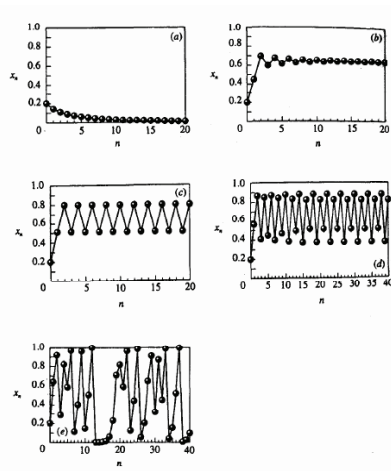
2. Lojistik Harita

Bilgi taşımak için kaotik sinyallerin kullanılması, ilk olarak Hayes ve arkadaşları tarafından 1993 yılında ortaya atılmıştır [9]. Kaos tabanlı şifreleme programları temelde kaotik denklemleri kullanarak sözde rastgele sayı üretçileri gibi uzun bir rastgele sayı dizisi üretip bu dizi ile bir düz görüntüyü şifrelerler [10]. Basit ve en çok çalışılan doğrusal olmayan sistemlerden biri lojistik haritadır. Bu sistem aslında 1838 yılında Pierre Franois Verhulst tarafından demografik bir model olarak tanıtılmıştır. 1947 yılında, Ulam ve von Neumann [11] rastsal sayı üretici olarak lojistik haritayı çalıştı. Görüntülerin şifrenlenmesinde, lojistik haritaları, onların başlangıç koşullarına hassas bağımlılığı, rastgeleye benzer davranış göstermesi ve tekrarlı olmayan özellikleri içermesinden dolayı S-box kutularının yerine kullanılır [10]. Kaos tabanlı şifreleme programları temelde, kaotik haritaları kullanarak rastsal sayı üretçileri olarak bir uzun rastgele sayı dizisi üretip bu düz görüntüyü bu rastgele sayılarla şifrelerler [12,10].

Lojistik harita aşağıdaki gibi verilir:

$$X_{n+1} = l X_n(1 - X_n) \quad (1)$$

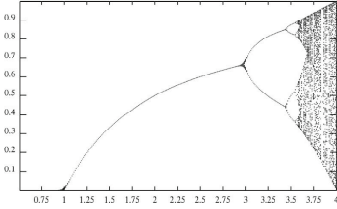
Burada sırasıyla $X_n \in (0,1)$ ve l sistem değışkeni ve parametresi, n ise yineleme sayısıdır. Böylece, bir başlangıç değeri x_0 ve bir parametre k olarak, $\{X_n\}_{n=0}^{\infty}$ serisi hesaplanır. Bu çalışmada, X_0 ve l değerleri lojistik haritanın başlangıç değerleri olarak adlandırılacaktır. Bu başlangıç değerlerinin, özellikle l değerinin, lojistik haritada çok önemli bir işlevi vardır. Bu önemi göstermek için aşağıdaki durumu elde alalım: Şekil 1'de lojistik haritanın zaman içinde elde edilen miktarları $X_0 = 0.2$ ve farklı l değerleri gösterilmektedir.



Şekil 1: (a) $l = 0.9$, (b) $l = 2.6$, (c) $l = 3.2$, (d) $l = 3.5$, (e) $l = 4$

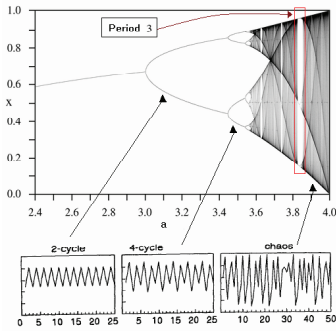
Şekil 1'e göre lojistik harita $l = 0.9, 2.6, 3.2$ değerlerinde değil, $l = 3.5, 4$ değerlerinde kaotik özellikler gösterir. Bir başka gösteri ile l değerinin farklı miktarlardan lojistik haritanın ne kadar etkilendiği çatallanma diyagramı ile Şekil 2'de gösterilmiştir. Bu bir l fonksiyonu olarak, lojistik haritanın bir komposudur. $0 \leq l \leq 1$ için elde edilen çözüm sadece bir sabit noktadır. $1 < l \leq 3$ için, yine sabit bir nokta

vardır. $3 < l \leq 3.5$ arasında, haritanın iki katına çıkarılması sergilenir. $3.5 < l < 4$ için, harita kaotik olur. Nihayet, $l = 4$ durumunda, kaos 0-1 arasında çeşitli değerlerin oluşturulduğunu görüyoruz.



Şekil 2: Çatallanma (bifurcation) diyagramı

Şekil 3'de, Şekil 2'de açıkça görünmeyen 2.4 ile 4.0 noktaları arasındaki harita özellikleri daha ayrıntılı olarak gösterilmiştir.



Şekil 3: Şekil 2'nin $2.4 \leq l \leq 4.0$ diyagramı

Bu çalışmada, rastgele sayıların oluşturulması için, lojistik haritayı aşağıdaki gibi kullanacağız:

$$X_{n+1} = l X_n (1 - X_n), \text{ for } X_n \in (0,1), \text{ and } l \in (3.9996,4]$$

3. Önerilen Rastgele Sayı Jeneratörü

Kaotik özellikleri kullanan şifreleme yöntemleri, genellikle kaotik sistemlerden oluşturulan rastgele sayılar kullanırlar [10,12]. Bu çalışmada önerilen yöntemde lojistik harita aşağıdaki gibi kullanılarak birbirinden farklı 256 rastgele sayı üretilmiştir:

$$X_{n+1} = l X_n (1 - X_n), \text{ for } X_n \in (0,1), \text{ and } l \in (3.9996,4]$$

Yöntemi görüntü şifreleme işlemlerinde kullanırken l 'nin değeri 3.99999 olarak seçilmiştir. Elde edilen X_n 'ler $[0,1]$ arasında olacağından,

bu aralığı 256 parçaya bölmek için bir $e = \frac{1}{256}$ parametresi tanımlanmıştır. Böylece $[0,1]$ aralığında bulunan i . parça $(i-1)e, ie$ arasında olacaktır. Lojistik haritanın kullanımında başlangıç değeri olarak X_0 , algoritmanın anahtarından seçilir. Anahtar kelime, en fazla 80 bitten oluşan bir kelime veya herhangi bir veri olabilir. Bu veriyi 10 ASCII karakteri olarak (her biri 8 bit) $K_0, K_1, K_2, \dots, K_9$ biçiminde ifade edebiliriz ve buradaki her bir K_i 'yi da 8 bit'ten meydana geldiğinden $K_{i1}, K_{i2}, K_{i3}, \dots, K_{i8}$ gibi gösterebiliriz. Bir rastgele sayı listesi oluşturan algoritma aşağıda sunulmuştur:

$$e \leftarrow \frac{1}{256}$$

$$l \leftarrow 3.9999$$

$$X_0 \leftarrow [K_0 * 2^9 + K_1 * 2^8 + K_2 * 2^7 + \dots + K_9 * 2^0] / 2^8$$

$$\text{Yeni } X_i (X_{i+1} \leftarrow l X_i (1 - X_i))$$

$$R \leftarrow \text{Yeni } X_i \text{ in ait olduğu parça}$$

Eğer R önceden iterasyon listesinde yoksa

R 'yi listeye ekle

(d),(e) ve (f) adımlarını listede 256 sayı olana kadar tekrarla.

Bu algoritma ile 256 sayılı (0-255 arasında ve tekrarsız) bir iterasyon listesi oluşturulmuştur. Bir sonraki aşamada bu sayılar kullanılarak, bir görüntü verisi şifrelenmiştir. Aşağıdaki C kodu

ile bir anahtar kelimedenden (KeyStr) bir X_0 değeri hesaplanmaktadır.

```
double Createx0(String KeyStr) {
```

```

int n,k=8;
double sum=0;
n=KeyStr.Length();
for(int i=1;i<=n;i++,k+=8)
    sum+=(double)KeyStr.operator
[] (i) *pow(2,k);
    sum+=(double) KeyStr.operator []
(1) *pow(2,k);
    k+=8;
return sum/pow(2,k);
}

```

Bu X_0 değeri ile iterasyon listesi oluşturan C kodu ise aşağıda gösterilmiştir.

```

double İtr_Creator(String KeyStr,int
chk,int itr[]){
double xx;
x0 = createx0(KeyStr);
xx=x0;
R= 3.9999;
itration[0]= (int) (x0*256)+1;
for(int i=1;i<256;i++)
    while(1){
        x1=(double) r*x0*(1-x0);
        x0=x1;

        int xn=(int) (x1*256);
        int chkFound=0;
        for(int k=0;k<i;k++)
            if(itration [k]==xn)
                chkFound=1;

        if(chkFound==0){
            itration [i]=xn;
            break;
        }
    }
return xx;
}

```

4. Önerilen Şifreleme Yöntemi

Tüm görüntüler sınırlı sayıda pixel'lerden oluşur. Bu pixel'ler aslında 0 ile 255 arasında bir değere sahiptir ve pixel'in rengi bu değerlerle temsil edilir. Bu özellik hem siyah-beyaz hem de renkli görüntülerde geçerlidir. Ancak renkli

görüntülerde her pixel için 3 farklı değer vardır ve bu değerler sıra ile Kırmızı , Yeşil ve Mavi renk bileşenlerini oluştururlar.

Önceki aşamada elde edilen rastgele sayıları iterasyon kümesi olarak adlandırarak, bir görüntünün pixel'lerini şifreleyebiliriz. Bunun için görüntü dosyasından tüm pixel'leri okuyarak aşağıdaki algoritma yardımıyla yeni değerler elde edilir.

Şifreleme algoritması:

Görüntünün tüm değerlerini bir P listesine yerleştir. $P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_{m \cdot n}\}$ (m,n: görüntünün boyutları).

Tüm $P_i = j$ 'ler için C_i 'leri hesapla, $C_i = \text{Iteration}(pos)$, burada

$$\text{Pos} = (i+k) \bmod 256 \text{ ve } \text{Iteration}(k) = j$$

Böylece bir düz görüntüden şifrelenmiş görüntüye dönüşüm yapılabilir. Algoritmaya göre önce bir pixelin değeri seçilir, sonra o değerın iterasyon kümesindeki karşılığı olan index ile bu pixelin bulunduğu index toplanarak elde edilen değerin 256 ile modu hesaplanır. Bu son değer iterasyon kümesinde tekrar index olarak kullanılarak diğer bir değere erişilir ve bu değer orijinal pixel değerinin şifrelenmiş karşılığı olarak alınır. Bu işlem tüm pixel'lere uygulandığında tüm görüntü şifrelenmiş olacaktır.

Bir şifrelenmiş görüntüyü deşifre etmek için, aynı rastgele sayılar yeniden üretilerek bir iterasyon kümesinde tutulur ve şifreleme algoritması tekrarlanarak düz görüntü elde edilebilir.

Bu algoritmanın C kodu aşağıda verilmiştir.

```

for(int n=0;n<Image0->Width;n++)
    for(int m=0;m<Image0->Height;m++){
        int i=(n*Image0->Width)+m;
        R = GetRValue(Image0->Canvas-
>Pixels[n][m]);

```

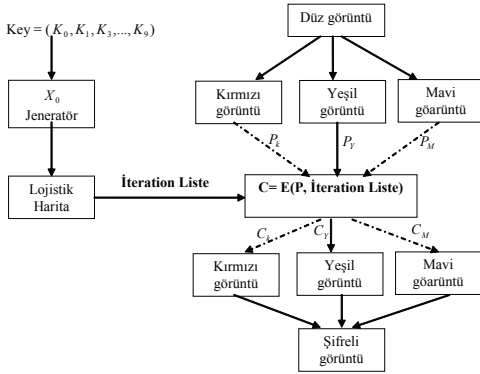
```

for (int s=0;s<255;s++)
    if (iteration[s]==R)
        {k=s;break;}
    int pos=(i+k) % 255;
    ppR= iteration [pos];

    Image1->Canvas->Pixels[n][m] =
    RGB (ppR, ppR, ppR) ;
}

```

Önerilen yöntemin akış şeması, Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4: Önerilen Yöntemin Akış şeması

5. Önerilen Yöntemin Analizi

Yöntemin şifreleme işlemlerinde kullanılıp kullanılmayacağını göstermek için aşağıda bazı analizler yapılmış ve deney sonuçları irdelenmiştir.

5.1 Rastgele Sayı Jeneratörün Analizi

Kullandığımız yöntem birbirinden farklı 256 rastgele sayı dizisi gerektirdiği ve bu sayıların üretimi lojistik harita ile yapıldığından dolayı, belli bir anahtar ve farklı l değerleri ile bu dizi elemanlarının üretilebilmesi için çeşitli deneyler yapılmıştır. Bu deneylerin sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'deki deney sonuçlarına göre, l değerinin algoritmanın doğru çalışmasını ve hızını etkilediğini söyleyebiliriz.

Sayı=256, anahtar = exam			
l değeri	Bulunan eleman sayısı	Kalan eleman sayısı	Deneme sayısı
4.10	59	197	100000
4.05	111	145	100000
4.01	89	167	100000
4.00	256	0	2539
3.99999	256	0	1687
3.9999	256	0	1936
3.999	256	0	2053
3.99	254	2	100000
3.9	226	30	100000
3.8	198	58	100000
3.7	172	84	100000
3.6	102	154	100000
3.5	10	246	100000

Tablo 1: Çeşitli l değerleri ile deney sonuçları

5.2 Güvenlik Analizi

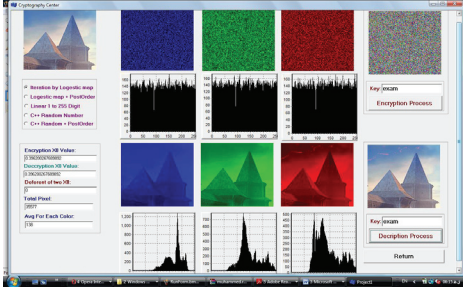
Yöntemin güvenilirliğini göstermek için burada birkaç analiz daha yapılmıştır. Bu analizler üç başlık altında toplanabilir:

- Histogram Analizi
- Korelasyon Katsayısı Analizleri²
- Bilgi Entropi³

5.2.1 Histogram Analizi

Düz görüntü ve şifrelenmiş görüntünün histogramı Şekil 5'te gösterilmektedir. Burada gösterilen düz görüntü renkli olduğundan dolayı, histogramlar hem düz hem de şifreli görüntüler üzerindeki kırmızı, yeşil ve mavi renk dağılımına göre yapılmıştır. Şekil 5'e göre düz görüntülerin histogramının istatistiksel analize ne kadar elverişli olduğu ve önerilen yaklaşımın istatistiksel analize karşı ne kadar sağlam durduğu açıkça görülmektedir.

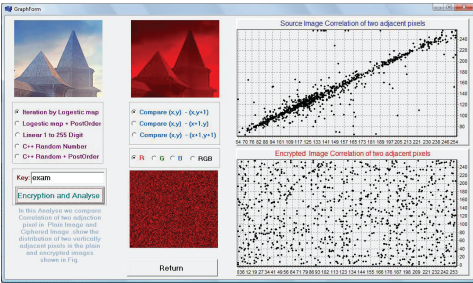
² correlation coefficient analyses
³ Information Entropy



Şekil 5: Düz ve şifreli görüntüler histogramı

5.2.2 Korelasyon Katsayısı Analizleri

Basit korelasyon analizi, iki değişken arasındaki ilişkinin düzeyini (derecesini-siddetini-gücünü) ve yönünü belirlemek amacıyla yapılır. Her iki değişkenin de sürekli değişken olması ve değişkenlere ilişkin verilerin normal dağılım göstermesi durumunda değişkenler arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısı ile belirlenir. Korelasyon katsayısı ile belirlenen ya da ölçülen, söz konusu değişkenler arasındaki doğrusal ilişkidir. Eğer değişkenler arasındaki ilişki doğrusal değil ise hesaplanan korelasyon katsayısı değişkenler arasındaki ilişkiyi ölçmek için uygun bir istatistik değildir. Burada görüntülerin komşu pixel'ler arasında doğrusal ilişkilerinin olup olmadığını belirlemek için Şekil 6'da gösterilen analiz yapılmıştır.



Şekil 6: Korelasyon Katsayısı Analizi

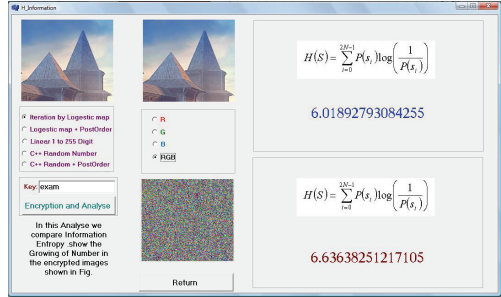
Şekil 6'ya göre düz görüntüde bu ilişki doğrusal ve şifreli görüntüde ise doğrusal değildir. Bundan dolayı, yapılan şifreleme işleminin istatistiksel analizlere kapalı olduğu sonucunu kolayca çıkarabiliriz.

5.2.3 Bilgi Entropisi

Bilgi teorisinde, entropy rastgele sayılar arasında belirsiz bir ilişkiyi bulmak demektir. Bu terim aslında **Shannon entropy**'sine dayandırılmıştır ve kısaca aşağıdaki denklem ile ifade edilebilir :

$$H(S) = \sum_{i=0}^{2N-1} P(s_i) \log\left(\frac{1}{P(s_i)}\right) \quad (2)$$

Bu ifadenin küçük değerler üretmesi istatistik analizlerde kullanımının daha uygun olacağı anlamına gelir. Bir şifrelenmiş görüntünün başka yönlere güvenli olup olmadığını araştırmak için, bilgi entropy'sinden yararlanabiliriz. Bunun için her görüntünün pixel değerleri P ile temsil edilip görüntü boyutu da N*N alınırsa, denklem (2) düz ve şifreli görüntülerin her biri için H(S) değerlerini hesaplayabiliriz. Şekil 7'de bu değerler düz ve şifrelenmiş görüntüler için gösterilmiştir.



Şekil 7 : Bilgi Entropy analisi

Şekil 7'deki veriler önerilen yöntemin başarılı olduğunu ortaya koymaktadır.

6. Sonuç

Bu çalışmada bir görüntü şifreleme yöntemi önerilmiş olup, yöntemin güvenliği düz görüntüler ile şifrelenmiş görüntüler arasında gerçekleştirilen dönüşümler göz önünde bulundurularak analiz edilmiştir. Önerilen yöntem 256 elemanlı bir rastgele sayılar listesine dayandırılmıştır ve bu listedeki elemanların rastgeleliğini artırmak için Lojistik harita kullanılmıştır.

Bu yol içerisinde üretilen rastgele sayılar ağırlıklı olarak başlangıç değerlerine bağlı olacaktır ve dolayısı ile kullanılan anahtar kelimenin daha hassas olduğu söylenebilir.

7. Kaynaklar

[1] Daemen J, Sand B, Rijmen V. The design of Rijndael: AES – the advanced encryption standard. Berlin: Springer-Verlag; 2002.

[2] Socek D, Magliveras S, C'ulibrk D, Marques O, Kalva H, Furht B. Digital video encryption algorithms based on correlation-preserving permutations. EURASIP J Inform Security 2007.

[3] Chang C, Hwang M, Chen T. A new encryption algorithm for img. cryptosystems. J Syst Software 2001;58:83–91.

[4] Preneel B. Design principles for dedicated hash functions. In: Fast software encryption, Cambridge security workshop, Lecture notes in computer science, vol. 809, Springer, Berlin; 1993. p. 71–82.

[5] Guan Z H, Huang F, Guan W. Chaos based image encryption algorithm. Phys Lett A 2005;346:153–7.

[6] Menezes AJ, van Oorschot PC, Vanstone SA. Handbook of applied cryptography. CRC Press; 1997.

[7] Pareek NK, Patidar V, Sud KK. Image encryption using chaotic logistic map. Image Vision Comput 2006;24:926–34.

[8] Chen G, Mao Y, Chui CK. A symmetric image encryption scheme based on 3D chaotic cat maps. Chaos Solitons Fract 2004;21:749–61.

[9] Hayes S, Grebogi C, Ott E. Communicating with chaos. Phys Rev Lett 1993;70(20):3031–4.

[10] Pisarchik AN, Flores-Carmona NJ, Carpio-Valadez M. Encryption and decryption of images with chaotic map lattices. Chaos: Interdiscipl J Nonlinear Sci 2006;16(3):033118.

[11] Ulam SM, von Neumann J. On combination of stochastic and deterministic processes. Bull Am Math Soc 1947;53:1120.

[12] Fridrich J. Symmetric ciphers based on two-dimensional chaotic maps. Int J Bifurcat Chaos 1998;8:1259–84.

Botnetlerle Mücadelede Dünyadaki ve Türkiye'deki Durum

Mehmet Kara, Necati E. Şişeci

TÜBİTAK-BİLGEM UEKAE, Kocaeli

mkara@uekae.tubitak.gov.tr, sisecei@uekae.tubitak.gov.tr

Özet: Botnetler günümüzde verdiği zararlar ve uygulama alanları açısından zararlı yazılımlar içinde ön sıralarda yer almaktadır. 1999 yılından beri bilinmelerine karşın sürekli protokol ve uygulama açısından güncellendikleri için etkin bir mücadele yöntemi geliştirilememiştir. Botnetlerle mücadele kişisel ve kurumsal anlamda yapılsa bile büyük başarılar elde edilememektedir. Bu makalede botnetlerin genel yapısı, kullanım alanları, tespit yöntemleri, verdiği zararlar açısından dünyadaki ve Türkiye'deki durumları ele alınmış ve etkin bir mücadele için kurumlara arası ve ülkeler arası işbirliği ve koordinasyonun gerekliliği vurgulanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Botnet, Komuta Kontrol Merkezi, İstenmeyen Eposta, Dağıtık Servis Dışı Bırakma Atağı, Siber Ataklar.

Fighting with Botnets in the World and Turkey

Abstract: Botnets are the malicious software, known since 1999 at internet and computer networks. Because of fast changing applications and protocols of botnets there is not an effective prevention method. In this paper architecture, application fields, detection mechanisms and economics of botnets are investigated. General botnet and malware statistics is given in the world and Turkey. Individual and organizational prevention mechanism is not enough for total success. It is stated that strong collaboration and coordination require between organizations and countries.

Keywords: Botnets, Command&Control Center, Spam, Distributed Denial of Service, Cyber Attack.

1. Giriş

Botnetler son yıllarda siber ataklar başta olmak üzere geniş çaplı internet atakları için en yaygın kullanılan zararlı yazılımlardır. Bot kelimesi "Robot" kelimesinden türetilmiştir. Robot daha önceden planlanmış işleri yapan makinedir. Bu botların bir merkezden yönetilen büyük gruplarına botnet adı verilmektedir. Botnetler genellikle tek bir merkezden yönetilerek botların bir koordinasyon içerisinde belli amaçlar için yönlendirilmesinde kullanılırlar. Botnetler tarafından kontrol edilen bilgisayarlar botnet üyesi ya da köle bilgisayar (Zombie) olarak adlandırılmaktadır.

Botnet tehdidi 1999 yılında win32/prettypark zararlı yazılımı ile ilk defa yapılan dağıtık servis dışı bırakma (DDoS) atağından beri bilinmektedir. 2007 yılının sonunda tüm güvenlik endüstrisi, botnetleri güvenlik listelerinin en önemli tehdidi olarak kabul etmiştir. İlk botnetler IRC (Internet Relay Chat) protokolünü kullanmışlardır. Daha sonra IRC protokolünün kolayca fark edilmesi ve önlenemesinden dolayı http, https, P2P gibi yeni haberleşme protokolü arayışlarına girmişlerdir.

2007 Nisan ayında Panda software arka kapı sağlayan bir kodu açıklayarak ilk defa Zunker'i tanımlamıştır. Bu botnet dünyasında Botnet 1.0

mimarisinden Botnet 2.0 mimarisine geçiş olarak kabul edilmiştir [1]. Bu yapıda IRC değil http protokolü kullanılarak haberleşme sağlanmıştır. Bu yapıda kurban bilgisayar e-posta ile gelen açıklığı çalıştırarak ya da bir web sayfasını ziyaret ederek Zunker'in bilgisayarına bulaşmasını sağlıyordu. Bir defa zararlı yazılım bilgisayara bulaştıktan sonra bilgisayar korsanları bilgisayarı uzaktan kontrol edebiliyordu. Zunker web sunucu üzerinde çalışan çok iyi yazılmış php ve CGI betiklerinden oluşuyordu. Fakat sadece bir arayüzden ibaret olup, ancak kurbanları izleyebiliyordu. Doğrudan bilgisayarları tarayıp bulaşmıyordu. Daha sonra rootkit teknolojisini kullanarak şifreli haberleşmeleri dinleyen, dinlediği verileri MySQL'de sorgulama yapabilecek formatta gönderebilen Gozi botneti ortaya çıktı ve onu değişik yetenekler içeren Mpack, Dream Downloader, Storm worm izledi.

Günümüzde de Pandex, Cutwail, Rustock, Donbot, Ozdok, Xarvester, Grum gibi botnetler çeşitli önlemler alınmasına karşı başta istenmeyen eposta olmak üzere pek çok atak yapmaktadır. 2009 yılı Aralık ayı verilerine göre her gün 85 milyar istenmeyen eposta botnetler tarafından gönderilmektedir [2]. Yaygın görülen botnetlerin 2008-2009 yıllarında yaydıkları istenmeyen eposta oranları Şekil 1'de verilmektedir. Bu aynı zamanda bu yıllardaki aktif botnetleri de göstermektedir [3].

Sıralama		Botnet	Yüzde	
2009	2008		2009	2008
1	14	Pandex	18%	<1%
2	7	Rustock	15%	2%
3	3	Mega_d	10%	13%
4	10	Grum	8%	1%
5	19	Donbot	6%	<1%
6	19	Xarvester	5%	<1%
7	13	Bagle	5%	<1%
8	6	Other botnets	5%	2%
9	9	Bobax	2%	2%
10	2	Gheg	2%	1%

Şekil 1. Botnetlerin gönderdiği istenmeyen eposta oranları

Günümüzde diğer zararlı yazılımlar gibi botnetler de çoğunlukla aşağıdaki yollardan birini kullanarak yayılmaktadır [4].

- Güvenlik olmayan ya da zayıf olan politikalarındaki açıklıklar,
- BT (Bilişim Teknolojileri) ürünlerdeki güvenlik açıklıkları,
- Sosyal mühendislik taktikleri

Botnetler, verdikleri zararlar ve uygulama alanları açısından zararlı yazılımlar içinde ön sıralarda bulunmaktadır.

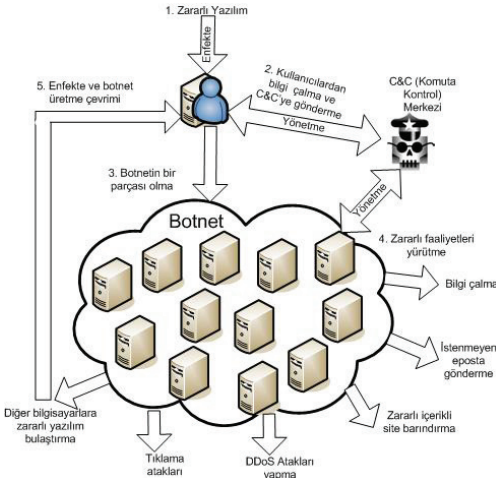
Botnetler çevrimiçi (online) bilgisayar sistemlerinin karşı karşıya olduğu en büyük tehdittir. Dağıttık bilgisayar sistemleri olan botnetler, finansal dolandırıcılık, siber ataklar, dağıttık servis dışı bırakma atakları (DDoS), istenmeyen eposta gönderme, ajan yazılımlar, yemleme (Phising) epostaları, yazılımların yasal olmayan dağıtımı, bilgi ve bilgisayar kaynaklarının çalınması, kimlik hırsızlığı gibi birçok bilgisayar saldırısı için de kullanılabilirler.

Botnetler birkaç katmanlı C&C (komuta kontrol - Command&Control) merkezleri sayesinde değişik dillerdeki, değişik ülkelerdeki, değişik zaman dilimlerindeki, değişik yasalar altındaki bilgisayarları kontrol etmeyi sağlayan mekanizmalardır. Bu mekanizmalar botnetlerin izlerini sürmeyi zorlaştırdığı için onları bilişim suçları için çekici bir araç haline getirmektedir.

Önceki nesil virüs ve kurtçuklarda olduğu gibi botnetler de kendi kendilerine açıklık içeren bilgisayarlara bulaşarak yayılan zararlı yazılımlardır. Buna karşın botnetleri diğerlerinden ayıran özellik C&C merkezi ile haberleşerek, kendilerini güncelleyebilmeleri ve yönetilebilmeleridir. Çok katmanlı komuta kontrol yapısı botnet yöneticilerini gizleyen yapılar sunmaktadır. Botnetler C&C merkezlerine göre IRC tabanlı, http tabanlı, P2P (Point To Point) tabanlı ve DNS tabanlı olmak üzere dört kategoria değerlendirilmektedir [2,4,5,6].

Tipik bir botnetin yaşam döngüsü, enfeksiyon, bilgi çalma, bağlantıyı sürdürme, zararlı faaliyetleri yerine getirme, enfekte etme ve botnet oluşturma olmak üzere beş fazdan oluşur. Şekil 2’de tipik bir botnet yaşam döngüsü görülmektedir

Enfeksiyon fazında kurban bilgisayara botnet zararlı yazılımı bulaşır. İkinci fazda zararlı yazılım aracılığı ile bilgisayardaki önemli bilgiler (kredi kartı numarası, lisans anahtarları, kişisel bilgiler, parolalar vb.) C&C merkezine gönderilir: Üçüncü aşamada saldırgan C&C merkezinden aldığı komutlarla altağı bilinen açıklıklar için tarar ve açıklık bulunduğu makineleri enfekte eder. Dördüncü aşamada C&C merkezinden gelen komutlarla istenilen zararlı faaliyetler yürütülür. Beşinci aşamada ise kendini günceller ve faaliyetlerine devam eder. Köle bilgisayar her başlatıldığında bot uygulaması otomatik olarak başlar ve çevrimdeki görevlerini yerine getirir[5,6,7].



Şekil 2. Botnet yaşam döngüsü

Enfeksiyon fazından sonra botnet üyesi bilgisayar tüm faaliyetlerini C&C merkezinden gelen komutlarla yürütür. Bu arada aradaki haberleşmenin tespit edilmemesi için değişik güvenlik mekanizmaları (şifreli haberleşme, farklı protokol kullanma, farklı C&C merkezlerine bağlanma vb.) kullanır.

2. Botnet Tespit Yöntemleri

Son yıllarda botnet tespiti üzerinde çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Bu araştırmalarda botnetleri tespit etmek için temel iki yöntem kullanılmaktadır. Bir tanesi balküpleri (Honeypot) diğeri ise pasif trafik analizidir. Balküplerinin kullanılması botnet davranışları ve botnet teknolojilerinin anlaşılması için çok faydalı fakat botnet enfeksiyonunun tespiti için yeterli değildir. Diğer taraftan pasif ağ trafiğinin dinlenmesi ağdaki botnetlerin yakalanması için çok faydalıdır. Pasif ağ trafiğinde botnetlerin analizi için imza tabanlı, anormallik tabanlı, DNS trafiği temelli ve veri madenciliği temelli tespit olmak üzere dört metot ön plana çıkmaktadır. Bu metotların uygulanması ağlardaki gerçek botnetlerin tespit edilmesini sağlamaktadır.

2.1 İmza Tabanlı Tespit

Botnetlerin davranış ve imzaları tespit edilmeleri için çok faydalı bilgiler sunmaktadır. Bu tür tespitlerde genellikle saldırı tespit sistemleri kullanılmaktadır. Bilinen botlar için saldırı tespit sistemine imza girilerek botnetlerin tespit edilmeleri sağlanmaktadır. Fakat bu yöntem bilinmeyen botnetlerin tespit edilmesinde etkisiz kalmaktadır. Çünkü botnet tespit edilip imza üretilinceye kadar önemli zararlar vermektedir. Son yıllarda birçok atağın doğrudan kişi ya da kurumu hedeflediği düşünüldüğünde bu yöntemin tek başına etkin koruma sağlama-yacağı görülebilir.

2.2 Davranış Tabanlı Botnet Tespiti

Davranış tabanlı botnet tespiti ağ trafiğindeki gecikme, belli porttan aşırı trafik, belli trafiklerin oluşması gibi anormalliklere bakarak botneti tespit etmeye çalışır[8].

Davranış tabanlı botnet henüz ortaya çıkmamış botneti tespit etmesine karşın hatalı tespit oranı da yüksektir. Örneğin normal bir IRC trafiğini botnet gibi algılayabilir. Bunun için Binkley ve Singh IRC trafiğinde botneti başarılı olarak tespit eden bir algoritma geliştirmişlerdir [13].

2007 yılında Karasiridis ve arkadaşları taşıma katmanındaki trafik davranışlarına bakarak botnetleri tespit eden etkili bir algoritma geliştirmişlerdir [9]

Bu tür yaklaşımda trafik çok iyi incelenmeli, kurum politikaları ve trafik arasındaki ilişki incelenmelidir. Botnet olduğu düşünülen aktivite tespit edildikten sonra trafik üzerinde ek incelemeler yapıldıktan sonra kesin karar verilmelidir. Bu tespit yönteminde yanlış alarm olasılığı yüksektir.

2.3 DNS Tabanlı Tespit

Bu yöntemde DNS (Domain Name System) trafiği incelenerek davranış tabanlı olduğu gibi DNS trafiğindeki anormalliklerden botnetler tespit edilir. Botnet C&C merkezi ile bağlantı kurmak için sık sık DNS ile haberleşir. C&C merkezinin kolayca tespit edilmesini önlemek için DNS'ten faydalanılır. DNS trafiğindeki bu anormal değişikliklerde botnetin tespit edilmesinde önemli veri sağlar.

2.4 Veri Madenciliği Tabanlı Tespit

Botnet tespitinde önemli tekniklerden biri botnet ve C&C merkezi arasında trafiğin tespit edilmesidir. Botnet ve C&C arasındaki trafik hem limiti düşük hem gecikmesi düşük normal trafiktir bu yüzde davranış tabanlı botnet tespit yöntemleriyle kolayca tespit edilemezler.

Bu konuda IRC trafiği başta olmak üzere birçok çalışma yapılmıştır. Masud ve arkadaşları tarafından geliştirilen yöntem ağ trafiği kayıtlarının ilişkilendirmeye (kolerasyona) tabi tutularak botnetlerin tespit edilmesi sağlanmıştır[10]. Bu yöntemde veri kısmıyla ilgilenilmediği için C&C ile şifreli haberleşen botnetlerin bile tespit edilmesi sağlanmıştır. Botminer aracı bu konuda geliştirilmiş başarılı sonuçlar üreten araçlardan biridir [11].

3. Dünyada ve Türkiye'deki Durum

Botnetler ilk görülmeye başladığı günden bu tarafa zararlı yazılımlara paralel olarak hızla

artmaktadır. Özellikle geniş kitleleri hedef almaları, etkilerinin çok yüksek olması ve yönetilebilir olmalarından dolayı bilgisayar korsanları tarafından tercih edilmektedir. Bu esnek yapı finansal sahtecilik, bilgisayarlara yasal olmayan yollarla girme, hırsızlık, korkutma gibi çok çeşitli bilgisayar suçlarının kolayca işlenmesine altyapı oluşturmaktadır. Şekil 3'te botnetlerin zararlı yazılımlar içerisinde önemli bir yer tuttuğu görülmektedir. Hatta botnetler bu zararlı yazılımları kullanarak köle bilgisayarlardan bilgi toplamakta ya da onlar üzerinde işlem yapmaktadır.

Sıralama		Ülke	Yüzde		2009 Aktivite Sıralaması				
2009	2008		2009	2008	Zararlı Yazılım	İstenmeyen E-posta	Ölçüleme	Bot	Atak Kaynağı
1	1	United States	19%	23%	1	6	1	1	1
2	2	China	8%	9%	3	8	6	2	2
3	5	Brazil	6%	4%	5	1	12	3	6
4	3	Germany	5%	6%	21	7	2	5	3
5	11	India	4%	3%	2	3	21	20	18
6	4	United Kingdom	3%	5%	4	19	7	14	4
7	12	Russia	3%	2%	12	2	5	19	10
8	10	Poland	3%	3%	23	4	8	8	17
9	7	Italy	3%	3%	16	9	18	6	8
10	6	Spain	3%	4%	14	11	11	7	9

Şekil 3. Botnetlerin zararlı yazılımlar içindeki yeri

Bu listede Türkiye 12. sırada yer almaktadır. 2008 yılının raporlarında ise ilk onun içerisinde yer alıyordu. Türkiye'nin bu listede biraz daha gerilere düşmesinin ardında İSS'lerde (İnternet Servis Sağlayıcı) eposta için kullanılan 25 numaralı port yerine daha güvenli olan 587 numaralı portun kullanılmaya başlaması ve Polonya, Rusya ve Hindistan'daki zararlı yazılımların hızlı artmasıdır. Gerçekte Türkiye'deki zararlı yazılımların önlenmesinde önemli mesafeler alınmış değildir[3].

Avrupa, Orta Doğu ve Afrika (EMEA) zararlı yazılım istatistiklerine bakıldığında Türkiye'nin üst sıralarda yer aldığı görülmektedir [12]. Bu durum Şekil 4'de verilmiştir.

Sıralama	Ülke	Yüzde	Zararlı Yazılım	İstenmeyen Eposta	Oltalama	Bot	Atak Kaynağı
1	Germany	15%	3	2	1	1	4
2	United Kingdom	13%	1	3	2	5	1
3	Italy	9%	7	5	6	2	3
4	Russia	8%	4	4	5	9	2
5	Netherlands	7%	9	1	4	12	12
6	France	6%	5	12	3	7	5
7	Poland	6%	8	9	7	4	7
8	Spain	6%	6	7	8	6	6
9	Turkey	5%	2	16	15	8	8
10	Hungary	3%	26	17	16	3	13

Şekil 4. 2010 yılı Avrupa Orta Doğu ve Afrika bölgesi zararlı yazılım istatistikleri

Botnetler son yıllarda özellikle siber savaşların en önemli aracı olarak değerlendirilmektedir. Bu çerçevede 2007 yılında Estonya'ya yapılan siber savaşta ve 2008 yılında Gürcistan-Rusya savaşında kullanılmıştır. Zaman zaman ülkeler ve kurumlar için bu tür atakların yapıldığı ileri sürülse de bazılarında botnetlerin doğası gereği yeterince delil ortaya konulmamış, bazılarında

ise hedef olan ülkeler ya da kurumlar prestij kaygısı ile bu atakları doğrulamamışlardır.

11 Eylül 2001'de ikiz kulelere yapılan saldırıdan sonra başta ABD olmak üzere Avrupa Birliği, Japonya, Kanada gibi ülkeler siber savunmayı da içeren güvenlik önlemleri için çalışmalar başlatmışlardır. Siber saldırılarda botnetler en sık kullanılan saldırı aracıdır. Bu konuda gerekli yasal düzenlemeler, ilgili kurumların oluşturulması, stratejilerin belirlenmesi konularında önemli mesafeler alınmıştır. NATO, OECD gibi organizasyonlar da bu konularda çalışmalar yapmaktadır.

Türkiye de botnetlerin önlenmesi konusunun da içinde yer aldığı zararlı yazılımlara ya da dışarıdan gelebilecek siber saldırılara karşı önlem alınması için bazı çalışmalar başlatılmıştır.

NATO tarafından Estonya'da kurulan Siber Savunma Mükemmeliyet Merkezi'ne ülkelerin temas noktası bildirilmesi istenmiştir. Dışişleri Bakanlığı şu anda ülkemizdeki Bilgisayar Olaylarına Müdahale ekiplerinin (CERT) koordinasyonunu yapan BİLGEM-UEKAE'yi ulusal temas noktası olarak belirlemiştir. Yine NATO tarafından istenilen Ulusal Sayısal Savunma Politikası'nı hazırlama görevi UEKAE'ye verilmiştir. Söz konusu politika dokümanı UEKAE'nin koordinasyonunda 19 adet kamu kurumunun katılımıyla hazırlayıp Ocak 2009'da Başbakanlığa teslim edilmiştir. Hali hazırda belgenin onaylanması beklenmektedir.

Ülkemizde kritik altyapılar ile ilgili daha yakın bir gelişme 2009 Sonbaharında gerçekleşmiştir. Başbakanlık Kanunlar ve Kararlar Genel Müdürlüğü bünyesinde oluşturulan ve çalışmalarına fiilen 3 Mart 2009 tarihinde başlayan e-Mevzuat Çalışma grubu, 7 Ağustos 2009 tarihi itibarıyla "e-Devlet ve Bilgi Toplumu Kanun Tasarısı Taslağı"nı hazırlamıştır. Bu da hali hazırda yasalaşmamıştır.

Bu resmi çalışmalar dışında birçok kurum kendi içerisinde BT sistemlerinin güvenliği için

standart, politika, prosedür uygulamaktadır. Başbakanlık, BDDK, BTK, EPDK gibi kurumlar düzenleme ve denetimlerini yaptıkları kurumlar için çeşitli düzenlemeler getirmektedir. Fakat bunların ötesinde ülkedeki BT sistemlerinin güvenliğinin sağlanması için bütüncül bir bakış açısı ve ülke genelinde bu olayları ele alıp yönetecek düzenlemelere ihtiyaç vardır.

4. Botnet Önleme Yöntemleri

Botnetler karşı etkin bir mücadele için teknik önleme yöntemlerinin yanında ulusal ve uluslar arası politikalar oluşturulup BT sistemlerinde güvenliği sağlayacak standart ve çerçevelerin kullanılması sağlanmalı, hali hazırdakiler yeterli değilse yeni standart ve çerçeveler geliştirilmelidir. Bu güvenlik standartları belli düzenlemelerle tüm kurumlara uygulanmalı ve ülkedeki bilgi güvenliği olayları koordine edilmelidir. Zararlı yazılımlarla mücadelede ülke için mücadele yanında uluslararası koordinasyon da büyük önem arz etmektedir. Bunun için de ülkedeki bilgisayar olaylarını ele alacak dış ülkelerle koordinasyonu sağlayacak BOME ekipleri kurularak uluslararası koordinasyon sağlanmalıdır.

Ulusal ve uluslar arası koordinasyon yanında botnetlerle etkin mücadele için kurumsal düzeyde aşağıdaki güvenlik önlemleri alınmalıdır:

- Kurumlar kendi içlerinde bilgisayar olaylarına müdahale mekanizmasını kurarak bilgisayar olayı olduğunda kolayca müdahale edilmesini sağlamalıdır.
- Kullanıcılar bilgisayar teknolojileri güvenliği konularında sürekli bilinçlendirilmelidir.
- Derinlemesine güvenlik stratejisi uygulanmalıdır. Bu yüzden tek nokta hataları giderilmeli sistemdeki güvenlik varlıklarının (işletim sistemleri, sunucular, güvenlik duvarları, saldırı tespit sistemleri, vb.) güncellikleri ve güvenli yapılandırılmaları sürekli kontrol edilmelidir.
- İstenmeyen epostaları engellemek için DNS karalisteleri kullanılmalıdır.

- Sistem yöneticileri kullanıcıların sistem üzerindeki haklarını sadece işlerini yapabilecek düzeye çekmelidir.
- Etkin bir parola politikası uygulanmalıdır.
- Ağdan içeri giren ve dışarı çıkan trafik etkin filtreleme araçları ile kontrol edilmeli, yetkilerin aşılması ya da zararlı aktivitelere karşı sistem kayıtları düzenli olarak incelenmelidir.
- Eposta sunucular, kurum içinden gelen fakat kaynağı başka yer olarak gözüken epostaları engelleyecek şekilde yapılandırılmalıdır.
- Eposta sunucu yaygın olarak virüs yaymak için kullanılan uzantıları (exe, vbs, bat, pif, src) içeren epostaları engelleyecek şekilde yapılandırılmalıdır.

5. Sonuç ve Öneriler

Botnetler, siber saldırılar, finansal sahtecilik, servis dışı bırakma saldırıları, bilgisayarlara yasal olmayan yollarla girme, bilgi hırsızlığı, korkutma gibi çok çeşitli bilgisayar suçlarının kolayca işlenmesine altyapı oluşturmaktadır. Botnetler kullanılarak yapılan saldırılar kişileri ve kurumları hedef almaları yanında ülkeleri de hedef alabilmektedir. Bu yönüyle bakıldığında botnetlerle mücadelede kişilerin ve kurumların aldığı güvenlik önlemlerinin yanında ulusal ve uluslar arası düzenleme ve koordinasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Bu konuda birçok ülke çalışmalar başlatmıştır. Türkiye'de kurumsal bazda kısıtlı bazı koruma önlemleri alınmasına karşın ulusal düzeyde koruma sağlayacak yasal bir düzenleme ve denetleme mekanizması bulunmamaktadır. Gerekli yasal düzenlemeler ve kurumsal güvenlik önlemleri yanında botnet gibi organize saldırıları gözetleyecek, tespit edip önleyecek ulusal düzeyde altyapılar kurulmalıdır.

5. Kaynaklar

[1] Rachreiner C., Pinzon S., "Understanding and Blocking The New Botnets" www.watcguard.com, (2008).

- [2] Zorz Z., <http://www.net-security.org/sec-world.php?id=8599>, (2009)
- [3] Symantec Global Internet Security Threat Report Trends For 2009, Symantec, (2010)
- [4] Microsoft Security Intelligence Report v9, <http://www.microsoft.com/security/sir>,(2010)
- [5] M. Rajab, J. Zarfoss, F. Monrose, and A. Terzis, "A multifaceted approach to understanding the botnet phenomenon," in Proc. 6th ACM SIGCOMM Conference on Internet Measurement (IMC'06), (2006), pp.41–52.
- [6] Z. Zhu, G. Lu, Y. Chen, Z. J. Fu, P.Roberts, K. Han, "Botnet Research Survey," in Proc. 32nd Annual IEEE International Conference on Computer Software and Applications (COMPSAC '08), 2008, pp.967-972.
- [7] K. K. R. Choo, "Zombies and Botnets," Trends and issues in crime and criminal justice, no. 333, Australian Institute of Criminology, Canberra, (2007).
- [8] B. Saha and A. Gairola, "Botnet: An overview," CERT-In White PaperCIWP-2005-05, (2005)
- [9] A. Karasaridis, B. Rexroad, and D. Hoeflin, "Wide-scale botnet detection and characterization," in Proc. 1st Workshop on Hot Topics in Understanding Botnets, (2007).
- [10] M. M. Masud, T. Al-khateeb, L. Khan, B. Thuraisingham, K. W.Hamlen, "Flow-based identification of botnet traffic by mining multiple log file," in Proc. International Conference on Distributed Frameworks & Applications (DFMA), Penang, Malaysia, (2008).
- [11] G. Gu, R. Perdisci, J. Zhang, and W. Lee, "Botminer: Clustering analysis of network traffic for protocol- and structure independent botnet detection," in Proc. 17th USENIX Security Symposium, 2008
- [12] Symantec Intelligence Quarterly-EMEA, Haziran-Eylül 2010, (2010)
- [13] J.R. Binkley and S.Singh, "An algorithm for anomaly-based botnet detection," in Proc. USENIX Steps to Reducing Unwanted Traffic on the Internet Workshop SRUTI'06), (2006).

IPv6'da Multicast Haberleşmenin Kritiği

Gökhan Akın¹, Enis Karaarslan², Mehmet Burak Uysal¹

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi Bilgi İşlem Dai. Bşk., İstanbul

² Muğla Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Muğla gokhan.akin@itu.edu.tr, enis.karaarslan@mu.edu.tr, uysalmeh@itu.edu.tr

Özet: IPv4 protokolünün kullanımında multicast (çoklu gönderim) haberleşmesi, yönlendirme ve anahtar cihazlarında ilgili yapılandırma oluşturulmadığından broadcast (herkese gönderim) olarak herkese ulaştırılmaktadır. ARP ve DHCP gibi temel haberleşme gereksinimlerini karşılayan protokoller zaten broadcast haberleşmesi kullandığından broadcast trafiğinin önüne geçmek pek mümkün değildir. Ayrıca bir kimlik denetim mekanizmasından geçirilmeyen ARP ve DHCP protokolleri saldırı amaçlı da kullanılabilir. IPv6'da broadcast haberleşmesi bulunmamaktadır. ARP ve DHCP protokollerinin eşdeğerleri multicast haberleşmeyi kullanmaktadır. Eğer doğru yapılandırma gerçekleştirilirse broadcast'ın her kullanıcıya getirdiği yük azaltılıp, saldırı girişimleri çok daha kolay engellenebilecektir.

Anahtar Sözcükler: IPv6, multicast, çoklu gönderim, IGMP, snooping, MLD, broadcast, herkese gönderim, IPv4.

1. Giriş

IPv4 protokolü veri haberleşmesi yaparken 3 farklı hedef IP adresi kullanarak haberleşmeyi gerçekleştirebilmektedir. İlk tekil haberleşmeyi sağlayan unicast, ikincisi bir kaynaktan bir grup'a haberleşmeyi sağlayan multicast, sonuncusu ise bir kaynaktan herkes ile haberleşmeyi sağlayan broadcast'tır. IPv6'da broadcast haberleşme bulunmaktadır. Bunun yerine anycast diye isimlendirilen bir haberleşme tekniği gelmiştir.

Aslında anycast IPv6 ile gelen bir yenilik değil, ilk olarak 1993 yılında IPv4 kullanılarak tanımlanmış bir tekniktir. Aynı IP adresinin genellikle farklı coğrafi konumlardaki birden fazla sunucuya ya da cihaza atanması ile mevcut yönlendirme protokollerinin isteklerini hangi sunucuya ya da cihaza iletileceğine karar verdiği bir tekniktir.[1] Özetle anycast haberleşme tekniği broadcast haberleşme yerine getirilmiş bir teknik değildir.

IPv4 broadcast haberleşmeyi daha çok protokolün yönetimsel fonksiyonlarını (ARP, DHCP

gibi) yerine getiren bir tekniktir. Bu gibi işlemler için IPv6'da multicast haberleşme kullanılmaktadır.

2. Çoklu Gönderim (multicast)

Bir grup cihaza veri göndermeye çoklu gönderim (multicast) denir. Grup adresleri kullanılarak, birden fazla cihazın tekil bir adresi dinlemesi (buradan veri beklemesi) sağlanmaktadır. Grup adresine bir frame iletildiğinde, bu grupta olan bütün cihazlar bu veriyi alacaktır. IP protokolünün 802.3 MAC alt katman (802.3 MAC Sublayer) protokolünden itibaren, yani OSI katmanlı yapısının 2. seviyesinden itibaren bu tür bir destek gelmektedir. Broadcast (tüm gönderim) ise ağdaki bütün cihazlara veri iletimini sağlayan özelleşmiş bir çoklu gönderimdir. Adres alanının hepsinin 1 olması durumu, tümüne gönderimi bildirir [2].

IP üzerinden çoklu gönderim yapmaya İnternet Çoklu Gönderimi (İnternet Multicasting) denmektedir [2]. Radyo yayınları, video konferans gibi bir çok uygulamada çoklu gönderimden faydalanılmaktadır. Böylece var olan ağ alt

yapısının daha etkin bir şekilde kullanılması hedeflenmektedir. Çoklu gönderim sisteminde, öncelikle düğüm grupları tanımlanmaktadır. Tüm ağa belirli bir mesajı göndermek yerine, daha önceden tanımlanmış düğüm gruplarına çoklu gönderim sağlanmaktadır[3].

İnternet Protokolü (IP), D sınıfı adresleri kullanarak çoklu gönderimi destekler. Bu sınıftaki her adres bir grubu tanımlar [2]. IPv4 adreslemede, D sınıfı IP adresleri çoklu gönderim yayınlar için kullanılmaktadır. D sınıfı IP adreslerinin adres alanı özellikleri Tablo 1'de verilmiştir [3].

	İlk Dört Bit	Başlama Adresi	Bitiş Adresi
D	1110	224.0.0.0	

Tablo 1. D sınıfı çoklu gönderim IP adresleri

224.0.0.0/24 çoklu gönderim adresleri yerel ağ (link-local) adreslerdir. Bunların bir kısmı Tablo 2'de gösterilmiştir[3]. Bu adresler için TTL (time to live) değeri 1 olduğundan ilk yönlendiricide sonlanmaktadır.

224.0.0.1	Yerel ağdaki bütün sistemler
224.0.0.2	Yerel ağdaki bütün yönlendiriciler
224.0.0.5	Yerel ağdaki bütün OSPF yönlendiriciler
224.0.0.6	Yerel ağdaki bütün belirlenmiş OSPF yönlendiriciler

Tablo 2. Bazı Yerel Ağ Çoklu Gönderim Adresleri

Bu adresler yerel ağ dışına çıkmamaktadırlar. Geriye kalan adresler (224.0.1.0 - 238.255.255.255 aralığı) genel kapsam olarak tanımlanmaktadır. Özel olarak ayrılmış çoklu gönderim adresleri IANA web sitesinden[8] öğrenilebilir [4].

IP seviyesinde çoklu gönderimin sağlanabilmesi için, yönlendirici veya OSI 3. seviye

desteği olan data anahtarlarının (switch) çoklu gönderim özelliğini desteklemesi gerekmektedir. IPv4'de çoklu gönderim (multicast) için IGMP (Internet Group Management Protocol) kullanılmaktadır. IPv6 için yerine MLD geliştirilmektedir. IGMP, RFC 3376 [5]'de tanımlanmıştır. IGMP ve MLD destekleyebilecek anahtarlar için beklentiler RFC 4541 [6]'de tanımlanmıştır.

Çoklu gönderim sisteminde, öncelikle düğüm grupları tanımlanmaktadır. Tüm ağa belirli bir mesajı göndermek yerine, daha önceden tanımlanmış düğüm gruplarına çoklu gönderim sağlanmaktadır[3].

3. IPv4'de IGMP'nin Uygulanması

Multicast, OSI 2. katmanında başlar. MAC adreslerinin I/G biti 1'e tanımlanmış olan paketler çoklu gönderim ve tüme gönderim paketlerini gösterir. Anahtar bu tür bir paketi aldığı anda, eğer çoklu gönderimi desteklemiyorsa, geldiği kaynak bağlantı noktası (port) haricinde bütün bağlantı noktalarına iletacaktır. Ağ anahtarlarında "IGMP snooping" ile çoklu gönderimin düzgün çalışması sağlanabilmektedir[4]. Ayarlar için bkz [7].

Yönlendiriciler, kendi yerel ağlarında bulunan makinelere çoklu gönderimi (224.0.0.1 adresine) yaparak onlardan üyesi oldukları grupları bildirmelerini isterler. Her istemci de ilgilendiği bütün D sınıfı adresleri yönlendiriciye bildirir [2]. Böylece yönlendirici, kendi yerel ağındaki çoklu gönderim alıcıları hakkında güncel bilgiye sahip olur.

IGMP, yönlendiricilerle istemciler arasında çalışan (router-to-client) bir protokoldür. Bir gruba katılan istemciler, düzenli olarak katılım (join) ve üyelik raporu (membership report) mesajları gönderirler. Yönlendirici de bu şekilde yayını almak isteyen istemciler hakkında güncel bilgiye sahip olmuş olur. IGMPv1 'de ayrıl (leave) mesajı yoktur, yönlendirici bir süre "üyelik raporu" alamadığın-

da o istemcinin yayın istemediğine karar verir. IGMPv2'de ise bu ayrıl mesajı tetiklenerek (triggered) gerçekleşir [4].

Test yapmak için Cisco yönlendiricilerde “ip igmp join-group” komudu kullanılabilir. Sistemin düzgün çalışmasının denetimi için, yönlendiricinin bir gruba üye olup olamayacağına bir nevi test edilmesidir [4].

Çoklu Gönderim Yönlendirmesi, çoklu gönderim kaynağı ile istemcilerin farklı ağlarda olması durumunda yönlendirici cihazlar tarafından yapılır [4]. Çoklu Gönderim Yönlendirmesi (Multicast Routing), kapsayan ağaç (spanning tree) kullanılarak gerçekleştirilir. Çoklu gönderim alacaklar, ağaç yapısında tutulur [2]. Yönlendirme için en temelde PIM (Protocol Independent Multicast) protokolü kullanılabilir. “Genel ortamda (ISP tarafında) bir çoklu gönderim yönlendirme protokolü kullanılmalıdır. (MBGP, MOSPF, DVMRP(Distance Vector Multicast Routing Protocol)...vb)”[4]. Ayrıntılı bilgi için bkz. [9, 10].

PIM, yönlendiriciler arasında kullanılır ve herhangi bir yönlendirici protokolünden bağımsızdır. Bir çoklu gönderim yönlendirme tablosu kullanmadan, tekil gönderim tablosundan (unicast routing table) yararlanır. İki ayrı kipte (mode) çalışabilir[9, 4]:

- **PIM Sparse mode (PIM-SM):** RFC 2362'de tanımlanmıştır. Bu kipte, paylaşılmış bir ağaç (shared tree) yapısı vardır ve başlangıç noktası olarak belli bir randevu noktası (RP) kullanılır. Böylece trafik o noktadan aşağıya bütün alıcılara gönderilir [7]. “mtrace” komutu ile bir çoklu gönderim adresine “trace” yapılarak RPF denetimi sonucu görülebilir.
- **PIM dense mode (PIM-DM):** Mesaj yağdırır ve buda (Flood&prune) yöntemi ile trafik önce tüm arabirimlere yağdırılır, trafik alan yönlendiriciler tekil gönderim tablosu aracılığı ile trafik kaynağına giden en kısa

yolu tespit eder ve diğer yolları budarlar.

- **Sparse-dense mode:** Cisco firmasının geliştirdiği alternatif bir kiptir. Grup bazlı olarak iki yöntemden birinin seçilmesine olanak sağlamaktadır [9].

3. IPv4 'de Çoklu Gönderimin Genel Değerlendirilmesi

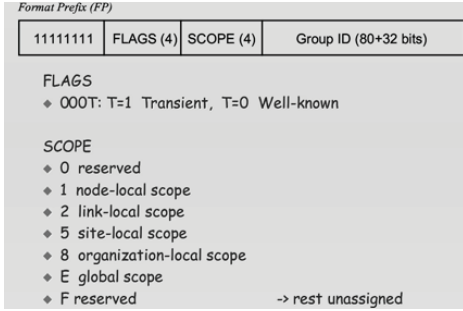
IPv4'de çoklu gönderimin düzgün çalışması için istemci, sunucu ve arasındaki aktif cihazların düzgün bir şekilde ayarlanması gerekmektedir. Bu durumda sistem sorunsuz çalışacak ve ağ trafiği iyileştirilmesi sağlanacaktır.

Çoklu gönderimin herhangi bir öğede düzgün ayarlanmadığı durumlarda, protokol tümüne gönderim yöntemleri ile çalışacaktır. Bu Gigabit altyapılara sahip yerel ve kampüs ağlarında çok ciddi bir sıkıntı yaşatmayacaktır. Dış ağlardan istemcilerin var olması durumunda, WAN bağlantıları aşırı dolabilecek, bu da internet çoklu gönderim servislerinde yavaşlığa yol açabilecektir. Bu yavaşlık, istemci sayısı ile doğru orantılı olarak artacaktır. Yani fazla istemci olmaması durumunda, bu yavaşlık da ihmal edilebilecek seviyelerde olabilecektir.

IPv4 tabanlı ağların bir çoğunda çoklu gönderim çok yoğun olarak kullanılmamaktadır. IPv6 protokolünde ise tümüne gönderim yerine çoklu gönderim yöntemi kullanıldığından, bu iletişim türünün iyileştirilmesi ve düzgün çalışmasının sağlanması çok büyük önem taşımaktadır.

4. IPv6'da Multicast Trafik

IPv6'da FF00::/8 [RFC4291] adres aralığı multicast haberleşme için rezerve edilmiştir. 128 bitlik IPv6 adresinin ilk 8 bitinin 1 olması durumunda adres IPv6 multicast adresi olmaktadır. Bunun dışında 9-12 bitler bayrak(flag) bitleri, 13-16 bitler kapsam(scope) bitlerini, geriye kalan iste istemci tarafından belirlenen multicast grup numarasıdır. Bayrak ve kapsam bitlerinin alabileceği değerler tablo 1'de yer almaktadır.[10]



Tablo 3. IPv6 Çoklu Gönderim Adres Yapısı

Multicast adreslerin ölçüğü dördüncü hexadecimal karaktere göre belirlenir. Tablo 4’de bazı örnekler verilmiştir. En sık kullanılanları 2 ve 5’tir.

1	interface local address	4	admin local address	8	organization local address
2	link local address	5	site local address	E	global local address
3	subnet local address				

Tablo 4. Multicast Adres Tipleri

Tablo5’de ise bazı önemli Multicast adreslerler bulunmaktadır. Son ikisi hariç link local adreslerdir.

FF02::1	tüm istemciler	FF02::A	tüm EIGRP router’lar
FF02::2	Tüm router’lar	FF02::1:2	tüm DHCP sunucuları
FF02::5	tüm OSPF router’lar	FF02::1:FFXX:X	NDP NS dest. Add.
FF02::6	tüm OSPF router’lar	FF05::101 (site local)	tüm NTP sunucuları
FF02::9	tüm RIP router’lar	FF05::1:3 (site local)	tüm DHCP sunucuları

Tablo 5. Genel IPv6 Multicast Adresleri

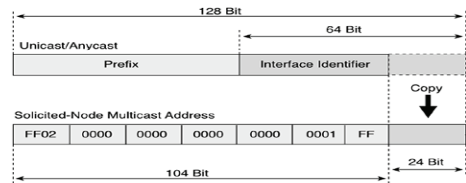
IPv6’da IGMP protokolü bulunmamaktadır. Bunu yerine multicast yayının sadece yayına ulaşmak isteyen istemceye ulaşması için **Multicast Listener Discovery** (MLD) protokolü kullanılmaktadır. [9] IGMP protokolünde ol-

duğu gibi istemci yönlendiriciye istediği yayını belirtir. Bu paketi MLD snooping özelliğine sahip anahtar cihazlar dinler ve istekte bulunan istemcinin bulunduğu porta yayının bir kopyasını ulaştırırlar. Bu özelliğe sahip olmayan anahtar cihazlarında ise multicast yayınlar broadcast gibi davranıp haberleşme kaynağı hariç bütün portlara trafiği yollarlar.

5. Multicast Solicited Düşüm Adresi

IPv6 protokolünde bu tip adresler iki ana amaç için kullanılmaktadır. Bu amaçlardan ilki adres çözümü yapmaktır. Bu işlem IPv4 teki ARP protokolü ile aynı işlevi görmektedir. İkinci amaç ise çakışan adres tespittir. Bu işlem ise alınan bir IPv6 adresinin ağ içerisinde kullanımda olup olmadığını tespit etmek için kullanılır. [11,12]

“Solicited-Node Multicast Address” bir IPv6 adresinin son 24 bitinin FF02::1:FF adresine eklenmesi ile elde edilir. Şekil 1’de bu işlem görülmektedir.



Şekil 1. Solicited-Node Multicast Adres Yapısı

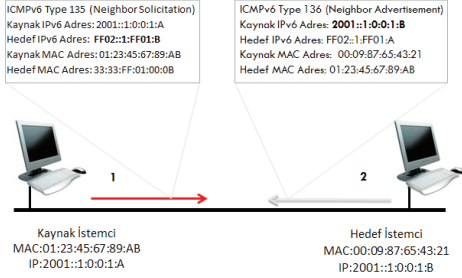
Bu şekilde elde edilmiş adresler IPv6 Neighbor Discovery Protocol (NDP) içerisinde kullanılarak adres çözümü ve aynı adres tespiti işlemi içerisinde kullanılır.

6. IPv6 ve Adres Çözümleme

IPv4 ağlarında aynı ağ içerisinde bulunan uçların ikinci katman adreslerinin tespitinde ARP(Address Resolution Protocol) kullanılmaktaydı. ARP sorguları ile öğrenilen ikinci katman adresler, gerektiğinde kullanılmak üzere önbellekte (ARP Tablosunda) tutulmaktaydı. IPv6 ağlarında adres çözümü için ICMPv6 paketleri kullanılmaktadır. Bu işlem

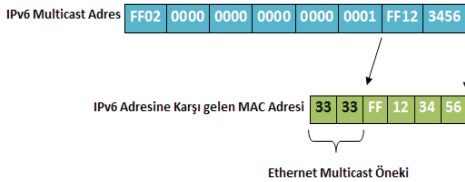
hedeften kaynağa gönderilen “neighbor solicitation message”(ICMPv6 Type 135) sorgusu ve hedeften kaynağa gönderilen “neighbor advertisement message”(ICMPv6 Type 136) cevabından oluşmaktadır.

İki nokta arası adres çözümleme işlemi şekil 2’de detaylı görülmektedir.



Şekil 2. IPv6 Neighbor Discovery

FEC0::1:0:0:1:A IPv6 adresli A noktası, ikinci katman adresini bilmediği FEC0::1:0:0:1:B adresli bir B noktası ile iletişime geçmek istediğinde öncelikle ortama ICMPv6 Type 135(neighbor solicitation) paketi yayaraktan ikinci katman adresini öğrenmek istediği hedefi belirtir. Burada kaynak adres olarak kendi IPv6 adresini girerken hedefin IPv6 adresi “solicited node multicast address” türünden belirtilir.



Şekil 3. IPv6 Multicast MAC Adresi

Paketin içerisinde A noktasının MAC adresi kaynak adres olarak belirtilirken hedef MAC adresi olarak IPv6 ağları için kullanılan Multicast adres öneki ve hedefin IPv6 Multicast adresinin bir kombinasyonu kullanılır. Bu adres 33:33 ön ekine hedefin IPv6 “Solicited-Node Multicast Address” inin son 32 bitinin eklenmesi ile elde edilir.

Neighbor Solicitation” paketini alan hedef B noktası, kaynak A noktasına “Neighbor Advertisement” paketi yollayarak yapılan sorguya cevap verir. Bu paketin içerisinde belirtilen kaynak IP adresi B noktasının IPv6 adresi kaynak ikinci katman adresi ise B noktasının MAC adresidir. Hedef IP adresi A noktasının IPv6 adresi iken hedef ikinci katman adresi A noktasının MAC adresidir.

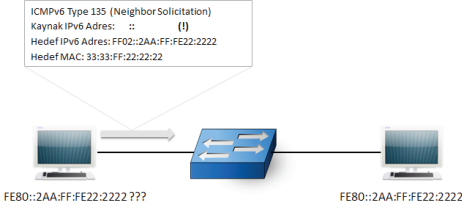
Bu şekilde öğrenilen komşu MAC adresi “neighbor discovery table/neighbor cache” tablosuna IP adresi ile birlikte eklenir. Bu tablo IPv4 teki ARP tablosuna eşdeğer bir tablodur.

“Neighbor Solicitation” (ICMPv6 Type 135) mesajları bir komşunun ulaşılabilirliğini test etmek için de kullanılabilir. Bu amaçla kullanılan bir sorgunun diğerlerinden farkı hedefin “solicited node multicast address”i yerine global unicast IPv6 adresi ve hedefin gerçek MAC adresinin kullanılmasıdır. [1]

“Neighbor Solicitation” (ICMPv6 Type 135) paketlerinin kullanıldığı bir diğer durum ise duplike adres tespitleridir. “Stateless Configuration” yöntemiyle bir uca IPv6 adresi atanmadan önce, IP adresi almak isteyen nokta kullanacağı IPv6 adresinin başka bir uç tarafından kullanıp kullanılmadığını sorgular. Bu sorguda kaynak IP adresi olarak 0:0:0:0:0:0:0 (::) kullanılır.

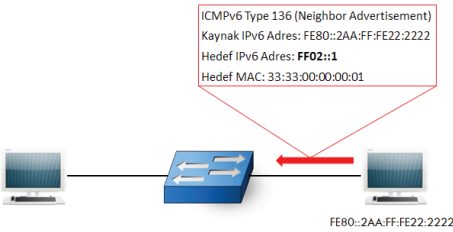
Hedef IP adresi olarak ta IPv6 protokolünde ağda bulunan bütün uçları hedef alan FF02::1 ön ekine, alınmak istenen IP adresinin “solicited node multicast address”inin son 32 bitlik kısmının eklenmesi ile elde edilen adres yazılır. Kaynak ikinci katman adresi olarak sorgu yapan ucun MAC adresi belirtilirken; hedef ikinci katman adresi olarak alınmak istenen adresin solicited node multicast address”inin son 32 bitlik kısmının 33:33 ön ekine eklenmesi ile oluşan adres belirtilir. Aşağıda FE80::2AA:FF:FE22:2222 IPv6 adresini almak isteyen bir A noktasının IP’yi almadan önce ortama gönderdiği kontrol paketi görülmektedir. Aynı IP’yi kullanmakta olan başka bir B noktası bu sorgu kendisini he-

def aldığı için kullanılmak istenen IP'nin kendisinde olduğunu belirten bir "Network Advertisement" paketini multicast olarak bütün ağa yollayacaktır.



Şekil 3.1 IPv6'da Çakışan IP Adresi Tepiti

Belirtilen IP kullanımında olduğu için ve istekte bulunan noktanın IP adresinin bulunmamasından dolayı; gönderilen "Network Advertisement" cevabında "solicited" bayrağı 0 değerindedir.



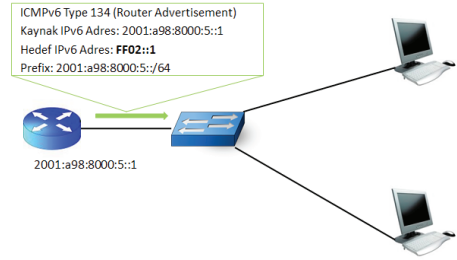
Şekil 3.2 IPv6'da Çakışan IP Adresi Tepiti

Bu cevap paketini alan A noktası belirtilen IPv6 adresini kullanmaktan vazgeçecektir. Eğer sorguladığı adrese karşılık herhangi bir cevap almaz ise sorguda bulunduğu adresi kullanmaya başlayacaktır.

7. Prefix Yayımlı (Advertisement)

"Prefix Advertisement" (ön ek bildirim) IPv6 ile birlikte gelen bir özelliktir. Prefix Advertisement işlemi alınan bir ağ adresi bildirim sonrasında ağda bulunan uçların kendi kendine IPv6 atamasını sağlar. Bu bildirimler yönlendiricileri tarafında belirli periyotlar ile ortama yayılır. Bu işlem esnasında "ICMPv6 Type 134" paketleri kullanılır. Bu paketler FF02::1 adresine, yani ağdaki bütün uçlara gönderilir.

Bir yönlendiriciye statik olarak global unicast adresi ya da site-local adresi atanması sonrasında "prefix advertisement" işlemi başlar.[12] Bu esnada gönderilen paketler içerisinde IPv6 ön eki, kullanım süresi, yönlendirici bilgileri ve bayrak/seçenekler kısmı bulunur. Şekil 4'de yönlendirici ara yüzüne atanan bir site-local adres sonrası yönlendiricinin bu adresi ön ek uzunluğu ile birlikte ağa anons etmesi gösterilmektedir.



Şekil 4. Router Advertisement
(Yönlendirici Duyurusu)

8. Sonuç

IPv4'de broadcast ile yapılan ARP, DHCP, çakışan IP adresi tespiti gibi servisler bir çok güvenlik sorununa sebep olduğu gibi, trafik aynı ağdaki her istemciye ulaşarak gereksiz kaynak tüketimine de sebep olmaktadır.

IPv6'da bütün bu tip haberleşme multicast ile gerçekleştirilmektedir. Eğer yönlendirici (router) ve ağ anahtar cihazları (switch) MLD protokolünü destekler ve gereken konfigürasyon bu cihazlarda oluşturulursa bu trafik sadece hizmet almak isteyen istemciye ulaştırılıp gereksiz bant genişliği tüketimi engellenebilir.

Bu durum güvenlik sorunlarına biraz çözüm olacak gibi gözükmemekte olsa da halen daha DHCP atağı, ND zehirlenme atağı gibi sorunlara çözüm olmamaktadır.

8. Kaynaklar

[1] Partridge, C., Mendez, T., Milliken, W., "Host Anycasting Service" RFC1546, 1993

- [2] Tanenbaum, Computer Networks, ISBN 0-13-394248-1, sf 280, 431-432
- [2] Türkiye Bilişim Ansiklopedisi, Papatya Yayınıcılık, ISBN 975-6797-38-X, sf. 456, 2006
- [3] Multicast Hakkında Bilgi - Multicast Nedir - Multicast Routing Nasıl Yapılır? <http://www.ciscotr.com/forum/ccnp/5970-multicast-hakinda-bilgi-multicast-nedir-multicast-routing-nasil-yapilir-2.html>
- [4]RFC 3376, Internet Group Management Protocol, Version 3. B. Cain, S. Deering, I. Kouvelas, B. Fenner, A. Thyagarajan. Ekim 2002. <http://tools.ietf.org/html/rfc3376>
- [5] RFC 4541, Considerations for Internet Group Management Protocol (IGMP) and Multicast Listener Discovery (MLD) Snooping Switches, 2006 ,<http://tools.ietf.org/html/rfc4541>
- [6] IGMP Snooping, http://en.wikipedia.org/wiki/IGMP_snooping
- [7] IPv4 Multicast Address Space Registry <http://www.iana.org/assignments/multicast-addresses/multicast-addresses.xml>
- [8] Internet Protocol (IP) Multicast Technology Overview http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/iosw/prodlit/ipimt_ov.htm
- [9]Multicast Quick-Start Configuration Guide http://www.cisco.com/en/US/tech/tk828/technologies_tech_note09186a0080094821.shtml
- [10] B. Karlsson; Cisco Self-Study: Implementing IPv6 Networks (IPV6) April 2003
- [11] Cisco IOS IPv6 Multicast Introduction, Cisco Systems, http://www.cisco.com/en/US/tech/tk828/technologies_white_paper09186a0080203e90.shtml
- [12] Introduction to IP Version 6, Microsoft Corporation Press, Ocak 2007
- [13] Ketenci S., Akın G., Anycast ve IPv6'da Anycast Kullanımı, İTÜ/BİDB 2009, http://web.itu.edu.tr/akingok/diger/anycast_ve_ipv6.pdf, www.gokhanakin.net.

Organic.Mednet: Akdeniz Ülkeleri'nde Organik Tarım Becerilerinin Geliştirilmesi için Bilişim Teknolojilerine Dayalı Eğitim Tasarımları

Zeynel Cebeci¹, Nikos Pappas², Polyxeni Arapi³,

Nazan K. Darcan⁴, Serap Göncü⁵, Nurgül Türemiş⁶

^{1,4,5,6} Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana, Turkey

^{2,3} Technical University of Crete/Laboratory of Distributed Multimedia Information Systems and Application, Crete, Greece

¹ zcebeci@cu.edu.tr

Özet: Yaşamboyu Öğrenme LdV Yenilik Transferi programları kapsamında Avrupa Komisyonu (EC) tarafından desteklenen “Organic.Mednet - Akdeniz Ülkeleri'nde Organik Tarım Becerilerinin Geliştirilmesi başlıklı çok taraflı projede Akdeniz Ülkeleri'nde organik tarım ve tarımsal-ekolojiye ilişkin konularda sürekli kişisel gelişimin sağlanması hedeflenmiştir. Proje kapsamında öğrenme tasarım senaryoları yanında tarım eğitimi gören öğrenciler, profesyoneller ve çiftçilerin becerilerinin iyileştirilmesi amacıyla bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı araçlar ve sistemler geliştirilmektedir. Bu çalışmada, bilgi teknolojilerine dayalı öğrenme platformu MOLE'de içerik oluşturma ve zenginleştirme faaliyetlerinden bazılarının tanıtımı yapılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: E-öğrenme, Yetkinlik tabanlı öğrenme, Mesleki eğitim, Organik tarım.

Organic.Mednet: ICT based Learning Designs for Developing Skills of Trainers for Organic Agriculture in Mediterranean Countries

Abstract: Organic.Mednet is a EC-funded LLL LdV Transfer of Innovation Project that aiming to develop skills on organic farming and agroecology in Mediterranean countries such as Turkey, Greece and Spain. In this Project it was also aimed to develop the tools and systems based on information and communication technologies in order to improve the skills and knowledge of organic farming community including farmers, professionals, students and trainers. In this paper the MOLE Platform providing a series of new and advanced ICT technologies in its architecture is introduced in addition to competency-based learning content population and adaptation mechanisms.

Keywords: E-learning, Vocational training, Competency based learning, Organic agriculture.

1. Giriş

Organic.Mednet, Avrupa Birliği'nin Yaşamboyu Öğrenme Programı - LdV Yenilik Transferi çerçevesinde desteklenmiş 7 ortaklı, çok taraflı bir projedir. Bu kapsamdaki projeler mesleki eğitim ve öğretim için geliştirilmiş yenilikçi yaklaşımlar, politikalar, içerik, işlem ve yön-

temlerin transferini amaçlamaktadır. Organic.Mednet projesi de bu amaç doğrultusunda mesleki eğitim ve öğretim için bilgi ve becerileri iyileştirmek ve geliştirilmek amacıyla organik tarım ve tarım ekolojisi konularında Akdeniz Ülkeleri'nde yenilik transferini hedeflemiş olan bir projedir [1].

Organic.Mednet ile geleneksel öğrenme platformlarının aksine yetkinlik tabanlı (competence-oriented learning) yaklaşımı benimsenmektedir. Bu yaklaşımda Avrupa Yetkinlik Çerçeve Programı'nın (AYÇP) 8 düzeyli yetkinlik çerçevesinden Mesleki Eğitim için tanımlanmış olan 3. düzeyi ele alınarak organik tarım ve tarımsal ekoloji mesleki eğitimi için uyarlanmıştır. Proje çerçevesinde söz konusu alana özel yetkinliklerin belirlenmesi için proje ekibince Türkiye, İspanya ve Yunanistan'da çeşitli çalıştaylar düzenlenmiş ve tartışmalarda elde edilen sonuçlardan yetkinlikler ve öğrenme çıktıları elde edilmiştir.

Proje kapsamında elde edilen yetkinlikler ve öğrenme çıktılarına uygun olarak dersler ve dersleri kapsayan programların hazırlanmasını sağlamak üzere yine aynı ülkelerde birer hafta süreli eğitici eğitimleri gerçekleştirilmiştir. Bu eğitimlerde etkili eğitim yapmak için katılımcı eğitim teknikleri (participating training techniques) eğitimi yanında elektronik öğrenme sistemlerinin kullanılması ve ders hazırlama teknikleri de anlatılmıştır.

Bu çalışmada, Organic.Mednet Projesi'nde e-öğrenme sistemi olarak kullanılan MOLE (Multimedia Open Learning Environment) kısa bir tanıtımı yapılmakta ve ayrıca yetkinlik tabanlı öğrenme içeriğinin hazırlanması, işlenmesi ve kullanımı ile ilgili bilgiler sunulmaktadır.

2. Yetkinlik Tabanlı Öğrenme

Yetkinlik bir iş veya çalışma konusunda, mesleki ve/veya kişisel gelişim için onaylanmış ve/ya kabul edilmiş bilgi düzeyi, beceri, kişisel, sosyal ve/veya metodolojik yetenekler ve yeterlilikler anlamına gelmektedir. Yetkinlik, "Avrupa Yetkinlik Çerçeve Programı'nda: AYÇP - European Qualification Framework: EQF), yeterlilik, sorumluluk alma ve otonomi (kendi başına çalışabilme) anlamında kullanılmaktadır. Üye ülkelerde AYÇP'yi uygulamak zorunlu olmayıp her ülke kendi Ulusal Yetkinlik Programı'nı kullanmakta serbest olsa da ül-

kelerin yeterlilik düzeyleri için kullanılan ortak programlara uyum göstermeleri istenmektedir. Çünkü eğitim ve öğretimde yetkinlik tabanlı öğrenme çıktılarına odaklanmak:

- Eğitim ve öğretim faaliyetlerinin işgücü piyasasının gereksinimleri (bilgi, yetenek ve yeterlilik) ile örtüşmesine destek sağlamakta,
- Resmi ve resmi olmayan eğitimlerin geçerliliğini kolaylaştırmakta,
- Farklı ülkelerin eğitim ve öğretim sistemleri arasında kişisel kalifikasyonların kullanımı ve transferini kolaylaştırmaktadır.

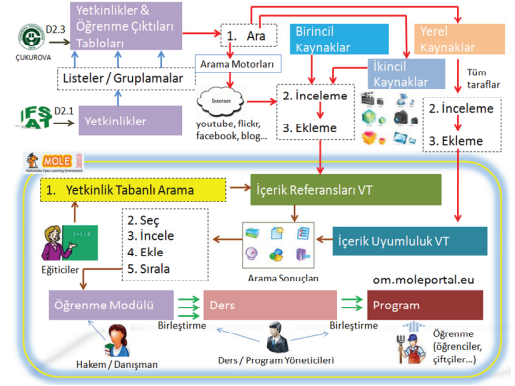
AB ülkelerinin birçoğunda mesleki eğitimin yetenek tabanlı uygulamaları üzerine yapılan çalışmaların arttığı görülmektedir. Bu tür uygulamalarda başlangıç çalışmalarından birisi yetkinliklerin belirlenmesidir [3]. Organic.Mednet Projesi'nde organik tarım eğitiminde yetkinlikleri belirlemek için Türkiye, Yunanistan ve İspanya'da çiftçi, öğrenci, öğretim elemanı, tarım il müdürlüğü elemanları, meslek odaları, organik tarım sertifikasyon kuruluşlarının ilgili temsilcilerinin katıldığı ulusal çalıştaylar düzenlenerek organik tarım için gerekli temel yetkinliklerin neler olduğu saptanmıştır [5].

Yetkinlik tabanlı eğitim programlarında modüller öğrenme çıktıları olarak adlandırılan modüllerden oluşur. Bu modüller iş dünyası tarafından belirlenen istekler ve standartlara dayanır ve öğrencilerin modüllerde gereksinim duyulan tüm öğrenme çıktılarına sahip olmasını sağlayacak bir değerlendirme sunacak şekilde tasarlanırlar. Organic.Mednet Projesi'nde yetkinlikler ve bu yetkinlikler için ilgili öğrenme çıktıları belirlendikten sonra öğrenme senaryoları geliştirilmiştir. Öğrenme senaryolarının geliştirilmesi karma öğrenme (yüzyüze + e-öğrenme) modelinin uygulanması hedeflenmiştir. Bu amaçla yine proje ortağı ülkelerde eğitici eğitimleri düzenlenmiş ve bu eğitimlerde katılımcı eğitim teknikleri öğretim ve uygulamaları gerçekleştirilmiştir[5]. Karma öğrenmenin değişik teknikleri bulunmakla bir-

likte belirli bir konu için aşağıdaki elemanları içeren standart bir öğrenme modülü yapısının uygulanmasının etkili ve yeterli olacağı sonucuna varılmıştır.

1. Modül numarası ve adı
2. Modül yetkinlik seviyesi
3. Modül büyüklüğü
4. Modül amacı ve açıklaması
5. Önkoşullar ve becerilerin tanımı
6. Temel yetkinlikler ve öğrenme amaçlarının tanımı
7. Ders içeriği
8. Rehber (öğrenciye aktarım yöntemleri, gerekli başvurular, değerlendirme yöntemleri vs)
9. İlgili kaynaklar ve başvurular
10. Terimler sözlüğü

arama işlemi yapılmalıdır. Bazı durumlarda ise arama motorları aracılığıyla arama uzayı genişletilmesi gerekli olabilmektedir.

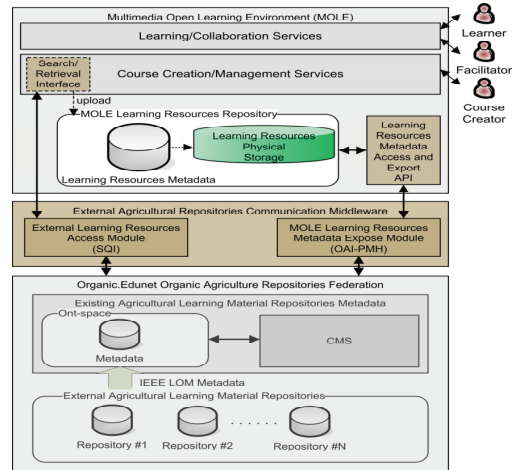


Şekil 1 OM yetkinlik tabanlı eğitim içeriği oluşturma modeli mimarisi

Bu öğrenme modülü yapısı Organic.Mednet Projesi'nde genel, bitkisel ve hayvansal organik tarım konularında 12 farklı modül için örneklenmiş ve ortaya konulmuştur [5]. Söz konusu modüllerin ve derslerin oluşturulmasında eğiticiler fonksiyonları ve mimarisi aşağıda anlatılan MOLE platformunu kullanmak üzere eğitilmişlerdir.

MOLE platformunda eğiticiler herhangi bir ders oluştururken hem sistemde daha önce mevcut olan bilgi ve belgeleri kullanabilmekte hem de dış kaynaklardan bağlantı yoluyla bilgi ve belge kullanabilmektedirler. Bu amaçla, derslerde yetkinlikler doğrultusunda yararlanılacak içerik ve dış kaynaklar için geniş kapsamlı bir tarama çalışması yapılmış ve raporlandırılmıştır [2]. Projenin yeni döneminde, Şekil 1'deki mimariden görüleceği üzere birincil ve ikincil kaynaklardaki bilgi ve belgelerin yukarıda sözü edilen 12 modül için tanımlanan yetkinlikler ve öğrenme çıktıları için incelenmesi başlatılmıştır. Bu işlem için öncelikle yetkinlikler ve öğrenme çıktılarının modüllere göre sınıflandırılması, anahtar sözcükler atanarak yetkinlik tarama tablolarının oluşturulması gerekmektedir. İkinci adımda ise söz konusu anahtar sözcüklerle birincil, ikincil ve yerel kaynaklarda

Şekil 1'den izleneceği gibi hedefteki yetkinlik maddesine uygun içerikler titiz bir incelemeden geçilerek tanımlı yetkinliğe uygunluğu puanlanmaktadır. Uygun bulunan içeriğin bağlantı adresi (URI), başlığı ve diğer üstverileri MOLE'de ilgili başvuru alanına depolanmaktadır.



Şekil 2 MOLE Platformu Genel Mimarisi

Bir eğitici, ders oluşturma aşamasında yukarıda listelenen modül elemanlarından içeriği ve kaynakları dersine ekleme istediğinde MOLE sisteminde yetkinlik tabanlı arama işlemi yapı-

rak MOLE yetkinlikler Veritabanı'nda yukarıda sözü yetkinliklerle uyumlu kaynak bağlantısını dersine ekleyebilmektedir. Bu yaklaşım yetkinlik tabanlı öğrenme modülleri oluşturmayı mümkün kılmakta ve böylece modül hangi düzey için hangi konuda hazırlanıyorsa gerekli içeriğin bulunması ve kullanılması kolaylaşmaktadır.

3. MOLE – Öğrenme Platformu

MOLE (Multimedia Open Learning Environment) ilk olarak Girit Teknik Üniversitesi Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'ndeki eğitimi desteklemek, laboratuvar çalışmaları ve diğer öğrenme işlemlerini yönetmek amaçlarıyla geliştirilmiştir. Platform zaman içinde çoklu ortam uygulamaları ve yeni servislerin eklenmesi suretiyle sürekli gelişme altında tutulmuştur [1, WS1].

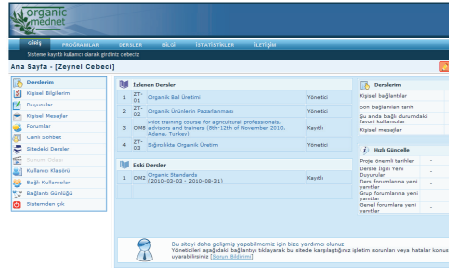
MOLE altında farklı birçok programa aynı anda hizmete verecek bir okul mantığı uygulanmıştır. MOLE üzerinde kurulan Organic.Mednet Öğrenme Portalı (MOLE OM), MOLE'de hizmet veren çeşitli programlardan biri durumunda olup kişisel kayıt başvurusuyla sisteme erişim mümkün olmaktadır [WS2]. Şekil 2'den görüleceği üzere, MOLE OM'da temel prensip olarak tekrar kullanılabilirlik (reusability) öngörülmekte olup sistem diğer öğrenme depoları ve sistemlerindeki eğitsel içeriği kullanmayı hedeflenmektedir.

MOLE'ün mimarisi yapısı, Şekil 2'deki çizimden de görüleceği üzere, geleneksel bir e-öğrenme sisteminden daha fazlası olup gereksinim bir dizi yeni donanım ve yazılım teknolojilerini kullanmakta, ayrıca Web üzerinden öğrenme toplulukları ve grup çalışması yaklaşımlarını da desteklemektedir. Bunların yanında OAI-PMH ve SQI gibi protokollerle diğer öğrenme depoları ve kaynaklarıyla birlikte çalışabilirliği (interoperability) destekleyen servisler de sahip durumdadır.

MOLE sistemi her işletim platformuna (Linux, Windows vb) kurulabilmekte ve her hacimde eğitim uygulaması için ölçeklenebilir

mehtir. Sistem mimarisi gelecekteki yeni teknolojiler ve uygulamaların entegrasyonu için esnek bir yapıda tasarlanmış durumdadır. Kullanıcı arabirimi çok dilli olarak tasarlanmış Türkçe dahil tüm Avrupa Dillerinde arabirimler sunmaktadır.

MOLE OM Platformunda eğiticiler ve öğrenciler sisteme girdiklerinde kayıtlı oldukları programlar ve derslere ulaşabilmektedir. Kullanıcı sisteme giriş yaptığında kayıtlı olduğu dersleri görmekte ve duyuruları okumaktadır (Şekil 3). Herhangi bir ders seçildiğinde ulaşılan ders sayfalarında Şekil 4'te bir örneği gösterilen ders giriş sayfasına ulaşılmaktadır.



Şekil 3 MOLE OM kullanıcı giriş ekranı



Şekil 4 MOLE OM ders giriş sayfası



Şekil 5 MOLE OM sayısal içerikler sayfası

- Eğitim sürecinde bireysel gereksinimleri karşılama
- Ders istatistikleri ve performans göstergeleri dinamik sunumu
- SCORM dışı aktarma özelliği ile diğer eğitim sistemleri ile birlikte çalışabilirlik

Özel olarak ise şu servisleri sunmaktadır:

- Ders notları, alıştırmalar, laboratuvar yönetimi, sıkça sorulan sorular vb) sayısal ders içeriğinin etkin şekilde yönetimi
- Öğrenci bilgilendirme servisleri (takvim, kaynaklar, kişisel performans vb)
- Öğrenci toplulukları yönetimi (posta listeleri, canlı sohbet odaları, senkron video konferansı, forumlar, kişisel mesajlaşma, anında mesajlaşma, ödev vb sunular üzerinde açıklama araçları)
- Eğitim faaliyeti destekleri (derslere kayıt, laboratuvar ekipleri, alıştırmaya ve ödev yükleme, son tarih yönetimi, sınav hazırlama ve yapma vb)
- Performans izleme hizmetleri (ders katılım istatistikleri, sınıf performans göstergeleri)

4. Sonuç

Organic.Mednet Projesi, organik tarım için mesleki eğitimde yetkinlik tabanlı öğrenmede e-öğrenme sistemlerinin kullanılması için farklı eğitim ve öğrenme senaryolarını adapte etmeye çalışmaktadır. Projenin e-öğrenme desteği MOLE Platformu ile sağlanmaktadır.

Gelecek dönem içinde eğitimcilerin kendi derslerini hazırlayarak saha çalışmalarında kullanmalarını sağlayacak programlar yapılacaktır. Elde edilen sonuçlar farklı öğrenme senaryolarının performansını ortaya koyacak bulguları sağlayacaktır. Ayrıca hemen tüm servislerin sağlandığı bir e-öğrenme sistemi ile eğitimcilerin ders oluşturma ve eğitimde hangi ölçülerde başarılı oldukları da yapılacak pilot uygulamalarla belirlenecek ve sağlanacak geribildirimlerle daha iyi ve başarılı öğrenme stratejilerinin belirlenmesi mümkün olacaktır.

5. Kaynaklar

[1] Arapi, P. (2010). *Organic.Mednet Portal Design*, Organic.Mednet (LdV ES/09/LLP-LdV-TOI-149061) Draft Report D3.1, 30 June 2010. (Restricted document on Project Website, 43 s., http://ieru.org/omednet/files/document/deliverables/OrganicMednet_D3.1_Draft_V0_1.pdf)

[2] Cebeci, Z., Darcan, N., Göncü, S., Türemiş, S. (2010). Existing Content on Organic Agriculture. Organic.Mednet (LdV ES/09/LLP-LdV-TOI-149061) Draft Report D1.3, 25 February 2010. (Restricted document on Project Website, 27 s., http://ieru.org/omednet/files/document/deliverables/OrganicMednet_D1.3_Final.pdf)

[3] Hersh, W.R., Bhupatiraju, R.T. Greene, P., Smothers, V., Cohe, C. (2006) Adopting e-Learning Standards in Health Care: Competency-based Learning in the Medical Informatics Domain. *AMIA Annu Symp Proc. 2006; 2006: 334–338.*

[4] Tippelt, R. (2003). Competency-based training. Beiträge aus der Praxis der beruflichen Bildung, Nr 1, 3-937235-08-6, 21 p.) (http://star-www.inwent.org/starweb/inwent/docs/Lehrbrief_01_engl.pdf, 25.01.2011)

[5] Wannop, C., Timmers, B. (2010). Training Scenarios Design, Organic.Mednet (LdV ES/09/LLP-LdV-TOI-149061) Draft Report 2.1, 25 February 2010. (Restricted document on Project Website, under progression)

Web siteleri:

[WS1] Organic.Mednet Proje Sitesi:
<http://www.organic-mednet.eu>

[WS2] Organic.Mednet MOLE Eğitim Portal:
<http://om.moleportal.eu>

Tarımsal Bilişim – Tarım TV

Dr. Göknur Çavdar

TRT

cavdargoknur@hotmail.com

Özet: Hızla gelişen ve devamlı değişen teknolojinin gereklerinin yerine getirilmesi, çiftçilerin ve kırsal alanda yaşayan insanların eğitim seviyesi ne olursa olsun devamlı bilgilendirilmesini ve eğitilmesini gerektirmektedir. Tarım kesimini bilgilendirmenin en önemli yollarından birisi televizyondur.

Çiftçilerin her türlü tarımsal gelişmeyi takip edebilecekleri tarım programlarının ve daha da önemlisi, televizyon kanallarının olması ülkemizin tarımsal üretimine büyük bir ivme kazandıracaktır.

Anahtar kelimeler: Tarım, Bilişim, Tarımsal Bilişim, Tarım TV, Televizyon

Agriculture TV

Abstract: Rapidly developing and continuously changing technology requires educating and informing farmers and people who live in rural area continually. One of the most important ways of informing farmers is television.

Agricultural TV programmes and most importantly an agricultural TV channel will accelerate agricultural productivity in Turkey.

Key Words: Agriculture, Informatics, Agricultural Informatics, Agriculture TV, Television

1. Giriş

Geniş çiftçi kitlelerine hızlı bir şekilde ve düşük maliyet ile ulaşabilmek için bilişim araçlarından faydalanılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin kırsal kesimlerinde okuryazarlık düzeyinin düşük olması, çiftçilerin basılı yayımlara ulaşma olanağının sınırlı olması, tarımsal yayımda yazılı kaynaklardan yararlanma oranını azaltmaktadır. Bu da tarımsal yayımda televizyon ile tarımsal öğretimin önemini artırmaktadır. Ayrıca, özellikle gelişmekte olan ülkelerde kırsal kesime yönelik tarımsal yayım ve eğitim çalışmalarının yetersizliği de, yayımda televizyon kullanımının önemini ortaya çıkarmıştır. Televizyon geniş kitlelere ulaşma gücüne sahip ve birey başına maliyeti düşük olan teknolojik bir araçtır.

2. Tarımda Televizyonun Önemi

Tarımsal yayımın bir işletmenin gelişmesine olan katkısının en üst düzeyde olabilmesi için kullandığı en etkin araç güncel, pratikte uygulanabilir ve yüksek düzeyli bilgi transferidir. Bu transferin kalitesi, yani bilginin veriliş biçimi ve çiftçiler tarafından alınış derecesi büyük önem taşır. Verilen bilgilerin güncel ve pratikte uygulanabilir olması yayımın etkinliğini artıran en önemli faktörlerdir. Çiftçiye uygun yollarla yapılan bu bilgi transferi, çiftçilerde birtakım davranış değişiklikleri meydana getirmelidir. Bu, çiftçi eğitiminin temelidir. Bilgi transferi etkin bir şekilde sağlandığında istenilen davranış değişiklikleri elde edilerek yayımın hedeflerine ulaşılabacaktır [1].

Türkiye’de kamu tarımsal yayımının hizmet götürmesi beklenen 3 milyonu aşkın tarım işletmesi vardır. İşletmelerin sayısal çokluğu yanında, ulaşımı kolay olmayan ve altyapısı yetersiz bir topografyaya dağılmış bulunmaları da tümüne yüzyüze yöntemlerle yayım mesajlarının iletimini zorlaştırmaktadır. Oysa, televizyon erişilen kişi başına en ucuz iletişim sağlayarak en ekonomik seçenek olmaktadır. Hedef kitlenin genişliği ve bütçe kısıtları nedeniyle kamu tarımsal yayımı tarımla uğraşanların tümüne erişemeyince hizmeti daha sınırlı sayıda çiftçiye yöneltebilmektedir.

Tarımsal üretimin artması öncelikli amaç olarak kabul edildiği için erişilen çiftçiler, küçük üreticilerden daha çok görel olarak üretim potansiyeli yüksek olanlardır. Büyük bir tarım ülkesi olan Türkiye’de kamu tarımsal yayımında kaçınılmaz olarak çok sayıda yayım elemanına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle çiftçiye sunulacak mesaj kalitesi ve standardı geniş bir coğrafyada çok sayıda insanı kapsayan çok yoğun bir hizmet içi eğitim ve düzenli bilgi alışverişini zorunlu kılmaktadır. Türkiye’de kent yaşamı ile kırsal yaşam arasında uçurum henüz kapatılmamıştır. Kamu yayım elemanlarının önemli bir bölümü küçük yerleşim birimlerinde bulunmaktadır [2]. Bu nedenlerle ülke genelinde yürütülen geleneksel yayım uygulamasına destek olunması amacıyla televizyondan ve internetten yararlanılması zorunlu hale gelmiştir.

3. Tarım Programları ve Tarım TV

Kamu yayıncısı olarak TRT kurulduğu günden itibaren yayınlarında tarım programlarına yer vermiştir.

TRT Televizyonu adı ile yayına başlayan televizyon yayınlarının politikasını anlama açısından zamanın Televizyon Dairesi Başkanı Mahmut Tali Öngören’in, deneme yayınlarına başlamadan önce TRT Genel Müdürlüğü’ne yayınlarla ilgili olarak hazırlamış olduğu raporun en önemli kısmı şöyledir: Doğrudan köylü-

ye ve her çeşit eğitim seviyesindeki halka hitap eden eğitim programları ile doğrudan doğruya okullara yapılacak öğretim programları ve diğer kültür programları ile televizyonun ileride günlük hayatımızda oynayacağı rolü yansıtan yayınların düzenlenmesi 1968 TRT program çalışmalarının hedefidir [3].

Ankara Televizyonu’nda sınırlı yayın süresi içerisinde programların ağırlık noktası, yukarıda da belirtildiği üzere, haber ve eğitim programlarındadır. Buna en güzel örnek, Projeli Köy Programları kapsamında yapılan Köye ve Köyden Kente adlı programdır. Bu amaçla, 1969 yılı şubat ayında Ankara’nın televizyon yayımı ulaşan köyleri içerisinden seçilen 4 köyüne televizyon alıcısı dağıtılmıştır. Ankara Televizyonu’nun o günkü teknik donanım, eleman ve bütçe yetersizliği ile deneyim eksikliği gibi pek çok olumsuzluğa rağmen uyguladığı bu yayım dizisinde, yayıncılık literatüründe adı Projeli Eğitim Yayımı olarak geçen bir uygulamaya başlanılmıştır. Bununla, kırsal kesim insanına televizyon yolu ile eğitim götürme ya da eğitimlerine yardımcı olma amaçlanmıştır. Türkiye’de uygulaması o güne değin herhangi bir iletişim kanalı ile yapılmayan bu yayımın özelliği, Televizyon Forumu formatı ile hedef izleyici kitlesine doğrudan eğitim verilmesidir. Proje ile ilgili olarak, televizyonun yayına başlamasından hemen sonra hazırlık çalışmalarına başlanmıştır. Köy İşleri ve Tarım Bakanlığı ile işbirliğine gidilerek Ege, Marmara, Karadeniz ve Güney Doğu Anadolu Bölgelerindeki köylere araştırma yapmak ve film çekmek üzere ekipler gönderilmiştir. Alanda toplanan bilgiler, örnek olaylar 16 mm’lik film çekimleri derlenerek Ankara’ya Televizyon’a getirilmiştir. Bu verilere dayanılarak hazırlanan programlar ise 5 Mayıs 1968 tarihinde ‘Köye ve Köyden Kente’ adlı program dizisi ile yayımlanmaya başlanmıştır. Bunun için henüz sınırlı sayıda Ankara köylerine seslenebilen Ankara Televizyonu kapsama alanındaki köylerden önce 3 köy seçilmiştir, daha sonra bu sayı 5’e çıkarılmıştır. Köylerin 4’üne televizyon alıcısı dağıtılmıştır, Ankara Gölbaşı’na bağlı Karaoğlan köyü ise,

televizyon alıcısını kendi almıştır. Böylece henüz televizyon ile tanışmayan bu köylere, sorunlarını kapsayan televizyon programları 4,5 ay süresince hazırlanarak yayımlanmıştır.

Televizyon alıcısının bulunduğu yerlerde toplu izleme yolu ile eğitim yapılması planlanmıştır. Projenin pilot uygulama kısmının başarılı olmasına karşılık, devamının gelmemesi, bu tür İzleme Forumları yolu ile topluma eğitim verme olayının başarı ile sürdürülmesini engellemiştir. Bu tür yayınlar daha sonra Güney Doğu Anadolu Bölgesine yapılan çeşitli eğitim programlarında farklı içerik ve formatta yeniden uygulamaya konulmuştur [3].

TRT'de ilk yayınlanan tarım programları Köy Meydanı, Köy Kahvesi, kırsal kesime yönelik dramalardan Kadın Ana, Köyden Köye, Bizim Eller ve Tarım Takvimi, Köyden Kentten, Sabahın Getirdikleri, Akşamın Getirdikleri, Köyümüz Kasabamız ve Köyümüzden Mektup Var, Kamber Ağa, Alim Dayı, Gündoğarken, Bu Toprağın Sesi olmuştur.

Bu Toprağın Sesi programı; 19 yıldır sektörün televizyon ekranlarındaki kalesi durumunda yayınına devam etmektedir. Programda stüdyo konuklarının yanı sıra çeşitli bölümler ve magazin filmleri yer almaktadır. Bu Toprağın Sesi'nin stüdyodan gerçekleştirdiği yayınları, zaman zaman naklen yayınlar aracılığı ile yöreleri gezerek, tarımın sesini yerinden de duyurmaktadır. Bu Toprağın Sesi, Hafta İçi Her Gün Canlı Yayınla TRT GAP'ta yayınlarına devam etmektedir [4].

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ile Maliye Bakanlığı, Türkiye Radyo Televizyon Kurumu ve Anadolu Üniversitesi arasında yapılan protokol ile YAY-ÇEP (Televizyon Yoluyla Yaygın Çiftçi Eğitimi Projesi) 1991 yılında yürürlüğe konmuştur. YAY-ÇEP, çiftçilerin tarımın çeşitli alanlarında bilgi ve beceri kazanmalarını sağlamak için televizyonda yayınlanmak üzere, özel eğitim programları düzenlemeyi hedef alan çiftçi eğitim programları dizisidir.

YAY-ÇEP ile yeni bilgilerin çiftçilere ulaştırılması, bu bilgilerin kalıcı olması ve benimsenmesi için, tarımda öncelikli konuların tespiti, konu metinlerinin uzmanlarca hazırlanması, bu metinlerden çekim senaryolarının yapılması, televizyon filmleri çekilmesi, bu filmlerin televizyondan gösterilmesi, eğitim konularının kitaplarının hazırlanması ve kayıtlı çiftçilere dağıtılması, çiftçilerin imtihana tabi tutulması, başarılı olan çiftçilere sertifika verilmesi, üstün başarı gösteren çiftçilerin ödüllendirilmesi, TRT'den yayınlanan eğitim programlarının set haline getirilerek eğitimlerde kullanılmak üzere Tarım İl Müdürlüklerine gönderilmesi esas alınmıştır.

1992 yılında projenin birinci dilimi olan sığırcılık, koyun ve keçicilik, kümes hayvanları yetiştiriciliği dallarında 45 konu belirlenmiş, uzmanlarca metinler hazırlanmıştır. Eğitim programlarının çekimleri yapılarak, 1991 yılı Ekim ayından itibaren televizyonda yayınına başlanmıştır. 1998 yılına kadar yayınına devam etmiştir.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından Kadınlar Yarışıyor adlı çiftçilerin tarımsal bilgilerini artırma amaçlı yarışma programı da düzenlenmiştir.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesince Hazırlanan ve TRT'de yayınlanan, tarımın gündemini tutan Eko Tarım'da tarımsal gelişmelere, güncel konulara, tarımsal bilgilere kısacası tarımla ilgili pek çok konuya yer verilmektedir. AB yolunda ilerleyen Türk tarımı, ödüllü soru bölümü, tarımsal uygulamalar, tarım takvimi, tarımda iş güvenliği, tarımda yeni projeler, toplum ve sağlık, çeşit zengini Anadolu, köylerimiz, tarımsal bilgi ve daha pek çok konu yer almaktadır.

Yukarıda kısaca anlatılan tarım programlarının çiftçiler üzerindeki etkileri çeşitli araştırmalarda tespit edilmiştir. Çavdar G., (2006), Ankara ili Polatlı ilçesinde yaptığı doktora tezinde araştırma yapılan bölgede deneklerin % 46,40'ının televizyonda yayınlanan tarım prog-

ramlarını sürekli, % 42'sinin denk geldikçe izlediğini tespit etmiştir. İzleyenlerin oranı % 11,60 olarak tespit edilmiştir. Bu da deneklerin tarım programlarına ilgilerinin yüksek olduklarını ve tarımla ilgili yeni bilgileri öğrenmeye hevesli olduklarını göstermektedir. Deneklerin % 35,71'inin televizyonda yayınlanan tarım programlarından öğrendikleri konuları uyguladıkları tespit edilmiştir. **Çavdar araştırmasında, ülkedeki televizyonla tarımsal eğitim çalışmalarının sınırlı sayıda tarım programı ve sayılı kişi ile sürdürülemeyeceği göz önüne alınarak tek başına bir tarım kanalının kurulması gündeme getirilmelidir şeklinde bir tespitte bulunmuştur [5].**

Tarım Bakanlığı, tarım sektöründe yaşanan gelişmeleri ve tarımsal gündemi kamuoyuyla paylaşmayı amaçlayarak 22.10.2010 tarihinde web tarım televizyonunu açmıştır.

Internet Word Stats rakamlarına göre 2010 yılı itibarıyla Türkiye'de internet kullanıcı sayısı nüfusun % 45'idir [6].

Tarım ve Köyşleri Bakanı Sayın Mehdi Eker, web tarım TV'nin açılışında tarım hayattır, hayatımızın özüdür, tarım insanların kalıcı ihtiyaç alanıdır şeklinde konuşmuştur. Türkiye'de 30-35 milyon internet kullanıcısının bulunduğuna, bu kullanıcıların aileleriyle birlikte düşünüldüğünde 50-60 milyon insana ulaşılabildiğine dikkat çekmiştir.

Web Tarım Tv'yi hizmete geçirerek internetin sunduğu imkanları çiftçiler lehine kullanmak amacıyla olduklarını kaydeden Bakan Eker, çiftçilere bu yolla daha kolay ulaşılabileceğine de vurgu yapmıştır. Tarım Bakanı Mehdi Eker, WEB Tarım Televizyonu'nun tarımsal üretim ve çiftçi eğitiminde kullanılacağını belirterek, televizyonun 15 bin saatlik yayın arşivi bulunduğunu ve bunun çok önemli olduğunu söylemiştir. Türkiye'de hiçbir kamu kurum ve kuruluşunda kendilerindeki gibi Web Tarım Tv bulunmadığını belirten Bakan Eker, televizyonun internet üzerinden yayın yapacağı-

nı ve kendisine ait stüdyoları bulunduğunu kaydetmiştir[7].

Tarım TV, yurt içinden ve dünyadan tarımsal gündem programları, tarımsal haberler, tarım borsası, tarımsal hava durumu, kırsal kalkınma, örnek tarım uygulamaları, yöresel yemekler, gıda güvenliği, hobi yetiştiriciliği gibi programlarla çiftçilere yönelik programlar yayınlamaktadır.

20.01.2011 tarihli web tarım TV yayın akışı aşağıda verilmiştir:

- 08:00 Tarım Gündem (Tekrar)
- 09:00 Rize Tanıtım Filmi
- 09:40 Damla Sulama Yöntemi
- 10:10 Peynir Üretimi
- 10:30 Tarım Gündem (Canlı)
- 11:30 Tarım Çocuk
- 12:00 GAP Yemekleri (Adıyaman)
- 12:15 Hububat Hastalıkları
- 12:35 Tıbbi ve Aromatik Bilgiler
- 12:50 Korumacı Tarım
- 13:00 EKOTARIM
- 13:45 Gübrelerin Uygulama Zamanı ve Şekilleri
- 14:00 Tarım Gündem (Tekrar)
- 15:00 Bağcılık
- 15:35 Bereketli Topraklar
- 16:00 El Sanatları
- 16:20 Köylerimiz
- 16:40 Bodur Meyve Yetiştiriciliği
- 17:00 Tarım Gündem (Tekrar)
- 18:00 İyi Tarım Uygulamaları
- 18:20 Doğru İlaçlama ve Kalibrasyon
- 18:30 Küresel Isınma ve Tarım
- 19:00 Mısır Tarımı
- 19:45 Şeftali ve Nektarin Yetiştiriciliği
- 20:00 Aspir Tarımı

İzleyiciler ayrıca tarım sektöründe yaşanan fuar, bilimsel toplantı, mesleki çalışmaları da web Tarım Tv'de bulabiliyorlar.

“Ülkemiz Tarımı İçin Yayındayız” sloganıyla kurulan Web tarım TV'ye <http://www.tarimtv>.

gov.tr adresinden ulaşılabilmektedir. Bu adreste devamlı bir televizyon yayınının yanında, çiftçileri bilgilendirici makaleler, duyurular, çiftçilerin istedikleri zaman izleyebilecekleri açıklayıcı videolar bulunmaktadır.

Web Tarım TV'ye Türkiye genelinde haber akışı sağlayacak olan il tarım müdürlüklerinde görevli muhabirler bulunmaktadır.

TRT Genel Müdürü Sayın İbrahim Şahin Web Tarım TV'nin açılışında dünyalar kadar kanal olduğunu, ama ülke çiftçisini bildiren bir kanal olmadığını söylemiştir. Bu açığı kamu yayıncısının TRT'nin kapatması gerektiğini ifade etmiştir. Bu açıdan Tarım televizyonunu çok önemseydiğini belirtmiştir. "Bünyemize Tarım TV'yi de almayı çok arzuladım. Hala arzuluyorum. Tarım Bakanlığımız bizden önce davrandı. Önce davranmakla da çok iyi etti. Bizim en çok ulaşmamız gereken kesim çiftçilerdir. TRT halen GAP TV aracılığıyla tarım programları yapıyor" şeklinde konuşmuştur [7]. Bu da kamu hizmeti yayıncılığı yapan TRT'nin tarıma ve çiftçiye verdiği önemin bir göstergesidir.

31 Ocak 2011 tarihinde yayın hayatına başlayacak olan TRT Okul TV'de bahçe düzenlemesi, balkon ve teras bitki dizaynı, iç mekan süs bitkilerinin yetiştirilmesi, bakımı gibi bilgilerin yer alacağı Benim Küçük Bahçem isimli program, tarladan sofraya gıdaların üretim süreci, gıda güvenliği ve gıda sağlığı, genel tarım bilgisi, organik tarım konularının ele alınacağı Tarım Gıda Yaşam isimli programların yer alması düşünülmektedir.

4. Sonuç ve öneriler

Türkiye tarım ülkesi olduğu için tarım içerikli yayınlara ağırlık verilmesi, özellikle kırsal kesimin eğitilmesi açısından oldukça önemli bir konudur. Televizyonun yayım alanının genişlemesinin radyonun dinlenilirliliğini azalttığı bir gerçektir. Türkiye için bu durum söz konusudur. Ancak bugün televizyon yayınları daha

çok eğlence, film ve dizi ağırlıklıdır. Geniş kitlere ulaşan televizyonda ve internette, tarım ağırlıklı yayınlar artırılırsa çiftçilerin bunlardan yararlanma olanağı ve tarımsal verimlilik artacaktır.

Köylü ve çiftçi kitlesinin okuma yazma alışkanlıklarının, basılı yayınların az ve çiftçilere ulaşma imkanının az oluşu göz önüne alınırsa televizyonun değeri daha iyi anlaşılacaktır. Televizyon yoluyla tarımsal yayımın etkili olabilmesi için, basılı materyaller ile desteklenmesi gerekli görülmektedir. Çünkü televizyon yayınlarının tekrarlanma olanağı olmadığı zamanlarda bireyler üzerinde kalıcılığı azdır ve izlendikten bir süre sonra unutulmaktadır. Bunun yanında televizyonda yansımanın gecikmeli olarak ortaya çıkması bireylerin kafasına takılabilecek soruları anında cevaplandırılmasını mümkün kılmamaktadır. Televizyonun eğitim alanındaki bu sınırlılığını gidermek için basılı materyallerin televizyon programlarıyla birlikte kullanılması gerekmektedir.

Televizyonda tarımsal yayım hizmetlerinin etkili bir şekilde sürdürülmesi kamu ve özel kuruluşların birlikte gösterecekleri girişimlere bağlıdır. Yayım hizmetlerinin yürütülmesinde Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ve diğer kuruluşlar ile üniversiteler arasında işbirliği yapılması gerekmektedir. Televizyonda tarım programları çeşitlendirilmeli ve yüksek kaliteli tarım programları için yeterli mali kaynak ve destek sağlanmalıdır.

AB'ye göre karşılaştırılmalı üstünlüğü bulunan tarımsal ürünlerimiz tespit edilmeli ve televizyonda bunların üretiminin artırılmasına yönelik programlar yapılmalıdır. Tarım programlarının daha yararlı olması için tarım müdürlüklerinin işbirliği ile uygulanmalı eğitim yapılmalı, programlar açık ve anlaşılır olmalı, tarım kesimine yönelik sorunlar daha fazla işlenmelidir.

Yayıncı öncesi yapılacak araştırmalarla çiftçilerin hangi konularda eğitilmeleri gerektiği beğeni ve istekleri saptanıp elde edilen alter-

natifler doğrultusunda ihtiyaca daha çok cevap verebilir tarım programları yapılmalıdır. Program öncesi yapılacak araştırmalar daha sonra program sırası ve program sonrasında da sürdürülüp hedef kitlenin durumu hakkında sürekli haberleşme sağlanarak programın amacına ulaşım ulaşımadığı kontrol edilmelidir.

Tarım programları TRT dışındaki kanallarda ticari kaygılar ve reklam alamama gibi nedenlerden dolayı yayınlanmamaktadır. Özel kanallarda da tarım programları yayınlanmalıdır.

Tarımsal televizyon programı yayınlarının akşam saatlerinde özellikle mevsimler de dikkate alınarak çiftçilerin dinleyebileceği uygun saatler arasında yapılması gerekir.

Tarımsal televizyon programları çiftçi katılımı yoluyla uygulamalı yöntemlerle sunulmalıdır. Tarımsal televizyon programlarına çiftçi katılımının sağlanarak çiftçilerin sesinden sunumların yapılması programları takip eden çiftçiler üzerinde olumlu etkiler yaparak onları harekete geçirecektir. Hatta yayın sırasında çiftçilik faaliyetlerine ilişkin olarak traktör sesi, hayvan sesi gibi temalara da yer verilmesi çiftçilerin dikkatini çekecektir.

Tarım programlarına mektup ya da telefonla katılımın artırılması da izlenilirliği artırabilir. Örneğin canlı yayınlarda yarışmalar yapıp çiftçilere tarımsal konularda bilgi kazandıracak sorular sorularak onların bilgilerinin artırılması ve aktif olarak programa katılmaları sağlanabilir.

Özellikle okuma yazma oranının düşük olduğu ve okuma alışkanlığının olmadığı bölgelerde televizyonun etkinliği, yazılı araçlara oranla daha yüksektir. Televizyon hem göze hem de kulağa hitap ettiğinden bilginin kalıcı özelliği vardır. Ancak televizyonda tek yönlü bilgi akışı olduğundan tekrar soru sorma olanağı yoktur. Bu nedenle televizyon programların etkili olabilmesi için programların açık ve net ifadelerle yüklü olması gereklidir.

Televizyon programlarının kırsal topluluklarda beklenen ve gözlenen etkileri uygun araştırma yöntemleri kullanılarak izlenmelidir. Böylece elde edilecek veriler televizyon programlarının etkilerinin tespitinde kullanılabilmesi gibi ileride hazırlanacak programlar için yönlendirici olacaktır.

5. Kaynaklar

[1] Anonim. 2004. II. Tarım Şurası, IX. komisyon. Tarımsal Öğretim Eğitim Yayın ve Arge. Ankara

[2] Taluğ, C. 2000. Tarımsal Yayında Televizyonun Rolü ve Önemi, TRT Bu Toprağın Sesi programı 10. Yıl kutlamalarında sunuş. Ankara.

[3] Aziz, A. 1999. Türkiye’de televizyon yayınlarının 30 yılı. Türkiye Radyo Televizyon Kurumu yayınları, 160 s., Ankara.

[4] <http://www.trt.net.tr/televizyon/sayfa/default.aspx?pid=47>

[5] Çavdar, Gökür. 2006. Radyo Ve Televizyonda Yayınlanan Tarım Programlarının Kırsal Alanda İzlenmesi Ve Etkileri Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

[6] <http://www.internetworldstats.com> erişim tarihi 12.01.2010

[7] <http://www.tb-yayin.gov.tr/default.asp?hid=125>

Tarımda Kablosuz Ağlar

Arif Behiç Tekin¹, Çimen Demirel, Çınar Örün

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, İzmir
behic.tekin@ege.edu.tr, cimen.demirel@hotmail.com, cinarorun1905@hotmail.com

Özet: Kablosuz bağlantı, kullanılacak olan alanda kablolu iletişimin zorluklarından kaynaklanan problemleri en aza indirmek için, elektromanyetik dalgalarla verileri havadan ileten esnek bir iletişim sistemidir. Son yıllarda sıkça duyulduğu gibi kablosuz ağ teknolojilerindeki gelişmeler hızla devam etmektedir. Kablolu sistemlerin kullanılmasındaki fiziksel bağlılık, enerjiye ihtiyacın fazlaca olması ve donanım yapılarının fiziksel boyutlarının büyüklüğü gibi kısıtlamalara karşın kablosuz sensör ağ teknolojisi ile pratik, maliyeti düşük, verimli bir şekilde çalışan sistemler gerçekleştirilmektedir.

Bu gün, wireless radyo frekans teknolojilerindeki gelişmeler ve bu teknolojilerin internet ile bütünleşmesi kablosuz sensör sistemlerinin ve network ağlarının geliştirilmesi ve uygulamaya aktarılması ile ilgili muazzam fırsatlar sunmaktadır.

Bu çalışmada, tarımda kullanılan kablosuz iletişim sistemleri anlatılarak, gelecekteki gelişmeler ve beklentiler ile ilgili öngörüler özetlenecektir.

Bu çalışmada, tarımda kullanılan kablosuz iletişim sistemleri anlatılarak, gelecekteki gelişmeler ve beklentiler ile ilgili öngörüler özetlenecektir.

Anahtar Sözcükler: Tarımsal Bilişim, Kablosuz İletişim, Sensör

Wireless Networks in Agriculture

Abstract: Wireless communication is a flexible system, transmitting data via electromagnetic waves on the air by avoiding challenges caused from wire communication in particular environment. Nowadays, as one is aware of latest development, there are fast developments on wireless communication technologies. Despite of challenges on wire communication in rural area such as physical ties, energy consumption, dimension of hardware, wireless communication (network) systems which is more practical, low cost and more effective is adaptable to field condition.

Today, with the development of radio frequency's technology and integration with internet offer huge opportunity for developing wireless communication system and networks and its application.

In this study, wireless communication system will be explained and future development and expectations will be summarized.

Keywords: ICT, Electronic Guidance, GPS

1. Giriş

Tanım, temel gereksinimlerin karşılanmasında, stratejik gıda ve lif üretim sürecidir. Bu stra-

tejik değer tarih içinde ulusların aralarındaki çekişmelerle ve çevresel kısıtlarla defalarca sınanmıştır. Küresel ısınmanın etkilerinin iklim koşullarındaki değişimler/dengesizlikler olarak

ortaya çıktığı günümüzde tarımsal üretimin sürdürülebilmesi ve artırılması daha fazla verinin toplanarak analizi ve kullanımı ile olanaklıdır. Gerek duyulan verilerin algılanması ve iletilmesi bilişim teknolojilerinin etkin kullanımı ile mümkündür.

Verimin çevre koşullarına doğrudan bağlı olması nedeniyle, çevre ile ilgili veriler tarım için hayati öneme sahiptir. Değişen çevre koşullarına bitki gelişiminin göstereceği tepki son derece karışıktır. Aslında, bu ilişki şu ana kadar anlaşılan yollardan daha karışıktır. Çünkü bu karmaşa kaostan kaynaklanmaktadır ve bu katotik sistemin tahminlenebilmesi ve kontrol edilebilmesi için muazzam bir zaman serili veriye gereksinim duyulmaktadır (Lee ve ark., 2010).

Geleneksel tarımsal üretim sürecinde tarlaların farklı noktalarında farklı miktarlarda verim alınmasına veya tarlaların farklı toprak bünyelerine sahip olabilmesine rağmen büyüklüğü ne olursa olsun bir bütün olarak ele alınan tarlada yetiştirilen bitkinin ihtiyaç duyduğu gübre ve ilaç gibi girdilerin de tüm tarlaya homojen (tekdüze) bir şekilde dağıtılması amaçlanmaktadır. Ancak, son 15-20 yıldır çevrenin ve doğal kaynakların korunumuna yönelik olarak ortaya atılan “sürdürülebilir tarımsal üretim” kavramı, bu girdilerin mümkün olduğunca az ve çok daha dikkatli bir şekilde kullanılması gereği üzerinde durmaktadır. Bu kapsamda tarımsal üretimdeki değişkenliğin ölçülüp sonuçlarını dikkate alarak tarımsal girdilerin uygulanması gerekmektedir. Hassas tarım olarak tanımlanan bu süreç de başarılı olabilmek için güvenilir ve sürekli veriye gereksinim duymaktadır.

Günümüzde, çevresel veriler (sıcaklık, yağış, nem vb.), toprak ve bitkiye ait üretim verileri (toprak besin elementleri, hastalık ve zararlıların izlenmesi, sulama vb.), hayvansal üretimde gerek birey sağlığı gerekse üretim süreci verileri (bireysel kimlik, süt verimi, aşılama vb), sera, soğuk zincir ve izlenebilirlik sahaları umut veren uygulama alanlarıdır.

Veri toplama, bu verilerin gerekli noktaya/noktalara iletilmesi ve analiz edilmesi tarımsal üretimin işgücü ve zaman gereksinimi yüksek olan bölümlerinden birisidir. Veri, fiziksel ya da kimyasal büyüklükleri elektriksel büyüklüklere çevirerek kullanılabilir formata dönüştüren cihazlar (sensörler) ile toplanmaktadır. Sensörler, algılama, işleme ve iletişim bileşenlerinden oluşmaktadır. İletişim bileşeni, toplanan verileri istenen noktaya kurgulanan sisteme bağlı olarak kablolu/kablosuz bağlantı ile transfer etmektedir. Kapalı alanlarda kullanımı uygun olan kablolu iletişim geniş ve açık alanlarda maliyet, montaj, işletim vb problemler nedeniyle yerini kablosuz veri iletimine bırakmaktadır.

Kablosuz iletişim “radyo dalgası” olarak adlandırılan iletişim sisteminin kullanılması ile uygulanmaktadır. Kablosuz altyapı geleneksel kablolu sistemle kıyaslandığında çok düşük maliyetlerde kurulabilir. Son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmeler, edinme maliyetinin düşmesi, sensörlerin yapısal olarak minyatürize olması ve radyo frekans teknolojisinde elde edilen başarı, sensörlerin ve kablosuz ağların tarımda kullanımının yolunu açmaktadır.

Bu makale de, tarımda kullanılan/kullanılabilecek sensör ve kablosuz ağlar ile ilgili gelişmeler elde edilebilen literatürlerin ışığında aktarılmaktadır.

Kablosuz Sensör Ağları

Kablosuz ağlar kablolu ağlarla kıyaslandığında birçok avantaja sahiptir;

- Kablolamanın önemli ölçüde azaltılarak sistem sadeleştirilmektedir.
- Ağ içinde düğüm noktaları doğrudan ana istasyonla bağlantı kurmadıklarında veri diğer düğüm noktası/noktaları üzerinden bu istasyona yönlendirilmektedir. Otomatik ayarlama ile düğüm noktaları hareket etse bile ağ varlığını korumaktadır. Sensör ağ yapısı geçen 50 yıl içinde önemli değişimler geçirerek günümüzdeki ağ topografyasına ulaşmıştır.

- Fieldbus mimarisinde tüm sensörleri bağlayan yolların kesilme riski devam ederken, kablosuz ağ sistemi kablodan kaynaklanan tüm problemleri ortadan kaldırmaktadır.
- Kablosuz ağ teknolojisi mikro-elektro-mekanik-sistem sensörlerinin sinyal işleme ve radyo üniteleri ile düşük maliyetlerde, düşük enerji tüketimlerinde ve küçük boyutlarda entegre edilmesine izin vermektedir.
- Kablolamanın olası olmadığı uygulamalarda kurulumu mümkündür. Kablolu ağlar alet ve kontrol sistemleri için çok güvenilir ve kararlı olmasına rağmen, kablosuz ağlar oldukça düşük maliyetleri sunmaktadır.
- Taşınabilir olmaları, nakliye araçlarına monte edilerek çevresel verilerin anlık ölçülmesinin yanısıra dönen elemaların üzerine monte edilerek kritik parametrelerin ölçülmesine de olanak sağlamaktadır.

Kablosuz sensör ağı radyo frekans modülleri (RF), sensörler, mikro kontrol üniteleri ve güç kaynaklarından oluşmaktadır (Akyıldız ve ark., 2002). Günümüzde kablosuz ağ teknolojisindeki gelişmeler düşük maliyetli, enerji tüketimi az olan çok fonksiyonlu sensör düğüm noktalarının (node) geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. Sensör düğüm noktaları çevrenin algılanmasının yanında veri işlemeye de olanak sağlamaktadır.

Kablosuz ağlarda günümüzde Bluetooth ve ZigBee kullanılan iki standart teknolojidir. Wi-Fi (IEEE 802.11) teknolojisi de her ne kadar kablosuz ağların yapımında kullanılabilse de genellikle PC tabanlı sistemlerde LAN ağının geliştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Söz konusu teknolojiler ile ilgili ayrıntılı bilgi <http://wndw.net/> adresinden edinilebilir.

Tarımda Kablosuz Sensör Ağ Uygulamaları

1- İklimsel İzleme: Rong-Hua Ma ve ark. (2011) mikro-elektro-mekanik sisteme ve kablosuz ağ teknolojisine dayalı uzaktan hava koşullarını ölçmede kullanılabilir bir sistem

tasarlamışlardır. Tek bir mikroçipte topladıkları farklı algılama birimleri ile sıcaklık, nem, basınç, rüzgâr hızı ve yönünü ölçerek kablosuz ağ üzerinden WSN platformuna iletmışlerdir.

Ayala ve ark. (2011) iklim koşullarını uzaktan izleyebilmek amacıyla uzun menzilli kablosuz örgü ağı (mesh network) geliştirmiştir. Sistem üç ana elemandan oluşmaktadır. Uzaktan bağlantı ünitesi, Ana bağlantı ünitesi ve Ana sunucu. Uzaktan bağlantı ünitesi ISM bandı üzerinden kablosuz olarak 64 km mesafeye kadar nokta-nokta haberleşmesini gerçekleştirmektedir. Ana bağlantı ünitesi ağ içindeki trafiği kontrol ederek uydu ile bağlantıyı sağlamaktadır. Ölçülen ve toplanan veriler Ana sunucu da depolanmakta ve web portalı üzerinden nümerik ve grafiksel olarak son kullanıcıya sunulmaktadır.

Ayday ve Şafak (2009) kablosuz ağların GIS (Coğrafi Bilgi Sistemi) ile entegrasyonu yoluyla nem dağılım haritası üretmişlerdir. Nem sensörleri ile donatılmış düğüm noktaları daha önceden belirlenen noktalara yerleştirmişler ve bu noktaların konumlarını GPS ile belirlemişlerdir. Düğüm noktaları kablosuz ağ ile birbirine bağlanmıştır. Elde edilen veriler GIS kullanılarak değerlendirilmiştir. Pierce ve Elliot (2008) bölgesel ve çiftlik düzeyinde kurdukları kablosuz sensör ağı ile eş zamanlı olarak hava koşullarını ve don olayının uzaktan izlemişlerdir. Bu altyapı ile hedeflenen yönetsel uygulamalar kapsamında önemli tarımsal işlemlerin etkinliği artırılabilir.

Vivoni ve Camilli (2003) anlık olarak koordinatlı çevresel verileri elde etmek, depolamak, görüntülemek ve arazide çalışan takımlar arasında ve uzak noktalara iletmek üzere prototip sistem geliştirmişlerdir. Sahada, avuç içi veri toplama üniteleri olan takımlar kendi aralarında veya server ile WLAN üzerinden haberleşmektedir. Tüm takımlardan alınan veriler periyodik olarak GSM üzerinden web/veri serverına raporlanmaktadır. Avustralya ve USA da yapılan saha testleri veri toplamanın hassasiyetinin ve etkinliğinin artırılabilirliğini göstermiştir.

Perkins ve arkadaşları (2002) Motorola laboratuvarlarında geliştirilen düşük maliyetli ve enerji tüketimi az kendi kendine organize olabilen sensör ağını neuRFon® takdim etmişlerdir. Sistem, tarımsal, çevresel ve işlem parametrelerinin algılanmasında kullanılabilir.

Küresel ısınmaya bağlı olarak yaşanan iklimsel değişimler ve dengesizlikler, bölge ve çiftlik düzeyinde bu değişimlerin izlenmesini gerekli kılmaktadır. Bu amaçla, Rusko ve arkadaşları (1999) yüzey akustik dalga rezinatörü kullanarak sensör ve pasif uzaktan tanımlama sistemi geliştirmişlerdir. Sistem çevresel izleme uygulamaları için uzun ömürlü ve çevresel uyumluluk özelliklidir.

2- Hassas Tarım: Değişkenliğin yönetilerek karar verme doğruluğunun artırılması hedeflenen bu yeni yaklaşımın gerek duyduğu veri bulutu kablosuz ağlarla birlikte çalışan sensörlerin kullanımı ile olanaklıdır. Bu çerçevede, kablosuz sensörler; a- Mekansal veri toplama, b- Hassas sulama uygulamasında, c- Değişken düzeyli uygulama teknolojisinde, d- Üreticilere veri tedarikinde kullanılmaktadır.

Mekansal Veri Toplama

Gomide ve ark. (2001) bitkisel üretimde veri yönetimi ve mekânsal değişkenlik çalışmalarında kullanılmak üzere mobil veri toplama ve laboratuvar sistemini tasarlamışlardır. Birimler arası iletişim radyo frekansı üzerinden yapılmaktadır. Sistem, ekim, dikim ve hasat sırasında elektronik donanımlar kullanarak ilgili konumsal veriler toplanmakta, tarla koşullarında tarımsal üretimin performansının iyileştirilmesi ve girdi kullanım rasyonelliğini sorgulayarak toprak-su-bitki-atmosferin fiziksel ve biyolojik özellikleri izlemektedir. Otomatik olarak ölçüm radyo frekansı ile toplamaktadır.

Lee ve ark. (2002) GPS, yük hücresi, nem sensörü ve Bluetooth haberleşme modülüne sahip bir silaj verim haritalama sistemi geliştirdiler. Kıyıcı ünite üzerine yerleştirilen Bluetooth haberleşme modülü, nem verilerini ana bilgisayara iletmektedir.

Mahan ve Wanjura (2004) infrared termometreyi kullanarak tarla içinde veri toplayabilecek bir sistem geliştirmişlerdir. Sistem, araziden verileri toplayarak uzak mesafelere iletmek üzere infrared sensörler, PLC ve radyo alıcı-vericisinden oluşmaktadır.

Hassas Sulama Uygulaması

Shinghal ve ark. (2010) patates tarımında kurdukları sistem ile sulama performansını artırmışlardır. Geliştirdikleri sulama yönetim modeli matematiksel hesaplamalar ile tarımsal parametreleri hesaplayabilmektedir. Kablosuz ağlar kullanılarak tarımsal parametreler (su derinliği, toprak su tansiyonu ve sistem kapasitesi gibi) en iyi verim ve sistem etkinliğini artırma amacıyla optimum toprak su tansiyonunu korumak için ve sulama etkinliği artırmak için tahminlenmiştir.

O'Shaughnessy ve Evett (2010) dairesel hareketli sulama makineleri üzerine monte ettikleri kızılötesi termometreler ile bitki kanopisinin sıcaklığını ölçerek uygulayıcıların otomatik kontrol edilmesini ve sulama takviminin optimizasyonu sağlamışlardır. Termometreler ve diğer devre elemanları kablosuz ağ ile birbirine bağlanmıştır.

Damas ve ark. (2001) 1500 ha sulanabilir arazide uzaktan kontrol edilen otomatik sulama sistemini geliştirerek test etmiştir. Saha yedi alt bölgeye bölünerek 1850 hidrant kurulmuştur. Her bir alt bölge kontrol birimi tarafından izlenmekte ve kontrol edilmektedir. Yedi kontrol birimi WLAN üzerinden haberleşmektedir. Testler su kullanımında %30-60 tasarruf yapılabileceğini ortaya koymuştur. Evans ve Bergman (2003) doğrusal hareketli ve dairesel hareketli sulama sistemleri üzerinde yaptıkları çalışmalarda üretici tercihleri, uzaktan algılama ve hava koşulu verilerini kullanarak sulama sıklığını belirlemede kablosuz sensörler ve sensör ağlarını kullanmışlardır.

Hassas Uygulama Teknolojisi

Cugati ve ark. (2003) meyve tarımında kullanılması amacıyla otomatik gübre dağıtma makinası geliştirmiştir. Sistem, GPS modülü,

sensörler, optimum kalite ve dağılımı hesaplamak üzere karar destek modülü ve uygulama normunu regüle etmek üzere output modülünden oluşmaktadır. Modüller arası haberleşme Bluetooth üzerinden gerçekleşmektedir.

McKinion ve ark. (2003) satın aldıkları kontrol ünitesinin LAN portuna bağladıkları radyo modülü ile çiftlik ofisinde bulunan bilgisayarının bağlı olduğu radyo modülü arasında iletişimi kurarak, uygulama haritasını kolayca yüklemişlerdir.

Uygulama haritası internet üzerinden daha uzak mesafelerden de yüklenebilmiştir. Bu yolla “Zaman Kısıtı” olan tarımsal işlemlerde uygulama haritalarının SD kartlar ile taşınarak kontrol ünitesine yüklenmesi sırasında yaşanacak gecikmelerin önüne geçilerek “zamanlılık maliyeti” minimize edilebilmektedir.

Üreticilere Veri Tedariki

Valente ve ark. (2011) bağlarda anlık don olayını izlemek amacıyla tasarladıkları sistemde birimler arası haberleşmeyi kablosuz ağ ile sağlamışlardır. Yapılan çalışmada algılama sistemi (bitki ile ilgili verileri anlık olarak izleyen kablosuz sensör ağı), portatif bağlantı noktası (mini hava aracı tarafından taşınan, sabit düğüm noktaları ile bağlantı kuran dinamik veri toplayıcı) ve uzak mesafe haberleşme birimi (GPRS) kullanılmıştır.

McKinion ve ark. (2003) çiftlikte danışmanlık yapan personelin kullanımına sunmak üzere tasarladıkları kablosuz ağ ile keşif ve gözlem sırasında iki yönlü dosya gönderim işini gerçekleştirebilmiştir. Sistem, araç üzerinde bulunan laptop, radyo anteni ve çiftlik binasında bulunan ilgili donanımlardan oluşmaktadır. Uzman araçtan ayrılması durumunda avuç içi bilgisayar yardımıyla iletişim korunmuştur. Bu bilgisayar GPS modülü ile de donatılmış olup GIS yazılımına sahiptir.

Jensen ve ark. (2000) hava tahmini ve hastalık ve zararlılarla ilgili bilgileri sunmak üzere bir

web sunucusu tasarlamışlardır. Çiftçiler internet üzerinden bilgileri indirerek bireysel işlem takvimlerini planlamakta kullanmaktadır.

Flores (2003) yürüttüğü çalışmada kişisel bilgisayarlarına, dizüstü bilgisayarlarına ya da avuç içi bilgisayarlarına yüksek hızda hava fotoğraflarını indirmede kullanabilecekleri bir kablosuz ağ geliştirmişlerdir. Sayısal fotoğraflar hassas tarım uygulamaları için kullanılmıştır.

3- Makine ve Proses Kontrolünde (M2M): Bu teknoloji, kablolu ya da kablosuz olarak makine- makine, makine-mobil ya da mobil-makine arasındaki haberleşmeyi desteklemektedir. Söz konusu teknolojisi sistem otomasyonunu oldukça geliştirmekte, IT sistemleri ile soyut değerlerin sistem içinde entegrasyonunu sağlamaktadır. Bu teknoloji; araç dümenleme, makine yönetimi, robotik kontrol ve işlem kontrolünü kapsamaktadır (Wang et ark., 2006).

Kablosuz ağ ile taşıtlar arasında anlık bilgi paylaşımını sağlayan bir sistem Guo ve Zhang (2002) tarafından tasarlanmıştır. Sistem laboratuvar ve tarla koşullarında test edilerek master-slave taşıt dümenlemesinin ve kablosuz veri transferinin olurluğu ortaya konmuştur.

Charles ve Stenz (2003) ilaçlama işlemleri için otonom bir traktör üretmişlerdir. İlaçlama sırasında traktör kullanıldığı sürenin % 90'ında otonom olarak hareket etmiştir. Bu traktör, radyo linki üzerinden hassas olarak kontrol edilebilmektedir.

Ribeiro ve ark. (2003) narenciye ve zeytin bahçelerinde ilaçlama işinde kullanmak üzere otonom traktör geliştirmişlerdir. İnsansız traktörlerin kablosuz olarak uzaktan kontrol edilebilmesi için kullanıcı dostu bir görsel araç geliştirmişlerdir.

Stenz ve ark. (2002) yarı otomatik traktör filolarını kontrol etmek için operatör ve traktörler arasında haberleşen kablosuz hat geliştirmişlerdir.

Mc Kinion ve ark. (2003,2004) Çiftlik binası ile makinalar (pamuk toplama makinası, ilaçlama makinası, avuç içi bilgisayar vb.) arasında haberleşmede kullanılacak bir kablosuz veri iletim sistemi kurmuşlardır. Sistem çift yönlü hızlı veri iletimine olanak sağlamaktadır.

Krallmann ve Foelster (2002) tarım makinalarının boшта geçen zamanlarını azaltmayı ve tarla etkinliğini artırmayı sağlayan bir sistem geliştirmişlerdir.

4- Tesis Otomasyonu:

Seracılıkta ve hayvansal üretimde aydınlatma kontrolü, enerji yönetimi, sulama planlaması, erişim kontrolü, yapısal izleme gibi işlemlerde kablolu sistemlerin yıllardır kullanımında olmasının yanı sıra kablosuz sistemler de son yıllarda hızla geliştirilerek pazara sunulmaktadır.

Ser'odio ve ark. (2001) sera kontrolü birçok seranın aynı anda kontrol edilebildiği bir veri toplama ve kontrol sistemi geliştirmişlerdir. Veri iletimi için birçok iletim tekniğini kullanılmıştır. Sera içinde 433.92 Mhz radyo frekansında kablosuz iletişim ile sensörleri yerel kontrol ünitesine bağlanmıştır. CAN (Controller Area Network) ile yerel kontrol ünitesi ve uygulayıcı araçlar birbirine bağlanmıştır. Diğer bir RF linki ile (458 MHz) yerel kontrol üniteleri merkezi bilgisayara bağlanmıştır. Ethernet üzerinden uzak noktalara yüksek hızda veri transferi sağlanmıştır.

Morais ve ark. (1996) Potekiz de kurulu olan seralar için iç ve dış ortam iklim verilerini kaydetmek için kablosuz veri iletim ağı kurmuşlardır. Birçok güneş enerjisi ile çalışan veri toplama istasyonu iç ve dış ortam iklim verilerini ölçmek ve izlemek için yerleştirilmiştir. Bu veri toplama istasyonları ve ofis bilgisayarı arasında kablosuz ağ ile bağlantı kurularak hem istasyonlar gözlenmiş hem de veriler kayıt edilmiştir.

Liu ve Ying (2003) bluetooth teknolojisini kullanarak sera izleme ve kontrol sistemi geliştir-

mişlerdir. Sistem sera içindeki sensör ağundan çevre verilerini toplayarak merkezi kontrol ünitesine iletmektedir.

Mizunuma ve ark. (2003) çiftlik arazilerinde ve serada bitki gelişimini izlemek üzere kablosuz ağ kurmuşlardır. Sistem ile üretim sistemi uzaktan kontrol edilebilmektedir. Bu tip bir kontrol stratejisinin verimliliği ve işçi gereksiniminin düşürüleceğini raporlamışlardır.

Lea-Cox ve ark. (2007) sıcaklık, nem, elektriksel geçirgenlik, günlük fotosentetik radyasyon ve yaprak ıslaklığını anlık ölçmek üzere bir kablosuz sensör ağı tasarlamışlardır. Sistem, aşırı sulama kaynaklı hastalık problemlerindeki azalma, daha etkin su ve gübre kullanımı ve iyileştirilmiş bitki gelişimi şeklinde yarar sağlamaktadır.

Sonuç

Bu makalede, kablosuz ağların tarımda kullanım alanları üzerine yapılmış çalışmalardan örnekler sunulmuştur. Kablosuz ağlar, kurulum kolaylığı, maliyet düşüklüğü vb. avantajları nedeniyle ile kablolu ağlar yerine tercih edilmektedir. Özellikle geniş alanlarda, ölçümler yaparak elde edilen verilerin iletimi ve kayıt edilmesi kablolu ağların kullanımını sınırlayarak radyo frekansı ile haberleşmeyi zorunlu kılmaktadır.

Kablosuz ağlar sahip olduğu sayısız avantajı ile tarımsal üretimin geniş bir yelpazesinde yerini almaktadır. Bu yelpazenin genişleyeceği ve kablosuz ağların kullanımının giderek artacağı düşünülmektedir. Bu konu da yapılacak çalışmaların tarımsal üretime doğrudan katkı yapacağı açıktır.

Yararlanılan Kaynaklar

[1] Akyildiz, I.F.; Su, W.; Sankarasubramanian, Y.; Cayirci, E. Wireless sensor networks: a survey. *Comput. Netw.* 2002, 38, 393-422.

[2] Anonim, 1998. An Introduction to Soil Search Labs. (<http://www.soilsearch.com>) s:3, 1998.

- [3] Anonim, 2007. Wireless Networking in the Developing World. <http://wndw.net/>
- [4] Ayala, M. Toledano., Ruiz, G. Herrera., Soto- Zarazua, M.Genaro., Rivas-Araiza, A.Edgar., Trujillo, B.Rey., Porrâs-Trejo, E. Rafael., Long-Range Wireless Mesh Network for Weather Monitoring in Unfriendly Geographic Conditions. *Sensors* 2011, 11, 7141-7161; doi:10.3390/s110707141
- [5] Ay day, C.; Safak, S. Application of wireless sensor networks with GIS on the soil moisture distribution mapping. In *Symposium GIS Ostrava 2009 - Seamless Geoinformation Technologies*, Ostrava, Czech Republic, 2009.
- [6] Charles, K., Stenz, A., 2003. Automatic Spraying for Nurseries. USDA Annual Report. Project Number: 3607-21620-006-03. September 22, 2000-August 31, 2003. USDA, USA.
- [7] Cugati, S., Miller, W., Schueller, J., 2003. Automation concepts for the variable rate fertilizer applicator for tree farming. In: *The Proceedings of the 4th European Conference in Precision Agriculture*, Berlin, Germany, June 14-19.
- [8] Evans, R., Bergman, J., 2003. Relationships Between Cropping Sequences and Irrigation Frequency under Self-Propelled Irrigation Systems in the Northern Great Plains (Ngp). USDA Annual Report. Project Number: 5436-13210-003-02. June 11, 2003-December 31, 2007.
- [9] Flores, A., 2003. Speeding up data delivery for precision agriculture. *Agric. Res. Mag.:* The United State Department of Agriculture (USDA) 51 (6), 17.
- [10] Guo, L.S., Zhang, Q., 2002. A wireless LAN for collaborative off-road vehicle automation. In: *Proceedings of Automation Technology for Off- Road Equipment Conference*, Chicago, Illinois, USA, July 26-27, pp. 51-58.
- [11] Jensen, A.L., Boll, P.S., Thysen, I., Pathak, B. K., 2000. Pl@nteInfo: a web-based system for personalized decision support in crop management. *Comput. Elect. Agric.* 25, 271-293.
- [12] Krallmann, J., Foelster, N., 2002. Remote service systems for agricultural machinery. In: *Proceedings of the 2002 ASAE Automation Technology for Off-Road Equipment*, Chicago, Illinois, USA, July 26-27, pp. 59-68.
- [13] Lea-Cox, J.D.; Kantor, G.; Anhalt, J.; Ristvey, A.; Ross, D.S. A wireless sensor network for the nursery and greenhouse industry. In *Southern Nursery Association Research Conference*, Vol. 52,2007.
- [14] Lee, W.S., Burks, T.F., Schueller, J.K., 2002. Silage yield monitoring system. ASAE Paper No.: 02-1165. The American Society of Agriculture Engineers, St. Joseph, Michigan, USA.
- [15] Liu, G., Ying, Y., 2003. Application of Bluetooth technology in greenhouse environment, monitor and control. *J. Zhejiang Univ., Agric. Life Sci.* 29, 329-334.
- [16] Ma, Rong-Hua., Wang, Yu-Hsiang., Lee, Chia- Yen., 2001. Wireless Remote Weather Monitoring System Based on MEMS Technologies. *Sensors* 2011, 11, 2715-2727; doi:10.3390/s110302715
- [17] Mahan, J.,Wanjura, D., 2004. Upchurch, Design and Construction of aWireless Infrared Thermometry System. The USD A Annual Report. Project Number: 6208-21000-012-03. May 01, 2001-September 30, 2004.
- [18] McKinion, J.M., Jenkins, J.N.,Willers, J.L., Read, J.J., 2003. Developing a wireless-LANfor high-speed transfer of precision agriculture information. In: *Proceedings of the 4th European Conference on Precision Agriculture*, Berlin, Germany, June 15-19, pp. 399-404.

- [19] McKinion, J.M., Turner, S.B., Willers, J.L., Read, J.J., Jenkins, J.N., McDade, J., 2004a. Wireless technology and satellite Internet access for high-speed whole farm connectivity in precision agriculture. *Agric. Syst.* 81, 201-212.
- [20] McKinion, J.M., Turner, S.B., Willers, J.L., Read, J.J., Jenkins, J.N., McDade, J., 2003. Wireless technology and satellite internet access for high-speed whole farm connectivity in precision agriculture. *Agricultural Systems Volume 81, Issue 3, September 2004*, Pages 201-212
- [21] Mizunuma, M., Katoh, T., Hata, S., 2003. Applying IT to farm fields—A Wireless LAN. *NTT Tech. Rev.* 1, 56-60.
- [22] Morais, R., Cunha, J.B., Cordeiro, M., Serodio, C., Salgado, P., Couto, C., 1996. Solar data acquisition wireless network for agricultural applications. In: *Proceedings of the 19th IEEE Convention of Electrical and Electronics Engineers in Israel, Jerusalem, Israeli, November 5-6*, pp. 527- 530.
- [23] Perkins, M., Correal, N., O’Dea, B., 2002. Emergent wireless sensor network limitations: a plea for advancement in core technologies. In: *Proceedings of the 1st IEEE International Conference on Sensors, Orlando, Florida, USA, June 12-14*, pp. 1505-1509.
- [24] Pierce, F.J.; Elliott, T.V. Regional and on-farm wireless sensor networks for agricultural systems in Eastern Washington. *Comput. Electron. Agric.* 2008, 61, 32-43.
- [25] Ribeiro, A., Garcia-Perez, L., Garcia-Alegre, Guinea, M.C., 2003. A friendly man-machine visualization agent for remote control of an autonomous tractor GPS guided. In: *The Proceedings of the 4th European Conference in Precision Agriculture, Berlin, Germany, June 14-19*.
- [26] Rusko, M., Buff, W., Binhack, M., Goroll, M., Ehrenpfordt, J., Klett, S., 1999. Passive resonator identification TAG for narrow-band wireless telemetry. In: *Proceedings of the IEEE Ultrasonics Symposium, vol. 1, Caesars Tahoe, NV, USA, October 17-20*, pp. 377-380.
- [27] S. A. O’Shaughnessy, S. R. Evett., 2010. Developing Wireless Sensor Networks For Monitoring Crop Canopy Temperature Using A Moving Sprinkler System As A Platform. *Applied Engineering in Agriculture. Vol. 26(2)*: 331-341
- [28] Ser’odio, C., Cunha, J.B., Morais, R., Couto, C. A., Monteiro, J.L., 2001. A networked platform for agricultural management systems. In: *Computers and Electronics in Agriculture, vol. 31. Elsevier*, pp. 75-90.
- [29] Shinghal, K.; Noor, D.; Srivastava, D.; Singh, D. Wireless Sensor Networks in Agriculture: For Potato Farming. *Int. J. Eng. Sci.* 2010, 2, 3955-3963.
- [30] Stentz, A., Dima, C., Wellington, C., Herman, H., Stager, D., 2002. A system for semi-autonomous tractor operations. *Autonomous Robots* 13, 87-104.
- [31] Valente, J, Sanz, D., Barrientos A., Cerro, J., Ribeiro, Á., Rossi, C. 2011. An Air-Ground Wireless Sensor Network for Crop Monitoring. *Sensors* 2011, 11, 6088-6108; doi:10.3390/s110606088
- [32] Vivoni, E.R., Camilli, R., 2003. Real-time streaming of environmental field data. *Comput. Geosci.* 29, 457-468.

İnternet Tabanlı Güvenlik Kamera Sistemleri

Tasarım ve Uygulanması

Nurettin Beşli, M. Akif Nacar

Harran Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa
nbesli@harran.edu.tr, manacar@harran.edu.tr

Özet: Güvenlik sistemlerinin temel unsurlarından olan Kamera sistemleri, kameralar, kayıt üniteleri, monitörler ve bu cihazlar arasındaki iletişimi sağlayan ünite ve bağlantılardan oluşmaktadır. Kameralar optik özelliklerinin yanı sıra görüntü çözünürlüğü, video sinyal şeklinin Analog veya Sayısal olması gibi diğer özelliklere sahiptir. Kayıt depolama için günümüzde sabit disklerden oluşan Sayısal Video Kayıt veya Ağ Video Kayıt cihazları kullanılmaktadır. Bu disklerin boyutları ve band genişliği bağlanabilecek kamera sayısını ve görüntü saklama süresini belirlemektedir. Teknolojik gelişmelerle IP tabanlı kamera ve ağ video kayıt cihazları maliyetleri düşmüş, büyük alanlarda merkezi sistemlerin oluşturulması kolaylaşmış ve uzaktan görüntüye erişim sağlanabildiğinden internet tabanlı güvenlik kamera sistemleri yaygınlaşmıştır. Kamera sistemleri için mümkün olan konfigürasyon çeşitliliği en uygun tasarımın bulunmasında belli adımların takip edilmesini gerektirmektedir. Bu makalede, Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü Güvenlik Kamera Sistemi uygulaması ve Tasarım adımları sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Güvenlik kamera sistemleri, IP kameralar, Ağ Video Kayıt Cihazları

Design and Implementation of Internet Based Video Surveillance Systems

Abstract: Video Surveillance systems as a basic component of Security Systems are composed of cameras, recording units, monitors, network devices and connections among them. Cameras possess optical properties as well as the other features such as image resolution, video signal type (analog or IP-based). As data storage units, Digital Video Recorders or Network Video Recorders consisting of hard disks are used nowadays. Size and bandwidth of hard disks determine the maximum number of cameras to be connected and the duration of the stored video. With the advent of technologies, the costs of IP-based cameras and network video recorders have fallen, implementation of locally centralized systems in a wide area are made easy, and remote access to the security camera systems is made available. These have resulted in wide-spread use of IP based camera systems. Variety of possible configurations for the camera systems in finding the most appropriate design requires certain steps to be followed. In this article, the implementation and the design steps of Video Surveillance system at Osmanbey Campus, Harran University are presented.

Keywords: Video Surveillance System, IP camera, Network Video Recorders

1. Giriş

Güvenlik, teknolojik gelişmeler sayesinde günümüzde insan gücünün yerine daha çok cihazlarla sağlanmaktadır. Kamera sistemleride güvenliğin en önemli parçasıdır. Güvenliğin

sağlanacağı yer bir sistem odasından, bir evden geniş bir araziye yayılmış bir kampüse kadar farklılık gösterebilir. Her birinin gereksinimleri farklı olacaktır.

Kamera sistemleri de teknolojik gelişmelere

paralel olarak pek çok çeşitlilik göstermektedir. Temel olarak kameralar, kayıt üniteleri, monitörler ve bu cihazlar arasındaki iletişimi sağlayan üniteler ve bağlantılardan oluşmaktadır. Kameralar optik özelliklerinin yanı sıra kullandıkları teknolojilere göre çeşitlilik göstermektedir. Kayıt depolama üniteleri sistemin kurulacağı bölgenin büyüklüğüne ve de kamera sayısına bağlı olarak merkezi veya dağıtılmış olabilir. Analog tabanlı sistemlerin ve IP tabanlı sayısal sistemlerin kullandıkları yerlere ve gereksinimlere göre avantaj ve dezavantajları vardır. Optimum sistem oluşturulmasında Hibrid sistemler kullanılabilir. Bu yüzden tasarımlar belli kriterler göz önünde tutularak yapılmalıdır.

Makalemizin ikinci bölümünde kamera güvenlik sistemi bileşenleri detaylı anlatılacaktır. Üçüncü kısımda cihaz seçim kriterleri ve tasarım adımları sunularak Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü Güvenlik kamera sistemi tanıtılacaktır. Sonuç kısmında önemli noktalar özetlenecektir.

2. Sistem Bileşenleri

Kamera Güvenlik Sistemleri en basit şekliyle kamera ve bir kayıt cihazından oluşabileceği gibi bir bilgisayara takılacak görüntü yakalayıcı(video capture) ve ona bağlı kameralarla da oluşturulabilir. Fakat, profesyonel anlamda bir sistem Analog veya IP kameralar ile bunların bağlanacağı Sayısal Video Kayıt veya Ağ Video Kayıt cihazları, bağlantı üniteleri ve gerekli yazılımlardan oluşur. Kameralardan başlayarak diğer cihazlarda tanıtılacaktır.

2.1.Kameralar: Kameralar kullandıkları lenslere göre dar açılı, geniş açılı veya çoklu odaklamalı (multifocal) ayarlanabilir açılı olabilir. Kameranın görmesi gereken alanın büyüklüğüne göre seçim yapılır. Kapı girişleri gibi dar alanlar için dar açılı lens kullanılırken kafeterya gibi geniş alanlar için geniş açılı kullanılabilir. Fakat ayarlanabilme özelliğinden dolayı multifocal lensler tercih edilir. Ayrıca görüntünün ortamdaki ışık

değişimlerinden etkilenmemesi için otomatik iris kullanılır. Optik özelliklerinin yanında kameralar analog, sayısal veya IP tabanlı olarak üretilebilir. Analog sinyaller video kasetlerine kayıt edilebilmektedir. Fakat günümüzde kayıt cihazları sayısal sistemler olduğundan analog sinyaller görüntü yakalama cihazları ile sayısal dönüşürülür. Sayısal kameralar ise doğrudan sayısal kayıt cihazlarına bağlanabilir ve de gömülü işlemciler yerleştirilerek akıllı kameralar haline getirilebilir. Şüpheli paket takibi, plaka tanıma gibi özellikler eklenebilir. IP kameralar ise temelde içinde gömülü web sunucu bulunan sayısal kameralardır.

Çözünürlük, kameralar için diğer önemli bir özelliktir. CIF-Common Intermediate Format'ı kameralarda kullanılan bir çözünürlük formatıdır ve ardışıl video sinyallerinin piksel cinsinden yatay ve dikey çözünürlüğünü tanımlamaktadır. CIF, Şekil 1.'de görüldüğü gibi PAL formatında 288 yatay çizgi ve her çizgide 352 piksele sahiptir. Sayısal kameralar için ise çözünürlük doğrudan pixel olarak verilmektedir.

Format	Format		Pixels	
	NTSC based	PAL based	3M	2048 x 1536
QCIF	176 x 120	176 x 144	HDTV	1920 x 1080
CIF	352 x 240	352 x 288	2M	1600 x 1200
			1M	1280 x 1024
2CIF	704 x 240	704 x 288	1M	1280 x 960
			HDTV	1280 x 720
4CIF	704 x 480	704 x 576	VGA	640 x 480
D1	720 x 480	720 x 576	QVGA	320 x 240
			QQVGA	160 x 120

Şekil 1. Görüntü format ve çözünürlükleri[1]

Kameranın çözünürlüğü kayıt edilen resmin ne kadar detaylı olacağını belirler. Eğer geniş açılı bir kamera ile ortak bir alan izlenecekse yüksek çözünürlüklü kameralar kullanılmalıdır. Resim büyütüldüğünde gerekli detay kayıp olmamalıdır. Fakat, çözünürlüğün artması ile gönderilen veri boyutu büyümektedir. Ayrıca saniyede iletilmesi gereken resim(frame) sayısı da veri trafiğini etkilemektedir. Sayısal sistemde görüntü belli aralıklarla çekilmiş resimlerin birleşme-

sinden elde edilmektedir. Gerçek zamanlı bir görüntü için saniyede 25 resim gerekmektedir. Aktivitenin az olduğu yerlerde kayıt süresini azaltmak için frame sayısı azaltılabilmektedir.

Kameralar, ayrıca gündüz veya gece kullanım özelliklerine göre ayrılmaktadır. Gündüz&Gece (Day&Night) kameraları nerdeyse 0 lux'e yakın ışıklarda bile verimli görüntü sağlamaktadır. Bu kameralar normal ışıkta renkli görüntü verirken ışığın belli bir seviyesinin altında otomatik olarak siyah-beyaza geçmektedir. Kameranın bulunacağı ortamın ışık durumuna göre kamera seçimi yapılmalıdır.

Kameralar yapılarına göre de gruplanabilir: Sabit kameralar, dome kameralar ve ayarlanabilir PTZ(Pan/Tilt/Zoom) dome kameralardır. Sabit kameralar lensleri ayarlandıktan sonra aynı bölgeyi izler. Dome kameralar ise elle kontrol edilerek veya otomatik bir yol izleyerek belli bir bölgeyi izleyebilir. PTZ Dome kameralarda ise yatay ve dikey hareketin yanında yakınlaştırma özelliği de bulunmaktadır. PTZ Dome kameraların devriye tanımlama özelliği ile daha önceden tanımlanmış olan alanı belli bir süre içinde dolaşması ve tekrar etmesi mümkündür. Fakat, burada dikkat edilmesi gereken bu kameraların görüş alanındaki bütün bölgeleri izleyebilmesine rağmen hepsini aynı anda görememesidir. Sürekli izleme gerektiren durumlar için uygun değildir.

Kameralar ayrıca iç ve dış ortam kameraları olarak ikiye ayrılır. Dış ortam kameraları çevresel şartlara özellikle yağış ve sıcaklığa dayanıklı muhafazalara ihtiyaç duymaktadır. Kameranın izlediği bölge uygun bir şekilde aydınlatılmalıdır. Bazı durumlarda kızıl ötesi lambalar kullanılmaktadır. Dış ortamda halojen projektör kullanmak daha uygundur. Çünkü floresan veya civalı tip aydınlatma armatürleri elektriğin gazların içinden geçerek ışınması yöntemine göre çalıştığından alternatif akımda şebeke frekansı 50Hz olduğundan bu lambalar saniyede 100 kez ışınma yapmamaktadır. Halojen aydınlatma armatürleri akkor

flamanın ısınması ile ışık yayma sistemine göre çalışmaktadır.

Caydırıcı olması açısından dış ortam muhafazaları kamera olmadan boş olarak da yerleştirilebilmektedir.

2.2.Kayıt Cihazları: Geçmişte video kayıtları için analog olarak tanımlanan kasetli kayıt sistemleri kullanılmaktaydı fakat günümüzde kameralardan gelen video sinyallerini sayısalla dönüştürüp sabit disklere kaydeden sayısal kayıt cihazları kullanılmaktadır. Dijital kayıt cihazları kamera giriş kapasiteleri, kayıt çözünürlükleri, toplam kayıt hızları ve toplam kayıt sürelerine göre değişir. Kullandıkları teknolojilere göre kayıt sistemlerini üç ana grupta inceleyebiliriz:

a) Bilgisayar tabanlı kayıt cihazları: Analog video sinyallerini sayısalla dönüştüren Görüntü Yakalayıcı(Video Capture Card) kartın bir bilgisayara takılması ve ilgili yazılımın kullanılmasıyla oluşturulur. Yazılım sayesinde izleme ve kayıt işlemleri sağlanır. Az sayıda kamera bulunduran sistemler için uygundur. Bilgisayaradaki diğer yazılımlar veya virüs programları sistemin güvenliğini etkilemektedir. Profesyonel amaçla kullanıma uygun değildir.

b) Bilgisayar Platformlu Kayıt Cihazları: Bu tür cihazlar video kayıt ve gösterimini en yüksek performansta yapabilecek donanım ve yazılıma sahip temelde bir bilgisayardır. Yüksek kapasiteli, hızlı ve veri kaybını engelleyecek RAID sistemli sabit disk(lere), çok sayıda kameradan yeterli çözünürlük ve hızda görüntü yakalayabilecek elektronik devrelere ve birden fazla monitörde görüntü verebilecek ekran kartı sistemi gibi donanımsal özelliklere sahip sadece özel yazılımı çalıştıran ve fabrikasyon üretimi yapılan cihazlardır. Profesyonel amaçla kullanılmaktadır. Bilgisayar sistemlerindeki gelişmeler doğrudan sistem kabiliyetini artırır.

c) Embedded Kayıt Cihazları: Bu tür cihazlar tamamiyle özel tasarım devrelerden oluşur ve

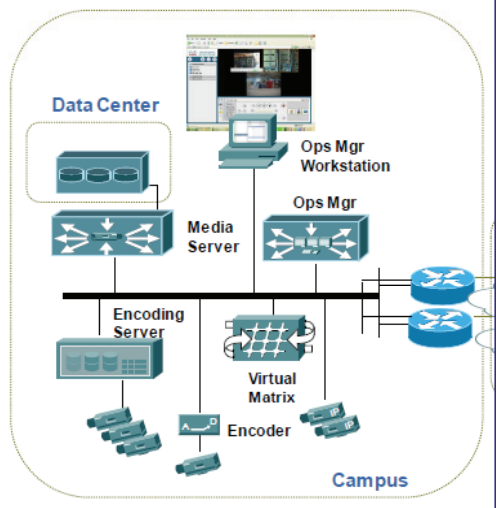
genellikle RTOS (Real Time Operating System) gerçek zamanlı işletim sistemleri kullanır. Gereklili tüm yazılımlar doğrudan BIOS'tan çalışır. İstenmeyen programlardan etkilenmez.

Yukarıda bahsi geçen kayıt cihazlarının pek çoğunun network üzerinden görüntü izleme amacıyla LAN opsiyonu bulunmaktadır. Ayrıca yüksek band genişliği ile ağa bağlanabilen ve ağ üzerindeki IP kameralardan doğrudan kayıt yapabilen Ağ Video Kayıt cihazları(NVR-Network Video Recorder) bulunmaktadır. Bu tür sistemlerde her IP kamera ağ üzerinde doğrudan izlenebilmektedir. Ağın olduğu noktalara IP kameralar rahatlıkla bağlanabilmektedir.

2.3.Kamera sistemi ve Ağ alt yapısı: Eğer kamera sisteminde analog kameralar kullanılıyorsa her bir kameranın kayıt cihazına veya analogtan sayısala dönüştüren (Encoder) cihazlara doğrudan koaksiyel kablo ile bağlanması gerekmektedir. Koaksiyel kablonun kalitesi doğrudan sinyal kalitesini etkileyecektir. Dönüştürücüler pek çok analog sinyali alıp ağ üzerinden tek bir fiber optik kablo ile gönderebilmektedir. Analog kameralı sistemlerde dönüştürücü kullanılmazsa büyük araziye yayılmış sistemlerde kayıt cihazları farklı yerlerde dağıtık olarak bulunması gerekmektedir. Bu da merkezi bir Güvenlik Kamera İzleme odası oluşturulmasını önleyecektir. IP kameralar kullanıldığında ise bölgenin büyüklüğüne göre koaksiyel kablo yerine Cat6 network kablosu, fiber kablo, switchler ve routerlar kullanarak sistem alt yapısı oluşturulur. IP kamera başına gerçek zamanlı bir görüntü için 2Megabitlik bir band genişliği gerekmektedir. Bu yüzden network konfigürasyonunun data iletimini engellemeyecek şekilde yapılması gerekmektedir[2].

IP tabanlı sistemlerde Şekil 2.'den de görüleceği üzere Network Kayıt Cihazları bir Veri Merkezi gibi çalışıp doğrudan ağ üzerinden kayıt yapmaktadır. Kayıt cihazlarında her bir kamera için bir alan ayrılır. Burada alan ayırımında bir optimizasyon yapılması gerekir. Kameranın

çözünürlük ihtiyacı, kayıt hızı ve kayıt zamanlamalarına bağlı alanla ayrılmalıdır.



Şekil 2. IP tabanlı kamera sistemi[1]

2.4.Yazılım: Kayıt cihazı bilgisayar tabanlı ise veya Ağ Kayıt Cihazı ise kayıtlara erişmek için ve kameralardan gelen görüntülerin ekrana yönlendirilmesi için özel yazılımlar gerekmektedir. Ayrıca şüpheli takibi, yüz tanıma, hareket algılama ve alarm durumlarını belirleme işlemleri için yazılımlar bulunmaktadır. Sistem performansını arttırmak için uygun programlar seçilmelidir.

3. Tasarım ve Uygulama

Bu bölümde Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü IP Tabanlı Kamera Sistemi oluşturma adımları ve dikkat edilmesi gereken noktalar belirtilecektir.

Tasarımda ilk adım uzman güvenlik görevlileri ile beraber kameraların belirlenmesidir. Burada kampüs üzerinde kameraların gerekli olduğu noktalar, her noktada ne tür bir ışıklandırma olduğu, gerekli kamera açısı, kameranın dahili veya harici olması, kameranın aktif olacağı saatler, aktivite yoğunluğuna göre görüntü alma hızları belirlendi. Kamera noktaları belirlenirken güvenlik odası unutulmamalıdır. Bu bil-

giler elde edildikten sonra kameraların optik özellikleri, gece&gündüz olup olmadığı, muhafazalı olup olmayacağı ve görüntü hızı belirlendi. Toplamda 137 sabit kamera ve 9 PTZ otodome kameralar kullanıldı. IP kameralar Power-over switclere bağlandığdan ayrıca güç kaynağı gerektirmemektedir. Kesintisiz güç kaynaklarında switchlerle merkezleştirilmiştir.

Kampüs alanı çok geniş olduğundan, ileride genişlemeler planlandığından ve de merkezi bir güvenlik odasında görüntüler izlenilmek istenildiğinden IP tabanlı kamera sistemi seçildi. Kamera sayısının yüksek olmasına bağlı olarak görüntü trafiğinin yoğun olacağından ve hali hazırdaki alt yapıda yaşanan problemlerden dolayı kampüsü kapsayacak çok modlu ve 8 kanallı fiber optik kablo çekildi. Binalardaki ihtiyaçlara göre switch büyüklükleri belirlendi ve merkezdeki ana omurgaya fiber optik ile bağlandı. Bu ağ Sanal Özel Ağ (Virtual Private Network-VPN) olarak tanımlanmış ve sadece bir noktada Firewall arkasından internete bağlanmıştır. Kameralarda sanal IP numaraları kullanılmıştır. Firewall üzerinden belirli makinalara NAT tablosu kullanılarak erişim verilmiştir. Böylece sistem güvenliği maksimum seviyede tutulmuştur.

Kayıt Cihazı öncelikle her bir kameradan gelecek görüntüyü alma hızına sahip olmalıdır. İlk adımda belirlenen görüntü çözünürlüğü, hızı ve kayıt yapılması gereken süreler bakarak günlük depolama ihtiyacı bulunur. Yasal süre olan 15 gün ile bu değer çarpılarak gerekli minimum kayıt alanı bulunur. Genişlemeler ve kayıt planlamasındaki değişiklikler düşünülerek en az %20 fazla kayıt kapasitesi seçilmelidir. Kayıt cihazındaki sabit disk arızalarının görüntü kaybına sebep olmaması için RAID 5 sistemi kullanılmıştır. Bu da gerekli fiziksel depo ünitesinin kapasitesini arttırmıştır. Ayrıca kullanılan sabit diskler sistem çalışırken çıkarılıp-takılabilir olmalıdır[3].

Sistemde iki yazılım bulunmaktadır: Görüntüleme yazılımı istenilen kameraların istenilen monitörlerde gösterilmesini sağlarken Ağ Kayıt Cihazı kontrol programı her bir kameranın kayıt programını ve hızını belirleyebilmekte, gerekli depolama alanını ayırmaktadır. Ayrıca önceki kayıtların incelenmesini ve gerekli kayıtların tarih ve zaman bilgisiyile beraber dosya olarak kayıt edilmesini sağlamaktadır.

Sistemle ilgili önemli bir nokta da, bütün kamera ve kayıt cihazlarının ortak bir Gerçek Zaman Saat sunucusuna bağlı olmasıdır. Her hangi bir enerji kesintisinden sonra doğru zamanı alabilmelidir.

4. Sonuç

Öncelikle kamera noktaları ve kamera özellikleri belirlenmelidir. Buradan başlayarak alt yapı gereksinimleri ve Kayıt Cihazının özellikleri hesaplanmalıdır. Konfigürasyonlar minimum değerlere göre değil en az %20 üstünde seçilmelidir. Çünkü kurulumdan sonra başlangıçta görülmeyen başka unsurlar ortaya çıkmaktadır. Sistemin etkin olmasında kullanıcıların eğitimi çok önemlidir. Kamera alt yapısının veri alt yapısından ayrı tutulması sistem performansını doğrudan etkilemektedir.

5. Kaynaklar

- [1] "Network Design and Implementation for IP Video Surveillance", www.cisco.com
- [2] John Honovich, "Video surveillance solution design guide", www.video-surveillance-guide.com
- [3] E.Akbal, A.Boyacı, G.Karabatak, M.Ulaş, "Büyük Kampüslerde IP Tabanlı Güvenlik Kamera Sistemi Çözümü", Akademik Bilişim'09, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, S:195-198

Apache Hadoop Kullanarak

Doküman Yönetim Sistemi Geliştirme

Atakan Taşsümer¹, Cumali Yaşar²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi BÖTE Bölümü

Özet: Çok kullanıcı ortamlarda üretilen belgelerin paylaşımını, güvenliğini, saklanmasını ve taşınmasını sağlamaktır. Dağıtık dosya sistemlerinin kullanımı ve yönetilmesinin yapılması ile ilgili çalışmaları yöntemlerini belirlemek; uygun dağıtık dosya yönetim sistemini seçmek, üretilen belgelerin dağıtık dosya sistemlerine göre uygulanmasını yapmak çalışmamızın özünü teşkil etmektedir. Çalışmamızda Dağıtık dosya sistemlerinin yapılarını ve kullanım alanlarını belirleyerek kullanıcılara belirleyici bir yön vermektir.

Giriş

Teknolojinin ilerlemesi ve Bilgi toplumunun geldiği düzeyin en belirgin özelliği ürettiği verilerin saklanması ve gelecek nesillere aktarılması ile neticelenmektedir. Üretilen bilgi ve belgelere erişim zaman açısından çok önemli olmaktadır. Zamanında ulaşılamayan belge, değerini yitirmektedir. Kurumların ürettikleri veriler, Entelektüel bilgi olarak kurumların piyasa değerini artırmaktadır. Sermaye değeri ürettiği bilgi ve belgenin değeri ile artmaktadır.

Günümüzde çok bilgi ve belge üretilmektedir. Ancak üretilen bilgilerin ekseriyeti belge haline dönüşmemektedir. Bazı bilgiler çok ehemmiyetli olmasına rağmen sadece söz olarak uçup gitmektedir. Bilgi toplumu yapısının en belirgin özellikleri bizce “Belgeye dayalı üretim tekniğidir. Bu teknik yükte hafif, kıymet pahasında ağır olan tekniktir.” Çok basit bir harita belgesi, bir tasarım deseni tonlarca buğdayın fiyatına denk olmaktadır. Bu tezimizi iphone tasarımını örnek verebiliriz. Bu tasarım deseninin fiyatı 1000 milyon dolar olarak lisanslamaktadırlar. Bir otomobil tasarımını düşünürsek üretilen bilginin ve pahasını karşılatılabiliriz.

Bilgi toplumu olma sürecinin en önemli özelliklerinden bir diğeri iş süreçlerinin birbirleriyle bağımlılığıdır. Bu bağımlılık proje tabanlı

çalışma şeklini ortaya çıkarmıştır. İş yapma kavramı yerine proje kavramını ortaya çıkarmıştır. Bireysel çalışma kişiye bağımlı iken yeni düşünce belgeye dayalı olmaktadır. Çalışanların ürettikleri nesnel varlık artık proje olarak tanımlanmaktadır. Projenin iş süreçlerinin her aşaması belgelere dökülmektedir. Belgelerin servis edilmesi ve korunması, aktarılması bu bildirinin özünü oluşturmaktadır.

Problem Cümlesi

Problem cümlemiz bir kamu veya özel kurumlarda üretilen belgelerin saklanması, tekrar erişilebilir olunması, transfer edilmesi, güvenli bir şekilde yeni nesillere aktarılmasının nasıl olması gerektiğidir.

Materyal ve Yöntem

Biz bu çalışmada bilgi ve belgelerin “Dağıtık Dosya Sistemleri” yöntemini kullanarak nasıl yapılması gerektiğini açıklamaya çalışacağız. Bu yöntemin bilimsel temellerini ve uygulama alanlarını yine çalışmamızda açıklamaya çalışacağız. Öncelikle tanımlamamızda çok sık kullandığımız Dağıtık Dosya sistemi nedir? Bu kavramı açıklayalım. Dağıtık Dosya Sistemi. Üretilen bilgi belgelerin manyetik platformlarda saklanırken her belgenin bulunduğu yeri değiştirmeden saklanması ve yeni alanların ek-

lenmesi durumunda farklı alanlarda olmasına rağmen sanki tek bir fiziksel alanda bulunması olarak tanımlayabiliriz. Bir örnek vermek gerekirse 100 tane manyetik ortamı tek bir manyetik ortam olarak tanımlama becerisidir. Dosya Sunucusu Yönetimi, dosya sunucunuzun yönetimi için merkezi bir araç sağlar. Dosya sunucusu, dosyalarınızı depolamanız ve ağındaki kullanıcılarla paylaşmanız için ağ üzerinde merkezi bir konum sağlar.

Literatür Çalışması

Büyük ve kurumsal kimliği oluşmuş Avrupa birliği, NASA, CERN, Google, Microsoft, YÖK, Merkez bankası, Ticaret Odaları, IBM, HP, Hastaneler gibi kurum yada kuruluşların ürettiği terabaytlarca veriyi nasıl saklıyorlar. Sakladıkları verilere nasıl erişiyorlar, Kullanıcılarını bu karmaşık yapıya nasıl uyum sağlıyorlar şeklinde araştırma yaptığımızda bilgi işlemcilerin bu sorunu çözmek için geliştirdikleri kavramların Dağıtık dosya sistemleri olarak tanımlamalarıdır.

Bu konuda ilk çalışmalar 1980 yılında Carnegie Mellon IBM şirketi ile yaptığı bir düşünce birliğinden ortaya çıkıyor. Ana fikir kullanıcıların bilgisayarlarının güçlerini birleştirerek tek ve süper bir bilgisayar yapmaktır. Bu düşüncesini hayata geçirmek için Andrew File System projesini geliştiriyorlar. Bu projenin temelinde kullanıcıların çalıştırdıkları bilgisayarların güçlerini birleştirerek disklerini ortak kullanma projesidir (IEEE Computer May 1990, Vol. 23, No. 5 page 9.).

Open AFS şu an IBM tarafından ücretsiz olarak açık kaynak olarak kullanıma sunulmuştur. OpenAFS bilinen en eski ve günümüz teknolojileri içinde kurumların en çok tercih ettiği dağıtık dosya yönetim sistemidir. Bütün platformlarda çalışmaktadır. Kurulumu, kullanımı, dokümantasyonu çok açık bir şekilde yapılanmaktadır. Dileyen kullanıcıların ağa bilgisayar ekleyerek dosya paylaşımını yapabilirler. <http://openafs.org/> adresinden indirebilirler.



Hadoop : Apache tarafından “Bilgisayar Tarlası” mantığı ile kullanıcıları bir tarlada toplamak ve kullanıcıları yetkilendirmek en sonunda ortaya tek bir ürün çıkarmak mantığı ile geliştirilmiş ve üzerinde map reduce gibi bir yazılım geliştirme aracı bulunan dağıtık dosya sistemidir. Günümüzde bir standart olarak kabul edilmektedir.



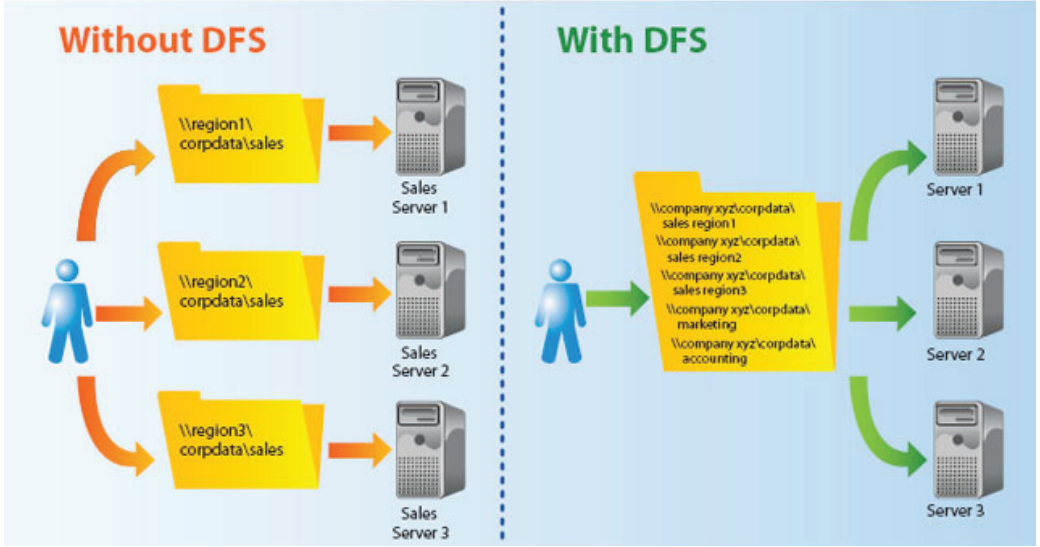
Microsoft DFS : Windows 2000 server ve Aktif Directory ile kullanıcıların hizmetine sunulmuş Dağıtık dosya sistemidir. Aktif Directorydeki her kullanıcının yetkileri kadar erişim iznine sahiptir. Kurulum ve kullanımı klasik Windows mantığı ile çalışmaktadır. Senkronizasyon ve yönetim mantığı 2008 ile bulut sistemleri mantığı ile gelişme göstermiştir. Ortak dosya ve paylaşım, yerel ve uzak bilgisayar arasından senkronizasyon gibi temel özellikleri içerisinde bulundurmaktadır.

Windows 2003 ile gelen DFS Management servisi 2 temel yapı altında incelenebilir.

DFS Namespaces: Dfs'in bu bileşeni bize farklı sunucular üzerindeki paylaşılmış klasörlerin sanal bir yapı altında toplanmasına izin vermektedir.

DFS Replication:DFS'in bu bileşeni paylaşılmış klasörlerin içeriklerinin eşitlenmesi için kullanılan Replication olarak düşünülebilir.

DFS'in bu kadar kullanışlı ve File Server mimarisini tek çatı altında olma özelliği barındırmasına rağmen kurulumu ve yönetimi Microsoft ürünlerinin bir özelliği olan kolay kurulum ve yönetilebilir özelliğini bünyesinde barındırmaktadır.Kurulum için Manage your Server Wizard bize yardımcı olacaktır.



Neden Dağıtık Dosya Sistemleri

- Dosya sunucuları eklemeyi veya dosya konumlarında değişiklik yapmayı düşünüyorsunuzuz,
- Hedeflere erişen kullanıcılar bir bölgede veya çeşitli bölgelerde dağıtık durumdaysa,
- Kullanıcıların çoğu birden çok hedefe erişmek istiyorsa,
- Sunucu yükünü dengeleme, hedeflerin yeniden dağıtılmasıyla geliştirilebiliyorsa,
- Kullanıcılar, hedeflere kesintisiz olarak erişmek istiyorsa,
- Kuruluşunuzda iç veya dış kullanıma yönelik Web siteleri varsa,

Biz bu durumda yapacağımız tek şey dağıtık dosya sistemini kurmaktır.

Dosyalara kolay erişim

Dağıtılmış dosya sistemi, kullanıcıların dosyalara daha kolay erişmesini sağlar. Dosyalar fiziksel olarak çok sayıda sunucuya dağılmış olsa bile, kullanıcıların dosyalara erişmek için ağda tek bir konuma gitmeleri yeterlidir.

Ayrıca, bir hedefin fiziksel konumunu değiştir-

diğinizde, kullanıcıların klasöre erişimi bundan etkilenmez. Dosyanın konumu aynı görüneceğinden, kullanıcılar klasöre önceden eriştikleri gibi erişeceklerdir.

Kullanıcıların dosyalarına erişmek için birden çok sürücüyü eşlemeleri gerekmez.

Son olarak, planlı dosya sunucusu bakımı, yazılım yükseltmeleri ve normal olarak sunucunun çevrimdışı bırakılmasını gerektiren diğer görevler, kullanıcı erişimini kesintiye uğratmadan yerine getirilebilir. Bu özellikle Web sunucuları açısından yararlıdır. Web sitesinin kökü olarak bir dağıtık dosya sistemleri kökü seçerek, HTML bağlantılarını koparmadan kaynakları dağıtılmış dosya sisteminde taşıyabilirsiniz.

Kullanılabilirlik

Etki alanı dağıtık dosya sistemleri, kullanıcıların dosyalarına erişiminin korunmasını iki yoldan sağlar:

Önce, dağıtık dosya sistemleri ad alanlarının etki alanındaki tüm sunucularda bulunan kullanıcılar tarafından her zaman görülebilmesi sağlanır.

İkincisi, yönetici olarak dağıttık dosya sistemleri köklerinizi ve hedeflerinizi çoğaltabilirsiniz. Çoğaltma, etki alanındaki birden çok sunucuda dağıttık dosya sistemleri köklerinizi ve hedeflerin örneğinin çıkarılmasıdır. Böylece kullanıcılar, dosyaların bulunduğu fiziksel sunuculardan biri devre dışı kaldığında bile dosyalarınıza erişebilir.

Sunucu yükünü dengeleme

dağıttık dosya sistemleri kökü, fiziksel olarak bütün bir ağa dağılmış çok sayıda hedefi destekleyebilir. Örneğin, kullanıcılarınızın çok sık erişeceğini bildiğiniz bir dosya varsa bu yararlı olacaktır. Kullanıcıların, fiziksel olarak, bu dosyaya tek bir sunucudan erişmesi ve bu nedenle sunucunun yükünü artırmasının tersine, dağıttık dosya sistemleri, kullanıcıların dosyaya erişiminin birden çok sunucuya dağıtılmasını sağlar. Kullanıcılar açısından ise, dosya ağdaki tek bir konumda bulunur.

Dosya ve klasör güvenliği

dağıttık dosya sistemleri'nin yönettiği paylaşılan kaynaklar, standart dosya paylaşım izinleri kullandığından, yalnızca yetkili kullanıcıların hassas verilere erişimi olmasını sağlamak için zaten varolan güvenlik gruplarını ve kullanıcı hesaplarını kullanabilirsiniz.

Sonuç

İnsanların hafızası vardır. Bireysel gelişmelerini hafızaları sayesinde ilerletirler. Gelişmeler tecrübelerine, bilgi birikimine yansır. Bu tecrübelerini gelecek nesillere aktarırlar. İnsanlık gelişim evresini devam ettirir. Bu sayede Tarım toplumu, Sanayi Devrimi, Bilgi Devrimi şeklinde insanlık evrelerini sürdürmektedirler.

Aynı süreç kurum ve şirketler içinde aynı süreç devam etmektedir. Kurumların ürettikleri belgeler; kurumların hafızalarını oluşturmaktadır. Kurumsal hafızalarını iyi yönetenler başarıyı yakalama eğilimleri yüksek olmaktadır. Kurumsal hafızalar günümüzde entelektüel birikim olarak sermayeye kayılmaktadır.

Biz bu çalışmada kurumsal hafızaya katkı vermek için, elektronik ortamda geliştirdiğimiz yazılımı tanıtmak ve bunun için gerekli olan ihtiyaçları belirlemeye çalıştık. Önerimiz; dağıttık dosya sistemlerini kurumlar için ideal bir çözüm olduğudur.

Kaynakça

- [1] <http://www.moreum.com/download/DYS-TerraDocs.pdf> (Ocak, 2011)
- [2] <http://www.tarimreformu.gov.tr/files/EBYS.pdf> (Ocak, 2011)
- [3] <http://www.devletarsivleri.gov.tr/Handlers/hhFile.ashx?Id=9c0cb331-1392-4d19-8034-1941d4d9c7d4>
- [4] <http://www.erisimbil.com/EDYS.pdf> (Ocak, 2011)

Bilgi ve Bilgi Teknolojilerine Ait Risklerin Yönetilmesinde

Arayış, Yöntem ve Çözüm Önerileri

Dr. Ender Şahinaslan

Bilgi Teknolojileri Risk Yönetimi, Uyum ve Bilgi Güvenliği Yöneticisi, Bank Asya, İstanbul
e-posta: ender.sahinaslan@bankasya.com.tr

Özet: Bu çalışma, banka, sigorta, telekomünikasyon, üniversite, sağlık ve benzeri alanlarda kurumsal kimlik taşıyan firmalar için yönetilmesi gereken alanlardan biri olan bilgi ve bilgi teknolojileri risklerinin yönetilmesinde arayış, yöntem ve çözüm önerileri hakkında edinilen bilgi ve deneyimlerin paylaşılması için hazırlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Bilgi ve Bilgi Teknolojileri risk yönetimi, standartlar (ISO/IEC 27005, ISO/IEC 31000, RISK IT, COBIT vb), bilgi güvenliği yönetim sistemi, risk değerlendirme yöntemleri, risk yönetim uygulamaları, yasal uyum.

Quest, Method and Solutions for Information and Information Technology Risk Management

Abstract: This study concerning methods and solution suggestions for managing the risks of the quest for knowledge and information technologies which is one of the areas that should be managed for bank, insurance, telecommunications, university, health and other areas of corporate identity with one of the areas are prepared for the sharing of knowledge and experience acquired.

Keywords: Information technology risk management, standards(ISO/IEC 27005, ISO/IEC 31000, RISK IT, COBIT etc), information security management system, risk assessment methods, risk management practices, legal compliance.

1. Giriş

Bilgi teknolojileri alanında dünya çapında yaşanan hızlı gelişmeler, doğan fırsatlar bir yandan kurumları daha fazla kazanmaya teşvik ederken diğer taraftan o ana kadar bilinen ya da bilinmeyen pek çok tehditleri de beraberinde getirebilmektedir. Bilgi ya da bilgi teknolojileri üzerinde yer alabilen açıklıkları kullanabilen bu tehditler risk denilen bu potansiyel tehdidin gerçekleşme ihtimalini önceden öngörmeye dayanır ve mutlaka kurumsal bir yaklaşımla ele alınarak yönetilmesi gerekir.

Bilgi ve bilgi teknolojilerinde kurumsal risk yönetimlerinin yapılması artık bir gereklilikten öte bir zorunluluk haline de dönüşebilmektedir.

Kurumlar risk yönetimini gerçekleştirmeye karar verdikten sonra bunu nasıl, ne biçimde gerçekleştirileceğini, ne tür yöntem ve uygulamaların olduğunu, bu konuda uluslar arası bir standart olup olmadığı varsa standartların ne önerdiğini, yasal her hangi bir kural, yükümlülük ya da uyum gereklilikleri olup olmadığı gibi bir dizi araştırmaları yapma ihtiyacı doğmaktadır. Bu konuda yapılmış olan önceki benzer çalışma ve deneyimlere ayrı bir ihtiyaç duymaktadır.

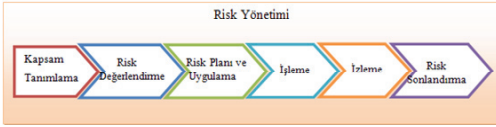
Bu çalışma, bilgi ve bilgi teknolojileri risk yönetimine ilişkin gerçekleştirilen akademik çalışmalar ile kurumsal bir banka da edinilen uygulama deneyim sonuçları özetini benzer ihtiyaçları duyan tüm kurumsal firma ve/veya araştırmacılarla paylaşmayı hedeflemektedir.

2. Risk Yönetim Süreci

Risk yönetim sürecine ilişkin standartlarda yer alan tariflere baktığımızda;

- Bir kuruluşun riski kontrol etmek ve yönetmek amacıyla kullanılan koordineli faaliyetler bütününe[1],
- Bilgi sistemlerini etkileyebilecek olan güvenlik risklerinin, uygun bir maliyette tanımlanması, kontrol edilmesi ve en aza düşürülmesi veya ortadan kaldırılması sürecine denir[2].

Bilgi ve bilgi teknolojileri üzerinde yer alan risklerin yönetilmesinde gerçekleştirilen bir dizi faaliyetleri; risk tanımının yapılması, değerlendirilmesi, planlama, işleme, izleme ve risk sonlandırma süreç adımları olarak tanımlanabilir, temel bir risk yönetim süreci şekil-1'de gösterilmektedir.



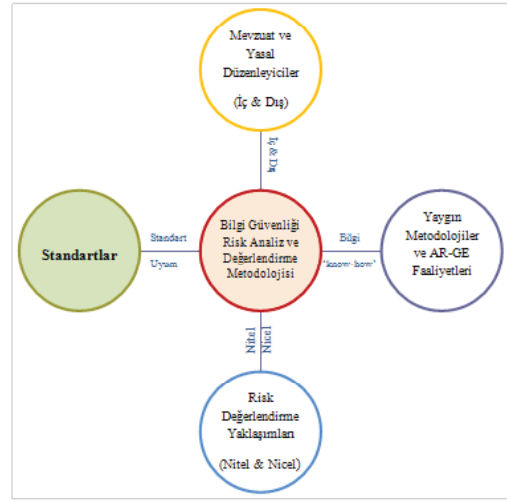
Şekil 1. Risk Yönetim Süreci [3]

Sağlıklı bir risk yönetimi yapmak için kurum risk yönetimine ait bu süreç aşamalarını işleterek riski doğuran tehditlere karşı kontrol ve önlemleri almak ve riskin mümkün olan kabul edilebilir seviyeye çekmesi ya da tamamen yok etmesi gerekir.

Risk yönetim sürecini işletmede; kurum beklentilerini, yasal ve standart yaklaşımlara uyum gibi unsurları dikkate alan bir risk değerlendirme yöntem seçimi, risk yönetiminin yapılacağı platform-uygulama seçimleri karar verilmesi gereken ana unsurlar arasında yer alır. İşte tam bu noktada bu unsurların arayışları, mevcut yöntem ve çözüm yollarının keşfi başlamaktadır.

3. Arayış ve Yöntemler

Genel bir risk yönetiminde özelde ise bilgi ve bilgi teknolojileri alanında yapılacak bir risk yönetimi için kurumsal bir firmanın karar vermesi gereken ilk unsur risk değerlendirme yöntemine karar vermektir. Bu yönde yapılacak bir arayış için çıkılan yolculuk da düşünülmesi gereken belli başlı alanlar Şekil-2'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Risk Değerlendirme Yöntem Bileşenleri [4]

Risk değerlendirme yönteminde yer alması gereken temel unsurlar aşağıda belirtilmiştir.

- Standartlar (ISO/IEC 27005, ISO/IEC 31000, RISK IT, COBIT vb)
- İlgili kurum mevzuatlarına uyum gereklilikleri (İç ve dış)
- Risk değerlendirme yaklaşımı; Nitel-nicel karma model
- Yaygın kullanılan metodolojiler ve bu alanda bilinen en iyi uygulama örneklerinin incelenmesi kurum için önemli avantaj doğurmaktadır.

3.1 Standartlar

Kurumsal bir kimliğe sahip ya da sahip olmak isteyen bir kurum için yapılan faaliyet kollarının her birinde varsa o alandaki ilgili uluslararası standartların belirlemiş olduğu kurallara asgari seviyede uyumlu olması önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Aynı zamanda bu uyumluluk artık gittikçe globalleşen bu çağda daha da önemli kılmaktadır.

Uluslararası standartlar incelendiğinde ISO/IEC 9001, ISO/IEC 27001, ISO/IEC 27005, RISK IT, ISO/IEC 31000, AS/NZS 4360:2004, FISMA, NIST SP 800–53, PCI, PMI, CMMI, SPICE, ITIL, COBIT gibi standartlar mevcuttur. Bunların bir kısmı doğrudan bir risk yönetim standardı iken ISO/IEC 9001, PCI, CMMI, SPICE, PMI, ITIL, COBIT, HIPAA gibi bir takım standartlar ise kendisi bir risk yönetim standardı olmamakla birlikte risk yönetiminin ile de ilintilidir. Bilgi ve Bilgi Teknolojilerine yönelik risk yönetim standartları;

- ISO/IEC 27005: Bilgi Güvenliği Risk Yönetim Standardı
- RISK IT: bilgi teknolojileri risklerinin etkin yönetimine yönelik bir dizi ilkelerden oluşan ana çerçeve niteliğindedir.
- NIST SP 800–30: Bilgi Teknoloji için Risk Yönetim Rehberi

3.2 Mevzuat ve Yasal Uyum

Kurumlar kendi iç mevzuat ve yönetim tarafından onaylı politikalarına uyum gösterirken mevzuat gereği uyum sağlamak zorunda olduğu dış mevzuatlara da uyumlu olmak zorundadırlar. Bir banka için Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu olan BDDK'nın koymuş olduğu yasal düzenlemelere uyum sağlarken üniversiteler ise Yüksek Öğrenim Kurumu(YÖK)'ün koymuş olduğu düzenlemeleri sağlamak zorundadır. Dolayısı ile kurumlar hangi sektörde faaliyet gösterirlerse gösterebilirler bir risk metodolojisine karar verirken yasal direktifleri de dikkate almak zorundadır.

3.3 Risk Analizi Ölçüleme Yöntemleri

Bilgi ve bilgi teknolojilerine ait risk yönetimi süreci içerisinde risklerin analiz ve değerlendirme aşamasında nitel ya da nicel risk analiz yöntemlerinden biri yada bu iki yöntemi birlikte kullanabilen karma yöntemden biri seçilerek gerçekleştirilir.

‘Yüksek, orta, düşük, imkansız’ gibi sözel ifadelerin kullanılarak gerçekleştirilmesine nitel(sözel) analiz, ‘3, 2, 1, 0’ gibi sayısal ifadelerin kullanılmasıyla gerçekleştirilen analiz yöntemine ise nicel(sayısal) analiz yöntemi denir. Bir tehdit’in vuku bulma ihtimaline karar vermede kullanılan karar tablosu örneği Tablo 1’de verilmiştir.

Nicel	Nitel	Olasılık	Açıklama
0	İmkânsız	% 0	İmkânsız veya 10 yıl üzeri oluşabilir.
1	Düşük	%1–34	1-10 yılda bir kez oluşabilir
2	Orta	% 35–74	1-5 yıl içinde en az bir kez oluşabilir
3	Yüksek	% 75-100	0-12 ay içinde bir veya üzeri oluşabilir

Tablo 1: Tehdit Etki-Olasılık Karar Çizelgesi

Tüm bunların yanında daha çok akademik çalışmalarda kalmış pratik kullanımına sık rastlanmayan karar ağaçları, yapay zeka gibi çok veriye dayalı yöntemlere de rastlanmaktadır. Bilgi ve bilgi teknolojilerine ait benzer risklere ait çok sayıda geçmiş veri bulma pratikte pek mümkün olamamaktadır. Buna bilgi ve bilgi teknolojilerindeki tehditlerin teknolojik gelişmelere de paralel olarak çok değişkenlik göstermesi, mevcut bir tehdit’e ait riske konulacak bir sistemsel ya da yazılımsal önlemin benzer nitelikteki pek çok riski de önlüyor olabilmesi gösterilebilir.

3.4 Yaygın Kullanılan Metodolojiler

Yaygın kullanılan risk değerlendirme yaklaşımları incelendiğinde CRAMM, COBRA, EBIOS, ISAMM ve OCTAVE yaklaşımları karşımıza çıkmaktadır.

CRAMM (CCTA Risk Analysis and Management Method), 1987 yılında İngiliz hükümetine bağlı telekomünikasyon kurumu tarafından geliştirilen ve nitel yönetime dayanan risk analiz ve risk yönetim metodolojisidir[5].

COBRA (Consultative, Objective and Bi-functional Risk Analysis), nitel analiz yöntemine dayanan, anket tabanlı olup İngiliz danışmanlık firması tarafından geliştirilmiştir[6].

CORAS(Construct a platform for Risk Analysis of Security Critical Systems), nitel risk analizi yöntemini kullanır. Temel amacı risk analizi için yöntemler, nesneye dayalı modelleme için yarı biçimsel yöntemlerle güvenliğin kritik olduğu sistemlerde kesin, belirgin ve etkin bir risk analizi sağlayan araçları sımayan bir çerçeve geliştirmektir[7].

EBIOS metodu; bilgi güvenliği sistemi ile ilgili riskleri ele alma ve değerlendirmede nitel risk değerlendirme yaklaşımı benimsenmiştir.

ISAMM (Information Security Assessment & Monitoring Method) nitel yönetime dayanan risk analiz metodolojisidir[8].

OCTAVE metodu nitel risk değerlendirme yaklaşımı benimsemiştir. Varlık tabanlı bilgi güvenliği risk değerlendirmesi yapmaktadır[9].

Bu alanda yaygın kullanılan metodoloji ve uygulamalara ilişkin yapılan araştırma sonuçları ABGS 2010 sempozyumunda “Bilgi Güvenliği Risk Yönetim Metodolojileri ve Uygulamaları Üzerine İnceleme” adlı çalışmada sunulmuştur[10].

3.5 Uygulama Yazılımları

Bilgi ve bilgi teknolojileri risklerinin yönetimi amacıyla geliştirilen pek çok uygulama geliştirilmiştir. Yayın olarak kullanılan uygulamalar olarak Art of Risk, Real ISMS, Callio, ISMart, Proteus, Risk Watch, ISMS-Rat uygulamalarını örnek olarak verebilir.

Kriter-Nitelik		Art Of Risk	Amel Track	Callio Securo	COBRA	CRAMM	EBIOS	GRC	GSTOOL	ISAMM	ISMS RAT	OCTAVE	Real ISMS	Risk Watch	Secur Avare	
Uygulama Türü	BGYS	++	++	++												
	Risk Yönetimi															
Standart Yaklaşımı	BS 1799	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	ISO 17799	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	ISO 27001	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	ISO 15550-															
	BS 25999															
	SOX															
	COBIT															
	ITIL															
	HIPPA															
	Risc:IT															
Kendi Metodolojisi	PCI DSS															
	NIST 800-26															
Risk Değerlendirme Yaklaşımı	Basel II															
	GLBA															
Veri Tabanı	Diğer (*)															
	Nitel Analiz	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Yazılım Platformu	Nitel Analiz															
	Php		+													
Araştırma Kaynağı	MS Access															
	SQL Server															
	My SQL															
Araştırma Kaynağı	ORACLE															
	Ulaşılmadı															
Araştırma Kaynağı	Demis	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Internet	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

Tablo 1: Risk Yönetim Yazılımları

Mayıs-Ekim 2009 tarihleri arasında kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır. İnceleme, ilgili uygulamaların demo yazılımlarının elde edilmesi ve/veya internet ortamında yer alan bilgilerin taranması yoluyla elde edilmiştir. İncelenen risk yönetim yazılımlarının uygulama türü, standart yaklaşımları, risk metodolojisi, yazılım geliştirme platformu ve çalıştığı veri tabanı bakımından karşılaştırma özeti Tablo 2’de gösterilmektedir[10].

Uygulamaların ağırlıklı olarak internet tabanlı olduğu, kısıtlı elde edilen verilere göre veri tabanı olarak MS Access, SQL Server, My SQL ve ORACLE veri tabanlarının kullanıldığına rastlanmıştır. Risk değerlendirme yaklaşımı olarak nitel yöntem ağırlıklı olarak kullanılmıştır.

4. Sonuç ve Öneriler

Bilgi teknolojilerinin sunduğu çeşitli avantajlarla git gide küreselleşen dünyada var olma yolunda bayrak açmaya hazırlanan, uzun soluklu bir yolculuğu göze alan kurumlar için değerli olan bilgi ve bilgi teknolojilerine ait tehditlerin öngörülmesi, risklerin belirlenmesi ve yönetilmesi artık bir gereklikten çıkıp zorunluluk haline gelmiştir. Bu zorunluluk içten gelen bir

zorunluluk olduğu kadar artık yasal bir zorunluluk olarak da karşımıza çıkabilmektedir.

Kurumlar risk yönetim ve yöntemlerini belirlemek için yola çıktığında bunlara ilişkin bir standart, yasal uyum gerekliliği, risk yönetimi yöntem ve uygulaması olup olmadığı gibi cevap verilmesi gereken pek çok sorularla karşılaşılabilmektedir.

Bu çalışma, bu alanda ihtiyaç duyulabilecek pek çok soruya yanıt niteliğindedir. Akademik bir çalışma olmasının yanında kurumsal bir bankada edinilen deneyim ve araştırma sonuçlarının bir özeti olarak ihtiyaç duyan tüm kurum ve araştırmacılarla paylaşılması açısından önemlidir.

Bilgi ve bilgi teknolojilerine ait risklerin yönetilmesinde kurumlar ihtiyaç ve beklentilerini belirledikten sonra mevcut yöntem ve uygulamalardan birini seçebilecekleri gibi kendi yöntem ve uygulamalarını da geliştirebilirler.

5. Kaynaklar

[1] TS ISO/IEC Guide 73, “Risk Yönetimi- Terim ve Tarifler”, **Türk Standartları Enstitüsü**, Ankara, 2005

[2] TS ISO/IEC 17799, “Bilgi Teknolojisi – Bilgi Güvenliği Yönetimi İçin Uygulama Prensipleri”, **Türk Standartları Enstitüsü**, Ankara, Kasım 2002

[3] Şahinaslan, E. “Standartlara Dayalı Bilgi Güvenliği Risk Analiz ve Ölçümleme Metodolojisinin Bankacılık Sektörüne Özgü Modellenmesi ve Uygulama Yazılımının Geliştirilmesi”, **Doktora Tezi**, Trakya Üniversitesi, Edirne, 2010

[4] Sahinaslan, E., Kandemir, R., Sahinaslan, Ö., “Examinations Results of International Standard Approaches in Developing Information Security Risk Analyses and Assessment Method”, **ISCSE 2010**, Izmir, Turkey, June, 2010

[5] <http://en.wikipedia.org/wiki/CRAMM>, Ekim 2009

[6] <http://www.riskworld.net/benefits.htm> , Ekim 2009

[7] Braber, F., Hogganvik, I., Lund, M.S., Stolen, K., Vraalsen, F., “Model-based security analysis in seven steps - A guided tour to the CORAS method”, v 25, S:101-107, 2007

[8] http://rm-inv.enisa.europa.eu/methods_tools/m_isamm.html , Ekim 2009

[9] OCTAVE. (2001, December). OCTAVE Criteria V.2.pdf, P:7.

[10] Şahinaslan, E., Kandemir, R., Kantürk, A., “Bilgi Güvenliği Risk Yönetim Metodolojileri ve Uygulamaları Üzerine İnceleme”, **ABGS 2010 – Ağ ve Bilgi Güvenliği Sempozyumu 2010**, EMO, Ankara, Şubat, 2010.

Kuantum Kriptografi ve Anahtar Dağıtım Protokolleri

Ergün Gümüş

İstanbul Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
egumus@istanbul.edu.tr

Özet: Günümüze kadar verinin gizliliğini sağlamak amacıyla pek çok matematiksel yöntem öne sürülmüştür. Bu yöntemlerin şifreleme gücü, dayandıkları algoritmanın çözümü için gerekli süreyle doğru orantılıdır. Dolayısıyla bu yöntemler verinin güvenliğini sadece sınırlı bir süre boyunca garanti edebilmektedir ve bu süre her geçen gün gelişen bilgisayar sistemleriyle kısalmaktadır. Veriyi elektriksel işaretler yerine foton olarak adlandırılan ışık tanecikleriyle tanımlayıp işleyebilen kuantum bilgisayarların kullanılmasıyla söz konusu sürenin artık veri güvenliğini sağlayamayacak kadar kısalması öngörülmektedir. Bu noktada, artık verinin saklanmasından ziyade güvenli bir şekilde iletildiğinden emin olunabilecek yöntemler aranmaya başlanmıştır. Kuantum kriptografi, matematik kuralları yerine fizik kurallarına dayandığından bu yönde iyi bir aday olarak ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada kuantum kriptografinin dayandığı ilkeler, anahtar dağıtım ve oluşturma yöntemleri işlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kuantum Kriptografi, Kuantum Anahtar Dağıtım Protokolleri, Optik Ağlar, BB84, B92, SARG

Quantum Cryptography and Key Distribution Protocols

Abstract: Till present day, many mathematical approaches have been proposed in order to provide data privacy. Encryption power of these techniques is positively correlated with the time required to break them. Thus, they guarantee data security only for a limited period of time which has been getting shorter because of developing computer systems. It is foreseen that this period of time will not be long enough to provide data security after usage of quantum computers which express data as light particles called photons instead of electrical signals. At this point a search for new techniques that guarantees private data transfer rather than encryption has been initiated. Quantum cryptography is a good candidate for this search because it is based on physics laws instead of mathematics. In this study, principles of quantum cryptography, key distribution and formation techniques have been explained.

Keywords: Quantum Cryptography, Quantum Key Distribution Protocols, Optical Networks, BB84, B92, SARG

1. Giriş

Veri gizliliği tarih boyunca önemini korumuş bir kavramdır. Bu amaçla matematikçiler, Sesar şifresinden günümüze kadar hesaplama karmaşıklığına dayanan pek çok şifreleme yöntemi geliştirmişlerdir. Söz gelimi bu yöntemlerden RSA, çok büyük sayıların asal bileşen analizinin zorluğuna[1] dayanırken, Eliptik

eğri şifreleme yöntemi ayrıntı logaritma probleminin çözümünün zorluğuna dayanmaktadır.

On yıl önce, bu yöntemlerle şifrelenmiş verinin istenmeyen kişilerin eline geçmesinin teorik olarak yüz binlerce yıl süreceği düşünülmekteydi. Çünkü işlemciler ne kadar hızlanırsa hızlansın, sistemler ne kadar dağıtılmış olursa olsun mevcut donanım elektrik sinyallerinin iletimine

dayanmaktaydı. Veriyi ifade etmek için elektrik sinyallerinin yerine evrende bilinen en hızlı enerji olan ışığın kullanılması fikri “kuantum hesaplama” kavramını doğurmuş ve eski donanımlarla çözümü binlerce yıl sürecek olan problemlerin kuantum bilgisayarlar ile saatler içinde çözülebileceği görülmüştür. Bu durum, ilgiyi verinin şifrelenmesinden ziyade güvenli bir şekilde iletilmesine kaydırmıştır. Bu noktada mevcut şifreleme yöntemleri için bir tehdit haline gelen kuantum mekaniği çözümü de “Kuantum Kriptografi” kavramı ile beraberinde getirmiştir.

Kuantum kriptografi, temel bir fizik kanunu olan Heisenberg’in belirsizlik ilkesine dayanmaktadır. Bu ilkeye göre, kuantum fiziğinde bir nesnenin (foton) aynı anda iki özelliği (konum ve momentum) birden ölçülemez ve bu özelliklerden biri için sırayla yapılan ilk ölçüm ikinci ölçümün sonucunu belirsiz hale getirir. Bu ilke, optik hatlar üzerinden iletilen en küçük ışık parçacığı olan fotonun, polarizasyonuna bağlı olarak taşıdığı verinin (kubit) arka arkaya yapılacak ölçümler (okumalar) ile bozulacağını öne sürmektedir. Hatasız iletim hatlarında kaynaktan hedefe iletilmekte olan verinin bozulması, arada istenmeyen bir şahıs tarafından verinin okunmaya çalışıldığı anlamına gelir. Bu durumda alıcı ve gönderici taraflar hattın dinlenip dinlemediğinden emin olabilir. Ancak günümüz teknolojisiyle optik hatlar üzerinde hatasız veri (kuantum kriptografi için “anahtar”) iletimi mümkün değildir. Bu nedenle hat üzerinden iletilen anahtarın kabulü ve düzeltilmesi için çeşitli anahtar dağıtım protokolleri öne sürülmüştür. Bu protokoller ikinci bölümde incelenmiştir.

2. Kuantum Anahtar Dağıtım Protokolleri

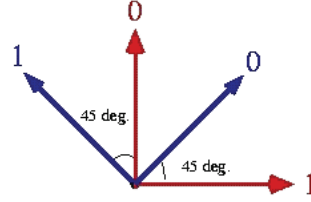
Günümüze kadar kuantum kriptografi’de kullanılmak üzere pek çok anahtar dağıtım yöntemi öne sürülmüştür. Bu protokollerin başlıca örnekleri şu şekildedir:

2.1 BB84 (Bennett&Brassard 1984)

İlk anahtar dağıtım protokolü olan BB84, IBM araştırma bölümünden Charles Bennett ve

Montreal üniversitesinden Gilles Brassard tarafından öne sürülmüştür. Bu nedenle literatürde kendisinden sonra önerilen diğer protokollerle en fazla karşılaştırılan protokoldür.

Bu protokolde anahtar iletimi için dört farklı tipte polarizasyon açısına sahip fotonlar kullanılmaktadır. Şekil 1’de görülen bu dört polarizasyon açısı iki farklı kubit değerini simgelemektedir.



Şekil 1. BB84 protokolü için polarizasyon-kubit değeri eşleşmesi

45° ve 90° polarizasyona sahip fotonların 0 anlamlı bir kubit bilgisini taşıdığı, 0° ve 135° polarizasyona sahip fotonların da 1 anlamlı kubit bilgisini taşıdığı görülmektedir. Bu seçim isteğe göre düzenlenebilir. Ancak bu eşleşme doğru gönderim/okuma işlemi için hem gönderici hem de alıcı tarafta aynı şekilde belirlenmelidir.

Sistemde fotonlar -, /, |, \ tipinde 4 farklı polarizasyon temelinden geçirilerek sırasıyla 0°, 45°, 90° ve 135° polarizasyonlara sahip olmakta ve yine bu fotonlar + (düz) veya × (köşegen) tipte ikili filtrelerden geçirilerek okunmaktadır[2]. Düz ve köşegen filtrelerin ikisi de 0 ve 1 değerli kubit’leri okuyacak yapıya sahiptir.

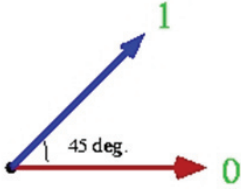
Anahtar iletimi sonunda gönderici ve alıcı açık bir kanaldan iletişime geçerek her bit için sırayla kullandıkları filtrelerin tipini birbirleriyle paylaşmakta ve gönderim ve alım sırasında aynı tipte filtre kullanılmayan bitleri kalıcı olarak elemektedir.

Bu protokol “araya giren” (man in the middle) ve “foton kopyalama” (photon number split-

ting) tipi saldırılara açıktır. Çünkü alıcı okuma işlemi sırasında kullandığı filtrelerin tipini açıklamaktadır.

2.2 B92 (Bennett 1992)

BB84'ün geliştiricilerinden Charles Bennett tarafından öne sürülmüştür. Bu protokolda her kubit Şekil 2'de görüldüğü gibi 0° veya 45° polarizasyonla ifade edilir[3].



Şekil 2. B92 protokolü için polarizasyon-kubit değeri eşleşmesi

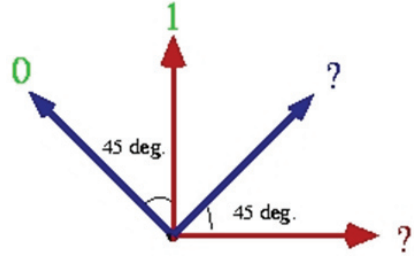
0° polarizasyona sahip fotonlar 0 kubit anlamını taşıyarak 45° polarizasyona sahip fotonlar ise 1 kubit anlamını taşımaktadır.

Alıcı gönderilen fotonları okumak için BB84 protokolünde olduğu gibi düz ve köşegen filtreler kullanır. Ancak polarizasyonunu 0° veya 45° olarak okuduğu fotonları eleyerek anahtara dahil etmez. 90° ve 135° açılara sahip okumaları geçerli kabul eder. Bu durum Şekil 3'de görülmektedir.

Bu durumda Tablo 1'de görülen polarizasyon ve filtre eşleşmeleri için ilgili sonuçlar oluşacaktır.

Yollanan Kubit	Foton Polarizasyonu	Okuma Filtresi	Okunan Polarizasyon	Okunan Değer	Sonuç
1	/	×	/	?	Geçersiz
0	-	+	-	?	Geçersiz
1	/	+		1	Geçerli
1	/	+	-	?	Geçersiz
0	-	×	/	?	Geçersiz
0	-	×	\	0	Geçerli

Tablo 1. İletimleri B92 protokolüyle yapılan altı kubit için olası okuma sonuçları



Şekil 3. B92 protokolü için okuma basamağında polarizasyon-kubit değeri eşleşmesi

Görüldüğü üzere, BB84 protokolünde alıcı ve göndericinin aynı tip filtre kullanmamasına bağlı olarak bir fotonun geçerli kabul edilme olasılığı %50 iken B92 protokolünde bu oran %33'e inmektedir. Bu da söz konusu iki protokol kıyaslandığında eşit uzunlukta anahtarların oluşturulabilmesi için B92 protokolüyle yapılan iletimin BB84 protokolüne göre daha uzun sürmesi gerektiği anlamına gelmektedir. B92 protokolü bu yönden dezavantaja sahipken "araya giren" (man in the middle) tipi saldırılarda daha yüksek dinleme tespit oranı sağlayarak güvenlik açısından bir avantaj elde etmektedir. Bu durum Tablo 2'de görülmektedir. Buna göre BB84 protokolünde geçerli kabul edilen bitlerin %40'ının dinlendiği anlaşılırken B92 protokolünde bu oran %50'ye çıkmaktadır.

Gönderen	Dinleyen		Alıcı		BB84		B92		
	Çıkış	Filtre	Çıkış	Filtre	Çıkış	Durum	Dinleme	Durum	Dinleme
-	+	-	+	-	OK	Yok	NOK		
-	+	-	×	/	NOK		NOK		
-	+	-	×	\	NOK		OK	Yok	
-	×	/	+	-	OK	Yok	NOK		
-	×	/	+		OK	Var	OK	Var	
-	×	/	×	/	NOK		NOK		
-	×	\	+	-	OK	Yok	NOK		
-	×	\	+		OK	Var	OK	Var	
-	×	\	×	\	NOK		OK	Yok	

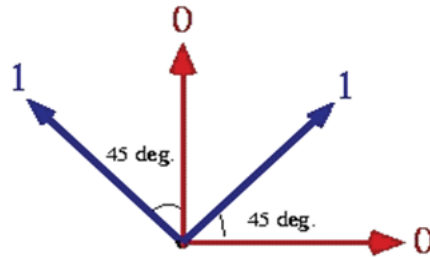
Tablo 2. 0° polarizasyona sahip bir fotonun BB84 ve B92 protokolleriyle iletilmesi sonucu dinleme saldırısının tespit durumu

2.3 SARG (Scarani&Acin&Ribordy&Gisin)

2004 yılında öne sürülen ve kuantum kriptografinin ticari uygulamalarında[4] kullanılmaya başlayan yeni bir protokoldür. Yöntem, henüz icat edilmemiş ancak gelecekte kullanılması öngörülen teknolojilerin BB84 türü protokoller için ne kadar büyük bir risk oluşturduğunu göstermektedir[5].

Günümüz kuantum anahtar iletimi uygulamalarında fiber optik kablo ya da ışın dalgası iletimi (lightwave transmission) türü hatlar kullanılmaktadır. Ancak bu uygulamalarda karşılaşılan güçlüklerden biri “pulse generator” olarak bilinen foton üreticilerinin bir kubit’in iletimi esnasında sadece bir adet foton üretmemesi bunun yerine aynı polarizasyona sahip birden fazla foton üretmesidir. BB84 protokolü için risk de tam bu noktada doğmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi BB84 protokolünde gönderim tamamlandıktan sonra alıcı, okuma işleminde kullandığı filtreleri açık bir kanaldan gönderen kişiye bildirmekteydi. Eğer hattı dinleyen kişi her kubit için üretilip yollanan N adet fotondan birer tane yakalayıp okuma işleminde kullanılan filtre tipleri açık kanaldan yayınlanana kadar kuantum belleklerde[6] saklayabilirse anahtarı öğrenebilir. Bu saldırılar PNS (Photon Number Splitting) türü saldırılar olarak bilinmektedir.

BB84’ün PNS tipi saldırılara karşı ne kadar savunmasız olduğunu gören Scarani ve arkadaşları açık kanaldan yapılan anahtar doğrulama işlemini düzenlemişlerdir. Yeni modele göre alıcı, okuma işleminde kullandığı filtreleri açıklamamakta sadece gönderen taraf gönderdiği polarizasyonu ve bu polarizasyonla 45° açı yapan başka bir polarizasyonu açıklamaktadır. Eğer alıcı açıklanan polarizasyonlardan herhangi birine dik açıda bir okuma yapmışsa ilgiliyi okumayı geçerli saydığı karşı tarafa bildirir ve okuduğu kubit’in tümleyeni anahtara ekler. Bu protokolda gönderim işlemi için polarizasyon-kubit ilişkisi ve 0° polarizasyona sahip bir fotonun olası altı farklı iletimi için oluşan durumlar sırasıyla Şekil 4 ve Tablo 3’de görülmektedir.



Şekil 4. SARG protokolü için polarizasyon kubit değeri eşleşmesi

Gönderim Polarizasyonu	Açıklanan Pol. Çifti	Okuma Filtresi	Okunan Polarizasyon	Kabul Durumu	Kubit Değeri
-	/ -	+	-	Geçersiz	
-	/ -	×	/	Geçersiz	
-	/ -	×	\	Geçerli	0
-	\ -	+	-	Geçersiz	
-	\ -	×	/	Geçerli	0
-	\ -	×	\	Geçersiz	

Tablo 3. 0° polarizasyona sahip bir fotonun SARG protokolüyle olası altı farklı iletimi

3. Kuantum Anahtar Oluşturma Basamakları

Optik hat üzerinden yapılan iletim sonucunda toplanan kubit'ler dört ana basamaktan geçtikten sonra şifreleme işleminde kullanılacak olan asıl anahtar elde edilir. Bu basamaklar şu şekilde sıralanabilir:

3.1 Ham Anahtar Çıkarımı (Raw Key Extraction)

Bu basamak, telefon, faks, internet vb. açık hatlar üzerinden gerçekleştirilir ve farklı gönderilen/alınan kubit'lerin elenmesini sağlar.

BB84 protokolü kullanıldığında bu basamakta alıcı okuma işleminde kullandığı filtreleri, gönderici de gönderim işleminde kullandığı bazı içeren filtre tipini açıklar. Aynı bit için taraflar farklı filtreler kullanmışsa ilgili bit kalıcı olarak elenir.

B92 protokolünde gönderici sadece iki baz kullandığından kullandığı filtreleri açıklaması söz konusu değildir. Bunun yerine sadece alıcı, geçerli olarak okuduğu bitlerin indislerini göndericiye yollar ve kalan bitler iptal edilmiş olur.

SARG protokolünde ise gönderici gönderdiği her bit için iki farklı polarizasyon açıklar, alıcı da bunlardan geçerli saydıklarının bit pozisyonlarını açıklar.

3.2 Hata Oranı Tespiti (Error Estimation)

Optik hatlarda hatalı kubit iletimi sadece hattı dinleyen bir saldırgandan değil aynı zamanda

hattaki fiziksel gürültüden de kaynaklanabilir. Bu basamakta hat gürültüsünün ardına saklanan bir saldırganın tespit edilmesi ön görülmektedir. Bunun için taraflar önceden hattın dinlenmediğinden emin oldukları bir anda anahtar iletimi gerçekleştirip bu iletimde hat gürültüsü nedeniyle hatalı iletilen kubit'lerin sayısından bir R_{max} hata oranı belirler. Daha sonraki iletimlerde de elde ettikleri ham anahtardan rastgele seçilen bit pozisyonlarındaki bitleri karşılaştırıp R hata değerini belirler ve $R \leq R_{max}$ için hattın dinlenmediğinden emin olurlar.

3.3 Anahtar Uzlaşımı (Key Reconciliation)

Taraflar hattın dinlenmediğinden emin olsalar bile fiziksel gürültü nedeniyle ellerindeki bitlerin bir kısmı hatalı olabilir. Bu basamakta bu hataların elenmesi hedeflenir.

Bu amaçla taraflar anahtarlarındaki hatalı bitlerin tüm anahtar boyunca eşit yoğunlukta dağıldığından emin olmak için anahtarlarını önceden belirledikleri bir permütasyona göre yeniden sıralar. Sonrasında anahtarlarını k bitlik alt bloklara bölüp her bloğun eşlik bitini yayınlarlar. Eşlik biti farklı olan her blok ikili arama (binary search) yöntemi ile alt bloklara bölünür ve bu alt blokların eşlik bitleri karşılaştırılır[7]. Bu işlemler iki taraf da anahtarın doğruluğundan emin oluncaya dek daha büyük k değerleri için tekrarlanır.

3.4 Gizlilik Artırımı (Privacy Amplification)

Bu basamak, saldırganın anahtarda bildiği bit sayısını en aza indirmek için uygulanır. Bu

amaçla anahtar, taraflarca önceden belirlenen sayıda alt bloğa bölünür ve blokların eşlik biti değerlerinin birleşimi şifreleme algoritması için yeni anahtar olarak kabul edilir.

4. Sonuç

Bu çalışmada kuantum kriptografi'nin matematiksel şifreleme yöntemlerine göre avantajına değinilmiş ve mevcut anahtar dağıtım protokolleri incelenmiştir. Bu protokollerin zaman içerisindeki değişimi sürekli olarak donanımdaki gelişime ve kusurlardan kaynaklanabilecek olası saldırılara bağlı olmuştur.

70'li yıllarda Stephen Wiesner'in "Eşlenik kodlama" [8] isimli kuantum bilgi saklama sistemi kuantum anahtar dağıtımını için öncü olmuş, laboratuvar ortamında birkaç santimetre mesafeden yapılan denemeler takip eden yıllarda bilgi güvenliği alanında hizmet sunan firmalarca (ID Quantique, MagiQ Technologies gibi) yüz kilometrelerle ifade edilen optik hatlarda çalışan ticari uygulamalara dönüşmüştür. Gelişen foto dedektör ve optik yineleyici teknolojisi sayesinde bu mesafenin artışı kaçınılmaz olacaktır. 2003 yılında ABD savunma bakanlığınca kurulan altı düğümlü ilk kuantum kriptografi bilgisayar ağı [9] ve Avrupa Birliği'nin desteğiyle 2004 yılında çalışmalarına başlanan ve 2008 yılında Viyana'da uygulaması yapılan SECOQC (Secure Communication based on Quantum Cryptography) projesi bu gelişimin en heyecan verici sonuçlarındandır.

5. Kaynaklar

[1] R. Rivest, A. Shamir, L. Adleman, "A method for obtaining Digital Signatures and Public Key Cryptosystems", **Communications of the ACM**, Feb. 1978 21(2) p: 120-126

[2] C. H. Bennett & G. Brassard, "Quantum Cryptography: Public key distribution and coin tossing", in **Proceedings of the IEEE International Conference on Computers, Systems, and Signal Processing**, Bangalore, p. 175 (1984)

[3] C. H. Bennett, "Quantum Cryptography: Uncertainty in the Service of Privacy", **Science**, vol. 257, p. 752-753 (1992)

[4] CLAVIS² URL:
<http://www.idquantique.com/images/stories/PDF/clavis2-quantum-key-distribution/clavis2-specs.pdf>

[5] Valerio Scarani, Antonio Acin, Gregoire Ribordy, Nicolas Gisin, "Quantum cryptography protocols robust against photon number splitting attacks for weak laser pulses implementations", **Quantum Physics**, Phys. Rev. Lett. 92, 057901 (2004)

[6] Morgan P. Hedges, Jevon J. Longdell, Yongmin Li, Matthew J. Sellars, "Efficient quantum memory for light", **Nature**, Vol: 465, p: 1052-1056, 2010

[7] N. K. Papanikolaou, "Techniques for design and validation of quantum protocols", Master's thesis, Department of Computer Science, University of Warwick, 2005.

[8] Wiesner S., "Conjugate Coding", **Sigact News**, Vol: 15, No: 1, p: 78-88, 1983

[9] Press Releases, "BBN Technologies Unveils World's First Quantum Cryptography Network", 2004

Steganografi’de İlke ve Yöntemler ve Küçük Siyah-Beyaz

Görüntüleri için Bir Steganografi Yöntem

Mir Mohammad Reza Alavi Milani, Sahereh Hosein Pour, Hüseyin Pehlivan

Karadeniz Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Trabzon

milani@ktu.edu.tr, hoseinpour@ktu.edu.tr, pehlivan@ktu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada amacımız Steganografi dünyasının kısa bir özetini vermektir. Bunun için ilk önce Steganografi geçmişine göz atarak , onun geçmişten , bugüne kadar nasıl kullanıldığına bakacağız. Sonra dijital görüntülerin steganografisini ve steganografilerin üç ana özelliklerine dayalı nasıl çalıştığını göstereceğiz. Daha sonra kısaca steganalase konusunu ele alacağız. Kriptografi aslında iletilen mesajın herkes tarafından açılabilirdiğini fakat kimse tarafından anlaşılmasındır. Kriptografi mesajı şifreliyor , aksine Steganografi programları aslında bir metin, ses veya görüntü gibi dosyalar içinde , mesaj gizleyebilmesidir. Steganografi tartışmaya başlamadan önce açıklama yapılmasını gerektirecek bir kaç temel kavramlar vardır. Orijinal mesajı tanımlamak için “kapak!” terimi kullanılır, bu terim orijinal dijital görüntü dosyası, ses mesajı veya kısa mesaj olabilir. Orijinal mesajın içinde gizli bilgiye “Gömülmüş²” veri denir. “Stego” terimi orijinal veri ve gömülü veri tanımlamak için kullanılır. Bu yazıda, gizli bilgiyi görüntü steganografide , özellikle küçük siyah-beyaz görüntü steganografi ile aktarmaya bir yöntem göstermeye çalışacağız. Bu yazıda ana odak siyah-beyaz görüntülerde bilgiyi nasıl gizlemektir.

Anahtar Sözcükler: Kriptoloji, Steganografi, Siyah-Beyaz Resim, Kapak, Stego, Gömülü.

Principles and Methods Of Steganography and Presented a Data Steganography Method for Small black and white images

Abstract: It is our intention here to give a brief overview of the world of steganography. We will start off with the history of steganography, from its earliest uses to how it is used currently today. We will then discuss digital image steganography and how it works along with the three main characteristics. Then we will briefly discuss the topic of steganalysis. Cryptography actually transforms the message that is being transmitted to make it obscure to anyone who may actually intercept the message on the Internet. Unlike cryptography where the message is enciphered steganographic programs actually hide the message within another file, whether it is a text, audio or image file. Before discussing steganography there are a few basic terms that need to be explained. The term “cover” is used to describe the original message, this could be the original digital image file, audio message or text message. The information that is hidden inside of the original message is called the “embedded” data. The term “stego” is used to describe the original data and the embedded data. In this paper , we should be try to presented a method for transmute hidden information with a combination of datat steganography in image , specially black-white image. The main focus in this paper is on how to hide information in black and white images , respectively.

Keywords: Cryptography, Steganography, Black and White Image, Cover , Stego , Embedded.

1 Cover
2 embedded

1. Giriş

Son yıllarda ,güvenlik konusu ve onun öneminde tartışma , büyük ölçüde artmıştır. Özellikle farklı sistemler arasında kişisel ve gizli bilgilerin apaçık olduğu olasılıktan dolayı , mobil iletişimde bu artış daha fazladır. Bilgi güvenliği alanında önemli dallardan biri , kapalı bilgi alışverişidir.

Bu amaçla, şifreleme (Kriptografi) , Kodlama (Coding) , Steganografi dahil olmak üzere çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Steganografi son yıllarda üzerinde çok durulmuş yöntemlerden biridir . Bu yaklaşımın uygulamasında , asıl amaç , başka kişiler gizli bilgilerin olup olmadığını anlamadan , bilgileri başka medyada gizlemek demektir. Bu amaç , bu tür yaklaşımları diğer gizli bilgi alışverişi yapan yöntemlerden ayırır. Örneğin şifreleme yönteminde , bireyler şifreli verileri görünürken , bilgilerin olduğunu anlıyorlar , ancak bilgilerin kendisini anlayabilirler. Ama steganografi yönteminde insanlar bilginin kaynağa olduğunu bile anlamıyorlar. Genelde steganografi yöntemleri Görüntü [7,8,9] , metin , müzik ve ses [1,2] üzerinde yapılmıştır. Steganografi yunanca “Steganos” ve “Graphy” olarak kapalı ya gizlice yazmak anlamında , iki kelimeden oluşmuştur [1]. Steganografi ile kriptografi aslında aynı degildir. Steganografinin amacı bir mesajın olduğunu gizlemektir , kriptografi ise mevcut mesajı bir anlaşılmasız hahe dönüştürmektir. Steganografi çeşitli medyalarda bilgi gizlemek için kapsamlı yöntemleri vardır. Örneğin görünmez mürekkep , dijital imza , karmaşık kanallar ve ya yaygın spektrum iletişim gibi yöntemler steganografide kullanılır. Günümüz ileri teknoloji olduğu nedeniyle , Steganografiden metin , görüntü , ses , sinyaller ve diğer birçok medyalarda kullanılır. Steganografi üstünlüğü gönderilen mesajı kimse anlamadan , mesaj gönderilebilecek olmasıdır. Ancak , Steganografisinde bazı dezavantajları vardır. Örneğin , Birkaç bit göndermek için , çok fazla bilgi olmayan bit göndermemiz gerekir. (Over Head'i yüksektir) . ve ya Steganografide bir yöntem ataklar ta-

rafinden anlaşılırsa , o yöntem artık bilgi gizlemek için kullanılamaz. Şifreleme olmadan başka bir mesaj da metnin üzerine konulabilir. Bunu yaparken mesaj metnini şifreli metne dönüştürüp yaparsak ya da bu metni bulup çıkar-sak bile okunabilir olmaz. Steganografide iki farklı uygulama vardır: Damgalama , Parmak İzi. Kimlik göstermek amacı ile bir görüntü , video veya ses gibi nesnelere işaret eklemek işlemine , Damgalama¹ veya parmak izi² denir. Tabii ki Damgalama ile parmak izi bir birinden farklıdır. Görüntü , video veya ses gibi nesnelere bir ticari işaret veya özelliğin gizlice depolanmasına , Damgalama denir. Ama seri numarası ya da diğer karakteristiği benzer bir şeyde gizleyebilirsiniz, bunu parmak izi denir . Bu yöntemlerin her ikisi de korsan işleri engellemek için kullanılmaktadır , ancak parmak izi telif hakkı ihlal edenleri bulmak ve damgalama bunu kanıtlamak için kullanılır. Belirtilen diğer yöntemlerle birleştirerek bugün Steganografi Yöntemi , bilginin güvenliğini önemli ölçüde artmıştır. Steganografi yöntemi , kapalı bilgi alışverişi uygulamasından ziyade , örneğin Telif hakkı korunması (Copyright) , Elektronik sahtekarlığı önlemek (preventing e-document forging) vb gibi diğer alanlarda da kullanılmaktadır.

2. Steganografi Teknikleri

Steganografi teknikleri genel olarak metin, görüntü ve ses gibi üç ana kategoride sınıflandırılabilir.

2.1. Steganografi Metin'de

Yazarların sorunlardan biri yazıların E-posta gibi gelişmiş araçlar tarafından yasadışı dağıtımınıdır. Bu yazara kazanç olmadan , onun yazısını başkalarına vermek anlamına gelir. Bu yolları önlemek için bazı yöntemler icat edildi , örneğin okuyucu tarafından görünmeyen ancak o metnin özelliğini belirten bir kelime yapma , veya hiçbir fotokopi makineleri ile kopyalanamayan bir metni kodlama ya değiştirmek ,birkaç yöntem aşağıda belirtilmiştir:

1 Watermarking
2 Fingerprinting

2.1.1. Line-Shift Coding

Bu yöntemde, metin satırları dikey konumunda biraz yer değiştirir ve böylece benzersiz bir formu inşa eder. Genelde metin şifrelemesi ve deşifrelemesi onun görüntüsünü incelemekle yapılır. Ancak bu yöntemde okuyucu mesafe teşhis araçlar yardımı ile gizli metni anlayabilir veya metnin bir parçası kopyalanırsa veriler kaybolabilir [6].

2.1.2. Word-Shift Coding

Bu yöntemde bazı kelimelerde normal formu bozulmamak şartı ile yatay yer değişimi yapılır. Bu yöntem hem metnin orjinal dosyasında, hemde görüntüsünde yapılabilir. Ancak bu yöntemi uygulamak için , sadece düzenli olması gerekiyor , yani sol veya sağ ya da merkeze eğilimli olması gerekir. Örneğin , bir satırda kelimeler arasında maximum ve minimum mesafe hesaplanır , maximum mesafe belli bir miktar azaltılır, ve minimum mesafe aynı miktar artırılır. Böylece satırların mesafeleri kullanılır. Sözcükler arasındaki mesafe değiştirilerek bir satırı doldurmak çok yaygın olduğu için bu metod , okuyucu tarafından daha az görünür . Ama bu metod , iki yöntemle açıklanır :

Eğer mesafe algoritmasından haberi var ise, mevcut metni algoritmayla kıyaslayıp , bunların farklılıkları kullanarak , gizli bilgilere ulaşılabilir.

İkinci yöntem, metin resmin tüm noktaların değiştirilmiş mesafesini tespit etmek için gözden geçirilir. Bu yöntem çok zaman alıcıdır ,ancak saklanmış verileri bulmak olasılığı ondan çok büyüktür.

2.1.3. Feature Coding

Bu iş için önerilen üçüncü yöntem , Feature Coding'dir. Bu yöntem bir metnin resminde veya onun formatlı dosyasında uygulanır. Bu metodda metnin bazı özellikleri kod sözcüğüne göre değişir. Örneğin kod kelimesi ve yerleştirmek istediğimiz bitlere göre , son harfleri h,d,.. olan bazı satırları biraz üstte veya aşağıya çekmekle veya boyunu azaltıp çoğaltmakla yapılabilir. Bu yöntemde metinde deşifre edilecek

yer fazla olduğundan dolayı , okuyucu farkında olmadan çok sayıda veri gömme imkanı var. Bu yöntemi nötralize etmek için, kolayca tüm harfler diğer harflerle belli bir mesafede yerleştirilir. Bazen bu yöntem Word-Shifting yöntemi ile kombine olup ve daha karmaşık bir algoritma oluşturulabilir.

2.1.4. Başka Yöntemler

Metinlere başka ilginç yöntemlerde var:

- **Open Space Yöntemi** : Yukarıdaki yöntemler gibi çalışır.
- **Syntactic Yöntemi** : Nokta ve diğer işaretlerle uygulanır.
- **Semantic Yöntemi** : Kelimeleri değiştirilir.

2.2. Steganografi Görüntü'de

Bilgiler çeşitli yöntemlerle , görüntüde saklanabilir. Her biti şifreleyip ve doğrudan görüntüye eklenebilir. Veya karmaşık yöntemlerde , bilgileri daha az ilgi çekmek amacıyla karmaşıklığı fazla olan yerlerde , yerleştirebiliriz. Ayrıca , mesajı rasgele olarak kapsayan görüntüde eklenebilir.

Görüntülerde yaygın yöntemler aşağıdaki gibidir:

- LSB
- Masking and Filtering
- Transformatiın and Algorithms.

Bunların her biri, görüntüleri çok başarılı bir şekilde uygulanmış olabilir. Önem açısından bunların her birinin, farklı sıralamaları vardır. Bu sıralamalar görüntüde örneğin kesme, boyut ve renk gibi değişimler olduğunda öne çıkıyor.

Genelde görüntülerde Steganografi kullanma nedeni, insanların görsel sistemlerinin parlaklık şekillerindeki değişikliklere ve rasgele paternlere karşı düşük duyarlılığından kaynaklanır [3].

2.2.1. başka yöntemler

2.2.1.1. Titretilmiş³ görüntü kullanmak

Eski gazetelerde , renkli veya gri düzeyli görüntülerin basılması için , onları titretilmiş yöntemle ince siyah-beyaz noktalara dönüştürürlerdi. Böylece görüntü uzaktan , bir gri düzeyli görünürdü. İki renkli normal görüntülerde kullanma yeteneği olmamak , bu yöntemin sorunudur ve ayrıca, bu yöntemle çok az sayıda veri görüntüde saklababilir.

2.2.1.2. Her blokta iki bit değişmek

Bu yöntemde görüntü $m \times n$ boylu bloklara parçalanır , sonra her blok bir anahtarla , XOR olur ve böylece blok şifrelenir. Sonra, bir ağırlık matrisine göre, her bloğun maksimum iki biti değişilir. Bu yöntemde blok boyutu $m \times n$ ise, her blokta $\log_2(MN+1)$ bit saklanabilir. Bu yöntemin en önemli avantajı, yüksek kapasiteye sahip olmasıdır . Ancak , çıkış görüntü içinde somut değişikliklerin olması bunun en önemli dezavantajıdır[7,8,9].

2.2.1.3. Her blokta bir bit değişmek

Bu yöntemde de önce görüntü $n \times n$ bloklara parçalanır , sonra her blokta maksimum bir bit yerleştirilir. Her blok için bilgi saklama imkanının olasılığı hesaplanır , ve bu olasılık belli bir miktardan fazla ise , bloğun ortadaki kısmı mesaja göre değişilir. Sonuçtaki görüntünün değişiklikleri anlaşılmasında bu yöntemin temel avantajı sayılır. Ancak , küçük kapasiteye sahip olması onun dezavantajıdır. Bu yöntemde , kenar sayısı ne kadar çok olursa o kadar kapasite artar [10,11].

2.3. Steganografi Ses'te

İnsan işitme sisteminin yelpazesi nedeniyle, bilgi saklama seslerde de kullanılabilir. İnsanın işitme sistemi ,1 ve 1000000 aralığı güç ve 1 ve 1000 aralığında frekansı anlayabilir. Ayrıca, eklenen parazitlere çok hassastır. Bir ses dosyasında herhangi bir rahatsızlık , on milyonda bir bölümünde olsa bile, anlaşılabilir bir durumdur. Ancak, insan işitme sisteminin has-

sas olmasına rağmen, bazı değişikliklere karşı hassas olmasını sağlayamaz . örneğin , yüksek sesler , sakin sesleri kendilerinde saklayabilir. Sesi bilgiyi gizlemek için , iki nokta dikkate alınmalıdır . İlk olarak , insanın işitme sisteminin zaafından , istismar olmalıdır. İkincisi, onun yüksek hassaslığına özel dikkat etmeli. Seslerle ilgili Steganografi yöntemlerinden bir kaç yöntem aşağıda gelmiş:

- **Low Bit Coding:** Bu yöntem görüntülerdeki LBS yöntemine benzerdir.
- **Phase Coding:** Bu yöntemde , sinyalin fazının bir parçasını , istenilen bilgi ile değiştirilir.
- **Bilgiyi Ekoda gizlemek:** Bu yöntemde, bilgiler ana sinyalde bir ses eko ile yerleştirilir.

3. Steganaliz

Steganografinin asıl amacı bilgileri gizlemek ve onları dikkat çekmekten uzak tutmak ise , Steganalize tam tersine , böyle bir gizli verileri bulmak bilimidir. Bu durumda iki pratik incelemenin , biri bilgiyi bulmak , ve diğeri gömülü mesajları yok etmektir . Tabii ki mesajları bulma , yok etmekten daha faydalıdır. Mesajları bulmak işlemi metin ve görüntü olarak iki kategoriye bölünmektedir. Ancak , başka kategoriler örneğin İSDN ve TCP/IP ler üzerinde gerçek zamanlı incelemeler olabilir. Ama bu yöntemlerde aktarılan verilerin çok yüksek hacmi olması nedeniyle, karmaşık algoritmalar kullanılmalıdır. Ayrıca , bir metin içerisinde mesajı bulmak için , metnin Gramer , tekrarlanan kelimeler sayısı , tekrarlanan harflerin sayısı , metin içeriği ve anlamı , gibi açılardan incelenmesi gerekir. Faks, E-Posta, Yüksek Kaliteli Yazıcılar hatta evde kullanılan Yazıcılar ve Telegraf gibi çok fazla aktarma yöntemleri olduğu nedeniyle , bir gizli mesajı, aktarılan geniş hacimli metinler arasından , çok zor ve hemen hemen imkansız gibi görünür.

4. Küçük Siyah-Beyaz Görüntüler için Geliştirilmiş Algoritma

Burada küçük siyah ve beyaz görüntüler üzerinde yapılan steganografi algoritmasının açıklanmaya çalışacağız . özet olarak :

Önce görüntü 3×3 boyutlu blok parçalara dönüşür. Bilgiler de bir anahtar yardımıyla şifrelenir. Sonra her bloğun veri gizleme olasılığı ölçülür ve sonuç olumlu olursa, en fazla bloğun bir yer değişme şartıyla mesajdan bir bit blokta gömülür. Şimdi bu algoritmayı aşağıda daha geniş açıklayacağız:

Örnek olarak , normal cep telefonlarında kullanılan küçük siyah-beyaz görüntüler söz konusudur. Bu görüntülerin boyutu 72×28 piksel olma nedeniyle görüntüde bir 72×28 dönüş yaptırılır. Bu görüntülerin formatı OTA'dır [4].

Görüntünün vücut yapısı , 0 veya 1 olarak görüntü piksellerini içeren bir dosyadır. Böylece her pikselin değeri bir bitte saklanır. Her bitte sıfır miktarı , siyah ve bir miktarı ise beyaz rengi temsil ediyor. Böylece bir bytede , sekiz pikselin değeri saklanır. Noktaların saklanma sırası ise , soldan sağa ve üstten aşağıyadır [4]. .görüntü boyutuna göre, bu görüntülerin dosyasının toplam hacmi 256 bayttır. (denklem 1)

$$boyut = \frac{2 * 8 \text{ bit}}{8} \text{ byte} + 4\text{byte} = 256\text{byte} \quad (1)$$

Siyah beyaz bir resimde bilgi saklamak için şimdi harekete geçmeli. Siyah-Beyaz görüntülerde Steganografinin ana fikri , daha az dikkat çeken pikselleri değiştirmektir. Çünkü , renkli ve gri düzey görüntülerde , görüntü , renklerin küçük değişimlerle şifrelenmeye çalışılır , ama bu iş siyah-beyaz görüntülerde mümkün değil. Örneğin, görüntünün tamamen beyaz alanında siyah bir nokta koyarsak, dikkat çekecek. Dolayısıyla, ilk yapılacak iş , görüntüden bilgi gizlemek ve piksel rengi değişme nedeniyle , insanların dikkatini çekmeyecek her hangi bölge belirlenmelidir. Önerilen yöntemde , önce

görüntü 3*3 boyutlu bloklara parçalanır , sonra her bloğun veri Steganografiye uygun olma yüzde oranı hesaplanır . Yüzdesini hesaplar için , 3*3 siyah-beyaz blokların renklemesi için , tüm mümkün durumları içeren bir tablo oluşturulur, ve her durum için steganografiye uygunluk yüzde oranı hesaplanır. Şimdi her blok için bu tabloda aranır ve ilgili durum seçilir ve böylece bloğun yüzde oranı hesaplanır.

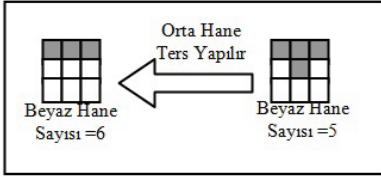
Bir 3*3 siyah-beyaz blok için tüm durumların sayısı $2^9 = 512$ ile eşittir. Ancak , tüm durumlara hesaplama gerekmiyor. Ve vakaların sınırlı sayısını hesaplar için , tüm vakaların yüzde oranları kazanılabilir. Çünkü, örneğin görüntü döndürmek , simetrik ve ters yapma gibi dönüşümlerle, 3*3 bloklar için diğer durumlarda elde edilebilir. Şekil 2'de, 3*3 blokların farklı renklem durumları gösterilmektedir. diğer durumlar , bu durumlardan ve belirtilen dönüşümlerle elde edilebilir. Bu tablo [11] deki kaynakta önerilen tablonun geliştirilmesi ve düzeltmesinden elde edilmiştir.

0.000	0.010	0.010	0.125
0.000	0.375	0.125	0.375
0.000	0.000	0.250	0.625
0.000	0.000	0.125	0.125
0.000	0.000	0.000	0.125
0.250	0.000	0.125	0.375
0.000	0.000	0.000	

Şekil 2- 3*3 blokların ana durumları ve yüzde oranları

Her bloğun yüzde oranı hesaplandıktan sonra eğer bu yüzdenin değeri belli bir miktardan fazlaysa , demek ki bu bloğun Steganografiye yeteneği var ve bilgilerden bir bit bu blokta

gizlenebilir. Bilgilerin bir bitini bir blokta gizlemek için , önce beyaz hanelerin sayısı hesaplanır . Eğer gizlemek istenilen bitin değeri “1” ise, beyaz hanelerin sayısı çift olmalı, dolayısıyla bu sayı tek ise , 3*3 bloğun ortadaki hanesinin değerini ters yapmakla , beyaz hanelerin sayısı çift olur. Böylece bilgilerden “1” değeri bu blokta gizlenir (şekil 3) .



Şekil 3- 3*3 blokunda “1” değerinin gizlemek

Tam tersine, “0” değerini saklamak için , beyaz hanelerin sayısı tek olmalı, dolayısıyla bu sayı çift ise , 3*3 bloğun ortadaki hanesinin değerini ters yapmakla , beyaz hanelerin sayısı tek olur. Böylece “0” değeri bu blokta gizlenir.

görüntünün tüm bloklarında kesin olarak gizlemek imkanı olamama nedeniyle , bir cep telefonundaki siyah-beyaz görüntünün mesaj saklama kapasitesi maksimum 27 bayt olabilir (denklem 2).

$$\frac{2 * 8 \text{ bit}}{9} = 216 \text{ bit} \Rightarrow \frac{216}{8} = 2 \text{ bayt} \quad (2)$$

Bilgileri görüntüden çıkarmada, ilk önce görüntü tekrar 3*3 bloklara parçalanır. Sonra önceden Steganografi kısmındaki gibi , her bloğun yüzde oranı hesaplanır . Eğer belirtilen bloğun bu yüzde değeri yeterli ise , bu blokta çıkarma işlemi başlatılır. Dolayısıyla eğer bloğun beyaz hanelerinin sayısı çift ise gizlenen değer “1” ve eğer bloğun beyaz hanelerinin sayısı tek ise bu değer “0” olmalı.

Tüm bilgiler görüntüden çıkarıldıktan sonra , kullanıcı tarafından alınan anahtar kelimeyle , bilgiler deşifre olabilir.

Görüntülerde steganografi işleminin ilk başta yapıldığı zaman, bilgilerin sayısı bir bayt olarak görüntüde gömülmelidir , böylece çıkarıldığı zaman doğru sayıda veri görüntüden alınır.

5. Avantaj ve Dezavantajlar

5.1. Avantajlar

- Bu yöntemde bilgileri gizlemek için az işlem yapmak gerekir ve fazla belleğe gerek yok. Dolayısıyla bilgisayara gerek olmadan , tüm Steganografi süreci ve görüntü çıkarması , bir cep telefonu üzerinde yapılabilir.
- 5.1 a da belirtilen konulara göre, bu yöntem çok çeşitli cep telefonlarla uyumludur.
- Genelde görüntüler üzerinde veri Steganografileri , renkli veya gri düzeyleri görüntülerde yapılmıştır ve dijital görüntülerde fazla yöntem yoktur. Bu nedenle, cep telefonundaki küçük boyutlu dijital görüntüler çok az ilgi çekerler .

5.2. Dezavantajlar

- Önerilen algoritmada açıklandığı gibi görüntüde en fazla 27 byte saklama imkanı vardır. Ve veri Steganografisine uygun olmayan blokların olması nedeniyle Steganografi olan veriler 27 bayttan bile azdır.
- İki renkli görüntüler , renkli veya gri düzeylerinde görüntülere göre değişikliklere çok daha duyarlıdır. Bu nedenle , gizli verileri bunlarda daha somut olur.
- İki renkli görüntüler sadece siyah ve beyaz olarak iki değeri olan bir piksel içerdiklerinden, bu görüntülerde küçük direniş var ve eğer görüntüde gürültü oluşturulursa, ek bilgiler görüntüye eklenebilir ve yanlış bilgi elde edebilir.
- Küçük mesajlı görüntülerin boyutu 28×72 pikseldir . Bu boyutla görüntü , özellikle siyah ve beyaz , çok az bulunur , buna göre veri gizlemek için çok az sayıda görüntü seçeneği vardır.

6. Bilgi Gizlemede İlginç Noktalar

Bilgi gizlemede , aşağıdaki gibi durumlara dikkat edilmeli :

- Kapsayan bilgiler, istenilen veriler içinde gömüldüğünde değişilmeyen özelliğe sahip olması gerekir , ve gömülen veriler de görülmeyen formda da olmalı. tabii ki , her zaman amaç gizli olmak değil , bilgiler görünebilirler , ancak kimsenin ilgisin çekmemeliler.
- Gömülmüş veriler , kapsayanın başlık veya üstünde olmadan , doğrudan bilginin içinde gömülmelidir.
- Gömülmüş bilgiler, saldırılara , yeterli güce sahip olmalı.
- Kapsayanın verileri değiştiğinde , gömülmüş veriler de değişebilir. Bu nedenle, hatayı kolayca bulma yeteneğine sahip olmalı.
- Kapsayanın verilerinin bir kısmı kaybolursa , gömülen bilgilerin tekrar geri alma yeteneğine sahip olmalı. Örneğin , eğer sadece görüntünün bir parçası elde olursa , o parçayı yalnızsız elde etme imkanı olsun.

7. Sonuçlar

Bu yazıda , küçük siyah-beyaz görüntüler içinde küçük boyutlu mesaj saklayabilmek için yeni bir steganografi yöntemi sağlamaya çalıştık. Bu yöntem örnek olarak cep telefonlarında kullanılabilir.

Cep telefonlarında kısa metin mesajları , iki cep telefonu arasında bağlantı kurar. Ayrıca cep telefonu bilgisayarlar arasında bir ağ bağlantısı kurulabilir. Öte yandan akıllı programlar geliştirilerek alıcı tarafından gizli bilgiler içeren dinamik kısa metin mesajları gönderilebilir. 5.2. bölümün (c) kısmında söylediğimiz gibi , bu görüntüler daha az kararlılığa sahiptir. örneğin bir biti bir kaç blokta, her blokta birer kere saklayarak ve blokların içinde iki kısmını renk değiştirerek işaretlenir ve daha kararlı hale getirilebilir.

Görüldüğü gibi alıcı dışında kimse farkında olmadan bilgileri iletmek için çok etkin ve fazla yol vardır. Steganografi yönteminden uzun yıllardır gizli bilgi iletmek için yararlanılmıştır. Günümüzde de çok yaygın olarak kullanılan bir bilimdir. Bir çok istihbarat servisleri kendi gizli bilgilerini aktarmak için benzer yöntemler kullanmaktadır. Ayrıca iyi bir mali imkanı olan yıkıcı ve terörist grupları da bu yöntemden yararlanmaktadırlar. Belkide bir TV programını seyrederken sunucunun sesi veya arkasındaki fotoğraf belli bir grup için farklı veriler anlamına gelmektedir. Daha sonra bu bilgiler sınıflandırma dökümanlardan dışarı çıkınca bizlerde ne anlam ifade ettiklerini anlayabiliriz.

8. Kaynaklar

- [1] Johnson, Neil F., "Exploring Steganography: Seeing the Unseen." *IEEE Computer* 30.2 (1998): 26 – 34
- [2] Johnson, Neil F., "Steganography." Last Accessed: 29 Aug. 2002 <http://www.jjtc.com/stegdoc/sec101.html>
- [3] W. Bender, D. Grhul, N Morimoto, and A. Lu, "Techniques for Data Hiding", IBM Systems Journal, Vol 35, Nos.3-4, February 1996
- [4] Nokia, "Sending Content over SMS to Nokia Phones", Version 1.0, Forum Nokia, May 2001, <http://www.forum.nokia.com>
- [5] K. Tanaka, Y. Nakamura, K. Matsui, Embedding secret information into a dithered multi-level image, IEEE Military Communications Conference, pp. 212-220, 1990
- [6] S. H. Low, N. F. Maxemchuk, J. T. Brassil, L. O’Gorman, "Document marking and identification using both line and word shifting", Proceedings of the Fourteenth Annual Joint Conference of the IEEE Computer and Communications Societies (INFOCOM '95), 2-6 April 1995, vol.2, pp. 853 -860.

[7] Y. C. Tseng, Y. Y. Chen, and H. K. Pan, "A Secure Data Hiding Scheme for Binary Images", IEEE Trans. On Communications, Vol. 50, No. 8, Aug. 2002, pp. 1227-31.

[8] Y. Y. Chen, H. K. Pan, and Y. C. Tseng, "A Secure Data Hiding Scheme for Two-Color Images", IEEE Symposium on Computers and Communications, 2000, pp. 750-755.

[9] Y. C. Tseng and H. K. Pan, "Secure and Invisible Data Hiding in 2-Color Images", IEEE INFOCOM, 2001.

[10] M. Wu, E. Tang, and B. Liu, "Data hiding in digital binary image," in IEEE Int. Conf. Multimedia & Expo (ICME'00), New York, 2000.

[11] M. Wu and B. Liu, "Data Hiding in Binary Image for Authentication and Annotation", IEEE Trans. On Multimedia, vol. 6, no. 4, pp.528-538, August 2004

Tarımda Elektronik Klavuz Sistemleri

Arif Behiç Tekin¹, Çimen Demirel¹, Seher Kadırova², Gülден Özgünaltay¹

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, İzmir

² University of Ruse, Faculty of Electrical and Electronic Engineering and Automation,
Department of Electronics, Rousse-Bulgaria

behic.tekin@ege.edu.tr, cimen.demirel@hotmail.com, skadirova@ecs.ru.acad.bg, gulden.ozgunaltay@ege.edu.tr

Özet: Günümüzde özellikle sınırlı toprak kaynaklarına sahip çiftçilerin daha yüksek verim ve daha çok gelir kaygısı, yeni teknolojilerin üretimde kullanılmasına neden olmaktadır. Mikroişlemciler ve diğer elektronik donanımlarda yaşanan gelişmeler üreticilerin bu hedeflerine erişebilmelerini olanaklı kılmaktadır. Bu yeni tarımsal üretim yaklaşımında “Elektronik Güdümleme” hızla yer alacak sistemler arasındadır.

Günümüzde iş genişliği büyük makinaların geliştirilmesine paralel olarak tarladaki çalışma hızlarının artması sürücülerin görevi olan birbirine paralel yollar üzerinde makine/aletin dümenlenebilmesi oldukça güç hale gelmiştir. Bu kapsamda, modern güdümleme sistemleri geliştirilerek çiftçilerin hizmetine sunulmaktadır. Bu çalışmada, modern “elektronik güdümleme” sistemleri anlatılarak, gelecekteki gelişmeler ve beklentiler ile ilgili öngörüler özetlenecektir.

Anahtar Sözcükler: Tarımsal Bilişim, Elektronik Güdümleme, GPS.

Electronic Guidance Systems in Agriculture

Abstract: Nowadays, more yield and more income concerns of farmers with limited land resources, results in taking into account the using of new technology in production. Developments in microprocessors and other electronic equipment have made it possible to be able to reach their goals. This new approach to agricultural production, “Electronic Guidance” will be among the other new technologies which are fast taken place.

Today, with the development of machine/tool with larger working width and faster field working speed, the operator’s task of guiding the vehicle along precisely parallel paths or swaths has become increasingly more difficult. In this aspect, modern guidance systems are being developed and serving to farmers.

In this study, modern “electronic guidance” systems will be explained and future developments and expectations will be summarized.

Keywords: ICT, Electronic Guidance, GPS

Giriş

Tanım, ülkemizde uzun yıllardır bilişim sektörünün ilgi alanı dışında kalmış olmasına karşın, gelişmiş ülkelerde özellikle bilişim teknolojilerinin gelişimiyle insana, bitkiye, hayvana,

çevreye duyarlı, üretimde kalite ve verimlilik artışına olanak sağlayan ciddi bir evrim geçirmektedir (Tekin ve Sındır, 2006).

Tarımsal üretimde insan gücünden hayvancücüne ve daha sonra da traktör gücüne geçiş sü-

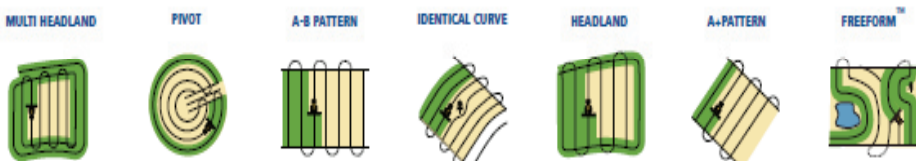
recinin devamı olarak değerlendirilen “Hassas Tarım” (Precision Agriculture) bilişim çağının gelişen teknolojilerinin ekonomik ve çevre ile bütünlük üretim faaliyetlerinde kullanımını ifade etmektedir (Tekin ve Değirmencioğlu, 2010).

Evcil hayvanların tarımsal üretimde kullanılmasının yanısıra mekanik sistemlerin geliştirilmesi çiftçilerin çalışabileceği tarım alanı boyutlarını artırmıştır. Bu gelişmelere rağmen operatör, üretkenliğin artırılmasının önündeki en büyük engellerden birisi ile hala karşı karşıyadır. Dümenleme, operatör için çıktı kalitesinin belirlenmesindeki birincil faktörlerin arasında mental (akıl) yorgunluğa neden olan görev olarak yer almaktadır (Van Zuydam, 1999). Dümenleme doğruluğu operatör üzerine yüklenen extra istemler ile oldukça düşmektedir (Kaminaka et al., 1981). Operatör üzerinde, araç teknolojisindeki gelişmelerle, oluşan ilave istemler otomatize edilmiş ve otonomus tarım ekipmanlarına olan ilgiyi artırmaktadır (Benson et al., 2003). İlkinde operatör araç içinde kalırken, ekipmanın çalışmasını izleme ve zor koşullarla karşılaşıldığında aracın kullanımına yardım etmektedir. Otomatik sistemler sürücü üzerindeki istemleri (dümenleme yükünü) azaltırken kullanıcı hatalarını da azaltmaktadır (Gerrish et al., 1997). Sürücü hata düzeyinin düşürülmesi operatöre yüksek performansta daha uzun süre çalışma olanağı vermektedir. Otomatik sistemler, görevlerin sadeleştirilmesi yoluyla, operatörden beklenen yeteneklerin azalmasına da yardımcı olmaktadır. Tarımsal faaliyetlerde iş genişliğine ve parselin fiziksel özelliklerine (büyüklük, genişlik, uzunluk vb.) bağlı olarak tarla içerisinde traktör-ekipman farklı hareket desenlerinde çalışabilmektedir

(Şekil 1). Bu desenlerden hangisi tercih edilirse edilsin uyulması gereken kural izlenecek yolların birbirine paralel olmasıdır. İlerleme eksenslerinin birbirine paralel olmaması iş başarısını olumsuz etkilerken girdi uygulamasında problemlere neden olmaktadır. Şöyle ki; eksenden kaymalar sırasında oluşan boşluklar girdi uygulanmayan alanları oluştururken, örtmeler aynı alana tekrar girdi uygulanmasına neden olarak etkin girdi kullanımını engellemektedir. Aynı zamanda verim kaybına, girdi maliyetlerinde aşırı artışa, yer altı sularının kirlenmesine, çevresel kirliliğe ve bitki gelişiminde durgunluğa neden olabilmektedir (Ima ve Mann, 2003). Şekerpancarı üretiminde örtmeler ve boşluklar nedeniyle oluşan toplam girdi kaybının %13 olduğu bildirilirken (Davis, 1977), bir başka çalışmada kaybın %7 olduğu bildirilmektedir (Hanson, 1998). Açıklanan gerekçeler etkin izleme (klavuz) sistemlerine olan gereksinimi açıkça ortaya koymaktadır. Traktör ve ekipmanların dümenlenmesinde kullanılmak üzere çok farklı yöntemler tasarlanmış ya da geliştirilmiştir. Bu amaç doğrultusundaki çabalarda görüntü işleme, gömülmüş kablolar, küresel konum belirleme sistemi (GPS) gibi yöntem ve donanımlar kullanılmaktadır.

Son yıllarda Küresel konum belirleme sistemlerinin kullanıldığı donanımlar uluslar arası firmalar tarafından markete sunulmaktadır (John Deere, Case, AGCO, Trimble, Topcon vd.).

Bu çalışmada, traktör&ekipman dümenlenmesinde kullanılan sistemler ve ilgili yöntemler özetlenerek, küresel konum belirleme sisteminin kullanıldığı modern “elektronik dümenleme” sistemleri özetlenmektedir.



Şekil 1. Traktör- Ekipman ikilisinin tarladaki hareket desenleri (Trimble, 2010)

Tarımda Kullanılan Klavuz Sistemler

Hayvan gücünün tarımda kullanımı ile başlayan mekanizasyon teknolojilerinin gelişim serüveni buhar gücü ve sonrasında termik motorların gelişimi ile devam etmiştir.

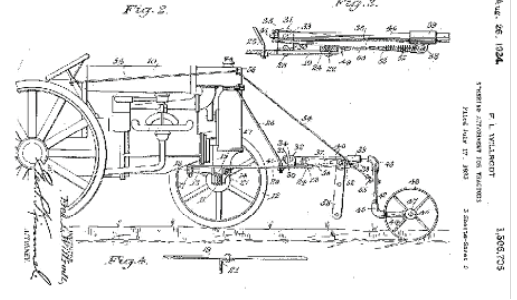
Bu gelişim sürecinde, aşırı nüfus artışının oluşturduğu besin talebindeki yükseliş daha büyük alanlarda üretim yapmayı zorunlu kılmıştır. Bunun yanısıra ekosistemdeki bozulmalar ve doğal kaynakların tüketilmesi endişeleri tarımsal üretimde "sürdürülebilirlik" farkındalığının ve çekincesinin oluşmasına neden olmuştur.

Büyük alanlarda tarımsal üretimin yapılma zorunluluğu yüksek güçlü traktör ve iş genişliği büyük ekipmanların kullanımını da beraberinde getirmektedir.

İnsan işgücünün dümenleme ile ilgili yükünün otomatik makineler ile ikame edilme çabaları 1924'lü yıllara dayanmaktadır (Wilrodt, 1924). Traktör, tarlanın pullukla sürümü sırasında, bir önceki işlemde oluşturulan çiziyile (sırayla) traktör ön aksı arasında oluşturulan bir mekanizma ile kontrol edilmiştir (Şekil 2). Sissons (1939) büyük bir tel makarayı kullanarak kademeli olarak azalan çemberler boyunca traktörü dümenlenmeye çalışmışlardır. Traktörün otomatik dümenlemesi ile ilgili diğer bir önemli deneme Rushing (1971) tarafından yapılmıştır. Yer altına gömülen elektrik yüklü kablolar sürücüsüz traktörün dümenlenmesi için kullanılmıştır. Dümenleme işlemi, elektrik motoru yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Daha sonraki çalışmalarda, elektrik motorları yerini elektrohidrolik valflere bırakmıştır. Traktörün gömülü kabloya göre göreceli konumu iki özdeş telle manyetik alan ölçülerek belirlenmiştir. Sıra başlarındaki dönüşlere programlanmış şablonlar üzerinden ulaşılmıştır. İlerleme eksenine doğrusundan sapma 6 km/h ilerleme hızında 2,5 cm civarında gerçekleşmiştir. Schafer ve Young (1979) otonomus traktör geliştirmek için benzer yöntemi kullan-

mışlardır. Düşük ilerleme hızlarında doğruluk hassasiyeti yüksek iken ilerleme hızı artınca eksenden kayma da artmaktadır.



Şekil 2. Willrodt dümenleme sistemi (1924)

Jahns, yaklaşık 300 makale ve 100 patent üzerinde yaptığı incelemeler sonucunda yazdığı iki derlemesinde (1976, 1983), geliştirilen sistemlerin tarımdaki istemleri karşılamaktan uzak olduğunu bildirmiştir. Benzer çalışmayı yürüten Tillet (1991) günlük hayatın diğer alanlarında geniş kullanım bulmaya başlayan otomatik klavuz sistemlerin tarımın kontrol edilemeyen doğasından kaynaklanan teknik problemler nedeniyle çok az miktarda ticari ürünün tarımda yer aldığı ve bu sistemlerin istemleri karşılayamadığını bildirmiştir.

Otonomus araçların navigasyonu için McGillem ve Rappaport (1989) sabit işaretler arasındaki açı ölçümünü kullanan bir yöntem geliştirdiler. Çalışma, basit geometrik ve trigonometrik hesaplamalarla konumun hatasız belirlenebileceğini göstermiştir. Bu yöntem otonomus araçların navigasyonunda kullanılabilecek fizible bir deneysel konum belirleme sistemidir. Bu yöntemin ölü konumların belirlenmesinde kullanılan sistemlerin hassasiyetinin artırımında kullanılabileceği ortaya çıkmıştır.

1990'lı yılların ortalarına gelindiğinde GPS kullanılan sistemler öncü çiftçiler tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Diğer tekniklerin taşıdığı bir çok sınırlamanın, GPS kullanılan sistemlerde olmadığı görülmüştür.

Son yıllarda tarımsal mekanizasyonun gelişim sürecinde Bilişim ve Haberleşme Teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler ile bağlantılı olarak yeni bir döneme girilmektedir. Elektronikte yaşanan gelişmeler ve bilgisayar boyutlarındaki küçülmelerin yanısıra mikro işlemcilerdeki gelişmeler tarım endüstrisininde çok etkilemektedir. Veri iletişim yöntem ve transferindeki gelişmeler, iletişim hızındaki artış otonomus araçlar üzerindeki çalışmaları artırmaktadır. İzleme sistemleri iki bölümde sınıflandırılabilir; operatöre gereksinim duymayan otonomus sistemler ve aracı sürmek için gerekli duyulan izleme sistemleri.

Küresel Konum Belirleme Sistemli Dümenleme - Elektronik Markör (Light Bar)

1990'lı yılların ikinci yarısında pazarda yer alan yer bazlı klavuz sistemlerin ilk uygulamaları, havadan girdi uygulamasında klavuz sisteme olan yüksek gereksiniminden kaynaklanan maliyet çekincesinin göz ardı edilmesi nedeniyle, uçakla kimyasal ilaç uygulamasında görülmektedir.



Şekil 3. Elektronik markörle çalışma.

Göreceli olarak ucuz olan bu sistemin temel görevi, traktör/kendi yürür makinalarda sürücüye paralel-iz sürme (paralel-tracking) işleminde yardımcı olmaktadır. Sistem, temel olarak GPS, mikroişlemci/bilgisayar ve grafik ekrandan oluşmaktadır. Bazı sistemlerde söz konusu donanımlar fiziksel olarak birbirinden ayrıyken, elektrik kabloları üzerinden birbirine bağlanmaktadır (Şekil 3). Diğer sistemler ise,

bu donanımların bazıları ya da tamamı bir ünite içinde toplanmaktadır (Şekil 4).

Bu sistemler ile çalışmada, operatör tarlaya giriş yaptığı noktada bir butona basarak "A" noktasını belirlemekte, daha sonra tarlada ilerleyerek, ilk geçiş sırasında, ilerleme çizgisini (A-B doğru/spiral/pivot vb) belirleyerek klavuz yolu oluşturmakta ve yolun sonunda (tarlanın diğer ucunda) tekrar butona basarak "B" noktasını belirlemektedir. Elektronik markörün bağlı olduğu bilgisayar ilerleme çizgisi boyunca GPS koordinatlarını kayıt etmektedir. Bunun yanısıra sürücü, iş genişliği gibi temel ayar bilgilerini bilgisayara girmektedir. Bilgisayar bu verileri kullanarak sonraki adımlarda izlenecek yolları hesaplamakta ve her bir yol sanal olarak belirlenmektedir. Sürücü tarla başlarında dönüşleri elle dümenleyerek gerçekleştirmek zorundadır. Bilgisayar GPS den gelen veriyi kullanarak sanal yol üzerindeki en yakın nokta ile kıyaslama yaparak hatayı hesaplamaktadır. Hata, elektronik markörde (lightbar) görselleştirilerek sürücüye dümenleme yolu bildirilmektedir (Şekil 3).

Elektronik markör, bir dizi LED (light emitting diode) dan oluşmaktadır. Merkezde yer alan LEDin yanıyor olması aracın hedef yol üzerinde olduğunu göstermektedir. Aracın hedef yoldan ayrılması merkezdeki LEDin sağında ya da solunda olan LED lerin yanması ile görselleştirilmektedir. Sürücü yanan LED leri merkezde tutarak hedef yol üzerinde kalmayı sağlamaktadır (Şekil 4).

Elektronik markörler farklı monitörler kullanılarak imal edilmektedirler. Şöyle ki; Tek sıra LED den imal edilenler, İki sıra LED den imal edilenler ve grafik LCD monitörden imal edilenler. İlk ikisinde sürücü yanan LED'leri merkezde tutmaya çalışırken, sonuncusunda araç ikonunu ekrandaki yol üzerinde tutmaya çalışmaktadır. İlk üretilen modellerde sadece doğrusal yörüngelerde ilerleme olanağı olmasına rağmen, gelişmelere paralel olarak eğrisel, dairesel vb. yörüngelerde çalışma da olanaklı hale gelmiştir.

Kısaca özetlenirse; elektronik markörler tarımsal işlemlere bir çok avantaj getiren, göreceli olarak kullanımı kolay yeni bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır.



Lightbar ilerleme ekseninden olan sapmayı görmek üzere, kabin içinde, herhangi bir yere ekrandan bağımsız olarak monte edilebilmektedir.

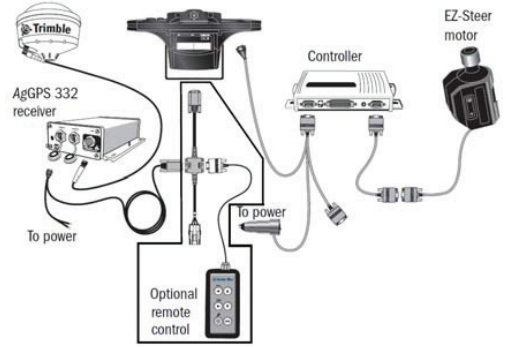


Şekil 4. Bilgisayar - Elektronik Markör.

GPS destekli yarı otomatik dümenleme

Bu sistem, elektronik markörün bir üst seviyesi olarak tasarlanıp üretilmiştir. Sistem, direksiyon koluna monte edilen bir elektrik motoru yardımıyla direksiyonu kontrol etmektedir (Şekil 4). Elektronik markör tarafından belirlenen, sanal yol üzerinde aracın tutulabilmesi için elektrik motoru direksiyonu çevirmektedir (Şekil 6). Çok yüksek çözünürlüklü konum bilgisine gereksinim duyulmayan gübre ve kimyasal ilaç uygulamalarında, geniş alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Trimble tarafından ilk olarak kullanıma sunulmuştur. Son yıllarda Topcon ve birçok firma benzer ürünleri çiftçilerin kullanımına sunmaktadır. Günümüzde, bu sistemler traktörlere, kendi yürür ilaçlama makinalarına, biçerdöverlere ve çekilir tip alet ve makinalarla kullanılmaktadır. Sistemin temel elemanlarını;

- GPS alıcısı
- Elektronik markör
- Kontrol ünitesi
- Elektrik motoru (actuator) oluşturmaktadır.



Şekil 5. GPS destekli yarı otomatik dümenleme sistemi (Trimble, 2005).

Bu sistem ile çalışmada, elektronik markör kullanımında anlatılan adımları izleyerek ilerleme çizgisini (A-B doğru/spiral/pivot vb) belirleyerek klavuz yolu oluşturur. Bilgisayar sonraki adımlarda izlenecek yolları belirlenmektedir. Çalışma sırasında araç bu yollardan herhangi birine yaklaştığında elektronik markörün her iki ucundaki LED ler ynyıp sönererek sistemin hazır olduğunu sürücüyü bildirir. Lightbar ekranındaki ilgili tuşlara basılarak sistem aktif hale getirilir. Benzer şekilde ilgili tuşların kullanımıyla sistem deaktif hale getirilir. Sistem, GPS verisi kesildiğinde ya da setlenen değerlerin dışına çıktığında otomatik olarak deaktif hale gelir. Sürücü tarla başlarında dönüşleri elle dümenleyerek gerçekleştirmek zorundadır.



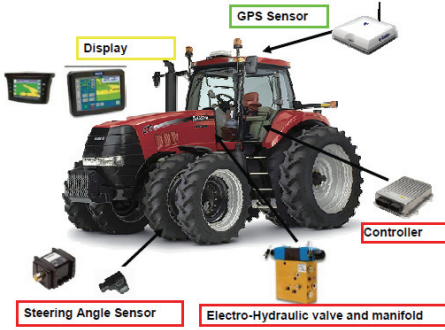
Şekil 6. Elektrik motoru ile direksiyon kontrolü (Trimble, 2005).

Oto-pilot dümenleme sistemleri

Bu sistemler, çok yüksek çözünürlüklü konum bilgisine gereksinim duyan ekim, dikim vb. ta-

rımsal işlemlerde kullanılmaktadır. 1997 yılında ilk örneği görülen bu sistemler ilk olarak Beeline/Avusturalya firması tarafından üretilerek markete sunulmuştur. Trimble firması da kısa bir süre sonra benzer ürünü satışa çıkarmıştır. Son yıllarda Topcon ve birçok firma benzer ürünleri çiftçilerin kullanımına sunmaktadır. Günümüzde, bu sistemler traktörlere, kendi yürür ilaçlama makinalarına, biçerdöverlere ve çekilir tip alet ve makinalarla kullanılmaktadır. Sistemin temel elemanlarını;

- GPS alıcısı
- Kullanıcı arayüzü
- Yol hesaplama/belirleme algoritması
- Dümenleme açısı sensörü
- Kontrol ünitesi ve kontrol algoritması
- Diğer araç sensörleri (Tekerlek hız sensörü vb.) oluşturmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. Oto-pilot sisteminin temel elemanları (Trimble, 2005).

Oto-pilot sistemler, manuel dümenlemeye benzetilmektedir. Farklılık sadece dümenleme işinin kontrol algoritmasının çalıştığı kontrol ünitesi tarafından yapılmaktadır. Sürücü, aracı en yakın sanal yola yönlendirerek ve ilgili butona basarak sistemi etkin duruma getirip kontrolü üzerine almasına izin vermektedir. Sistem etkin hale geldiğinde kontrol ünitesi aktüatörlere sinyal göndermekte ve aracı dümenleyerek ilerleme ekseninden sapmaları minimize etmektedir. Yüksek hassasiyetli uygulamalarda topoloji-kompanzasyonu ünitesi GPS konum bilgisini düzeltmekte, açısını ölçmektedir. Bu bilgiler kontrol algoritması tarafından geri besleme

döngüsünde (closed-loop control) ek veri olarak kullanılmaktadır. Bu sistemler daha karmaşık ve edinim maliyetleri yüksek olmasına rağmen diğer sistemlere ek birçok avantaj getirmektedir.

Sonuç

Bilişim teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak son yıllarda tarımsal üretim yeni bir uygulama alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Dümenleme, sürücüler üzerine yüklenen en ağır işlerin arasında yer almaktadır. Geliştirilen elektronik klavuz ve dümenleme sistemleri sürücüler üzerindeki bu yükü azaltırken/alırken bir çok avantajı da beraberinde getirmektedir. Bu avantajlar;

- Daha güvenilir ve hassastır. Klasik markörlerde hata payı %10 iken bu sistemlerde %1.5-5 arasında değişmektedir.
- Yüksek çalışma hızlarında da hata hassasiyeti yüksektir. İlerleme hızının artışı ilerleme ekseninden sapmayı etkilememektedir.
- Diskli gübre dağıtma makinaları ile kullanılacak tek seçenektir.
- Kullanımı kolaydır. Genç sürücüler, bilgisayara olan alışkanlıklarından dolayı, yaşlı sürücülerden daha hızlı öğrenebilselerde yaşlı sürücülerde hızlı öğrenebilmektedir.
- Sıraya ekilmiş/dikilmiş bitkilerde daha etkin bir izleme sağlamaktadır. Bitki kano-pisi ve boyundan etkilenmemektedir.
- Görüşün düşük olduğu durumlarda da (sis, toz vb) çalışmaya izin vermektedir.
- Hava koşullarından daha az etkilenir.
- Yatırımın geri dönüş süresi kısadır.
- Operatör hatasını ve göz yorgunluğunu azaltır. Kullanım sırasında aracın sahuna soluna bakması gerekmemektedir.
- Ayarlama süresine daha az gereksinim duyar.
- Rüzgar, rampa salınımı gibi çalışma koşullarından etkinlenmemektedir.
- Bindirmeyi azaltarak kimyasal kullanımını azaltmaktadır.
- “Uygulama Haritası” çabuk ve gerçek maliyet analizi için kullanılabilir.

olarak özetlenebilir.

Gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılan bu sistemler son yıllarda ülkemiz çiftçisinin de kullanımına sunulmaktadır. Değişen tarımsal yapıya göre bu sistemler yaygın olarak kullanılacaktır.

Yararlanılan Kaynaklar

- [1] Ima, C., Mann, D. 2003. "Lightbar Design: The Effect of Light Color, Lightbar Size and Auxiliary Indicators on Tracking and Monitoring Performance". *Agricultural Engineering International: the CIGR Journal of Scientific Research and Development*. Manuscript ERG.
- [2] Benson, E. R., Reid, J. F., Zhang, Q. 2003. Machine vision-based guidance system for agricultural grain harvesters using cut-edge detection. *Biosystems Engineering* (2003) 86 (4), 389-398.
- [3] Davis, N. B. 1977. The minimization of crop losses associated with sugar beet harvesting. *The Agricultural Engineer*, 32, 10-13.
- [4] Gerrish, J B., Fehr, B. W., Van Ee, G. R., Welch, D. P. 1997. Selfsteering tractor guided by computer vision. *Applied Engineering in Agriculture*, 13(5), 559-563
- [5] Hanson, C. A. 1998. Analysis of operator patterns in machine operation for automatic guidance of agricultural equipment. Unpublished M.Sc. thesis. Department of Mechanical Engineering, University of Saskatchewan, Saskatoon, SK.
- [6] Jahns, G. 1976. Possibilities for producing course signals for the automatic steering of farm vehicles. *Agric. Eng. Dept. Series No. 1* (Nov. 1976): 3-16. Auburn, Ala.: Auburn University Agricultural Station.
- [7] Jahns, G. 1983. Automatic guidance in agriculture: A review. *ASAE Paper NCR 83404*. St. Joseph, Mich.: ASABE.
- [8] Kaminaka, M. S., Rehkugler, G. E., Gun- kel, W. W. 1981. Visual monitoring in a simulated agricultural machinery operation. *Human Factors*, 23(2), 165-173
- [9] McGillem, C. D., Rappaport, T. S. 1989. "A Beacon Navigation Method for Autonomo- us Vehicles," *IEEE Trans. on Vehicular Tech- nology*, Vol. 27, No. 3, August 1989, pp. 133- 139.
- [10] Rushing, K. 1971. Developing the dri- verless tractor. *Agricultural Engineering* 52(5):260-262.
- [11] Schafer, R. L., R. E. Young. 1979. An au- tomatic guidance system for tractors. *TRAN- SACTIONS of the ASAE* 22(1):46-49, 56.
- [12] Sissons, R., 1939. Plowing in circles sa- ves time. *Prairie Farmer* 111 (20), 7.
- [13] Tekin, A.B., Sındır, O. K. 2006. Tarımsal üretimde hassas tarım (precision agriculture) uygulamaları. XI. "Türkiye'de İnternet" Kon- feransı. TOBB Ekonomi ve Teknoloji Univer- sitesi. Ankara
- [14] Tekin, A.B., Değirmencioğlu, A. 2010. *Tarımsal Bilişim: İleri tarım teknolojileri*. Aka- demik Bilişim Konferansı. Muğla Üniversitesi. Muğla
- [15] Tillet, N. D. 1991. Automatic guidance sensors for agricultural field machines: A re- view. *J. Agric. Eng. Res.* 50: 167-187.
- [16] Van Zuydam, R. P. 1999. A driver's ste- ering aid for an agricultural implement based on an electronic map and realtime kinematic DGPS. *Computers and Electronics in Agricul- ture*, 24(3), 153-156
- [17] Willrodt, F.L., 1924. Steering attachment for tractors. US.

Peynirin, Manyetik Özellikli Parçacıklara Verdiği Sinyallerin Ölçülmesi

Harun Sümbül

Gümüşhane Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane
habu_58@hotmail.com

Özet: Bu çalışmada, çeşitli peynir tipleri incelenmiş ve bunların, manyetik özellikli parçacıklara karşı verdikleri sinyal değerleri ölçülmüştür. Bu yapılırken de ilk başta farklı boy ve ağırlıklarda 7 adet manyetik özellikli parçacık numuneleri oluşturulmuştur. Daha sonra bu numuneler ayrı ayrı 4 çeşit peynir türü (kaşar peynir, beyaz peynir, krema peynir, tulum peynir) içerisine yerleştirilmiştir. İçerisine parçacık yerleştirilmiş peynirler, bir elektromanyetik sensordan geçirilmiş ve elde edilen voltaj değerleri bir çizelgeye kaydedilmiştir. Böylelikle hangi peynirin içerisindeki manyetik maddelerin tespitinin daha kolay olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Peynir, manyetik parça, Elektromanyetik sensor, Dedektasyon, Sinyal Ölçümü.

Measurement of Magnetic feature Particles Given the Signals in Cheese

Abstract: In this study, we examined a variety of types of cheese, measured the signal given magnetic feature particles. This is being done at first, different height and weights of 7 samples of magnetic feature particles formed. Then, these 4 types of samples separately rolled up into the type of cheese (cheddar cheese, white cheese, cream cheese, tulum cheese). The cheeses that have inside the particle, have been passed through electromagnetic sensor and obtain voltage values a table recorded in a table. Thus, the magnetic feature particles in which the cheese were determined that the finding easier.

Keywords: Cheese, Magnetic Particle, Electromagnetic Sensor, Detection, Signal Measurement.

1. Giriş

Küreselleşmeye bağlı olarak rekabetin arttığı günümüz pazarlarında firmaların rekabete dayanabilmek için sürekli yenilik içinde olmaları ve müşteri istek ve gereksinimlerini çok iyi bilerek müşteri odaklı üretim yapmaları zorunlu hale gelmiştir [1]. Bu üretimi yaparken de daha ürün hammadde iken, temizlik ve hijyen gösterilmeli ve paketlenip tüketiciye ulaşınca kadar da bu konularda azami dikkat gösterilmelidir. Burada da üreticiye çok büyük sorumluluklar düşmektedir. Üretim yapılan yerlerdeki makinelerin ve cihazların belirli aralıklarla bakımları yapılmalı ve temizliğine de dikkat edilmelidir. Çünkü gıda maddelerinin yapısın-

da doğal olarak bulunmayan yabancı maddeler arasında yer alan ve çeşitli yollarla gıdalara bulaşan maddelerin bir grubunu oluşturan metal kalıntıları, gıda maddelerinin imalatı ve depolanması sırasında temas ettiği makine ekipman veya paketleme materyallerinden bulaşabileceği gibi, bu maddelerle kirlenmiş olan doğadan hammaddeye bulaşması ile de ürüne taşınabilmektedir. Çevrede, bazıları yağda çözünerek bitki ve hayvanlarda da birikebilirler[2]. Başta ağır metaller merkezi sinir sisteminde düzensizliklere neden olabilirler. Bu düzensizlikler uyku bozuklukları, baş dönmesi, iştahsızlık ve hafıza yetersizliği gibi belirtilerle ortaya çıkmaktadır. Ağır metaller, kalp ve damar hastalıklarının ortaya çıkmasında, kan oluşum sis-

temlerinin bozulmasında rol oynayabildikleri gibi, zehirlenme, kanser, anemi, erken ölüm, böbrek hastalıkları gibi olaylara da neden olarak insan sağlığını etkileyebilmektedir[3].

Yani bazen kullanılan makinelerin eski olması vb. sebeplerden dolayı gıdalar arasına bu makinelerden aşınma sonucu oluşan çok küçük demir parçaları karışabilmektedir. Bu konuda çok hassas davranılmalı bu ciddi sağlık problemleri oluşturabilmektedir.

Bu çalışmada da peynir içerisinden çıkması muhtemel demir gibi manyetik özellikli parçaların hangi peynir türünde daha rahat tespit edileceği incelenmiştir. Bu işlem için ilk başta çeşitli boylarda ve ağırlıklarda demir numuneleri oluşturulmuştur. Daha sonra da bu numuneler sırası ile 4 çeşit peynir içerisine yerleştirilmiştir. Sonra da peynirler, bir elektromanyetik sensörden geçirilmiş ve peynirlerin verdikleri sinyaller kaydedilmiştir. Böylelikle de hangi tür peynirin içerisindeki metal parçacıkların tespiti daha kolay sorusunun cevabı bulunmuştur.

2. Peynir Çeşitleri

Peynir, dayanıklılığı yanında besin değeri ve toplumun gelişen zevk ve isteklerine cevap verebilecek çok sayıda çeşidiyle önemli bir süt ürünüdür. Sütün pıhtılaştırılıp peynir altı suyunun ayrılmasından sonra pıhtının değişik şekillerde işlenmesiyle elde edilen peynir, taze ya da çeşidine özgü tat, aroma ve yapı kazanması için belirli bir olgunlaşma dönemi geçirdikten sonra tüketime sunulmaktadır[4].

Her ülkede çok farklı tiplerde peynir üretilmektedir. Dünyada 10002 den fazla peynir çeşidinin bulunduğu, sadece Fransa'da 400 çeşit peynirin üretildiği bilinmektedir. Ülkemizde ise peynir çeşidi olarak, en çok beyaz peynir, kaşar peynir ve tulum peyniri üretilmektedir. Bunların dışında geleneksel yöntemlerle üretilen 20 kadar yöresel peynir çeşidimiz bulunmaktadır[5]. Bu yöresel peynirlerin başında ise tüketimde krema peyniri ön sıralara çıkmaktadır. Bu yüzden

bu çalışmada, tüketimleri en fazla olan beyaz peynir, kaşar peyniri, tulum peyniri ve krema peynir kullanılmıştır. Aşağıda bu peynir çeşitleri ile ilgili geniş açıklamalar bulunmaktadır.

2.1. Beyaz Peynir

Ülkemizde sevilerek tüketilen beyaz peynirin üretimi ilk sırada yer almakta ve üretim miktarı da yıldan yıla artmaktadır[6]. Tarım ve köy işleri bakanlığının 2000 yılında üretilen toplam peynir miktarının %67 'sini beyaz peynirin oluşturduğunu bildirmiştir[7]. Türkiye' de üretilen beyaz peynirler, kimyasal kompozisyonları ve mikrofloraları yönünden incelenmiş peynir mikroflorasında değişimler olduğu ve bu mikrofloranın son ürünün kalitesi üzerinde etkili olduğu saplanmıştır[8].

2.2 Tulum Peyniri

Türkiye' nin birçok bölgesinde üretimi yaygınlaşan tulum peyniri, genellikle küçük aile işletmelerinde ve ilkel mandıralarda geleneksel metotlarla üretilmektedir. Üretim sütün bol olduğu mart-temmuz aylarında artmaktadır [9]. Günümüzde tulum peyniri, her kesim tüketicinin beğenisini kazanması nedeni ile yöresel peynirler içinde çok miktarda üretilen ve yüksek fiyatlarda satılan peynirler arasında yer almaya başlamıştır[10,11]. Buna rağmen üretimde henüz standart bir teknik uygulanmamaktadır[12,13]. Türkiye' de, geçmiş yıllardaki kayıtlar ve kayda girmeyen küçük işletmelerdeki üretim dikkate alındığında, yılda 45–50 bin ton tulum peynirinin üretildiği tahmin edilmektedir[14] Randıman, özellikle yapım tekniğinin ıllıklığı ve hammadde nin değişik nitelikte olması nedeni ile azdır. Randıman karışık yağlı süttten yapılanlarda ortalama %12, yavan süttten yapılanlarda da %9 civarındadır[15].

2.3 Kaşar Peyniri

Kaşar; pıhtısı haşlanan, plastik telemeli (pastafilata) bir peynir olup, taze veya olgun (eski Kaşar) olarak tüketilmektedir. Son zamanlarda, uzun olgunlaşma sürecine gerek duymaması, pide, pizza ve tost yapımında kullanılması ve

daha düşük maliyetle üretilebilmesi nedeniyle taze ve düşük yağlı kaşar üretimi daha yaygındır [16]. Bu nedenle, yağı azaltılmış kaşar peynirinde görülen yapısal kusurları düzeltmek amacıyla, üretimde bazı yağ ikame maddelerinin kullanılabileceği önerilmiştir [17, 18]. Kaşar peynirinde olgunlaşma diğer peynirlere oranla daha yavaş seyretmektedir ve bu amaçla proteaz ve lipaz enzimlerinin olumlu sonuçlar verdiği rapor edilmektedir [19, 20]. Kars kaşar peyniri ülkemizin en değerli olgun peynirlerinden biridir, ancak bu konuda yapılan çalışmalar bileşim ve hijyenik kaliteyi belirlemeden öteye gitmemiştir. Taze ve olgun kaşar peynirlerinde protein parçalanması, peptid ve amino asit profili ile uçucu aroma maddeleri konusunda akademik çalışmaların yapılması, peynirin ulusal ve uluslar arası alanda daha çok tanınmasını sağlayacaktır[21].

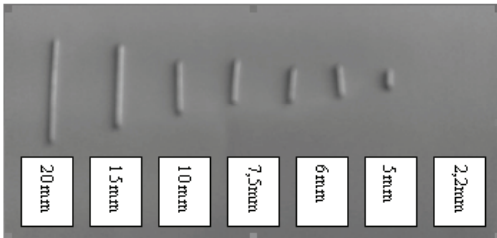
2.4 Krema Peynir

Bu ticari olarak üretilen bir peynirdir. Türkiye'nin geleneksel peynirlerinden değildir ama çok lezzetlidir. İçinde Arap zıncı bulunur, bu yapıştırıcı etki yaratır, gevşek bir dokuyla sakız gibi ortaya çıkar. Krakere sürülür, simitle yenir, sos olarak kullanılır[22].

3. Uygulama

3.1 Manyetik Özellikli Numunelerin Oluşturulması

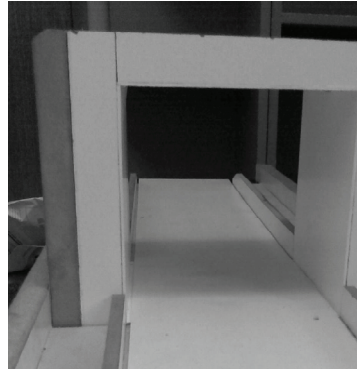
Bu çalışmada yukarıda bahsedilen peynirlerin içerisine yerleştirilmek üzere çeşitli boy ve ağırlıklarda demir numuneleri oluşturulmuştur. Bu numuneler şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Demir Numuneleri

3.2 Elektromanyetik Sensör

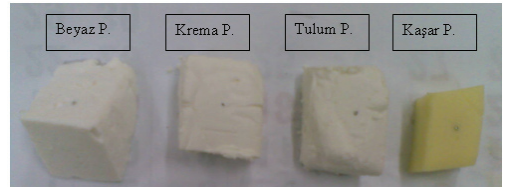
Çalışmada, PI (Pulse Induction) Sistem bir elektromanyetik sensör kullanılmıştır. İçerisine demir numuneler yerleştirilen peynirler, ayrı ayrı bu sensordan geçirilir ve sensordan gelen voltaj değerleri ölçülür[23]. Daha sonra bu değerler, yorumlanmak için bir tabloya kaydedilir. Şekil 2'de elektromanyetik sensordan bir parça görülmektedir.



Şekil 2. Elektromanyetik Sensör

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada 4 çeşit peynir ele alınmış ve bunların hangisinin içerisindeki demir parçacıklarının tespitinin daha kolay olduğu incelenmiştir. Bunun için numuneler oluşturulmuş ve bu numuneler peynir içerisine yerleştirilmişlerdir. Bu durum şekil 3'de görülmektedir.



Şekil 3. Deneyde kullanılan peynirler.

Daha sonra içerisinde demir numune bulunan peynirler sıra ile elektromanyetik sensörden geçirilmiş ve verdikleri voltaj değerleri tablo 1'e kaydedilmiştir.

Metal boyu (mm)	Tulum Peynir
20mm	3,6 V
15mm	2,9V
10mm	1,2 V
7.5mm	0,8V
6mm	0,4V
5mm	0,3V
2.5mm	-

Tablo 2. Tulum peynir voltaj değerleri

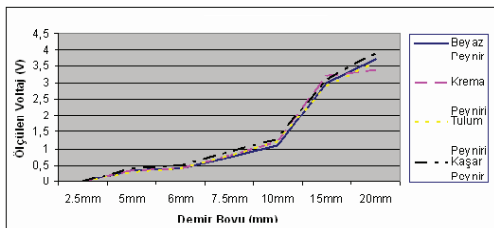
Metal boyu (mm)	Beyaz Peynir
20mm	3,7 V
15mm	3V
10mm	1,1 V
7.5mm	0,75 V
6mm	0,4V
5mm	0,35V
2.5mm	-

Tablo 4. Beyaz peynir voltaj değerleri

Tablolar elde edildikten sonra, çıkan sonucu daha iyi değerlendirmek için bu veriler bir grafiğe aktarılmıştır.

Metal boyu (mm)	Beyaz Peynir	Krema Peyniri	Tulum Peyniri	Kaşar Peynir
2.5mm	0	0	0	0
5mm	0,35V	0,35V	0,3V	0,4V
6mm	0,4V	0,4V	0,4V	0,5V
7.5mm	0,75 V	0,8V	0,8V	0,9V
10mm	1,1 V	1,2 V	1,2 V	1,3V
15mm	3V	3,2V	2,9V	3,1V
20mm	3,7 V	3,37 V	3,6 V	3,9V

Tablo 5. Bütün peynir voltaj değerleri



Şekil 4. Deney sonucu elde edilen grafik

Şekil 4'deki grafiğe göre içerisinde 2,5mm boyundaki demir parçası için hiçbir peynir çeşidinden yanıt alınamamıştır. Krema ve tulum peynirinin verdikleri tepkilerin birbirlerine yakın oldukları görülmüştür. En az tepkiyi beyaz peynir vermişken, en yüksek değerler kaşar peyniri içerisindeki demir parçacıklarından elde edilmiştir. Yani 4 peynir içinden en kolay metal tespiti kaşar peynirinde olmuştur. En yüksek veriler kaşar peynirinden elde edilmiştir.

5. Kaynaklar

[1] Kağnıcıoğlu, "Ürün Tasarımında Kalite Fonksiyon Yayılımı", **İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Uludağ Üniversitesi, 1:177-188 (2002).

[2] Akın N, Ayar A, Sert D, Çalık N, "Konya ilinin değişik bölgelerinden toplanan sütlerin ağır metal içerikleri üzerine bir araştırma", Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu Bildiriler Kitabı. 355-358, 22-23 Mayıs, İzmir, (2003).

[3] Concon J.M., *Food Toxicology, Part B. Contaminants and additives*. Marcel Doccro Inc, New York and Basel. p. 1351, (1988).

[4] Koçak C. "Her yönüyle peynir. Trakya Üniversitesi" Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları, Tekirdağ: 125: 100-7 (1994).

[5] Tekinşen OC. "Beyaz peynirin yapım metotları üzerinde karşılaştırmalı incelemeler". Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi; 30: 449-66 (1993).

[6] Gönç S. "Her yönüyle peynir". Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları, Tekirdağ 1994; 125: 138-53.

[7] Anonymous. Gıda sanayi envanteri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara 226. 2002.

- [8] Hayaloğlu AA, Güven M, Fox P. Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish white cheese “Beyaz peynir”. *International Dairy Journal*, 12: 635-48, 2002.
- [9] Akın N., “Some properties of traditional brined Turkish cheeses. Cheese”, Art. 4-9. (Invited Presentation) Ragusa-Italy (2002).
- [10] Dağdemir V., “Erzincan ilinde tulum peynirinin imalat maliyeti ve pazarlama marjının belirlenmesi üzerine bir araştırma”. *Tr J Agric For*, 24: 57–61 (2000).
- [11] DPT. *Gıda Sanay Özel İhtisas Komisyonu Raporu: Süt ve Süt Mamulleri Sanayi Alt Komisyonu Raporu*. 8. Beş Yıllık Kalkınma Raporu. Yayın No: 2696, ÖİK:644, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara (2001).
- [12] Aygun O, Aslantaş, O, Öner S., “A survey on the microbiological quality of Carra, a traditional Turkish cheese”. *J Food Eng*, 66: 401–404 (2005).
- [13] Öksüztepe G, Patır B, Çalıcıoğlu M., “Identification and distribution of lactic acid bacteria during the ripening of Savak Tulum cheese”. *Tr J Vet Anim Sci*, 29:873–879N (2005).
- [14] Tekinşen K.K., Uçar G., “Konya yöresinde üretilen mahalli tulum peynirleri”. *Akademik Gıda*, 5(25): 33–37 (2007).
- [15] Sert D., Akın N., “Türkiye’de bazı önemli tulum peyniri çeşitlerinin geleneksel üretim metodları”, Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum, (2008).
- [16] Yaşar K., “Farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanımının ve olgunlaşma süresinin Kasar peynirinin özellikleri üzerine etkisi”. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora tezi, 134 s, Adana, (2007).
- [17] Koca N, Metin M., “Textürel, melting and sensory properties of low-fat fresh Kashar cheeses produced by using fat replacers”. *Int Dairy J*, 14: 365–373, (2004).
- [18] Şahan N, Yaşar K, Hayaloğlu AA, Karaca OB, Kaya A., “Influence of fat replacers on chemical composition, proteolysis, texture profiles, meltability and sensory properties of low-fat Kashar cheese”. *J Dairy Res*, 75: 1-7. (2008).
- [19] Çakmakçı S, Çağlar A., “Kaşar peynirinin hızlı olgunlaştırılmasında proteaz ve lipaz enzimlerinin farklı yöntemlerle kullanımı”. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Derg.* 26: 262–284, (1995).
- [20] Koçak C., Bitlis A., Gürsel A., Avsar Y.K., “Effect of added fungal lipase on the ripening of Kasar cheese”. *Milchwissenschaft*, 51: 13–17, (1996).
- [21] Hayaloğlu AA, “Türkiye’ nin peynirleri-Genel bir bakış”, Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum, (2008).
- [22] <http://www.mutfakhaber.net/site/index.php/haberler/genc/159-tuerkyenn-peynr-haznelergenc-acilar-halme-candemr>
- [23] Sümbül, H, “Desing Of A New Sensor For Determining Of Mixed Metal Particles In Grain Storages At Flour Mills”, *International Scientific Conference UNITECH2010*, 19 – 20 November 2010, Gabrovo, Bulgaristan, Volume I, pp:224-225, (2010).

Fotoçaprazbağlı Hema Hidrojellerin

Dinamik Şişme Davranışının Modellenmesi

S. Ç. Odabaş, G. Özevci, B. Coşkun, F. Ayhan, H. Ayhan, O. Akpolat*

*Muğla Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 48000 Muğla

Özet: Biyomedikal alanda kontrollü ilaç salım sistemleri olarak kullanılabilen hidrojeller yüksek su içerikleri, doğal dokulara benzeyen elastik özellikleri ve vücut sıvılarına karşı az ya da çok geçirgen olmalarından dolayı pratik uygulamalar için çok uygundur. Sunulan bu çalışmanın amacı da 2-hidroksietilmetakrilat (HEMA) hidrojellerin kontrollü ilaç salım sistemlerinde kullanılması amacı ile sentezlenen hidrojelin sıvı içerisindeki deneysel olarak incelenmiş olan şişme davranışının matematiksel olarak modellenmesi. Bu çerçevede şişme davranışını karakterize eden sıvının hidrojel ağı içerisindeki difüzyonun zamana bağlı olarak tanımlanması ve difüzyon katsayısının malzeme özelliklerine bağlı olarak değişimi incelenmiştir.

Çalışmada, oluşturulan matematik modelin simülasyon sonuçları incelenmiş ve çözüm kabullerinden gelen sapmalar araştırılmıştır. Bu durumda, hem farklı difüzyon katsayısı değerleri hem de farklı kalınlık değerlerine karşı hidrojelin şişme miktarının denge değerine oranını veren denklemin çok karmaşık olan doğrudan çözümü yerine bu parametreleri kapsayan ampirik bir denklem önerisi yapılmıştır. Burada karşılaşılan matematik model, polimerlerin dinamik şişme özellikleri; çözücü absorpsiyon hızını, denge şişmesine yaklaşım hızını ve çözücü ilerleme hızını kontrol eden transport mekanizmasına dayanır ve dengeye yaklaşım hızı Fickian transport mekanizması olması durumunda, difüzyon katsayısı ile karakterize edilebilir.

Anahtar Kelimeler: HEMA, Hidrojel, dinamik şişme, Matematik Modelleme, Simülasyon

The Modeling Of Dynamic Swelling Behaviour Of Photocrosslinked Hema Hydrogels

Abstract: Hydrogels which are used as controlled release drug delivery systems in biomedical field due to their high water content, elastic properties like natural tissues and less or high permeability of body fluids are very suitable materials to practical applications. The intention of the proposed project is the mathematical modeling of the hydrogen swelling behavior which was synthesized for the controlled release drug delivery system. In this scope, the diffusion of the fluid in the hydrogen network characterize the swelling behavior depend on the time was defined and the variation of diffusion coefficient with hydrogen network properties was investigated.

The results of the solution for the mathematical model encountered in this research were examined and the deviations from the model solution were discussed. In this case, Because of the equation to give the ratio of swelling of the hydrogel particles for both diffusion coefficients and their different thicknesses was very complex, an empirical model equation included in their model parameters instead of that of the complex one was proposed. The mathematical model in this study bases on the dynamical swelling parameters of the polymer, absorption rate of the fluid, transfer mechanism of the fluid in the particle, equilibrium rate of the fluid transfer, and this equation is also characterized by the diffusion coefficient as the Fickian mechanism being valid for the mass transfer.

Keywords: HEMA, Hydrogels, Dynamic swelling, Mathematical model, Simulation

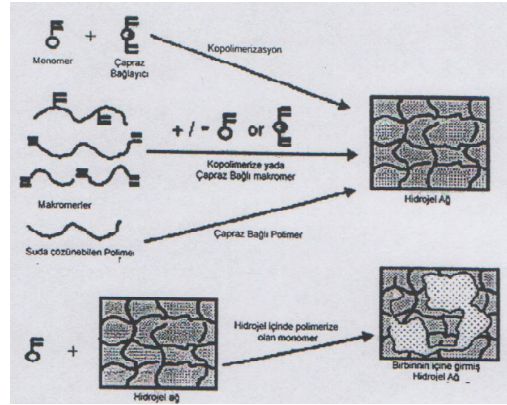
1. Giriş

Bu çalışmanın kapsamı akrilat bazlı HEMA hidrojellerin kontrollü ilaç salım sistemlerinde kullanılması sırasında, hidrojelin sıvı içerisindeki deneysel olarak incelenmiş olan şişme davranışının matematiksel modellenmesi ve bu çerçevede şişme davranışını karakterize eden sıvının katı içerisindeki difüzyonun zamana bağlı olarak tanımlanması ve difüzyon katsayısının malzeme özelliklerine bağlı olarak değişiminin belirlenmesidir. Biyomedikal alanda kontrollü ilaç salım sistemleri olarak kullanılabilen hidrojeller yüksek su içerikleri, doğal dokulara benzeyen lastiksi özellikleri ve vücut sıvılarına karşı az ya da çok geçirgen olmalarından dolayı biyomedikal uygulamalar için uygundur (1,2)

Hidrojeller, çapraz bağlı yapıları suda ya da bol su içeren biyolojik sıvılarda şişirilmeyle hazırlanır. Su, birçok durumda çapraz bağlı yapının ilk oluşması sırasında ortamda bulunabilir. Bu tür hidrojelleri oluşturmanın kimyasal reaksiyonlar ve radyasyonla çapraz bağlama gibi pek çok yolu mevcuttur. Işıma reaksiyonlarında polimeri uyarmak ve çapraz bağlı yapı elde etmek için elektron demetleri, gama ışınları, x ışınları ya da ultraviyole ışık kullanılır. Kimyasal çapraz bağlama için en az bir tane çift fonksiyonlu, küçük molekül ağırlıklı çapraz bağlama ajanı gereklidir. Şekil 1'de hidrojellerin hazırlanması şematik olarak özetlenmiştir Hidrojeller hazırlama yöntemine, fiziksel yapılarına ve iyonik yüklerine göre sınıflandırılabilirler. pH duyarlı negatif yüklü anyonik hidrojeller pH' a bağlı jelin özelliklerinin ya da diğer bir tanımla pH'a bağlı olarak şişme davranışlarının değiştiği, zincirlerine takılı hem asidik hem de bazik grupları içeren iyonik ağ yapılarıdır. (3,4).

Anyonik hidrojeller, dış ortamdaki pH değişiminin sonucu olarak dengedeki şişme davranışı ve dinamiğinde ani veya dereceli değişiklikler gösteren karboksilik veya sulfonik asit gibi asılı gruplar içerirler. İyonlaşabilen jellerin global şişme davranışını tanımlayan pek çok çalışma mevcuttur. Bu hidrojellerin şişme davranışını

etkileyen en önemli faktörler ise jel ve çözelti özelliklerini içerenler olarak sınıflandırılır ve bu faktörler Tablo 1'de ayrıntılı olarak verilmiştir (4). Bu hidrojellerin salım davranışı ve kinetiği de benzer olarak incelenebilir.



Şekil 1. Hidrojellerin hazırlanması

FAKTÖR	ETKİ
Jel Özellikler	
İyonlaşabilen monomerin yükü	Asidik: pH ↑ => iyonlaşma ↑ Bazik: pH ↑ => iyonlaşma ↓
iyonik monomerin pK _a 's	pK _a ↑ => pH ↑ - pH iyonlaşma profili yüksek pH'a kayar.
İyonlaşma derecesi	iyonlaşma ↑ => Şişme ↑
İyonlaşabilen monomerin derişimi	Derişim ↑ => iyonize haldeki şişme ↑
Çapraz bağ yoğunluğu	Yoğunluk ↑ => Şişme ↓
Polimer ana zincirinin hidrofilititesi/ hidrofobitesisi	Hidrofilitite ↑ => Şişme ↑
Şişmeçözelti	
pH	Asidik: pH ↑ => Şişme ↑ Bazik: pH ↑ => Şişme ↓
İyonik güç	İyonik güç ↑ => Jel içindeki ozmotik basınç ↑ => Şişme ↓ (polielektrolit komplekslerin dışında)
Koilyon	Genellikle değişim yok
Karşiiyon	Türe bağlı olarak etkiler
Karşiiyon Değerliği	Değerlik ↑ => Şişme ↓

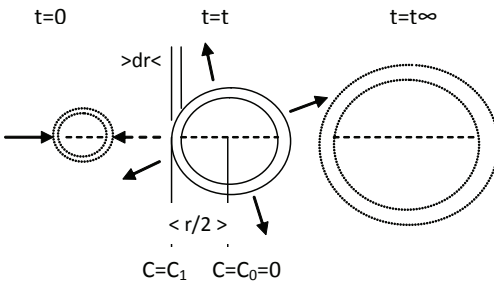
Tablo 1. pH duyarlı hidrojellerin şişme davranışını etkileyen faktörler

Polimerlerin dinamik şişme özellikleri; çözücü absorpsiyon hızını, denge şişmesine yaklaşım hızını ve çözücü ilerleme hızını kontrol eden transport mekanizmasını içerir. Çözücü absorpsiyon hızı, birim zamanda alınan çözücü gösterir ve doğrudan polimerin denge şişme derecesiyle bağlantılıdır. Dengeye yaklaşım hızı Fickian transport mekanizması olması durumunda, difüzyon katsayısı ile karakterize edilebilir. İçteki şişmemiş camsı kısmı, dıştaki şişmiş kauçuğumsu kısımdan ayıran çözücü ilerleme hızı, ilaç salım uygulamalarında ve transport mekanizmasının karakterizasyonunda önemlidir. Şekil 2'de şematik olarak gösterilen küre formdaki bir pelletin şişme davranışı basit difüzyon, kontrollüdür ve burada da bu davranış biçimi incelenmiştir.

Tek yönlü difüzyonu esas alan Birinci ve İkinci Fick yasalarına göre taşınan miktarın konuma (Akı) ve zamana bağlı (Yatışkın Olmayan) değişimi aşağıdaki gibi verilmektedir.

$$J_A = -D \frac{dC_A}{dx} \quad 1$$

$$\frac{dCA}{dt} = D \frac{d^2C_A}{dx^2} \quad 2$$



Şekil 2. Hidrojellerin şişme davranışı

ve konsantrasyon bağımlı sabit difüzyon katsayısı kabulü ile

$$\frac{\partial C_A}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D(C_A) \frac{\partial C_A}{\partial x} \right) \quad 3$$

yazılır. Polimerik jellerin şişme veya büzülmesi, genelde basit difüzyon kontrollü bir prosesle gerçekleşir ve davranış kinetiği tek bir parametre ile tanımlanır ki o da difüzyon katsayısıdır. Bu denklemin çözümü aşağıdaki sınır koşulları çerçevesinde Bessel Fonksiyonları – seri açılım uygulanarak Lustig

$$\begin{array}{lll} t=0 & -d/2 < x < d/2 & c=c_0 \\ t>0 & x=\pm d/2 & c=c_1 \end{array}$$

ve Peppas tarafından (5, 6) önerilmiş ve zaman bağılı olarak difüzyon katsayısı(D), tabakanın baştaki kalınlığı (L) ile taşınan madde miktarı ilişkisinin aşağıdaki denklemle hesaplanabileceği bildirilmiştir.

$$\frac{M_t}{M_\infty} = 1 - \sum_{n=0}^{\infty} \frac{8}{(2n+1)^2 p^2} \exp \left[\frac{-(2n+1)^2 p^2 D}{L^2} t \right] \quad 4$$

Burada M_t/M_∞ adsorblanan veya desorplanan kütle olmak üzere herhangi bir andaki değerinin dengedeki değerine oranını göstermektedir. Bu formülün çözümümü için yapılan kabullerin geçersizliği durumunda bazı sapmalar olabilir. Özellikle, difüzyon katsayısının jel içindeki pozisyondan ve konsantrasyondan bağımsız olduğu, yüzey konsantrasyonunun anlık olarak denge değerine ulaştığı ve difüzyif olmayan akışların (Konveksiyon gibi) ve hız sınırlayıcı basamakların (ısı transferi gibi) olmadığı kabul edilir. Ancak sapmalar çok büyük değilse iyi bir yaklaşımda bulunulmuş olur. Aslında net karşılaştırmalar için en iyi yöntem kinetik veri elde etmektir, ancak pratikte bu mümkün olmaz ve kısa zaman yaklaşımı yapılarak çözüm aşağıdaki gibi pratik hesaplamalar için uygun hale getirilmiş olur.

$$\frac{M_t}{M_\infty} = 4 \left[\frac{Dt}{pL^2} \right]^{1/2} \quad 5$$

Diğer bir yol ise difüzyon ve gevşemenin birbiri göre önemini belirten transport mekanizması, absorpsiyon verilerinin (kısa için veya $M_t/M_\infty \leq 0.6$ iken) aşağıdaki ampirik ifadeye uydurulması ile saptanabilir.

$$\frac{M_t}{M_\infty} = kt^n$$

6

Burada k ampirik hız sabiti ve n de ampirik transport üstelidir. Film halindeki bir materyal için; n=0.5 değeri Fickian difüzyonu, n=1 değeri Case II (gevşeme kontrollü) transportu, bu değerler arasındaki değerler ise Non-Fickian (anomalous) transportu gösterir. n>1 ise Super Case II transportu tanımlar. Farklı maddelerin absorpsiyon ve desorpsiyon hızlarını karşılaştırmada kullanılan bu eşitliğin kullanımındaki zorluk; k değerinin n değerine bağlı olmasıdır. Çünkü sadece aynı n değerine sahip maddeler için direkt olarak k değerlerinin karşılaştırılması mümkündür (5).

Bu çalışmada; kontrollü ilaç salım sistemlerinde kullanımlarının incelenmesi amacıyla serbest radikal fotopolimerizasyon ile sentezlenen ve yapısal karakterizasyonu (FTIR) yapılan akrilat bazlı hidrojelilerin şişme davranışları matematiksel olarak modellenmiş ve zamana bağlı olarak absorblanan kütle miktarlarından gidilerek, difüzyon katsayısı ile malzeme kalınlığı arasındaki ilişki araştırılmıştır (7,8). Bunun için MATLAB yazılımı kullanılarak hazırlanan programın sonuçları ayrıntılı olarak verilmiştir (9).

2. Yöntem

Şişme davranışının matematiksel olarak modellediği HEMA polimerinin sentezi 2-hidroksietil metakrilat (HEMA) monomer, etilen glikol dimetakrilat (EGDMA) çapraz bağlayıcı, 2,2-dimetoksi-2-fenilasetofenon (DMPA) fotobaşlatıcı ve distile su varlığında, UV ışığı etkisiyle gerçekleştirilmiştir. Karakterizasyonda ise Fourier Dönüşümlü Infrared Spektrofotometre (FTIR) analizleri yapılmıştır. Dinamik şişme

davranışının incelendiği ve %40 monomer içermekte olan kuru HEMA örneğinin, çalkalamalı inkübatörde 37°C sabit sıcaklık ve 0.4 lük iyonik şiddeti 0.13 M NaCl ile ayarlanan $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ içeren pH 7.4 tampon çözeltisinde bekletilerek zamana bağlı olarak tartım değerleri alınmıştır. Deneyler sonucu elde edilen tartım değerlerine göre hidrojelinin şişme derecesi olarak tanımlanan W_t değeri;

$$w_t = [(W_t - W_0) / W_0] * 100 \quad 7$$

formülüne göre hesaplanmıştır (7,8). Yukarıdaki denklemler matematik modellemenin adımlarını oluşturmada olup, bu modellemenin çözümü için hazırlanan algoritma MATLAB dilinde yazılmıştır ve aşağıda ana kodları verilmiştir;

```
% PROGRAM
% Film Fickian Transport Sistem
Modeli
% (Durum I)
% Deneysel SonuclarMatrisi (Mt-t)
Sis_Mod_Ogz_01_01_01=xlsread ...
('Sis_Mod_Ogz_01_01_01_Y_01 ...
_DMPA .H_400_01.xls')
.....
% t (Dak) Mt (%) Degerlerinin
Bulunmasi
tc_Bas_01=Sis_Mod_
Ogz_01_01_01(:,1:1);
Mt_Bas_01=Sis_Mod_
Ogz_01_01_01(:,2:2);
% .....
plot(tc_Bas_01,Mt_Bas_01,'m-*');
.....
% t (Dak) Mt/Ms Degerlerinin
Bulunmasi
% (L mm Degisken)
tc_Bas_01; Mt_Ms_Bas_01=Mt_Bas_01/
Ms;
.....
plot(tc_Bas_01,Mt_Ms_Bas_01,'m-*');
.....
% Mt/Ms=2*(D*t/ro^2)^(1/2)
% ( Iki Boyutlu L ye bagli)
j=1;L_D(:,1)=Mt_Ms_Bas_01;
```

```

for L=10:5:30
    j=j+1;
    for i=1:l_mat
        D_L(i,j)=( ( ( Mt_Ms_
Bas_01(i)/2 ) ^ ...
(2) ) * (L^2)) ) / tc_Bas_01(i);
    end
end
.....
plot(Mt_Ms_Bas_01,D_L(:,2),'m-','Mt_
Ms_Bas_01,D_L(:,3),'y-+',Mt_Ms_
Bas_01,D_L(:,4),'r-.', ...
Mt_Ms_Bas_01,D_L(:,5),'g-d',Mt_
Ms_Bas_01,D_L(:,6),'c-d');
.....
% L (mm) Mt/Ms Degerlerinin
Bulunmasi
% (t (Dak) mm Degisken)
tc_Bas_01; Mt_Ms_Bas_01=Mt_Bas_01/
Ms;
% Mt/Ms=2*(D*t/ro^2)^(1/2)
% (Iki Boyutlu D ye bagli)
j=1;D_L(:,1)=Mt_Ms_Bas_01;
for D=0.5:0.5:2.5
    j=j+1;
    for i=1:l_mat
        L_D(i,j)=(1/(((Mt_Ms_
Bas_01(i)/2) ...
^(2) ) * (D*tc_Bas_01(i))) )
)^(1/2);
    end
end
.....
plot(Mt_Ms_Bas_01,L_D(:,2),'m-','Mt_
Ms_Bas_01,L_D(:,3),'y-+',Mt_Ms_
Bas_01,L_D(:,4),'r-.', ...
Mt_Ms_Bas_01,L_D(:,5),'g-d',Mt_
Ms_Bas_01,L_D(:,6),'c-d');
.....
% Mt/Ms=2*(D*t/ro^2)^(1/2)
% ( Uc Boyutlu t=20, icin )
j=0; it=20; % t=0:20:300
i:1:1:l_mat(=16)

for t=1:1:1
for L=10:5:30;
    for D=0.5:0.5:2.5

```

```

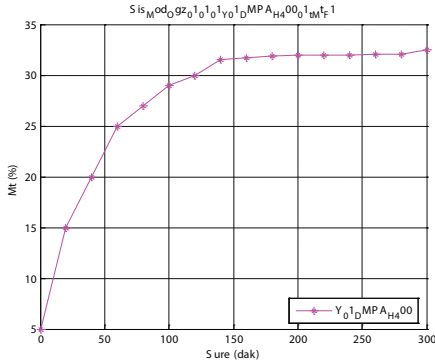
        j=j+1; M_D_L_20(j,1:1)=L;
M_D_L_20(j,2:2)=D;
M_D_L_20(j,3:3)=it;
M_D_L_20(j,4:4)=2*(D*it/L^2)^(1/2);
    end
end; it=it+20; end
% .....
plot3( M_D_L_20(:,2:2),
M_D_L_20(:,1:1), M_D_L_20(:,4:4));
.....
% Verilerden Grafik Cizdirilmesi
% ( Uc Boyutlu t=80 icin)
% ( Uc Boyutlu t=180 icin)
.....
% Verilerden Grafik Cizdirilmesi
% ( Uc Boyutlu t=20, t=80 ve t=180
icin)
plot3( M_D_L_20(:,2:2), ...
M_D_L_20(:,1:1), M_D_L_20(:,4:4),
...
M_D_L_80(:,2:2), M_D_L_80(:,1:1),
...
M_D_L_80(:,4:4), M_D_L_180(:,2:2),
...
M_D_L_180(:,1:1),M_D_L_180(:,4:4));
% .....

```

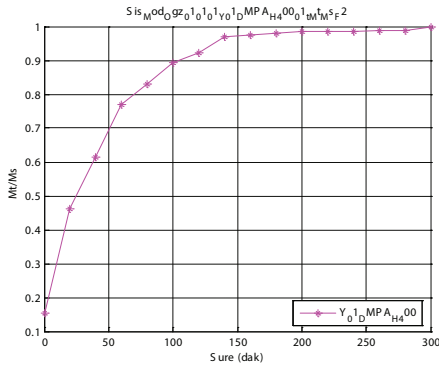
Yukarıda ana çizgileriyle verilen algoritmaya ilişkin bilgisayar programın sonuçları aşağıda verildiği gibidir;

1. Zamana karşı hidrojelın şişme miktarı (M_t -t grafiği), Şekil 3.
2. Zamana karşı hidrojelın şişme miktarının denge değerine oranı (M_t/M_∞ -t grafiği), Şekil 4.
3. Farklı kalınlık değerleri için hidrojelın şişme miktarının denge değerine oranına karşı difüzyon katsayısı (Farklı L ler için D- M_t/M_∞ grafiği), Şekil 5.
4. Farklı difüzyon katsayısı değerleri için hidrojelın şişme miktarının denge değerine oranına karşı kalınlık değerleri (Farklı D ler için L- M_t/M_∞ grafiği), Şekil 6.

5. Hem farklı difüzyon katsayısı değerleri hem de farklı kalınlık değerlerine karşı hidrojelın şişme miktarının denge değerine oranının üç boyutlu gösterimi (Farklı D ve L değerleri için $L-D-M_U M_{\infty}$ nin zamana bağlı anlık, Şekil 7, ve çok anlık, Şekil 8 grafiği)



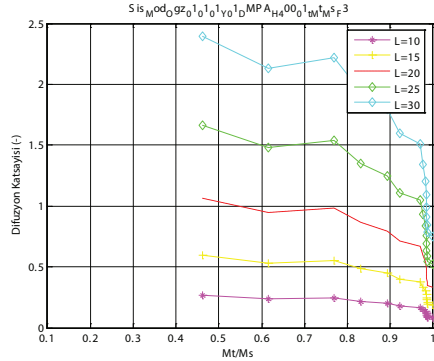
Şekil 3. Zamana karşı hidrojelın şişme miktarı



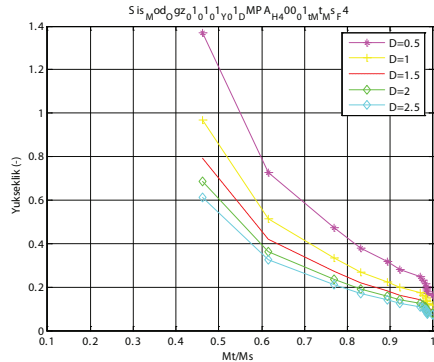
Şekil 4. Zamana karşı hidrojelın şişme miktarının denge değerine oranı

3. Sonuçlar ve Tartışma

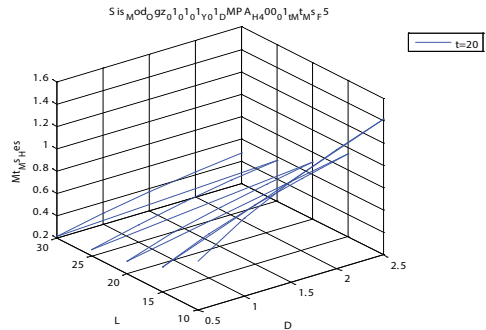
Bu çalışma; akrilat bazlı HEMA hidrojelın kontrollü ilaç salım sistemlerinde kullanılması sırasında, hidrojelın sıvı içerisindeki deneysel olarak incelenmiş olan şişme davranışının matematiksel modellenmesi üzerinedir. Bu çerçevede şişme davranışını karakterize eden sıvının katı içerisindeki difüzyonu zamana bağlı olarak tanımlanış ve difüzyon



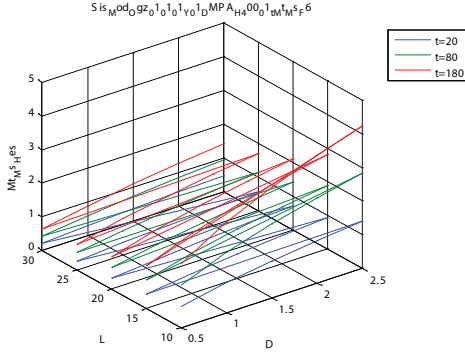
Şekil 5. Farklı kalınlık değerleri için hidrojelın şişme miktarının denge değerine oranına karşı difüzyon katsayısı



Şekil 6. Farklı difüzyon katsayısı değerleri için hidrojelın şişme miktarının denge değerine oranına karşı kalınlık değerleri



Şekil 7. Hem farklı difüzyon katsayısı değerleri hem de farklı kalınlık değerlerine karşı hidrojelın şişme miktarının denge değerine oranının üç boyutlu gösterimi (Bir anlık t=20. dak için)



Şekil 8. Hem farklı difüzyon katsayısı değerleri hem de farklı kalınlık değerlerine karşı hidrojelın şişme miktarının denge değerine oranının üç boyutlu gösterimi (zamana bağlı çok anlık t=20., 80. ve 180. dak.lar için)

katsayısının malzeme özelliklerine bağlı olarak değişimi belirlenmiştir. Polimerlerin dinamik şişme özellikleri; çözücü absorpsiyon hızını, denge şişmesine yaklaşım hızını ve çözücü ilerleme hızını kontrol eden transport mekanizmasına dayanır ve dengeye yaklaşım hızı Fickian transport mekanizması olması durumunda, difüzyon katsayısı ile karakterize edilebilir. Tek yönlü difüzyonu esas alan Birinci ve İkinci Fick yasalarına göre taşınan miktarın konuma (Akı) ve zamana bağlı (Yatışkın Olmayan) değişimine ilişkin taşınım denklemlerinin çözümü ve bunun değişik durumlar için basitleştirilmesi, taşınımın matematiksel modelinin temelini oluşturmaktadır. Bu denklemlerin çözümünden elde edilen, hem farklı difüzyon katsayısı hem de farklı kalınlık değerlerine karşı hidrojelın şişme miktarının denge değerine oranının üç boyutlu gösterimi (Farklı D ve L değerleri için L-D-M_t/M_∞ nin zamana bağlı çok anlık grafiği) incelendiğinde; difüzyon katsayısının polimer kalınlığı arttıkça arttığı bu artışın taşınan madde miktarının artmasıyla birlikte yani dengeye yaklaşıldıkça göreceli olarak azaldığı anlaşılmaktadır. Taşınım denklemlerinin çözümünde, difüzyon katsayısının jel içindeki pozisyonundan ve konsantrasyonundan bağımsız olduğu, yüzey konsantrasyonunun anlık olarak denge değerine ulaştığı ve difüzyon olmayan akışların (Konveksiyon gibi) ve hız sı-

nırlayıcı basamakların (ısı transferi gibi) olmadığı kabul edilmekteydi ve sapmalar çok büyük değilse iyi bir yaklaşımda bulunulmuş olabileceği belirtilmekte idi. Ancak burada karşılaşılan durum matematik modelin simulasyon sonuçları açısından sapmaların önemli olabileceği yönündedir. Bu durumda, hem farklı difüzyon katsayısı hem de farklı kalınlık değerlerine karşı hidrojelın şişme miktarının denge değerine oranını veren denklemin çok karmaşık olan doğrudan çözümü yerine bu parametreleri kapsayan ampirik bir denklem aşağıdaki önerilebilir ve bu denklemin istatistiksel olarak uygunluğu araştırılmalı ve çözüm sabitleri saptanmalıdır.

$$\frac{M_t}{M_\infty} = a D^b L^g t^h \quad 8$$

4. Kaynaklar

- [1] Brannon-Peppas, L., (1997), Polymers in controlled drug delivery, Medical Plastics and Biomaterials, Nov., 34.
- [2] Çapan, Y., (1993), Sürekli salım sağlayan tabletlerin özellikleri ve değerlendirilmesi, Nov., 34.
- [3] Peppas, N. A., Brazel, C. S., (2000), Modeling of drug release from swellable polymers, European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics, 49, 47-58.
- [4] Gümüşderelioğlu, M., Basan, H., Orbey, T., (2002), Diclofenac sodium releasing pH-Sensitive monolithic devices, International Journal of Pharmaceutics, 245, 191-198.
- [5] Lin, C. C., Metters, A. T., (2006), Hydrogels in controlled release formulations: Network design and mathematical, Advanced Drug Delivery Reviews, 58, 1379-1408.
- [6] Jenson, V. G., Jeffreys, G. V., (1977), Mathematical Methods in Chemical Engineering, Sec. Edt., Academic Press.

[7] Arslan, A., Ayhan, H., (Birinci Danışman), Ayhan, F., (İkinci Danışman), (2006), Akri-
latların Fotopolimerizasyonu İle Hidrojellerin
Üretimi ve Kontrollü İlaç Salım Sistemleri
Olarak Kullanımları, Hacettepe Üniversitesi
F.B.E., Yüksek Lisans Tezi.

[8] Ayhan, F., Özkan, S., (2007), Gentamicin
release from photopolymerized PEG Diacr-
ylate and pHEMA Hydrogel Discs and their in
vitro antimicrobial activities, Drug Delivery,
14:433-439.

[9] Arifoğlu, U., (2005), MATLAB 7.04, SI-
MULINK ve MÜHENDİSLİK UYGULAMA-
LARI, Alfa Basım Yayın Ltd. Şti. , 30 May.

Komple e-Kitap Sistem Mimarisi, Bileşenleri ve Uygulaması

Dr. Rifat Çölkesen

Beykent Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ayazağa Kampüsü, İstanbul
colkesen@beykent.edu.tr

Özet: e-Kitap hem gelir modeli hem de içeriğin sunuş yöntemi nedeniyle geleneksel elektronik yayıncılıktan farklılık gösterir. e-Kitabın gelir modeli doğrudan kitaba ait içeriğin verilen haklar ölçüsünde kullanıldırılması şeklindedir. Dolayısıyla e-Kitap içeriği kıymetli veridir ve sayısal ortamlarda saklanırken, aktarılırken ve okuyucuya kullanım hakkı verilirken içeriğin güvenliği ve erişim hakkı önemli bir unsurdur. Çalışmamızda e-Kitap herşeyiyle beraber kıymetli nesne olarak düşünölmüş ve okuyucu, yazar, yayıncı, dağıtıcı, telif hakları kanunu gibi tüm aktörlerin bulunduğu, aktörlerin haklarının gözetildiği bir e-Kitap sistem mimarisi geliştirilmiştir. Ayrıca e-Bandrol sistemi geliştirilerek satış rakamlarının belirli bir otorite tarafından denetlenmesi yolu açılmıştır. Önerilen e-Kitap, belirli bir formatta sıradan sayısal veri olma yerine kıymetli sanal bir nesne haline getirilmiştir; böylece sahip olunan e-Kitaplar sahip olunan haklar ölçüsünde kağıda çıkış alınabilir, kopyalanabilir, ödünç verilebilir, sanal kütüphane kurulabilir, miras bırakılabilir.

1. Giriş

e-Kitap, kitaba ait içeriğin çoğunlukla elektronik tabanlı olan sayısal ortamlarda saklanması ve sayısal cihazlar üzerinden okunmasını ifade etmektedir; kısaca elektronik kitabın kısaltmasıdır. Kağıda basılı kitaplar da kısaca *k-Kitap* olarak adlandırılabilir. e-Kitap uygulamasının, eğer var olan problemleri çözölür ve okuyucuların k-Kitap ile kazandığı alışkanlıkları dışlamaz ise, bir süre sonra k-Kitabın tamamlayıcı unsuru olarak hak ettiği yeri alacağı öngörülebilir. Yani, e-Kitap ve k-Kitap uzun bir üsre içice geçmiş birbirini tamamlayıcı unsurlar olarak var olacaktır. Daha ilerideki zamanlarda e-Kitabın mı, yoksa klasik alışılğelen k-Kitapların mı baskın olacağı insanların sayısal cihazlarıyla olan ilişkilerine ve e-Kitabın var olan sorunlarının ne derece çözüldüğüne ve uygulandığına bağılı olacaktır.

e-Kitap uygulamasının hem teknik ve hem de sosyal açıdan birçok problemi vardır. Herşeyden önce e-Kitap uygulaması genel anlamda e-Gazete yayıncılığından farklı bir duruma ve işleve sahiptir. e-Gazete uygulamasında gelir modeli reklama dayalıdır ve içeriğin olabildiğinde çok okuyucu tarafından okunması ve

alınan reklamların daha çok görölmesine dayanır. Bu nedenle içeriğin korunması ve kopyalanması gibi problemleri yoktur; yani sayısal hak yönetimi DRM (Digital Rights Management) uygulaması gerekmemektedir. Halbuki, e-Kitap uygulamasında gelir modeli doğrudan kitaba ait içeriğin kullanıldırılması ve okunmasından elde edilecektir. Böyle olunca e-Kitaba ait içerik korunmalı, verilen haklar ölçüsünde kullanıldırılmalı ve saklanmalıdır; kısacası sayısal hak yönetimi sağlanmalıdır. Bunun dışında e-Kitapların sayısal veri yapısı, sayfa tasarımı, okuyucu donanımı veya yazılımın kullanıcı dostu olması gibi birçok konu e-Kitap üzerine yapılan araştırmaların ana konusunu içermektedir. Örneğin *Chong ve ark.* öğrencilerin e-Kitap beklentilerini ortaya çıkartmak ve temel tasarım özelliklerinin ne olduğu belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında bir e-Kitap sahip olması gereken temel özellikleri ortaya koymuşlardır. Bu çalışma sonucuna göre bir e-Kitabın sayfaları üzerinde dolaşma kolay olmalı, karmaşık olmayan sade bir sayfa tasarımı olmalı, font büyüklüğünün çok küçük olmaması, arka alan rengi ile font renklerinin uyumlu olması, konu anlatımının uzun uzun olmayıp kısa ve öz olması gibi nitelikleri ortaya koymuşlardır [4]. e-Kitap uygulamasında en büyük tehlike

elektronik ortamın verdiği tasarım kolaylığı ve verinin maliyeti düşük olarak saklanma özelliğinden dolayı aşırıya kaçıp e-Kitabı kitap olmaktan çıkarıp karma karışık bir multi-medya uygulamasına dönüştürmektir. Halbuki yapılan araştırmalar, kitabın ister kağıda basılı k-Kitap, isterse e-Kitap olsun genel anlamda sade, çok uzatmadan kısa ve öz bilgi içeren nitelikte olması gerekliliğidir. Alışılabilen k-Kitapların sayfa sayısı doğrudan kitap maliyetini belirlediğinden dolayı ele alınan konuların kısa ve öz bilgi içeren paragraflardan oluşmasına gayret edilir. Ancak e-Kitaplarda böylesi bir maliyetin çok çok düşük olması e-Kitapların gereksiz uzamaların ve bilgi kirliliği denilebilecek tekrarlamaların olması muhtemeldir. [1-5]

Sayısal hak yönetimi DRM (Digital Rights Management) e-Kitap uygulamasında önemini korumaktadır. Bu, en genel olarak kitabın içeriğinin yasal olmayan erişimlere karşı korunması ve e-Kitabın elektronik ortam üzerinden aktarılırken güvenliğinin sağlanması üzerindedir. Ayrıca e-Kitabın alışılabilen kitaplar gibi ödünç verilmesi, gerektiğinde kağıda yazdırılması gibi özellikler de sayısal hak yönetimi konusuna girmektedir. Sayısal hak yönetimi üzerine yapılan araştırmalarda, belirtilen tüm gereksinimi karşılayacak uygulanabilir, birim maliyeti düşük ve güvenilir bir sistem olması gerektiği üzerindedir.

e-Kitabın veri yapısı ve formatı da üzerinde çalışılan konulardan birisidir. Genel anlamda PDF yaygın gibi görünse de EPUB gibi açık sistem bir format üzerine yoğunlaşmıştır.

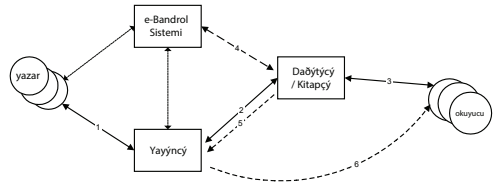
e-Kitabın okuyucu tarafından okunması için iki temel yaklaşım vardır: Birisi okuyucunun sahip olduğu bilgisayar vs gibi herhangi bir sayısal cihazını kullanarak, diğeri de e-Kitap için tasarlanmış ve “e-Kitap Okuyucu” olarak adlandırılan özel bir cihaz kullanarak. e-Kitap okuyucuları tasarımında kullanılan e-Mürekkep teknolojisi, getirdiği kolaylıklar ve sarf ettiği enerjinin çok az olması nedeniyle tercih nedeni olmaya devam etmektedirler. Bilgisayar veya

benzeri araçlar üzereinden e-Kitap okumak için ilgili e-Kitabın veri yapısını ve formatını tanıyacak yazılıma ihtiyaç vardır.

2. e-Kitap Sistemi Mimarisi ve Aktörleri

e-Kitap yayıncılığı, içeriğin belirli bir formatta üretilmesi, dağıtım ve satışı, bandrollanması ve dağıtım miktarının bağımsız bir otorite tarafından sayılması ve içeriğin izin verilen ölçülerde kullanılması gibi unları barındırır. Bu nedenle e-Kitap yayıncılığı geleneksel elektronik yayıncılık uygulamasından farklıdır. Dolayısıyla var olan İnternet hizmetleri, veri formatları ve verinin aktarılması gibi olanaklar dışında e-bankacılık uygulamasında olduğu gibi aktörler arasında özel etkileşimlere ve güvenlik mekanizmasına ihtiyaç duyulur.

Bir e-Kitap sistem mimarisinde aktörler *yazar*, *yayıncı*, *dağıtıcı/satıcı*, *e-bandrol sistemi* ve *okuyucu* olarak beş gruba ayrılır. e-Kitap ise bu aktörler arasında üretilen, satılan, aktarılan ve tüketilen sanal kıymetli bir nesnedir. e-Kitap nesnesi kitabın içeriğine ek olarak kütüphaneci bilgileri, satış/pazarlama bilgileri, kullanım hakları bilgileri gibi ek bilgileri de içerir. Bu bilgilerden bir kısmı herkese açık, bir kısmı ise ilgili aktörlere açık ve bir kısmında gizlidir.



Şekil 1. e-Kitap aktörleri ve aralarındaki etkileşimler

Yazar aktörü; aktörlerden ilki kitap içeriklerini üreten ve hazırlayan eser sahibi yazarlardır; bir yazar yayınevi aracılığıyla eserlerini e-Kitap haline getirerek kitap dolaşım kanalına sokar. Ana görevi özgün veya derleme eserler

üretmek olup beklentisi satış rakamlarının bir otorite tarafından denetlenmesi ve kendisinin kolayca bu bilgiye ulaşabilmesidir. Dolayısıyla yazar aktörü ile yayıncı ve e-Bandrol sistemi aktörleri arasındaki birebir ilişkisi vardır.

Yayıncı aktörü, yazarınlardan telif hakkını aldığı eserleri e-Kitap haline getiren ve satış kanalına sokan aktördür. e-Kitap içerikleri yayıncı tarafında veya yayıncının kendi inisiyatifinde olan güvenli bir dosya yöneticisinde tutulur. Yayıncının ana görevi yazarlarla sözleşme yaparak eser hakkını devralmak, her bir e-Kitap için sanal kıymetli veri nesnesini üretmek ve bunların meta-verilerini dağıtıcılara dağıtmak, satış sonrası üretilen e-bandrolü alıp kitap içeriğine gömerek kitap içeriğini okuyucu aktarmaktır. Her yayınevi kendi kitap içeriklerini kendi tarafında saklar ve ancak satış sonrası okuyucuya belirli güvenlik mekanizması altında aktarır. Dağıtıcı veya kitapçılarda kitapların içeriği tutulmaz. Böylesi bir uygulama hem sistemi dağıtık sistem haline getirir, hem de yayınevlerinin sahip olduğu içerikler üçüncü şahıslara karşı korunmuş olur.

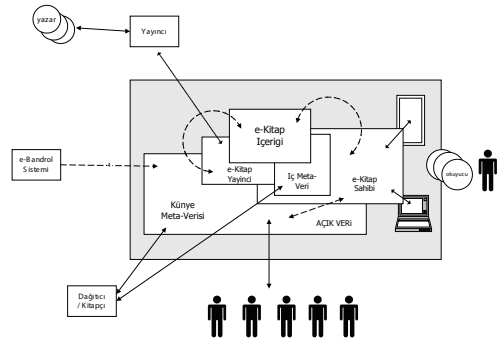
Dağıtıcı aktörü, yayınevlerinin satış kanalına soktuğu eserlerin meta-verilerini alarak kendi satış kanalına sokar; satışı yapıp bedeli tahsil edilen e-Kitaplar için e-Bandrol sisteminden e-bandrol talep eder ve aldığı e-bandrol ile okuyucu bilgilerini yayıncı aktörüne gönderir. e-Kitap içerik aktarımı doğrudan yayıncı ile okuyucu aktörleri tarafından gerçekleştirilir.

e-Bandrol sistemi aktörünün birkaç görevi vardır; ön öncelikli görevi talep edilen e-bandrol isteklerini FSEK kapsamında karşılamak, log tutmak ve yazar ile yayıncılara raporlama yapmak şeklindedir. Satıcı konumundaki dağıtıcı veya kitapçı aktörü satış ile ilgili tahsilatı gerçekleştirdikten sonra e-Bandrol sistemi aktöründen e-bandrol talep eder ve aldığı e-bandrol ile alıcı bağlantı-aktarım bilgilerini yayıncıya gönderir. e-Bandrol sistemi aktörü bağımsız bir otorite konumunda olmalıdır.

Okucu aktörü, ilgi duyarak satın aldığı e-Kitapları sahip olduğu haklar ölçüsünde okuyabilir, kağıda yazdırabilir, sanal kütüphanesine koyabilir, ödünç verebilir, bir başkasına devredebilir/bağışlayabilir veya miras bırakabilir. e-Kitap kıymetli bir veridir; künye, içindkiler, tanıtım metni gibi herkese açık kısımları olduğu gibi özellikle içerik kısmı koruma altındadır ve sahip olunan haklar ölçüsünde kullanılabilir. k-Kitaplarda olduğu gibi sahip olduğu e-Kitapları da çeşitli şekillerde değerlendirebilir.

3. e-Kitap Veri Yapısı ve Etkileşim Hareketleri

e-Kitap veri yapısı, içeriğin korunması düzeyi gözönüne alınarak bölgesel (nodes) yapıda düzenlenmiştir. Her bölge e-Kitaba ait farklı bilgileri tutmakta ve aktörlerden yalnızca kendilerine ait bölgelere veya izin verilen bölgelere erişebilmektedir. Şekil 2'de e-Kitabın bölgeleri ve onların aktörlerle ilişki etkileşim hareketleri gösterilmiştir. Şekilden görüleceği gibi e-Kitap veri yapısı *içerik*, *yayıncı*, *iç-meta veri*, *künye meta-veri* ve *okuyucu* olmak üzere beş bölgeye ayrılmıştır [6]. e-Kitap uygulaması aktörleri ve veri yapısında bölgeler arasındaki yönlendirilmiş çizgiler etkileşim hareketlerini ve etkileşimin yönünü göstermektedir.



Şekil 2. e-Kitap veri yapısı ve aktörlerle etkileşim hareketleri

e-Kitap nesnesi kıymetli veridir ve her aktör kendisine ait bilgiyi kendisine atanmış haklar

ölçüsünde yerleştirir veya değiştirebilir. Herşeyden önemlisi kitap içeriği yayıncı tarafında tutulur ve satış işlemi gerçekleştirildikten sonra e-Kitabın sahibi konuma geçen okuyucuya doğrudan, aracı olmadan, aktarılır. Dağıtıcı/kitapçı aktörü e-Kitabın tanıtım, dağıtım veya satış işlemini künye meta-verisi üzerinden sağlar; bu aktörde e-Kitap içeriği tutulmaz. Böylesi bir yaklaşım e-Kitap uygulamasında iki açıdan yarar sağlar: Birincisi e-Kitap içerikleri yayıncıların kendi sistemlerinde tutulacağından dağıtık sistem sağlanmış olunur. İkincisi ise kitap içerikleri yayıncı tarafından korunmuş olunur ve içerik sahipleri yayıncılar olur. Ayrıca dağıtıcıların satışları kontrol altına alınmış olur. Bilgisayar biliminde dağıtık sistem mimarilerinin çeşitli yararları vardır. Bu uygulama ile bu getiriler e-Kitap uygulamasına aktarılmış olunur.

4. e-Kitap için Sayısal Hak Yönetimi

Sayısal Hak Yönetimi (DRM: Digital Rights Management) kıymetli bir veri nesnesi olan e-Kitap uygulamasında en önemli ve en can alıcı konusudur. Çünkü e-Kitap klasik elektronik yayıncılıktan farklılık gösterir ve gelir modeli içerikten elde edilir. Bu nedenle içeriğe erişim, içeriğin kopyalanması veya içeriğin çeşitli şekillerde kullanılması sıkı bir denetim altında alınmalıdır. Önerilen e-Kitap nesnesinde içeriğin korunması gereken dört bölge ve durum vardır: 1) e-Kitap içeriği yayıncıdan okuyucuya aktarılırken korunmalı; 2) Okuyucunun sahip olduğu içeriği kullanımı denetim altına alınmalı; 3) Yayıncının kendi bölgesine erişimi ve ayarları değiştirmesi güvenli yapılmalı; 4) Dağıtıcı/kitapçının kendi bölgesine erişimi ve ayarları değiştirmesi güvenli yapılmalı. e-Kitabın künye meta-verisi açık bilgidir ve herkes tarafından görülebilir, ancak birkez üretildikten sonra değiştirilemez.

e-Kitap uygulamasında sağlanması gereken dört ayrı güvenlik ve denetim ihtiyacı, var olan kriptolojik algoritmalar aracılığıyla sağlanır. Her ihtiyaç ayrı ayrı düşünülür.

Çeşitli DRM sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemlerde genel olarak korunması gereken içerik ve meta-veriler için standart simetrik şifreleme algoritmaları kullanılır. Böylece yayıncıya çeşitli şifreleme ve anahtar uzunluğu seçme şansı verilmiş olur. [7-8]

5. e-Kitap İçerik Formatları

Bir e-Kitabın veri yapısında en önemli kısım, tabii ki, kitabın içeriğini oluşturan kısımdır; çoğu DRM sistemleri sadece bu kısmı şifrelemektedir. Diğer kısımlar, daha çok içeriği tamamlayıcı meta-veri, içindekiler ve genel kimlik bilgilerini içerir. Şekil-2’de görüldüğü gibi geliştirilen e-Kitap veri yapısı çeşitli bölgelerden (zones) oluşmaktadır. Herbir bölgenin içeriği için kullanılacak çeşitli format türleri vardır. Bölgeler için kullanılacak format türü herbir bölge için farklı farklı da olabilir. Ancak, genel bir okuyucu sisteminin seçilen format türlerini de tanıması gerektiği unutulmamalıdır. Bu nedenle daha çok sıradan bir sayısal sistemde var format türü seçilmesi yararlı olabilir.

Sayısal ortamlarda içerik formatı olarak çok bilinen editör formatları, hypertext formatı veya yalın text formatı kullanılabilir. Ancak e-Kitap uygulaması için geliştirilmiş formatlar da vardır. Örneğin *Amazon Kindle* (.azw), *Open eBook* (.opf), *TomeRaider* (.tr2, .tr3), *PDF* (.pdf), *PostScript* (.ps), *Palm Media* (.pdb), *Newton eBook* (.pkg), *Mobipacket* (.mobi), *EPUB* (.epub), *Sony Media* (.lrf, .lrx), *SSReader* (.pdg), *Multimedya eBooks* (.exe veya .html) gibi sayısız format vardır. Bu formatlardan birçoğu geliştiricisine has özel formatlar iken *PDF*, *EPUB* ve *PostScript* formatı özellikle e-Kitabın içeriğin saklamakta öne çıkmaktadır. Her ne kadar *PDF* formatı da geliştiricisine has ise de okuyucusu ücretsiz sağlandığından dolaşıyor oldukça yaygın olarak kullanılır.

EPUB formatı IDPF (International Digital Publishing Forum) tarafından geliştirilmiş bir açık sistem e-Kitap formatıdır; kısaca *Electronics PUBLication* sözcüklerinden türetilmiştir.

6. Sonuç

e-Kitap uygulaması geleneksel elektronik yayıncılıktan birçok açıdan farklıdır; e-Kitabın gelir modeli doğrudan kitaba ait içeriğin verilen haklar ölçüsünde kullanıldırılması şeklindedir. Bu nedenle e-Kitap içeriği kıymetli veridir. Sayısal ortamlarda saklanırken, aktarılırken ve okuyucuya kullanım hakkı verilirken içeriğin güvenliği ve erişim hakkı önemli bir unsurdur. Bu çalışmamız sonucu hem e-Kitap mimarisi ortaya koyulmuş hem de aktörlerden bazılarının uygulaması yapılmıştır. Çalışmamızda e-Kitap herşeyiyle beraber kıymetli bir nesne olarak düşünülmüştür. Ayrıca, bir başka çalışmamızda e-Bandrol sistemi geliştirilerek satış rakamlarının belirli bir otorite tarafından denetlenmesi yolu açılmıştır. Yapılan çalışma sonucu elde ürünlerin (aktörlere ait yazılımların) bir yayınevi tarafından uygulanma çalışmaları devam etmektedir. Böylece, e-Kitap yayıncılığı yapacak yayınevlerine en az maliyetli komple bir sitenin hizmetleri sunulabilecektir. Böylesi bir mimari e-Kitap uygulamasında gerekli tüm hizmetleri k-Kitap niteliğinde karşılamaya adaydır. Bu konuda çalışmalarımız ve araştırmalarımız da devam etmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmanın araştırılması ve uygulanabilir olması için yayıncılık sürecini ve yayıncılık dünyasını yalın bir şekilde açıklayan Papatya Yayıncılık Eğitim AŞ'ye, bilgisayar bilimi konusunda destekleri için Post-Edu Enstitüsü'ne teşekkür ederim.

Kaynakça

[1] Roberto Paiano, and Andrea Pandurino, "EB200: a Structured Approach to the Creation of E-Books", *Proc. of the IEEE Sixth Int. Symposium on Multimedia Software Engineering (ISMSE'04)*, 2004.

[2] Guoyou He, "Analysis of E-book Security", *Publications in Telecommunications Software and Multimedia*, 2001.

[3] Beverly L. Harrison, "E-Books and the Future of Reading", *IEEE Computer Graphics and Applications*, pp. 32-39, May/June 2000.

[4] Pei Fen Chong, Yan-Pen Lim and Siew Woei Ling, "E-book Design Preferences: A Case Study", *IEEE (978-1-4244-2328-6/08)*, 2008.

[5] Guoyou He, "Analysis of E-Book Security", *Seminer on Network Security (T-110.501)*, ISBN 951-22-5807-2, 2001.

[6] Rifat Çölkesen, "Data Structure and Algorithms on Programming and Software Engineering", 6. Ed. *Papatya Publishing and Education Co.*, 2009.

[7] Fuat İnce, "PKI: Public Key Infrastructure", *Informatics Encyclopedia of Turkey (In Turkish: Bilişim Ansiklopedisi)*, *Papatya Publishing and Education Co. and Türkiye Bilişim Vakfı*, İstanbul, Turkey, pp. 37-40, 2006.

[8] Mehmet Halil Oryan, "Public Key Encrypting Systems", *Informatics Encyclopedia of Turkey (In Turkish: Bilişim Ansiklopedisi)*, *Papatya Publishing and Education Co. and Türkiye Bilişim Vakfı*, İstanbul, Turkey, pp. 41-44, 2006.

Web Tabanlı Makale Yönetim Sistemi (WTMYS)

Abdurrahman Sinanoğlu¹, Erdal Özusağlam², Ali Atalay³,

Oguzhan Karanfil¹, Zekeriya Urasoğlu¹

¹ Aksaray Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Aksaray

² Aksaray Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü, Aksaray

³ ESOĞÜ, Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü, Eskişehir

sinanoglu.abdurrahman@gmail.com, materdalo@gmail.com, atalay@ogu.edu.tr,

oguzhan@aksaray.edu.tr, izurasoglu@hotmail.com

Özet: Günümüzde elektronik dergilerin internet üzerinde yaygınlaşması artmaktadır. Web Tabanlı Makale Yönetim Sistemi, bilim insanlarına internette bilgi paylaşımı platformu sunmaktadır.

Bu anlamda WTMYS (Web Tabanlı Makale Yönetim Sistemi) işleyişi; yazarların makale başvurusu yapması, dergi yöneticisi tarafından bu başvuruların editörlere atanması, dergi editörlerinin hakem belirlemesi, düzeltme süreçleri, editor kabul veya ret işlemleri, derginin sayı belirlemesi, kabul edilen makalelerin internet üzerinden yayınlanması gibi süreçleri kapsamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Web Tabanlı Yazılım, Makale Yönetim Sistemi

A Web Based Administaring Journal System

Abstract: Electronic journals have become increasingly widespread in our age. The Web-based Manuscript Management System provides a platform for knowledge-sharing on the internet among scientists and scholars. For this purpose, the WBMMS(Web-based Manuscript Management System) offers a tool for manuscript submission by authors, reviewer appointment by journal editors, marking of corrections and insertion of comments by reviewers, manuscript approval and rejection by editors, the planning of journals issue numbers, and the publication of approved manuscripts on the internet.

Keywords: Web Based Software, Manuscript Management System

1. Giriş

Makale Yönetim Sistemi (MYS), bilginin paylaşımı, akademik ve kamusal araştırmaların kalitesinin artırılması amacıyla başlatılan araştırma ve geliştirme girişimidir.

Web tabanlı dergi yayıncılığı bilimsel çalışmaların genel kalitesini artırmak, derginin yayınlama süreci için harcanan zamanı, enerjiyi, her türlü büro faaliyetlerini ve en önemlisi dergi basım-dağıtım maliyetlerini azaltmak için dizayn edilmiştir. Bir dergi için ihtiyaç duyulan tüm iş ve işlemler internet üzerinden yapılabil-

mekte ve dergi web tabanlı olarak hemen yayınlanabilir. Editöryel işlemler, makale gönderimi, inceleme, prova, kopya ve dizgi yönetimi ve sıraya koyma gibi tüm uygulamalar web tabanlı olarak yürütülmektedir [1].

2. WTMYS'nin Özellikleri

MYS'nin Özellikleri

1. MYS yerel (local ağ) olarak kurabilir ve kontrol edebilir.
2. Dergi yöneticisi ihtiyaçlar doğrultusunda dergiyi yapılandırıp her türlü ayar yapabilir.
3. Bütün içerik online girilip yönetilebilir.

Yazılımın Geliştirilmesinde

Kullanılan Teknolojiler

- PHP: MYS, PHP kullanılarak yazılmıştır.
- MYSQL: Bilgiler MySQL veritabanında saklanmaktadır [2].

Tavsiye Edilen Sunucu Yapısı

- PHP desteği (4.2.x ve sonraki sürümler)
- MySQL (3.23 ve sonraki sürümler)
- Linux, BSD, Solaris, Mac OS X, Windows işletim sistemleri
- Apache (1.3.2x ve sonraki sürümler) veya Apache 2 (2.0.4x ve sonraki sürümler) veya Microsoft IIS 6 (PHP 5.x ve sonraki sürümler)

Kurulum

Yaklaşık olarak 20 MB büyüklüğünde olan MYS yazılımı bilgisayara yerel olarak kurulabilir. Yazarlar, çalışmalarını siteye yükleyerek, internet erişimi olan her yerden makalenin değerlendirme sürecini de başlatmış olmaktadır. Birden çok editörün, farklı yerlerden, aynı anda aynı çalışmaya erişmesi de mümkün olabilmektedir. Aslında MYS için kurulan web sitesi, dergi için sanal bir büro olarak çalışmaktadır: Yazarların çalışmalarını teslim etmesinden derginin oluşturulmasına kadar beş adımdan oluşan editöryel süreç, bu süreçleri yönetecek olan farklı yetki ve görevlere sahip aktörlerin çalışmaları ile düzenlenmektedir.

Editöryel Süreç

Makalenin teslim edilmesinden derginin oluşturulmasına kadar beş adımdan oluşan editöryel süreç, bir ya da birden çok editör tarafından yönetilebilir.

I.Submission Pool (Başvuru Havuzu): Bu havuza eklenen yeni başvurular, dergi yöneticisi tarafından editörlere yönlendirilir. Her başvuru, dergi yöneticisinin seçmiş olduğu bir editöre atanır.

II. Başvuru Değerlendirmesi: Başvurular, editörler tarafından hakem heyetine gönderilir, bu heyetin görüşünden sonra editör karar verir.

III. Başvurunun Yayına Hazırlanması: Yazılar kontrol edilip, gerekirse yazara düzeltme yapılması için geri gönderilerek revizyon haliyle sayfaya yerleştirilir yani mizanpaj yapılır.

IV. Yayın için Makale Atama: Makaleler yayınlanacağı bir cilt ve sayıya atanır.

V. İçindekiler Sayfası Oluşturma: Yayınlanmak üzere seçilmiş makaleler sıralanır ve dergi sayısı (volume) yayınlanır.

Editöryel Roller

Dergi Yöneticisi: Dergiyi kurar, editöryel kadro, danışma kurulu ve editörleri belirler. Üye yazar ve hakemleri kontrol eder. Dergi sayılarını (volume) oluşturur ve derginin web sayfasında yayımlamasını yönetir.

Editör: Baştan sona tüm editöryel süreci izler, başvuruları değerlendirmek üzere hakem heyetine yönlendirir, hakem görüşlerini referans olarak başvuru hakkında olumlu veya olumsuz görüş bildirir. Editör görüşleri dergi yöneticisi tarafından incelenir.

Hakem: Hakem, bir başvuruyu değerlendirmek üzere editör tarafından seçilir. Hakemlerden dergi sitesini kullanarak başvuruyu değerlendirmeleri istenir. Hakemler, editörler ve yazarlar için istenilen elektronik dosyaları siteye yükleyebilirler.

Yazar: Yazarlar, dergi üyelik sistemini kullanarak üye olabilirler ve yazılarını doğrudan gönderebilirler. Yazarlardan yazı larını sisteme yüklemeleri beklenmektedir. Yazarlar yazı dışında ayrıntılı resimler, veri setleri, deney araçları gibi yazı ile ilgili ek dosyalar da yükleyebilirler, bu dosyalar yazıyı zenginleştirdiği gibi çalışmaların meslektaşlar ile tüm açıklığıyla paylaşılmasını kolaylaştırır. Yazarlar yazının editöryel süreçte hangi basamakta olduğunu izleyebilirler.

Okuyucu: Okuyucular, herhangi bir üyelik işlemine gerek kalmaksızın derginin web sayfa-

sındaki bütün sayıları ve bu sayılardaki makaleleri okuyabilirler (izin verildiği takdirde).

Site içi Arama - Tarama

Site içindeki makaleler üzerinde, başlık, yazar(lar), anahtar kelimeler ve yayınlandığı dergi sayısına göre arama yapabilmektedir.

yazılımlarını destekleyen Linux, BSD, Solaris, MAC OS X, Windows gibi herhangi bir işletim sistemi yeterlidir. Kurulum için öncelikle yukarıdaki programların kullanıma hazır olması gerekmektedir [2,5].

3. MYS Kurulumu

MYS için Sistem Gereksinimleri

PHP >= 4.2.x

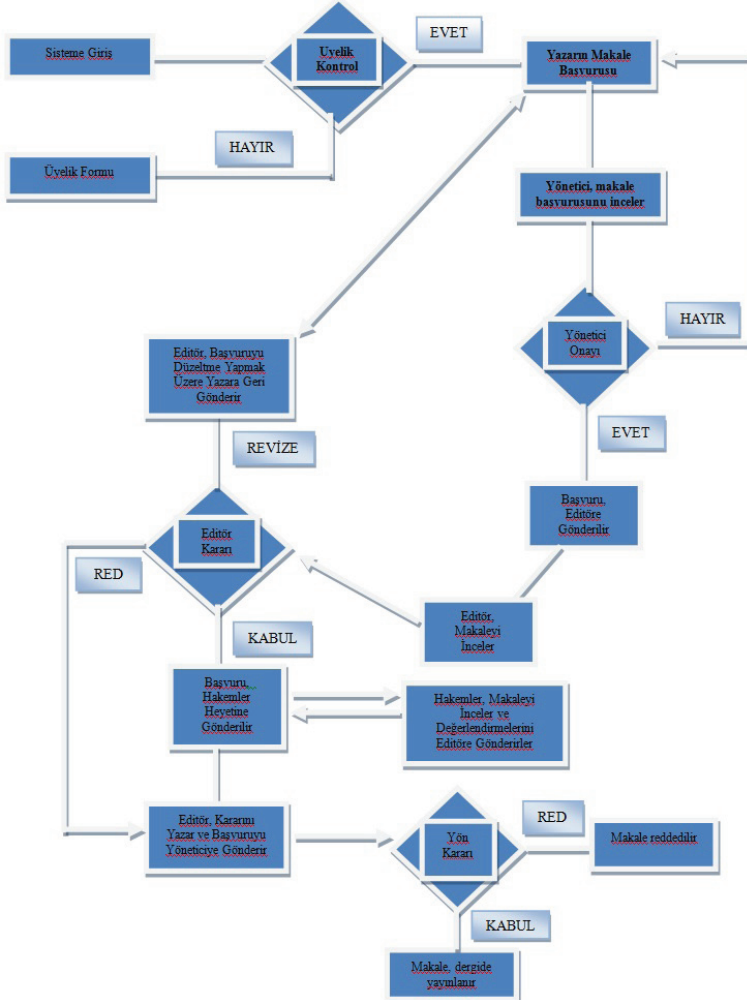
MySQL >= 3.23.23 (4.x dahil)

APACHE = 1.3.2x veya >= 2.0.4x

MYS Platform Gereksinimleri

Özellik	MYS
İşletim Sistemi	Windows, Linux, Solaris, Unix, Mac OS
Programlama Dili	PHP >= 4.2
Veritabanı	MySQL >= 3.23.23
Web Sunucusu	Apache >= 1.3.2x veya 2.0.4x

Süreçlerin Algoritması



4. Süreç İşleyişi

1. Makale başvurusu yapmak isteyen yazarlar, başvuru formunu doldurarak sisteme üye olurlar [3].

2. Üye yazarlar, 5 aşamalı bir başvuru formunu doldurarak, makale başvurularını gönderebilirler. Bu aşamalar aşağıdaki gibidir :

- Başvuru koşulları
- Başlık ve Özet
- Makaleyi hazırlayan yazarlar
- Makale dosyalarının yüklenmesi
- Başvuru kontrol ve onay verme

3. Dergi yöneticisi, gelen makale başvurularını istediği editörlere incelenmek üzere gönderir.

4. Editörler, dergi yöneticisi tarafından incelenmek üzere gönderilen makaleleri değerlendirir. Bu aşamada, makaleyi gerek görürse, düzeltme yapılmak üzere tekrar yazara gönderirler.

5. Yazar, düzeltme yapmak üzere gönderilen makaleleri yeniden revize edebilir.

6. Editörler, gerek görürse, makale başvurularını değerlendirilmek üzere hakem heyetine gönderir.

7. Editörler, hakemlerden gelen değerlendirmeleri inceleyerek, isterse bu aşamada, makaleyi revize edilmek üzere yeniden yazara gönderebilirler. Bundan sonra makaleler hakkındaki nihai kararını yazabilirler.

8. Dergi yöneticisi, editör tarafından değerlendirilen makaleleri kabul veya reddeder.

9. Dergi yöneticisi, makaleleri yayına konulacak dergi sayısında yayımlar.

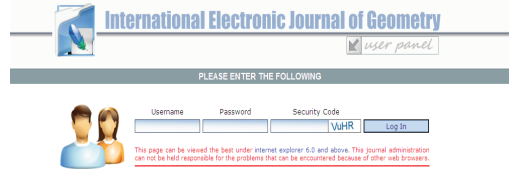
5. WTMYS Web Sayfası

Yazar, editör veya hakem düzeyindeki kullanıcılar yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi kullanıcı adı, şifre ve güvenlik kodunu yazarak

sisteme giriş yapabilmektedir.



Şekil 1. WTMYS web sayfası



Şekil 2. Üye Giriş Ekranı

Sistem Üyeleri Hangi İşlemleri Yapabilmektedir?

Bir üye, yazar, editör, hakem veya bunların hepsini olabilmektedir. Üyenin yapabileceği işlemler:

- Author's Tasks (Yazarın Görevleri)
- Referee's Tasks (Hakem Görevleri)
- Editor's Tasks (Editör Görevleri)
- User Profile (Kullanıcı Profili)
- Message Box (Mesaj Kutusu) şeklindedir.

6. Yazar Görevi (Author's Tasks)

Bu aşamada yazar, aşağıdaki maddelerde belirtilen aşamalardaki başvurularını görebilir [3].

- Başvurusu Tamamlanmamış Makaleler (*Incomplete Submissions*)
- İşlem Gören Makale Başvuruları (*Submissions Waiting For Being Processed*)
- Editör Onayı Bekleyen Makale Başvuruları (*Submissions Waiting For Editor's Approval*)
- Düzeltilmek Üzere Yazara Gönderilen Makaleler (*Submissions Waiting For Author's Revision*)

5. Kabul Edilen Makale Başvuruları
(Accepted Submissions)
6. Yayımlanmış Makaleler
(Published Submissions)
7. Reddedilmiş Makale Başvuruları
(Rejected Submissions)

Yine bu aşamada, yazar yeni makale başvurusu yapabilmektedir.

Yazar, sadece başvurusu tamamlanmamış (Incomplete) ve düzeltilmek üzere geri gönderilen (Waiting For Author's Revision) makaleler üzerinde değişiklik yapabilir veya tamamen başvurusunu iptal edebilir.

Bunların dışındaki aşamalarda, makale başvuruları üzerinde değişiklik yapama maktadır.

Makale Başvurusu Nasıl Yapılmaktadır?

Makale başvurusu, 5 aşamalı bir kayıt formundan oluşmaktadır. Yazar, başvurusunun 1. aşamasını tamamladıktan sonra, diğer aşamaları istediği zaman Incomplete Submissions menüsünden tamamlayabilir. Bu aşamalar;

1. Aşama: Bu aşamada yazar, makale yazım koşullarını okuyup kabul ettiğini taahhüt etmektedir.

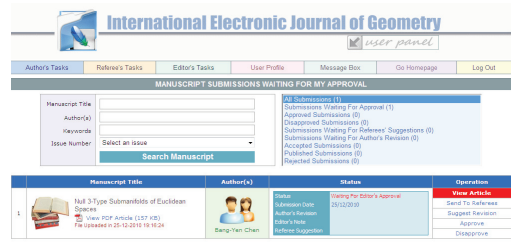
2. Aşama: Bu aşamada, makale başlığı ve özeti girilmektedir. İsteğe bağlı olarak yazar, makale özetini text olarak yazabilmekte veya dosya formatında sisteme yükleyebilmektedir.

3. Aşama: Bu aşamada, makalenin birden fazla yazarı varsa, makalenin yazar bilgileri yarındaki sırasına göre girilmektedir.

4. Aşama: Bu aşamada, makale dosyası ve varsa makale ile ilgili ek dökümanlar sisteme yüklenebilmektedir.

5. Aşama: Bu aşamada, yazar girdiği bilgileri son haliyle kontrol edip, başvuru suna son şeklini vererek işlemini tamamlamış olur. Bu başvuru artık yönetici ekranına düşer.

7. Editör Görevi (Editor's Tasks)

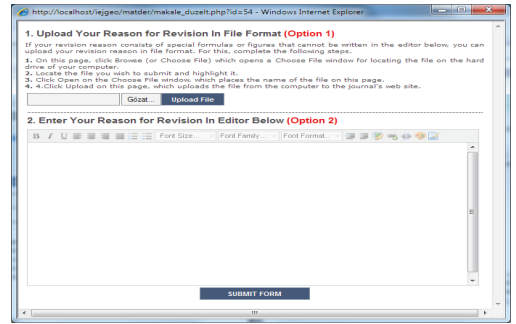


Şekil 3. Editor web arayüz ekranı

Bu aşamada, editör kendisiyle ilişkili olan makale başvurularını inceleyerek, aşağıdaki işlemleri yapabilmektedir.

1. Makaleyi inceleyebilir. (View Article)

2. Şekil 3'de görüldüğü gibi makaleyi, düzeltilmesi için yazara geri gönderebilir (Suggest Revision). Editör, düzeltme gerekçesini düz metin olarak girebilir isterse de dosya formatında sisteme yükleyebilir.



Şekil 4. Editor revizyon isteme ekranı

3. Editor incelemeye uygun olan makaleyi, değerlendirme yapmak üzere hakem heyetine gönderebilir (Send To Referees).

4. Makale hakkında olumlu görüş belirtebilir (Approve).

5. Makale hakkında olumsuz görüş belirtebilir (Disapprove).

6. Makale üzerinde başlık, yazar(lar), anahtar

kelimeler ve yayınlandığı dergi sayısına göre arama yapabilir.

8. Hakemlik Görevi (Referee's Tasks)

Bu aşamada hakem, aşağıdaki maddelerde belirtilen davetiye ve başvuruları görebilir

1. Cevap Bekleyen Değerlendirme Davetiyeleri
2. Reddedilen Davetiyeler
3. Değerlendirme Bekleyen Makale Başvuruları
4. Değerlendirme Yapılan Makale Başvuruları

Hakem, kendisine gelen makale değerlendirme davetiyesini kabul (*Accept Invitation*) veya reddedebilir (*Reject Invitation*). Makale değerlendirmesi davetini kabul veya reddetmeden önce makaleyi detaylı bir biçimde inceleyebilir (*View Article*).

Eğer daveti kabul ederse, sayfada, *Enter Your Review* linkine tıklayarak, açılan pencerede, değerlendir mesini düz metin olarak girebilir veya isterse dosya formatında ise yükleyebilir

9. Mesaj Kutusu (Message Box)



Date	Time	Sender	Receiver	Message
27/12/2010	10:42:02	Administrator		Click Here To Read The Message
27/12/2010	10:41:14	Administrator		Click Here To Read The Message
27/12/2010	10:40:14	Administrator		Click Here To Read The Message

Şekil 5. Dergi mesajlaşma panosu

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi, kullanıcı, Incoming Messages sekmesine tıkladığında dergi yöneticisinden gelen iletileri okuyabilir. Outgoing Mesages sekmesine tıkladığında, dergi yöneticisine gönderdiği iletileri okuyabilir.

10. Dergi Yöneticisi (Administrator Of Journal)

1. Sisteme kayıtlı üyelerin, yani yazar, hakem ve editörlerin listesini görebilir ve bu üyeler

üzerinde her türlü değişiklik yapabilir. Her bir üyenin bu zamana kadar yayınlanmış olan makalelerini görebilir. (Registered Users)

2. Bu zamana kadar yayınlamış tüm dergi sayıları ve bu sayılarda yer alan makaleleri inceleyebilir (Volumes).

3. Makale başvurusundan başlayıp makale yayınlanıncaya kadar olan tüm süreçleri yönetebilir (Manuscript Submissions).

a. Yazarlardan gelen makale başvurularını kabul veya reddedebilir.

b. Yazarlardan gelen makale başvurularını, düzeltme yapılması için yazarlara geri gönderebilir.

c. Yazarlardan gelen makale başvurularını inceleyip, seçmiş olduğu editörlere değerlendirme yapmak üzere gönderebilir.

d. Editörlerin makale başvuruları hakkındaki yaptıkları değerlendirme metinlerini veya dosyalarını inceleyebilirler.

e. Makale başvurularının, makeden sorumlu editör tarafından hangi hakemlere gönderildiğini ve bu hakemlerin makale hakkındaki yaptıkları değerlendirme metinlerini veya dosyalarını inceleyebilirler.

f. Makale başvurularını, yayınlanmak üzere istedikleri dergi sayılarına ekleyebilir.

4. Üyelerden gelen tüm mesajları okuyabilir, üyelere toplu mesaj atabilir ve üyelere göndermiş olduğu mesajları okuyabilir (Message Box).

5. Editör kadrosunu oluşturabilir ve bu kadroda istediği değişiklikleri yapabilir (Editorial Board).

6. Danışma Kurulunu oluşturabilir ve bu kadroda istediği değişiklikleri yapabilir (Advisory Board).

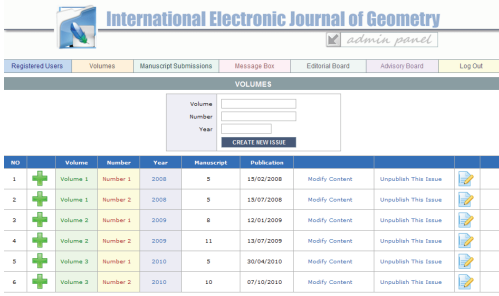
Dergi Sayıları (Volume)

Şekil 6.'da yayınlanmış dergi sayıları görülmektedir. Sayfadaki linkler ve açıklamaları aşağıdaki gibidir:

Publish This Issue: Dergi sayısını web ortamında yayınlar.

Unpublish This Issue: Web sayfasında yayın-
da olan dergi sayısını yayından kaldırır.

Modify Content: Her bir sayının içeriği aşağı-
da görüldüğü gibi güncellenebilir.



Şekil 6. Dergi sayılarını yönetim ekranı



Şekil 7. Kabul edilen makalelerin listesi

Yukarıda dergi sayısında yer alacak makalenin
sayfa numaraları da belirtilerek, seçilen makaleler
Submit Selection butonuna tıklanarak, o sayıya dahil
edilebilir.

Yukarıda görüldüğü gibi, her bir dergi sayısının
solundaki artı simgesine tıklanarak, dergi sayı-
sında yer alan makale listesi görüntülenebilir.

Bir dergi sayısını yayınlamak için aşağıdaki
aşamalar uygulanır.

1. Aşama: Yukarıdaki formda derginin sayı,
numara ve yayın yılı bilgileri girilir.

2. Aşama: Listede yer alan dergi sayısının bu-
lunduğu kayıttaki Modify Content linkine tık-

lanarak, dergi sayısında yer alacak makaleler ,
sayfa numaraları girilerek, seçilir.

3. Aşama: Listede yer alan dergi sayısının bu-
lunduğu kayıttaki Publish This Issue linkine
tıklanarak, dergi yayınlanır.

Makale Başvuruları (Manuscript Submissions)

Bu sayfada, dergi yöneticisi tarafından aşağı-
daki maddelerde belirtilen aşama lardaki ma-
kale başvuruları görülebilir :

1. İşlem Gören Makale Başvuruları
2. Editör Onayı Bekleyen Makale Başvuruları
3. Editör Tarafından Onay Verilen Makale Başvuruları
4. Editör Tarafından Onay Verilmeyen Makale Başvuruları
5. Hakem Görüşü Bekleyen Makale Başvuruları
6. Yazarı Tarafından Düzeltmesi Beklenen Makale Başvuruları
7. Kabul Edilen Makale Başvuruları
8. Reddedilen Makale Başvuruları
9. Yayınlanmış Makaleler

Yukarıdaki listede, bir makale ile ilgili aşağıdaki
bilgilere ulaşılabilir:

1. Makale dosyası,
2. Makalenin durumu,
3. Hangi editör tarafından incelendiği,
4. Başvuru tarihi,
5. Yayın tarihi,
6. Yazarı tarafından yapılan düzeltmeler,
7. Editörün makale ile ilgili görüşleri,
8. Hakem heyetinin makale ile ilgili değerlendirme raporları

Dergi yöneticisinin makale üzerinde yapabileceği işlemler

1. Makaleyi , değerlendirme yapmak üzere seçtiği editöre göndermek
2. Makaleyi kabul etmek
3. Makaleyi reddetmek

4. Makaleyi düzeltme yapılmak üzere yazara geri göndermek
5. Makale ile ilgili hakem görüşlerini okumak
6. Makale hakkındaki editör kararını okumak
7. Makaleyi, sayfa numaralarını belirtmek suretiyle dergi sayısına eklemek
8. Makaleyi, dergi sayısından çıkarmak
9. Makale üzerinde detaylı arama yapmak

Dergi yöneticisi, makalenin başlığı, yazar(lar), anahtar kelimeler ve dergi sayısına göre arama yapabilmektedir.

Kaynaklar

- [1] Kaynar, İ. K., "Open Source Journal System", Akademik Bilişim 2009, (2009).
- [2] PHP ve My SQL, Welling L., Thomson L., Alfa Yayınları, (2009).
- [3] <http://www.elsevier.com>
- [4] <http://www.iejgeo.com>
- [5] <http://www.linux.org>

Vakıf Web Sitelerinin Karşılaştırılmalı Olarak Değerlendirilmesi

Mehmet Aksüt¹, Onur Er², Songül Ateş³, Halil İbrahim Yalvaç⁴

¹ Mega Eğitim Denetim danışmanlık Uşak

² Kafkas Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kars

³ Uşak Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi

⁴ Uşak Üniversitesi, Eğitim fakültesi

dr.aksut@gmail.com, onurer1827@gmail.com, songul-20-23@hotmail.com, halilibrahimyalvac@gmail.com

Özet: Bu çalışmada; Vakıf Web Sitelerinin karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmesi ele alınmaktadır. Vakıfların hedef kitlelerine ulaşmada web siteleri önemli ölçüde etkili olmaktadır. Mevcut vakıf web sitelerinin objektif kriterlere göre değerlendirme sonuçları ortaya konulmaya çalışılmaktadır. Aynı zamanda web sitelerinin Sivil Toplum Örgütleri içinde yer alan vakıflar tarafından fark edilmesinin önemi vurgulanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: web sitesi, vakıflar, bilişim teknolojileri.

To Evaluate The Foundation Web Sites Comparatively

Abstract: This study compared the Foundation Web Sites. Foundations web sites that are significantly effective in reaching their target audience. According to objective criteria, the evaluation of the existing foundation web sites are emphasized. At the same time within the foundations of websites by Civil Society Organizations emphasized the importance of the difference.

Keywords: web sites, the foundations, informations technology

Giriş

Küreselleşen ve adeta bir köy haline gelen dünyada, ülkeler kendi sınırları dışında meydana gelen gelişmelerden hızlı ve kapsamlı bir şekilde etkilenmektedirler. Gelişmiş ülkelerde, sivil toplum kuruluşlarının gerçekleştirdiği etkinliklerden ve bunların sonuçlarından Türkiye'nin de etkilenmemesi olanaksızdır.

“Sivil Toplum Kuruluşu, devletin dışında, gönüllü, özel bir hukuk düzenine tabi, kendi iç işleyişini kendisi belirleyen örgütsel bir alandır.” Sivil Toplum kavramı, yirminci yüzyılın sonlarına doğru demokrasinin gelişmesine etki eden temel kavramlardan biri olarak değerlendirilmektedir. [1]

sivil kuruluşlar ya da sivil toplum kuruluşları olarak tanımlanan vakıflar, temelde gönüllülük esasına dayalı ve kar amacı gütmeyen toplumsal amaçlı kuruluşlardır. Vakıflar, Sivil Toplum Kuruluşlarının içinde önemli bir çoğunluğu oluşturmaktadır. [2]

XIX. yüzyılda hakim olan düzenin koruyucusu devlet modeli içinde sivil toplum, daha çok kendi kendine örgütlenecek sosyal sorunların çözümünde görev alan bir kurumlar dizgesidir. Devlele arasındaki işbirliği modeli ise daha çok birbirinin “yerini alma” ya da yetki ikamesi (subsidiarity) olarak ifade edilir. XX.yüzyılın sosyal varlığın düzenleyicisi olarak devlet modeli içinde, sivil toplumun etkinlik alanı daha çok tamamlayıcı hizmetlerin üretimiyle sınırlıdır. [3]

Dünyada ve ülkemizde faaliyet gösteren vakıflar, sivil toplum kuruluşlarıdır. Gönüllü

“Vakıfların Avrupa Birliği'nde, eğitim, sağlık ve sosyal konuların yanı sıra, spora, kültür

mirasının ve çevrenin korunmasına kadar birçok hizmetlere katkıda bulunduğu, dolayısıyla sosyal yaşamın hemen hemen tüm alanlarında önemli bir rol oynadığı, değişik anket ve analizlerle kanıtlanmış bir vakiadır” [4]

Vakıflar, ait oldukları toplumun sosyal bünyesi, kültürel yapısı ve değerlerinden doğmuşlardır. Başka bir deyişle, bireysel ve toplumsal ihtiyaçlar ile arzuların karşılanmasını sağlayan değerlerin hayata geçirilmesini amaçlayan kuruluşlardır. Vakıflar, kuruluşları itibarıyla farklı amaçlara sahip olmalarına rağmen zorda kalanlara yardım etme, arkasında güzel bir iz bırakma ve ebediyete kadar adını baki kılma gibi dayanışma ve hayırseverlik gibi duygularla anılmakta ve bir hizmetin gelecekte de yapılması için insanların belli şartlarda ve resmi bir yolla bıraktıkları mülkleri veya parayı ifade etmektedir. [2.1]

Demokratik yaşamın yerleşmesinden, toplumun yaşam standardının geliştirilmesine kadar geniş bir yelpazede yer alan vakıfların, faaliyetlerini topluma aktarmasının önemi göz ardı edilemez. Örnek uygulamaların tanıtılması, toplumda güven duygusunun geliştirilmesi, hesap verme ve şeffaf olma konusunda hedef kitlelerin bilgilendirilmesi, vakıf üyeleri ve toplumla iletişiminin sağlanması vakıfların olmazsa olmazlarındandır. Web sitesi kullanma, birbirleriyle ortak amaçlara sahip insanların oluşturdukları grupların seslerini ve isteklerini daha fazla duyurabilmenin başka bir yoludur. Vakıf web siteleri yukarıda sayılan bu işlevleri yerine getirebilmektedir. Bu nedenle vakıf web sitelerinin objektif kriterlere dayalı çalışmalar yapılarak değerlendirilmesinin gerekliliği bu araştırmayı önemli kılmaktadır.

Yöntem

Bu çalışmada; tarama yöntemi kullanılmıştır. Web sitelerinin değerlendirilmesi için on uzman daha önceden yapılmış olan web sayfası değerlendirilmelerine ilişkin çalışmaları tarayarak 25 kriter belirlemiş ve bu kriterlere de

puan değerleri takdir etmişlerdir. Tarama ölçütü dört ana bölümden oluşmaktadır. İçerik bölümünde 10 alt başlık, Görsellik bölümünde 5 alt başlık, Yapı ve navigasyon bölümünde 5, görsel tasarım bölümünde ise 5 alt başlık yer almaktadır. İçerik ve görsellik bölümlerindeki alt başlıklar beş, yapı ve navigasyon bölümündekiler üç, görsel tasarım bölümündekiler ise 2 puan ile değerlendirilmiştir. Araştırma belirlenen 25 kriter ile sınırlıdır. [5]

Ülkemizde Medeni Kanununun kabulünden sonra kurulmuş olan vakıf sayısı 4554'tür. Bunlardan 68 vakfın web sitesi bulunmaktadır. Değerlendirme kapsamına ise 40 vakıf web sitesi alınmıştır. (6)

Bulgular

Araştırma bulgularına göre; vakıfların web sitesi kullanma oranı oldukça düşüktür.

İçerik bölümü alt başlıklarında yer alan “İletişim Bilgileri” (% 97), “Vakfın sosyal- kültürel faaliyetleri” (% 90) “Vakfi Tanıtıcı Bilgi” (% 85) kriterleri önemli derecede önemsenmiştir. “Kullanılan Dil Sayısı” (% 47), “Şubeler ve Temsilcilikler Hakkında Bilgi” (% 44), “Vakfın Eski Vakfın Eski yöneticileri (% 36) ise en çok ihmal edilen başlık durumundadır

Görsellik açısından bakıldığında; “Yayınlanan Haber Sayısı” (%72) ve “Güncel Bilgiler ve Duyurulara Yer Verilmesi” (%70) önemsenmiş, “Sitenin Hazırlanma Tarihi” (% 50) ihmal edilmiştir.

Yapı ve navigasyon bölümünde ise; “Sitenin Tüm Sayfalarının Çalışması” (% 91), “Sitenin Kullanımının Kontrol Etme Rahatlığı” (% 88), iyi durumda iken; “Sitenin Bilgi Organizasyonunun Düzenli Olması” (% 78) “Sayfada Arama Motorunun Bulunması” (% 50) çok ihmal edilmiştir.

Görsel Tasarım bölümü bulgularına bakıldığında; “Derneği Tanıtıcı Resimlere Yer Veril-

mesi” (%30), “Sitede Renk Uyumu ve Logo Bulunması” (%29) ve “Sitede Animasyon Bulunması” (%29) kriterlerinin değerleri yüksek bulunmuştur.

İçerik bölümü “Su Vakfı” (% 96), “Tarih Vakfı” (% 92) ile en yüksek puanı alırken, “Doğal Hayatı Koruma Vakfı” (% 38) ve “Sağlık Vakfı” (% 10) en düşük puanı almışlardır.

Görsellik bölümünde, “İstanbul Kültür Sanat Vakfı” (% 100), “Toplum Gönüllüleri Vakfı” (% 96) puan almıştır. “Geleceğimizin Çocukları Vakfı” (% 28) “Çocuk Vakfı” (% 8), en düşük puanı almışlardır.

Yapı ve Navigasyon bölümünde “Toplum Gönüllüleri Vakfı” (% 60), “Tarih Vakfı” (% 60) en yüksek puanı alırken, “Doğal Hayatı Koruma Vakfı” (% 32) ve Eğitim Gönüllüleri Vakfı” (% 32) en düşük puanı almıştır.

Sıra	Vakıf Adı	Puan
1	Toplum Gönüllüleri Vakfı (TOG)	92
2	Tarih Vakfı	90
3	Kafkas Vakfı	87
4	Su Vakfı	87
5	İstanbul Kültür Sanat Vakfı (İKSV)	84
6	İnsani Yardım Vakfı (İHH)	83
7	Beyaz Nokta Gelişim Vakfı	81
8	Çevre Ve Kültür Değerlerini Koruma Ve Tanıtma Vakfı (ÇEKÜL)	81
9	Sosyal Demokrasi Vakfı (SODEV)	81
10	İktisadi Kalkınma Vakfı (İKV)	79
11	Nezih Danyal Karikatür Vakfı	79
12	Türkiye Milli Kültür Vakfı	78
13	Temiz Enerji Vakfı (TEMEV)	77
14	Ankara Losemili Çocuklar Vakfı (LÖSEV)	76
15	Kadın Emegini Değerlendirme Vakfı (KEDV)	75
16	Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı	74
17	Nesin Vakfı	73
18	Türk Demokrasi Vakfı	73
19	Türkiye Gaziler Kültür Ve Dayanışma Vakfı	71
20	Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma Ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı (TEMA)	70

Tablo 1. Değerlendirme Sonunda Vakıflarını Web Siteleri'nin Aldığı Puanlar (İlk 20 Vakıf)

Görsel Tasarım bölümüne bakıldığında ise “TEMA Vakfı” (% 44), “Türkiye Zeka Vakfı” (% 40) en yüksek puanı almış, “YÖRET Vakfı” (% 20), “TESEV Vakfı” (%20) en düşük puanı almışlardır.

Yukarıda belirtilenlerin dışında; “İlgili ya da İşbirliği Yapılan STK'lara Ulaşım Linkleri” (%41), “Önceki Yöneticiler Hakkında Bilgi”, (%26), “Sitenin Hazırlanma Tarihi” (%54), Sitedeki Renk Uyumu ve Logo Bulunması” (%29), “Sayfa Düzeninin işlevsel Olması” (%29), konularının düşük değerlerde kaldığı görülmektedir.

Sıra	Vakıf Adı	Puan
21	Fişek Enstitüsü Çalışan Çocuklar Bilim Ve Eylem Merkezi Vakfı	69
22	İlköğretim Okullarına Yardım Vakfı (İLKİYAR)	69
23	Türk Tanıtma Vakfı (TÜTAV)	67
24	Umut Vakfı	66
25	Eğitim Gönüllüleri Vakfı	66
26	Bilim Ve Sanat Vakfı (BİSAV)	64
27	Türkiye Aile Sağlığı Ve Planlaması Vakfı	60
28	Geleceğimizin Çocukları Vakfı (GCV)	59
29	Uluslararası Kültürel Değişim Programları Burs Vakfı (ICEP)	59
30	Türkiye Gönüllü Teşekküller Vakfı (TGTV)	59
31	Uluslararası Kültürel Değişim Programları Burs Vakfı	59
32	Sağlık Ve Sosyal Yardım Vakfı (SSYV)	54
33	Ulusal Politikalar Araştırma Vakfı	54
34	Yüksek Öğretimde Rehberliği Tanıtma Ve Rehber Yetiştirme Vakfı (YÖRET)	51
35	Türk Silahlı Kuvvetleri Mehmetçik Vakfı	50
36	Türkiye Ekonomik ve Sosyal Etüdler Vakfı (TESEV)	50
37	Doğla Hayatı Koruma Vakfı	48
38	Sağlık Vakfı	47
39	Türkiye Zeka Vakfı	47
40	Çocuk Vakfı	37

Tablo 2. Değerlendirme Sonunda Vakıflarını Web Siteleri'nin Aldığı Puanlar (Son 20 Vakıf)

Tablo 1 'de görüldüğü gibi Toplum Gönüllüleri Vakfı (TOG), Tarih Vakfı, Kafkas Vakfı, Su

Vakfi ve İstanbul Kültür Sanat Vakfı (İKSV) ilk beş sırayı paylaşmaktadırlar.

Sonuç ve Öneriler

Araştırma sonucunda; vakıfların sayısının sevindirici düzeyde olduğu görülmüştür. Avrupa Birliği Uyum Yasaları çerçevesinde vakıf sayısının artmış olması, toplumsal gelişimin gerçekleşmesi açısından olumlu bir adım olarak kabul edilebilir. Ancak bilişim teknolojilerinin sağlayacağı yararlar göz önüne alındığında, vakıfların hedef kitlelerine ulaşma çabaları bağlamında web sitelerini tercih etmeleri daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Araştırma sonucunda, vakıfların web sitesi sayısının beklenen düzeyde olmadığı görülmektedir. Hedef kitlelerin bilgilendirilmesi ve katılımlarının sağlanması açısından bilgi teknolojilerinin kullanımı vakıflar için büyük bir önem taşımaktadır. Web sitelerinin yaygınlaştırılmasına yönelik çabaların artırılması yönünde Vakıflar Genel Müdürlüğü'nce teşvik edici tedbirler alınmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

[1] Aksüt, M., Ateş S., Sayan H. Baştutan T., "Sivil Toplum Kuruluşları Web Sitelerinin Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi", Türkiye 15. İnternet Konferansı, 2-4 Aralık 2010, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 2010.

[2] Erol, Mikail, Sivil Toplum Kuruluşlarından (Stk) Vakıflar Ve Vakıflarda Muhasebe Kayıt Sistemi, Küresel Eşitsizliği Gidermede Uluslar Arası. Sivil Toplum Kuruluşlarının Etkinlikleri, II.Ulusal Sivil Toplum. Kuruluşları Kongresi Bildiriler Kitabı, 15-16 Ekim, Çanakkale, 2005.

[3] Tosun, Gülgün Erdoğan, Birleştirici Demokrasi Devlet-Sivil Toplum İlişkisinin Yeniden Yapılandırılması İçin Bir Analiz Aracı Olabilir Mi?, Sivil Toplum Dergisi Yıl : 1 Sayı : 1 / Ocak - Mart 2003. Dergisi, Sayı 1, Sf.7 Ankara.

[4] _Güleryüz, Naim A., AB Müzakere Sürecinde STK ve Vakıfların Rolü ve Önemi, Kadir Has Üniversitesi'nde düzenlenen "AB Müzakere Sürecinde Vakıfların ve STK ların Rolü" Sempozyomu, 09.05.2007.

[5] Aksüt M, Egedemir E., Teberik M. (2009) "Üniversite Web Sitelerinin Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi" Akademik Bilişim 09 Harran Üniversitesi Şanlıurfa. <http://ab.org.tr/ab09/ozet/97.htm>

[6] Vakıflar Genel Müdürlüğü İstatistik ve Değerlendirme Şube Müdürlüğü <http://www.vgm.gov.tr/index.cfm>

Görme ve İşitme Engellilerin Üniversite İnternet Sayfalarına Erişebilirliği (Yedi Üniversite İnternet Sayfası Üzerinde Bir Değerlendirme)

Esra G. Kaygısız¹, İshak Keskin², Nizamettin Oğuz³

¹ Gaziantep Üniversitesi Oğuzeli Meslek Yüksek Okulu

² İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü

³ Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü Osmanlı Arşivi Daire Başkanlığı

kaygisiz@gantep.edu.tr, ishakkeskin@hotmail.com, noguz@basbakanlik.gov.tr

Özet: Üniversite internet sayfaları, üniversitelerin kimliğini yansıtmaları yanı sıra öğrencilerine, mezunlarına, akademik- idari personeline ve dünya çapındaki ziyaretçilerine bilgi odaklı çeşitli hizmetler sunmaktadır. Bu bakımdan üniversite internet sayfalarının engelli erişimine uygun olarak tasarlanmaları, engelli bireylerin sosyal hayata eşit bir şekilde katılmalarında etkin bir rol oynamaktadır.

Çalışmada; bilgiye erişimde en fazla güçlük yaşayan görme ve işitme engellilerin üniversite internet sayfalarına erişim durumları incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre tasarımcıların ve üniversitelerdeki konu ile ilgilenen yetkililere daha erişilebilir web sayfalarının tasarlanması ve yayımlanması için zemin hazırlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Engelli Web Erişimi, WCAG Standartları, KAKİS, Üniversite Web Sayfaları.

Abstract: University web pages offer a variety of services focused on information to their students, alumni, academic and administrative staff and visitors around the world as well as reflect on the identity of the universities. In this regard, designing the university web pages in accordance with disabled access plays an active role joining of disabled people in social life.

In this study, visual and hearing disabilities access to university web pages has been examined. According to results of examination, this paper paves the way to design and publish more accessible web pages to the designers and universities interested in the subject and authorities.

Keywords: Disabled Web Access, WCAG Standards, KAKİS, University Web Pages.

Giriş

Bilgi teknolojileri ve internet, toplumun her kesimine bilgiye erişim yönünden avantajlar sunmaktadır. Bu avantajlar, engelli bireylerin engelli olmayan bireylerle olabildiğince eşit fırsatlara sahip olmaları bakımından ayrı bir önem taşımaktadır.

Engelli bireyler, bilgi hizmetlerinden daha iyi yararlanmak için uyarlanmış sistem ve teknolo-

lojilere ihtiyaç duymaktadırlar. Bu yüzden, engelli bireylerin bilgiye erişimlerinin kolaylaştırılması için internet sayfalarının tasarlanması sırasında bazı ilave araç-gereçlerin kullanılması zorunlu bir durumdur. Aynı şekilde, internet üzerinden kamusal erişime açılan üniversite internet sayfalarının engellilerin erişimine uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Böylece internet sayfaları üzerinden kendileri hakkındaki ve sahip oldukları bilgiye erişim hizmeti sunan üniversitelerin engelli erişimine uygun teknolo-

jik sistemlerle destekledikleri internet sayfaları, engelli bireylerin sosyal hayata eşit bir şekilde katılmalarında etkin bir rol oynayacaktır.

Çalışmada; bilgiye erişimde en fazla güçlükle yaşayan görme ve işitme engellilerin üniversite internet sayfalarına erişim durumları incelenmeye çalışılmıştır. Bu bakımdan, görme ve işitme engellilerin, devlet ve vakıf üniversiteleri arasından en fazla öğrenci nüfusuna sahip Anadolu Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi, Bilkent Üniversitesi, İstanbul Aydın Üniversitesi ve Yeditepe Üniversitesi (dört devlet, üç vakıf) olmak üzere toplam yedi üniversitenin internet sayfalarına erişim seviyeleri değerlendirilmiştir.

Engellilik ve Türkiye’de Engelliler

“Doğuştan veya sonradan herhangi bir hastalık veya kaza sonucu bedensel, zihinsel, ruhsal, duygusal ve sosyal yetilerini çeşitli derecelerde kaybetmiş normal yaşamın gereklerine uyamayan, eğitim, korunma, bakım, rehabilitasyon, danışmanlık ve destek hizmetlerine ihtiyacı olan kişiler (Devlet İstatistik Enstitüsü, 2002, s. x; Özürlüler..., 2005, m. 3) engelli olarak tanımlanmaktadır.

Bireylerin bedensel, zihinsel, ruhsal, duygusal ve sosyal becerilerinin kullanılmasını etkileyen engellilik; fiziksel, görme, işitme, konuşma ve zihinsel özürlülük olmak üzere beş gruba ayrılmakla birlikte, burada, çalışmanın doğası gereği sadece görme ve işitme engelliliğinin tanımı verilmekle yetinilmiştir.

Görme engellilik, görme netliğinin gerekli ve mümkün olabilen bütün iyileştirmelere rağmen bir veya iki gözün hiç görmemesi, az görmesi veya gözlere sahip olmama halidir. İşitme engellilik ise, bir veya iki kulağın hiç işitmemesi, az işitmesi veya ancak bir işitme cihazı ile duyabilmesidir. Türkiye’de engelli nüfusun genel nüfusa oranı ilk kez 1996 yılı nüfus tespitiyle yapılmıştır. 1996 yılı nüfus tespiti sonuçlarına göre Türkiye’de engelli sayısı 4.973.680’dir.

2002 yılında açıklanan 2000 yılı Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre ise engelli nüfus 8.431.937 olarak belirlenmiştir (Devlet İstatistik Enstitüsü, 2002). Bunun genel nüfusa oranı ise %12.29’dur. Söz konusu engelli nüfus içinde görme ve işitme engellilerin toplam oranı % 0.97’ye denk düşmektedir (Bkz. Tablo 1 ve 2).

Görme özürü	İşitme özürü	Toplam
0.60	0.37	0.97

Tablo 1: Görme ve işitme engellilerin Türkiye nüfusuna oranı (Devlet İstatistik Enstitüsü, 2002)

Görme Özürü		İşitme Özürü	
Erkek	Kadın	Erkek	Kadın
98255	59467	53543	35500

Tablo 2: Görme ve işitme engellilerin cinsiyetlere göre dağılımı (Devlet İstatistik Enstitüsü, 2002)

Görme ve İşitme Engellilerin İnternete Erişimi için Uyarlanmış Teknolojiler

İnternet sayfalarına erişim bedensel, zihinsel, ruhsal, duygusal ve sosyal yönlerden engelli olan bireyler için uyarlanmış teknolojilere ihtiyaç duymaktadır. Ancak burada, konuya uygun olarak, uyarlanmış teknolojiler görme ve işitme engelliler bakımından ele alınmıştır.

1. Görme Engelliler: Bu engel grubuna girenler için geliştirilen uyarlanmış teknoloji ürünleri farklı olup, aşağıda verilmiştir (Subaşıoğlu, 2000, s. 191-193):

Kurzweil Okuma Makinesi: Görme engellilerin yazılı malzemelerden yararlanabilmeleri için basılı bir metni yüksek sesle okuyabilen bir makinedir. Söz konusu makine, bu maksatla, bir konuşma sentezleyici ile elektronik bir tarayıcı kullanarak bunu başarmaktadır.

Ekran büyütücüleri: Ekran büyütücüleri, genel olarak az görebilen kullanıcılar için geliştirilen ve ekrandaki metni çeşitli oranlarda büyütebilen bir yazılımdır. Ekran okuyucu yazılımlar:

Görme engelli kullanıcılar için tasarılan bu yazılımlar, kullanıcının bilgisayar ekranından seçtiği bir bölümü/metni sese çevirerek okuyabilen yazılımlardır. Bu durum görüntüler için oluşturulmuş bir metin için de geçerlidir.

Braille girdi-çıkı donanımları: Ekranda görünen metni ve menileri okuyarak, çıktılarını görme engelli kullanıcıya Braille alfabesi ile basılmış biçimde ileten donanımlardır.

2. İşitme Engelliler: Bu engel grubu için geliştirilen uyarlanmış teknolojiler aşağıda verilmiştir (Subaşıoğlu, 2000, s. 193).

İşitme engelliler için iletişim cihazı: Bu cihaz, TDD cihazından gelen yazıyı okuyarak ve normal telefonda gelen sesleri yazıya çevirerek iletişimin gerçekleşmesini sağlar.

Ses ve konuşma çeviricileri: Görsel ve işitsel ortamlardaki konuşmaları yazıya çevirirler.

Ses yükselticiler: Ses iletimine dayanan iletişim araçlarında normalden daha yüksek ses seviyeleri üretmeye yarayan, kullanıcının sesi istediği gibi ayarlayabildiği cihazlardır.

Frekans ayarlayıcılar: İletilen seslerin frekanslarını düşürerek, erişimi kolaylaştıran cihazlardır.

Sinyal sistemleri: Bilgisayara yapılan yanlış girişleri ya da hata mesajlarını yanıp sönen imleç ya da ekran üzerinden görsel sinyaller şeklinde gönderen sistemlerdir.

İnternet Sayfaları ve Engellilerin Erişimi

Erişilebilirlik, engellilere bireysel olarak bilgiye ulaşmalarını sağlayan bir kapıdır. Bununla birlikte erişilebilirliğin sağlanması kullanıcıların web sayfalarından tam ve etkin biçimde yararlanmalarını, daha sade, esnek ve çabuk yüklenen web tasarımlarını gerekli kılmaktadır (Foley ve Regan, 1997, s. 5).

Gerek engelli gerekse işletim sistemleri ve tarayıcı programlara sahip kullanıcıların erişilebilirlik konusunda bir sorun yaşamalarını engellemek amacıyla konunun ayrıntılarının değerlendirildiği bazı standartlar mevcuttur. Bunlardan biri W3C tarafından belirlenen WAI standartlarıdır.

WAI standartlarına göre erişilebilirlik; engelli ve farklı program kullanan kişilerin algılayabileceği, anlayabileceği, gezinebileceği, etkili bir şekilde kullanabileceği ve bunun yanı sıra içerik yaratıp, katkıda bulunabileceği bir şekilde sitelerin oluşturulmasıdır. Ayrıca siteler tek tür tarayıcı kullanımını zorunlu kılmamalı ve engelli kullanıcılar için erişim yöntemleri düşünülmelidir. Görme engelliler için özel üretilmiş programların internet sitelerinde bulunması, böylelikle de söz konusu programların kullanıcının kişisel bilgisayarına yüklenmesine gerek kalmaksızın sitede bulunan bilginin okunabilmesi gerekmektedir. T.C. Sayıştay Başkanlığı tarafından 2006 yılında yapılan çalışmada Türk kamu kurumlarının internet sitelerinden engellilerin erişilebilirliği konusu değerlendirilmiştir. Test yapılarak değerlendirilen kamu kurum sitelerinin sadece %9'unun görme engelliler açısından erişilebilir bir şekilde hazırlanmış olduğu görülmüştür (Sayıştay Başkanlığı, 2006, s. 103).

Erişilebilirlikle ilgili diğer bir kriter de, duyma engellilerin internet sitelerinden yararlanabilmeleriyle ilgilidir. Bu kritere göre, duyma engelliler açısından kullanım kolaylığının mümkün olan en üst seviyeye çıkarılması gerekmektedir. Bunu sağlamanın yolu ise, site üzerinden verilen bilgi ve hizmetlerin mümkün olduğu kadar sesli sunulmasıdır. Sitenin özelliği gereği veya bir başka nedenden dolayı sunulan hizmet ve bilginin sesli sunumu gerekli ise, bunların ayrıca metin, resim, animasyon vb. araçlarla desteklenmesi gerekmektedir. Yapılan testler sırasında, kamu kurumlarının hiçbirisi, bilgi veya hizmeti, sadece sesli olarak sunmadıkları için, duyma engelliler açısından sorun yaratabilecek bir husus tespit edilmemiştir. Kurumların bu kriterden tam puan (%100) aldıkları görülmüştür (Sayıştay Başkanlığı, 2006, s. 104).

T.C. Sayıştay Başkanlığı'nın söz konusu değerlendirmesi sonucunda işitme engellilerin kamu kurumları internet sitelerine engellilerin erişebilirliğinde bir sorun yaşanmadığı; buna karşın, görme engellilerin erişiminde ise ancak %9 oranında bir başarı gösterildiği ortaya çıkmıştır. Görme ve işitme engellilerin kamu kurumları internet sitelerine erişimlerinin değerlendirildiği Sayıştay Raporu'nda ortaya çıkan sonuç (Tablo 3) aşağıda verilmiştir.

Duyuma Engellilerin erişilebilirliği %100
Görme Engellilerin Erişilebilirliği %9

Tablo 3: Kamu internet sitelerinde erişilebilirlik (%) (Sayıştay Başkanlığı, 2006, s. 104).

Farklı teknoloji ve standartlara göre hazırlanmış çok sayıda internet tarayıcı (browser) programı kullanılmaktadır. Bunlar arasında Internet Explorer, Mozilla, Opera, Google Chrome vb. gibi tarayıcı programlardan söz edilebilir. Bu programların standartlara uygun hazırlanmaması nedeniyle bazı sitelerin sözü edilen tarayıcılarla düzgün çalışmadığı bilinmektedir. Söz konusu tarayıcı programlar, sitede mevcut bilgi ve hizmetlerin ekrana yansıtılmasında, okunmasında, menü yapısında, bağlantılarda, sayfa yapısında kullanıcıyı farklı sonuçlarla karşı karşıya bırakabilmektedir. Örneğin kimi tarayıcılar, resim formatındaki bilgileri algılayamamakta, sadece metin formatındaki bilgileri gösterebilmektedir. Bu durum kullanıcıyı belli tarayıcı kullanmaya mecbur bırakarak, teknolojik bağımlılığa yol açmaktadır (Sayıştay Başkanlığı, 2006, ss. 103-104).

2010 yılında Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü kurum internet sitesinin değerlendirildiği bir başka çalışmadan (Keskin ve Kaygısız, 2010, s. 241) ise, görme engelliler için özel üretilmiş programların kullanıcının kişisel bilgisayarlarına yüklenmiş olması halinde web sitesinin okunmasında bir sorun yaşanmadığı ancak, bu programın yüklü olmadığı kişisel bilgisayarlarda web sitesinin görme engelliler için okunması mümkün olmadığı ve programı

yüklü olmayanlar için web sitesinde herhangi bir destek program bulunmadığı anlaşılmıştır.

Aynı çalışmada (2010, s. 241), işitme engelliler için, sitede sunulan bilgi ve hizmetlerin ağırlıklı olarak metinle zenginleştirilen görsel materyalle desteklenmediği, işitme engellilerin siteden yararlanabilmeleri için sitenin metin, resim, animasyon vb. araçlarla desteklenmesi gerektiği, sitede sadece bir adet tanıtım filmi (sesli) bulunduğu ancak, bu filmin hemen yanında yer alan metnin tanıtım filmi konusunda bilgi vermediği, aksine başka bir konuyla ilişkili olması yüzünden işitme engelli bir kullanıcının, filmin yanındaki metni filmle ilişkilendirmesi tehlikesi olduğu belirlenmiştir.

Uyarlanmış teknolojilerin varlığına rağmen engellilerin internet sayfalarından yararlanamamalarının nedenleri aşağıda verilmiştir:

- Çok sayıda ve açıklaması yapılmamış resimler içermesi; resimlere alternatif bilgilerin sağlanmamış olması.
- Java script, Java applet, Flash gibi teknolojilerle hazırlanması ve bilgilerin bu teknolojilere alternatif yöntemlerle sağlanmamış olması.
- Az gören ve görme bozukluğu olan kullanıcılar için uygun renk kullanılmaması.
- Bazı sayfalarda herhangi bir alana veya hizmete kayıt olmak için gerekli, resim formatında gösterilen şifrelerin kullanımı ve buna alternatif yöntemlerin (ses formatında şifre kullanımı gibi) sunulmaması (Yücel ve Acartürk, 2010, s. 4).
- Elektronik ortam üzerinden yapılan sesli görüşmeleri yazıya çevirebilen iletişim cihazlarının kullanılmaması.
- Görsel ve işitsel ortamdaki konuşmaları yazıya çeviren ses ve konuşma çevirici cihazların kullanılmaması.
- Normalden daha yüksek ses seviyeleri üretmeye yarayan, kullanıcının sesi istediği gibi ayarlayabildiği ses yükselticilerin kullanılmaması.
- İletilen seslerin frekanslarını düşürerek,

erişimi kolaylaştıran frekans ayarlayıcı cihazların kullanılmaması.

- Bilgisayara yapılan yanlış girişleri ya da hata mesajlarını yanıp sönen imleç ya da ekran üzerinden görsel sinyaller şeklinde gönderen sinyal sistemlerinin kullanılmaması.

Üniversite İnternet Sayfalarının Kriterlere Uygunluğunun Değerlendirilmesi

Düşük ulaşılabilirlik ve kullanılabilirlik düzeyleri, web sitelerinin kronik sorunları olarak görülmektedir (Ergün ve Ergün, 2008, s. 5) Özellikle görme ve işitme engelliler açısından bu sorunların ortadan kaldırılabilmesi için Kamu Kurumları İnternet Siteleri Standartları ve Önerileri Rehberi'nde "Erişebilirlik (Engelliler İçin)" başlığı altında on altı ilke belirlenmiştir. Çalışma çerçevesinde değerlendirmeye tabi tutulan Anadolu, İstanbul, Gazi, Selçuk, Bilkent, İstanbul Aydın ve Yeditepe Üniversitelerinin kurumsal internet siteleri söz konusu on altı ilke temel alınarak incelenmiştir. Bu değerlendirmeler, söz konusu üniversitelerin 18 Ocak 2011 tarihi itibarıyla yayında bulunan internet sayfaları üzerinde yapılmıştır.

1) İnternet sitesi erişilebilirlik standartlarına uyumluluk

Engellilerin erişilebilirliğini engelleyen hata sayıları, Kamu Kurumları İnternet Siteleri Standartları ve Önerileri Rehberi'nde belirlenen ilkeler açısından da esas kabul edilen standartlardan olan WCAG (Web Content Accessibility Guidelines - Web Sayfası İçeriklerinin Erişilebilirlik Kılavuzu) standartlarına göre belirlenmiştir. Ayrıca bu Kılavuz, engelliliğin tüm türleri, dereceleri ve kombinasyonlarını kapsamakta ve tüm engellilerin ihtiyaçlarına cevap vermektedir (Web Content Accessibility Guidelines -WCAG- 2.0, 2010).

WCAG, web içeriklerinin engelli kullanıcılar için nasıl daha erişilebilir olması gerektiğini belirleyen uluslararası standartları içermektedir. WCAG, sadece engelli bireyler için engel-

leri ortadan kaldırmaya odaklanmayarak web erişilebilirliğine önemli katkı sağlamaktadır. WCAG standartları aygıt, tarayıcı ya da işletim sistemi bağımsız web sayfalarının erişilebilirliğini ve birlikte çalışabilirliğini mümkün kılmayı amaçlamaktadır (Centeno, V., L., Kloos, C. D., Gaedke, M. ve Nussbaume, M., 2005, s. 1146). Ayrıca bu Kılavuz, engelliliğin tüm türlerini, derecelerini ve kombinasyonlarını kapsamakta ve tüm engellilerin ihtiyaçlarına cevap vermektedir (Web Content Accessibility Guidelines -WCAG- 2.0, 2010).

Engellilerin erişilebilirliğinin yanında bu standartların diğer bir amacı da; kullanıcıların bilgisayar, PDA, cep telefonları ya da diğer mobil aygıtlarla internette dolaştıkları web sitelerini stabil olarak görüntüleyebilmelerini sağlamaktır. WCAG, web sayfalarına erişimde aşağıdaki yararları sağlamaktadır:

- Bilgisayarlarda yüklü olmayan pluginler gibi eklentiler nedeniyle sayfaların görüntülenememe sorunlarını ortadan kaldırır.
- Web sitelerinin PDA, cep telefonu ve diğer mobil cihazlar ile görüntülenme problemlerini ortadan kaldırır.
- Mouse kullanmadan web sayfalarında gezinmeyi sağlayabilir (WCAG 2.0 AAA). Bu sayede kısıtlı imkânlarla sahip ya da engelli kullanıcılara yönelik engeller en aza indirilir.
- Web sitelerinde kullanılan görsel öğelerin (resim, yazı karakteri, yazı fontunun okunaklılığı, boyutu vs.) okumayı kolaylaştırması amacıyla belli standartlara uygunluğunu kontrol eder (Level A, Level AA ve Level AAA şeklinde üç ayrı standart tipi mevcuttur).
- Sayfaların düşük dosya boyutuna sahip olmasını yani yüklenme süresinin kısa olmasını standartlara bağlar.
- Site içi dolaşımın kolay bir şekilde yapılabilmesi için kullanılan teknoloji ve alternatif yerleşimli menü standartlarını belirler.

- Anchor text linklerin açıklama içermesi ni tercih eder (Web Content Accessibility Guidelines -WCAG- 2.0, 2010).

Çalışmaya konu olan İstanbul, Anadolu, Selçuk, Gazi, Ye-ditepe, Bilkent ve Aydın Üniversiteleri web sayfaları, WCAG standartlarına göre Toronto Üniversitesi tarafından geliştirilen açık kaynak kodlu Achecker (www.achecker.ca) aracı ile test edilmiştir. Achecker, günümüzde birçok çalışmaya referans olan ve yaygın kullanılan bir erişilebilirlik test aracıdır (Smith, 2009, s. 5). Bu araç, web geliştiricilere nerede ve hangi hataların olduğu ve bu hataların nasıl düzeltilebileceği konusunda bilgi vermektedir.

Achecker aracı web erişilebilirlik hatalarını “Bilinen Problemler”, “Benzer Problemler”, “Potansiyel Problemler” ve “HTML Onaylama” olarak dört kriterde analiz etmektedir.

Bilinen problemler; achecker tarafından bulunan, erişilebilirliği kesin olarak engelleyen sorunlardır. *Benzer problemler;* achecker tarafından bulunan, erişilebilirliği muhtemelen engelleyen ancak emin olunamayan hatalardır. Karar vermek için insana ihtiyaç duyarlar.

Potansiyel problemler; achecker tarafından net olarak açıklanamayan, hata olup olmadığına karar vermek için insana ihtiyaç duyan sorunlardır.

HTML Onaylama; erişilebilirlik kontrolü yapıldıktan sonra tekrar gözden geçirilmesidir. Sitede yapılan güncellemelerin uygun olup olmadığı burada test edilebilmektedir.

Buna göre “internet sitesi erişilebilirlik standartlarına uyumluluk” konusunda İstanbul Üniversitesi 431, Bilkent Üniversitesi 392, Selçuk Üniversitesi 40, Anadolu Üniversitesi 814, Gazi Üniversitesi 408, İstanbul Aydın Üniversitesi 186 ve Yeditepe Üniversitesi 325 toplam hataya sahiptir (Tablo 4).

	Bilinen Hatalar	Benzer Hatalar	Potansiyel Hatalar	Toplam Hata Sayısı
Anadolu Üniversitesi	135	237	448	814
İstanbul Üniversitesi	103	71	252	431
Gazi Üniversitesi	84	70	261	408
Selçuk Üniversitesi	8	1	31	40
Bilkent Üniversitesi	37	40	315	392
İstanbul Aydın Üniv.	25	52	123	186
Yeditepe Üniversitesi	31	83	91	325

Tablo 4: Hata sayıları

2) Engellilerin kullanabileceği türden formlar tasarlanması

İnternet üzerinde birçok bilgi, çevrimiçi formlar yardımı ile toplanmaktadır. Bu yüzden bütün kullanıcıların bu formlara erişimi sağlanmalıdır (TÜRKSAT, 2009, s. 30). Formların en önemli bileşenlerinden olan metin kutuları ve radyo düğmeleri gibi öğeler, kullanıcılar ile kolay bir etkileşim içerisinde olmalıdır.

Achecker’da belirtilen form sunum bilgilerinin forma kılavuzluk etmemesi, gerekli tüm form alanlarının belirtilmemesi, “doldurulması zorunlu alan” gibi form hata mesajlarının belirtilmemesi, kullanıcının form alanına girdiği verilerin kullanıcıya doğrulama için tekrar sunulmaması, radyo düğmelerinin tanımlanmaması veya metinlerinin belirtilmemesi, çoklu radyo düğmelerinin gruplandırılmaması bu grupta yer alan hatalardır.

Buna göre “engellilerin kullanabileceği türden formlar tasarlanması” konusunda İstanbul Üniversitesi 53, Bilkent Üniversitesi 20, Anadolu Üniversitesi 6, Gazi Üniversitesi 19, İstanbul Aydın Üniversitesi 18 ve Yeditepe Üniversitesi 13 toplam hataya sahiptir.

3) Metin dışındaki her nesne için alt-metin kullanımı

Ekran okuma yazılımları ekrandaki yazılı metni engelliler için okumaktadır. Fakat web

sitelerine konulan görsel materyaller, mevcut teknoloji ile bu yazılımlar tarafından okunamamaktadır. Bu nedenle tasarımcıların kullandıkları resim, çizim ve film gibi nesnelere ait açıklamaları da siteye koymaları gerekmektedir. Web sitesinin Alt Metin” (AltText) koduna yerleştirilecek olan görsel materyal açıklaması görme ve işitme engellilere bileşenin ne olduğu hakkında fikir verecektir.

Ancak açıklama metinleri eklenirken, görsel öge ile ilişkili olması, 100 karakteri geçmemesi, sonraki metne karışmaması için nokta ve boşluk karakteri ile bitmesi gerekmektedir.

Tablodan da (Tablo 5) görüldüğü gibi, incelemeye tabi tutulan üniversite web sayfalarında en çok yapılan hata alt metin kullanımından kaynaklanmaktadır.

Değerlendirilen üniversite internet sayfalarında bilgi giriş kutularının, etiketlerin ve görüntülerin tanımlayıcı alt metinlerinin olmayışı, eksik ya da yanlış tanımlanması, nesne belirteçlerinin çok uzun oluşu gibi hatalar belirlenmiştir. Buna göre “metin dışındaki her nesne için alt-metin kullanımı” konusunda İstanbul Üniversitesi 136, Bilkent Üniversitesi 248, Selçuk Üniversitesi 10, Anadolu Üniversitesi 309, Gazi Üniversitesi 231, İstanbul Aydın Üniversitesi 63 ve Yeditepe Üniversitesi 171 toplam hataya sahiptir.

4) Ek yazılım, betik ve küçük uygulamaların kontrolü

İnternet teknolojilerinin gelişmesi, beraberinde küçük uygulamalar, betikler ve ek yazılımların kullanımını artırmaktadır. Ancak destek teknolojilerinin artışı, tüm kullanıcılar için eşit şekilde erişebilirlik sorunlarını ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle söz konusu uygulamaların internet sitesi içerisinde kullanılmadan önce test edilmesi gerekmektedir. Destek teknolojilerinin engelli bireyler tarafından sorunsuz kullanılabilmesi için, sayfaların içeriğinin bu tür uygulamaları desteklediğinden emin olunmalıdır. Erişilebilir-

liği temel alan tasarımda betiklerle hazırlanan bir internet sitesinde verilen bilginin, içeriğin görüntülenmesi veya destek teknolojiler kullanılarak arayüzler aracılığıyla da okunması sağlanmalıdır (TÜRKSAT, 2009, s. 34).

Özellikle fare ile üzerine gelindiğinde ilgili içeriğin görüntülenmesi tekniği olan “onmouseover” kullanılıyorsa, bunun ekran okuyucularla da klavyeden erişilebilir olması gerekmektedir. Bu nedenle söz konusu teknik ile ilgili hatalar bu kısımda değerlendirilmiştir.

Değerlendirilen üniversite internet sayfalarında betiklerin kullanıcı arayüzlerine erişememesi, geçici ekran geçişlerine neden olmaları, renk sorunları gibi hatalar görülmektedir.

Buna göre “ek yazılım, betik ve küçük uygulamaların kontrolü” konusunda İstanbul Üniversitesi 26, Bilkent Üniversitesi 21, Selçuk Üniversitesi 13, Anadolu Üniversitesi 18, Gazi Üniversitesi 35, İstanbul Aydın Üniversitesi 19 ve Yeditepe Üniversitesi 36 toplam hataya sahiptir.

5) Aygıt bağımsız tasarım

Aygıt bağımsız tasarım kullanıcının kendi tercih ettiği bir veri giriş aracı ile fare, klavye, ses girişi gibi kanallarla siteye erişiminin sağlanabilmesidir (TÜRKSAT, 2009, s. 36).

Aygıttan bağımsız erişim; kullanıcının kullanıcı aracı (temsilcisi) veya dokümanı ile tercih edilen bir giriş (çıkış) aygıtı (fare, klavye, ses, head wand veya diğerleri) ile etkileşim kuracağı anlamına gelir. Eğer, bir form kontrolü sadece fare veya başka bir işaretleyici cihaz ile yapılıyorsa, görme duyusu olmadan, ses girişi ile veya klavye ile sayfayı kullanan biri veya işaretleyici olmayan bir giriş cihazı kullanan biri formu kullanamayacaktır.

6) Çerçevelerde başlık kullanımı

Web tarayıcı ekranında, birbiri ile ilişkili ve farklı bilgilerin sunulabilmesi için çerçeve-

ler kullanılmaktadır. Bu özellik; kullanıcının farklı menülerdeki gezinim araçlarına yönelmeden, bilginin verildiği alanda gezinebilmesine imkân sağlamaktadır.

Buna göre “çerçevelerde başlık kullanımı” konusunda İstanbul ve Bilkent Üniversiteleri birer hataya sahiptir. Diğer üniversiteler için hata tespit edilememiştir.

7) Biçimlendirme dili ve stil dokümanı kullanımı

Standart dışı biçimlendirme ve biçimlendirmenin yanlış kullanılması web sayfalarının erişilebilirliğini engelleyen bir diğer faktördür. Bu faktör; ekran okuyucuların, site yapılandırmasını anlayabilmelerini ve dolayısıyla site içi gezinimlerini zorlaştırmaktadır.

Alıntı etiketlerinin (blockquote) kullanımından kaynaklanan hatalar, tekrarlanan bileşenler her görüntülendiklerinde aynı bağlantılı sırada olmaması konusu da bu başlık altında değerlendirilmiştir.

Buna göre “biçimlendirme dili ve stil dokümanı kullanımı” konusunda İstanbul Üniversitesi 7, Bilkent Üniversitesi 3, Selçuk Üniversitesi 1, Anadolu Üniversitesi 1, Gazi Üniversitesi 3 ve Yeditepe Üniversitesi 3 toplam hataya sahiptir.

8) Uygun ve sade bir dil kullanılması

Belge içindeki dil ile ilgili değişikliklerin biçimlendirilmesi sağlandığında, ekran okuyucuları bunu kolaylıkla algılayabileceklerdir. Böylece doküman, farklı nitelikteki kullanıcılar için de erişilebilir duruma gelmiş olacaktır. Bu nedenle, tasarımcılar dokümanın içeriğinde baskın olan doğal dili belirlemeli, kısaltma ve özetlerin açıklamalarına yer vermelidirler.

Erişilebilirliğin sağlanması için her kısaltmanın ve özetin verilmeye başlandığı yerden açıklamanın yapılması, kullanılan dilin anlaşılır ve

net olması, Türkçe karakterleri destekleyen yazı fontlarının ve biçimlerinin kullanılması gerekmektedir.

Buna göre “uygun ve sade bir dil kullanılması” konusunda İstanbul Üniversitesi 52, Bilkent Üniversitesi 2, Selçuk Üniversitesi 2, Anadolu Üniversitesi 1, Gazi Üniversitesi 2, İstanbul Aydın Üniversitesi 1 ve Yeditepe Üniversitesi 2 toplam hataya sahiptir.

9) Gezinim bağlantıları

Web sitelerinin erişilebilirliğini engelleyen önemli özelliklerden birisi gezinim bağlantılarından kaynaklanan hatalardır. Web sitesi içinde yer alan her bir bağlantının, gitmesi gereken hedef metinlerle açıkça belirtilmesi gerekmektedir. Bağlantı metinleri, ekran okuyucularına, bağlantı hedefini anlayabilmesine olanak sağlayabilecek biçimde bilgi vermelidir.

Gezinim bağlantılarının sitenin geneli ile tutarlı biçimde kullanılması; site haritası, içindeki gibi genel görünüm hakkında bilgi verilmesi; site içinde kullanıcıların arama yapabilmemesine olanak verilmesi; ayırt edici bilgilerin başlık, paragraf ve liste gibi öğelerin başlangıcında verilmesi gerekmektedir.

Buna göre “gezinim bağlantıları” konusunda İstanbul Üniversitesi 85, Bilkent Üniversitesi 51, Selçuk Üniversitesi 2, Anadolu Üniversitesi 74, Gazi Üniversitesi 4, İstanbul Aydın Üniversitesi 11 ve Yeditepe Üniversitesi 5 toplam hataya sahiptir.

10) Engelli kullanıcılar için captcha kullanımı

Güvenlik ve istenmeyen e-postaların engellenmesine yönelik olarak kullanılan ve ekranda rastgele olarak dizilmiş karakterlerin kullanıcı tarafından görüldüğü şekilde klavyeden girilerek kontrol edilmesi captcha olarak adlandırılmaktadır. Captcha uygulamaları, özellikle görme engelli kullanıcıların erişilebilirliği açısından önemli sorunlar oluşturabilmektedir. Gör-

me engelli kullanıcılar açıklayıcı bilgi verilmeden alt metinler ile karşılaştıklarında İnternet sitesi içinde kaybolabilmekte ve siteyi etkili bir şekilde kullanamamaktadırlar (TÜRKSAT, 2009, s. 44).

İncelenen üniversite web sayfalarında captcha kullanılmamıştır. Bu nedenle bu başlık altında herhangi bir hata bulunmamaktadır.

11) Engelliler için geçici erişilebilirlik çözümleri

Destek teknolojilerinin ve eski sürüm tarayıcıların doğru çalışabilmesi için geçici erişilebilirlik çözümleri kullanılmalıdır (TÜRKSAT, 2009, s. 45). İstenmeden açılan pencereler, site gezinimini olumsuz etkilemektedir. Bu ve benzer türdeki değişimler için kullanıcının bilgilendirilmesi gerekmektedir. Yine herhangi bir özel durum oluşmadığı sürece, bütün etiketler form kontrolleri ile ilişkilendirilmelidir. Ayrıca etiketlerin uygun şekilde yerleştirildiğinden emin olunması gerekmektedir.

Tablolar için arka plan metinlerinin verilmesi ve boş veri giriş alanlarının doğru bir şekilde kontrol edilebilmesi için, imlecin varsayılan bir yerde bulunması gerekmektedir. Yazı alanları ve girdi alanları ile ilgili belirteçlerin eksik ve yanlış kullanılması bu türde ele alınan hatalardır.

Buna göre “engelliler için geçici erişilebilirlik çözümleri” konusunda İstanbul Üniversitesi 22, Bilkent Üniversitesi 10, Anadolu Üniversitesi 61, Gazi Üniversitesi 30, İstanbul Aydın Üniversitesi 20 ve Yeditepe Üniversitesi 14 toplam hataya sahiptir.

12) Engelli kullanıcılar için tablo kullanımı

Web sayfalarında kullanılan tabloların erişilebilir hale dönüştürülebilmesi gerekmektedir.

Kullanılan bütün tabloların içerdikleri veri ile mantıksal bir ilişkisi bulunmalı ve tablo için-

deki öğeler veri tablosu olarak tanımlanmalıdır (TÜRKSAT, 2009, s. 47).

Biçimlendirme tablosu (layout table) ve iç içe (nested) tablo kullanımı, tablolarda verilen bilgilerin doğru biçimlendirilmemesi, tablolardaki sütun ve satırbaşlıklarının belirtilmemesi, satır haline dönüştürülemeyen tablolar kullanılması ve bu tablolarda yapısal biçimlendirme dilinin kullanılmaması bu başlığa ait hatalardır.

Buna göre “engelli kullanıcılar için tablo kullanımı” konusunda İstanbul Üniversitesi 27, Bilkent Üniversitesi 26, Selçuk Üniversitesi 4, Anadolu Üniversitesi 38, Gazi Üniversitesi 12, İstanbul Aydın Üniversitesi 12 ve Yeditepe Üniversitesi 1 toplam hataya sahiptir.

13) Dokümanların açık ve anlaşılır olması

Web sayfalarının birbirleri ile uyumlu ve tutarlı olmaları, hatırlanabilir grafikler ve kolay anlaşılabilir dil kullanılması, verilen grafiklerin metin olarak açıklamalarının bulunması engelli kullanıcıların erişilebilirliğini artıran özelliklerdir.

Açık ve anlaşılır bir dil kullanılmaması, verilen metinlerin anlaşılmasını kolaylaştırabilmek için gereken yerlerde yazılı metin, grafik ve sesli öğelerle desteklenememesi ve sayfalar arasında tutarlılığın sağlanmaması bu başlık altındaki hatalardır.

Buna göre “dokümanların açık ve anlaşılır olması” konusunda İstanbul Üniversitesi 2, Bilkent Üniversitesi 2, Anadolu Üniversitesi 1, İstanbul Aydın Üniversitesi 3 ve Yeditepe Üniversitesi 1 toplam hataya sahiptir.

14) Bağlam ve yönlendirme bilgisi sunumu

Web sayfası kullanıcılarının karmaşık sayfaları ve içeriği kolaylıkla anlayabilmeleri için gerekli bağlam ve yönlendirme bilgisinin sağlanması gerekmektedir.

Kullanılan çerçevelerin ayırt edici özelliklerinin belirtilmemesi, çerçevelerin başlıklandırılmaması, birbirleriyle ilişkilendirilmemeleri ve amaçlarının açıklanmaması; kullanılan metinlerin köprü hedeflerini tanımlanmaması, köprü metinlerinin anlamsız veya boş olması bu başlıkta karşılaşılan en sık hatalardır.

Buna göre “bağlam ve yönlendirme bilgisi sunumu” konusunda İstanbul Üniversitesi 19, Bilkent Üniversitesi 7, Selçuk Üniversitesi 7, Anadolu Üniversitesi 219, Gazi Üniversitesi 72, İstanbul Aydın Üniversitesi 31 ve Yeditepe Üniversitesi 91 toplam hataya sahiptir.

15) Zaman bağımlı içerik bulunduran sayfalarda kullanıcıya kontrol seçeneği sunulması

Hareket eden, yanıp sönen, aşağı ya da yukarı akan bilgi penceresi içeren veya otomatik olarak bilgileri güncelleyen sayfalarda, kullanıcıya bunları duraklatan ya da tamamen durduran seçeneklerin sunulması gerekmektedir (TÜRKSAT, 2009, s. 53). Çünkü görsel ve zihinsel engelleri bulunan kişiler bu tür metinleri okumakta zorlanmaktadırlar. Bununla birlikte ekran okuyucu programlar da hareketli metinleri okuyamamaktadır.

Ekran titremesinin ve yanıp-sönen içeriğin kullanıcı tarafından kontrol edilememesi, hareketli metin kullanılması ve hareketin kullanıcı tarafından kontrol edilememesi, otomatik yenilenen ve yönlendirilen sayfalar kullanılması bu türdeki hatalardır.

Buna göre “zaman bağımlı içerik bulunduran sayfalarda kullanıcıya kontrol seçeneği sunulması” konusunda İstanbul, Bilkent ve Selçuk Üniversiteleri 1, Anadolu Üniversitesi 86 ve İstanbul Aydın Üniversitesi 8 toplam hataya sahiptir.

16) Erişilebilirlik test yöntemleri

Web sitesi tasarımcılarının, internet sitelerini yayımlamadan önce, sitelerin tüm kullanıcılar

açısından erişilebilirliğini kontrol etmesi gerekmektedir.

Özellikle kamu internet sitelerinin geniş kullanıcı kitleleri tarafından erişilebilmesi gerekmektedir. Kullanıcıların sahip oldukları araçlar, bilgi düzeyleri, fiziksel engelleri siteye erişmelerini kısıtlamamalı, kamu internet siteleri mümkün olduğunca geniş bir kitle tarafından aynı içerikle görülebilmelidir (TÜRKSAT, 2009, s. 53). Bu hedefe ulaşmak için site tasarımının teknik, kullanılabilirlik ve erişilebilirlik test yöntemleri ile test edilmesi ve hataların düzeltilmesi gerekmektedir.

Stewart ve arkadaşlarının (2005) yaptığı çalışmaya göre, pdf uzantılı birçok kütüphane belgesine erişilememektedir. Buna karşın, ASCII ve zengin metin formatı (RTF) belgelerine erişilebilmektedir.

Sonuç

Yedi üniversite web sayfası achecker ile değerlendirilerek Tablo-5’te görülen hata sayıları elde edilmiştir. Bilinen hatalar, ilk başta doğrudan düzeltilmesi gereken önemli hatalardır. Benzer ve potansiyel hatalar ise kullanıcı ve web tasarımcılarının birlikte değerlendirip karar verecekleri hata olma ihtimali bulunan kodlardır.

Anadolu ve İstanbul Üniversitelerine ait web sayfalarının bilinen hataları diğer üniversite web sayfalarına göre daha fazladır. Aynı zamanda toplam hata sayısı bakımından da İstanbul ve Anadolu Üniversitelerinin web sayfaları ilk sırada yer almaktadır. Web erişilebilirliğini sağlamak için türü ne olursa olsun achecker ile bulunan tüm hataların kontrol edilmesi ve düzeltilmesi gerekmektedir.

Tablo-5’e göre web sayfalarındaki toplam hata sayıları üniversitelere göre farklılık göstermektedir. Örneğin Selçuk Üniversitesi web sayfasından sadece 40, İstanbul Aydın Üniversitesinde 186 hata bulunurken, Anadolu Üniversitesinde 808 hata bulunmaktadır. Ancak hata

		İstanbul Aydın Üniversitesi	Bilkent Üniversitesi	Selçuk Üniversitesi	Anadolu Üniversitesi	Gazi Üniversitesi	İstanbul Aydın Üniversitesi	Yeditepe Üniversitesi
1	İnternet Sitesi Erişilebilirlik Standartlarına Uyumluluk	431	392	40	814	408	186	337
2	Engellilerin Kullanabileceği Türden Formlar Tasarlanması	53	20	-	6	19	18	13
3	Metin Dışındaki Her Nesne İçin Alt- metin Kullanımı	136	248	10	309	231	63	171
4	Ek Yazılım, Betik ve Küçük Uygulamaların Kontrolü	26	21	13	18	35	19	36
5	Aygıt Bağımsız Tasarım							
6	Çerçevelerde Başlık Kullanımı	1	1	-	-	-	-	-
7	Biçimlendirme Dili ve Stil Dokümanı Kullanımı	7	3	1	1	3		3
8	Uygun ve Sade Bir Dil Kullanılması	52	2	2	1	2	1	2
9	Gezirim Bağlantıları	85	51	2	74	4	11	5
10	Engelli Kullanıcılar İçin Captcha Kullanımı	-	-	-	-	-	-	-
11	Engelliler için Geçici Erişilebilirlik Çözümleri	22	10	-	61	30	20	14
12	Engelli Kullanıcılar için Tablo kullanımı	27	26	4	38	12	12	1
13	Dokümanların Açık ve Anlaşılır Olması	2	2		1		3	1
14	Bağlam ve Yönlendirme Bilgisi Sunumu	19	7	7	219	72	31	91
15	Zaman Bağımlı içerik Bulunduran Sayfalarda Kullanıcıya Kontrol Seçeneği Sunulması	1	1	1	86		8	
16	Erişilebilirlik TestYöntemleri	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok

Tablo 5: Achecker ile web sayfalarında bulunan tüm hatalar (Kamu Kurumları İnternet Siteleri Standartları ve Önerileri Rehberi'nde belirtilen değerlendirme kriterlerine göre gruplandırılmıştır)

sayılarının azlığı W3C kriterleri ile tasarım yapıldığı/yapılmadığı sonucunu maalesef doğurmamaktadır. Farklılığın nedeni sadece web sayfalarının sadeliği, hareketli resim, görüntü ve bağlantı sayılarından kaynaklanmaktadır.

Diğer yandan üniversitelerin bünyesinde Engelli Öğrenci Birimi, Engelsiz Yaşam Birimi vb. isimlerde engelli öğrencilere yönelik birimler oluşturulmasına rağmen, bu birimler tara-

findan “web sayfasını engelli erişimine uygun hale getirmek” gibi bir çalışma yapılmamıştır.

Açıköğretim Fakültesi ile birlikte bir milyondan fazla öğrenciye sahip olan Anadolu Üniversitesinin web sayfası, erişilebilirlik bakımından en fazla hatayı barındırmaktadır. Anadolu Üniversitesi uzun yıllardır uzaktan eğitim konusunda ciddi çalışmalar yapmaktadır. Uzaktan eğitimin, mesafe ve zaman gibi

ortamsal engelleri ortadan kaldıran bir yanı vardır. Eğitimin daha geniş kitlelere yayılmasına olanak sağlamaktadır. Ancak bu üniversiteye ait web sayfasının birçok erişim hatasını barındırması, site içeriğini ve uzaktan eğitim arabirimini engelli kullanıcılar için engelli hale getirmektedir.

Üniversite web sayfalarının alt metin kullanımı, gezinim bağlantıları ve bağlantı ve yönlendirme bilgisi sunumundan kaynaklanan hata sayılarının daha fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuç web sayfalarında resim, hareketli görüntü vb. öğelerin tasarımcılar tarafından yaygın kullanıldığı sonucunu doğurmaktadır. Bununla birlikte, bu öğelerin açıklayıcısı niteliğindeki alt metinlerin eksik, yanlış kullanılması veya hiç kullanılmaması konuya yeterince özen gösterilmediğine işaret etmektedir. Üniversite web sayfaları engelli öğrencilerin erişimlerine daha uygun biçimde tasarlanmalıdır. Aksi takdirde eğitim ve öğretim merkezi olarak kabul edilen üniversiteler kendi öğrencilerine dahi fırsat eşitliğini sunamayacak ve engelli öğrenciler ile diğer öğrenciler arasında fırsat eşitsizliği doğuracaktır.

Web sayfalarını engelliler için engelli hale getirmek yerine üniversite web sayfalarını engellilerin okuma, yazma ve akademik çalışmaları için engelsiz erişim ve özgür bir ortam haline getirmeleri gerekmektedir.

Teşekkür

Web sayfalarının incelenmesi ve JAWS programı ile değerlendirmesi sürecindeki katkılarından dolayı Kayseri Huriye Eren (24 Kasım) İlköğretim Okulu Türkçe Öğretmeni Sayın Fahriye Sinen Ulusoy Hanım'a çok teşekkür ederiz.

Kaynakça

[1] Centeno, V., L., Kloos, C. D., Gaedke, M. ve Nussbaume, M. (2005). WCAG Formalization with W3C Standards. *Fourteenth International World Wide Web Conference*

(WWW) Pages 1146-1147, Chiba (Japan). 20 Ocak 2011 tarihinde <http://mwrq.tm.uni-karlsruhe.de/publications/Lists/Publications/Attachments/37/2005-WWW2005-LuqueKloosGaedkeNussbaumer-WCAGFormalizationWithW3CStandards.pdf> adresinden erişildi.

[2] Devlet İstatistik Enstitüsü ve Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı. (2002). Türkiye özürlüler araştırması. 15 Aralık 2010 tarihinde <http://www.tuik.gov.tr/Kitap.do?metod=KitapDeta y&KT ID=11&KITAP ID=14> adresinden erişildi.

[3] Ergün, M. ve Ergün, E. (2008). Web sitelerinin çeşitli özellikleri ve eğitim kurumları web sitelerine yansımaları. *Kuramsal Eğitimbilim*. 1/1, 2-19.

[4] Foley, A. ve Regan, B. (1997). Best practices for web accessibility design and implementation. 20 Aralık 2010 tarihinde <http://www.ecosvirtuales.com/tutoriales/best practices.pdf> adresinden erişildi.

[5] Keskin, İ. ve Kaygısız E. G. (2010). Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü internet sitesinin kamu kurumları internet sitesi standartlarına uygunluğu. *Değişen Dünyada Bilgi Yönetimi Sempozyumu, -Uluslararası Sempozyum-* içinde (235-244). S. Kurbanoglu, Y. Tonta, U. Al, P. L. Erdoğan, N. Ö. Uçak (Yay. haz.). Ankara: H. Ü. Edebiyat Fakültesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü.

[6] Özürlüler ve bazı kanun ve kanun hükmünde kararnemelerde değişiklik yapılması hakkında kanun. (2005). *Resmi Gazete*. Sayı: 25868. Yayın tarihi: 07/07/2005. Kanun numarası: 5378.

[7] *Sayıştay Başkanlığı*. (2006). Performans Denetimi Raporu: E- devlete geçişte kamu kurumları İnternet siteleri. Performans denetimi raporu. 15 Ocak 2010 tarihinde http://www.sayistay.gov.tr/rapor/perdenrap/2006/2_006-2Web/2006-Web.pdf adresinden erişildi.

- [8] Smith, J. A. (2009). Developing web accessibility: section 508 compliance of post-secondary educational web site home pages. Basılmamış doktora tezi. Minneapolis (Minnesota, USA): Capella University.
- [9] Subaşıoğlu, F. (2000). Engellilerin internete erişimi üzerine. *Türk Kütüphaneciliği*, 14/2, 188-204.
- [10] *TÜRKSAT*. (2009). Kamu kurumları internet siteleri standartları ve önerileri rehberi (sürüm 1.1). *15.01.2010 tarihinde* <http://www.kakis.gov.tr/files/rehberv5.pdf> adresinden erişildi.
- [11] Yücel, C. Y. ve Acartürk, Y. C. (2010). Görme engelliler için web sayfalarında erişilebilirliğin sağlanması. *AB'06 9-11 Şubat 2006, Pamukkale Üniversitesi, Denizli*. 25 Aralık 2010 tarihinde <http://cihanyy.files.wordpress.com/2009/03/e00-1002042700.pdf> adresinden erişildi.
- [12] Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. (2010). 28 Aralık 2010 tarihinde <http://www.w3.org/TR/WCAG/#guidelines> adresinden erişildi.

Web Tabanlı Uygulamalarda Performansı Etkileyen Unsurlar

Önder Şahinaslan, Emin Borandağ, Şemseddin Aksoy

Bilişim Bölüm Başkanlığı Maltepe Üniversitesi, İstanbul

onder@maltepe.edu.tr, eminb@maltepe.edu.tr, saksoy@maltepe.edu.tr

Özet: Web tabanlı yazılım uygulama sistemleri, teknolojik gelişmelerin yaygınlaşması ile birçok uygulamanın temel ve değişmez bir parçası haline gelmiştir. Bu durum her alanda olumlu sonuçlar getirmesi ile birlikte bazı teknolojik problemlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu sorunların en önemlisi sistemlerde ortaya çıkan performans sorunlarıdır.

Bu çalışmada, web tabanlı sistemlerdeki performans sorununun hangi nedenlerle ortaya çıktığı irdelenerek, örnek bir sistem üzerinde web tabanlı uygulamanın performansın artırılması ile ilgili gerçekleştirilen çalışma anlatılmıştır. Çalışma sonucunda; sistemin performansının artırılması ile ilgili gerçekleştirilen uygulama süreçlerin ne şekilde gerçekleştirildiği anlatılmış ve elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Yazılımda Performans, Yazılımda Performans Ölçümü, Normalizasyon, Pooling, Storage Procedure

Abstract: Web-based software applications system became basic and stable part of many applications with the spread of technological developments. This fact caused some negative results in terms of technology along with many positive results in many fields. One of the most important is performance problems in the systems.

In this study, web-based systems performance problem was examined. It is explained that how is web-based applications performance increased on a demo system. As a result of this study, it is explained that how the process is applied in order to improve the performance of the system and results are given.

Keywords: Software performance, software performance measurement, normalization, Pooling, Stored Procedure

1. Giriş

İnternet teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte önemini arttıran web tabanlı uygulamalar, donanım ve yazılımın sağladığı imkan ve kabiliyetlerin artışıyla pek çok şirketin kendi iç süreçlerini yönetmesinde kullanılmaktadır[1]. Web tabanlı teknolojilerden önce kullanılan sistemlerle karşılaştırıldığında birçok özelliği kendi içerisinde barındırmaktadır. Web tabanlı uygulama sistemleri, sağladığı bu özellik ve avantajlar; platform bağımsız oluşu, her yerden sisteme erişilebilir olması, sistem güncel-

lemelerinin tek bir noktadan yapılabilir olması, standart web tarayıcılar ile kullanım, yazılım indirme, kurma veya yükleme gibi kısıtlarının olmayışıdır. Sağladığı bu avantajlar ile kurum ve kuruluşlar için tercih edilme nedenidir. Ancak kurulan bu sistemlerin performansı etkileyen bazı sorunlar meydana gelebilmektedir[1]. Bu nedenle geliştirilen sistemin etkin bir şekilde kullanılması için performansı etkileyen unsurlara dikkat edilerek geliştirilmesi gerekmektedir. Aksi durumlarda büyük miktarlarda kaynak ve zaman ayrılarak geliştirilen sistemler verimli olarak kullanılmadığı ya da “Garba-

ge Software” Çöp yazılım olarak adlandırıldığı görülmektedir[2].

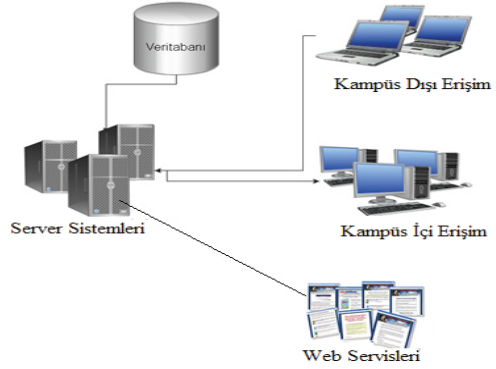
Çalışmanın 2. bölümünde kısaca Web tabanlı yazılımların çalışma mantığı anlatılacak, 3. bölümünde Yazılım performansına etki eden unsurlardan bahsedilecek, 4. Web tabanlı yazılımların performans ölçümünün hangi yazılımlarla yapılabileceği anlatılacaktır, 5. Bölümde performansa etki eden unsurlara dikkat edilerek geliştirilen sistemden bahsedilecektir, son bölümde ise elde edilen sonuçlar anlatılmaktadır.

2. Web Tabanlı Yazılımların Çalışma Mantığı

Web tabanlı sistemler, öncesinde kapalı alanlarda kısıtlı paylaşımlarla yapılan yazılım uygulamalarında karşılaşılan bazı temel sorunları aşmak için geliştirilmiştir. Bu sorunların en önemlileri hız ve konum bağımsız olarak sistemlerin çalışmamasıdır. Bu sorunları aşmak için geliştirilen web tabanlı yazılım geliştirme mimarisi ve yazılım geliştirme platformları ile mevcut sorunları aşmaya çalışılmıştır. Aşağıda Web tabanlı sistemlerin en temel bazı avantajlar şunlardır[3].

- Web tabanlı yazılımlar, klasik uygulama yazılımlarına nazaran her istemciye ayrı ayrı yüklenmesine gerek yoktur.
- Güncelleme gerektiğinde her istemciye yazılımın yeniden yüklenmesi gerekmemektedir.
- Tarayıcılar ile veri tabanlarından alınan bilgiler istenilen şekilde kullanıcıya yansıtılmaktadır.
- Web tabanlı uygulamalar platform bağımsızdır [3].

Aşağıda Web tabanlı sistemlerde kullanılabilen Client-Server mimarisi gösterilmektedir.



Şekil 1. Net Web Mimarisi

3. Yazılımda Performansa Etki Eden Unsurlar

Kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda, isterler belirlenerek yazılım teknikleri ile proje oluşturulur. Ancak yapılan bu türlü web uygulamalarında performans öncelikli bir sorun olmaktadır. Sistem trafiğindeki artışlar, kullanıcı seviyelerindeki performans problemleri, işlem süresi, fonksiyonlile ve güvenlik açısından değerlendirilmelidir.

Yazılımda performans; belirlenmiş şartlar altında, tanımlanan görevi, gösterilen süre içerisinde eksiksiz bitirilmesine bağlıdır. Yazılım mühendisliği teknolojisi ve yöntemleri kullanılarak geliştirilen web tabanlı sistemlerde performans, sisteme bağlı alt sistemlerden meydana gelmektedir. Bu sistem; veri tabanları, geliştirilen yazılım, web sunucuları, internet tarayıcılar ve donanımsal yapılardan oluşmaktadır. Aşağıda performansı etkileyen unsurdan maddeler halinde söz edilecektir.[4]

3.1 Veritabanı Performansı

Veriye birden fazla kullanıcının aynı anda güvenilir ve sağlam bir şekilde erişmesi sağlanmalıdır. Web tabanlı sistemlerde sürekli olarak bu verilere erişilip, veri alımları, güncellemeleri, bilgi ekleme işlemleri yapılmaktadır. Sürekli olarak veri alışverişi gerçekleştiğinden sistemin performansını etkileyen en önemli

kriter veri tabanı performansdır. Veri tabanı sistem performansı, aşağıda 3 temel aşamada ele alınmıştır.

Veri tabanı Tasarımı: Veri tabanı performansını arttırmak için en etkili yöntemdir. Veri tabanı tasarımın iki temel aşaması vardır. Birincisi mantıksal veri tabanı şeması ikincisi ise fiziksel özelliklerdir. Mantıksal veri tabanı şeması tablolardan ve değişkenlerden oluşmaktadır. Fiziksel özellikleri ise; değişkenler, disk sistemi, objeler, objelerin buldukları yerler ve indeks'lerdir. Veri tabanı tasarımının düzgün bir şekilde yapılması yapılacak yazılımda ihtiyaçların erken belirlenmesi açısından da önemlidir[5].

Query Tuning: Yazılım performansını ile ilgili bir diğer unsurda sorguların belirlenmesidir. Bu aşama sorguların nasıl geliştirileceği ve geliştirilen sorguların kaliteleri sistem performansı açısından önemlidir. Mümkün olduğu kadar Cursor özelliği kullanılmamalıdır.

Uygulama Dizaynı: Bu kısımda önemli olan mümkün olduğu kadar SQL sorgularının kısaltılmasıdır. Uygulama içerisinde küçük sonuç kümeleri kullanılmalıdır. Bu sayede I/O işlemleri azaltılır ve sistem performansı artırılır. Yapılan sorgularda kullanıcı tarafından gönderilen iptal işlemlerinin anlık olarak veritabanına yansıtılması sistem performansı artırır. Bazı sorguların sonsuza kadar çalışması engellemek için API ile kontroller yapılmalıdır. Transactions mümkün olan en kısa sürede gerçekleşmelidir. Stored procedureler kullanılmalıdır.

3.2 Network bağlantı hızları

Sunucu sistemlerine bağlantı erişim hızı, sistem performansını etkilemektedir. Sistem bağlantı hızı fiyat ve performans kriterlerine bakılarak belirlenmelidir.

3.3 Internet Tarayıcılar Performansı

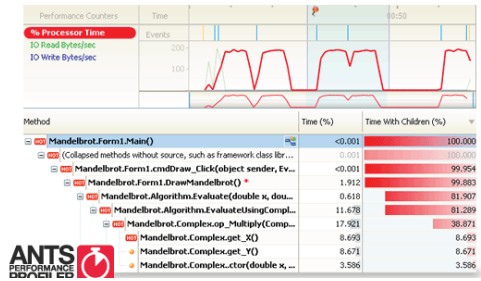
Kullanılan internet tarayıcıları bir web uygulamasına bağlanırken farklı component ve algoritmalar kullandıkları için ekrana derleme süre-

leri farklı olabilir. Bu bekleme süresi de sistem performansını etkilemektedir

3.4 Yazılım Performans Ölçümü Araçları

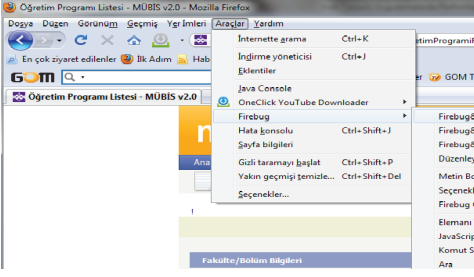
Yazılım performans ölçümü, gerçekleştirilen yazılımın ne derece etkin olarak çalıştığının gösterilmesi açısından önemlidir. Yazılım performans ölçümü için çeşitli araçlar geliştirilmiştir. Profiler.net, Ants Performance, Pro Filter ve Firebug gibi yazılım performans ölçümü araçları kullanılarak yazılım performansı ile ilgili bilgiler elde edilebilir.

- **Ants Performance:** Web tabanlı yazılımların hızlı bir şekilde çalışma sürelerini ve performanslarını ölçmek için kullanılmaktadır. Geliştirilen yazılımlarda ortaya çıkabilen ADO.NET ile ilgili tıkanık ve gecikmelerin tespiti için kullanılabilir. Yazılım içerisinde bulunan ve performansı etkileyen prosedürler ile ilgili sorunların giderilmesinde kullanılmaktadır. Bu yazılımın kullanımı kolay ve pratiktir[6].



Şekil 2. ANTS Performance

- **FireBug:** Web sayfaları içerisinde CSS, HTML ve JavaScript kodlarını editlemek, izlemek ve yönetmek için kullanılır. Bu yazılım örnek projemizde performansın ölçümü için kullanılmıştır. Javascript panel, net paneli ve Konsol panellerinin aktif ve pasif olmasını ayarlanabilir. Konsol panelleri yapılan seçime göre aktif ve pasif hale getirilebilir.



Şekil 3. FireBug Kullanımı

Şekil 3’de, Mozilla tarayıcısından FireBug sekmesi görülmektedir. Bu eklenti, kod yazarları için karşılaşılan sorunların çabuk ve hızlı çözmek için çok büyük yarar sağlamaktadır. Hatalara tarayıcı üzerinden doğrudan müdahale etme imkanı vermektedir.

4. Gerçekleştirilen Çalışma

Bir web uygulamasının açılma süresinin %80 lik kısmı görüntü, stil, scriptler, flash, vb gibi componentlerin yüklenmesi için harcanır. Bu componentlerin azaltılması için en önemli yöntem, uygulama dizaynının sade olmasıdır. Fakat aynı zamanda zengin bir içeriğe ve hızlı bir yanıt zamanına sahip olmalıdır. Bu bağlamda performansın artırılmasına yönelik bazı teknikler geliştirilmiştir. Örnek olarak bütün script’leri ve css dosyalarını tek bir dosya da birleştirmektedir. Gerçekleştirilen örnek uygulamada yukarıda anlatılanlara uygun olarak bütün scripts’ler ve css’ler tek bir dosya da toplanmıştır[7].

Bu bölümde; web tabanlı uygulamalarda performansın nasıl artırıldığından bahsedilmektedir. Örnek çalışma olarak; üniversite öğrenci işleri otomasyonunda karşılaşılan yazılım performans sorunlarının nasıl giderildiği ve performans artırımı için yapılan çalışma süreci anlatılmaktadır[8].

Sisteminin Optimize Edilmesi İçin Yapılanlar

- **Stored Procuder’lerin Kontrolü:** Üniversite içerisinde geliştirilmiş olan öğren-

ci işleri veri tabanı incelenmiştir. Mevcut prosedürler içerisinde küçük çaplı normalizasyon işlemleri gerçekleştirilmiştir.

- **Index’leme Kontrolü:** Veri tabanı içerisinde index’leme yapılarak yoğun sorgulama işlemleri daha da hızlandırılmıştır.
- **Cursor Kullanımının Azaltılması:** Sorgular incelenerek gereksiz cursor kullanımları ortadan kaldırılmıştır.
- **Connection Pooling:** Connection Pooling ile basitçe veritabanı bağlantılarının cachelendiği bir havuz oluşturulmuştur. Bu sayede uygulamamızda ihtiyacı olan bağlantılar bu havuzdan kısa sürede karşılanmaktadır. Sonuç olarak sisteme yük getiren bağlantı oluşturma işlemlerinden kullanılan connection pooling vasıtasıyla büyük oranda kurtarmıştır.

```
data source=localhost;initial
catalog=northwind;integrated
security=sspi;
pooling=yes; min pool size=20;
max pool size=200;
```
- Yukarıdaki bağlantı satırında görüldüğü üzere SQL Server da herhangi bir komut çalıştırdığımızda aynı havuza ait olan 20 adet bağlantı hazır olmaktadır.
- **Http İsteklerinin Azaltılması:** Http isteklerinin azaltılması ve sayfanın daha hızlı açılması için basit ve daha anlaşılır bir tasarım ilkesi belirlenmiş ve sayfa içerisinde kullanılan componentlerin sayısı azaltılmaya çalışılmıştır.
- **GZIP Componentleri Kullanımı:** Http server’la tarayıcı arasındaki veri iletimi GZIP içerisinde kullanılan algoritma ile sıkıştırılarak iletilir. Bu sayede daha küçük veri boyutları ile aktarım sağlanmış olur.
- **JavaScript ve CSS’lerin Kodun İçerisinden Ayrılması:** Kod içerisinde gömülü

[7] Çevrimiçi:<http://developer.yahoo.com/performance/rules.html>,2010

[8] Çevrimiçi:<http://www.csharpnedir.com/articles/rea d/?id=272>,2010

Akademisyenler için Kişisel Web Sitesi Hazırlama Sistemi

Mustafa Özcan¹, Zeki Özen¹, Çiğdem Erol¹, Zerrin Ayvaz-Reis²

¹ İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü, İstanbul

² İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, İstanbul

ozcanmustafa@gmail.com, zekiozen@istanbul.edu.tr, cigdems@istanbul.edu.tr, ayvazzer@istanbul.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, akademisyenler için hazırlanmış kişisel bir web sitesi uygulaması yer almaktadır. Uygulama; web tasarımı, programlama ya da html bilmeyen ancak, web sitesi sahibi olmak isteyen akademisyenlere yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiştir. Kişisel web sitesi ile akademik deneyimlerini tüm dünyadaki meslektaşları ve öğrencileri ile paylaşmak isteyen ancak yoğun çalışma temposu yüzünden yeni bir sistemi öğrenmeye zaman ayıramayacak akademisyenler, bu sistem ile kişisel web sitelerini kolayca hazırlayıp güncelleyebilmektedir. Benzerlerinden farklı olarak öğrencilerin ödev sürecinin de yer aldığı sistem sayesinde akademisyenlerin zaman kullanımını olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir. Bu sayede güncel web sitesi bulunan akademisyen sayısının artacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Web Sitesi, İçerik Yönetim Sistemi, APWS

Personal Web Site Preparation System for Academics

Abstract: In this study, the application is a personal website designed for academics. Application, web design, programming, or who do not know html, but to help scholars who want to be the owner of the website has been developed. Personal web site with the academic experiences of colleagues and students all over the world who want to share with the intense pace of work but have no time to learn a new system because of academics, personal web sites with easy to prepare and updated this system. Unlike counterparts in academics when students' assignments through the process, including the use of the system is expected to positively impact. This will increase the number of academics in the current web site.

Keywords: Web Site, Content Management System, APWS.

1. Giriş

Bilindiği gibi akademisyenler, eğitim vererek bilgilerini yeni nesillere aktarmanın yanı sıra araştırmalar yaparak ürettikleri yeni bilgileri bilim camiası ile paylaşmaktadırlar. Disiplinler arası işbirliğinin giderek önem kazandığı günümüzde, gerek ulusal, gerekse uluslar arası ortak çalışmalar için akademisyenler Internet teknolojilerinden faydalanmaktadır. Kişisel web siteleri, bireyler için bilginin paylaşılacağı tüm dünyaya açılan bir kapıdır. Özellikle akademisyenler kişisel web siteleri sayesinde meslektaşları ile ortak çalışma imkanları bulabilir,

içinde buldukları toplumu bilgilendirebilir, öğrencilerin eğitim süreçlerine web sitelerindeki çeşitli kullanım olanakları ile bu şekilde destek verebilirler.

Kişisel web siteleri, bilgiyi ve bilginin yer aldığı şablonu içerdiği için İçerik Yönetim Sistemi (İYS=Content Management System) olarak ta adlandırılabilir.

İçerik Yönetim Sistemleri, eşzamanlı ya da eşzamansız, metin, grafik, animasyon, ses, video gibi içeriğin tamamen işlenmiş, yarı-işlenmiş ya da ham veri şeklinde dijital ortamda verinin

toplanması, veriye erişilmesi, ya da düzenlenmesini kolaylaştıran sistemler [1] ve “veritabanı temelli platform bağımsız çalışabilen yazılım uygulamaları” [2] olarak tanımlanabilir. Web tabanlı bir içerik yönetim sistemi de, bir topluluk için verinin toplanması, yapılandırılması ve dağıtılması için kullanılabilir etkili bir araçtır [3]. Ancak akademisyenlerin çoğu, alanları dışında yeni bir teknolojiyi ya da sistemi öğrenmek için yeterli zamana sahip olmamaktadır. Hosting alanı dahi olsa birçok akademisyen kendi web sitesini zaman yetersizliği nedeniyle oluşturamamaktadır. Yorulmaz ve diğerlerinin [4] altı üniversitede yaptıkları çalışmaya göre akademisyenlerin %74 gibi büyük bir çoğunluğunun üniversiteler tarafından onlara verilen hesaplarında web sitesinin olmadığı anlaşılmıştır. Benzer bir şekilde Tezer ve Bicen Yakın Doğu Üniversitesi’nde yaptıkları bir çalışmada kişisel web sayfasına sahip olmayan öğretim elemanlarının oranının %60 oranında olduğunu söylemektedirler [5].

Tüm bu araştırmalar sonucunda; akademisyenler için kolaylıkla hazırlanabilir, güncellenebilir ve öğrenmek için ayrıca çaba ve fazla zaman gerektirmeyen bir sisteme ihtiyaç duyulduğu ortadadır. Bu çalışmada özellikle içerik yönetiminin kolaylıkla ve oldukça hızlı yapılabilmesi, kişisel bilgilere ilave olarak, öğrenciler ile etkileşimin mümkün olduğu bir sistem geliştirilmiştir.

2. Uygulama

Gerçekleştirilen Akademik Personel Web Sitesi (APWS) uygulaması, kullanıcı, yönetici ve öğrenci olmak üzere üç arayüzden oluşmaktadır.

APWS, akademisyenlerin kişisel web sitelerini kolay ve hızlı olarak hazırlamalarını sağlayan bir uygulamadır. Aynı zamanda öğretim üyesi, sistem üzerinden dersini alan öğrencilere ödev verebilmekte ve öğrencileri de ödevlerini sistem üzerinden teslim edebilmektedir.

MySQL 5.5.8 veritabanı kullanılarak PHP 5.3.3 programlama dilinde Eclipse 3.7.0 ile yazılan

ve jQuery entegre edilen sistem <http://www.zerrinayvazreis.com.tr> adresinde yayınlanmaktadır. Dünya Çapında Ağ Birliği (World Wide Web Consortium ya da kısaca W3C) standartlarına uygun olarak geliştirilen sistemde yönetim panelinden veri girişinde CKEditör 3.5 kullanılmıştır. Ayrıca sistemin geliştirilmesinde proje yönetimi için Microsoft Project 2010, veritabanı tasarımında MySQL-Workbench 5.2, resim editörü olarak Paint.Net 3.5 kullanılmıştır.

Sistemin güvenliği için bütün formlarda güvenlik kodu (captcha) kullanılmış, IP adresine bağlı oturum kontrolü ve izin listeleme özelliği engellenmiştir. Güvenlik testi Netsparker 1.7.2.13 Community Edition ile yapılmıştır.

2.1 Kullanıcı Arayüzü

Kullanıcılar web sitesini ilk ziyaret ettiklerinde Şekil 1’de gösterilen ana sayfa ile karşılaşmaktadırlar. Bu kısımda öğretim üyesinin özgeçmiş, yayınları, duyuruları, resimleri, iletişim bilgileri yer aldığı gibi, ders verdiği öğrencilerinin kullanabileceği bir üyelik sistemi de bulunmaktadır.



Tarih	Durum	Durum Tarihi	Durum Adı
11 Ocak 2011	21 Ocak 2011	10.00	Bilgi Verme (0%)
11 Ocak 2011	21 Ocak 2011	10.00	Yeni Bilgi Verme (0%)
17 Ocak 2011	7 Şubat 2011	10.00	Yeni Bilgi Verme (0%)
18 Ocak 2011	8 Şubat 2011	10.00	Yeni Bilgi Verme (0%)
19 Ocak 2011	9 Şubat 2011	11.00	Bilgi Verme (0%)
20 Ocak 2011	10 Şubat 2011	11.00	Yeni Bilgi Verme (0%)
21 Ocak 2011	11 Şubat 2011	10.00	Yeni Bilgi Verme (0%)
21 Ocak 2011	11 Şubat 2011	11.00	Yeni Bilgi Verme (0%)

Şekil 1: Kullanıcı ana sayfa.

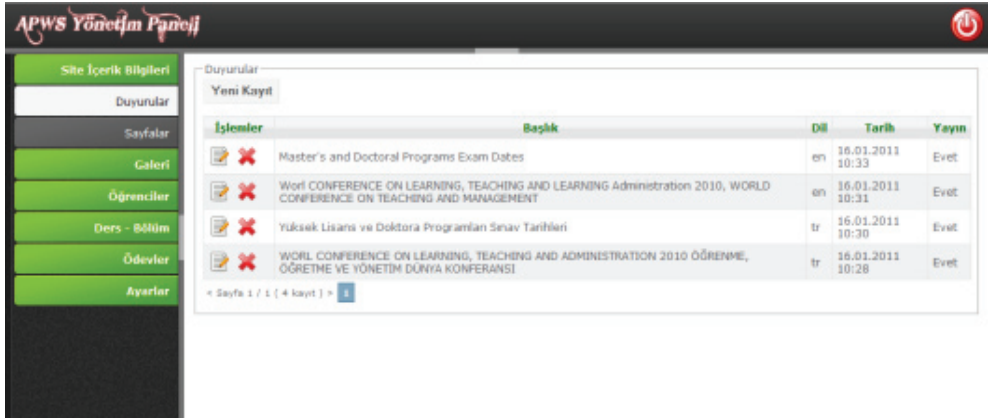
2.2 Yönetici Arayüzü

Sistemde öğretim üyesi yönetici olarak tanımlanmıştır. Yönetici domain adı/ admin adresinden Şekil 2’de görülen arayüz ile kullanıcı adı, şifresi ve güvenlik kodunu girerek sisteme erişebilmektedir.

Yönetim paneline erişen öğretim üyesi, tasarım bilgisine ya da sistem kullanımına yönelik bir eğitime ihtiyaç duymadan, kolayca web içeriğini hazırlayabilmekte ve güncelleyebilmektedir.



Şekil 2: Yönetici giriş ekranı.



Şekil 3: Duyuru ekleme ekranı.

Öğretim üyesi sol menüde yer alan duyurular kısmına tıkladığı zaman, Şekil 3'de görülen duyuru ekleme alanı ile karşılaşmakta "Yeni Kayıt" butonuna basarak yeni kayıt ekleme ekranına erişip sisteme duyuru girebilmektedir.

Yönetici ara yüzü yardımıyla öğretim üyesi aşağıdaki işlemleri benzer bir şekilde kolaylıkla gerçekleştirebilmektedir:

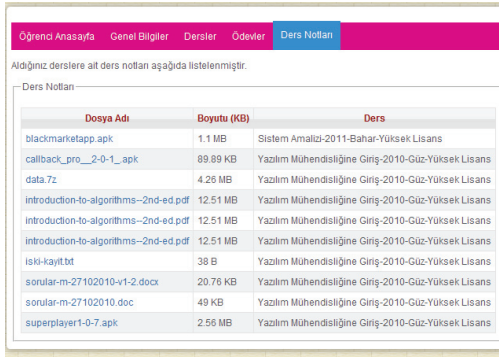
- Sayfalar kısmında; web sitesine yeni sayfalar eklemek, güncellemek, sayfaları yayından kaldırmak ya da yayınlamak mümkün olabilmektedir.
- Galeriler kısmında; sisteme resim eklenebilir ve kategorileşmiş galeriler oluşturulabilir.
- Öğrenciler bölümünde; öğretim üyesi dersini alan öğrencilerine ait bilgileri ekleyebilmekte ve güncelleyebilmektedir. Sisteme tanımlanan her öğrenci için otomatik şifre üretilmekte ve mail adreslerine gönderilmektedir.

- Dersler bölümünde; yeni ders eklemek, güncellemek, listelemek ve ders notu eklemek gibi işlemler yapılabilmektedir.
- Ödevler kısmında; akademisyen tarafından derse bağlı olarak ödev konusu tanımlanabilmekte, öğrenciler seçimlerini yaptıklarında ve ödevler dosyalarını sisteme yüklediklerinde bu menüden görülebilmektedir.
- Ayarlar kısmında; site başlığı, sitede görünecek unvan bilgileri, iletişim formu için SMTP ayarları gibi genel sistem ayarları düzenlenmektedir.

2.3 Öğrenci Arayüzü

Öğrenciler ana sayfada sol alt kısımda yer alan "öğrenci" bölümünden kullanıcı adı ve şifre ile sisteme giriş yapabilmektedirler. Sistemde mevcut ödev konuları içerisinde daha önce seçim yapılmayan bir konuyu seçebilmekte, ödevlerini tamamladıktan sonra sisteme yükleyerek teslim edebilmektedirler.

Sisteme yüklenen ödev dosyaları veritabanında saklanmaktadır.



Dosya Adı	Boyutu (KB)	Ders
blackmarketapp.apk	1.1 MB	Sistem Amalizi-2011-Bahar-Yüksek Lisans
callback_pro_2-0-1_apk	89.89 KB	Yazılım Mühendisliğine Giriş-2010-Güz-Yüksek Lisans
data.7z	4.26 MB	Yazılım Mühendisliğine Giriş-2010-Güz-Yüksek Lisans
introduction-to-algorithms--2nd-ed.pdf	12.51 MB	Yazılım Mühendisliğine Giriş-2010-Güz-Yüksek Lisans
introduction-to-algorithms--2nd-ed.pdf	12.51 MB	Yazılım Mühendisliğine Giriş-2010-Güz-Yüksek Lisans
introduction-to-algorithms--2nd-ed.pdf	12.51 MB	Yazılım Mühendisliğine Giriş-2010-Güz-Yüksek Lisans
isk-i-kayit.txt	38 B	Yazılım Mühendisliğine Giriş-2010-Güz-Yüksek Lisans
sonular-m-27102010-v1-2.docx	20.76 KB	Yazılım Mühendisliğine Giriş-2010-Güz-Yüksek Lisans
sonular-m-27102010.doc	49 KB	Yazılım Mühendisliğine Giriş-2010-Güz-Yüksek Lisans
superplayer1-0-7.apk	2.56 MB	Yazılım Mühendisliğine Giriş-2010-Güz-Yüksek Lisans

Şekil 4: Öğrenci ekranı.

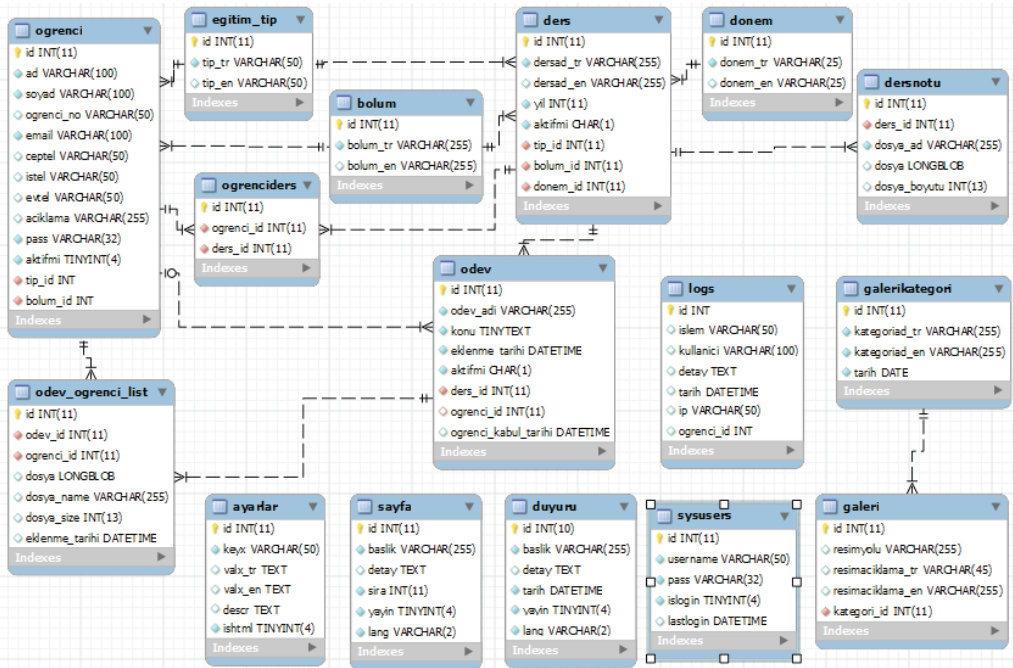
3. Geliştirme Süreci

3.1 Gereksinim Analizi

Giriş bölümünde değinilen araştırmalar ışığında ve bölümümüz Akademisyenleri ile yapılan görüşmeler sonucunda gereksinimler tespit edilmiştir.

3.2 Veritabanı Tasarımı

Veritabanı sistemi olarak MySQL 5.5.8 kullanılmıştır. Veritabanı tasarımı için MySQL-Workbench 5.2 uygulaması kullanılmış ve Şekil 5'de görülen EER (Enhanced Entity-Relationship Model) modeli tasarlanmıştır.



Şekil 5: APWS EER diyagramı.

3.3 Arayüz Tasarımı

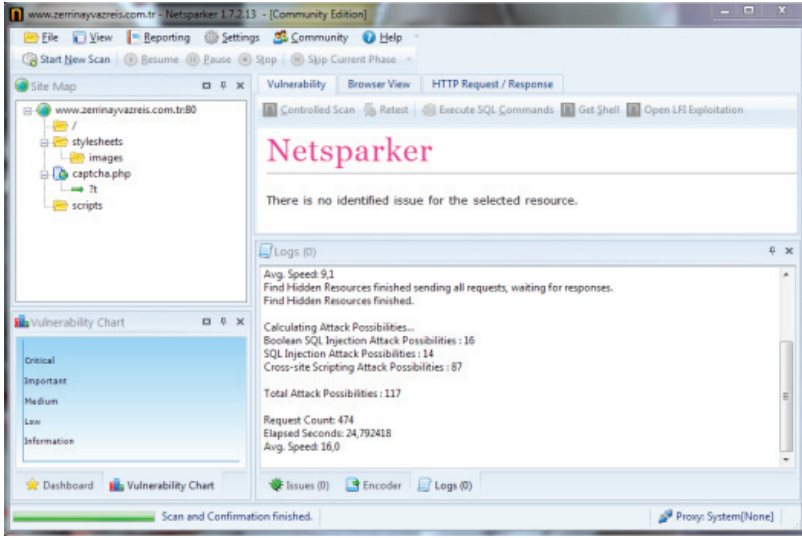
Basit anlaşılır ve W3C standartlarına (HTML 5 ve CSS 3) uygun tablo kullanmaksızın (div kullanılarak) bir arayüz geliştirilmiştir. Resim editörü olarak Paint.Net 3.5 kullanılmıştır.

3.4 Gerçekleştirme ve Test

Kodlama aşamasında PHP, Javascript,

HTML ve CSS için Eclipse 3.7.0 sürümü kullanılmıştır. Site URL yapısı UrlRewrite kullanılarak tasarlanmıştır. Her iki dil için RSS yayını eklenmiştir. Detaylı istatistikler için Google Analytics kodların girilebileceği bir alan ayarlar bölümüne eklenmiştir. Beta ve son sürüm yüklemeleri hem geliştirme ortamında hem de <http://www.zerrinayvazreis.com.tr>

adresinde yayınlanarak testleri yapılmıştır. Edition ile yapılmıştır (Şekil 6).
Güvenlik testi Netsparker 1.7.2.13 Community



Şekil 6: APWS güvenlik test sonuçları.

4. Sonuç ve Öneriler

Kişisel web sitesi sahibi olmak için bireyler, hazır sistemleri kullanarak zaman kazanma ve kullanıcı üzerinde iyi bir etki bırakmak amacı ile profesyonel bir uygulama arayışı içindedir. Ancak bu sistemlerin bir kısmı mali açıdan pahalı olduğu gibi bazı ücretsiz sistemler de tüm bireylerin beklentilerine cevap verebilmek adına oldukça fazla fonksiyona sahip karmaşık bir yapı içermektedir (Joomla, wordpress vb.) Hatta mevcut kişisel web sitesi hazırlama sistemlerinden bazılarının nasıl kullanıldığını öğrenmek, web tasarımı öğrenip bireyin kendi kendine sitesini geliştirmesinden daha fazla emek ve zaman gerektirebilmektedir. Bu çalışmada geliştirilen sistemin basit, etkili ve akademisyenler için ihtiyaca uygun bir içerik yönetim sistemi olduğu düşünülmektedir.

APWS mevcut sistemlerden farklı olarak türkçe yönetim paneline ve sade menü sistemine sahiptir. Kolay kullanımının yanı sıra W3C standartlarına uygun olarak hazırlanan sistemde UrlRewrite ve RSS yayını bulunmaktadır.

Türkçe ve ingilizce sayfalar oluşturulmasına imkan veren APWS sisteminde güvenlik kodu kullanılmıştır. Öğrenciler için de kolay kullanıma sahip olan sistemin ödev takip modülünün olması ve ücretsiz kullanılması önemli özelliklerindedir.

APWS'de öğrencilerin sisteme tek tek kayıt edilmesi gerekmektedir ve ingilizce yönetim arayüzü bulunmamaktadır. APWS' nin bir sonraki sürümünde bu özellikler geliştirilebilir.

Hazırlanan APWS 2011.1.28 sürümü paketlenerek <http://www.zerrinayvazreis.com.tr/site-files/apws.php> adresinde yayına sunulmuştur.

5. Kaynaklar

[1] Robertson, J., "So, what is a content management system?", **KM Column**, , 1-4 (2003).

[2] Valentine, A., "Content management systems, A primer: What registrars need to know", **College and University**, 79, (2): 45-47 (2003).

[3] Altun, A., Gülbahar Y., Madran, O., “Öğretimde İçerik Yönetim Sistemleri: ENİYİSİ Örneği”, <http://inet-tr.org.tr/inetconf12/bildiri/16.pdf> [Ziyaret Tarihi: 13.01.11].

[4] Yorulmaz, M., Yasemin, A., Şimşek, C., “AkademiCMS: Akademisyenler için Web İçerik Yönetim Sistemi” **Akademik Bilişim’09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri**, 11-13 Şubat 2009 Harran Üniversitesi, Şanlıurfa (2009).

[5] Tezer, M., Bicen, H., “Üniversite Öğretim Elemanlarının E-Eğitim Sistemlerine Yönelik Hazır Bulunuşluğu”, **International Education Technology Conference (IETC2008)**, Anadolu Üniversitesi – Eskişehir (2008).

Üniversitelerde Temel Bilişim Eğitimi Nereye Gidiyor? :

2005-2011 Analizi

Ercüment Yılmaz, Ali Haydar Doğu

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Trabzon
ercument@ktu.edu.tr , ahdogu@ktu.edu.tr

Özet: İçerisinde olduğumuz bilgi çağı, hayatın her alanında bilgi teknolojileri kullanımı ile karşı karşıya kalmamıza neden olmaktadır. Bu çağa ayak uydurmak için yapılması gereken en önemli adım ise Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı'nın yaygınlaştırılmasıdır. Bu bağlamda ilköğretimden başlayan ve üniversiteye kadar uzanan bu eğitim yolunda öğrencilerimizin bilişim düzeylerinin tespit edilmesi, il ve bölgesel analizlerinin yapılması geleceği planlamada önemli rol oynayacaktır. Bu çalışmada; LGS-2010 ile Karadeniz Teknik Üniversitesini kazanan öğrencilerden 3429 öğrenciye anket çalışması yapılmış ve elde edilen sonuçlar değerlendirilerek haritalar oluşturulmuştur. Bu haritalar, öğrencilerin geldikleri bölgelerdeki bilgisayar okuryazarlığını, internet kullanımını, kişisel bilgisayarları olup olmadıkları gibi bilgileri içermekte ve ayrıca 2005, 2007 ve 2009 yılları ile karşılaştırılmaktadır. Bu sonuçlar ortaöğretim mezunu öğrencilerin düzeylerini göstermekle birlikte üniversitelerdeki Temel Bilgi Teknolojileri eğitimindeki yapılanmalara da ışık tutacaktır.

Anahtar Sözcükler: Temel Bilgi Teknolojileri Eğitimi, Bilgisayar Okuryazarlığı.

Basic Information Technology Training Where You're Headed: Analysis of 2005-2011

Abstract: Becoming a part of information erais possible with informatics society. In this study the results of survey that applied to ktu student that came with 2010 LGS examination. The results about the information level of students are used to prepare the regional map showing informatics education by comparing the results 2005, 2007 and 2009.

Keywords: Basic Information Technology Education, Computer Literacy

1. Giriş

Teknoloji ve bilginin birlikte kullanılarak sonuçlar üretmek olarak düşünebileceğimiz Bilişim kavramını oluşturan kavramlar; yazılım, donanım, kullanıcı, bilgi toplumu olarak algılanabilir. Hiç kuşkusuz bu teknolojiye yön verecek olanlar eğitimli kullanıcılarıdır. Bu eğitimin başlangıcı ise Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı'dır. Bu çalışmada, Karadeniz Teknik Üniversitesi'ni 2010-LGS sınavı ile kazanarak gelen ortaöğretim mezunu öğrencilerden 3429 öğrenciye anket çalışması yapılmış ve elde edilen sonuçlar değerlendirilerek il ve bölge bazında sonuçlar çıkarılarak yorumlar

yapılmıştır. Yapılan yorumlar sonucunda ise ortaöğretim mezunu bu öğrencilerin bilgisayar okur-yazarlığını gösteren bir Türkiye haritası elde edilmiştir. Elde edilen tüm sonuçlar, Üniversitelerde verilmekte olan Temel Bilgi Teknolojileri eğitiminin içeriğinin güncellenmesi çalışmalarına da ışık tutacaktır.

2. Metodolojik Açıklamalar

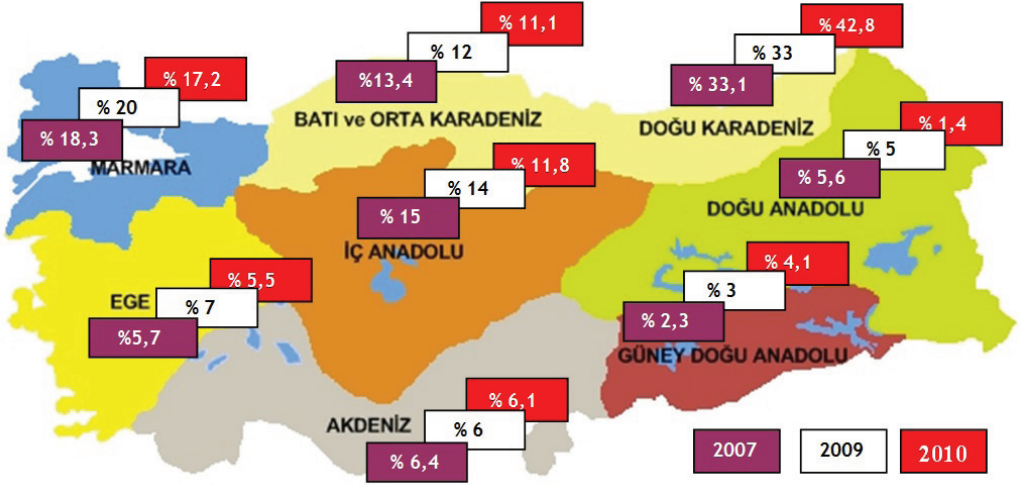
Çalışmanın temelini oluşturan anket uygulamalarında; [1]

- Referans periyodu: Eylül-2010
- Örnek birim: 18-21 yaş grubu
- Anket sayısı: 3429'dur.

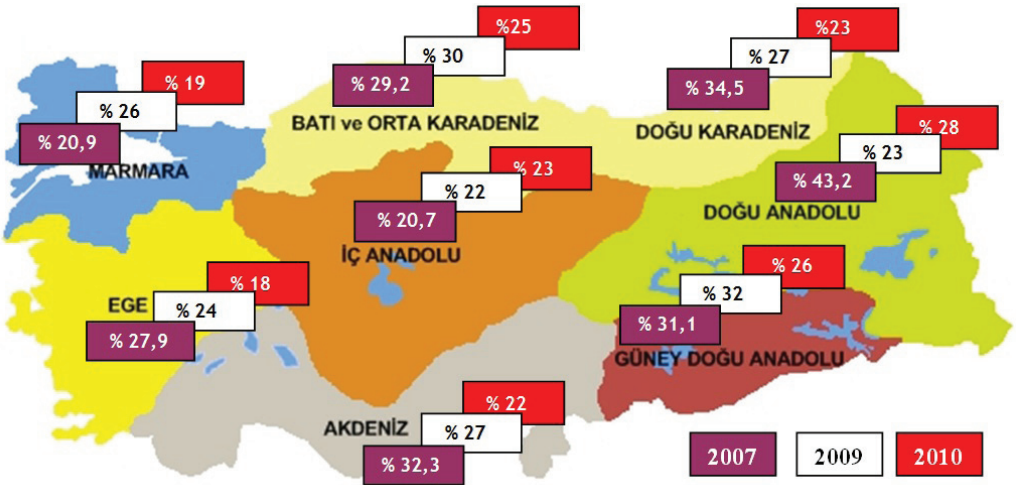
2.1. Anket Uygulaması

Karadeniz Teknik Üniversitesi'ni 2010 yılında kazanan öğrencilerden Temel Bilgi Teknolojileri dersini almaya başlayan öğrencilerden 3429 öğrenciye on üç soruluk bir anket uygulanmıştır. Bu uygulama ile öğrencilerin LGS sınavını kazanarak geldikleri bölge

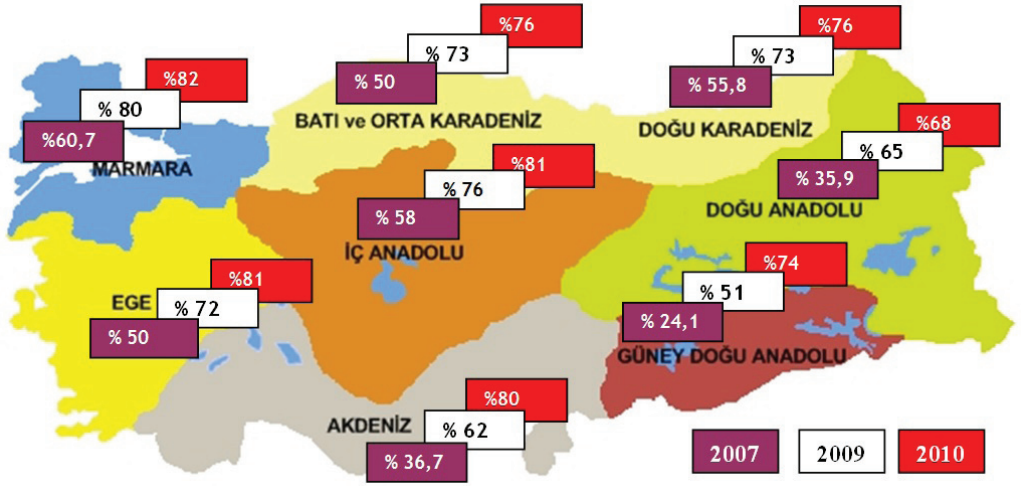
başta olmak üzere, sahip oldukları bilgisayar okur-yazarlığı, sahip oldukları donanım bilgisi cinsiyet ve bölge bazında incelenmiş ve elde edilen sonuçlar harita üzerine aktarılmıştır. Elde edilen sonuçlar ve haritalar aşağıda şekiller halinde verilmiştir.



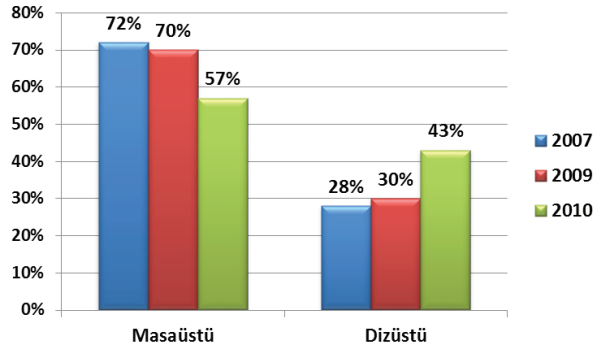
Şekil 1. Karadeniz Teknik Üniversitesi'ni Kazanarak Temel Bilgisayar Eğitimi Almaya Başlayan Öğrencilerin Sayısal Dağılımı



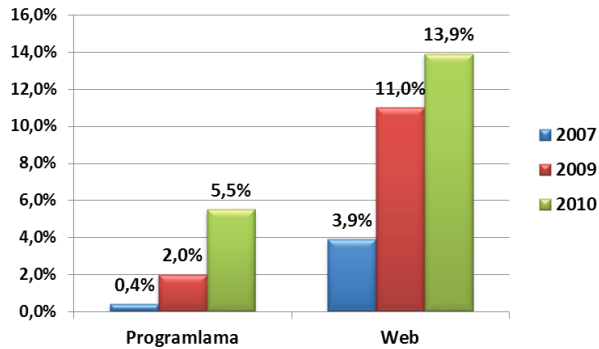
Şekil 2. Temel Bilgisayar Kullanım Bilgisi Olmayan Öğrencilerin Sayısal Dağılımı



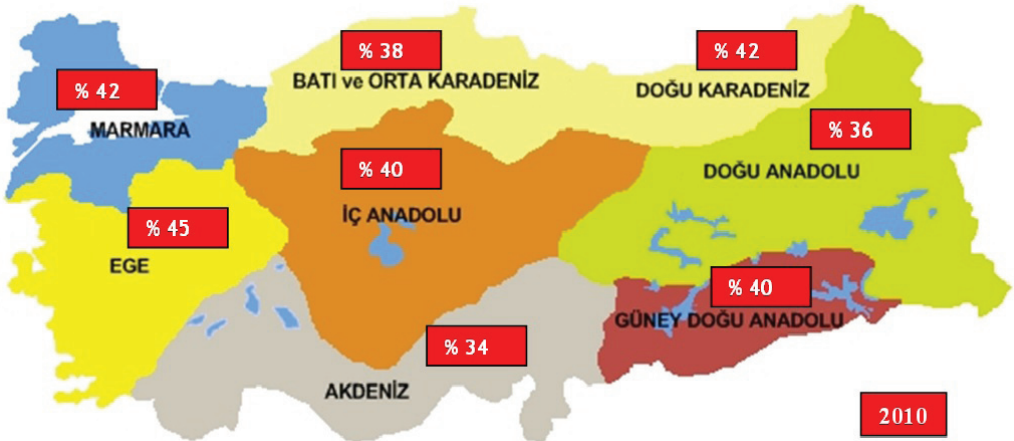
Şekil 3. Kendine Ait Bilgisayarı Olan Öğrenciler



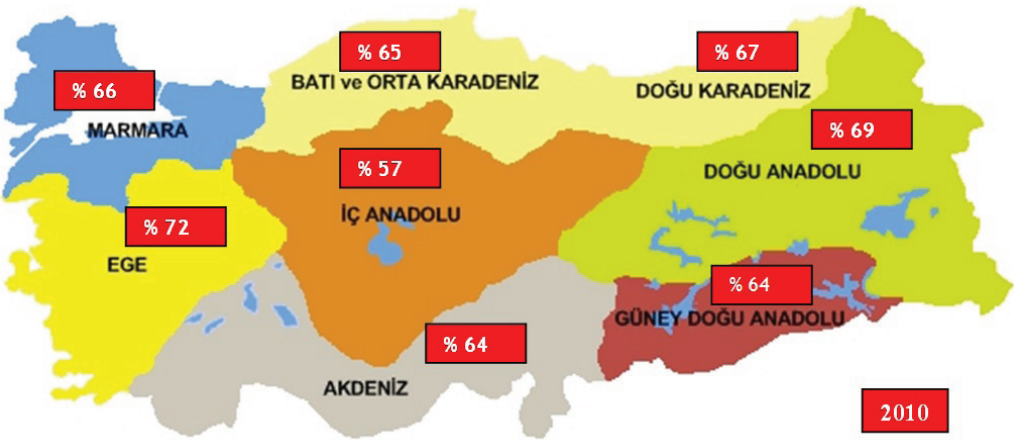
Şekil 4. Bilgisayarı Olan Öğrencilerdeki Bilgisayar Türlerinin Yüzde Dağılımı



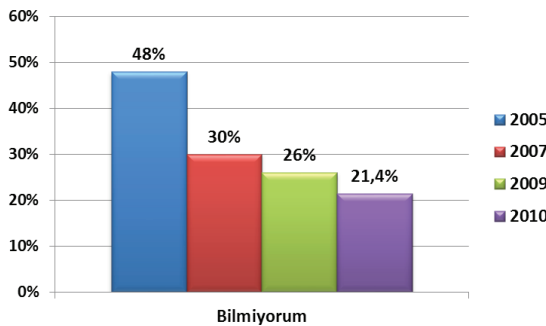
Şekil 5. Öğrencilerin Programlama ve Web Tasarımı Yapabilme Yüzdeleleri



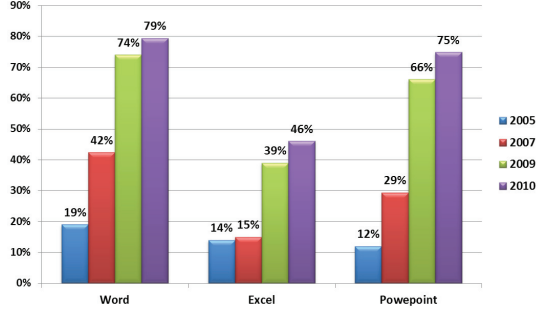
Şekil 6. Temel Bilgisayar ve Office Programlarının Tümünü Kullanabilen Öğrencilerin Dağılımı (Genel Ortalama %41)



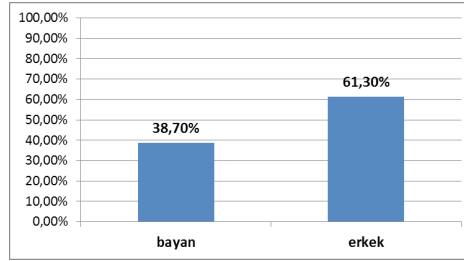
Şekil 7. İlk veya Orta Öğreniminde Temel Bilgisayar Dersi Okuyan Öğrencilerin Dağılımı (Genel Ortalama %65)



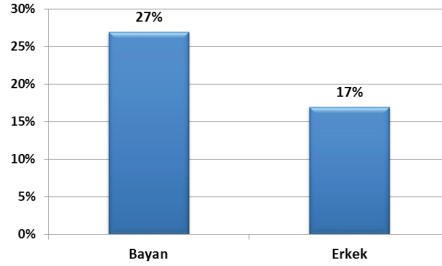
Şekil 8. Bilgisayar Kullanımını Bilmeyen Yeni Öğrencilerimizin Yüzdesi



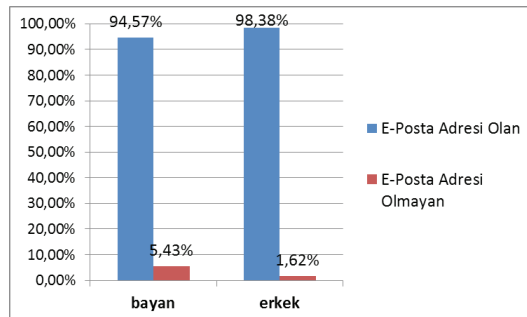
Şekil 9. Office Programlarını Kullanabilme Yüzdeleri



Şekil 10. Ankete Katılan Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Yüzde Dağılımı



Şekil 11. Bilgisayar Bilgisi Olmayan Öğrencilerin Cinsiyetlere Göre Yüzde Dağılımı



Şekil 12. E-Posta Adresi Bulunan Öğrencilerin Cinsiyetlere Göre Yüzde Dağılımı

3. Değerlendirme

TBT Kullanım oranları Türkiye'nin doğu ve güney doğu köşesinde en az seviyededir. Ülkenin batısına doğru gidildikçe bilgisayar kullanım bilgisinde artış gözlemlenmektedir. Office programlarının kullanımında Excel kullanımı, 2009 yılına göre % 7, Word, % 5 ve Powerpoint ise % 9 oranlarında artış göstermiştir.

Öğrencilerin bilgisayara sahip olma yüzdeleri 2009 yılına göre % 8 'lik bir artış göstererek % 77'ye ulaşmıştır.

Temel Bilgi Teknolojileri Kullanım bilgisi hiç olmayan öğrencilerin yüzdesi 2009 yılında % 26 iken bu oran 2010 yılında % 21,4 'e gerilemiştir. 2005–2010 arası değerlendirildiğinde ise; 2005 ile 2007 arasındaki 18 puanlık düşüşün 2007 ile 2010 arasında yavaşladığı ve 8,6 puana kadar gerilediği görülmektedir. [2]

Bilgisayara sahip olan öğrencilere ait veriler incelendiğinde, her geçen yıl dizüstü bilgisayar kullanımı artarken masaüstü bilgisayar kullanım tercihi azalmaktadır.

Öğrencilerin % 65 'lik bir oranı üniversite öncesinde ilk ya da orta öğreniminde bilgisayar dersi gördüğünü ifade etmektedir. Bu oran % 57 ile en düşük İç Anadolu bölgemizde görülmektedir.

İleri düzey programlama bilgisi olan öğrencilerin yüzdesi 5,5, web tasarımı yapabilen öğrencilerin yüzdesi ise 13,9 ile 2010 yılında da düşük bir orandadır.

Öğrencilerin % 97 sinin kendisine ait bir e-posta adresi bulunmaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Türkiye'nin özellikle İç Anadolu ve Doğu bölgelerinde ilk ve orta öğretimdeki bilgisayar eğitimi desteklenmelidir.

Bilgisayar alt yapısı diğer bölgelere göre daha düşük oranda olan Batı ve Orta Karadeniz, Güney Doğu ve Doğu Anadolu bölgelerimize gerekli yatırımlar yapılmalıdır.

Geçmiş yıllarda olduğu gibi 2010 yılı verilerine göre yine kullanımı en az düzeyde olan Excel programının bir tür çözüm ve üretim programı olduğu düşünülür ise, orta öğretimden gelen öğrencilerin daha çok paket programlar ve internet üzerinde yoğunlaştığı gözlenecektir. Bu da üretim beklenen sağlıklı bir genç neslin yetiştirilmesinde sıkıntılara yol açacaktır.

TBT Kullanım oranı bayan öğrencilerde daha düşük düzeydedir ve bu oranı artırmak için kurs, seminer gibi etkinlikler düzenlenmelidir.

Orta öğretimden gelen öğrencilerin sadece % 5,5 gibi çok düşük bir oranının programlama bilgisine sahip olması üzerinde düşünülmesi ve tedbir alınması gereken bir sonuçtur. Bu gençler, üretim yapabilecek, çözüm sunabilecek programlama tekniklerini içeren kurs, seminer vb etkinlikler ile özendirilmelidirler.

Üniversitelerde zorunlu olarak okutulan Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı ders içerikleri yeniden gözden geçirilmeli, Yüksek Öğretim ve Orta Öğretim arsında kurulacak komisyonlar ile ders içeriklerinin birbirinin devamı olması sağlanmalıdır.

5. Kaynaklar

[1] www.tuik.gov.tr, Türkiye İstatistik Kurumu.

[2] Doğu, A.H., Yılmaz E. "Orta Öğretimden Üniversiteye Gelen Öğrencilerin Temel Bilgisayar Bilgilerinin İl ve Bölge Bazında İncelenmesi: Karadeniz Teknik Üniversitesi Uygulaması", **Akademik Bilişim Konferansı** (2009).

Avrupa Pedagojik BİT Lisansı: Türkiye Açısından Bir Çözümleme

Mustafa Özmusul

mustafaozmusul@yahoo.com

Özet: Avrupa Pedagojik BİT Lisansı (APBL), öğretmenlerin mesleki gelişimlerine yönelik olarak bir Avrupa kalite standardına odaklanan, birçok ülkede uygulanan bir modeldir. Bu araştırmanın amacı, APBL'nin, Türkiye'de öğretmenlerin mesleki gelişimi açısından bir çözümlemesini yapmaktır. Bu amaçla, APBL ile ilgili bilgi toplandı, Türkiye'de öğretmenlerin BİT ile ilgili mesleki gelişimleri kapsamında gerçekleştirilen uygulamalara yer verildi ve APBL'nin Türkiye açısından bir çözümleme yapıldı. Günümüzde eğitimde dijital bir dönüşümün yaşandığı dikkate alındığında bu çalışmada yapılan inceleme; Türkiye'de BİT'in eğitim süreci ile bütünleştirilmesi konusunda öğretmenlerin mesleki gelişimi ile ilgili olarak izlenecek stratejinin belirlenmesinde önem taşımaktadır.

Anahtar Sözcükler: Avrupa, Pedagoji, BİT, öğretmen, mesleki gelişim.

European Pedagogical ICT Licence: An Analysis for Turkey

Abstract: European Pedagogical ICT Licence (EPICT) is a model focused a European quality standard and implemented in many countries for teachers' professional development. The purpose of this research is to analysis EPICT for teachers' professional development in Turkey. For this purpose, information related to EPICT was collected and the applications carried out in which teachers' professional development in Turkey and analyzed EPICT for Turkey. When considered today experienced a transformation in education the analysis in this research was important in terms of determining of the strategy related to teachers' professional development in integration of ICT into process of education.

Keywords: Europe, Pedagogy, ICT, teacher, professional development

1. Giriş

Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş süreci kısa zamanda bilgi toplumundan *ağ toplumuna* geçiş biçiminde evrime uğramıştır. Bu durum birçok alanda paradigma değişikliğini zorunlu kılmaktadır. Eğitim alanındaki dönüşümü, e-dönüşüm yani BİT'in eğitimle bütünleşmesi olarak düşünülebilir. Yalnız bu dönüşüm kendiliğinden gerçekleşecek bir süreç değildir. Dolayısıyla bu dönüşümü sağlayacak olanların, BİT'in sağladığı imkanlardan yararlanabilecek becerilere sahip olmaları gerekir [7].

Avrupa Pedagojik BİT Lisansı (The European Pedagogical ICT Licence); BİT'in eğitim-

le bütünleştirilmesi konusunda öğretmenlerin mesleki gelişimlerine yönelik bir Avrupa kalite standardını ortaya koyan kapsamlı, esnek ve etkili bir lisanstır. APBL'nin (EPICT'in) temel felsefesi, öğretmenlerin mesleki açıdan yenilenmeleri söz konusu olduğunda, ilgili değişkenlerin tümü olmaksızın sunulacak eğitimin yetersiz kalacağı düşüncesi üzerine kuruludur. APBL kursunda bütüncül bir yaklaşımla; esnek öğrenme, takım tabanlı ve süreç odaklı öğrenme, sorun tabanlı öğrenme, işbirliği etkinlikleri ve takım tabanlı değerlendirme boyutları ele alınır. Bundan dolayı APBL, BİT'in öğretim uygulamaları ile pedagojik açıdan bütünleştirilmesi üzerine odaklanan, öğretmenlerin kişisel ve mesleki temel BİT becerilerini geliştirir.

Dolayısıyla APBL sadece BİT becerilerini geliştiren bir eğitim değildir; öğrencilerin eğitilmesinde bu becerilerin pedagojik olarak nasıl uygulanacağına odaklanan bir eğitimidir [1].

Pedagojik BİT Lisansı Danimarka'da geliştirilmiş olup, 1999 yılından beri öğretmen eğitiminde uygulanmaktadır [9]. APBL, Danimarka, İrlanda, Avustralya, Avusturya, Norveç, Yunanistan, İtalya, Macaristan, İzlanda, İngiltere, Gana, Uganda ve Kamerun'da başarıyla uygulanmaktadır [1].

APBL'nin yapısını oluşturan anahtar noktalar şunlardır: [1]

- Eğitimde yer alan tüm konular pedagoji temellidir. Pedagojik temelin yer almadığı BİT konularına yer verilmez.
- Eğitim araçları, BİT'in öğretimde nasıl kullanılacağına ilişkin fikirler sunar.
- Katılımcılar takımlar halinde çalışarak, günlük uygulamalarında kullanabilecekleri eğitim araçları ve öğrenme senaryoları geliştirirler.
- Takımlar, eğitimcilerle çevrimiçi diyaloglar kurar.
- Katılımcıların eş zamanlı olarak aynı okulun öğretmenlerinden olması idealdir. Bu durum, öğretme, öğrenme, işbirliği ve iletişimde bilgi teknolojisinin rolünün, okulun pedagojik ajandası olduğu anlamındadır.
- Eğitimler, geniş ölçekli bir uygulamanın sağlanması için bölgesel veya yerel sağlayıcılarla geniş bir alana yayılır.
- Eğitim süreleri 6-12 ay uzunluğundadır.
- Modül değerlendirmesi BİT'in bir öğrenme durumu ile bütünleştirilmesine yönelik öğrenme senaryosunun belgelendirilmesidir.
- Karma bir öğrenme yaklaşımı uygulanır
- Modül bileşenleri şunlardır: pedagojik içerik, BİT becerilerine dönük alıştırmalar, BİT kılavuzları ve makaleler.

1.1 Araştırmanın amacı

Bu araştırmanın amacı, Avrupa Pedagojik BİT Lisansı'nın (APBL'nin), Türkiye'de öğretmenlerin mesleki gelişimi açısından bir çözümlemesini yapmaktır.

1.2 Araştırmanın önemi

APBL genel yapısı itibarıyla birçok ülkede uygulanan bir model haline gelmiştir. Modelin, öğretmenlerin mesleki gelişimlerine yönelik bir Avrupa kalite standardını benimsemiş olması önemlidir. Bu çalışmada APBL'nin Türkiye'deki mevcut uygulamalar açısından incelenmesi, BİT'in eğitim süreci ile bütünleştirilmesi konusunda öğretmenlerin mesleki gelişimi ile ilgili olarak izlenecek stratejinin belirlenmesinde önem taşımaktadır. Günümüzde eğitimde dijital bir dönüşümün yaşandığı dikkate alındığında araştırmanın ortaya koyduğu genel çerçevenin önemi daha da artmaktadır.

2. Yöntem

Bu araştırma, tarama modelinde bir çalışmadır. Belge inceleme yöntemi ile APBL ve Türkiye'de öğretmenlerin mesleki gelişimi ile ilgili bilgiler taranarak var olan durum ortaya konulmuştur.

3. Bulgular ve Yorum

3.1 APBL

3.1.1 Pedagojik Yöntem

APBL eğitimi, eğitimin içeriğinin ve hedeflerinin, katılımcılarla ve eğitici ile tartışılması ile başlar. Katılımcılar ve eğitici arasındaki iletişimde takım becerileri çok önemlidir. Katılımcılara olabildiğince günlük işlerini organize etmeye dönük esneklik sunulur. Eğitimlerde, uygulamaya çalışılan bir tavsiye vardır: Bu "size sorun tabanlı öğrenme ve öğrencilerin etkin katılımı hakkında bir şeyler anlatırken otur ve dinle. Sonra eve git ve aynen her yaptığın şeyi yap." şeklinde bir eğitim değildir [1].

Takımlar, makaleleri ve iyi uygulamaları tartışır ve kendi modülleri için bir çıkış noktası olarak kullanacakları bir öğrenme durumu tanımlarlar. Bu öğrenme etkinliğinin bir çıktısı/taslağı eğitime inceleme yapması için gönderilir. Eğiticinin yorumları ve yapıcı eleştirileri sonrası; takım, çalışma üzerinde yeniden düşünür ve çalışmayı geliştirmeye çalışır. Tüm

bu süreçlerden sonra, eğitime çalışanların son hali sunulur. Çalışmaların düzeyi takımdan takıma değişir; bu anlamda belirlenmiş bir düzey yoktur. Burada sürece odaklanılır ve her öğretmenin daha fazlasını öğrenebileceği varsayımı ve ilerleme düzeyini belirleme hakkıdır [1].

3.1.2 Eğitimlerin yapısı

Başlangıç	E-öğrenme eğitimi dönemi
Eğiticini ve tüm katılımcıların beraber odaklanacağı boyutlar: <ul style="list-style-type: none">Eğitimin içeriğiYöntemTemel BİT becerileri	<ul style="list-style-type: none">Katılımcılar BİT becerilerine dönük olarak bireysel olarak; BİT'in eğitim ile bütünleştirilmesinde ise takımlar halinde çalışırlar.Katılımcılar, takımlar halinde görüşür, taslaklar hazırlayarak bunlar üzerinde tartışır ve çalışmalarını eğiticinin görüşleri doğrultusunda geliştirirler.Eğitici, takımlarla yorumlarını paylaşır ve görevin tamamlanmasını sağlar
Değerlendirme	
* Katılımcılar değerlendirme formu doldururlar.	

Tablo 1: APBL kursunun yapısı

Kaynak: <http://www.epict.org/method.shtml>

Giriş etkinlikleri 2-4 kişiden oluşan takımlarla yürütülür. Tablo 1'de yer alan giriş etkinliğine ek olarak; katılımcılara eğitimlerini sürdürebilecekleri düzeyde teknik anlamda ve BİT becerileri konusunda destek sağlanır [1].

3.1.3 APBL modülleri

APBL kursunda, zorunlu ve seçmeli olmak üzere iki gruba ayrılmış modüller vardır. Bunlar [1]:

Zorunlu modüller:

- Web üzerinde bir şeyler bulalım
- Bir metnin yazılması
- Şu anda neredesin?
- Çalışma yöntemleri ve BİT

Seçmeli modüller:

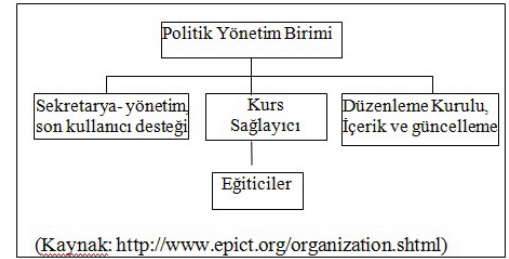
- Resimler hikaye anlatır
- Kendi hesaplamalarını kendisi yapar
- Ekrandaki bilgi
- Ağ üzerine yerleştirmek
- Veritabanı

- Veri kaydı
- Sütunların içinde
- BİT aracılığıyla öğrenilemez mi?
- Bir telafi aracı olarak BİT
- Okuma ve BİT
- Oyunlarla öğrenme
- Dijital hikayeler
- Okul yenileşimi (inovasyonu)

Bir modülün içerdiği araçlar şunlardır [1]:

- Makaleler, örnek olay çalışmaları, BİT'in bütünleştirilmesinden pedagojik olanaklara kadar uzanan iyi uygulama örnekleri,
- BİT alıştırmaları. Alıştırmalar, modülün içerdiği BİT konusuna dönük olarak anahar işlemlere göre düzenlenir.
- BİT kılavuzları. BİT kılavuzları, her bir katılımcının BİT becerileri düzeyine göre bireyseldir.

3.1.3 APBL örgüt yapısı



Şekil 1: APBL örgüt yapısı

APBL kursu, eğitim alanında yerel veya bölgesel örgütler tarafından yerleştirilmiş bir model olarak sunulur. Kurslar, bazen öğretmenlerin çalıştıkları okullarda; bazen bölgesel eğitim merkezlerinde; bazen pedagoji alt yapısı bulunan üniversitelerde gerçekleştirilir [1].

3.1.4 APBL kursu eğiticilerinin eğitimi

Eğiticiler resmi olarak düzenlenmiş bir yetiştirme süreci ile yetiştirilirler. Eğiticilerin Pedagojik BİT Lisansı alanında bir uygulayıcı olmaları ve kursu ileri bir düzeyde tamamlamış olmaları gerekir. Ayrıca eğiticilerin sertifikalarını sürdürebilmeleri için yıllık olarak düzenlenen yenileme etkinliklerine katılmaları

gerekir; aksi takdirde sertifikaları geçerliliğini yitirir. Eğiticilerin eğitiminde, eğiticinin bir e-moderatör olma rolüne ve katılımcılara dönüt olarak verdikleri cevaplara odaklanılır. İçerik, yöntem ve araçlar ise diğer odak noktalarıdır. Tüm eğiticiler, Pedagojik BİT lisansı için düzenlenen e-konferansın birer üyeleridir. Ayrıca sekreteryaya, seçkisiz bir yöntemle katılımcıların ve eğiticilerin performans düzeylerinin belirlenmesinde hazırladıkları çalışmaları ayrıntılı bir şekilde araştırabilir [1].

3.1.4 APBL kursu ile ilgili değerlendirmeler

Danimarka’da zorunlu eğitim düzeyinde görev yapan öğretmenlerin %76’sından fazlası APBL kursuna katılmıştır ((Minoro, 2005, 80). Beş yılda 60,00 Danimarkalı öğretmen APBL kursuna katılmıştır. Ayrıca eğitimi tamamlama oranları önemli bir diğer gösterge olup; Danimarka’da çevrimiçi kurslarda katılımcıların %86’sı kursu tamamlamıştır [1].

3.2. Türkiye’de öğretmenlerin BİT ile ilgili mesleki gelişimleri ile ilgili uygulamalar:

KursiyerNET projesi

Kursiyer.Net, kullanıcıların çevrimiçi olarak görsel ve işitsel bilgisayar eğitimi alabilecekleri bir uzaktan eğitim (e-learning) modelidir. Kursiyer.Net Projesi, Fatih Projesi’nin uzaktan eğitim ayağı olarak Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü bünyesinde hazırlanarak, öğrenci, öğretmen ve velilere bilişim teknolojileri altyapısını en etkin biçimde kullanmaları için imkân sağlanmasını hedeflenmektedir. Sistemde bulunan ders başlıkları şunlardır: Word 2003–2007, Excel 2003–2007, PowerPoint 2003–2007, Access 2003–2007, Adobe Photoshop, Adobe Soundbooth, Swish Max, 3D Max, QuarkXPress. Ayrıca, Sisteme eklenmesi planlanan ders başlıkları şunlardır. Adobe Dreamweaver, Adobe Flex,, Adobe ColdFusion, Adobe Premiere, Adobe Indesign, Adobe Flash, Adobe Captivate, Corel Draw, Action Script, Flash Menu Factory, C#, Vb.Net, SQL, LINQ , Silverlight [4].

FATİH projesi

Türkiye’nin Bilgi Toplumu Strateji Belgesinde yer alan, bilişim teknolojilerinin eğitim sürecinin temel araçlarından biri olması, öğrencilerin ve öğretmenlerin bu teknolojileri etkin kullanabilmesi, hedefine ulaşmak için, 22/11/2010 Pazartesi günü Eğitimde FATİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesi çalışması başlatılmıştır. MEB ile Ulaştırma Bakanlığı arasında imzalanan işbirliği protokolü kapsamında uygulamaya konulan FATİH Projesi ile 2013 yılı sonuna kadar tüm ortaöğretim ve ilköğretim okullarındaki dersliklere bilgisayar ve projeksiyon donanımları ile internet altyapısı kurulması kararlaştırılmıştır. Ortaöğretim Projesi kapsamında 1629 okula bu altyapı kurulmuştur [5].

Eğitimde FATİH Projesinin bileşenlerinden birisi, öğretmenlerin derslerinde bilişim teknolojisi araçlarını ve eğitim içeriklerini etkin bir biçimde kullanabilecekleri bilgi ve beceriye kavuşturmadır. FATİH Projesi kapsamında söz konusu donanımların kurulacağı sınıflarda, **bu donanımları kullanacak öğretmenlerden “Temel Bilgisayar Kullanımı” konusunda eğitim almamış olanlar ile bu konuda kendilerini yeterli görmeyenlere mahalli hizmetçi eğitim etkinliğinin düzenlenmesi gerektiği belirtilmiştir [5].**

Bilişim Teknolojileri ile

Proje Hazırlama Eğitimleri

MEB ile Microsoft Türkiye arasında protokol gereğince uygulamaya konulan “Yenilikçi Öğretmenler” projesi kapsamında, “Bilişim Teknolojileri ile Proje Hazırlama Eğitimleri”nin düzenleneceği belirtilmiştir. Eğitimlerin, istekli ilköğretim ve ortaöğretimde görevli öğretmen ve yöneticilere 2014 yılı sonuna kadar mahalli hizmetçi eğitim etkinliği olarak düzenleneceği planlanmıştır. I. ve II. kademe olarak düzenlenecek eğitimlerin her birinin süresi 5 işgünü- 20 saat olarak planlanmıştır [6].

Bilgisayar Okur Yazarlığı ve İnternet Kullanımı Eğitimleri

MEB merkez ve taşra teşkilatında görevli, bilgisayar okuryazarlığı ve internet kullanımı konusunda eğitim almamış personel için 2003/75 Sayılı Genelge ile hizmetiçi eğitimlerin düzenlenmesine başlanmıştır [6].

İlköğretimde Teknoloji Uygulamaları Sertifika Programı

İlköğretimde teknoloji uygulamaları sertifika programı; MEB ve Anadolu Üniversitesi AÖF işbirliği ile Sertifika Temelli Uzaktan Hizmetiçi Eğitim Programları düzenlenmesine ilişkin protokol kapsamında, 2008-2009 akademik yılından itibaren uygulanmaktadır. Programa katılım, ücretli ve isteğe bağlıdır [6].

Program Temel Bilgi Teknolojileri, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı ve Öğretmenlik Meslek Bilgisi Alanındaki Gelişmeler olmak üzere üç dersi içermektedir.

4. Sonuçlar, Tartışma ve Öneriler

APBL genel yapısı itibariyle BİT'in eğitimle bütünleştirilmesine dönük olarak hazırlanmış olup; uzun süreli (6-12 ay), süreklilik gösteren, yoğunlukla takım halinde çalışmaya dayanan, katılımcıların eğitici ile etkileşiminin yoğun olarak sürdürüldüğü, katılımcılara kendi ilerleme düzeylerini belirleme imkanı sunan, zorunlu modüllerin yanında birçok seçmeli modülün sunulduğu, eğitim süreci itibariyle bir çok çalışmanın incelendiği, senaryoların üretildiği, katılımcılara öğrenme esnekliği tanıyan bir model olarak düşünülebilir.

Türkiye'den TALIS araştırması kapsamında örnekleme alınan öğretmenlerin son 18 aylık dönemde herhangi bir mesleki gelişim etkinliğine katıldığını belirtenlerin oranının (% 62,3), TALIS ortalamasının (% 81,2) altında olduğu belirlenmiştir [10]. Türkiye'de yasal olarak, öğretmenlerin hizmet içi eğitime katılma sürelerine yönelik bir düzenlemenin yapılmamış ol-

ması ve hizmet içi eğitime katılma zorunluluklarının bulunmaması [3] öğretmenlerin mesleki gelişim etkinliklerine yeterince katılmadıklarının nedenleri olabilir. Ayrıca hizmetiçi eğitim etkinlikleri için ayrılan kaynağın yetersiz oluşu da bu durumu etkileyen ana sebeplerden olabilir. Tüm bunlar, BİT'in eğitim programları ile bütünleştirilmesinde öğretmenlerin mesleki gelişimleri açısından düşünüldüğünde engel oluşturmaktadır. Türk eğitim sisteminde bir e-dönüşümü başlatmak için söz konusu bu engellerin ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Türkiye'de bütün okullara internet bağlantılı bilgisayar laboratuvarları kurmakla eğitimin teknolojinin eğitimle bütünleştirilmesinin sağlanamadığı söylenebilir. Bu açıdan akademik ve pedagojik içeriğin teknolojiyle bütünleştirilmesi önem taşımaktadır [7].

Öğretmenlerin sürekli kendilerini yenilemeleri, teknolojiyi etkin bir şekilde kullanmaları ve donanımlı olmaları için hizmetiçi eğitime bakış açısında değişiklik yaratmak gerekmektedir [8]. Çünkü nitelikli öğretmenler olmadan eğitimde istenen kaliteye ulaşmak mümkün değildir [11]. Öğretmen yeterlikleri içerisinde BİT'in rolü yeterince bulunmamaktadır. Eğitimde bir e-dönüşü sağlama adına bu noktaya önem verilmelidir.

Türkiye'de öğretmenlerin mesleki gelişimlerine dönük olarak hazırlanmış BİT ile ilgili birçok uygulamanın olduğu görülmektedir. Bununla birlikte Türkiye'de APBL'nin ortaya koyduğu genel çerçeveye dönük olarak, öğretmenlerin geneline hitap edecek şekilde gerçekleştirilen uzun süreli (6-12 ay) bir uygulama bulunmamaktadır. APBL, kültürel açıdan birbiriyle farklılık gösteren birçok ülkede uygulanmaktadır. Bu durumda APBL'nin Türkiyede'de pilot uygulamalarının başlatılabileceği söylenebilir.

5. Kaynaklar

[1] EPICT. (2010). European Pedagogical ICT licence. <http://www.epict.org>

[2] Eurostat. (2010). *Main Tables: Education and Training*. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/education/data/main_tables.

[3] MEB. (2008). Avrupa'da genel eğitim mesleki eğitim ve yetişkin eğitimi sistemlerinin yapısı: Türkiye. MEB Strateji Geliştirme Başkanlığı (SGB) Eurydice Birimi. Avrupa Komisyonu. http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurybase/structures/041_TR_TR.pdf

[4] MEB. (2010a). KursiyerNET Projesi. <http://egitek.meb.gov.tr/duyurular/duyuruayrinti.asp?ID=8280>

[5] MEB. (2010b). FATİH Projesi Kapsamında Yapılacak Eğitimler. Hizmetiçi Eğitim Dairesi Başkanlığı. http://hedb.meb.gov.tr/net/index.php?option=com_content&view=article&id=209:f-a-t-h-projesi-kapsamnda-yapilacak-calmalar&catid=56:devam-eden&Itemid=87

[6] MEB. (2010c). Bilişim Teknolojileri ile Proje Hazırlama Eğitimleri: Devam eden faaliyetler. Hizmetiçi Eğitim Dairesi Başkanlığı.

[7] MEB. (2010d). Milli Eğitim Bakanlığında Hizmetiçi Eğitimin Yeniden Yapılandırılması Panel ve Çalıştayı: Küresel dönüşümler ışığında hizmetiçi eğitimin yeniden yapılandırılması: Ali Ekrem Özkul.

[8] MEB. (2010e). Milli Eğitim Bakanlığında Hizmetiçi Eğitimin Yeniden Yapılandırılması Panel ve Çalıştayı: Yeni Nesil hizmetiçi eğitim modeli: Sadi Türeli.

[9] Midoro, V. (Ed.) (2005). *European Teachers towards the Knowledge Society*. Ortona: Menabò.

[10] OECD (2009) *Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS* – ISBN 978-92-64-05605-3

[11] UNESCO (2002). *Teacher Education Guidelines: Using Open and Distance Learning* <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001253>

Kocaeli Üniversitesinde Elektronik Ders Oluşturma Altyapı Projesi Örnek Uygulama: Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı Dersi

Serdar Solak¹, Uğur Yıldız^{1,2}, Umut Altınışık¹, Melih İnal²

¹ Kocaeli Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Kocaeli

² Kocaeli Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi, Kocaeli

serdars@kocaeli.edu.tr, uguryildiz@kocaeli.edu.tr, umuta@kocaeli.edu.tr, minal@kocaeli.edu.tr

Özet: Elektronik Ders (E-Ders) materyalleri, öğrencilerin dersle ilgili kaynaklarını zenginleştirirken Öğretim Elemanlarına da verdikleri derslerin içeriklerini geliştirme olanağı sunmaktadır. Özellikle Bologna süreci ile Üniversitemizde kazanılan yeni anlayış, öğrencilerimizin de ders seçme alternatiflerini arttırmak ve disiplinler arası ders seçimini kolaylaştırmak açısından büyük önem arz etmektedir. Bu durumda birçok bölümün ders içeriğinde bulunan ortak derslerin de E-Ders şeklinde hazırlanması ve gerektiğinde Uzaktan Eğitim yöntemleri (Çoklu Ortam Destekli: Senkron ve Asenkron Eğitim türleri) kullanılarak eğitimin sağlanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu proje kapsamında, Kocaeli Üniversitesi Uzaktan Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezinde E-Ders alt yapısının oluşturulması ve örnek bir dersin hazırlanması gerçekleştirilmektedir.

Anahtar Sözcükler: E-Ders, Temel Bilgi Teknolojileri, Uzaktan Eğitim, Açık Ders.

Infrastructure Project of Electronic Course Creation in the University of Kocaeli (Case Study: “Usage of Basic Information Technology Course”)

Abstract: Electronic Course (E-Course) materials enhance the students about the course, offers teachers the opportunity to develop the content of their courses. In the Bologna process, students diversify the courses and facilitate interdisciplinary course selection is very important with the new understanding gained in the university. In this case, the content of many courses in the department of public courses in the form of an e-course preparation and necessary distance education methods (Multi-Media Support: Synchronous and Asynchronous training species) the necessity of using the provision of education is emerging. In the scope of this project, Kocaeli University Distance Education Research and Application Center in the creation of the infrastructure of the e-course and sample preparation is carried out in a course.

Keywords: E-Course, Fundamentals of Information Technology and Distance Education, Open Course.

1. Giriş

Günümüzde eğitim ve teknoloji alanındaki gelişmeler ve yeniliklerle beraber her iki kavramın birleştirilmesiyle eğitim ve öğretim alanlarında birçok kolaylıklar sağlanmaktadır. Elektronik ortamda öğrenme olarak ifade edilen e-öğrenme dünyada birçok eğitim ve öğretim kurumunda kullanılmaktadır [1, 3, 4]. Ülkemizde de önemli oranda artan e-öğrenme çalışmalarında en önemli problemlerden biri

olarak içerik yetersizliği karşımıza çıkmaktadır. E-öğrenmede içerik üretimi ve paylaşılabilirliğinin sağlanması bu problemin ortadan kalkması açısından önemlidir. Hazırlanan e-öğrenme içeriklerinin paylaşılabilirliğini sağlamak için de belli bir standarda uyarlanması gerekir. SCORM (Sharable Content Object Reference Model) standardı bu problemin ortadan kalkması için geliştirilmiş önemli bir başvuru modelidir [2]. E-öğrenme içeriklerinde sadece kitap bilgilerinin, olduğu gibi çevri-

miçi (online) ortama aktarılması değil, öğrenci motivasyonu, ilgisi, becerileri ve sistemin kolay kullanılabilir olması açısından tüm görsel ve işitsel materyallerin de hazırlanması büyük önem taşımaktadır [5].

Sonuç olarak bu projede Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı dersinin e-ders şeklinde hazırlanarak içerik kalitesinin artırılması ve açık ders materyali şeklinde sunularak yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda diğer ortak derslerin de hazırlanmasına öncülük edilmesi ve gerekli olan elektronik ders materyali geliştirme altyapısının Üniversitemize kazandırılması önerilen projenin başlıca çıktısı olması hedeflenmektedir [6, 7].

2. Özgün Değer ve Kapsam

Kocaeli Üniversitesi Enformatik Bölümü tarafından açılan “Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı” dersi farklı bölümlerde farklı içerikler kullanılarak sunulmaktadır. Bu durum, Bologna sürecinde derslerin standart ölçeklerde sunulması hedefinden uzaklaştırmaktadır. Proje kapsamında, Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı ders içeriğinin

Bologna sürecinde belirtilen ölçütler göz önünde bulundurularak, e-ders şeklinde oluşturulması hedeflenmektedir. Böylelikle bu dersi yürüten farklı Öğretim Elemanlarının kullanabileceği ortak materyaller ve sınav ölçütlerinin tüm bölümlerde eşdeğer şekilde uygulanması sağlanmış olacaktır.

Eğitimde Yeniden Yapılanma ve Kalite Süreci (Bologna) Kapsamında, ülke genelinde üniversitelerde okutulan “Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı” dersi ile ilgili e- ders içeriğinin daha zengin sunulmasını ve her açıdan kalitenin artırılması bu proje kapsamında sağlanacaktır. Ayrıca bu proje üniversitemizde ilk uygulanan e-ders içerik oluşturma projesi olması sebebiyle, diğer ortak derslerin de hazırlanmasında Üniversitemiz materyal geliştirme teknolojik altyapısının sağlanmasına zemin oluşturacaktır.

3. Yöntem

Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı Dersinin E-Ders Olarak Hazırlanması Projesi kapsamında geliştirilecek olan ders materyalleri için uygulanacak yöntemin aşamaları aşağıda belirtilmiştir:

- Ders materyallerinin geliştirilmesi ile ilgili standartların taranması, geliştirilmesi ve ders içerik kapsamının belirlenmesi
- Ders içerikleri oluşturularak, Sunu ve Bellek olarak elektronik ortama aktarılması
- Ders içerik sunumları ile ilgili senaryoların oluşturulması
- Ders uygulama senaryolarının oluşturulması
- Ders içeriği senaryolarının etkileşimli animasyonlara dönüştürülmesi
- Ders uygulama senaryolarının etkileşimli animasyonlara dönüştürülmesi
- Ders içeriği ile ilgili video ve ses çekimlerinin gerçekleştirilmesi ve ders içeriğine eklenmesi
- Oluşturulan ders içeriklerinin Öğrenme Yönetim Sistemine (ÖYS) uygun paketler şeklinde oluşturulması
- Hazırlanan ders materyallerinin Internet ortamına aktarılarak yayınlanması

Ders, uygulama ve sınav içeriklerine ait örnek ekran çıktıları sırasıyla Şekil 1 ve Şekil 2’de gösterilmiştir.

Şekil 1 ‘de Ders içerik sunumuna bir örnek bulunmaktadır. Bu ders içeriği öğrenciye sunulmakta ve konu sonunda bulunan test soruları ile öğrenme pekiştirilmektedir.

Şekil 2’de Geliştirilen uygulamalar ile ilgili bir örnek bulunmaktadır. Hazırlanan uygulamalarda, öğrenci hatalı tıklama yaptığında ipucu verilerek uygulamayı tamamlaması sağlanmaktadır.

Şekil 2’de verilen örnek ekran görüntüsü ayrıca hazırlanan sınav uygulamalarında da bulunmaktadır. Ancak sınav uygulamalarında öğrenciye ipucu verilmeden uygulamaları gerçekleştirilmesi istenmektedir.



Şekil 1. Örnek Ders Notu

YAZICI EKLEME

Yazıcı Ekleme sihirbazını kullanarak bilgisayarınıza yazıcı ekleyiniz.

1. Başlat düğmesine tıklayınız.
2. Açılan menüde ayarlar sekmesine geliniz.
3. Açılan menüden 'Denetim Masası' sekmesini tıklayınız.
4. Açılan menüden Yazıcı ve Fakslar sekmesini tıklayınız.
5. Açılan sayfada 'Yazıcı ekle' menüsünü tıklayınız.
6. Sihirbazı takip ediniz.

UYGULAMAYI BAŞLAT

Şekil 2. Uygulama Örneği

4. Yönetim Düzeni

Projenin hayata geçirilmesinde önemli rol üstlenen ve aynı üniversite içinde disiplinler arası ortak çalışma yapmayı teşvik eden bu proje önerimizde görev alacak kişilerin Projenin hayata geçirilmesinde önemli rol sorumluluk ve çalışma ilişkisi Tablo 1'de verilmiştir.

5. Çalışma Takvimi ve Bütçe

Proje süresi 12 ay olarak belirlenmiş olup, planlama Tablo 2'de belirtildiği şekilde yapıl-

mıştır. Tablo 2'de öngörülen tarihler örnek olarak verilmiştir. Kocaeli Üniversitesi Uzaktan Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi sahip olduğu bir Akıllı Sınıfta yer alan video konferans sistemi ve şu ana kadar deneme sürümleri ile çeşitli firmalardan edinilerek oluşturulan sanal sınıf ile uzaktan eğitimde Senkron uygulamaları gerçekleştirilmektedir. Bu proje ile edinilmesi düşünülen stüdyo, bilgisayar ve yazılımlar sayesinde asenkron uygulamalar için gerekli E-Ders materyallerinin hazırlanması hedeflenmektedir. Örnek uygulama olarak seçilen Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı

Dersi için hazırlanacak bu materyaller ve alımı düşünülen teçhizat ile Üniversitemizde okutulan diğer ortak dersler için bu tür materyal geliştirme uygulamalarına olanak sağlayacaktır. Dolayısı ile bu projenin gerçekleştirilmesi,

Üniversitemizde geliştirilmesi planlanan bütün E-Ders uygulamaları için vazgeçilmez bir zemin oluşturmaktadır. Proje kapsamında satın alınması öngörülen teçhizat ve sarf malzemeler Tablo 3'te verilmiştir.

Projede Görevli Kişi	Projeye Ayırdığı Çalışma Süresi (%)	Görevi	Sorumluluk ve Çalışma İlişkisi
Doç.Dr. Melih İNAL	30	Yürütücü	Projede yürütücülük ve danışmanlık görevi yapacaktır.
Öğr.Gör. Serdar SOLAK	50	Araştırmacı	<ol style="list-style-type: none">1. Literatür İncelemesi, Standart ve Kapsamın Belirlenmesi2. Ders İçeriğinin Oluşturulması ve Dijital Belgeye Dönüştürülmesi3. Etkileşimli Animasyon Gerçekleştirilmesi4. ÖYS Uyumlu İçerik Paketlerinin Oluşturulması
Okutman Uğur YILDIZ	50	Araştırmacı	<ol style="list-style-type: none">1. Cihaz ve Yazılımların Temin Edilmesi,2. Ders İçeriğinin Oluşturulması ve Dijital Belgeye Dönüştürülmesi3. Etkileşimli Animasyon Gerçekleştirilmesi4. ÖYS Uyumlu İçerik Paketlerinin Oluşturulması
Öğr.Gör.Umut ALTINIŞIK	50	Araştırmacı	<ol style="list-style-type: none">1. Ders İçeriğinin Oluşturulması ve Dijital Belgeye Dönüştürülmesi2. Ders Sunum Senaryolarının Oluşturulması ve Uygulanması3. Etkileşimli Animasyon Gerçekleştirilmesi4. ÖYS Uyumlu İçerik Paketlerinin Oluşturulması
Arş. Gör. Ali Murat VARLI	20	Araştırmacı	Video Çekimlerinde Yönetmen, Kameraman ve Ses Görevleri
Arş. Gör. Sedat ÖZEL	20	Araştırmacı	Video Çekimlerinde Görüntü Yönetmeni, Teknik Yönetmen ve Kameraman Görevleri
Arş. Gör. Mert GÜRER	20	Araştırmacı	Video Çekimlerinde Işık ve Grafiker Görevleri
Uzman Sadık SAKA	20	Araştırmacı	Animasyon ve Grafik Görevleri

Tablo 1: Yönetim Düzeni

Proje Adı: Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı Dersi Açık Ders Malzemeleri															
İş Paketi Ad/Tanım	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Süre (Ay)	(I) (Kasım 2010- Nisan 2011)						(II) (Mayıs 2011- Ekim 2011)					
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Literatür İncelemesi, Standartlar ve Kapsamın Belirlenmesi	01.11.10	31.01.11	3	X	X	X									
Cihaz ve Yazılım Temini	01.11.10	31.01.11	3	X	X	X									
Ders İçeriğinin Oluşturulması ve Dijital Belgeye Dönüştürülmesi	01.11.10	30.04.11	6	X	X	X	X	X	X						
Ders Sunum ve Etkileşimli Animasyon Senaryolarının Oluşturulması ve Uygulanması	01.12.10	28.02.11	3		X	X	X								
Etkileşimli Animasyon ve Video Çekimlerinin Gerçekleştirilmesi	01.02.11	30.09.11	8				X	X	X	X	X	X	X	X	
ÖYS Uyumlu İçerik Paketlerinin Oluşturulması	01.08.11	30.10.11	3										X	X	X
Proje Yönetimi	01.11.10	30.10.11	12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tablo 2: Çalışma Takvimi

6. Başarı Ölçütleri ve B Planı

Uzaktan Eğitimde tüm çoklu ortam uygulamaları (sunum, video, ses, animasyon) Eğitim Bilimlerinde “Tam Öğrenme” kavramının gelişmesi açısından vazgeçilmez unsurlardır. Dolayısı ile tüm bu uygulamalar tamamlayıcı özellikler içermektedir. Ancak, proje süresince yapılacak işlemler önem sırasına göre aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Ders İçeriğinin Oluşturulması ve Dijital Belgeye Dönüştürülmesi. ÖYS Uyumlu İçerik Paketlerinin Oluşturulması
- Etkileşimli Animasyon Uygulamalarının Gerçekleştirilmesi ve Oluşturulması
- Video çekimlerinin yapılması ve kurgulanması

Yukarıda belirtilen aşamaları, oluşturulan proje

ekibi gerçekleştirebilecek bilgi ve altyapı düzeyine sahiptir. Ancak sadece profesyonel kurgu ve görüntü montaj işlemlerinde hizmet alımı yapılacaktır. Projenin yürütülmesi süresince bu konuda alınacak destek proje ekibinin dışından olması nedeniyle, olası yaşanacak gecikmelere karşı B Planı olarak yine Üniversitemiz imkanları ivedilikle devreye sokularak aksaklıkların giderilmesi planlanmıştır.

7. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma sonucunda, Kocaeli Üniversitesinde Elektronik Ders Malzemeleri geliştirmek için alt yapı oluşturma işlemi tamamlanacaktır. Ayrıca örnek ders oluşturulurken uygulanan aşamalar ve zorluklar tespit edilerek, diğer dersler için hazırlanacak olan elektronik ders malzemelerine ışık tutacaktır.

Ahımı Düşünülen Teçhizat ve Sarf Malzeme	Kullanılacağı Düşünülen Uygulamalar
1 Dizüstü Bilgisayarlar	* Ders İçeriğinin Oluşturulması ve Dijital Belgeye Dönüştürülmesi * ÖYS Uyumlu İçerik Paketlerinin Oluşturulması
2 iMac	Etkileşimli Animasyon Gerçekleştirilmesi ve Oluşturulması
3 2TB Harici Disk (Esata+USB)	Hazırlanan Ders Materyallerinin bilgisayarlar arası taşınması ve internette yayımlanması için sunuculara aktarılmasında
4 Kulaklık Mikrofon (USB/Kablosuz)	Sanal sınıf uygulamalarında uzaktan eğitim öğrencilerine senkron ders anlatılmasında
5 Kamera (SONY HVR-S270) 6 Akü Takımı (Sarj Cihazı, 2 Liİon Akü ve Yedekleri, Kamera AC Adaptörü) 7 Tripod Takımı(Ayaklar, Kafa, Teleskopik kol, Örümcek) 8 Reji Seti:DATA VİDEO HS800 MOBİL STÜDYO 9 Prompter Seti: IKAN PT 3000 15" Location/ Studio Teleprompter KİT 10 Yaka Mikrofonu (Sennheiser EW-112 TELSİZ) 11 Işık Seti 12 MAC Tabanlı Kurgu Ünitesi Final Cut Pro	Video çekimlerinde gerekli stüdyo teçhizat
13 Adobe E-Learning Suite 2 14 Camtasia Studio 7 / Snagit Bundle 15 Articulate Rapid E-Learning Studio '09	* Ders İçeriğinin Oluşturulması ve Dijital Belgeye * Dönüştürülmesi * ÖYS Uyumlu İçerik Paketlerinin Oluşturulması * Etkileşimli Animasyon Gerçekleştirilmesi ve Oluşturulması

Tablo 3: Bütçe ve Bütçe Gerekçesi

8. Kaynaklar

[1] <http://en.wikipedia.org/wiki/E-learning>, Ziyaret Tarihi:27.12.2010

[2] <http://en.wikipedia.org/wiki/Scorm>, Ziyaret Tarihi:25.12.2010

[3] Fallon, C. and Brown, S., "E-Learning Standards: A Guide to Purchasing, Developing and Deploying Standards-Conformant- Learning", Boca Raton, FL: St. Lucie Pres, (2003)

[4] Zemsky, R. and Massy, W. Thwarted Innovation: What Happened to elearning and Why. A Final Report for The Weatherstation Project of The Learning Alliance at the University of Pennsylvania in cooperation with the Thomson Corporation,. (<http://www.irhe.upenn.edu/Docs/Jun2004/ThwartedInnovation.pdf>. Ziyaret Tarihi: 24 Aralık 2010'de alınmıştır.)

[5] Carswell, A.D., Venkatesh, V., "Learner outcomes in an asynchronous distance education environment", International Journal of Human-Computer Studies, Vol: 56, No: 5, 2002, pp. 475-494.

[6] Cohen, L., "Quality function deployment: How to make QFD work for you", Addison-Wesley, MA. 11, 32-33, 210 (1995).

[6] Bay, Ö.F., Tüzün, H., "Yüksek Öğretim Kurumlarında Ders İçeriğinin Web Tabanlı Olarak Aktarılması-II", Journal of Polytechnic, vol: 5, No: 1, (2002), pp. 2333.

[7] Hatzilygeroudis, I., Giannoulis, C., Koutsoujannis, C., "A Web-Based Education System for Predicate Logic", Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'04), (2004),

“Online” Kitle Dersleri:

Kadir Has Üniversitesi Türk Dili Dersi Örneği

Şehnaz Şişmanoğlu Şimşek¹, İpek İli Erdoğan²

¹ Kadir Has Üniversitesi, Türk Dili Dersi Koordinatörü

² Kadir Has Üniversitesi, Eğitim Teknolojileri Destek Birimi Koordinatörü

sehnaz.sismanoglu@khas.edu.tr, ipekili@khas.edu.tr

Özet: Ülkemizde son yıllarda öğrenim yönetim sistemlerinin üniversitelerde kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu sistemler uzaktan eğitimin yanı sıra, zorunlu kitle derslerinde de önemli bir araç haline dönüşmeye başlamıştır. Bu çalışmada, üniversitelerde zorunlu kitle dersi olarak verilen Türk Dili dersinin öğrenim yönetim sistemi kullanılarak “online” hale dönüştüğü Kadir Has Üniversitesi örneği ele alınmıştır. Çalışmanın giriş kısmında “online” eğitim kavramıyla ilgili bazı önemli noktalar üzerinde durulduktan sonra, çalışmanın ana konusunu oluşturan söz konusu örnek dersten hareketle; dersin amacı ve içeriği, bu içeriğin “online” sisteme nasıl entegre edildiği açıklanmış ve sonrasında ders ile ilgili istatistikler ve öğrenci izlenimleri ortaya konulmuştur. Son bölümde ise “online” dersin yüz yüze derslerden farkı göz önünde bulundurularak bazı öneriler sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: öğrenim yönetim sistemi, “online” eğitim, üniversitelerde kitle dersleri

“Online” Pool Courses:

The Case Of Turkish Language Course In Kadir Has University

Abstract: In recent years, learning management systems have started to be widely used in Turkish universities. They have also been significant tools in distance learning as well as compulsory pool courses. This paper deals with the compulsory pool course in Kadir Has University, namely, Turkish Language course, which has become online with the help of learning management system. After giving some preliminary notes about the online education, the paper investigates the following issues: the content and the aim of the course, the integration process of the face-to-face course to the online system, statistical data about the course and the students’ feedback. Lastly, the paper ends with concluding remarks on the online course in comparison with the face-to-face teaching.

Keywords: learning management system, online education, pool courses in universities

1. Giriş

Ülkemizde son yıllarda öğrenim yönetim sistemlerinin üniversitelerde uzaktan eğitim amacıyla kullanımının yaygınlaştığı gözlemlenmektedir. Uzaktan eğitimin yanı sıra, yüz yüze derslerde de teknolojinin sağladığı olanaklardan faydalanarak derslerin daha verimli olması açısından bu sistemlerin önemli bir araç haline dönüşmeye başladığı söylenebilir.

Bazı eğitimciler önümüzdeki 10 ile 20 yıl içerisinde öğrenim biçimlerinin; maliyet, yaşam boyu eğitim, teknolojiye yeniden yapılanma ve eğitim teknolojilerindeki yeniliklerle birlikte önemli ölçüde değişeceğini tahmin etmektedirler. [1] Bu değişimin son yıllardaki göstergelerinden bazıları; yüz yüze derslerin özellikle üniversitelerde “online” hale dönüştürülmesi, bazı programların uzaktan eğitime uyarlanması ve üniversitelerde öğrenim yönetim sistemlerinin kullanımının artmasıdır.

Bu artışın gerisinde daha çok sayıda öğrenciyeye ulaşma, öğrencilerin ders içeriklerine zamandan ve mekandan bağımsız ulaşabilmelerini sağlama, mevcut derslerin eğitim kalitesini yükseltme gibi eğitime yönelik faktörlerin yanında maliyet gibi yönetsel faktörler de yer almaktadır. [2]

Bu değişim beraberinde birtakım tartışmaları da gündeme getirmektedir. Yapılan araştırmalar eğitimcilerin genellikle alışkın oldukları eğitim – öğretim araçları ile ders vermeye eğilimli olduklarını göstermektedir. [3] Bu sebeple bazı eğitimciler “online” eğitime olumsuz yaklaşmaktadırlar. Bazı eğitimciler ise yüz yüze eğitim ile “online” eğitim araçlarının bir arada kullanıldığı bir “orta yol” önermektedir. [4] Bununla birlikte uzaktan eğitim yöntemi özellikle internetin yaygınlaşmasıyla birlikte tüm dünyada pek çok eğitim kurumu tarafından tamamen “online” olarak uygulanmaktadır. Türkiye’de ise uzaktan eğitim uygulamalarının ilki ve en kapsamlısı 20 yıllık geçmişe sahip olan Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi’dir. [5] Bu birikim göz önünde bulundurulduğunda Türkiye’deki üniversitelerin uzaktan eğitim kavramına yabancı olmadığı söylenebilir, ancak “online” eğitim uygulamaları konusundaki tecrübeleri çok uzak bir tarihe dayanmamaktadır. Bununla birlikte, yüz yüze derslerin “online” hale nasıl dönüştürüleceği ve bu dönüşümle ortaya çıkabilecek sorunların nasıl çözümleneceği tartışılması gereken önemli konulardandır. Bu noktada yüz yüze derslerin “online” derse dönüşüm sürecindeki tecrübelerin paylaşılması da önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada, üniversitelerde zorunlu kitle dersi olarak verilen Türk Dili dersinin öğrenim yönetim sistemi kullanılarak “online” hale dönüştüğü Kadir Has Üniversitesi örneği ele alınacaktır. Çalışmada öncelikle dersin amacı ve içeriği üzerinde durulacak, bu içeriğin “online” sisteme nasıl entegre edildiği açıklanacak ve sonrasında ders ile ilgili istatistikler ve öğrenci izlenimleri ortaya konulacaktır. Sonuç kısmında, söz konusu “online” dersin yüz yüze ders-

lerden farkı göz önünde bulundurularak **bazı öneriler sunulacaktır.**

2. “Online” Türk Dili Dersi

Kadir Has Üniversitesi’nde Türk Dili I ve Türk Dili II dersleri (TD 101 ve TD 102) diğer üniversitelerde olduğu gibi bütün üniversite öğrencilerinin almakla yükümlü olduğu 2 kredili zorunlu derslerdir. Kadir Has Üniversitesi’nde Türk Dili dersleri 2009’dan önce her fakültenin kendi belirlediği öğretim görevlisi tarafından farklı programlar uygulanarak verilmekteydi. 2009-2010 Akademik yılından itibaren bu dersler öğrenim yönetim sistemi ile öğrencilere “online” olarak ortak bir programla yürütülmeye başlandı. Bununla birlikte ders, teknolojinin sağladığı imkanlarla zaman ve mekandan bağımsızlaşarak daha etkin ve interaktif bir yapıya kavuşturuldu. Çalışmanın işlevselliği açısından, her dönem yaklaşık 700’e yakın öğrencinin aldığı bu derslerden sadece Türk Dili I dersi üzerinde durulacaktır.

2.1 Dersin Amacı

TD 101 dersinin temel amacı öğrencilerin Türkçe okuma ve yazma becerilerini geliştirerek, okuduklarını eleştirel bir bakış açısıyla çözümlenmelerini ve düşüncelerini düzgün, anlaşılır ve akıcı bir Türkçeyle ifade etmelerini sağlamaktır. Türkçenin tarihsel serüvenine ilişkin bilgi edinerek bu konuda kendi bakış açılarını geliştirecek olan öğrenciler, dönem boyunca kısa paragraflardan uzun makalelere kadar farklı boyutlardaki düşünce yazılarını anlayarak okumayı, okudukları üzerinde yorum üretmeyi ve yorumlarını akademik etik kurallarını dikkate alarak düzgün bir Türkçeyle ifade etmeyi öğrenirler.

2.2 Dersin İçeriği

Dersin temel içeriğini düşünceye dayalı yazılar oluşturmaktadır. Türkçenin tarihsel serüvenini ortaya koyan yazıların okunması ve tartışılmasından sonra Türkçe dilbilgisi ve anlatım sorunları üzerinde durulmaktadır. Argümana dayalı uzun ve kısa düşünce yazılarının etkin okuma

yöntemleriyle okunması; kitap eleştirisi yazarak akademik etik bağlamında alıntı gösterme yöntemleri ve kaynakça hazırlama yönteminin öğrenilmesi ise dersin içeriğini oluşturan diğer konulardır.

2.3 Dersin Metodolojisi

Türk Dili dersi söz konusu amaçlara ve içeriğe uygun olarak öğrenim yönetim sistemi araçları kullanılarak tasarlanmıştır. Öğrencilere ders başlamadan önce yüz yüze bir oryantasyon eğitimi verilmektedir. Bu eğitimde öğrenciler dersin işleniş şekli, yapmakla yükümlü oldukları çalışmalar ve çalışma yöntemleri hakkında bilgilendirilir. Ayrıca sistemde yer alan içerikte “Ders Kuralları” başlığı altında öğrencilere dersle ilgili her türlü bilgi sunulmaktadır. Öğrenciler konu başlıklarını ve hangi konunun sistemde hangi tarihte açılacağını “Ders Programı” menüsünden takip edebilmektedir. Sistemdeki ders menüsünde sırasıyla, “Duyurular”, “Eğitmen Bilgileri”, “Ders Kuralları”, “Giriş Video”, “Konular”, “Konu Soruları”, “Kitap Testleri”, “Tartışma Panosu”, “Ödevler”, “Notlarım” başlıkları yer alır.

2.3.1 Konuların İşlenişi

Her hafta sistemde bir konu açılır ve dönem 12 konuda tamamlanır. Öğrenciler bir sonraki konuyu görebilmek için o haftanın konusuna ait konu çalışmalarını yapmaları gerekir. Sistemin sunduğu bu uygulama sayesinde öğrencinin derse devamı sağlanmakta, öğrencinin derse ne ölçüde katıldığı izlenebilmektedir. Konular büyük ölçüde dersin öğretim görevlisi tarafından hazırlanmış “Ders Notları” şeklindedir. Bu notlar öğrencilere sistem üzerinden hem Word veya PDF dökümanı olarak, hem de sistemin sağladığı imkanlarla fotoğraf, karikatür, video gibi görsel malzemelerle desteklenerek sunulmaktadır. Bununla birlikte, dersin içeriğinde farklı konularda yazılmış makaleler, akademik yazılar, köşe yazıları vb. materyaller de yer almaktadır.

Öğrenciler her konu için, konunun içeriğine göre farklılık gösteren konu çalışmalarını yapmak zorundadırlar. Konu çalışmalarında

çoktan seçmeli sorular olabileceği gibi, boşluk doldurma, gerekli bilgileri sıralama, makale okuma ve ilgili soruları cevaplandırma, eşleştirme vb. sorular da yer almaktadır. Konularda olduğu gibi, kural gereği konu soruları da bir önceki konu sorusunu tamamladıktan sonra açılmaktadır. Her konunun soruları o konuya ait bir soru havuzundan gelmekte, öğrencilerin her konu çalışması için 2 deneme hakkı bulunmaktadır. Sorular geniş bir soru havuzundan geldiği için öğrenci her denemede farklı sorularla karşılaşmaktadır. Deneme hakkı sayısının 2 olması öğrencinin konuyu gözden geçirerek çalışmasını teşvik etmektedir. Bunun yanında öğrencilerin ara sınav ve final sınavına girmeye hak kazanabilmeleri için de belirli sayıda konu çalışmasını tamamlamaları gerekir.

2.3.2 Tartışma Panosu

Tartışma panosunda tartışılmak üzere 2 konu başlığı belirlenir. Tartışma konuları ders başladıktan 2 hafta sonra sistemde açılmakta ve öğrencilere her konuya katılımları için 2 hafta süre verilmektedir. Öğrencilerden tartışmaya yapıcı katkısı olacak şekilde okudukları materyaller üzerinde nitelikli ve iyi düşünülmüş yorumlar yapması beklenmektedir. Ayrıca tartışma panosu kuralı olarak öğrencilerin başka öğrenciler tarafından yazılmış olan mesajlardan en az 1 tanesine, yine nitelikli, beyan edilen fikirle ilgili gerekçeleri içerecek şekilde cevap yazmaları ve kendi yorumlarına cevap yazılmışsa bunlardan en az bir tanesine de cevap vermeleri gerekmektedir. Tartışma Panosu’ndaki öğrenci mesajlarına dersin öğretim görevlisi de kendi yorumlarıyla katkıda bulunmaktadır.

2.3.3 Dönem Ödevi

Öğrenciler dönem başında kendilerine sunulan iki alternatif kitaptan birini seçerek derste işlenen “Kitap Eleştirisi Yazma” konusundan hareketle dönem sonunda teslim edilmek üzere okudukları kitapla ilgili 1000-1500 sözcükten oluşan bir eleştiri yazısı yazmaktadır. Yazı ve etik bağlamında, bu ödevin bir amacı da öğrencilerin derste öğrendikleri “kaynak gösterme” ve “alıntı yapma kuralları”nı uygulamayı

öğrenmeleridir. Öğrenciler ödevlerini sisteme yüklemekte, sistemin intihal tespiti için tasarlanmış aracı sayesinde ödevlerde kaynak göstermeden yapılmış alıntılar tespit edilmektedir. Böylelikle öğrenciler akademik yaşamlarının başında yazının etikle olan ilişkisi konusunda farkındalık kazanmış olurlar.

2.3.4 Söyleşi, atölye çalışması vb.

Öğrencilerin derse katılımını arttırmak ve ilgili öğrencileri teşvik etmek amacıyla Türk Dili dersi kapsamında çeşitli etkinlikler düzenlenmektedir. Ayrıca öğrencilerin, okudukları kitapların yazarlarıyla tanışmaları ve onlarla kitaplarıyla ilgili fikir alışverişinde bulunmalarını sağlamak üzere yazar-öğrenci buluşmaları organize edilmektedir. Üniversitede düzenlenen ve dersin amaçlarıyla ilişkilendirilebilecek diğer etkinliklere de öğrenci katılımı teşvik edilmekte ve duyurulan etkinliklere katılan öğrencilere "ek puan" verilmektedir. Sistemin sağladığı bir diğer imkan ise etkinliklere katılımı belirlemek için kullanılan "tartışma panosu" aracıdır. Bu araç sayesinde etkinliğe katılacak öğrenci sayısı belirlenebilmektedir.

2.3.5 Ara Sınav ve Final Sınavı

Ara sınav ve final sınavı kampüsdeki laboratuvarlarda, belirlenen listelere göre, seanslar halinde ve gözetmen eşliğinde yapılmaktadır. Sorulan sorular genellikle çoktan seçmelidir ancak konu çalışmalarında olduğu gibi boşluk doldurma, eşleştirme, makale sorularını cevaplandırma vb. farklı soru çeşitleri de mevcuttur. Sistemin sınav yöneticisi aracı kullanılarak her öğrenciye belli soru havuzlarından belli sayıda farklı sorular sorulabilmektedir.

2.3.6 Ölçme ve Değerlendirme

Öğrencilere, dönem başında Tablo.1'de belirtilen çalışmalar ve değerlendirme yüzdeleri "Ders Kuralları" içeriğinde verilmektedir. Konu soruları, ara sınav ve final sınavı sistem tarafından, önceden belirlenen puanlar doğrultusunda değerlendirilmektedir. Öğrencilerin tartışma panosunda yaptıkları yorumlar ve eleştiri ödev-

leri dersin öğretim görevlisi tarafından notlandırılır. Öğrenciler yapmış oldukları çalışmalara ait notları sistemin "Notlarım" kısmından takip edebilmektedir. Dönem sonunda öğrencilerin tüm çalışmalardan aldığı puanlar önceden kendilerine bildirilen yüzdeler doğrultusunda hesaplanmakta ve harf notları belirlenmektedir. Notların sistemde depolanması dönem sonunda çok sayıda öğrenciye harf notlarının verilmesi sırasında yaşanabilecek sorunları ve karışıklıkları ortadan kaldırmaktadır.

Değerlendirme Kategorileri	Sınav Sayısı	Alınabilecek En Yüksek Puan	Değerlendirme Yüzdeleri
Final Sınavı	1	100	40%
Ara Sınav	1	100	15%
Konu Soruları	11	100	10%
Tartışma Panosu	2	100	20%
Dönem Ödevi (Kitap Eleştirisi)	1	100	10%
Kitap Testi	1	100	4%
Ders Kuralları Testi	1	100	1%

Tablo 1: Değerlendirme Tablosu

2.3.7 Dersle İlgili Sorular ve Öğrenci Sorularına Çözümler

Dersin tamamen sistem üzerinden yürütülmesinden dolayı teknik destek oldukça önemlidir. Öğrencilerin dersle ilgili sorularını iletmeleri için Tartışma Panosu'nda "Dersle İlgili Sorular" bölümü açılmıştır. Bu bölüme gelen sorular içeriğine göre Kadir Has Üniversitesi'nde sistemden sorumlu Eğitim Teknolojileri Destek Birimi tarafından ve gerektiğinde dersin öğretim görevlisi tarafından cevaplanmaktadır. Öğrencilerin burada yanıt alamamaları durumu için ise dersin öğretim görevlisi ve Eğitim Teknolojileri Destek Birimi'ne ait telefon numaraları ve e-posta adresi bilgileri Ders Kuralları'nda yer almıştır. Ayrıca, öğrenciler dersle ilgili soruları için öğretim görevlisine her gün mesai saatleri içinde yüz yüze de ulaşabilmektedir.

3. Ders ile İlgili İstatistikler ve Öğrenci İzlenimleri

Herhangi bir dersin daha işlevsel ve etkin hale getirilerek geliştirilmesi için dersin işleyişine dair verilerin toplanabilmesi, depolanması ve böylelikle mevcut sorunların tespiti büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, öğrenim yönetim sisteminin sunduğu olanaklar sayesinde öğrencilerin verilen konu çalışmalarını tamamlama durumları, tartışma panosu gibi interaktif çalışmalara katılımları, konu içeriklerinin takibi ile ilgili istatistikler toplanabilmektedir.

Tablo 1’de görüldüğü üzere öğrencilerin konu sorularını tamamlama oranları her konu için %70’in üzerindedir. Bu yüksek katılım oranında “Konuların İşlenişi” kısmında belirtildiği gibi öğrencilerin bir sonraki konuyu görebilmek için o haftanın konusuna ait konu sorularını tamamlama zorunluluğunun etkin rol oynadığı söylenebilir.

	Konu Soruları 1	Konu Soruları 2	Konu Soruları 3	Konu Soruları 4
Tamamlayan	749	746	740	741
%	96.0%	95.6%	94.9%	95.0%
	Konu Soruları 5	Konu Soruları 6	Konu Soruları 7	Konu Soruları 8
Tamamlayan	730	624	465	736
%	93.6%	90.0%	59.6%	94.4%
	Konu Soruları 9	Konu Soruları 10	Konu Soruları 11	Konu Soruları 12
Tamamlayan	696	631	345	562
%	89.2%	80.9%	82.7%	72.1%

Tablo 2: Konu Sorularını Tamamlama Oranları
(Toplam öğrenci sayısı: 774)

Konu soruları içerikle birebir bağlantılı olarak hazırlandığı için öğrencilerin konu sorularını tamamlarken mutlaka konu içeriğini

de incelediği Tablo 2’deki verilerden ortaya çıkmaktadır.

	Konu 1	Konu 2	Konu 3	Konu 4
Tıklanma Sayısı	2756	1758	2533	1544
Konu sorularını tamamlayan öğrenci sayısı	749	746	740	741
Bir öğrencinin ortalama giriş sayısı	3.7	2.4	3.4	2.1
	Konu 5	Konu 6	Konu 7	Konu 8
Konu sorularını tamamlayan öğrenci sayısı	1431	1123	1654	1423
Bir öğrencinin ortalama giriş sayısı	730	624	465	736
Tıklanma Sayısı	2.0	1.8	3.6	1.9
	Konu 9	Konu 10	Konu 11	Konu 12
Konu sorularını tamamlayan öğrenci sayısı	1397	1321	1234	1153
Bir öğrencinin ortalama giriş sayısı	696	631	645	562
Tıklanma Sayısı	2.0	2.1	1.9	2.1

Tablo 3: Konuların Tıklanma Sayıları

Öğrencilerin konuları inceleme oranını takip etmek amacıyla sistemden her konunun kaç kere tıkladığına dair veriler toplanarak Tablo 2 hazırlanmıştır. Bu verilere göre konu sorularını tamamlayan öğrencilerin her konuyu ortalama olarak 2 kere gözden geçirdiği söylenebilir.

Tablo 1 ve Tablo 2’deki verilerden yola çıkarak öğrencilerin konu soruları sayesinde konu içeriğini pekiştirerek dersi takip ettikleri sonucuna varılabilir.

Sistem aynı zamanda öğrenci bazlı veri takibini de mümkün kıldığından dönem sonunda kanaat notu verilirken bu verilerden yararlanılmaktadır.

	Tartışma Konusu 1	Tartışma Konusu 2	Ders ile İlgili Soru ve Yorumlar
Katılan Öğrenci Sayısı	538	471	99
%	69.5%	60.9%	12.8%
Gönderilen Mesaj Sayısı	1511	1060	358
Bir öğrencinin gönderdiği ortalama mesaj sayısı	2.8	2.3	3.6

Tablo 3: Tartışma Panosu İstatistikleri

Tablo 3’de tartışma panosuna katılan öğrenci sayısı ve yüzdeleri ile gönderilen toplam mesaj sayısı yer almaktadır. Ayrıca bu tablodan bir öğrencinin gönderdiği ortalama mesaj sayısının yaklaşık 3 olduğu görülmektedir. Bunun yanında öğrencilerin gerek ders içeriği ile ilgili gerekse sistemle ilgili soru ve sorunlarını hem arkadaşlarıyla hem de dersin koordinatörü ve teknik ekip ile paylaşabilmesi için açılan alana öğrencilerin %12.8’i katılmıştır. Bu tablodaki dikkat çekici verilerden biri tartışma panosuna katılım oranının ortalama olarak %65 olmasıdır. Türk Dili gibi zorunlu kitle derslerinin yüz yüze yapıldığı durumlarda öğrencilerin sınıf içi etkinliklere ve tartışmalara katılımının görece zorluğu göz önünde bulundurulduğunda bu oranının oldukça yüksek olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin büyük kısmı ders içeriklerine kolay ulaşabilmeleri ve içerikleri istedikleri zaman tekrar imkanı bulabilmelerini dersin en olumlu özelliklerinden biri olarak dile getirmişlerdir. Bununla birlikte ders içeriğinde, tartışma panosu gibi interaktif bir çalışmanın bulunması ve içeriğin video ve fotoğraflarla görsel olarak da desteklenmesi öğrencileri motive eden önemli birer unsurdur. Öğrencilerin karşılaştıkları teknik sorunlara hızlı çözümler

üretilmesi dersin teknik açıdan büyük ölçüde sorunsuz yürütülmesini sağlamaktadır. Son olarak, öğrenciler bu derse yüz yüze bir ders kadar emek ve zaman harcadıklarını söyleyerek “online” dersin kolay bir ders olmadığı görüşünü belirtmişlerdir.

4. Sonuç ve Öneriler

2009- 2010 Akademik yılından önce her fakültenin kendi belirlediği öğretim görevlileri tarafından farklı programlar uygulanarak verilmekte olan Türk Dili dersinin öğrenim yönetim sistemi aracılığıyla “online” olarak uygulanmasıyla birlikte öncelikle tüm öğrencilerin ortak bir program izlemesi sağlanmıştır. Ayrıca, ders, zaman ve mekandan bağımsızlaşarak öğrencilerin kampüse gelmeden takip edebilecekleri bir biçime dönüştürülmüştür.

Öğrenciler bu sistem sayesinde konulara istedikleri an istedikleri yerden erişme imkanına sahiptirler. Öğrencilerin konu sorularını evden yapabilmeleri ve 2 deneme haklarının olması onlara daha fazla soru çözme ve konuları daha iyi kavrama imkanı vermektedir.

Tartışma Panosu’nun en faydalı yönü yüz yüze bir derse göre daha fazla öğrencinin katılımını sağlayabilmektir. Çünkü yüz yüze bir ders işlenirken sınıftaki sınırlı zamanda 5-6 öğrencinin katılımı sağlanırken Tartışma Panosu sayesinde derse kayıtlı öğrencilerin çoğunluğunun katılımı sağlanabilmektedir. Ayrıca Tartışma Panosu’ndaki yorumlardaki amaç konuların daha bilinçli aktarılmasını sağlamak ve öğrencileri ezberden kurtarmaktır. Öğrencilerin fikir ve bilgi paylaşımı interaktif olarak gerçekleşmektedir. Öğrenciler tartışma panosunda kendilerini daha özgür hissetmekte ve özgüvenlerini geliştirebilmektedir. Tartışma Panosu’nun bir faydası da öğrencilerin “chat dili”nden uzaklaşarak düzgün bir Türkçeyle kendilerini yazılı olarak ifade etmelerini sağlamaktır.

Sistem içerisinde mevcut olan intihal denetleme aracı (Safe Assignment) öğrencilere aka-

demik etiğe dair farkındalık kazandırılmasına olanak sağlamıştır.

Dönem boyunca yapılan etkinliklerin, yazarlarla tanışmanın vb. öğrencilerin nitelikli edebiyat okuru olmalarında önemli bir pay sahibi olduğu söylenebilir.

Bu sistemin sağlıklı ve etkin bir biçimde uygulanabilmesi için kurumların teknolojik altyapı donanımının olması gerekir. Diğer bir deyişle, üniversite, yeterli bir öğrenim yönetim sistemine sahip olmalı ve öğrencilerine bu sisteme erişim için kullanacakları bilgisayar ve internet donanımını sağlamalıdır. Bununla birlikte, sistemle ilgili teknik sorunların çözüme ulaştırıldığı bir birimin oluşturulması sistemin etkin işleyişi için gereklidir. Kaynak yetersizliği çeken ve öğrenci sayısı çok yüksek olan bazı eğitim kurumlarında bu sistemin uygulanabilmesi için karşılaşılabilecek farklı sorunlar göz önünde bulundurulmalıdır.

5. Kaynaklar

[1] Schoech D., “Teaching Over the Internet: Results of One Doctoral Course”, *Research on Social Work Practice* 10, 2000, 467-486.

[2] Harley D., “Investing in educational technologies: The challenge of reconciling institutional strategies, faculty goals, and student expectations”, Center for Studies in Higher Education, Research & Occasional Paper Series: CSHE.8.02, UC Berkeley, 2002.

[3] Hinson, Janice M. and LaPrairie, Kimberly N., “Learning to Teach “online”: Promoting Success through Professional Development”, *Community College Journal of Research and Practice*, 29: 6, 2005, 483 -493.

[4] Chamberlin, W.S., “Face to face vs. cyberspace: Finding the middle ground”, *Syllabus*, 15: 11, 2001.

[5] Demiray, U. and Sağlık, M., “Açıköğretim Fakültesi ve Açıköğretim Lisesi Uygulamalarını İçeren Araştırmalaralışkin Bir Değerlendirme”, *The Turkish “online” Journal of Educational Technology – TOJET*, 2: 4, 2003, 50-59.

Uzaktan Eğitim Sisteminde Öğrenci Başarısını Ölçülmesinde Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerileri

İsmail Hakkı Kınaloğlu¹, Şahser Güven²

¹ Uşak Üniversitesi, Öğretim Görevlisi - Uzaktan Eğitim İçerik Yöneticisi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu

² Uşak Üniversitesi, Öğretim Görevlisi - Bilgi İşlem Daire Başkanı, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı

ihakkikinalioglu@usak.edu.tr, sahs@usak.edu.tr

Özet: Sarmal bir yapıya sahip olan teknolojideki gelişim ve değişim olgusu, farklı disiplinleri farklı alt alanlarda etkisi altına almaktadır. Bu değişim ve gelişimi yakından takip eden eğitim bilimciler, teknolojiyi ve teknolojideki değişimleri entegre eden farklı disiplinlerin alt alanlarını eğitim bilimleri ile harmanlama gayreti içerisinde. Bu harmanlama sürecinin en önemli ürünlerinden biri de uzaktan eğitim sistemleridir. Zamansal ve mekansal sınırların ortadan kaldırılması anlamına gelen bu öğretim yöntemi, dünya üzerindeki tüm bilgisayarları birbirine bağlayabilme olanağına sahip World Wide Web (WWW) ürünü olmakla birlikte, temelde aynı mantıkla hareket etmektedir. Bu çalışma kapsamında uzaktan eğitim sisteminde öğrenci başarısını belirlemek için kullanılan ölçme-değerlendirme yöntemlerine yönelik olarak uzaktan eğitim sisteminde derse giren öğretim elemanları ve uzaktan eğitim içerik geliştiricileri ile görüşülerek elde edilen sonuçlar incelenmiş ve bu sonuçlar doğrultusunda karşılaşılan problemler saptanarak bu doğrultuda çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Uzaktan Eğitim Sistemi, Uzaktan Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Uzaktan Eğitimde Kullanılan Ölçe Araçları, Uzaktan Eğitimde Öğrenci Başarısının Ölçülmesi

Issues And Solutions on Measurement of Student Achievement in Distance Education

Abstarct: Technological evolution and change phenomenon, which has a spiral structure, influence different disciplines in different sub-areas. Pedagogues who follow development and change closely are endeavor to blend technology and technological changes that integrates sub-fields of different disciplines with educational sciences. One of the most important product of this blending process is distance education systems. This teaching method which means the elimination of temporal and spatial boundaries, besides being a product of the World Wide Web (WWW) that have the opportunity to connect to all computers to each other in the world, basically moving with the same logic. In this study we, interviewed with trainers and learning content developers on methods used in order to determine student assessment in distance education system, addressed the problems encountered and suggested solutions according to obtained results.

Key Words: Distance Education System, Assessment in Distance Education, Measurement Tools in Distance Education , Measuring Student Achievement in Distance Education

1. Giriş

Uzaktan eğitim öğreten ve öğrenenin farklı ortamlarda bulunabilmelerine imkan veren ve öğretme-öğrenme faaliyetlerini gerçekleştir-

mede iletişim teknolojileri ve posta hizmetlerinden faydalanan bir eğitim sistemi modelidir [1]. 1728 yılında Boston gazetesinde Steno dersleri ile başlayan uzaktan eğitim, posta ile eğitim, çoklu ortam modeli, tele öğrenme mo-

deli ve esnek öğrenme modeli olmak üzere dört evrede günümüz kullanım şekline ulaşmıştır [2]. Geleneksel eğitimde var olan sınırlılıklar uzaktan eğitime duyulan gereksinime sebep olarak gösterilebilir. Geleneksel eğitim ortamlarında, sınıfların kalabalık olması bunun yanında öğretmen sayısındaki yetersizlikler, fiziksel mekanların ihtiyaçları karşılayamaması ve esnek olmayan eğitim zamanları bu sınırlılıkların en belirgin olanlarıdır [3]. Öğrenmeyi zamandan ve mekandan bağımsız hale getiren uzaktan eğitim, önceleri mektup yoluyla sağlanmaktaydı. Her alanda olduğu gibi uzaktan eğitimde teknolojinin

gelişmesinden payına düşeni almış bunun yanında artan imkanların da değerlendirilmesiyle beraber uzaktan eğitimde kullanılan öğretim materyallerinde zaman içerisinde birtakım değişiklikler olmuştur. İlk uygulandığı yıllarda öğretim posta yoluyla sağlanmaktaydı. Bilgisayar teknolojisinin hızla gelişmesi ve son yıllarda internetin yaygınlaşması bu öğretim yönteminde de köklü değişikliklere gidilmesine sebep olmuştur. Günümüzde bilgisayar veritabanlarında saklanan uzaktan eğitimle alakalı her türlü materyal öğrencilerin istedikleri zaman istedikleri yerden bu kaynaklara ulaşabilmelerini sağlamaktadır. Öğrenciler bu veritabanlarında bulunan ders içeriklerine ulaşabilmenin yanı sıra internet teknolojisinin avantajlarından birisi olan e-sınıf ortamlarında öğretim elemanı ile eş-zamanlı fakat mekandan bağımsız olarak online derslere katılabilmektedirler. Diledikleri takdirde ise veritabanına kaydedilen bu ders anlatımları farklı bir zamanda izleyebilmektedirler.

Artık her türlü öğretim materyalinin internet üzerine taşındığı ve öğretimin internet üzerinde yapıldığı uzaktan eğitimde buna bağlı olarak da öğrenci başarı değerlendirmesi de büyük ölçüde internet üzerinden yapılmaktadır. Uzaktan eğitimin ilk başladığı yıllarda henüz eğitim posta yoluyla sağlanırken bile araştırmacıların sıklıkla tartıştıkları uzaktan eğitimde ölçme ve değerlendirme güvenilirliği günümüzde bilgi-

sayar ve internet teknolojisinin de çok aktif bir şekilde kullanılmasıyla birlikte daha çok tartışılan bir konu haline gelmiştir.

2. Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma metodolojisi kullanılarak araştırma kapsamında görüşülecek kişilerin deneyimlerinden doğan anlamları belirlemek amaçlanmıştır [4]. Nitel araştırma, gözlem, görüşme (mülakat), doküman kaynak incelenmesi gibi nitel araştırma tekniklerinin kullanıldığı, araştırılan olayın veya problem durumunun doğal ortamında tüm gerçekliğiyle ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma yöntemi olarak tanımlanabilir [5].

Yaptığımız bu çalışmada uzaktan eğitim sisteminde kullanılan, öğrenci başarısını ölçme ve değerlendirmeye yönelik yöntemler araştırılıp daha sonra uzaktan eğitim sisteminde derse giren öğretim elemanlarıyla ve uzaktan eğitim sisteminde içerik geliştirme sürecinde aktif olarak rol alan içerik geliştiricilerle görüşmeler yapılarak bu yöntemlerin artılarını ve eksilerini değerlendirilerek çözüm önerileri getirilmiştir.

Görüşme tekniğini yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşmeler olarak üç grupta sınıflayabiliriz. Yarı-yapılandırılmış görüşmede sorular araştırmacı tarafından önceden belirlenerek bu sorularla veriler toplanmaya çalışılır [6].

2.1. Uzaktan Eğitim Sisteminde Kullanılan Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri

Çalışma kapsamında uzaktan eğitim sistemlerinde kullanılan ölçme ve değerlendirme yöntemleri altı başlık altında toplanmıştır.

2.1.1. Çevrimiçi Sınavlar

Uzaktan eğitim sistemlerinde öğrenci başarısını ölçmede önemli rollerden birini üstlenen çevrimiçi sınavlar, öğrencilerin belirtilen tarih ve saatte internete bağlı herhangi bir bilgisayar üzerinden sisteme giriş yaparak cevapladıkları sorulardan oluşan sınav türüdür. Bu sınavlarda-

ki sorular diğer sınav bazlı değerlendirmelerde olduğu gibi derse giren öğretim elemanı tarafından hazırlanarak, sistem sorumluları aracılığıyla LMS(Learning Management System) içerisinde oluşturulan sınav türleridir. Öğrencilere verilen süre içerisinde soruları cevaplamaları gerekmektedir. Sistem sorumluları tarafından öğrencilerin sınav süreleri ve sınava giriş hakkı sayıları sınav oluşturulurken tanımlanmaktadır. Sınava giriş saatleri esnetilebilmektedir. Herhangi bir saat yerine belirlenen saatler arasında öğrencilerin sınava giriş yapmaları mümkündür. Fakat sınav süresinden bir esneklik olmamaktadır. Bu sınav türlerinde sorular çoktan tek seçmeli, çoktan çok seçmeli boşluk doldurma, eşleştirme, kısa cevap, numaralı, doğru yanlış vb. soru türleri bulunmaktadır. Sınav sonunda değerlendirme otomatik olarak sistem tarafından yapılmaktadır. Değerlendirme sonucu oluşturulan raporları, öğretim elemanları, sistem sorumluları ve öğrenciler görebilmektedir.

2.1.2. Forum ve Ödev Modülleri

Öğrencilerin LMS üzerinde bulunan forum ve ödev modüllerini kullanma şekillerine göre de değerlendirilebilmektedirler. Sistem öğrencinin sisteme girişinden çıkışına kadar yaptığı bütün hareketleri takip edip loglamaktadır. Bu loglara öğretim elemanları ve sistem sorumluları ulaşabilmekte öğrenciyi bu şekilde de takip edebilmektedirler. Öğretim elemanı istediği takdirde öğrencilere ders dışında yapmaları için ödevler verebilmektedir. Öğrenciler yaptıkları ödevleri sistemdeki derslere ait ödev gönderme modüllerini kullanarak öğretim elemanlarına ulaştırabilmektedirler. Sistem üzerinde aktif olarak bulunan forum aracılığıyla öğrenciler çeşitli tartışma, görüşme ve bilgi alış-veriş ortamları oluşturabilmektedirler. Öğrencilerin forum içi katılım ve etkinlikleri öğrencilerin değerlendirilmesinde ve derslere karşı olan ilgilerinin saptanmasında yardımcı olabilmektedir.

2.1.3. Bölüm Sonu Değerlendirme Soruları

LMS üzerinde derslere giren öğretim elemanlarının hazırladığı ve içerik geliştiricilerin senar-

yolaştırdığı ders içerikleri bulunmaktadır. Bu içeriklerde o derse ait konular bölümlere ayrılarak anlatılmaktadır. Bu bölümlerin sonlarında öğretim elemanlarının hazırladığı o bölümlere alakalı değerlendirme soruları bulunmaktadır. Öğretim elemanları diledikleri takdirde bu soruları çevrimiçi derslerde öğrencilerle beraber cevaplandırabilmekte dilerlerse de ders sonunda öğrencilerden soruları cevaplandırarak kendisine ulaştırmasını isteyebilmektedir.

2.1.4. Çevrim İçi Ders Etkinlikleri

Uzaktan eğitimde çevrimdışı bütün etkinliklerin yanında öğrenci ve öğretim elemanlarının aynı anda farklı mekanlarda bulunarak bir ders ortamında olmalarına imkan veren E-sınıf modülleri bulunmaktadır. E-sınıflarda belirlenen saatlerde öğretim elemanı ve öğrenciler sisteme giriş yaparak ders yapabilmektedir. Uzaktan eğitiminin temel prensiplerinden birisi olan mekandan bağımsızlığın ele alındığı e-sınıf ortamlarında öğretim elemanları derslerini anlatırken diledikleri takdirde derse katılım gösteren öğrencilere söz hakkı verebilmektedir. e-sınıf ortamları öğrencilerle öğretim elemanlarındaki etkileşimi maksimuma çıkaracak şekilde dizayn edilmişlerdir. Öğretim elemanları ders esnasında öğrencilere sorular sorabilmekte ve sesli yada görüntülü olarak söz hakkı verdiği öğrencilerden soruların cevaplarını o anda alabilmektedir. E-sınıf içerisinde hazır bulunan bir takım modüller sayesinde anketler uygulayabilmektedir. Öğrencilerin bu derslere katılım zorunlulukları bulunmamaktadır. Derse katılmayan öğrenciler, sistem tarafından otomatik olarak kaydedilen ders videolarını daha sonradan sisteme girişi yaparak izleyebilmektedirler. Öğrencilerin e-sınıf ortamına katılımları da sistem tarafından loglanmaktadır. Geleneksel öğretim metodlarında da öğretim elemanlarının öğrencileri değerlendirmesinde önemli bir rol üstlenen ders içi etkinlikler aynı mantıkla uzaktan eğitimde de öğrencilerin derslerdeki başarılarının ve ilgilerinin ölçülüp değerlendirilmesinden önemli ölçüde kullanılabilir. Öğrencilerin

2.1.5. Sene sonu yazılı sınavlar

Uzaktan eğitim sisteminde kullanılan en geleneksel yöntemlerden birisi şüphesiz yıl sonu yazılı sınavlarıdır. Öğrenciler belirlenen tarihlerde öğretim gördükleri kurumların yerleşkelere giderek yazılı bir sınava tabi tutulmaktadır. Genel olarak çoktan tek seçmeli test usulü yapılan bu sınavların soruları da yine öğretime elemanları tarafından hazırlanmaktadır ve bu sınavlardan elde edilen sonuçlar öğrencilerin başarılarının ölçülmesinden çok önemli bir oranı kapsamaktadır.

2.2. Çalışma Grubu

Bu çalışmanın örneklemini Uşak Üniversitesi Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu bünyesinde derse giren öğretim elemanları ve içerik geliştiricilerden randam olarak seçilmiş yedi katılımcı oluşturmaktadır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunu hazırlamak için konuyla ilgili yapılan alanyazın taramasından faydalanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde görüşme yapılan katılımcılara ait kişisel bilgileri ile alakalı sorular bulunmaktadır. İkinci bölümde ise katılımcıların Uzaktan Eğitim Sisteminin Değerlendirme Sürecine ilişkin görüşleri ve çözüm önerileriyle alakalı sorular yer almaktadır.

2.4. Verilerin Analizi

Araştırma sonucu elde edilen nitel veriler üzerinde içerik analizi uygulanmıştır. İçerik analizi araştırmacılar tarafından sırasıyla; verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi ve son aşama olarak bulguların tanımlanması ve yorumlanması ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırma bulguları doğrultusunda elde edilen yorumlara dayanarak uzaktan eğitim sisteminde öğrenci başarısını ölçülmesinde karşılaşılan güçlükler ve çözüm önerileri ile ilgili sonuçlara ulaşılmıştır

3. Bulgular

Bu bölümde, çalışma grubuyla yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular sunulmuştur. Görüşme sonucu elde edilen veriler üzerinde yapılan içerik analizinin kodlama ve temalaştırma süreci sonunda araştırmacılar tarafından üç tema: “Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirmenin Yeterliliği ve Güvenilirliği”, “Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirme Uygulama Süreci”, “Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirme Sürecinde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar” olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar tarafından oluşturulan temalar Tablo 1’de verilmiştir.

Tema - 1	Tema - 2	Tema - 3
Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirmenin Yeterliliği ve Güvenilirliği	Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirme Uygulama Süreci	Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirme Sürecinde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

Tablo - 1: İçerik analizi sonucu oluşturulan temalar.

1. Temaya İlişkin Bulgular:

Görüşme sonucu elde edilen veriler üzerinde yapılan içerik analizinin kodlama ve temalaştırma süreci sonunda araştırmacılar tarafından “Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirmenin Yeterliliği ve Güvenilirliği” teması oluşturulmuştur. Bu tema ışığında elde edilen bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

1. Tema	N	Görüşler
Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirmenin Yeterliliği ve Güvenilirliği	1	Yeterli ve Güvenilir
	4	Yeterli ama Güvenilir Değil
	0	Yeterli değil ama Güvenilir
	2	Yeterli ve Güvenli Değil

Tablo - 2: Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirmenin Yeterliliği ve Güvenilirliği

Tablo 2’ye baktığımızda “Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirmenin Yeterliliği ve Güvenilirliği” temasında çalışma grubu

elemanlarının çoğunluğu güvenilir olmadığını düşünmektedir, yeterlilik konusunda ise olumlu görüş verenlerin oranı fazladır. Bu görüşleri destekleyen bazı cümleler;

- “Uzaktan eğitim sisteminde sağlıklı bir ölçme değerlendirme yapıldığını düşünmüyorum, teknolojik açıdan bakacak olursak ölçme verilerini değerlendirmek için sistem yeterli bir potansiyele sahip fakat güvenilirlik açısından bakacak olursak öğrencilerin sınıf ortamında uzlaşmaları onları kopya çekme, yeterli özeni göstermeme gibi yanılırlara yönlendirmektedir.”
- “Uzaktan eğitim sisteminde sağlıklı bir ölçme ve değerlendirme sistemi olduğunu düşünüyorum bazı durumlarda elde edilen veriler güvenli olmayabiliyor ama bakacak olursa öğrenci başarısını ölçebilmek için yeterli argümanlar mevcuttur.”
- “Uzaktan eğitim sisteminde öğrenci başarısının interaktif ortamda sağlıklı olarak ölçüldüğünü düşünmüyorum, öğrencilerin çevrimiçi sınav notları ile yılsonu yazılı sınavları arasındaki not farkları da fikrimi desteklemektedir”
- Öğrencilerin çevrimiçi ölçme ve değerlendirme ortamlarında kopya çekmelerinin önüne geçmek çok zor bu bakımdan çok güvenli olduğunu düşünmüyorum.

Yukarıdaki bilgiler ve çalışma grubu elemanlarının görüşleri doğrultusunda uzaktan eğitim sisteminde ölçme ve değerlendirme konusunda bazı tereddütlerin oluştuğu gözlenmektedir. Sistem ölçme ve değerlendirme açısından genel olarak yeterli görülmektedir fakat değerlendirilecek verilen ne kadar güvenli olduğu konusunda ciddi tereddütler mevcuttur. Özellikle interaktif ortadam gerçekleştirilen uygulamalarla öğrenci başarısının ölçülmesi konusunda öğretim elemanlarında büyük bir güven problemi oluşmuştur. Bunun yanında yıl sonu sınavı gibi geleneksel yöntemlerle yapılan ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin daha etkili olduğu düşünülmektedir.

2. Temaya İlişkin Bulgular:

Görüşme sonucu elde edilen veriler üzerinde yapılan içerik analizinin kodlama ve temalaştırma süreci sonunda araştırmacılar tarafından “Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirme Uygulama Süreci” teması oluşturulmuştur. Bu tema ışığında elde edilen bulgular Tablo 3’de verilmiştir.

2. Tema	N	Görüşler
Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirme Uygulama Süreci	7	Uygulaması kolay
	0	Uygulaması zor
	5	Katılım çok iyi
	2	Katılım yeterli düzeyde değil
	7	Öğretim elemanına kolaylık sağlıyor
7	Ölçme ve Değerlendirme için birçok aracın olması büyük avantaj	

Tablo - 3: Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirme Uygulama Süreci

Tablo 3’ e baktığımızda katılımcılar genel olarak uzaktan eğitim sisteminde ölçme ve değerlendirme uygulama sürecinin avantajlarına değinmişlerdir. Uygulama sürecinin zahmetsiz olduğu görüşünde hemfikirlerdir. Katılım oranları konusunda büyük çoğunluk katılım oranının yeterli olduğunu düşünmektedir. Öğretim elemanları geleneksel yöntemle oranla çok daha az zahmetle ölçme ve değerlendirme yapabildiklerine değinmekte. Aynı zamanda çok sayıda ölçme aracının olması öğrenci başarısının değerlendirilmesinde önemli bir yer tuttuğu fikri ön plana çıkmaktadır. Bu görüşleri destekleyen bazı cümleler;

- “Diğer geleneksel yöntemlerle karşılaştığımızda uygulama açısından çok daha kolay olduğunu düşünüyorum.”
- “Öğrenci katılımının genel olarak yeterli düzeyde olduğunu düşünüyorum”
- “Bir öğretim elemanı olarak uzaktan eğitim sisteminde ölçme ve değerlendirme sürecinin yeterli bilgisayar okuryazarlığına sahip olduktan sonra öğretim elemanı için geleneksel yöntemlere oranla daha kolay olduğunu düşünüyorum”

- Sistem üzerinde öğrenci başarısını ölçüp değerlendirmek için çok sayıda araç bulunması yenilikli bir ölçme değerlendirme bakış açısıyla bakacak olursa büyük bir avantaj teşkil ediyor.

Yukarıdaki bilgiler ve çalışma grubu elemanlarının görüşleri doğrultusunda uzaktan eğitim sisteminde öğrenci başarısının ölçülüp değerlendirilmesinde yeterlilik ve güvenilirlik açısından tereddütleri bulunan katılımcılar uygulama sürecinde sistemin avantajlarından bahsetmektedirler.

3. Temaya İlişkin Bulgular:

Görüşme sonucu elde edilen veriler üzerinde yapılan içerik analizinin kodlama ve temalaştırma süreci sonunda araştırmacılar tarafından “Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirme Sürecinde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar” teması oluşturulmuştur. Bu tema ışığında elde edilen bulgular Tablo 4’de verilmiştir.

3. Tema	N	Görüşler
Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirme Sürecinde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar	7	Çevrimiçi değerlendirme ortamlarının güvenliği artırılmalı
	4	Sistemde bulunan birçok ölçme ve değerlendirme aracı kullanılmıyorum
	3	Çok kalabalık çevrimiçi sınıflarda ölçme ve değerlendirme araçlarının kullanımı zor olabilir
	7	Derse giren öğretim elemanının yeterli bilgisayar okuryazarlığına sahip olması gerekir
	7	Uzaktan eğitim sisteminde öğrenim göre öğrencilerin yeterli düzeyde bilgisayar okuryazarı olmaları gerekir

Tablo - 4: Uzaktan Eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirme Sürecinde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

Tablo 4’ e bakıldığında görüşmelerin tamamında en büyük problem olarak gösterilen güvenilirlik yine ön plana çıkmıştır, uzaktan eğitim sisteminde öğrenci başarısını ölçmek ve değerlendirme için kullanılan bir çok aracın

öğrencinin kopya çekmesi için elverişli olduğu düşünülmektedir. Bu bakımdan katılımcılar güvenliğin artırılması için çalışılması gerektiği fikrinde hemfikirdirler. Bunun yanında bazı katılımcılar çok kalabalık bir çevrimiçi ders esnasında öğretim elemanı ve öğrenciler arasında yeterli etkileşimin sağlanamayacağını ve bunun da ölçme ve değerlendirmeye de sorun teşkil edeceği kanısındalar. Son olarak da katılımcıların büyük çoğunluğu gerek derse giren öğretim elemanının gerekse derse alan öğrencinin yeterli düzeyde bilgisayar okuryazarlığına sahip olmaları gerektiği kanısındadırlar. Bu görüşleri destekleyen bazı cümleler;

“Öğrencilerin bu sistemde kopya çekme olasılıkları çok yüksektir, bunu internet üzerinden oldukları vize ve geleneksel yöntemle oldukları final notları arasındaki farktan çok rahat bir şekilde anlayabilmekteyiz. Bu sebepten çevrimiçi değerlendirme araçlarının güvenliğinin artırılması için çalışmalar yapılması gerektiğini düşünüyorum”

“Uzaktan eğitim sisteminde on, yirmi gibi ufak sayıda öğrenci ile çevrimiçi ders işlerken herhangi bir problem oluşmuyor fakat bu sayının yüz, yüz elli gibi bir sayıya ulaştığında bazı sorunların yaşanacağı hakkında ve bununda ölçme ve değerlendirmeye yansıtacağı hakkında ciddi tereddütlere sahibim”

“Uzaktan eğitim sisteminde ders veren öğretim elemanlarının ve uzaktan eğitim sistemiyle öğretim veren herhangi bir bölümde öğretim gören öğrencilerin en azından belirli bir düzeyde bilgisayar okuryazarlığına sahip olmaları gerektiğini düşünüyorum, aksi takdirde uygulama esnasında birtakım sorunlarla karşılaşabilirler”

Yukarıdaki bilgiler ve çalışma grubu elemanlarının görüşleri doğrultusunda genel olarak bu tema altında da güvenlik sorunu ön plana çıkmaktadır. Bunun yanında sistem elemanlarının bilgisayar okuryazarlık seviyelerinin öneminde bahsedilmiştir.

4. Sonuç ve Öneriler

Çevrimiçi Sınav Güvenliği

Çalışma grubuyla yaptığımız görüşmeler sonucu çevrimiçi ortamlarda yapılan sınav uygulamaların güvenli bulunmadığı ve bu uygulamaların sonucu elde edilen ölçüm verilerinin sağlıklı olmadığına ilişkin görüşlerden bahsetmiştik. Öğrenci bilgisayarlarına takılacak bir webcam ve yüklenecek bir görüntü tanıma programıyla bu güvenlik sorununa çözüm bulunabilir.

Sanal Sınıf Uygulamalarının Katılımın

Çok Olduğu Durumlarda Yetersiz Kalması

Bu soruna farklı açılardan bakabiliriz, öncelikle kullanılan sanal sınıf ortamları veya kullanılan teknik altyapı iyileştirilmeli diyerek basitçe bir çözüm sunabiliriz. Bunun yanında pedagojik bir bakış açısıyla bakacak olursak, geleneksel sınıf ortamında bile sınıf yönetiminin ne derece zor olduğunu göz önüne aldığımızda öğretene-öğrenen etkileşiminin gerekli olduğu sanal sınıf ortamlarında öğrenci katılımının üst sınırının mümkün olduğunca az sayıda tutulması gerekmektedir.

Lms Sistemlerinin Karmaşık Yapıları

Bu problem esasında başlı başına bir araştırma konusu olabilir. Baktığımız zaman piyasada çok sayıda ticari veya ücretsiz LMS yazılımları bulunmaktadır. Bu yazılımlar karmaşık bir yapıya sahip olduklarında bunları kullanan öğrenciler sistem içerisindeki farklı modülleri kullanmaktan kaçınılmaktadırlar. Daha basit bir yapıya indirgenmiş olsalar öğrencilerin sistem üzerinde daha çok zaman geçirmeleri sağlanabilir.

Öğretmenlerden Kaynaklanan Problemler

Uzaktan eğitim sistemlerinde derse giren öğretim elemanları çoğu zaman uzaktan eğitimin kuramsal altyapısına uzak olmaları veya bilgi iletişim teknolojilerini kullanma düzeylerindeki yetersizliklerden dolayı bu sistemleri tam anlamıyla verimli bir şekilde kullanamamaktadırlar. Uzaktan eğitim sisteminde görev alacak öğretim elemanlarına uzaktan eğitimin kuramsal yapısı, bilgi ve iletişim teknolojileri, LMS

yazılımları ve sanal sınıf ortamları hakkında çeşitli eğitimler verilmesi gerekmektedir.

Yaptığımız görüşmeler sonucunda bazı öğretim elemanlarının birçok ölçme ve değerlendirme aracını kullanmadıkları görülmektedir.

Uzaktan eğitim sistemi sadece isim olarak değil işleyiş olarak da geleneksellikten uzak bir yapıya sahiptir, bu yüzdendir ki düz bir anlatım, bir vize bir de finalden oluşan bir işleyiş mantığı uzaktan eğitimde çoğu zaman yeterli olmamaktadır.

Bu bakımdan öğretim elemanlarının bu durumları göz önünde bulundurarak öğrencileri öğrenmeye ve sistemin gereklerini yerine getirmeye teşvik etmeleri gerekmektedir.

Öğrencilerden Kaynaklanan Problemler

Uzaktan eğitim sisteminde öğretim gören öğrencilerin öncelikle bilgi ve iletişim teknolojileri konusunda yeterli, bir okuryazarlık düzeyine sahip olmaları gerekmektedir.

Günümüzde uzaktan eğitimin tüm altyapısını oluşturan LMS ve sanal sınıf ortamlarını etkin bir şekilde kullanmaları açısından bir takım becerilere sahip olmalıdırlar.

Uzaktan eğitime giriş yapan bir öğrenci alanı ne olursa olsun bir bilgi iletişim okuryazarlığı testine tabi tutularak bu testteki başarı durumlarına göre öğrencilere çeşitli eğitimler verilmelidir. Bunu kısa bir hazırlık süreci olarak düşünebiliriz.

Kaynakça

[1] http://tr.wikipedia.org/wiki/Uzaktan_e%C4%9Fitimin_tarihsel_geli%C5%9Fimi (Erişim:Aralık 2010).

[2] İşman, A. (1998). Uzaktan Eğitim: Genel Tanımı Türkiye'deki Gelişimi ve Proje Değerlendirmeleri. Değişim Yayınları.

[3] Karaağaçlı M., "Mesleki Eğitim ve Teknoloji Eğitiminde Özel Öğretim Yöntemleri", Nobel Yayın Dağıtım. 2002. Ankara.

[4] Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*, Beverly Hills, CA: Sega.

[5] Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005) *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (2. baskı). Ankara: Seçkin yayıncılık

[6] Karasar, N. (1998). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (8. Basım). Ankara: Nobel yayın dağıtım.

[7] Strauss, A. and Corbin, J. (1998). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory* (Second edition). Thousand Oaks, California: Sage Publications.

Çocukların İnternet Kullanımları ve Onları Bekleyen Çevrim-İçi Riskler

Fatma Kübra Çelen, Aygül Çelik, Süleyman Sadi Seferoğlu

Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara
kcelen@hacettepe.edu.tr, aygulcelik@hacettepe.edu.tr, sadi@hacettepe.edu.tr

Özet: Bu çalışmada çocukların ve gençlerin internet ve bilgisayar teknolojilerini hangi amaçlarla, nasıl kullandıkları ve bu teknolojileri kullanırken karşılaşılabilecekleri riskli durumlar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Konu ile ilgili çeşitli çalışmalarla birlikte Avrupa Çevrim-içi Çocuklar Araştırma Projesi Türkiye bulguları incelenmiştir. Çalışmada Türkiye’de çocukların ve gençlerin internette karşılaştıkları riskli durumlar, ebeveynlerin olaya bakış açıları, istenmeyen durumları engellemek için alınabilecek önlemler üzerinde durulmuştur. Çevrim-içi erişim ve kullanım olanaklarının artması çevrim-içi risklerin de artmasına yol açmıştır. Ancak, yaşanan olumsuzluklara rağmen, riskleri azaltmak için çeşitli stratejiler ve yöntemler uygulanırken çocukların çevrim-içi fırsatları azaltılmamalı, onların belli düzeydeki risklerle mücadele edebilmeyi öğrenme olanakları sınırlandırılmamalıdır. Öte yandan ayrıca, çocukların ve gençlerin çevrim-içi etkinliklerden olumsuz etkilenmesini önlemek için gerekli düzenlemelerin yanı sıra bilinçlendirme çalışmaları da yürütülmelidir.

Anahtar Sözcükler: Güvenli internet, çevrim-içi riskler, çevrim-içi güvenlik, çocuk güvenliği, bilinçlendirme çalışmaları

Children’s Internet Usage and Online Risks They Face

Abstract: The purpose of this paper was exploring the reasons for children’s use of the Internet and computer technologies. The paper also investigated how young people use computer technologies and the type of risks they face. In order to introduce this the literature was reviewed. In addition to various studies, the findings of the European Online Children Research Project were examined. The paper specifically focused on risky situations children face on the Internet, the parents’ perspective on online risks and related issues, and measures need to be taken to protect children from possible online risks they may face. Literature revealed that ever-increasing availability of online access and usages of online services have caused increases in online risks people faced. Literature also emphasized that, in spite of the danger children face, their online access shouldn’t be restricted. Instead, it was suggested that, children should be educated on how to cope with the negative situations they face during online activities. In addition, in order to lessen (minimize) the negative influences of online activities on children, awareness-raising activities need to be carried out, and necessary legal arrangements should be adopted.

Keywords: Safer internet, online risks, children’s safety, raising awareness

1. Giriş

Erişkinler için olduğu kadar çocuklar için de büyük bir eğlence, iletişim ve eğitim kaynağı olan İnternet’e erişim ve kullanımı her geçen

gün hızla yaygınlaşmaktadır. İnternet, çocukların dünyayı keşfetmeleri, öğrenmeleri ve eğlenmeleri için mükemmel bir ortamdır. Ancak, internet kullanımının özellikle çocuklara yönelik gözlenen bir takım riskleri de bulun-

maktadır ve bu risklerin varlığı unutulmamalıdır [16]. Yasal olmayan, şiddet ve cinsellik içeren sitelere kolay erişim, tehlikeli insanlarla iletişim, oyunlara aşırı bağımlılık başta gelen riskler arasındadır. Öte yandan uyuşturucu kullanımı ve terör gibi yasal olmayan yollara destek arayanlar İnternet’i propaganda aracı olarak kullanmaktadırlar.

Araştırmalar birçok çocuğun İnternet’te kandırıldığını ve be nedenle de istismarla karşılaştığını göstermektedir [16]. Çocukların müstehcen yayın ya da şiddet içeren internet sitelerine tesadüfen ve kolaylıkla girebiliyor olması, yaşına uygun olmayan görüntülerle karşılaşması, kimliği belirsiz ve tehlikeli kişilerce kandırılma ya da taciz edilme ihtimali tüm yaşantılarını etkileyecek ve kalıcı izler bırakacak sonuçlar doğurabilmektedir [8].

2. Çalışmanın Amacı

İnternet kullanımının giderek artması, sınırsız, denetimsiz ve yasa dışı her türlü bilgiye ve kişilere erişimin kolaylığı, çok olumlu gelişmelerin yanında bazı önemli ancak olumsuz sonuçların doğmasına da neden olabilmektedir. Teknolojinin yaygınlaşması ile birlikte bilgisayar çocukların dünyasında önemli yer edinmiştir. Teknoloji, gelişmişliğin ve çağdaşlaşmanın bir ölçütü olarak insan hayatını kolaylaştırıp toplumsal gelişime olumlu katkı sağlarken diğer yandan da internetin bilinçsiz kullanımından kaynaklanan bazı sorun ve tehlikeleri de beraberinde getirmektedir [3].

Bu çalışmada internette çocukları bekleyen risklerle ilgili yapılan çalışmaların sonuçlarına yer verilmiştir. Türkiye’nin internetteki riskler açısından Avrupa ülkelerine göre ne durumda olduğunu görebilmek amacıyla özellikle “Avrupa Çevrim-içi Çocuklar Araştırma Projesi” raporu da incelenmiştir.

2.1. İnternette Güvenlik ve Çocukları Bekleyen Riskler

Bilgisayar ve internet teknolojilerinin yaygın-

laşması bilgi edinme, iletişim gibi birçok yönden günlük hayatımıza katkı sağlarken çocuklar ve gençler için tehdit de oluşturmaya başlamıştır. Bilgisayar ve internet teknolojilerinin kullanımının artmasıyla birlikte çocukların ve gençlerin maruz kaldığı olumsuz durumlar çevrim-içi ortamlarda çeşitli önemler alınması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır [4].

İnternet sitelerindeki eğitsel amaçlı, bilgilendirici ve eğlendirici içerikler bilgi, resim, oyun vb. çocuklar için zengin ve etkileyici öğrenme ortamları haline gelmiştir. Bununla birlikte çocuklara ve gençlere zarar verebilecek içeriklere sahip internet siteleri de oldukça fazladır. İnternetin olası tehlikeleri yüzünden çocuklara internet kullanımını yasaklamak ise etkisiz ve yanlış bir davranış olacaktır. Ailelerin, internet kullanımı, internette kendilerini ve çocuklarını bekleyen tehlikeler konusunda bilinçlenerek çocuklarını yönlendirmeleri bu açıdan büyük önem taşımaktadır [12].

Çocuklar ve gençler İnternet ve bilgisayar teknolojilerini kullanırken teknik, fiziksel, sosyal ve psikolojik açıdan şiddete maruz kalabilirler. Bu nedenle internet ve bilgisayar teknolojilerinin ne kadar kullandığından ziyade nasıl kullanıldığı da araştırılmalıdır. İnternet ortamında çocukların karşı karşıya kalabileceği

- Teknik zararlar,
- yasadışı içeriğe maruz kalma,
- çevrim-içi ortamlarda çocukların ve gençlerin kendilerinin ya da ailelerine ait kişisel bilgilerin eposta, sohbet programları, vb. aracılığıyla üçüncü şahısların eline geçmesi,
- internet üzerinden ebeveynlerinin kredi kartı ile onlardan habersiz alışveriş yapabileme,
- kendilerinden yaşça büyük ve kötü niyetli kişilerle haberleşebilme

gibi riskler [4] çocukların bilgisayar ve internet kullanımı sırasında başlarına sorun açabilecek durumlardan yalnızca bir kaçıdır.

Çevrim-içi ortamlarda çocukları bekleyen diğer riskler internet üzerinden tehdit, bilgi paylaşımı, uygun olmayan ve tehlikeli işlere maruz kalma, gizlilik ihlali ve çevrim-içi dolandırıcılık, dosya paylaşımı dolandırıcılıkları olabilir. Çevrim-içi güvenlik, bir güç savaşına değil bir aile çalışmasıdır. İnternet kullanımı ile ilgili kararları aileler çocuklarıyla birlikte almalıdırlar. İnternetin ne zaman ve nasıl kullanılabileceği, ne tür bilgilerin paylaşılacağı, nelerin paylaşılması gerektiği, hangi sitelere girilmemesi gerektiği gibi internetin kullanımı sırasında uyulması gereken kurallar açıkça ortaya konulmalıdır [11].

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin güvenli kullanımını sağlamak amacıyla, çocukların ve ebeveynlerin bu konudaki bilgi düzeylerini ve deneyimlerini ortaya koymak üzere Avrupa Komisyonu Güvenli İnternet Programı kapsamında 2006 yılında başlatılan “EU Kids Online (Avrupa Çevrim-içi Çocuklar) Araştırma Projesi”nin ikinci aşaması tamamlanmıştır. Projenin 2009 yılı Haziran ayında başlayan ikinci evresinde, internet kullanan 9–16 yaş arası çocuklar ve aileleriyle yapılan yüz-yüze görüşmeler ve anket çalışmalarında internete erişim ve kullanım, riskler, ebeveyn kontrolü ile psikolojik, sosyal, sağlık ve eğitsel çeşitli konulara odaklanılmıştır [6].

Avrupa Komisyonu tarafından desteklenen ve 25 Avrupa ülkesinin katılımıyla gerçekleşen Avrupa Çevrim-içi Çocuklar Araştırma Projesi [7] sonuçlarına göre; çocukların İnternet ortamında risk içeren çeşitli etkinliklerde yer aldıkları anlaşılmaktadır. Öte yandan ebeveynlerin çocuklarını bu risklerden uzak tutmayı sağlayacak yeterli bilgiye sahip olmadıkları da gözlenmektedir. Araştırma kapsamında Türkiye çapında kentsel ve kırsal bölgelerde 9-16 yaş arası 1018 çocuk ve bu çocukların ebeveynleri ile görüşmeler yapılarak çocukların internet kullanımını ve internet riskleri incelenmiştir.

Bulgulara göre bu araştırmaya katılan tüm çocukların İnternet’i kullanmakta olduğu, ço-

cukların %40’ının kendisine ait bilgisayarının olduğu, diğer %39’unun ise bilgisayarını diğer aile fertleri ile paylaştığı belirlenmiştir. Öte yandan araştırmaya göre ebeveynlerin ise sadece %29’u İnternet’i kullanmaktadır. Erkek ve kadın ebeveynlerin İnternet kullanım oranları arasında oldukça büyük bir fark bulunmaktadır. Bu fark erkekler lehinedir. Erkeklerin %49’u ve kadınların sadece %24’ü İnterneti kullanmaktadır. Araştırmanın gerçekleştirildiği diğer Avrupa ülkelerinde ise böyle büyük bir fark gözlenmemiştir. Diğer ülkelerde erkeklerin %87’si, kadınların ise %82’si İnternet kullanıcısıdır.

Avrupa Çevrim-içi Çocuklar Araştırma Projesi başlıklı araştırmanın bulgularına göre çocukların İnternet kullanımı sırasında karşılaştıkları olumsuz durumlarla ilgili ailelerinden ziyade arkadaşlarından yardım alma eğiliminde oldukları görülmüştür. Herhangi bir İnternet riski ile karşılaşmış çocukların yaklaşık yarısının bu durumu kimseyle paylaşmamış olduğu belirtilmektedir.

2.2. Çocukların İnternet Kullanımı

Avrupa Çevrim-içi Çocuklar Araştırma Projesi [7] kapsamında gerçekleştirilen araştırmaya katılan 9-16 yaş arasındaki çocukların İnternet’i kullanmaya 10 yaş civarında başladığı ve günde 1-1.5 saat İnternet kullandıkları belirtilmektedir.

Çocuklar İnterneti;

- okul işleri (%92)
- eğlence - video klip izlemek (%59)
- oyun oynamak (%49)
- arkadaşları ile sosyal ağlarda paylaşımında bulunmak (%48)
- haberleri okumak ya da izlemek (%40)
- müzik ya da film indirmek (%40) için kullandıklarını belirtmişlerdir.

Anlık ileti göndermek, e-posta ve sosyal ağa bağlanmak gibi İnternet üzerinden yapılan tüm iletişim tabanlı faaliyetler birlikte incelendiğinde ise Türk çocukların Avrupa’daki diğer çocuk-

lara göre yaklaşık %44'e %60 oranıyla bu tür etkinliklere daha az zaman ayırdığı gözlenmiştir.

Günümüzde Webkinz veya Club Penguin gibi çocuklar için tasarlanmış sosyal Web sitelerinin yanı sıra Windows Live Spaces, YouTube, MySpace, Flickr, Twitter, Facebook gibi yetişkinler için tasarlanmış sosyal web sitelerini de kullanabilen çocuklar bu tür web sayfalarının İnternet'e erişimi olan herkes tarafından görüntülenebileceğinden haberdar olmayabilirler. Bu nedenle çocukların büyük bir bölümü gerçek hayat ve çevrimiçi hayat arasında farkı anlamakta zorlanmaktadır Bu siteleri sohbet, oyun oynama, fotoğraf ve video gönderip bu öğeleri görüntüleme, çevrimiçi profil gönderme gibi amaçlarla kullanan çocuklar kendi sayfalarında yayımladıkları bilgiler nedeniyle kimlik avı dolandırıcılığı, siber kabadayılık ve İnternet saldırılarına maruz kalabilirler [10].

2.3. Çocuklara Yönelik İnternet Riskleri ve Sosyal Ağlar

İnternet ortamında sosyal paylaşım sitelerinde hesap oluşturma yaşı sınırı 13'tür. Avrupa Çevrim-içi Çocuklar Araştırma Projesi [7] kapsamında gerçekleştirilen araştırmanın diğer bulgularına göre, çalışmaya katılan tüm çocukların üçte biri 13 yaşın altında olduğu halde, katılımcıların %48'i arkadaşları ile sosyal ağlarda paylaşımda bulduklarını belirtmişlerdir.

Sosyal ağlar içinde en fazla kullanılan ağ sisteminin ise %85'lik oranla Facebook olduğu tespit edilmiştir. Çocukların kişisel bilgilerini İnternet'te paylaşması ebeveynleri tarafından yasaklanmış olmasına rağmen çocukların %42'si kişisel bilgilerini "herkese açık" seçeneği ile kullanırken, çocukların üçte birinin kişisel bilgilerini sadece arkadaşları ile paylaştıkları görülmüştür. Kişisel Bilgiler açısından bakıldığında çocukların %19'unun adres bilgilerini, %8'inin ise telefon numaralarını sosyal paylaşım sitesinde paylaştıkları görülmüştür.

Denetimlerin yapılmadığı internet kafelerde çocukların şiddet, pornografi vb. gibi zararlı

içerikli bilgisayar oyun ve programlarını kullanma olasılığı yüksek olacaktır [5]. Bu nedenle internet kafe sahiplerine yönelik bilinçlendirme çalışmaları yapılmalı ve halihazırda bu yönde yapılan çalışmalar da desteklenmelidir. Çocukların isteyerek veya istemeyerek internette karşılaştıkları müstehcenlik, şiddet ve korku içeren materyallerin çocuk gelişimine etkisi de olumsuz olacaktır. Sosyal ağlar, e-posta, anlık mesajlaşma vb. gibi iletişim platformları da çocukların suistimal edilmesine açık ortamlardır [2]. Bu yüzden bu konuda çocuklara yönelik bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmalarının yapılması önem taşımaktadır.

İnternet ortamındaki ağ günlükleri (Blog), ses dosyaları ya da video klipleri (Podcast), herkesin içeriğinin yazılmasına katkıda bulunabildiği internet ansiklopedileri (Wiki), hobilerin ve sevilen müziklerin kişisel profillere yazıldığı sosyal ağlar (Facebook, MySpace) gibi araçlar ve ortamlar çocukların kişisel bilgilerini internete yükleyebileceği durumlara birkaç örnek olabilir. Bu tür kişisel bilgilerin internet ortamında paylaşılmasının bazı olumsuz sonuçları olabilir. Çocuklar bu olumsuz sonuçlar konusunda bilgilendirilmeli ve bilinçlendirilmelidirler. Bu dezavantajlar aşağıdaki şekilde listelenebilir:

- Yazılara, görüntü ve seslere dünyanın her yerinden erişmek mümkün olabilir.
- İnternet ortamına konulan bu bilgilere kimlerin bakacağı ya da bakanların bilgilerde herhangi bir değişiklik yapıp yapamayacakları kontrol edilemeyebilir.
- Yazılar/görüntüler silindikten sonra bile internet aramalarıyla bulunabilir, erişilebilir [15].

2.3.1. İnternette Karşılaşılan Riskler Açısından Avrupa ve Türkiye'deki Çocukların Durumları

Avrupa Çevrim-içi Çocuklar Araştırma Projesi [7] sonuçlarına göre Türkiye'de yaşayan çocukların diğer Avrupa ülkelerine oranla daha az riskli duruma karşılaştıkları anlaşılmaktadır. Bulgular aşağıdaki şekilde listelenebilir:

- İnternet'te cinsel içerikli fotoğrafla karşılaşma oranıyla ilgili verilere göre, Türkiye'de çocukların yaklaşık %13'ü cinsel içerikli fotoğrafla karşılaştığını belirtirken, Avrupa çapında bu oran yaklaşık olarak aynıdır.
- İnternet vasıtasıyla cinsel içerikli fotoğrafa maruz kalıp rahatsız olma oranı Türkiye'deki çocuklar için %46 iken, Avrupa çapında rahatsızlık oranı sadece %33'dur.
- Türkiye'deki çocukların %9'u zorbalığa maruz kaldığını, sadece %3'ü zorbalığın İnternet aracılığı ile gerçekleştiğini belirtmektedir.
- Avrupa çapında çocukların %20'si zorbalığa maruz kaldığını, sadece %5'i zorbalığın İnternet aracılığı ile gerçekleştiğini belirtmiştir.
- Türkiye'de, 9-16 yaş arasındaki çocukların %12'i cinsel içerikli mesaj aldığını, %4'ü de buna benzer mesaj yolladığını söylemiştir.
- Avrupa genelinde çocukların %12'si cinsel içerikli mesaj aldığını, %3'ü de buna benzer mesaj yolladığını söylemiştir.
- Türkiye'de, cinsel içerikli mesaj aldığını söyleyen çocukların %50'si bundan rahatsız olduklarını bildirmiştir.
- Avrupa'da, çocukların sadece %25'i buna benzer mesaj aldıklarında rahatsız olduklarını belirtmiştir.
- Türkiye'de 9-16 yaş arasındaki çocukların %14'ü yüz yüze tanışmadığı kişilerle İnternet'te görüştüğünü, sadece %2'si bu kişilerle İnternet dışında da buluştuğunu belirtmiştir.
- Avrupa çapındaki çocukların %25'i tanımadığı kişilerle ilk defa İnternet'te görüştüğünü, %6'sı ise bu kişilerle İnternet dışında da buluştuğunu belirtmiştir [7].

Araştırmada [7] çocukların İnternet ortamında karşı karşıya kaldıkları bazı risklerin ebeveynler açısından yeterli oranda önemsenmediği görülmüştür. Ebeveynlerin sadece %9'u çocuklarının cinsel içerikli mesaj aldığını ve

%2'si çocuklarının mesaj gönderdiğini bildirmiştir İnternet kullanımı konusunda çocukları bilgilendirmek açısından ebeveynlerin büyük bir çoğunluğunun çocuklarına yol göstermeye çalıştıkları görülmüştür. Ebeveynlerin bazıları bilgisayara filtre programı kurduğunu, diğerleri (üçte birinden daha azı) ise çocuklarının ziyaret ettiği İnternet sayfalarını takip ettiğini belirtmiştir. Avrupa'da Türkiye verilerine göre çok daha az sayıda ebeveyn filtre kullandığını veya çocuklarının İnternet etkinliklerini takip ettiğini belirtmiştir.

Öte yandan, istenmeyen iletileri önleme ve antivirüs programı kullanma oranı Avrupa'daki ebeveynlerde %72 iken Türk ebeveynlerde sadece %46'dır Türkiye'deki çocukların büyük çoğunluğu (%85'i) İnternet'te olabilecek istenmeyen sorunlarla başa çıkabilme konusunda kendilerine güvendiklerini ve %83.4'ü İnternet kullanımı hakkında "çok fazla bilgi" sahibi olduğunu belirtmişlerdir. Çocukların %78'i ise ebeveynlerinden daha fazla bilgiye sahip olduklarını belirtmişlerdir. Fakat İnternet'te olabilecek istenmeyen sorunlarla başa çıkma yetenekleri, İnternet'te karşılaşılan her durumun üstesinden gelme konusunda yeterli olmayabilir. Bu yeterliliğe sahip olabilmek için İnternet okur-yazarlığı ile ilgili becerilerin de belirli bir düzeyde olması gerekmektedir.

AB Güvenli İnternet programı kapsamında internetin güvenli kullanımı için EU Kids Online Projesi dışında eSafety Kit Online, INSAFE, INHOPE gibi projeler de vardır. eSafety Kit Online projesi tanıtım ve farkındalık oluşturmaya yönelik materyaller içermektedir. INSAFE programı güvenli internetin teşvik edilmesi, sağlıklı İnternet ve mobil erişim cihazlarının kullanımının yaygınlaştırılmasını amaçlamaktadır. INHOPE projesi yasadışı içerikle mücadele edilmesi ve yasadışı içeriğin bildirilmesini/ ihbar edilmesini amaçlamaktadır [14].

2.3.2. İnternet Okuryazarlığı Durumu

Bilgisayar okuryazarlığı bireylerin bilgisayar kullanımı konusunda sahip oldukları bilgi ve

beceriler iken, internette işlem yapabilme becerisi ise internet okuryazarlığı olarak adlandırılmaktadır [10]. Avrupa Çevrim-içi Çocuklar Araştırma Projesi [7] sonuçlarına göre İnternet okur-yazarlığı ile ilgili beceriler açısından 9-16 yaş arasındaki çocukların çok azının bu becerilere sahip olduğu gözlenmektedir.

- Çocukların sadece %39'u İnternet'te bulunduğu bilgilerin doğru olup olmadığına karar vermek için farklı siteleri karşılaştırdığını söylemiştir.
- Yaklaşık %17'si filtre seçeneklerinin nasıl değiştirileceğini bildiğini belirtmiştir.
- Bir internet sayfasını sık kullanılanlara (favorilerine) ekleyebildiğini söyleyenlerin oranı sadece %31'dir.
- Yaklaşık %34'ü gezdiği sitelerin kaydını silebildiğini bildirmiştir.
- Çocukların %32'si sosyal paylaşım sitelerindeki gizlilik ayarlarını değiştirebildiğini belirtmiştir.
- Çocukların %29'u istenmeyen mesajları nasıl engelleyebileceğini bildiğini belirtmiştir.
- Çocukların yarısından azı (%44) İnterneti nasıl güvenle kullanacağına dair bilgileri bulabileceğini bildiğini söylemiştir.

3. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çevrim-içi erişim ve kullanım olanaklarının artması çevrim-içi risklerin de buna paralel olarak artmasına yol açmıştır. Çevrim-içi kullanım olanaklarının güçlendirilmesi bu ortamda bulunan kaynakların etkili bir şekilde kullanılabilmesi için tek başına yeterli değildir. Öte yandan çevrim-içi risklerden koruma politikalarının da dengeli olarak geliştirilmesi sağlanmalıdır. Çevrim-içi riskleri azaltmak için uygulanan stratejiler ve yöntemler var olan riskleri azaltırken aynı zamanda çocukların çevrim-içi fırsatlarını da azaltabilir. Bu durum ayrıca çocukların belli düzeydeki risklerle mücadele edebilmeyi öğrenme olanağını da sınırlandırabilir.

Çocukların ve gençlerin çevrim-içi etkinliklerden olumsuz bir şekilde etkilenmesini önlemek için gerekli düzenlemelerin yanı sıra bilinçlendirme çalışmaları da yürütülmelidir. Bu düzenleme ve çalışmalar sayesinde olumlu yönde çevrim-içi deneyimlere yönlendiren nitelikte politikalar ile çocukların ve gençlerin gelişimine katkıda bulunma ve riskleri azaltma söz konusu olabilir.

Çocukların ve gençlerin, bilgi ve iletişim teknolojilerini etkili ve verimli şekilde kullanımlarını sağlamak için okulların yeterli donanım ile donatılmaları ve öğrenme etkinliklerinin internet teknolojilerini kullanma becerilerini kazandırmaya yönelik çalışmalar içermesi önemlidir. Eğitim düzeyi ile internet kullanım düzeyleri arasındaki olumlu ilişki nedeniyle eğitim olanaklarının artmasıyla internet kullanımının kapsamı ve boyutları da artacaktır.

Çocukların ve gençlerin çevrim-içi ortamlarda istenmeyen, yani riskli durumlarla karşılaşmalarını engellemek için kişisel koruma önlemleri desteklenmelidir. Yasaları uygulayıcı birimler, çocuklara dönük web sitesi tasarımları ve kullanışlı arayüzler, güvenli arama yöntemleri, içerik ve servis sağlayıcılar, çevrim-içi güvenlik kaynakları gibi çeşitli şekillerde düzenlenen çevrim-içi ortamda çocuklar daha kolay bilinçlendirilebilecektir.

Ebeveynler; çocukların ve gençlerin çevrim-içi ortamlarda karşılaşabilecekleri istenmeyen durumlar açısından güvenliği sağlama konusunda öncelikli sorumlulardır. Buna rağmen çeşitli çalışmalarda ulaşılan bulgular ailelerin gerekli bilinç düzeyinden uzak olduğunu göstermektedir [17, 1]. İnternette karşılaşılan her durumun üstesinden gelmek mümkün olmayabilir. Bu yeterliliğe sahip olabilmek için İnternet okur-yazarlığı ile ilgili becerilerin de belirli bir düzeyde olması gerekmektedir. İnternetin olumsuzlukları ve internette çocukların karşılaşabileceği istenmedik durumlarda neler yapabileceğiyle ilgili olarak çocuklara yönelik bilgilendirme çalışmaları yapılmalıdır. Bu bilgilendirme çalışmalarının yapılabileceği en

uygun ortam ise okullarımızdır. Okullarımızda bu tür etkinliklerin yapılabileceği en uygun ortam ise Bilişim Teknolojileri (BT) dersidir. Bu doğrultuda, okullarda BT dersine gereken önemin verilmesinin önemli olduğu hatırlatılabilir. Seçmeli olan BT dersi öncelikle zorunlu ders haline getirilmeli ve dersin içeriğinde de bu tür bilgilendirici hususların ele alındığı düzenlemeler yapılmalıdır.

4. Kaynakça

[1] Aktaş-Arnas, Y. (2005). 3-18 Yaş grubu çocuk ve gençlerin interaktif iletişim araçlarını kullanma alışkanlıklarının değerlendirilmesi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), article 9. [Çevrim-içi: <http://www.tojet.net/articles/449.pdf>], Erişim tarihi: 29 Aralık 2010.

[2] Bilgin, Z. (2007). Çocuk istismarı ve İnternet. A. Ünlü, M. Afacan ve M. A. Sözer (Der.) *İSREF Perspektif: Çocuk Suçluluğu ve İstismarı*, 83-84. Glen Allen, VA: ISREF-İnceleme ve Stratejik Araştırmalar Forumu. [Çevrim-içi: http://www.isref.org/objects/assets/perspective/pdf/Cocuk_Suclulugu_ve_Istismari.pdf], Erişim tarihi: 25 Kasım 2010.

[3] Bolışık, B. ve Muslu, K. G. (2009). Çocuk ve gençlerde İnternet kullanımı. *TAF Prev Med Bull*, 8(5), 445-450

[4] Canbek, G. ve Sağıroğlu, G. (2007). Çocukların ve gençlerin bilgisayar ve internet güvenliği. *Politeknik Dergisi*, 10(1), 33-39.

[5] Çınkır, Ş. ve Tan, E. (Moderatör) (2010). Eğitim ortamlarında güvenlik sorunları: Nedenler ve sonuçları çalıştay sonuç raporu. 2. *Risk Altında ve Korunması Gereken Çocuklar Uluslararası Sempozyumu "Güvenli Çevre-Güvenli Okul"*, Çalıştay Sonuç Raporları, 2-10. Polis Akademisi Başkanlığı, Önleyici Hizmetler ve Çocuk Suçluluğu Araştırma Merkezi ve Emniyet Genel Müdürlüğü, Asayiş Dairesi Başkanlığı Çocuk Şube Müdürlüğü.

24-26 Nisan 2010, Ankara. [Çevrim-içi: <http://www.cocuksempozyumu.info/2010.asp>], Erişim tarihi: 25 Kasım 2010.

[6] Çocuk Akli (2010). *Türkiye'de çocuklar için İnternet ne kadar güvenli? Araştırma raporu*. [Çevrim-içi: <http://tr.cocukakli.com/Haber.aspx?id=87>], Erişim tarihi: 21 Kasım 2010.

[7] EU Kids Online II Türkiye (2010). *Avrupa çevrimiçi çocuklar araştırma projesi Türkiye sonuçları*. [Çevrim-içi: <http://eukidsonline.metu.edu.tr/>], Erişim Tarihi 20 Kasım 2010.

[8] Güvenli İnternet (Tarihsiz). *Çocukları bekleyen riskler*. [Çevrim-içi: <http://guvenliinternet.org/guvenli/cocuklar>], Erişim tarihi: 24 Kasım 2010.

[9] Güvenli Web (2009). *Avrupa Birliği'nin 'Safer Internet Plus' programı tarafından desteklenen 'EU Kids Online' projesi nihai raporunun yönetim özeti*. [Çevrim-içi: <http://www.guvenliweb.org.tr/aileler/content/avrupa-birli%C4%9Fi%E2%80%99nin-safer-internet-plus-program%C4%B1-taraf%C4%B1ndan-desteklenen-eu-kids-online-projesi>], Erişim tarihi: 20 Kasım 2010.

[10] Microsoft (2010). *Çocuklarınızın sosyal web sitelerini daha güvenli kullanmasına yardımcı olma*. [Çevrim-içi: <http://www.microsoft.com/turkiye/protect/family/activities/social.msp>], Erişim tarihi: 29 Aralık 2010

[11] Microsoft Türkiye Güvenli İnternet (Tarihsiz). *Çocukları koruyun*. [Çevrim-içi: <http://www.microsoft.com/turkiye/guvenliinternet/default.msp>], Erişim Tarihi:24 Kasım 2010.

[12] Odabaşı, F., Çoklar, A. N. ve Kavakçı, I. (2007). *Yeni dünya: İnternet - Ailelerin yeni dünyadaki sorumlulukları nelerdir?* 8. Aybastı-Kabataş Kurultayı.

[13] RTÜK (2006). *Yayınların içeriği, düzenlenmesi ve denetimi*. [Çevrim-içi: http://www.rtuk.org.tr/sayfalar/icerikgoster.aspx?icerik_id=897cdee9-1a49-45c6-856e-f5a120637ba5], Erişim tarihi: 27 Kasım 2010.

[14] Samast, Y. (2010). *Güvenli İnternet programı*. XV. Türkiye’de İnternet Konferansı. [Çevrim-içi: <http://inet-tr.org.tr/inetconf15/sunum/6.ppt>], Erişim tarihi: 29 Aralık 2010.

[15] Schau Hin (Tarihsiz). *Çocuklara uygun İnternet kullanımı*. [Çevrim-içi: http://schau-hin.info/fileadmin/content/pdf/TR/SH_Flyer_Internet_TR.pdf], Erişim tarihi: 29 Aralık 2010.

[16] Şahin, F. (2007). *İnternet ve çocuk istismarı*. Sosyal Pediatri Günleri “Basın Yayında Çocuk Sağlığı Sempozyumu”, Bildiri Özetleri. [Çevrim-içi: http://www.rtuk.org.tr/sayfalar/IcerikGoster.aspx?icerik_id=e564061a-3fa6-479c-9295-9376c25c6a06], Erişim tarihi: 24 Kasım 2010.

[17] Yalçın, N. (2006). *İnterneti doğru kullanıyor muyuz? İnternet bağımlısı mıyız? Çocuklarımız ve gençlerimiz risk altında mı?* VIII. Akademik Bilişim Konferansı (AB2006), 9-11 Şubat 2006, Pamukkale Üniversitesi, Denizli. [Çevrim-içi: <http://ab.org.tr/ab06/bildiri/113.doc>], Erişim tarihi: 29 Aralık 2010.

Tedbir mi, Kısıtlama mı? :

İnternet Sansürü Hakkında Bir Araştırma

Rüya Şamlı¹, Elif Server Konak²

¹ İstanbul Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, rsamli@istanbul.edu.tr

² Bank Asya, elifknk@gmail.com

Özet: Ülkemizde ve dünyada pek çok amaç için yaygın bir şekilde kullanılan internet erişiminin tamamen serbest olup olmaması günümüzde oldukça geniş kitleler tarafından tartışılan bir konudur. Bir kısım internetin sahip olduğu bilgi miktarının ve çeşidinin dünya üzerinde başka hiçbir kaynaktan bulunmadığı, internetin emsalsiz bir bilgi hazinesi olduğu, iyi özelliklerin yanında zararlarının oldukça küçük miktarlarda kaldığı, dolayısıyla da erişim konusunda herhangi bir kısıtlamaya gerek olmadığı görülmektedir. Diğer bir grup ise bilinçsizce kullanılan internetin oldukça büyük zararlar doğurabileceğini ve kontrol altında tutulması gerektiğini savunmaktadır. Bu ikinci düşünce sonucunda ortaya çıkan ve bu çalışmanın konusunu oluşturan internet sansürü kavramı, web sitelerine erişimin çeşitli denetimler altında olması anlamına gelmekte ve genelde devlet eli ile gerçekleştirilmektedir.

1. Giriş

Sansür kelimesinin kökeninin eski Roma'daki "Censor" denen devlet görevlisinden geldiği düşünülmektedir. Bu görevli nüfus sayımlarından, yurttaşların morallerinden ve devlet hazinesinin denetiminden mesuldür. Censor kelimesi bugün İngilizce'de halen kullanılan censor ve censorship kelimelerinin atasıdır [1-2]. Günümüzde ise bu kelime yasaklama, sınırlandırma, engelleme gibi anlamlara gelmektedir ve özellikle haberleşme olmak üzere hayatın birçok alanında kendini göstermektedir.

İnternette sansür kavramı, genel tanımı "internetteki bilgilere erişmeye veya bilgi koymaya yönelik denetim" [3] olarak ifade edilen ve gerek dünyada gerekse ülkemizde oldukça tartışılan bir kavramdır. Sözkonusu denetimler, devlet tarafından yapılan ve ülkenin tamamında etkili olan geniş denetimler olabileceği gibi, kurum içi veya şirket içi denetimler gibi sınırlı bir bölgeyi etkileyen şekillerde de olabilir.

Erişilmesi istenmeyen internet siteleri arasında şiddet, cinsellik, ırkçılık, siyaset içeren, çeşitli bağımlılıkları özendirdiği düşünülen sitelere

ek olarak çeşitli sosyal paylaşım ve oyun siteleri de sayılabilir. Bu uygulamaların gerekli olup olmadığı cevap bekleyen bir sorudur ancak genel kanı internette sansürün kişisel özgürlükleri kısıtladığı şeklindedir.

Bu çalışmada öncelikle internette sansür kavramı ayrıntıları ile incelenecek, bazı ülkelerin sansür hakkındaki görüşleri sunulacak; daha sonra ülkemizdeki durum ele alınacaktır. Ülkemizde sansür ile ilgili ve sansürü engellemek için gerçekleştirilen çalışmalardan bahsedilecek ve günümüzdeki son durum hakkında bilgi verilecektir.

2. İnternet Sansürü

Hiç kuşku yoktur ki internet için "günümüzün en büyük bilgi kaynağı" şeklinde bir tanım yapmak yanlış olmayacaktır. Kısa bir zaman öncesine kadar gerek fiyatları, gerekse elde edilmesi açısından bir lüks gibi duran internet, bugün oldukça ucuz ve kolay şekilde herkesin ulaşabildiği bir bilgi hazinesi durumuna gelmiştir. Artık ödevi için bilgi toplamaya çalışan öğrencilerden, sinema meraklılarına, akademisyenlerden, bahişçilere, dizilerini takip eden ev hanımlarından, borsa takipçilerinden, gez-

ginlere her iş kolunda, statüde, yaşta ve millette insan interneti kullanmaktadır. Hal böyle olunca internette paylaşılan bilginin miktarı ve çeşidi de müthiş bir hızla artmaktadır [4]. Dünyadaki internet kullanımı ile ilgili birkaç sayısal veri vermek gerekirse, dünyadaki internet kullanıcısı sayısının 1,8 milyarı aştığı, 192 milyon civarında alan adının kayıtlı olduğu, 130 milyonu aşkın kişisel blogun olduğu, Facebook kullanıcısının 500 milyona, Twitter kullanıcısının 105 milyona ulaştığı, günde 150 milyar e-mailin gidip geldiği söylenebilir [5].

Genel olarak internet insanların faydasına sunulsa da gerçek cinayet ve otopsi görüntülerinin, çocuk porno filmlerinin, sigara bağımlılığını özendirici reklamların, hükümet veya siyasi partiler lehinde ve aleyhinde propagandaların da internet sitelerinde bulunabileceği ve kişiler kötü etkileyebileceği bilinmektedir. Ayrıca bazı kesimler tarafından bahis, oyun sitesi, sohbet etmeyi sağlayan online programlar ve özellikle son zamanlarda artan sosyal paylaşım ağlarının da kişilerin boş yere zaman harcamasına sebep olduğu düşünülmektedir.

Bazı devletler, resmî kurumlar, okullar, üniversiteler veya özel kuruluşlar, yukarıda sayılan sebepleri öne sürerek internete girişi sınırlandırmış veya tamamen kapatmıştır. Özellikle devlet eliyle uygulanan yasaklar oldukça önemli bir boyuttadır. Devlet kontrolünde yapılan sansürlerle pek çok internet sitesi erişime kapatılmaktadır.

Genel olarak internet düşmanı olarak ilan edilen ülkeler şunlardır. Azerbaycan, Bahreyn, Birleşik Arap Emirlikleri, Burma/Myanmar, Çin, Etiyopya, Fas, Güney Kore, Hindistan, İran, Libya, Özbekistan, Pakistan, Singapur, Sudan, Suriye, Suudi Arabistan, Tacikistan, Tayland, Tunus, Türkmenistan, Umman, Ürdün, Vietnam ve Yemen [6]. Bu ülkelerde internete erişim sınırlıdır veya hiç yoktur.

Söz konusu ülkelerin kiminde hükümet yanlısı kişilerin, muhalif sesleri bastırmak için internete

ti sınırlandırdığı ve yavaşlattığı söylenmekte, kiminin dini olarak uygun görmediği için interneti sınırlandırdığı düşünülmekte, kiminde hiç akla gelmeyecek sebeplerden ötürü internet erişimi kısıtlanabilmektedir [7].

Bilinen odur ki bu ülkeler, diğer ülkelerin çoğu tarafından kara listededir ve gerici ülkeler olarak kabul edilmektedir. Bunun sebebi olarak artık günümüzde internetsiz bir dünyanın çoğu kişi tarafından düşünülmemesi gösterilebilir.

3. Türkiye’de Durum

Türkiye internet kullanımı açısından dünyadaki ülkeler arasında hayli önemli bir durumdadır. İnternet kullanımı ile ilgili bazı sayısal bilgiler şu şekildedir: 16 yaş üzerinde 28-30 milyon civarında insan internet kullanmaktadır, 3.1 milyon kişisel bilgisayar mevcuttur, Türkiye MSN kullanımında ABD ve Brezilya’dan sonra dünya üçüncüsüdür, 15-25 yaş arası gençler günde ortalama 6 saatlerini internette geçirmektedir. Bu zamanın önemli bir kısmı e-posta alışverişi, haber okuma ve sosyal paylaşım sitelerinde harcanmaktadır [5].

İnternet kullanımında oldukça önemli bir yere sahip olan Türkiye, internet sansürü konusunda da gerek yasaklanan sitelerin çokluğu gerekse sansürü engellemek için gerçekleştirilen çalışmalar açısından da oldukça büyük önem arz etmektedir. Türkiye’de karartılan sitelerin açılan sayfalarında engelleme kararı bulunmakta ve ilgili mahkemelerce alınan karar sayısı ve tarihinin yanı sıra kırmızı engelleme cümlesi ziyaretçileri karşılamaktadır [8].

Bu bölümde yakın zamanda Türkiye’de sansür ile ilgili gerçekleştirilmiş işlemler ve bunlarla ilgili basında çıkan haberler derlenmiş ve bu sayede Türkiye’deki durum ifade edilmeye çalışılmıştır.

04.05.2007-5651 sayılı kanunun yürürlüğe girmesi [9]

İnternet ortamında yapılan yayınların düzenlenmesi ve bu yayınlar yoluyla işlenen suçlarla mücadele edilmesi hakkındaki kanun, içerik sağlayıcı, yer sağlayıcı, erişim sağlayıcı ve toplu kullanım sağlayıcıların yükümlülük ve sorumlulukları ile internet ortamında işlenen belirli suçlarla içerik, yer ve erişim sağlayıcıları üzerinden mücadeleye ilişkin esas ve usûlleri düzenleme amacı gütmektedir. İntihara yönlendirme, çocukların cinsel istismarı, uyuşturucu veya uyarıcı madde kullanılmasını kolaylaştırma, sağlık için tehlikeli madde temini, müstehcenlik, fuhuş, kumar oynanması için yer ve imkân sağlama gibi içerikleri olan siteleri suçlu sayan bu kanun pek çok kuruluş tarafından kabul görmemekte ve değiştirilmesi için çalışmalar yapılmaktadır.

Bu kanunda yer alan bazı maddeler şu şekildedir:

MADDE 4- (1) İçerik sağlayıcı, internet ortamında kullanıma sunduğu her türlü içerikten sorumludur.

(2) İçerik sağlayıcı, bağlantı sağladığı başkasına ait içerikten sorumlu değildir. Ancak, sunuş biçiminden, bağlantı sağladığı içeriği benimseydiği ve kullanıcının söz konusu içeriğe ulaşmasını amaçladığı açıkça belli ise genel hükümlere göre sorumludur.

MADDE 6- (1) Erişim sağlayıcı;

a) Herhangi bir kullanıcısının yayınladığı hukuka aykırı içerikten, bu Kanun hükümlerine uygun olarak haberdar edilmesi halinde ve teknik olarak engelleme imkânı bulunduğu ölçüde erişimi engellemekle,

b) Sağladığı hizmetlere ilişkin, yönetmelikte belirtilen trafik bilgilerini altı aydan az ve iki yıldan fazla olmamak üzere yönetmelikte belirlenecek süre kadar saklamakla ve bu bilgilerin doğruluğunu, bütünlüğünü ve gizliliğini sağlamakla,

c) Faaliyetine son vereceği tarihten en az üç ay önce durumu Kuruma, içerik sağlayıcılarına ve müşterilerine bildirmek ve trafik bilgilerine ilişkin kayıtları yönetmelikte belirtilen esas ve

usûllere uygun olarak Kuruma teslim etmekle yükümlüdür.

(3) Birinci fıkranın (b) ve (c) bentlerinde yer alan yükümlülüklerden birini yerine getirmeyen erişim sağlayıcısına Başkanlık tarafından onbin Türk Lirasından ellibin Türk Lirasına kadar idarî para cezası verilir.

29 Eylül 2008 - İnternette Sansürün Hız Kazanması [10]

Türkiye’de ilk olarak 2007’de başlayan “internet sansürü” uygulaması bu günlerde iyice hızını arttırmıştır. Yasaklamalar sadece kullanıcıları etkilemekle kalmamakta özellikle yurt dışında Türkiye’nin; Çin, İran, Suudi Arabistan gibi internet özgürlüğünü yasaklayan ülkelerle birlikte anılmasına sebep olmaktadır. Örnek olarak sadece Richard Dawkins’in ismindeki bir bilimadamının sitesine tepki için koyduğu “Banned in Turkey” logosu hergün binlerce insan tarafından görülmektedir. Bilişim hukukçuları konu hakkında sorunun uygulamada değil yasada olduğunu söylemektedir. Kasım 2007-Eylül 2008 arasında Türkiye’de 1112 web sitesi yasaklanmıştır.

25 Kasım 2008 - Doç. Dr. Yaman Akdeniz ve Yrd. Doç. Dr. Kerem Altıparmak tarafından hazırlanan: “İnternet: Girilmesi Tehlikeli ve Yasaktır: Türkiye’de İnternet İçerik Düzenlemesi ve Sansüre İlişkin Eleştirel Bir Değerlendirme “ isimli kitabın yayınlanması [11]

Ülkemizde yazılı, görsel ve işitsel tüm basındaki sansür uygulamalarına karşı, öğretim dünyasından ‘elle tutulur’ ilk tepki Doç. Dr. Yaman Akdeniz ve Yrd. Doç. Dr. Kerem Altıparmak tarafından hazırlanan: “İnternet: Girilmesi Tehlikeli ve Yasaktır: Türkiye’de İnternet İçerik Düzenlemesi ve Sansüre İlişkin Eleştirel Bir Değerlendirme” adını taşıyan kitap olarak kabul edilmektedir. Kitapta, Türkiye’de internetteki içeriğin yasal düzenlenmesi ve sansür konularında genel olarak değerlendirilmiş, yapılan düzenlemeler mercek altına alınmış, web siteleri-

ne erişimin mahkeme ve idari erişim engelleme kararlarıyla engellenme şekillerine dair örnekler sunulmuştur. Ayrıca, Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı'nın denetiminde yasadışı etkinlikleri izleyen 'İnternet Bilgi İhbar Merkezi'nin kuruluş ve işleyişi hakkında yapılan incelemeler başta olmak üzere konuyla ilintili farklı pek çok bilgiye yer verilerek, daha çağdaş bir anlayışı sağlayacak önerilerde bulunulmuştur.

26 Ocak 2010 - İnternette sansür ve etkileri panelinin yapılması [12]

Media Cat'den Aşkın Baysal ve Bilgi Üniversitesi'nden Doç. Dr. Yaman Akdeniz'in modere ettiği panelde, toplam 6 tartışmacı bulunmaktadır.

Genel olarak İnternet sansürünün konuşulduğu panelin konu başlıkları : İnternet Sansürü ve İletişim Özgürlüğü, Telif Hakları ve Bilgi Özgürlüğü, Copyleft ve Copyright, İnternet Sansürü ve Bilginin Özgür Dolaşımı, İnternet Sansürüne Karşı çıkan Yeni Siyasal Oluşumlar, İnternet sansürü ve Bilgiye Erişim Özgürlüğü, İnternet Sansüründe Dijital Aktivizm şeklindeydi.

12 Haziran 2010 - Youtube yasağı eleştirilere karşın daha fazla yayılması [13]

Youtube ile beraber Google'ın bazı servislere de erişim engellendi. Youtube'a erişimin daha da zorlaşması için, Youtube yasağını güncellenerek, Youtube erişimi sağlayan Google havuzundaki bulunan bazı IP adreslerinin de yasağa dahil edilmesi sonucunda Google tamamen yasaklanmasa da, servislerine erişimde problemler yaşanmaya başladı. Google'ın bazı uygulamaları artık ya hiç açılmıyor, ya da geç açılıyor. Çünkü Google, ortak havuzdaki IP adreslerinden 'Youtube'un yanı sıra 'Google Maps', 'Google Translate', 'Google Analytics', 'Google Earth' ve Google Docs' gibi hizmetleri de vermektedir. Bu yasağın çözümünün Google'ın vergi vermesi sayesinde çözüleceği ifade edilmektedir.

19 Haziran 2010 - İnternet Sansürüne Karşı Ortak Platform Toplantısı [14-15]

19 Haziran 2010'da 13:00-17:00 saatleri arasında Kadir Has Üniversitesi'nde Ortak Platform ismindeki bir grup tarafından yapılan toplantı sonucunda, düşünce, ifade ve iletişim özgürlüğü, özel hayatın korunması ve mahremiyet, erişim hakları konuları üzerine konuşulmuştur. Bu toplantıda, internette sansürün engellenmesi için yürüyüş, miting, web sitesi, eğitim, yayın gibi farklı şekillerdeki eylemlerin gerçekleştirilmesi, konuşulan konuların kamuoyu ile paylaşılması ve bu toplantıların sıklaştırılması gibi kararlar alınmıştır.

Toplantıya katılan kurumlardan bazıları şunlardır : inetd (internet teknolojileri derneği), LKD (Linux Kullanıcıları Derneği), korsan partisi oluşumu, alternatif bilişim, sansüre karşı ekşi sözlük zirvesi, sansüre karşı yürüyüş ve bobiler.org, İstanbul Barosu Bilişim Hukuku Komisyonu,Engelli Web, Genç Siviller ve Millimotor, NeoNebu.com, mistanbul.com,korsanparti.

Toplantıya yaklaşık 80 kişi fiziki olarak, 522 kişi de online olarak katılmıştır.

17 Temmuz 2010 - İnternette sansür'e karşı yapılan yürüyüş [16]

İnternet kullanıcıları son zamanlarda bazı sitelere karşı uygulanan sansür için Taksim Meydanı'nda bir protesto yürüyüşü gerçekleştirmiştir. Yürüyüşe destek veren kuruluşlarca yapılan açıklamada bugün Türkiye'de gerek bireysel gerekse kurumsal yapıya sahip internet kullanıcılarının ciddi bir engellenme ile karşı karşıya kaldığı, bilgi çağında bilgiye erişim hakkının yok edilmesi, en başta demokratik bir hukuk devletinde ifade özgürlüğünün, bilgiye erişme ve iletişim özgürlüğünün yok edilmesi anlamına geldiği ifade edilmiştir.

İnternette sansüre karşı ortak bir platform oluşturan kişiler bu yürüyüşü;

-Sansür Amaçlı Kullanılan 5651 Sayılı Kanun Kaldırılması için,

-5651 sayılı kanun kapsamında erişimi engellenmiş 5000'den fazla engellenmiş web sitelerinin bir an önce açılması için,

-Mevcut engelleyici uygulamalar yerine, kişileri gerçekten zararlı internet içeriğinden korumak için yeni bir politika oluşturulması için gerçekleştirdiklerini söylemektedirler.

Yürüyüşe destek veren sitelerden bazıları şunlardır: hafif.org, oyungezer.com.tr, inci.sozlukspot.com, istanbul.net, itusozluk.com, izmir.net, seslisozluk.com, sozluk.sourtimes.org, uludagsozluk.com, uzman.tv, tribundergi.com, zargan.com, zaytung.com.

23 Temmuz 2010 - İnternette Sansüre Karşı Ortak Platform'un TBMM'yi ziyareti [17]

23 Temmuz 2010 günü İnternette Sansüre Karşı Ortak Platform üyelerinden oluşan bir heyet, TBMM'nde grubu bulunan siyasi parti temsilcilerini ziyaret ederek, internet sansürleri konusundaki görüşlerini ve taleplerini ilettiler. İfade ve iletişim özgürlüğünün ve bilgi edinme hakkının sınırlanmaması gerektiği, bu durumun tüm internet kullanıcılarına zarar verdiği; meclisteki her partinin bu konuda sorumluluğunun bulunduğunu vurguladı.

28 Temmuz 2010 - Türkiye'de İnternet Sansürü Raporu Yayınlanması [18]

Medya Derneği, Türkiye'de yaşanan internet sansürü sorununu farklı boyutlarıyla inceleyen bir raporu kamuoyuna açıklamıştır. Bu raporda interneti tüm dünya vatandaşlarının ortaklaşa kullandığı muazzam bir kütüphaneye benzeten Medya Derneği, 5651 no'lu yasanın yeniden düzenlenmesi ve internet konusunda ihtisaslaşmış uzman mahkemelerin en kısa zamanda kurulması gerektiğini savunmaktadır. Bunun dışında dünya üzerinde en çok ziyaret edilen sitelerin başında gelen bazı sitelerle yaşanan

sorunlardan bahsedilerek çeşitli görüş ve öneriler sunmuştur.

25 Eylül 2010 - Cumhurbaşkanı Gül'ün Türkiye'de internet sansürü ile ilgili konuşması [19]

Cumhurbaşkanı Abdullah Gül ABD'nin Columbia Üniversitesi'ndeki konuşmasında Türkiye'de internet sansürü olmadığını belirterek bazı internet sitelerine erişememe konusunun vergi kanunlarının yetersizliğinden kaynaklandığını söyledi. Ayrıca Türkiye'de internetin oldukça yaygın olarak kullanıldığını, İngilizce konuşulan ülkelerden sonra Facebook kullanıcısı en yüksek ülkenin Türkiye olduğunu belirterek, Twitter'ın kendisi için pek çok basın raporundan daha direkt bir bilgi kaynağı olduğunu belirtmiştir.

03.11.2010 - RSF'nin, Türkiye'ye internet sansürüne son verme çağrısı [20]

Sınır Tanımayan Gazeteciler Örgütü (RSF), YouTube paylaşım sitesinin Türkiye'de yeniden yasaklanmasını eleştirerek, "bugün 5 bini aşkın internet sitesini etkileyen sansüre son verilmesini" istedi. RSF, Ankara'da bir mahkemenin 30 Ekim günü YouTube üzerindeki erişim yasağını kaldırdığını hatırlatarak, bunun hem Türkiye nüfusu hem de uluslararası toplum tarafından "iyi bir haber" olarak karşılandığını belirtti. Ancak 2 Kasım'da yeni bir yasak kararı alındığını kaydeden RSF, "YouTube'yu yeniden erişilmez yapmak, Türk adaletinin ilkel sansür reflekslerinden hiçbir şey kaybetmediğini gösteriyor" dedi. İnternet kullanıcılarının çeşitli ayarlarla siteye erişebildiğine işaret eden RSF, bunun da gösterilen refleksi "daha kullanımdan düşmüş ve gülünç kıldığını" kaydetti.

05.11.2010 - İnternette sansür tartışmalarını alevlendiren ve 2.5 yıl boyunca erişime kapalı olan, dünyanın en büyük video paylaşım sitesi YouTube'ın özgürlüğüne kavuşması [21]

Yaklaşık 2.5 sene önce 5 Mayıs 2008'de YouTube, Atatürk'e hakaret içeren videolar yüzün-

den yasaklanmıştı. Almanya kaynaklı bir telif hakları şirketinin girişimiyle Atatürk'e hakaret içeren videolar silindi ve YouTube'a yeniden erişime açıldı. Şirketin iki CEO'su olan Erdem Karahan ve Yücel Yolcu, videolardaki görsellerin telif haklarını satın alarak bunu gerçekleştirdiklerini açıkladılar. YouTube'a uygulanan sansürün kalkması sayısı neredeyse 10.000'e ulaşan yasaklı sitelere de bir umut oldu.

4. Sonsöz

Bu çalışmada internetin suç olarak değerlendirildiği noktalar ve internet sansürü kavramı ele alınmıştır. Özellikle internetin inanılmaz bir hızla yaygınlaştığı son birkaç sene içerisinde sansürlenmiş site sayısı, bunun yanında bu sansürleri engellemek için gerçekleştirilen çalışmaların sayısı dünyada ve ülkemizde büyük bir artış göstermiştir.

Ülkemizde genel olarak devletin şeffaflaşması, kamuoyunun haber alma hakkı, kişisel düşünce ve ifade özgürlüklerinin korunması düşüncesi bulunmakta; basın mensupları, sanatçılar, akademisyenler başta olmak üzere toplumun önemli bir kısmı, internette herhangi bir sansür olmaması gerektiğini düşünmektedir. Ancak yakın zaman içerisinde, barındırdığı bilgilerin topluma zarar vereceği düşüncesi ile dönem hükümetleri ve ilgili kişiler tarafından engellenen siteler bulunmaktadır. Erişime engellenmesi oldukça büyük tepki alan olan YouTube video paylaşım sitesinin ve diğerlerinin tekrar erişime açılması için sivil toplum kuruluşları, ortak platformlar, dernekler pek çok aktivitede bulunmuştur. Bu kişiler genel olarak denetime karşı olmadıklarını fakat denetimlerin daha kontrollü, profesyonelce yapılması gerektiğini, sansürle ilgili yasanın değişmesi gerektiğini, sırf bu konu ile ilgilenecek mahkemeler kurulabileceğini dile getirmektedirler.

Eğitim, iletişim, eğlence, hizmet, ticaret gibi özellikleri bulunan ve dünyadaki en global kavramlardan biri olan internetin faydalarını kenara itip sadece zararlarını ön plana çıkarmak, inter-

neti suç ile özdeşleştirmek doğru bir yaklaşım değildir. Zararlı etkilerin en aza indirilmesi için önlemler alınması gerektiği su götürmez bir gerçektir ancak bunların sansür dışındaki yollardan yapılması daha mantıklı olacaktır. Çünkü bilgisayarlar ve internet hakkında iyi teknik bilgisi olan kullanıcıların çoğu farklı yollarla girmek istedikleri sitelere zaten erişmektedirler. Buna göre günümüzdeki şekliyle interneti sansürlemek yerine kişileri faydalı kullanım için bilinçlendirmek daha akıllıca bir yol olacaktır.

Kaynaklar

- [1] Sansür kelimesinin “kelime anlamı”, <http://ansiklopedi.turkcebilgi.com/Sansur>
- [2] Sanal Dünyada Temiz Toplum Yaratma Aracı Olarak Sansür, Necmi Emel Dilmen, Erhan Akyazı
- [3] İnternet sansürünün tanımı, http://tr.wikipedia.org/internet_sansuru
- [4] İnternet, İletişim Ve Sansür, M. Volkan Dülger, İstanbul Barosu, 6 Mayıs 2007
- [5] Türkiye'nin internet sansürü sorunu medya derneği internet komitesi redaksiyon ve güncelleme, Aslı Telli Aydemir, Medya Derneği, 28 Temmuz 2010
- [6] İnternete Sansür Uygulayan Ülkeler, <http://en.rsf.org/>
- [7] Türkiye Ve Dünyada İnternet Yasakları Ve Sansür Kavramı İle Zararlı İçeriğe Karşı Yaptırım Ve Uygulamalara Genel Bir Bakış, Şahin Bayzan, Akademik Bilişim, 11-13 Şubat 2009 Harran Üniversitesi, Şanlıurfa
- [8] Türkiye'de İnternet Yasakları Eduard Alan Bulut Bilgi Dünyası, 2009, 10 (2)
- [9] 5651 sayılı “İnternet Ortamında Yapılan Yayınların Düzenlenmesi Ve Bu Yayınlar Yoluyla İşlenen Suçlarla Mücadele Edilmesi

- Hakkında Kanun”, <http://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5651.html>
- [10] İnternette sansürlenene site sayısının artışı, <http://www.guvenliweb.org.tr/istatistik.html>
- [11] İnternet : Girilmesi Tehlikeli ve Yasaktır <http://www.pclabs.com.tr/2008/12/01/sansurlu-turk-interneti-hakkinda-ilk-bilimsel-yayin-yayimlandi/>
- [12] İnternette sansür paneli, http://www.bilismihukuk.com/2010/01/internette_sansur-ve-etkileri-panelinden-akilda-kalanlar/
- [13] İnternette sansürlenene site sayısının artışı, http://www.sodev.org.tr/Basin/Haberler/2010/internette_sansur_yayiliyor.htm
- [14] Sansüre karşı ortak platform, <http://sanesansur.blogspot.com/2010/06/internet-sansurune-karsi-ortak-platform.html>
- [15] İnternet sansürüne karşı girişimlerin birleşmesi, <http://www.sansursuzinternet.org.tr/internet-sansurune-karsi-girisimler-birlesiyor/>
- [16] İnternette sansüre karşı yürüyüş, <http://www.cumhuriyet.com.tr/?hn=157866>
- [17] İnternette Sansüre Karşı Ortak Platform’un TBMM’yi ziyareti <http://www.sansursuzinternet.org.tr/>
- [18] Türkiye’de internet sansürü raporu, <http://www.dorduncukuvvetmedya.com/turkiyede-internet-sansuru-raporu.html>
- [19] Cumhurbaşkanı’nın internet sansürü hakkındaki konuşması, www.hurriyet.com.tr/dunya/15863476.asp
- [20] RSF’den Türkiye’ye çağrı, <http://www.solalternatif.com/Ana-sayfa/62-Haberler/6504-rsf-tuerkiyeyi-internet-sansueruene-son-vermeye-card-.html>
- [21] Youtube’ın açılması, <http://www.teknokampus.com/YouTube.2.5.Yil.Aradan.Sonra.Acildi-h-1582.asp>

Türkiye’de Buluşun Korunma Temel Koşulları ve Bilgisayar Programlarının Bu Açından Hukuki Durumu

Oktay Korucu

Okan Üniversitesi, Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Bölümü, İstanbul
oktay.korucu@okan.edu.tr

Özet: İnsanoğlunun hayatı tarih boyunca icat edilmiş buluşlar sayesinde daha yaşanabilir hal almıştır. İlk başlarda yapılan buluşlar hayatımızı kolaylaştırmasına karşın sonrasında bazı sorunlar da beraberinde getirmiştir. Yapılan buluşların izinsiz çoğaltılması, kullanılması vs. gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan problemleri çözmek ve buluş yapanların haklarını korumak için bazı önlemler alınmaya başlanmıştır. Bunlardan biri buluşun patentlenmesidir. Bir buluşun patentlenebilmesi için yapılan veya ortaya çıkan ürünün buluş olup olmadığına karar verildikten sonra patent işlemlerine başlanması gerekmektedir. Son yıllarda patent olayları teknolojik ürünler üzerinde de tartışılmaya başlandı. Bunlardan biriside bilgisayar programları oldu. Bilgisayar belirli komutlara göre veri işleyen ve depolayan bir makinedir [1]. Teknolojinin gelişmesi ile beraber bilgisayarlar her eve televizyon veya telefon gibi girip hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olmaya başlamıştır. Bilgisayar sayesinde günlük hayatımızdaki işler kolaylaşmıştır. Hayatımızı kolaylaştıran bilgisayarın tek başına kullanılması değil bilgisayarla birlikte kullanılan bilgisayar programları ve yazılımlarıdır. Fakat bilgisayar programları aynı zamanda birçok sorunuda beraberinde getirmektedir. Yapılan yazılımların izinsiz kullanımı, çoğaltılması ve lisans problemlerini de beraberinde getirmiştir. Bu çalışmaların hukuki olarak korunması gerekmektedir. Yapılan hukuki düzenlemeler ile bilgisayar programları fikir ve sanat eserleri hukuku kapsamında korunmaya başlanmıştır. Peki, yapılan her bilgisayar programının fikri ve sanat eserleri hukuku çerçevesinde korunması uygun mudur? Bilgisayar programları buluş çerçevesinde değerlendirilip patentle korunma kapsamına alınabilir mi? Bu yazıda bu sorunun cevabı aranmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Patent, bilgisayar programları, bilgisayar programlarının patenti, buluş

Protection Conditions of The Invention in Turkey and Computer Programs The Legal Status in This Perspective

Abstract: Throughout history, by means of invention human beings life has become more comfortable. Although some inventions improve human beings life, those inventions have brought some problems in our life. For example; copyright problems or using of unauthorized etc. In order to solve these problems, some measures have been taken. One of them is taking a patent for inventions. In order to take a patent for inventions firstly we must a thing that is an invention or not. In recent years, taking patent for technological inventions such as computer software has been discussed. Computer is a machine which is processing and storing data according to specific commands. With the advent of technological developments, computer has started to become indispensable part of human beings as phone or television. By means of computer, daily life become more comfortable. Human beings life become more comfortable with the help of using computer and computer software together. However, this situation causes some problems such as licence problems of software. Because of this reason, computer software is protected by law. With the legal regulation of law, computer programs have started to protect under law of intellectual property rights. Is it suitable for

protecting computer programs with law of intellectual property rights? Can computer programs be protected with patent? The answer of questions can be founded in this essay.

Key Words: Patent, computer software, software patent, inventions

1. Buluş Nedir

Buluş birçok anlama gelmektedir. Bunlardan bir kaç;

- Bilimsel araştırmalar veya rastlantı sonucunda insanoğlunun o güne değin bilmediği yeni bir mal, üretim yöntemi/teknigi ya da yeni bir madde veya malzeme gibi herhangi bir şeyin ortaya çıkarılması [2].
- Bilinen bilgilerden yola çıkarak daha önce bilinmeyen yeni bir bulguya ulaşma ya da yordam geliştirme [3].

(Teknik) bir problem için getirilen teknik çözümlere **buluş** denir. Buluşlar bizim hayatımızın her noktasında olabilir. Ör: tarım, sanayi, eğitim vs. Buluşlar hayatımızın her noktasında olduğu için hayatımızı kolaylaştırmıştır. Buluş kavramıyla birlikte buluş yapanların ürün üzerinde haklarını korumak için patent kavramına gidildi.

2. Patent Nedir?

Buluş için buluş yapan kişiye devlet tarafından tanınan imtiyazdır [4]. Bir buluş için patent alan kişinin izni olmadan başkalarının buluşu üretmesi, kullanması veya satması yasaktır. Patent sahibi buluşuyla ilgili tüm haklara sahiptir. Böylece, ürünleri veya buluşlarıyla ilgili patente sahip olan kişilerin hakkı devlet tarafından korunmaktadır.

3.1. Türkiye’deki Patent Türleri [5]

1. İncelemeli Patent – 20 Yıl
2. İncelemesiz Patent – 7 Yıl
3. Faydalı Model – 10 Yıl

3.1.1 İncelemeli Patent [6]

Burada incelenen kriterler daha uzun sürer. Bu kriterler buluş için geçerli olan kriterlerdir.

Bunlar;

- Yenilik,
- Teknik basamak
- Sanayide uygulanabilirlik.

Eğer patent almaya hak kazanan ürün 20 yıl boyunca korunur.

3.1.2 İncelemesiz Patent

Bunlar mali bakımdan kısıtlı kurumların veya şahısların başvurduğu patent türüdür. Patent için inceleme ve karar verme süresi daha hızlıdır. Ürünün korunma süresi 7 yıldır. 7 Yıl sonunda bu süre uzatılabilir.

3.1.3 Faydalı Model

Sanayide uygulanan buluş sahiplerine ürünü üretme ve pazarlama hakkı verilmektedir. Temel amaç küçük ve orta ölçekli sanayi kuruluşlarının geliştirdikleri küçük buluşları korumak ve buluş yapmak için özendirme. Bu patent türü için araştırma ve inceleme yapılmaz. Ürünün korunma süresi 10 yıldır. 10 yıl sonunda ürünün patent süresi uzatılmaz.

3.1.3.1 Faydalı Model Korunmasının Şartları [7]

1-)Yenilik: buluş başvurusu tarihinden önce kimsenin yapılan buluşu yazılı olarak bir yerde açıklamaması veya kullanmaması gerekmektedir. Eğer bu şartları sağlamıyorsa buluş için yeni kavramını kullanamayız.

2-)Sanayiye uygulanabilir olma: yapılan buluş, sanayinin herhangi bir dalında (tarım dahil) üretilebilir veya kullanılabilir nitelikte olmalıdır.

3-)Teknik Basamak: buluş teknik basamak içermesede 1 ve 2 numaralı basamakları içeriyor ve dünyada daha önce yapılmış örneği yoksa faydalı model olarak tescillenir.

3.1.3.2 Faydalı Model Belgesi İle Korunmayacak Buluşlar ve Konular [8]

Usuller ve usuller sonucu elde edilen ürünler

ile kimyasal maddeler hakkında faydalı model belgesi verilmez. Usuller ve kimyasal maddeler ancak patent belgesiyle korunabilir.

3.2. Patentin Yararları

Patent hem buluşu yapanlara hem de insanlık için büyük faydası vardır. Buluşu yapan insanlar için faydası;

- Başka kişiler patentli ürünleri sahibinin izni olmadan kullanamaz,
- Çoğaltamaz veya
- Üçüncü şahıslara satamazlar.

İnsanlık için faydası;

- Sanayinin gelişmesi
- Bilimin ve bilimsel araştırmaların gelişmesi
- Kalite ürünlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Patentin insanlık için bu kadar fayda sağlamanın sebebi; patent almış bir ürünün tüm teknik özellikleri teknik detayları yayınlanır. Böylece diğer insanlar teknik özelliklerine sahip bir ürünün daha iyisini yapmak için gayret içinde olmalarıdır [9].

3.3. Buluşa Patent Verilmesi için Gereken Kriterler

Yapılan veya ortaya çıkan her yenilik buluşa *patent verilmesi için bazı kriterler* vardır. Bu *kriterler kısaca*;

i. Kanun Hükümünde Kararname 551,

7. Maddesi göre;

- Tekniğin bilinen durumu, patent başvurusunun yapıldığı tarihten önce, buluş konusunda dünyanın herhangi bir yerinde toplumca erişilebilir yazılı veya sözlü tanıtım, kullanım veya bir başka yolla açıklanan bilgilerden oluşur.
- Patent başvurusu tarihinde veya bu tarihten sonra yayınlanmış olan ve patent başvurusu tarihinden önceki tarihli Türkpatent ve faydalı model belgesi başvurularının yayınlanan ilk metinleri tekniğin bilinen durumuna dâhildir.

Kanun Hükümünde Kararname 551'in 7. Maddesine göre; Buluşun **yenilik getirmesi** lazım. Önceden bu buluşun **birisi tarafından bulunmaması** gerekir.

ii. Kanun Hükümünde Kararname 551,

10. Maddesi göre;

Madde 10 - Buluş, tarım dâhil sanayinin herhangi bir dalında üretilebilir veya kullanılabilir nitelikte ise, sanayiye uygulanabilir olduğu kabul edilir. Kanun Hükümünde Kararname 551'in 10. Maddesine göre; Buluşun **sanayide uygulanabilir olma özelliğine sahip olması gerekir**.

iii. Kanun Hükümünde Kararname 551,

9. Maddesi göre;

Madde 9 - Buluş, ilgili olduğu teknik alandaki bir uzman tarafından, tekniğin bilinen durumundan aşikar bir şekilde çıkarılamayan bir faaliyet sonucu gerçekleşmiş ise, tekniğin bilinen durumunun aşıldığı kabul edilir.

Kanun Hükümünde Kararname 551'in 9. Maddesine göre; Buluşun **Tekniğin Bilinen Durumunun Aşılması**

3.4. Faydalı Model ve Patent Belgesi Arasındaki Farklar

Patent Belgesi	Faydalı Model
Yenilik kriteri aranır	Yenilik kriteri aranır
Sanayide uygulanabilir olması gerekir	Sanayide uygulanabilir olması gerekir
Teknik yönünün aşılması	Teknik yönünün aşılmasına gerek yok
Verilen Patent'in süresi 20 yıldır	Verilen belgenin süresi 10 yıldır
Patent'in tescil süresi yaklaşık 3 yıl sürmektedir.	Faydalı modelin tescil süresi 10 -12 ay sürmektedir.

3.5. Buluş Olarak Değerlendirilmeyenler Nelerdir? [10][11]

Avrupa Patent Sözleşmesinin 52. Maddesi ve KHK 551'in 6.Maddesine göre bazı yenilikler

- veya ürünler buluş olarak değerlendirilmiyor
- Keşifler, bilimsel teoriler ve de matematiksel yöntemler,
 - Edebiyat ve sanat eserleri, bilim eserleri, estetik niteliği olan yaratmalar, **bilgisayar yazılımları**,
 - Zihni faaliyetler, iş faaliyetleri ve oyunlar ile bilgisayar programlarına ilişkin plan, kural ve yöntemler,
 - Bilginin sunulması

Yukarıdaki maddeler Kültür Bakanlığı Telif Hakları Genel Müdürlüğüne korunmaktadır.

3.6. Buluş Olduğu Halde Patent Alamayan Yenilikler [12]

a - Konusu kamu düzenine veya genel ahlaka aykırı olan buluşlar (örneğin insan hayatını doğrudan etkileyen ürünler, uyuşturucu ile ilgili ürünler patentle korunmazlar)

b - Bitki veya hayvan türleri veya önemli ölçüde biyolojik esaslara dayanan bitki veya hayvan yetiştirilmesi usulleri (Bitki türleri ülkemizde özel bir kanunla korunmaktadır. Bitki türlerinin tescil işlemi Tarım Bakanlığı’na Bağlı; Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır.) patent alamazlar .

4. Bilgisayar Programlarının Kavramı ve Hukuksal Boyutu Nedir?

4.1. Bilgisayar Programı Kavramı

Bilgisayar programlarına için yazılım ibaresinde kullanılmaktadır. Yazılım [13]; “değişik ve çeşitli görevler yapma amaçlı tasarlanmış elektronik araçların, birbirleriyle haberleşebilmesini ve uyumunu sağlayarak, görevlerini ya da kullanılabilirliklerini geliştirmeye yarayan makina komutlarıdır.” Genel olarak yazılımlar ikiye ayrılır;

- a-) Sistem Yazılımları
- b-) Uygulama Yazılımları

4.2. Yazılım Çeşitleri

a-) **Sistem Yazılımları [14]:**Kişiyi veya ku-

rumaların kullanımı için yazılan yazılımlar ile bilgisayarın donanımı arasında aracılık eden yazılımlardır. Bunlara işletim sistemi yazılımlarından olan Windows 7 ve Linux örnek olarak verilebilir.

b-) Uygulama Yazılımları [15]: Bu tür yazılımlarda ikiye ayrılır.

1. Genel Amaçlı Uygulama Yazılımları (Kişi veya kurumlarca kullanılan yazılımlardır. Örneğin, Microsoft Office Programları).
2. Özel Amaçlı Uygulama Yazılımları (Kişilerin veya kurumların işlerini kolaylaştırmak için yapılmış yazılımlar. Örneğin, Hastane Otomasyonları, e-okul yazılımı).

4.3. Bilgisayar Programlarının Hukuki Durumu Nedir?

Bilgisayar programlarının hukuki durumu son yıllardan en çok tartışılan konulardan birisidir. Bilgisayar programlarının korunmasına ilişkin hükümler FSHEK’deki hükümlerin [16] ışığında hazırlanmıştır.

Bilgisayar programlarının fikir ve sanat eserleri hukukuna göre korunurken, son zamanlarda bilgisayar yazılımlarına patent verilir mi? Konusu gündeme gelmeye başlamıştır.

5. Yazılımlara Patent Verilir mi?

Bilgisayar yazılımları, Avrupa Patent Sözleşmesinin 52. maddesine [17] ve 551 sayılı KHK’nın 6.c) Maddesi uyarınca [18], bilgisayar programlarında aralarında bulunduğu edebiyat ve sanat eserleri, bilim eserleri, estetik niteliği olan yaratmalar, zihni faaliyetler, iş faaliyetleri ve oyunlar ile bilgisayar programlarına ilişkin plan, kural ve yöntemler buluş niteliğinde olmadıkları için patent verilemez. Bu tip yazılımlar Kültür Bakanlığı’na bağlı Telif Hakları Genel Müdürlüğü’nce tescil edilerek koruma altına alınmakta ve Fikir ve Sanat Eserleri Kanununa göre korunmaktadır. Fakat yapılan bir yazılım bilgisayarla kullanıldığı vakit teknik etki ve fayda getiriyorsa, yenilik içeriyorsa ve bir donanımla [19] birlikte etkileşimli olarak çalışıyorsa bu yazılımlar için

dolaylı olarak patent alınır korunabilir [20]. Çünkü bir ürünün patent alınabilmesi için buluş niteliğinde olması gerekmektedir. Bir ürünün buluş olarak sayılabilmesi gerekli şartlardan birisi ürünün teknik yönünde olmasıdır. Bu özellikler Avrupa Patent sözleşmesinin 42. Maddesinin 1. Fıkrasının a bendinde teknik bir alanla ilişki içerisinde olmalıdır ibaresi yer almaktadır. Aynı sözleşmenin 42. Maddesinin 1. Fıkrasının c bendinde buluşun teknik bir meseleyi ilgilendirmesi ibaresi ve 43. Maddesinin 1. Fıkrasının c bendinde bir ürünün korunabilmesi için teknik özelliklere sahip olunmalıdır ibareleri açıkça yer almaktadır.

Avrupa Patent Sözleşmesinin 52. Maddesinin 2. ve 3. Fıkralarında yer alan konulardan örnek; keşifler, bilimsel teoriler ve de matematiksel yöntemler, edebiyat ve sanat eserleri vs. teknik özelliklerden yoksun olduğunda bunlara patent verilemez. Fakat bu konulardan biri teknik özelliğe sahip olduğunda Avrupa Patent Sözleşmesinin 52. Maddesinin 3. Fıkrasında yer alan konu kapsamında “esasen patent verilemez” olarak kabul edilen bir konu olarak (as such) değerlendirilmez ve sonuçta EPC Madde 52 (2), (3) uyarınca “patent verilemez” olarak yorumlanamaz. Bir başka ifade ile, “patent verilebilir” olarak yorumlanabilir.

Örneğin, bir restoran kendilerine haftada üç gün öğlen yemeklerine gelen müşterileri için yüzde yirmiyeye varan indirimler uygulayacaktır. Bu yeni bir fikir olarak ortaya çıkmıştır. Fakat bu **iş fikri için patent verilemez**. Eğer biz bu müşterilerin verisini tutan bir veritabanı tasarlayıp müşterinin hangi tarihlerde geldiğini, hangi yemekleri yediğini, ne kadar hesap ödediğini tutan bir yazılım tasarlırsak bu yazılım için patent alınabilir mi?

Avrupa Patent sözleşmesinin 52. Maddesinin 1. Fıkrasına göre yapılan her yenilik ve teknolojik ürüne patent verileceği belirtilmiştir. İş fikri öncelikle bilgisayar programına teknik olarak yenilik katmış mıdır ona bakılır. Teknik özellikler konunun uzmanı tarafından kolaylıkla

çıkarılabilir mi ona bakılır (Avrupa Patent sözleşmesi Madde 56). Buluş yenilik getiriyormu ona bakılır (Avrupa Patent sözleşmesi Madde 54). Bu özellikler sonucunda ortaya çıkan yazılım bilgisayarla etkileşimi sonucu ortaya çıkan ürün bir farklılık getiriyorsa patent alınır. Yukarıdaki restoran örneğinde;

- İş fikrine patent verilmez
- Avrupa Patent sözleşmesinin 52. Maddesinin 2. ve 3. Fıkralarına göre bilgisayar programlarına patent verilmez.
- Avrupa Patent sözleşmesinin 56. Maddesine göre bir uzman tarafından kolaylıkla çözülebilecek bir teknik yapıya sahiptir.
- Yukarıda verilen gerekçelerden dolayı patent verilemez.

Yazılımla birlikte alınan patentlere örnekler [21];

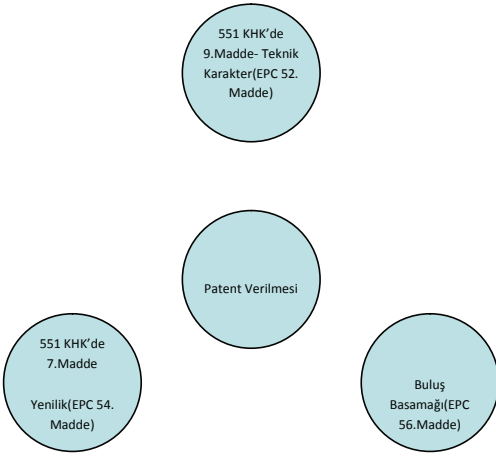
- Televizyonlarda Program Hatırlatmak İçin Bir Yöntem
- Kanal Taramaya İlişkin Bir Yöntem

Yazılımlarda algoritmalar çok önemlidir. Geliştirilen algoritmalar sayesinde yazılımda bir çok sorunun üstesinden geliyor. Yazılımda algoritmalarada patent alınabilir. Örneğin; google'nın arama motorunda kullandığı algoritma patentlidir. Fakat google bu arama motoru fikrini patentliyoruz. Öyle bir durum olsaydı google'dan başka kimse arama motoru yapamazdı. Bu durumda fikirler için patent alınmaz. Fakat bu fikri harekete geçiren ortaya koyan ürünler veya algoritmalar için patent alınabilir. Bazı yazılımları yapabilmemiz için algoritmaların içerisinde matematiksel formüller kullanmak zorunda kalabiliriz. Fakat kullanılan matematik formülleri için patent alınmaz [22]. Bundan dolayı patent alan algoritmalar içindeki matematik formülleri başkaları tarafından da kullanılabilir. Eğer matematik formülleri için patent verilseydi yazılımlar geliştirme, inşaat sektörü, bankacılık sektörü gelişmezdi.

Yazılımda patentlemeden ziyade lisansla yoluna gidiliyor. Bir yazılım lisanslandığı zaman aynı etkiyi yaratacak yazılım, farklı kodlar veya

farklı yazılım platformları kullanılarak yapılabilir. Böylece bir yazılım farklı kaynak kodları kullanılarak yapılmasının önü açılıyor. Yazılım lisansı sadece izinsiz olarak çoğaltılmasının veya satılmasının önüne geçiliyor. Fakat bir yazılım patentlendiği zaman o yazılımla ilgili tüm haklar yazılım sahibine geçtiği için aynı çözüm yolu ve tekniği kullanarak aynı etki yaratacak bir yazılım yapmanın önüne geçilmiş oluyor. Bazı durumlarda bunu tekelleşmeye yol açabileceğinin bahsi üzerinde duruluyor.

5.1. Yazılımda Patent Alma Şartları



6. Sonuç ve Öneriler

Son yıllarda en çok tartışmaya açılan konulardan birisi bilgisayar yazılımlarının korunum şekilleridir. Bilgisayar programları patentlenemeyen buluşlar arasında yer aldığı için Avrupa patent sözleşmesinin 52. Maddesinin 2. ve 3. fıkralarına göre patentlenemez. Türkiye’de ise 551 KHK’nin 6-c maddesine göre bilgisayar programları yazılımlar Kültür Bakanlığı’na bağlı Telif Hakları Genel Müdürlüğü’nce tescil edilerek koruma altına alınmakta ve Fikir ve Sanat Eserleri Kanununa göre korunmaktadır. Bu çerçevede bilgisayar yazılımları lisans alınarak korunmaya çalışılmaktadır. Fakat bu koruma şeklide yazılımların direk olarak kopyalanıp, çoğaltılmasındanda öteye geçememektedir. Bu bağlamda bilgisayar yazılımlarının hu-

kiken patentlenebilirliği üzerinde araştırmalar ve tartışmalar yapılmaktadır.

Patent tartışmaları Avrupa Patent Sözleşmesinin 52. Maddesinin 3. Fıkrasında yer alan bir ibare ile alevlenmiştir. 3. Madde “2 nci fıkra hükümleri, bu fıkrada belirtilen konu faaliyetlerle ilgili Avrupa patent başvurusu ve patentinin, yalnızca bu konu ve faaliyetlerle ilgili uzantısı patentlenebilirliğin dışında kalır.” 3. Maddede yer alan ibare yorumlanırsa patentlemeyen konular arasında yer alan bilgisayar programlarının teknik yönü varsa yoruma açık bir şekilde patentlenebilir ifade çıkmaktadır. Bu bağlamda eğer bir bilgisayar programı, bilgisayar veya onun donanımları ile etkileşimden doğan sonuçlar teknik özelliklere sahipse ve aynı zamanda bu yenilik ve sanayide uygulanabilirlik basamağını içeriyorsa bu kriterler kapsamında bilgisayar yazılımına patent verilebilir.

7. Kaynaklar

[1] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgisayar>, (20 Aralık 2010, 17:00).

[2]<http://tdkterim.gov.tr/?kelime=bulu%FE&kategori=terim&hng=md> (15 Aralık 2010, 18:00).

[3]<http://tdkterim.gov.tr/?kelime=bulu%FE&kategori=terim&hng=md> (15 Aralık 2010, 21:00).

[4]<http://www.tpe.gov.tr/portal/default2.jsp?sayfa=123&konu=1> (12 Aralık 2010, 18:00).

[5] Çavuşoğlu, A., **Kar Getiren Patent Stratejileri Patentle Kazanmak**, 16, (2010).

[6]<http://www.avrupapatent.com/marka.php?tescili=turkiyedepatentsistemi> (12 Aralık 2010, 17:00)

[7] Çavuşoğlu, A., **Kar Getiren Patent Stratejileri Patentle Kazanmak**, 25, (2010)

- [8] Çavuşoğlu, A., **Kar Getiren Patent Stratejileri Patente Kazanmak**, 26, (2010)
- [9] Çavuşoğlu, A., **Kar Getiren Patent Stratejileri Patente Kazanmak**, 14, (2010)
- [10] <http://www.etkinpatent.com/bilgisayar-uygulamali-buluslarin-patentlenmesi.pdf> (11 Aralık 2010, 16:00)
- [11] http://www.kobifinans.com.tr/tr/bilgi_merkezi/021804/359 (11 Aralık 2010, 16:00)
- [12] Çavuşoğlu, A., **Kar Getiren Patent Stratejileri Patente Kazanmak**, 11, (2010)
- [13] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Yazilim> (12 Aralık 2010, 13:00)
- [14] <http://www.bilgisayarnedir.com/sistem-yazilimleri.html> (11 Aralık 2010, 14:00)
- [15] <http://www.bilgisayarnedir.com/uygulama-yazilimleri.html> (11 Aralık 2010, 14:00).
- [16] <http://www.mevzuat.adalet.gov.tr/html/957.html> (12 Aralık 2010, 15:00).
- [17] <http://www.etkinpatent.com/bilgisayar-uygulamali-buluslarin-patentlenmesi.pdf> (12 Aralık 2010, 17:30).
- [18] Çavuşoğlu, A., **Kar Getiren Patent Stratejileri Patente Kazanmak**, 10, (2010).
- [19] Aksu, M., **Bilgisayar Programlarının Patent Hukuku Kapsamında Korunmadığı Yönündeki Görüşün Değerlendirilmesi**, 141-151, (2010).
- [20] Topaloglu, M., **Bilgisayar Programları Üzerindeki Haklar ve Bu Hakların Korunması**, İstanbul, 133, (1997) .
- [21] Çavuşoğlu, A., **Kar Getiren Patent Stratejileri Patente Kazanmak**, 12, (2010).
- [22] <http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html#patent> (15 Aralık 2010, 17:00).

MPI'da Uygulama Seviyesinde Aksaklığa Dayanıklılık

İlksen Özcan¹, Turgay Altılar²

¹ Sakarya Üniversitesi

² İstanbul Teknik Üniversitesi

ilksenozc@sakarya.edu.tr, altilar@itu.edu.tr

Özet: MPI(message passing interface), paralel programlama yapmak için süreçler arası mesaj geçiş ara yüzü sağlayan bir kütüphanedir. Paralel işlemlerin üzerinde çalıştığı işlemciler kullanıcının isteği ile veya haberi olmaksızın azalabilir veya artabilir. Bu durumda donanımı algılayıp ona göre işin alt işlemlere bölünmesi ve donanımdaki değişikliği algılayıp uygun algoritmanın işletilmesi performansı artıracaktır. Bu çalışmada bu işlemin MPI uygulama seviyesinde nasıl bir tasarımla gerçekleştirildiği anlatılmıştır.

Anahtar Sözcükler: MPI, Aksaklığa Dayanıklılık, Öz Uyarılma.

A New Approach for Quality Function Deployment: An Application

Abstract: MPI is a library to offer message passing interface for developing parallel programming. The processors on which parallel tasks are running, can increase or decrease according to user request or without informing user. In this case, to monitor system and splitting task to sub task according to changing on the system and the number of the processors increase performance. In this paper, Fault tolerant on MPI Application Level is discussed.

Keywords: MPI, Fault Tolerant, Self-Adapting.

1. Giriş

Donanımın gelişmesi ve ucuzlaması ile birlikte uzun sürecek veya yüksek performans gerektiren uygulamalar, birden fazla makine, küme üzerinde paralel bir şekilde işletilirler.

Çoğu optimizasyon probleminin (örneğin gezgin satıcı probleminin 10,000 şehirli örneği[1]) paralel işletilmesinin, ardışık işletilmesine oranı 1'e yakındır.

Dinamik programlama tekniklerinin de büyük hesaplama karmaşıklığından ötürü dezavantajları kümeler üzerinde paralel işlerle azaltılabilir.[2]

FlowVR[3], sanal gerçeklik uygulamalarının küme ve gridler üzerinde çalıştırılmasına ve geliştirilmesine izin veren bir kütüphanedir.

Sanal gerçeklik uygulamaları oluşturmak için GrImage platformu ve paralellik için FlowVR kütüphanesi kullanan MOAIS projesi de paralel uygulamalara odaklanmış bir projedir.

Optimizasyon, sanal gerçeklik uygulamaları, dinamik programlama teknikleri gibi paralellığe uygun problemler için donanımın sağlanmasının yanı sıra bu donanımı etkin bir şekilde kullanabilecek, donanımı algılayabilen öz-uyarılmalı sistemler geliştirmek zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Uygun algoritma alternatifleri yaygınlaşırken karmaşık hesaplanabilir ortamın başarılı bir şekilde yönetilmesi problemi Self Adapting Numerical Software[4] ile aşıl-maya çalışılır. Üç seviyede çözüm getirilmeye çalışılır. Bunlardan ilki algoritma kararı, ikincisi paralel ortamın yönetilmesi ve sonuncusu işlemci-çekirdeğin spesifik uygunluğudur.

Bilimsel problemlerin verimli çözülmesine engel olan ana etkenlerden biri kullanıcı probleme ve eldeki mimariye uygun yazılım problemidir. Otomatik olarak uygun algoritmanın seçimi için ve uygun yüksek performanslı çözümlerin elde edilmesi için çeşitli yaklaşımlar söz konusudur. (ATLAS ve BeBOP örnekleri olan AEOS yaklaşımı gibi)[5]

İhtiyaçlar arttıkça paralel makine modelleri artık daha gerçekçi çözümler vermek için tasarlanmaya başlamıştır. Bu modellerden biri olan LogP[6], dört parametreye dayanmaktadır; iletişim bant genişliği, hesaplama bant genişliği, iletişim gecikmesi, iletişimin verimliliği. Modelin hedefi, hız için analiz ve tasarım ve şimdinin ve geleceğin paralel makineleri üzerinde verimli bir şekilde uygulama yapılmasına izin verecek paralel algoritmalarıdır. Şimdiki paralel modeller için geliştirilen paralel algoritmalara ana hatlarıyla bakacak olursak, pratik olmadıklarını söyleyebiliriz. Gerçekçi sonuçlar vermezler çünkü sıfır iletişim gecikmesi ve sonsuz bant genişliği gibi yapay faktörler hesaba alınır. Tüm işlemcilerin eş zamanlı bir şekilde çalıştığını, işlemciler arasındaki iletişimin serbest olduğunu varsaydığı için PRAM da gerçekçi olmayan modellerden biridir. BSP (bulk-synchronous paralel model) PRAM'dan yola çıkarak ama teoriyle pratik arasında bağlantı sağlamak için girişimde bulunulmuş daha radikal geliştirilmiş paralel modeldir. LogP için de BSP bir başlangıç noktasıdır.

Yüksek performanslı hesaplamalı sistemler için paralel programlamanın mesaj geçişine dayandığından bahsetmiştik. MPI kullanan sistemlerde tek bir algoritma, topoloji söz konusu değildir. MPI'ın ortak işlemlerini gerçekleştirmek için çok sayıda algoritmanın ayarlanabilir modüller tarafından desteklenmesi gerekir. Açık MPI ayarlanabilir ortak bileşenin (Open MPI tuned collectives component)[7] çoklu ortak uygulamalarına ve çoklu mantık topolojilerine destek vermek gibi bir çok hedefi vardır. Geniş aralıkta ayarlanabilir parametrelere ve kararların verimliliğine kullanıcı tarafından al-

ternatif karar fonksiyonlarının belirlenmesine, kullanıcı destekli karar parametrelerinin seçimine, dinamik olarak fonksiyonların yaratılması ve silinmesine de destek vermek amaçları arasındadır.

Mesaj geçiş paradigması, uygulama geliştiricilerinden mimari kararların saklanması ve soyutlanması sağlar ve ölçeklenebilir algoritmalar yazmaya izin verir. Çalışma zamanında bir veya daha fazla süreç erişilemez olduğunda MPI kullanıcıya hatanın nasıl çözülebileceğine ilişkin iki olasılıktan birini seçme şansı verir. İlk MPI'ın default modu, uygulama sonlandırılır. İkinci olasılık ise daha esnek, kontrolü kullanıcı programına geri verir.[8]

Yüksek performanslı hesaplama sistemlerinin uygulama geliştiricileri ve son kullanıcıları bugün daha büyük makinelere ve çok daha fazla işlemciye bağlanır. Dünya Simülatörü gibi sistemler binlerce veya on binlerce işlemciden oluşur. Bu tip çok işlemcili sistemlerin karşılaşılabileceği kritik durum süreç hatalarıdır. 100,000 işlemcili sistemde her dakikada bir süreç hatası ile karşılaşılır. Bu nedenle aksaklığa dayanıklılık gerekir. Aksaklığa dayanıklılık, öz uyarılabilir (self-adaptable) özel bir halidir. İşlemcilerden biri çalışmaz erişilemez duruma geçtiğinde sistemin bu hatayı algılayıp geriye kalan süreç ve işlemcilerle işin yürütülmesi sağlanmalıdır. Aksaklığa dayanıklılık üç adımdan oluşur. İlk hatanın tespiti ikincisi bilgilendirme ve sonuncusu düzeltmedir.

Fazla sayıda işlemcili sistemlerde makinelerin yeniden başlatılması nedeniyle işlemci sayısı azalabilir veya artabilir ve makinedeki hata nedeniyle o makine üzerinde çalışan süreçler sonlanabilir. Sürecin kendisi hatalı olduğunda ise işin paylaştırılmış olduğu süreçlerden birisi artık işi yapamaz olur ve geriye kalan diğer süreçler tarafından o sürecin işi yürütülür. Aksaklığa dayanıklılık da bu nedenle işlemci sayısını algılamalı, işlemcilerden veya süreçlerden biri hatalı olduğunda bunu tespit etmeli, diğer işlemcilerle işin dağıtılması ve hatalı işlemci veya sü-

reçten haberdar etmelidir. Bu haliyle donanımı algılaması ve ona uygun algoritmayı işletmesi yönüyle öz uyarlamalı özel bir halidir.

İşlemci sayısındaki değişime rağmen paralel algoritmaların kalan işlemci üzerinde verimli bir şekilde işletilmesi, yapılması gereken işin gerçekleştirilmesi ve geniş ağlarda kümelerde çalışan süreçlerin hatalı olma olasılığının yüksek olması nedeniyle paralel ortamı sağlayan kütüphaneler, ara yüzler aksaklığa dayanıklılığı sağlamak zorundadır. MPI da en yaygın kullanılanlardan biri olduğundan yüksek performanslı hesaplamalı sistemlerde aksaklığa dayanıklılık için FT-MPI spesifikasyonu belirlenmiştir. [8] FT-MPI hatanın nasıl tespit edileceği ile ilgilenmez. Bildirimden kasıt, hata hakkında paralel işleyen diğer MPI süreçlerinin bilgilendirilmesidir. Eş zamanlı olarak tüm süreçlerin bilgilendirildiği varsayılır ve süreçlerin ne zaman bilgilendirilmesi gerektiği ile de ilgilenmez. Düzeltme prosedürü iki adımda gerçekleşir; MPI kütüphanesi ve çalışma zamanı ortamının düzeltilmesi ikincisi de uygulamanın ve uygulama verisinin düzeltilmesidir.

FT-MPI uygulama seviyesinde aksaklığa dayanıklılığın nasıl çözüleceğini belirtmez. Bizim yaptığımız çalışma, daha yüksek performans ve hız için günümüzde daha çok ortaya çıkan küme ve gridler üzerinde çalışan ve geliştirilen yazılımların en çok karşılaşılabilecek problemlerden biri olan işlemci veya süreç hatalarından ötürü oluşabilecek aksaklıklara uygulama seviyesinde bir dayanıklılık sağlanıp sağlanamayacağına ilişkindir. Bu modelin detayları Bölüm 2'de anlatılmıştır. Son olarak Bölüm 3'de yapılan çalışma değerlendirilmiş ve öneriler sunulmuştur.

2. Uygulama

Öz uyarlamalı algoritmalar, ortamı algılar donanımına uygun bir şekilde çalışırlar. Hedef, gerçekleştirilmesi istenen uygulamanın kaynakları optimum bir şekilde kullanmasıdır. MPI, işin süreçlere dağıtılmasını ve süreçlerin paralel bir

şekilde işletilmesini ve mesajlaşmasını sağlayan bir kütüphanedir. Klasik iki seviyeli dağıtık sistem modeli olan sunucu istemci modeli olarak düşünülebilir. Süreçlerden biri sunucu görevi görür ve istemci süreçler sunucu tarafından gönderilen görevi yapıp sonuçları sunucu sürece göndermekle sorumludurlar. İstemci süreçlerin sayısı kullanıcı tarafından girilen bir parametre ile belirlenir. Kullanıcının girdiği değer kadar süreç oluşturulur ve her birine bir id atanır. Genellikle id'si 0 olan süreç sunucu süreç görevi görür.

Kullanıcıların birçoğu uygulamasını işletirken donanımdan haberdar olmayacak ya da olmak istemeyeceklerdir. Daha önce de bahsedildiği gibi istenen, donanımın algılanması ve ona uygun algoritmanın işletilmesidir. Süreçler eldeki işlemcilere sırayla dağıtılırlar, her bir işlemciye başlangıçta bir süreç atanır. Süreç sayısı işlemci sayısından fazlaysa örneğin n işlemci, n+2 süreç varsa n süreç n işlemciye dağıtıldıktan sonra n+1. süreç 1 numaralı işlemciye, n+2. süreç ise 2 numaralı işlemciye atanır. Yapılması istenen görev birden fazla ardışık seviyeden oluşuyorsa ve her bir sürecin bir işlemcide işletilmesi t zaman alıyorsa, n+1. ve n+2. süreçlerden ötürü yapılması istenen görev 2t zaman alacaktır ve diğer işlemciler bu süreçler işletilirken boşta bekletilecektir. Oysa görevin her seviyesi eldeki işlemci sayısı kadar sürece bölünürse seviyenin bitirilme süresi ($< 2t$) ilk duruma göre daha kısa olacaktır ve bu şekilde boşta bekleyen işlemcilerin önüne geçilmiş olunur.

Aşılması gereken diğer bir nokta süreçlerde veya süreçlerin üzerinde çalıştığı makinelerde problem olması durumudur. Bu durumda çeşitli yaklaşımlar ile öz uyarlama yapılabilir. Yöntemlerden biri, denetçi bir sürecin oluşturulmasını içerir. Denetçi süreç belirli zaman aralıklarında istemci süreçlerin ayakta olup olmadığını anlamak için onlardan mesaj bekler. Süreçlerden birinden bu tip bir mesaj, beklenen sürede gelmezse denetçi süreç sunucuya bilgi mesajı gönderir. Sunucu bu durumda bil-

gi alınamayan istemci sürecin işletmesi gereken görevi diğer işlemcilerle dağıtır. İkinci bir yaklaşımda ise işlemci sayısının belirli sayıda katı kadar süreç oluşturulur. Bunlardan işlemci sayısı kadar olanı, aktif istemci süreç diğerleri ise pasif istemci süreç sınıfına ayrılır. Aktif istemci süreçlerden biri çalışamaz hale geldiğinde, denetçiye mesaj atmadığında veya atmadığında pasif durumda olan süreçlerden biri aktif hale getirilip bu süreçten beklenen görev bu istemciye atanır. Böylelikle görevin devamı sağlanır ve işlemcilerin boşta bekleme süresi olabildiğince minimize edilmeye çalışılır. Bir diğer yaklaşımsa yapılacak görev belirli ardışık süreçlerden oluşuyorsa her süreç bitiminde aktif işlemci sayısı yeniden öğrenilir ve bir sonraki seviye aktif işlemci sayısına bölünür. Eğer alınan sonuç sayısı başta belirlenen aktif işlemci sayısına eş değer değilse bir takım süreçlerde hata oluştuğu açıktır. Bu durumda alınan sonuçların ortalaması bulunup cevap alınamamış süreçlerin sonucu bu ortalama olarak kabul edilebilir.

İşlemci sayısı kadar sürecin aktif hale getirilmesi için MPI'nın `MPI_Get_processor_name(char *name, int *resultlen)` fonksiyonu kullanılır. `name` işlemcinin adını döndürür. Ne kadar farklı işlemci adı varsa o kadar işlemci vardır. Bu yolla işlemci sayısı öğrenilir ve o kadar sürece aktif geriye kalanlara da uyumaları için pasif mesajı gönderilir. Sunucu aktif süreçleri ve hangi işlemci üzerinde çalıştıklarını bir yapıda tutarken aynı şekilde pasif olanların da bilgilerini saklar. Süreçlerden biri denetçi, biri sunucu süreç olarak belirlenir. Geriye kalanlar ise aktif istemci ve pasif istemci süreçler olarak ikiye ayrılırlar. Sunucu sürecin iki tür iletişimi söz konusudur. Birincisi istemcilerle olan iletişimi diğeri denetçiyle olan iletişimidir. Denetçiden herhangi bir zamanda süreçlerden birinde hata tespit edildiğinde sunucuya haber gelir. Bu aksaklığa dayanıklılığın hata tespiti aşamasıdır. Sunucu istemcileri, işlemci sayısı konusunda bilgilendirmelidir. Böylelikle tüm bilginin ve görevin ne kadar işlemciye dağıtıldığına ve işin kendilerine düşen bölümüne hakim olmaları

sağlanır. Bu şekilde aksaklığa dayanıklılığın bildirim kısmı gerçekleşmiş olur. Son olarak yukarıda sayılan yöntemlerden herhangi biriyle düzeltme aşaması da gerçekleşir.

Böylelikle, yapılması gereken görev optimum bir şekilde paralelleştirilmiş ve işlemci sayısı kadar sürece bölünmüş olur. Ardışık bir şekilde işletilmesine oranla daha kısa bir cevap süresinde görev paralel bir şekilde işletilir. Birden fazla işlemci üzerinde çalıştırılan işlemlerde karşılaşılabilecek aksaklıklara karşı da dayanıklı bir model MPI'nın uygulama seviyesinde bu yolla gerçekleşmiş olur.

3. Sonuç ve Öneriler

MPI, paralel süreçler arası mesajlaşmayı sağlayan yaygın olarak kullanılan bir kütüphanedir. Günümüz uygulamaları, gelişen teknoloji ve artan beklentilere uygun olarak birden fazla makine, küme ve gridler üzerinde geliştirilir ve çalıştırılırlar.

İşlemcilerin bazıları uygulama çalıştırılırken uygulamadan ayrılabilir, çalışmaz duruma geçebilirler. İşlemci sayısının algılanıp ona uygun bir şekilde işin süreçlere bölünmesi ve en iyi performansın gerçekleştirilmesi bir zorunluluktur.

MPI'nın aksaklığa dayanıklılık spesifikasyonu uygulama seviyesinde değildir. Biz bu çalışmada paralelleştirilen algoritmalarından, değişen yazılım bakış açısından bahsederek bu çözümün neden gerektiği hakkında bilgi verdik. MPI'nın uygulama seviyesinde işlemci sayısının nasıl algılanabileceği, işin bu işlemci sayısına nasıl bölünebileceği, denetçi süreç sayesinde işlemcilerin ayakta olup olmadığının nasıl anlaşılacağı ve buna uygun öz uyarlamalı algoritmaların nasıl oluşturulabileceğini tasarım aşamasında anlattık.

Burada bahsedilen paralelleştirilmiş optimizasyon problemlerinin, sanal gerçeklik algoritmalarının ve diğer örneklerin ardışık olana oranla

nasıl bir performans göstermiş olduğu başka çalışmalarda gösterilmiştir. Biz bunu doğru varsayarak paralelleşen algoritmaların ortamı algılayıp, ortama uygun bir şekilde çalıştırılmasının MPI kullanan sistemlerde uygulama seviyesinde nasıl bir tasarımla başarlabilceğini gösterdik.

4. Kaynaklar

[1] Talbi, E.G., “Parallel Combinatorial Optimization”, John Wiley & Sons, Inc, Publication, (2006)

[2] Canto, S.D., Madrid, A.P. and Bencomo, S.D., “Parallel Dynamic Programming on Clusters of Workstation”, Proceedings of the Parallel and Distributed Systems. Volume 16, Issue 9, 785-798 (2005)

[3] Vernizzi, D., “Self-adaptive parallel algorithms for computer vision applications”, (2005)

[4] Bosilca, G., Zizhong, C., Dongarra, J., Eijkhout, V., Fagg, G.E., Eunt, E., Langou, J., Luszczek, P., Pjessivac-Grbovic, J., Seymour, K., You, H. and Vahiyar, S.S., “Self Adapting Numerical Software (SANS) Effort”, IBM Journal of Research and Development. Volume 50, Number 2/3, Page 223-238, (2006).

[5] Demmel, J., Dongarra, J., Eijkhout, V., Fuentes, E., Petiet, A., Vudue, R., Whaley, R.R.C. and Yelick, K., “Self Adapting Linear Algebra Algorithms and Software”, Proceedings of the IEEE 93, 2, 293–312.(2005)

[6] Culler, D., Karp, R., Patterson, D., Sahay, A., Schauer, K.E., Santos, E., Subramonian, R. and Eicken, T., “LogP: Towards a realistic Model of Parallel Computation”, In Fourth ACM SIGPLAN Symposium on Principles and Practice of Parallel Programming, pp. 262–273, (1993)

[7] Fagg, G.E., Bosilca, G., Pjessivac-Grbovic, J., Angskun, T. and Dongarra, J.J., “Tuned: An Open MPI Collective Communications Component”, In Distributed and Parallel Systems, pages 65–72. Springer US, (2007)

[8] Fagg, G.E., Bosilca, G., Angskun, T., Chen, Z., Pjessivac-Grbovic, J., London, K. and Dongarra, J.J. “Extending the MPI Specification for Process Fault Tolerance on High Performance Computing Systems.”, Proceedings of the 19th International Supercomputer Conference (ISC2004), Heidelberg, German, June 21-24,(2004)

Kriptoloji ve Uygulama Alanları:

Açık Anahtar Altyapısı ve Kayıtlı Elektronik Posta

Sedat Akleyek^{1,3}, Hamdi Murat Yıldırım², Zaliha Yüce Tok³

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, Samsun

² Bilkent Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Sistemleri Bölümü, Ankara

³ ODTÜ Uygulamalı Matematik Enstitüsü, Ankara

sedat.akleyek@bil.omu.edu.tr, hmurat@bilkent.edu.tr, zalihayuce@gmail.com

Özet: Bu çalışmada, Akademik Bilişim 2011’de verilen “Kriptoloji ve Uygulama Alanları: Açık Anahtar Altyapısı ve Kayıtlı Elektronik Posta” başlıklı bir günde verilen eğitimde anlatılan temel kavramlar özetlenmiştir. Kriptolojinin temelleri, elektronik imzanın kullanıldığı açık anahtar altyapısı ve bunların güncel uygulaması olan kayıtlı posta konusunda açıklayıcı bilgiler verilmiştir. Okuyucunun kriptoloji ve uygulama alanları hakkında daha fazla Türkçe kaynağa erişmesi amacıyla çeşitli kaynaklar belirtilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kriptoloji, E-İmza, Açık Anahtar Altyapısı, Kayıtlı Elektronik Posta

Cryptology and Its Applications: Public Key Infrastructure and Certified Electronic Mail

Abstract: In this study, fundamental concepts presented in Akademik Bilişim 2011 as one day seminar titled “Cryptology and Its Applications: Public Key Infrastructure and Certified Electronic Mail” are summarized. Information about basics of cryptography, Public Key Infrastructure which uses the electronic signature and their current application, certified electronic mail is clarified. We give some directions to the reader for more detail about cryptology and its applications.

Keywords: Cryptography, E-Signature, Public Key Infrastructure, Certified Electronic Mail

1. Giriş

Bilgisayarın keşfi ve Internet kullanımının yaygınlaşması sonucunda geleneksel iletişim yerini elektronik iletişime bırakmıştır. Bunun sonucunda elektronik ortamlarda yapılan işlemler için güvenlik kavramı çok fazla önem kazanmaktadır. Günümüzde çok sık kullandığımız Internet üzerinden yaptığımız haberleşmeler ve işlemlerin güvenliğini sağlamak için disiplinlerarası çalışmalarla geliştirilen birçok yöntemin birlikte kullanıldığı söylenebilir. Yalnız burada kullanılan yöntemlerin birçoğunun dayandığı bir matematiksel tekniklerin bütününe kriptografi denir.

kullanılan tekniklerin bütünü olarak açıklanabilir. Kriptografi gizlilik, bütünlük, kimlik denetimi, inkâr edememe gibi bilgi güvenliği kavramlarını sağlamak için çalışan matematiksel yöntemleri içermektedir

- Gizlilik : Bilgi istenmeyen kişiler tarafından anlaşılmalıdır.
- Bütünlük : Bilginin iletimi sırasında hiç değiştirilmediği doğrulanmalıdır.
- Kimlik Denetimi : Gönderici ve alıcı birbirlerinin kimliklerini doğrulamalıdır.
- İnkâr Edememe : Gönderici bilgiyi gönderdiğini ve alıcı bilgiyi aldığını inkâr edememelidir.

Kriptografi, bir bilginin istenmeyen taraflarca anlaşılmayacak bir hale dönüştürülmesinde

Kriptanaliz, şifrelenmiş yani anlamsız bir metinden doğru metni bulma yöntemidir. Kriptoloji ise kriptografi ve kriptanalizin birlikteliği için kul-

lanılmaktadır. Başka bir deyişle Kriptoloji, haberleşmede veri güvenliğini sağlayan kripto cihazlarını, bu cihazlarda kullanılan algoritmaların güvenilirliğini araştıran, matematik bazlı elektrik ve elektronik mühendisliği, bilgisayar bilimleri, bilgisayar mühendisliği, istatistik ve fizik bölümlerini ilgilendiren disiplinlerarası bir alandır.

Bu yazımızda kısaca kriptografinin gelişimden, gizli ve açık anahtarlı sistemlerden, elektronik imza ve açık anahtar altyapısından, kayıtlı elektronik posta, kriptografik algoritmaların bazı günümüz uygulamalarında kullanımlarından bahsedeceğiz ve kriptografi eğitimi için kaynaklar önereceğiz.

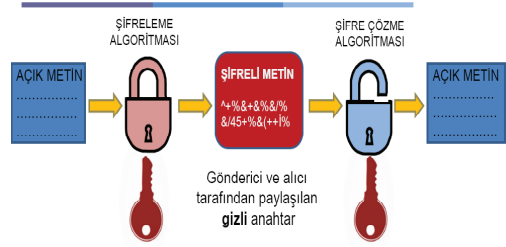
2. Kriptolojinin Gelişimi

1970'lere kadar sadece askeri ve resmi kurumların kullandığı kriptografik yöntemler, 1976 yılında Diffie ve Hellman'ın önerdiği "Açık Anahtarlı Sistemler" kavramıyla bir devrim geçirmiştir. 1976 yılına kadar var olan şifre sistemlerinin güvenilirlikleri anahtarın gizliliğine dayanmaktaydı. Gizli Anahtarlı Sistemler olarak adlandıracağımız bu sistemlerde, şifreleme ve şifre çözme işlemi için önceden belirlenen anahtarlar kullanılmakta ve şifre sistemlerinin de hep bu tür olabileceği düşünülmekteydi. Ancak, Açık Anahtarlı Sistemlerin keşfiyle aynı anahtarın hem alıcı hem de gönderici tarafından bilinmeden de güvenli haberleşmenin sağlanabileceği ortaya çıkmıştır. Ayrıca, Açık Anahtarlı Sistemler gizliliğin yanı sıra veri bütünlüğü, kimlik kanıtlama ve inkâr edememe konularına da çözüm getirerek birçok yeni uygulamaları da beraberinde getirmiştir.

Gizli Anahtarlı Sistemlerin çalışma prensibi Figür 1'de gösterilmiştir. Gizli Anahtarlı Sistemlerin işleyişinde en çok yer değiştirme ve karıştırma işlemleri kullanılmaktadır. Örneğin, en çok bilinen basit şifrelerden birisi olan Sezar şifresinin çalışma mantığı, şifrelenmek istenen harfin, kendisinden sonra gelen 3. harf ile yer değiştirilmesidir. Sezar şifresi ile ABC, ÇDE olarak şifrelenebilir. Günümüzdeki he-

saplama gücünün yüksek olması ve iletişimin bilgisayar ortamında yapılmasından ötürü, bu tip yer değiştirme ve karıştırma işlemleri şekil değiştirmiştir. Bu tip yer değiştirmeler için çeşitli matematiksel uygulamalar bulunmaktadır. Örneğin, tüm dünyada kullanılan ve güvenilir olduğu bilinen AES (Advanced Encryption Standard) algoritması eski tip yer değiştirme işlemlerini kullanmasının yanı sıra, matematiksel yöntemleri de kullanmaktadır. Gizli Anahtarlı Sistemler yer değiştirme ve karıştırma işlemlerini temel aldığından ötürü çok kısa sürede çok büyük boyutlardaki verileri şifreleyebilirler. Aynı hızda şifre çözme işlemini de gerçekleştirebilirler.

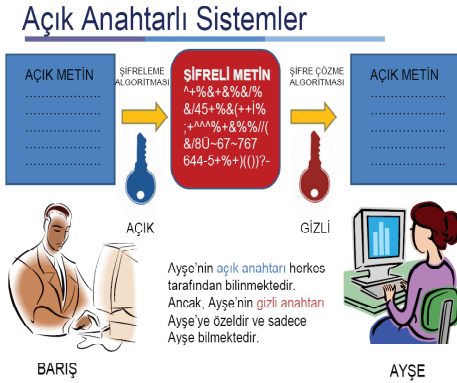
Gizli Anahtarlı Sistemler



Figür 1. Gizli Anahtarlı Sistemlerin İşleyişi

Gizli Anahtarlı Sistemlerde, alıcı ve gönderici aynı anahtarı kullandığından, bu gizli anahtarın paylaşılması bir problemidir. Gizli anahtar öyle bir paylaşılmalıdır ki, sadece alıcı ve gönderici gizli anahtarın ne olduğunu bilsin. Gizli Anahtarlı Sistemlerdeki anahtar paylaşım problemine Açık Anahtarlı Sistemler ile çözüm gelmiştir. Açık Anahtarlı Sistemlerin işleyişi Figür 2'de resmedilmiştir. Açık Anahtarlı Sistemlerde, açık (herkes tarafından bilinen) ve gizli (kişiyeye özel) anahtar olmak üzere iki çeşit anahtar kullanılmakta ve bu sayede, Açık Anahtarlı Sistemler ile herkesin birbirlerini tanımadan bile gizli bir şekilde haberleşmesi sağlanmaktadır. İki farklı anahtarın kullandığı Açık Anahtarlı Sistemlerin çalışabilmesi için matematiksel problemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, bu sistemlerin güvenilir olarak adlandırabilmesi için bu problemlerin çözümünün de zor olduğunun gösterilmesi gerek-

mektedir. Bunlara bağlı olarak günümüzde en çok kullanılan açık anahtarlı sistemlerden RSA çarpanlara ayırmanın zorluğuna, DSA (Digital Signature Algorithm) ve ECDSA (Elliptic Curve Digital Signature Algorithm) ise sonlu cisimler ve eliptik eğri üzerindeki ayrık logaritma probleminin zorluğuna dayanmaktadır. Açık Anahtarlı Sistemlerin en çok kullanıldığı alanlar Gizli Anahtarlı Sistemler için anahtar paylaşımı ve elektronik imza uygulamalarıdır.



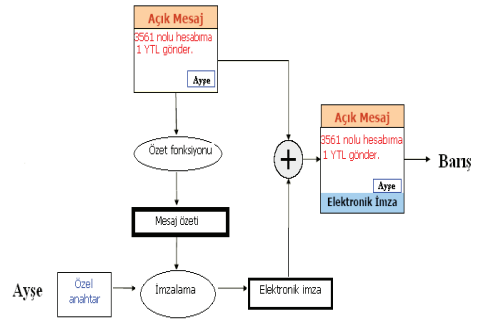
Figür 2. Açık Anahtarlı Sistemlerin İşleyişi

3. Elektronik İmza ve Açık Anahtar Altyapısı

Kamu kurumlarında yapılan birçok işlem için kimlik kanıtlanması ve imza atılması gerekmektedir. Bu tür işlemler elektronik ortamda yapılmak istendiği zaman ortama uygun kimlik kanıtlama ve imza atılması gerekmektedir. Elektronik imza (e-imza) elektronik ortamlarda ıslak imzanın yerine geçmekte ve bireyin kimliğini içermektedir. E-imza, gönderilmek istenen belgeye eklenen, kimlik doğrulama amacıyla kullanılan elektronik veridir.

E-imza, Açık Anahtarlı Sistemlerin en yaygın kullanılan bir uygulamalarından birisidir. E-imza oluşturmak ve doğrulamak için çeşitli bilgilere ihtiyaç bulunmaktadır. E-imza oluşturmak için öncelikle hangi e-imza algoritmasının (RSA, DSA, ECDSA) kullanılacağına belirlenmesi gerekmektedir. Buna ek olarak, e-imzanın hangi platformda başka bir deyişle, kriptografik donanımlar ile atılacağı önemlidir.

Akıllı kartlar (Smart card) en çok kullanılan ve bilinen kriptografik donanımlardan birisidir ve kredi kartı boyutlarındadır. Akıllı kartlar üzerinde, şifreleme, şifre çözme, imzalama, imza doğrulama ve anahtarları depolama gibi hizmetleri sunmaktadır. Akıllı kartı kullanabilmek için bilgisayar ile uyumlu çalışacak akıllı kart okuyuculara ihtiyaç vardır. Akıllı kartın içine bireyin gizli anahtarı yüklendikten sonra e-imza atılmaya hazırdır. Bireyin gizli anahtarı kendisine özel üretildiğinden ve sadece kendisinde olduğundan, attığı imzaların kopyası yapılamaz. Ayrıca, göndericinin yolladığı mesaj iletişim anında değiştirilirse, alıcı bunu e-imzada kullanılan algoritmalar sayesinde anlayabilir. Figür 3 e-imzanın nasıl atıldığını anlatmaktadır.



Figür 3. e-imza ile gönderilen veri için yapılan işlemler

E-devlet uygulamaları ve kriptolojinin ortak çalışma sahası sadece e-imza ile sınırlı değildir. E-devlet ile kağıt üzerinde yapılan her işlem elektronik ortama geçtiğinden, daha önceden fiziksel olarak korunan kağıt üzerindeki bilgilerin elektronik ortamda yetkisiz kişiler tarafından görünmesini, değiştirilmesini engellemek gerekmektedir. Güvenli elektronik arşivleme olarak adlandırılabilir bu saklama işlemi için verinin özelliğine göre (kim/kimler tarafından oluşturuldu, geçerlilik süresi gibi) çeşitli güvenlik seviyeleri belirlenmelidir. Bu tip işlemler için Gizli Anahtarlı Sistemler ile Açık Anahtarlı Sistemler belli bir sıraya göre kullanılmalı ve kullanılan şifrelerin/algoritmaları anahtar boyutları ihtiyaca uyumlu bir şekilde seçilmelidir.

4. Kayıtlı Elektronik Posta

Klasik posta sisteminde herhangi birisi postaneye gidip, zarfın üzerindeki gönderici bölümüne herhangi bir isim yazarak size mektup yollayabilir. Bu tip istenmeyen mektupların önüne geçmek ve mektubun alıcıya ulaştırılıp ulaştırılmadığından emin olunmak amacıyla iadeli taahhütlü posta sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemde, gönderici, mesajın alıcıya ulaştırılıp ulaştırılmadığı bilgisine sahiptir ve aynı zamanda alıcı da gönderici bölümünde yazan ismin kesinlikle gönderici olduğunu bilmektedir. Kamu kurumlarının, özellikle Adalet Bakanlığı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın kişilere özel bildirimleri (tebligat) bildiğimiz iadeli taahhütlü posta yoluyla yapılmaktadır. İletişim tekniklerinde elektronik postanın yaygın kullanımının klasik tebligat ile birleştirilmesi, bireylerin bu tip bildirimlerden anında haberdar olmasını sağlayacaktır. Bu tip sistemlere kayıtlı elektronik posta (KEP – Registered e-mail) adı verilmektedir. KEP sistemlerinin kullanım alanlarının, sadece bireylere yapılan resmi tebligatlar olmadığı bilinmektedir. Klasik posta yoluyla elimize ulaşan her haber ve fatura (su, elektrik, telefon, doğalgaz, v.b.) KEP sistemleri ile iletilebilir. Bu sistemin en önemli avantajı, istenilen mesajın karşı tarafa iletildiğinden emin olunmasıdır. Alıcı ise bu mesajın kesinlikle mesajın gönderici bölümünde yazandan geldiğinden emin olmaktadır. Bu kimlik denetimi e-imza kullanımı ile gerçekleşmektedir. Kâğıt ortamında yapılan bildirimlerin, çevre ve ekonomiye olan zararı bilinmektedir. Her yıl bu tip bildirimler için binlerce ağaç kesilmekte ve bunların kamu kurumlarına olan maliyetleri milyonlarca TL'yi bulmaktadır. Elektronik ortamda yapılan bu bildirimler için bu tipte sorunlar bulunmamaktadır.

Elektronik ileti kullanımında karşılaştığımız en büyük sorunlardan birisi reklâm veya başka içerikli istenmeyen mesajlardır (spam elektronik posta). KEP sistemlerinin hayata geçirilmesi ile istenmeyen içerikli mesajların da önüne geçirecektir. Kısacası, KEP ile daha verimli, çevreci ve maliyeti düşük elektronik haberleş-

me sağlanacağı öngörülmektedir. Ayrıca, KEP sistemlerinin farklı yorumlanması ile kurumlar arasındaki güvenilir ve kayıtlı iletişim ve arşivleme sorunlarına çözüm bulunacağı açıktır. Önümüzdeki senelerde KEP sistemleri ve türlerinin günlük hayatımızda nasıl aktif olarak yer alacağını hep birlikte göreceğiz.

5. Kriptografik Algoritmaların Günlük Yaşamdaki Diğer Uygulamaları

Kriptografik algoritmaların çalışacağı ortamlar ihtiyaca yönelik olarak farklılık göstermektedir. Örneğin, kredi kartları, akıllı kartlar, uydu alıcıları. Burada sadece akıllı kartların bazı kullanım alanlarından bahsedeceğiz. Akıllı kartların uygulama alanları oldukça geniştir : e-kimlik (Akıllı kart tabanlı elektronik kimlik kartı), e-pasaport (elektronik pasaport). Bu tip uygulamalarda sayısal kimlik bilgileri ve biometrik bilgiler akıllı kart içine yerleştirilmektedir. Kimlik doğrulama yöntemleri ve akıllı kart üzerindeki verinin saklanması için de kriptografik yöntemlerin düzgün bir biçimde kullanılması gerekmektedir.

Kriptolojinin günlük yaşamdaki kullanım alanını sadece e-devlet ve elektronik ileti ile sınırlı değildir. Günlük yaşamımızın bir parçası olan elektronik ticaret (e-ticaret – online alışveriş), İnternet bankacılığı, kablosuz cihazlar, cep telefonları, kredi kartları, CD/DVD gibi teknolojik uygulamalarda güvenliğin sağlanması oldukça önemlidir.

E-ticaret, mal ve hizmetlerin satın alınması veya satılması işleminin elektronik ortamlarda yapılması olarak tanımlanabilir. Yapılacak bu işlemlerden önce örnek e-ticaret sitesinde verilerin korunması için bazı önlemler alınması gerekmektedir. E-ticaret sisteminde müşteriler çeşitli kişisel bilgilerini sisteme girmektedirler. Web tarayıcı kullanılarak yapılan bu işlem sonucundaki veriyi işleneceği ortama güvenilir olarak götürmek için SSL (Secure Sockets Layer) protokolü kullanılır. SSL, Netscape firması tarafından geliştirilen ve İnternet üzerinden güvenli veri aktarımı sağlayan kriptografik

teknikleri içermektedir. SSL ile gizlilik, bütünlük ve kimlik denetimi gibi web ortamındaki güvenlik problemlerine çözüm bulunmuştur. SSL'nin uygulanabilmesi için sunucu sertifikasına ihtiyaç vardır. Bir sunucu sertifikasında, sertifikayı veren kurum ve organizasyon sahibi hakkında bilgi bulunur. SSL'in çalışma mantığı temelde 3 aşamadan oluşur. İlk aşamada kullanılacak olan şifreleme algoritmaları üzerinde anlaşılır. Sonraki aşamada üzerinde anlaşılın Açık Anahtarlı Sistem kullanılarak anahtar değişimi ve sertifika doğrulanması gerçekleşir. Son aşamada ise ikinci aşamada elde edilen anahtar ile Gizli Anahtarlı Sistem kullanılarak veriler şifreli bir biçimde karşı tarafa yollanır.

İnternet bankacılığı günümüzde herkes tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. İnternet bankacılığı, şubeye gidilerek alınan hizmetlerin İnternet üzerinden sunulması ile meydana gelmiştir. Günün her saat diliminde kullanılabilinen İnternet bankacılığının güvenliğini sağlamak için çeşitli uygulamalar bulunmaktadır. Veriler transfer işlemleri sırasında mutlak suretle şifrelenmelidir. Bunu sağlamak için SSL uygulamasının aktif hale getirilmesi gerekmektedir. Ayrıca e-imza ve sertifika kullanımı güvenliği artırıcı diğer önlemlerdir. İnternet bankacılığına girişi daha güvenli hale getirmek için tek kullanımlık anahtarlar (one time pad) üreten kriptografik donanımlar bankalar tarafından müşterilerinin hizmetine sunulmuştur. Tek kullanımlık anahtar ile İnternet şubesine her seferinde farklı bir şifre ile girme olanağı sağlanmaktadır.

Günümüzde cep telefonları her yerde kesintisiz haberleşmeyi sağlayabilmek için bir ihtiyaç haline gelmiştir. İnsanların telefon konuşmalarının dinlenmesinin popüler olduğu bu dönemde, bunları engellemenin temel yolu kriptografiden geçmektedir. Cep telefonları aracılığıyla yaptığımız görüşmeler Gizli Anahtarlı Sistemlerin bir üyesi olan A5 şifresi veya türevleri ile şifrelenmektedir. Kriptoloji alanındaki gelişmeler ışığında, burada kullanılan şifrelerin güvensiz oldukları ispatlanmıştır. Kablolü telefon hatları başka bir deyişle, sabit hatlar üzerinden yapılan görüşmeler içinde

benzeri şifreler kullanılmaktadır. Bu çerçevede, telefon görüşmelerinin dinlenememesi için kriptografik anlamda güvenlik ölçütlerini sağlayan şifrelerin kullanılması ihtiyacı bulunmaktadır.

6. Öneriler

Bu yazımızda, kriptografinin tarih boyunca insanların ihtiyaçlarına bağlı olarak sürekli değişim geçirdiğini ve günümüzde birçok alanda uygulamasının olduğunu anlatmaya çalıştık. Kâğıt-kalem ortamından elektronik ortama geçiş ve verilerin taşınması, depolanmasıyla birlikte bilgi güvenliği kavramının önemi ortaya çıkmıştır. Elektronik ortamlarda yapılan işlemlere güven kriptografik yöntemler ile sağlanmaktadır. Ülkemizde İnternet kullanımının yaygınlaşması, klasik posta sistemlerinin elektronik ortamlardaki uyarlamaları ve akıllı kartların daha etkin kullanımı ile bu ortamlardaki güvenlik sorununa önem verilmesi gerektiğini bir kez daha göstermektedir. Bu ortamlardaki olası güvenlik sorunlarının önüne geçebilmek ve yeni teknolojileri güvenli bir biçimde uygulamaya geçirebilmek için Kriptografi alanında çalışmaların takip edilmesi ve güncel gelişmelerin uygulanması bir ihtiyaçtır.

Kriptoloji konusunda eğitim almak isteyenler, Tübitak Bilgem "Kriptoloji Eğitimleri" web sayfasındaki [8] duyuruları düzenli olarak takip edebilirler. Bir kriptografi eğitimi/dersi beraberinde, eğitim amaçlı, temel kriptosistemleri uygulamalar ile anlatan ve kriptanalizleri sunan ve de modern kriptografik algoritmalar ve protokollerin animasyonlarına yer veren Cryptool yazılımı [9], ODTÜ Uygulamalı Matematik Enstitüsü (UME) Kriptografiye giriş notları [10], D.R. Stinson'ın kitabı [11] ve de uygulamalı kriptografi el kitabı [12] kullanılabilir. Kriptoloji, e-imza, X.509 sertifikalar ve Açık Anahtar Altyapısı konularında temel tanımlar için bir başvuru kaynağı "Tübitak UEKAE, Açık Anahtar Altyapısı Eğitim Kitabı" dır [13]. Kapak konusu Kriptoloji olan TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nin 500. sayısındaki kriptoloji ile ilgili makaleler [14] ve ODTÜ UME AAA grubunun web sayfasında önerilen makaleler [15] okunabilir, E-imza mevzuatları

[16] ve standartları [17] incelenebilir. Bunlara ek olarak, bilgi güvenliği ve kriptoloji alanındaki akademik gelişmelerin paylaşıldığı Uluslararası Bilgi Güvenliği ve Kriptoloji Konferansı [18] ve Ağ ve Bilgi Güvenliği Sempozyumu [19] ülkemizde düzenlenmektedir.

7. Teşekkür

Bu çalışma [1] ve [2] nolu kaynakların verilen eğitim içeriğine uygun bir şekilde güncellenmiş halidir. Bu çalışmanın hazırlanmasında bizden desteğini esirgemeyen ve yorumları ile katkıda bulunan Prof.Dr. Ersan Akyıldız'a teşekkür ederiz.

8. Kaynaklar

[1] Akyıldız, E., Akleylek, S., “Kriptolojideki Gelişmeler”, TMMOB Sanayi Kongresi, 2007, s.173-178.

[2] Akleylek, S., Akyıldız, E., “Bilgi Güvenliğinde Matematik: Kriptografi”, Popüler Bilim Dergisi, 2011.

[3] Çimen, C., Akleylek, S. ve Akyıldız, E., “Şifrelerin Matematiği : Kriptografi”, ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık, İstanbul, 2007.

[4] Diffie, W. ve Hellman, M., 1976, “New Directions in Cryptography”, IEEE Transactions on Information Theory, vol.IT-22, pp.644-654.

[5] West, D., “Global E-Government, 2007”.

[6] Elgamal, T., ve Hickman, K., Secure Socket Layer Applciation Program Apparatus and Method, US Patent No. US 5,657,390, 1997.

[7] Akademik Bilişim 2011, Kriptoloji Eğitim Notları, [Çevrim içi]: <http://www.ab.org.tr/ab11/sunum/Kriptoloji-Egitim/>

[8] “BİLGEM - Kriptoloji Eğitimleri - Kriptoloji Eğitimleri.” [Çevrim içi]: <http://www.kamusm.gov.tr/dosyalar/kitaplar/aaa/index.html> [Erişim: 10-06-2012].

[9] “CRYPTOOL1 – Kriptografi Eğitim Yazılımı”, [Çevrim içi]: <http://www.cryptool.org/en/cryptool1> [Erişim: 10-06-2012].

[10] “ODTÜ Uygulamalı Matematik Enstitüsü, Kriptografiye Giriş Notları”, [Çevrim içi]: <http://www3.iam.metu.edu.tr/iam/images/6/69/Kriptolojiyegiri%C5%9F-ersanali.pdf> [Erişim: 10-06-2012].

[11] Stinson, D. “Cryptography Theory and Practice.”, [Çevrim içi]: <http://cacr.uwaterloo.ca/~dstinson/CTAP.html> [Erişim: 10-06-2012].

[12] Menezes, A.J., van Oorschot, P. C. ve Vanstone, S. A. , “Handbook of Applied Cryptography.”, [Çevrim içi]: <http://cacr.uwaterloo.ca/hac/> [Erişim: 10-06-2012].

[13] “Açık Anahtar Altyapısı Eğitim Kitabı.”, [Çevrim içi]: <http://www.kamusm.gov.tr/dosyalar/kitaplar/aaa/index.html> [Erişim: 10-06-2012].

[14] “TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nin 500. Sayı”, [Çevrim içi]: <http://www.tubitak.gov.tr/sid/80/cid/15027/index.htm;jsessionid=8AB1AA13B69DA451AF8F4B3568108808> [Erişim: 10-06-2012].

[15] “Yazı / Makale, AAA - Araştırma Grubu.”, [Çevrim içi]: http://www.pki.iam.metu.edu.tr/yazi_makale.html [Erişim: 10-06-2012].

[16] “E-imza Mevzuat, AAA - Araştırma Grubu.” [Çevrim içi]: <http://www.pki.iam.metu.edu.tr/mevzuat.html> [Erişim: 10-06-2012].

[17] “E-imza Standartlar, AAA - Araştırma Grubu.” [Çevrim içi]: <http://www.pki.iam.metu.edu.tr/standartlar.html> [Erişim: 10-06-2012].

[18] “Uluslararası Bilgi Güvenliği ve Kriptoloji Konferansı” [Çevrim içi]: <http://www.iscturkey.org> [Erişim: 10-06-2012].

[19] “Ağ ve Bilgi Güvenliği Sempozyumu” [Çevrim içi]: <http://www.abgs.org.tr> [Erişim: 10-06-2012].

Düzlem Çerçeve Yapıların Elverişsiz Yük Dağılımına Göre Analizi

**Mahmud Sami Döven, Mustafa Halûk Saraçoğlu,
Burak Kaymak, Mehmet Tefrik Bayer**

Dumlupınar Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kütahya
msamidoven@gmail.com , mhsaracoglu@dpu.edu.tr , burakkaymak@gmail.com

Özet: Bina türü yapılarda dolgu duvar veya makine teçhizat gibi ağır yüklerin yer değiştirmesi veya o yüklerin taşıyıcı sistemden kaldırılması gibi nedenlerle yük dağılımındaki değişiklikler yapıyı statik olarak etkilemektedir. Yük dağılımındaki bu değişim nedeni ile oluşan gerilmeler, tasarımda öngörülen emniyet gerilme değerlerini aşır yapıda önemli hasarlara yol açabilmektedir. Bu nedenlerden dolayı yapı tasarımında elverişsiz yük dağılımının dikkate alınması uygun olacaktır.

Bu çalışmada, düzlem çerçeve yapılarda elverişsiz yük dağılımının, süperpozisyon prensibi ile sistematik olarak elde edilebilmesi için bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda elde edilen çubuk kuvvetleri pozitif ve negatif olarak gruplandırılarak her çubuk kuvveti için elverişsiz yükleme grupları tespit edilmektedir. Böylece oluşabilecek maksimum çubuk ucu kuvvetleri tasarım çubuk ucu kuvvetleri olarak belirlenebilmektedir. Geliştirilen bilgisayar programı ile yapıdaki kırılganlığa gelmesi muhtemel yüklerin elverişsiz dağılımı sistematik olarak tespit edilmekte ve elemanlardaki elverişsiz tasarım kuvvetleri raporlanabilmektedir. Elverişsiz yük dağılımına göre analizi yapılarak tasarlanan yapılar kullanım ömrü boyunca oluşabilecek yük dağılımı değişikliklerinden etkilenmeyecektir.

Anahtar Sözcükler: Düzlem Çerçeve Analizi, Elverişsiz Yük Dağılımı, Elverişsiz Yükleme, Tasarım Kuvvetleri.

Analysis Of Plane Frame Structures According To The Most Unfavorable Loading

Abstract: For the building frames, the displacement of heavy loads such as walls or machinery and equipment or the removal of these loads from the frame structure, changes the load distribution and the statics of the structure is affected. Because of the change in the load distribution, stresses can exceed the projected safe stress values of the design and may lead to significant damages in the frames. For these reasons, in the design of the building frames, the unfavorable load distribution must be considered.

In this study, a computer program is developed to obtain the unfavorable load distribution for plane frame structures which is based on the principle of superposition. In the analysis, unfavorable load groups determined for all members by grouping the obtained member end forces as positive and negative. Thus, maximum member end loads that may occur are determined as design member end forces. Unfavorable distribution of the probable loads at the beams of the structure is determined systematically and unfavorable design forces at the members can be reported by the developed computer program. Frame structures which are designed according to the unfavorable load distribution will not be damaged when the load distribution changes occur during the lifetime of the structure.

Keywords: Plane Frame Analysis, Unfavorable Load Distribution, Unfavorable Loading, Design Loads

1. Giriş

Bu çalışmada yapıların elverişsiz yük dağılımına göre sistematik analizi incelenmiştir. Bu analizlerde yapıların hareketli yük etkisi altında oluşabilecek en büyük çubuk ucu kuvvetleri ve açıklık momentleri dikkate alınmıştır.

Hareketli yüklerin yapıya en kritik kesiti oluşturacak şekilde etki ettirilmesi betonarme yapıların tasarım ve yapım kurallarının açıklandığı TS500 yönetmeliğinde ve diğer yönetmeliklerde açıklanmaktadır. Bu durum, çok katlı yapılar için uygulandığında pek çok hareketli yük düzenlemesi ve bu düzenlemelere göre çözümler yapılması gerekmektedir[1,2,3].

Çerçevelerde kiriş ve kolon birleşimleri rijit olduğundan bir elemandan diğerine moment aktarımı söz konusudur. Sürekli olarak tanımlanan düzlem çerçevelerde yük bir bölgeye yüklendiğinde yük olmayan diğer bölgelerde de deformasyonlar ve gerilmeler oluşur. Örneğin çok açıklıklı sürekli kirişte bir açıklığa yük yüklendiğinde diğer açıklıklarda da bu yükten dolayı sehim oluşur. Yükün elemanlara etkisi ise mesafe arttıkça azalır[4].

Bilgisayar teknolojisinin yapı analizinde kullanılmaya başlamasından önce veya bilgisayar kapasitelerinin günümüzle kıyaslandığında çok geride olduğu dönemlerde bir kombinasyon problemi olan en elverişsiz yük dağılımı tespiti probleminin çözümü için yaklaşık yöntemler geliştirilmiştir [1,2,3,5]. Bu yöntemler, yükten uzaklaştıkça yükün etkisinin azalması, yük düzenleme sayısı arttıkça gerçekleşme olasılığının azalması gibi sebeplerden ötürü çok sayıda yük düzenlemesi gerekmeyeceği düşüncesine dayanmaktadır.

Furlong 1981 yılında yayınlanan çalışmasında, gerçeğe yakın eğilme momenti ve kesme kuvveti değerlerini elde edebilmek için bazı çalışmalar yapmış ve bu çalışmalar sonucunda yük düzeni sayısını azaltarak bir öneride bulunmuştur. Furlong'un önerisine göre "m" çer-

çevdedeki açıklık sayısı olmak üzere, yükleme deseni sayısı $2+(m-1)$ olmaktadır[5,6].

Ersoy, 1989 yılında yayınlanan çalışmasında çok katlı yapıların hareketli yük düzenlenmesi ile ilgili yüklemeye, kat ve açıklık sayısından bağımsız bir yöntem tarif etmiştir. Bu yöntemde kat ve açıklık sayısı ne olursa olsun beş farklı yüklemeye ile elverişsiz yüklemeye sonuçları Furlong yöntemine göre daha emniyetli olarak bulunmaktadır [1,2,3,5].

Arslan, Turğut ve Calayır hareketli yük düzenlemesine göre tasarım kuvvetlerini daha hızlı ve daha kesin hesaplamak için Genetik Algoritma kullanmışlardır [6]. Turğut ve Arslan; Çalışmalarında altı açıklıklı sürekli bir kirişte maksimum açıklık ve mesnet momentlerini veren hareketli yük kombinasyonlarının Genetik Algoritma metodu ile düzenlenmesini incelemiştir [7].

Yukarıda anlatılan yöntemlerle en elverişsiz çubuk tesirleri yaklaşık olarak bulunabilmektedir. Günümüzde analiz işlemleri sistematik olarak çok hızlı şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Dolayısı ile yaklaşık sonuç bulmak yerine kesin sonuçların hedeflenmesi mümkündür.

Bu çalışmada en elverişsiz kesit tesirlerinin bulunabileceği yüklemenin bulunması için aradık analizlerden oluşan sistematik bir yöntem önerilmiş ve geliştirilen bilgisayar programı ile uygulamalar yapılmıştır.

Yapının tasarımı taşınması öngörülen yükler esas alınarak yapılmaktadır. Ele alınan çerçevelerde yüklemeye olarak ölü yükler ve hareketli yükler olarak iki sınıf yük dikkate alınmıştır. Ölü yükler; yapıya sürekli olarak ömrü boyunca etki eden, kolon, kiriş, sıva, duvar... vs ağırlıkları gibi yapının kendi ağırlığından oluşan yüklerdir. Hareketli yükler ise yapıya zaman zaman etki eden, insan, eşya... vs gibi yapının taşınma görevli olduğu yüklerdir. Bu yükler yönetmeliklerde belirtilen katsayılar da kullanılarak revize edilir ve yapılan statik ve dinamik analizler sonucu tasarımda kullanılacak kesit tesirleri hesaplanır. Bu çalışmada sadece statik analiz durumu incelenmiştir.

Genelde muhtemel hareketli yükler tüm yapıya etki ettirilir ve o şekilde analiz yapılır, fakat gerçekte durum o şekilde değildir. Hareketli yüklerin yapıdaki yeri ve zamanı değişkenlik göstermektedir. Özellikle betonarme yapılarıdaki büyük emniyet katsayılarının bu değişiklikleri tolere edebileceği düşünülse bile günümüzdeki analiz imkanları ile yüklerdeki bu değişimlerin göz ardı edilmesi gereksizdir. Bu çalışmada bir kombinasyon problemi olan en elverişsiz yükleme durumunun tespiti süperpozisyon prensibi kullanılarak çok daha az sayıda analizle mümkün olmuştur.

Çerçevelerde elverişsiz yükleme sonucu elemanlarda oluşacak en büyük kesit tesiri büyüklüklerini hesaplamak için pek çok analiz yapılması gerekmektedir. Değişen her bir yük durumuna bağlı olarak da analiz programında düzlem çerçeve yapının tekrar tekrar tanıtılmasıyla sonuçlara ulaşılması gerekir.

Bu yöntemde hareketli yüke maruz giriş sayısından bir fazla yükleme için analiz yapılmaktadır. Bu analizler sonucunda elde edilen çubuk kuvvetleri pozitif ve negatif olarak gruplandırılarak her çubuk kuvveti için elverişsiz yükleme grupları tespit edilmektedir. Bu çalışmada, düzlem çerçeve yapılarda elverişsiz yük dağılımının, süperpozisyon prensibi ile sistematik olarak elde edilebilmesi için bir bilgisayar programı geliştirilmiştir.

2. Deplasman Metodu İle Sistematik Analiz

Yapılarda deplasman metodu ile sistematik analiz yapılabilmesi için, yapı matematik olarak tarif edilmelidir. Bunun için düğüm ve elemanlar sistematik olarak numaralandırılır. Bu numaralar ilgili matris ve vektörlerin kolon veya satır numarasına denk geleceğinden dolayı ardışık olarak atanmalıdır. Daha sonra her bir düğüm ve çubuk eleman için koordinat, serbestlik, yük, kesit ve malzeme özellikleri, lokal eksen özellikleri gibi gerekli bilgiler matrisler veya vektörler içerisinde nümerik olarak depolanır.

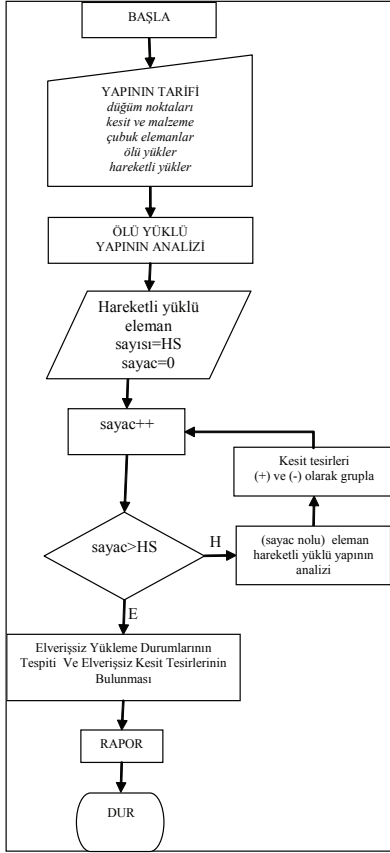
Yapıyı tarif eden matris ve vektörler kullanılarak eleman rotasyon matrisleri ve eleman rijitlik matrisleri elde edilir. Elde edilen eleman rijitlik matrislerinden, yapı rijitlik matrisi toplama metodu ile elde edilir. Öngörülen yükler altında oluşacak deplasmanlar lineer denklem takımı çözüm metodlarından birisi ile çözülür. Öncelikle deplasmanların hesaplanması nedeniyle deplasman metodu adını alan bu yöntemde hesaplanan eleman rijitlik matrisleri ve deplasmanlar kullanılarak çubuk ucu kuvvetleri hesaplanır [8].

3. Geliştirilen Bilgisayar Programı

Bu çalışma kapsamında düzlem çerçeve yapılarda en elverişsiz yükleme durumunun ve en elverişsiz kesit tesirlerinin bulunması için yapı sistematik olarak ardışık analizlere tabii tutulmaktadır. İşlem adımları Şekil 1'deki akış diyagramında gösterilmiştir.

Bu çalışmada birden fazla yükleme için analiz yapılacağından dolayı sağ taraf (yük) vektörü düzenlenirken her yükleme için oluşturulan yük vektörleri bir matris şeklinde düzenlenmiştir. Gauss eliminasyon yöntemi ile rijitlik matrisi üst üçgen hale getirilirken sağ taraf matrisinin her kolonunda da gerekli işlemler yapılmıştır. Daha sonra sağ taraftaki her kolon için ayrı ayrı geriye doğru çözüm yapılarak her yükleme için deplasman değerleri bulunmuştur. Hesaplanmış olan deplasmanlar kullanılarak her bir yükleme için çubuk ucu kuvvetleri bulunmuştur.

Her bir yükleme durumu için elde edilen çubuk ucu kuvvetleri süperpozisyon prensibi ile irdelenerek elverişsiz yükleme tespit edilir. Bunun için her çubuk kuvvetinin her bir hareketli yükleme altında aldıkları değerler pozitif ve negatif olarak gruplandırılır ve gruplardaki değerler ayrı ayrı toplanır. Pozitif ve negatif olan bu iki grup değerler ölü yük altındaki ilgili çubuk ucu kuvveti ile toplanarak iki farklı elverişsiz yükleme kombinasyonu elde edilir. Bunlardan mutlak değerce en fazla olan en elverişsiz yük kombinasyonudur.



Şekil 1. Akış Diyagramı

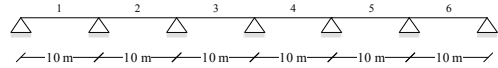
4. Uygulamalar

Bu çalışma kapsamında çerçeve yapılarda en elverişsiz yükleme durumlarının tespiti için geliştirilen bilgisayar programı ile literatürden örnekler çözülmüştür. Bu örneklerden birincisi 6 açıklıklı bir sürekli kiriştir. Toplam 63 farklı yükleme kombinasyonuna sahip bu yapı 7 farklı yükleme ile analiz edilerek sonuca ulaşılmıştır. İkinci örnekte ise 46 çubuktan oluşan çok katlı bir çerçeve yapı incelenmiştir. Hareketli yüklerin 20 adet kiriş üzerinde olmasından dolayı 21 farklı yükleme için yapılan analiz sonunda en elverişsiz yükleme halleri ve en elverişsiz çubuk ucu ve açıklık momentleri bulunmuştur.

4.1. Sürekli Kiriş

Şekil 2’de gösterilen sürekli kirişin tüm açıklık-

ları eşit olup 10 m’dir. Kirişin bütün açıklıklarında kiriş kesiti aynıdır ve 30/65 cm boyutlarındadır. Buna göre kesit alanı $A=0.195 \text{ m}^2$, atalet momenti $I=0.006865 \text{ m}^4$ tür. Elastisite modülü $E=20 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$ ve Poisson oranı $\nu=0.20$ olarak alınmıştır. Yapıya etkiyen ölü yük 10 kN/m ve hareketli yük 10 kN/m şeklindedir.



Şekil 2. Sürekli kiriş

Yapılan analiz sonunda altı açıklıklı sürekli kiriş için en büyük mesnet momentleri Tablo 1’de, en büyük açıklık momentleri ise Tablo 2’de verilmiştir. Sürekli kirişin üç numaralı açıklığında en büyük moment değeri Tablo 2’de koyu renkle gösterilmiştir. En büyük açıklık moment değeri Tablo 2’de görüldüğü gibi referans noktasından 4.93 metre uzaklıkta 127.46 kNm olarak hesaplanmıştır. Bu değerler örneğin alındığı referansla [9] birebir örtüşmektedir.

Eleman No	Yüklü Kiriş No	Bu Çalışma (kNm)
1(sağ)	1,2,4,6	225.6410
2(sol)	1,2,4,6	225.6410
2(sağ)	2,3,5	187.1795
3(sol)	2,3,5	187.1795
3(sağ)	1,3,4,6	201.9231
4(sol)	1,3,4,6	201.9231
4(sağ)	2,4,5	187.1795
5(sol)	2,4,5	187.1795
5(sağ)	1,3,5,6	225.6410
6(sol)	1,3,5,6	225.6410

Tablo 1. Sürekli kiriş için mesnet momentleri

Eleman No	Yüklü Kiriş No	Sol’dan Mesafe (m)	Bu Çalışma (kNm)
1	1,3,5	4.2100	176.9657
2	2,4,6	5.2200	113.4487
3	1,3,5	4.9300	127.4558
4	2,4,6	5.0700	127.4558
5	1,3,5	4.7800	113.4487
6	2,4,6	5.7900	176.9657

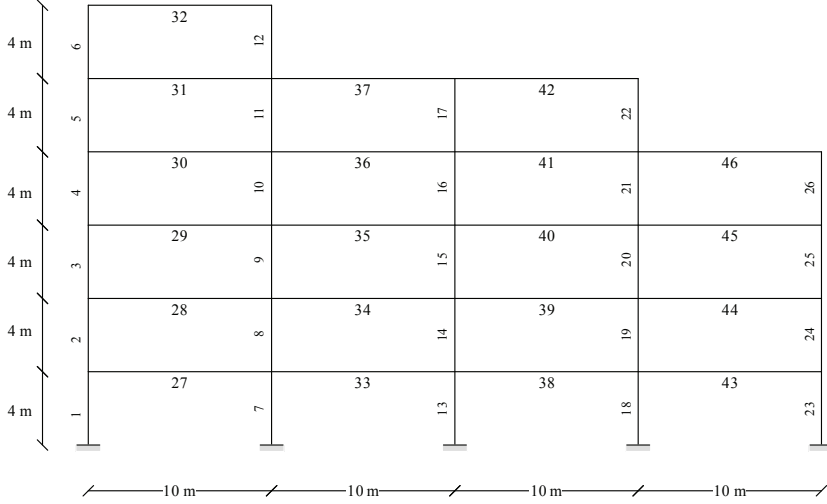
Tablo 2. Sürekli kiriş için açıklık momentleri

4.2. Çok Katlı Çerçeve

Şekil 3'de gösterilen çerçeve 4 açıklıklı ve 6 katlıdır [7]. Tüm kolon ve kiriş kesitleri 30/50 cm boyutlarındadır. Buna göre tüm kesitler için kesit alanı $A=0.15m^2$, atalet momenti $I=0.003125 m^4$ tür. Elastisite modülü $E=20 \times 10^6 kN/m^2$ ve Poisson oranı $\nu=0.20$ olarak alınmıştır. Yapıya etkiyen ölü yük 7.5

kN/m ve hareketli yük 7.5 kN/m şeklinde tüm kirişlere etki etmektedir.

Tablo 3'te örnek çerçeve için hesaplanan en büyük mesnet momentleri literatürdeki sonuçlar ile birlikte verilmiştir. Tablo 4'te ise örnek çerçeve için en büyük açıklık momentleri literatürdeki sonuçlar ile birlikte verilmiştir.



Şekil 3. Çok katlı çerçeve

Elem. No	Yüklü kiriş no	Bu çalışma (kNm)	Arslan vd (kNm)	Large (kNm)	Furlong (kNm)
27(sağ)	27,28,33,35,39,41,42,45	135.2466	135.2	131.0	132.0
29(sol)	28,29,30,32,33,34,36,37,38,40,42,44,45,46	120.9888	121.0	120.3	116.0
30(sağ)	29,30,31,34,36,38,40,43,44,46	133.2381	133.2	124.2	125.1
33(sol)	27,29,33,34,36,39,40,41,42,43,44	133.0488	133.0	132.6	127.8
36(sol)	28,30,32,33,35,36,37,38,39,40,42,45,46	137.1313	137.1	136.7	126.3
39(sağ)	27,28,29,33,35,36,37,38,39,40,42,44,46	135.6076	135.6	135.1	126.9
41(sağ)	30,31,33,34,35,37,38,40,41,42,44,46	142.5095	142.5	141.9	134.8
43(sağ)	27,28,33,35,39,40,41,42,43,44,46	113.7294	113.7	112.8	111.2
44(sol)	30,31,32,33,35,37,39,41,43,44,45	135.3849	135.4	128.1	129.5
46(sol)	27,28,32,33,35,37,39,41,45,46	137.0415	137.0	129.8	128.8

Tablo 3. Çok katlı çerçeve için mesnet momentleri

Elem. No	Yüklü kiriş no	Sol'dan mesafe(m)	Bu çalışma (kNm)	Arslan vd (kNm)	Large (kNm)	Furlong (kNm)
28	28,30,32,33,35, 37,39,41,43,45,46	4.9900	72.0783	72.0	72.0	68.0
29	27,29,31,34,36, 38,40,42,44	5.0000	72.3907	72.3	72.3	68.2
30	28,30,32,33,35, 37,39,41,43,44,45	5.0200	73.1562	73.2	73.2	68.8
33	28,30,32,33,35, 37,39,41,43,45	5.0100	69.1626	69.2	69.2	66.7
37	28,30,32,33,35, 37,39,41,45	4.9100	74.6130	74.6	74.6	69.8
39	28,30,33,35,37, 39,41,43,45	4.9800	70.6521	70.6	70.6	65.8
41	28,30,32,33,35, 37,39,41,43,45	4.9100	69.7199	69.7	69.7	63.9
43	28,29,30,31,32,33, 35,39,41,43,45	5.0700	71.6083	71.6	71.6	69.5
45	27,28,30,32,33,35, 37,39,41,43,45	5.0100	71.5729	71.6	71.6	66.8
46	28,31,34,36,38, 40,42,44,46	5.1400	79.7026	79.6	79.6	75.4

Tablo 4. Çok katlı çerçeve için açıklık momentleri

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada iki boyutlu çerçeve yapılarda en elverişsiz yükleme durumlarının ve en elverişsiz çubuk tesirlerinin bulunması için bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Geliştirilen bilgisayar programı ile öncelikle tüm yapı ölü yük altında analiz edilmektedir. Yapıdaki hareketli yüke maruz her bir eleman için sadece kendi üzerlerinde hareketli yük alınarak analiz yapılmaktadır. Bu durumda hareketli yüklü eleman sayısından bir fazla yükleme için analiz yapılarak çubuk tesirleri hesaplanmış olmaktadır. Daha sonra hesaplanan kesit tesirlerinin süperpozisyon prensibi ile irdelenmesi ile en elverişsiz yükleme durumları ve kesit tesirleri bulunmaktadır. Bu yöntemle yaklaşık bir çözüm değil kesin sonuç elde edilmiş olur.

Geliştirilen bilgisayar programı ile literatürden örnekler çözülmüştür. Yapılan analiz sonunda tüm çubuk tesirleri elde edilmiştir ancak ele alınan referanslarda sadece moment tesirlerinin incelenmiş olmasından dolayı bu çalışmada da sadece moment tesirleri listelenmiştir. Gü-

nümüz bilgisayar teknolojisi ile bu çalışmada önerilen hareketli yüklü eleman sayısından bir fazla sayıda analiz yapılması ve irdelenmesi sistematik olarak çok hızlı şekilde gerçekleştirilebilmekte ve kayda değer bir zaman almamaktadır. Böylece tasarımda yaklaşık değerler yerine gerçek değerler kullanılabilir.

5. Kaynaklar

- [1] Ersoy, U., "Live Load Arrangements for Muti-Story Frame Analysis", **Digest 92, Teknik Dergi**, 163-170 (December 1992).
- [2] Ersoy, U., "Çok Katlı Yapıların Çözümünde Hareketli Yük Düzenlenmesi", **İMO Teknik Dergi**, Yazı 40, 555-561 (Nisan 1992).
- [3] Ersoy, U., "Çok Katlı Yapıların Çözümünde Hareketli Yük Düzenlenmesi", **Çok Katlı Yapılar Sempozyumu**, İzmir, 149-162, (1989).
- [4] Ersoy, U., Özcebe, G., Betonarme, **Evrin**, İstanbul, 816 (2004).

[5] Furlong, R.W., “Rational Analysis of Multistory Concrete Structures”, **Concrete International**, American Concrete Institute (ACI), 3(6), (June 1981).

[6] Arslan, A., Turgut, P., Calayır, Y., “A genetic search based arrangement of load combinations in Structural Frames”, **Advances in Computational Structures Technology**, Edinburgh, 85-91, (1996).

[7] Turgut, P., Arslan, A., “Sürekli Bir Kirişte Maksimum Momentlerin Genetik Algoritmalar ile Belirlenmesi”, **DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi**, 3(3), 1-9 (Ekim 2001).

[8] Döven, M.S., Kaymak, B., Bayer, M.T., “Üç Boyutlu Çerçeve Yapıların Statik Analizi için Geliştirilen Bir Bilgisayar Programı: YapAn05”, **Akademik Bilişim Konferansı**, Muğla Üniversitesi, Muğla, 10-12 Şubat 2010.

[9] Nilson, H.N., Design of Concrete Structures, **McGraw-Hill Publication**, Twelfth Edition, Singapore, 780 (1997).

İnşaat Sektöründe Süreç Yönetimi

Volkan Ezcan¹, Ümit Işıkdag², Murat Kuruoğlu¹

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İstanbul

² Beykent Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İstanbul

ezcan@itu.edu.tr, umitisikdag@beykent.edu.tr, kuruoglu@itu.edu.tr

Özet: Kıt kaynakların verimli olarak kullanımının, ülkelerin gelişimde belirleyici unsur olduğu günümüzde, üretim süreçlerinin verimini arttırmaya yönelik çözümler en az yeni üretim tekniklerinin geliştirilmesi kadar önem taşımaktadır. İnşaat, Gayri Safi Milli Hasıla içerisinde sahip olduğu büyük pay ile ülkelerin gelişmesinde lokomotif sektör niteliği taşıyan bir sektördür. Bu sebeple, İnşaat Sektöründe üretim verimliliğini arttırmaya yönelik çalışmalar kapsamında, üretim sektöründe yoğun olarak kullanılan süreç yönetimi uygulamaları, inşaat sektörüne adapte edilmeye çalışılmakta, inşaat sektörüne yönelik süreç modelleri geliştirilerek, belirsizliklerin ve buna bağlı olarak performans kayıplarının en aza indirilmesi hedeflenmektedir. Bu çalışmada, İnşaat sektörüne yönelik olarak gerçekleştirilen, bilgi sistemi geliştirilmesi ve entegrasyonu için bir altyapı niteliği taşıyan, süreç modelleme uygulamaları ile ilgili, literatürde yer alan araştırmalar değerlendirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: İnşaat Yönetimi, Süreç Modelleri

Process Management in Construction Sector

Abstract: As the productive usage of scarce resources be a decisive element in development of countries nowadays, the possible solutions aiming to increase productivity of production processes are important as developing new production techniques. The Construction, having a big part in GNP, is the leading sector for countries. For this reason, within the scope of works aiming to improve the productivity in construction sector, process management application which are being used intensively in production sector, are trying to be adopted to construction, and by developing process models, minimizing the uncertainties and the performance loss are to be targeted. This paper is a literature review about process management practices in construction which are the basis for development and integration of information systems.

Keywords: Construction Management, Process Models

1. Giriş

Sürekli olarak değişen ve gelişen dünyada durmaksızın artan nüfus, bu artışla birlikte yeni ihtiyaçlar doğurmaktadır, elde olan mevcut ihtiyaçları da arttırmaktadır. Bunların başında gelen barınma ve altyapı ihtiyacı, inşaat sektörünü vazgeçilmez kılmıştır. Bu bağlamda insanlığın devam ettiği sürece bu ihtiyaçlar sürekli olarak olacak ve artacak, sektöre olan bağımlılık da hiçbir zaman sona ermeyecektir.

Gayrisafı Milli Hasıla içerisinde büyük bir yere sahip olan inşaat sektörünün verimliliğine yönelik yapılacak her iyileştirmenin bütün ülkeye faydalı olacağı aşikardır. Bu nokta bu araştırmanın başlangıç noktasını oluşturmaktadır.

Araştırma kapsamında, Kalite kavramının temelini oluşturduğu süreç yönetimi kavramının İnşaat Sektörüne uyarlanması ele alınmaktadır. İlk olarak konu ile ilgili temel kavramlar olan süreç, süreç yönetimi, süreç haritalama kavramları açıklanmış, Bilişim Teknolojilerinin süreç yönetimi

içerisindeki yerine değinilmiş, inşaat sektörü ve özelliklerine dair kısa bir bilgi verildikten sonra inşaat sektöründe süreç yönetimi ele alınmıştır.

2. Temel Kavramlar

2.1. Süreç

İçerisinde pek çok anlamı barındıran süreç kelimesi Türk Dil Kurumu tarafından, “Aralarında birlik olan veya belli bir düzen veya zaman içinde tekrarlanan, ilerleyen, gelişen olay ve hareketler dizisi” olarak tanımlanmıştır. [1]

Harrington süreç kavramını “bir girdiyi alıp ona değer kazandıran ve bir çıktı üreten aktiviteler serisi” olarak tanımlarken Davenport “Belirli bir müşteri yada pazara yönelik belirlenmiş bir çıktının üretilmesi amacıyla oluşturulmuş, ölçülebilir, aktiviteler seti” olarak tanımlamaktadır. [2,3]

Koskela ise süreçlerin sadece bir dönüşüm değil bunun yanında bir akış ve değer oluşumunu içerdiğini ve bu kapsamda analiz edilmeleri gerektiğini belirtmiştir. [4]

2.2. Süreç Yönetimi Kavramı

‘Süreç Yönetimi’; temeli süreçlere dayanan tüm süreçlerin gerçekleştirilebilmesi ve geliştirilmesi için her türlü yönetim anlayışının ve gereken araç, teknik ve teknolojinin doğru olarak seçilip, düzenli olarak uygulanabilmesi demektir. Süreç yönetimi; süreçlerin tasarımı, sürdürülmesi, müşteri ihtiyaçlarının daha iyi karşılanması için sürekli değerlendirme, analiz ve gelişmeleri kapsayan bir çevrimdir [5].

Süreç yönetimi belli bir yönetim anlayışını ve tarzını açıklamaktadır. Süreç yönetimi;

- Kaynakların daha hızlı ve etkin kullanılmasını sağlar.
- Verimliliği artırır.
- Maliyetleri azaltır, geliri yükseltir.
- Değişime hızlı adaptasyonu sağlar.
- Çalışanların organizasyon içindeki yerinin netleşmesini sağlar.

2.3. Süreç Haritalama

Bir süreç haritası iş süreçlerinin girdilerinin, çıktılarının ve görevlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin görüntülenebilmesi için kullanılan görsel bir yardımcıdır. İşin nasıl yapılacağına dair yeni düşünce tarzlarının gelişmesini sağlar. Bir çıktının oluşturulabilmesi için gereken adımları, bu adımları kimin atacağını ve problemlerin nerelerde tekrar edebileceğini vurgular. Kalitenin artırılması yönünde, en büyük etkinin yaratılması için değişiklik yapılması gereken kısımların belirlenmesini sağlar [6].

3. Süreç Yönetimi ve Bilişim Teknolojileri

Organizasyonlar, yaşadıkları tecrübelerden elde ettikleri bilgileri, özümseyip bir sonraki projelerinde bu tecrübelerden faydalanabildikleri gibi mevcut çalışanlarını ve yeni işe aldıkları kişileri de bu tecrübeler vasıtasıyla eğitebilirler. Fakat bu sistemin kurulması, elde edilen verilerin düzenli bir şekilde saklanması ile mümkündür. Bu şekilde kurulacak bir sistem, işletmenin iletişim omurgasının oluşturulmasını sağlarken oluşan veri arşivinden yaratılacak bilgiler, alınacak kararlara temel oluşturacaktır [7].

İşletme süreçlerinin yenilenmesinde önemli bir rol oynayan Bilişim Teknolojileri, Davenport tarafından Süreç yönetimi ve değişim mühendisliğinin kalbi olarak tanımlanmaktadır. İş süreçleri yeniden tasarlanırken kullanılan, işletmelerde bilginin işlenmesi ve kullanılmasını hedefleyen Bilişim Teknolojileri, süreç yönetimi ve süreç modelleme çalışmaları dahilinde kullanıldığında, gereksiz hiyerarşik işlemleri azaltıp departmanlar arası işbirliğini kolaylaştıran, faaliyetlerin hızının optimum düzeyde tutulmasını sağlayan bir stratejik katalizör ve yönetim aracı olarak tanımlanabilir [8].

4. İnşaat Sektörü

İnşaat ürününün elde edilmesinde görev alan, inşaat projelerine herhangi bir şekilde, doğrudan ya da dolaylı olarak katkı sağlayan kamu ve özel kuruluşların bütünüdür. Her türlü yol,

köprü, baraj, bina gibi yapıların plan, proje, yapım ve denetlendirilmesinin yanında tesisat, elektrik, ısıtma vs. işleri de bu sektörün kapsamına girmektedir. Dolayısıyla sektör sadece inşaat üretimi olarak düşünülemez. Sektör içindeki kurumlar, kendi faaliyet ya da uzmanlık alanlarında çalışmalar yaparak, gerektiği zaman bir araya gelmekte ve ortak bir ürünü ortaya çıkarmaktadır.

Ülkelerin ekonomilerine bakıldığı zaman, inşaat sektörünün bir ülkenin ekonomik olarak ilerlemesindeki en büyük etkenlerden birine sahip olduğu açık bir şekilde görülebilmektedir. Lokomotif sektör konumunda olması, ülke ekonomilerindeki değişimlere en hızlı şekilde tepki göstermesine neden olur. Ekonomik ve teknolojik bir alanda herhangi bir olumlu gelişme bu sektöre hemen olumlu olarak yansırken, aynı şekilde olumsuz bir değişim de sektördeki hareketliliğin azalmasına ve hatta durmasına bile yol açabilir. Dolayısıyla bu sektörün gösterdiği reaksiyon, içine aldığı ve bağlantılı olduğu birçok sektörü de etkiler.

Sektörün istihdam durumu da oldukça yüksektir. Geniş bir üretim alanına sahip olduğu için doğrudan ya da dolaylı olarak büyük bir nüfusa istihdam sağlayarak sosyal ve ekonomik bir düzen oluşturur.

Sonuç olarak, inşaat sektörü özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerini ayakta tutan başlıca etmenlerden biri olarak kalmayıp, sosyal ve teknolojik hayatın ve gelişmelerin önemli bir faktörüdür.

İnşaat sektörü genel özellikleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir [9] :

- İnşaat sektöründe üretim yeri gezici, ürün sabittir.
- İnşaat sürecinde daima belirsizlikler vardır.
- İhale teklifindeki tahmini maliyet, çeşitli açılardan ve değişik koşullarda edinilen tecrübeye dayanılarak saptanır.
- İnşaat sektöründe yoğun bir rekabet ortamı bulunmasına rağmen açık rekabetten

söz edilemez.

- İnşaatта ussallaşma, işveren veya proje bürosu tarafından öncelikle tasarım aşamasında yapılmaktadır.
- İnşaat işçilerinin büyük çoğunluğu geçici olarak çalışır.
- İnşaat, emek yoğun teknoloji kullanır.
- İnşaat uygulamasına gayri resmi ilişkiler hâkimdir.

İnşaat işletmelerini diğer işletmelerinden ayıran özellikleri ifade edecek olursak [9];

- İnşaat işletmelerinin ileriye dönük mali ve süresel tahmin yapmaları mümkün değildir.
- İnşaat işletmeleri baştan sona kadar işleri yürütebilecek mali kaynaklara sahip değildirler. İşverenin yapacağı ödemelere ihtiyaç duyarlar.
- İnşaat projelerini gerçekleştirmek için gereken işgücü, ekipman, makine, yapım ve malzeme yöntemleri birbirinden farklıdır.
- Yapılacak olan işe ait maliyet tahmini işe başlanmadan çok iyi yapılmalıdır. Çünkü iş süresince herhangi bir hatayla karşılaşırsa baştan işveren tarafından verileceği kararlaştırılan sermaye aşılabilir.

5. İnşaat Sektöründe Süreç Yönetimi

İnşaat sektörü, üretim sektörü ile karşılaştırıldığından verimlilik açısından geride kaldığı gibi kalite açısından da sıkıntı yaşadığı bir gerçektir [10]. Bu durum, Latham(1994), Egan (1998) Fairclough (2002) da dahil olmak üzere, inşaat sektörüne yönelik olarak hazırlanan pek çok rapora sebep ve konu edilmiş olup, hazırlanan bu raporlarda yapılan tespitler ve varılan sonuçlar, inşaat sektöründe, verimlilik ve kalite artışı için, süreç yönetimi uygulamalarına yönelik değişim ve inovasyon ihtiyacını desteklemektedir [11,12,13].

Gerek üretim sektöründe, gerekse inşaat sektöründe, ürün geliştirme süreci pek çok yönetsel zorluğu içinde barındırmaktadır. Sürece dahil olan tarafların çokluğu ve her uzmanlık alanının birbirinden farklı bir altyapı, kültür ve

kendisine özgü dile sahip olması; iletişim yetersizlikleri, dokümantasyon eksiklikleri, eksik ve kayıp bilgi girişleri, kaynak atamalarında dengesizlikler, disiplinler arası koordinasyon eksiklikleri, karar vermede dengesizlikler gibi temel problemlere yol açmaktadır [14].

Bu noktada, bahsi geçen eksiklik, dengesizlik ve problemlerin etkilerini azaltmak yada ortadan kaldırmak amacı ile üretim sektöründe, özellikle de imalat sanayinde, pek çok, temel süreç modelleri geliştirilmiştir [15,16, 17]. Bu modeller, kapsam, amaç ve kavramsal açıdan farklılıklar göstermek ile birlikte temel olarak; mevcut durumu anlatan tanımlayıcı modeller ile olması gerekeni belirten normatif modeller olarak tanımlanabilir. Tanımlayıcı modellerin geliştirilme amacı, sürecin tamamını yada bir kısmını anlamaktır. Normatif modeller ise işin organizasyonuna yönelik bir altlık oluşturacak bir temel model geliştirilmesini hedef alır [14].

İnşaat sektöründe, mal sahibinin memnuniyetinin karşılanmasına yönelik olarak, maliyet, süre ve kalite unsurlarının kontrol edilebilir yada tahmin edilebilir sınırlar içerisinde kalmasını hedefleyen temel süreç modellerinin yada protokollerin geliştirilmesi yönünde bir eğilim vardır. İmalat sektöründe geliştirilen süreç modelleme çalışmalarından elde edilen başarılar, bu çalışmaların inşaat sektörüne adaptasyonuna yönelik modellerin geliştirilmesine sebep olmuştur.

Ancak inşaat sektörüne yönelik geliştirilen süreç modellerinin başarıları, uygulanmalarında karşılaşılan zorluklar sebebiyle kısıtlanmıştır. Tzortzopoulos tarafından İngiltere'deki inşaat sektöründe yönelik yapılan inşaat sektöründe süreç modellerinin uygulanmasında yaşanan problemlerin tespitine yönelik bir araştırmada elde edilen sonuçlara göre [14];

- Uygulama stratejisi modellerin tasarlanması aşamasında formüle edilmemektedir. Uygulanabilirliğinden çok modelin tasarımı göz önüne alınmaktadır.

- İnşaat firmalarında, model tasarımcıları ile kullanıcıları arasında işbirliği ve motivasyona konusundaki yetersizlikler, tasarlanan modeller ile modellerin uygulayıcıları arasında kopukluklara yol açmaktadır.
- Tasarlanan modeller çok genel kalmakta uygulama seviyesindeki problemlere çözüm oluşturamamakta ve bu sebeple de proje ekibi tarafından takip edilmemektedir.
- Süreç modellerinin sürekli analiz, geri besleme ve güncellemeler ile yenilenmesi, modellerin verimi ve gelişim için elzemdir.

6. Sonuç

İnşaat sektörünün ülke ekonomisi için önemi göz önüne alındığında, bu sektörün verimliliğini arttırmaya yönelik çalışmalar değer kazanmaktadır. “Tek ve tekrarlanamazlık” özelliğinin yanında, özellikle sektörün değerlendirilmesine yönelik hazırlanan raporlarda, inşaat sektörü ile üretim sektörünün düşünülenden daha çok ortak noktasının olduğu belirtilmekte ve inşaat sektöründe verimliliğin artırılmasında süreç yönetiminin ve bilişim teknolojilerinin etkin kullanılmasının önemi vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, imalat sektöründe kendisini ispatlamış olan süreç yönetimine yönelik uygulamaların, inşaat sektörüne adaptasyonu ile ilgili farklı modeller geliştirilmiştir. Ancak, inşaat üretiminin kendine has özellikleri sebebiyle, halihazırda, öngörülen verim alınamamıştır. Bu durum, gelecekte yapılacak çalışmalarda; inşaat sektörüne yönelik geliştirilen süreç modellerinin, uygulama problemlerinin ortadan kaldırılması üzerine yoğunlaşılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

7. Kaynaklar

[1] Url-1 <[http://www.tdkterim.gov.tr/bts/? kategori=verilst&kelime=s%FCreE7&ayn=tam.html](http://www.tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=s%FCreE7&ayn=tam.html). > Alındığı Tarih 27.11.2010

[2] Harrigton, H., “Business process improvement: the breakthrough strategy for total quality, productivity and competitiveness”, **McGraw-Hill, New York 9** (1991).

- [3] Davenport, T., "Process innovation: reengineering work through information technology", **Harvard Business School Press, Boston, 5 (1993)**
- [4] Koskela, L., "Application of the new production philosophy to construction.", Technical Report Number 72., **Centre For Integrated Facilities Engineering, Department of Civil Engineering Faculty, Stanford University, UK, 72 (1992).**
- [5] Kılıç, R., Türker, E., "Süreç Yönetiminin EFQM Mükemmellik Modelindeki Önemi", **Mevzuat Dergisi**, 8: 87 (2005)
- [6] Ajard, R., "Process mapping: a valuable tool for construction management and other professionals", **Facilities**, MCB University Press. 16(3/4), 79-81 (1998).
- [7] Kagioglou, M., Cooper, R., Aouad, G., "Re-Engineering The UK Construction Industry: The Process Protocol" **Second International Conference on Construction Process Re-Engineering -CPR99**, (1999)
- [8] Vayvay, Ö. "Değişim Mühendisliği ve Bilgi Teknolojileri", **Üretim ve Hizmet Süreçlerinin Yönetimi**, Ed:Bayraktar, E., Çağlayan Kitabevi, İstanbul, 31-40 (2007)
- [9] Sorguç, D., "Yapı İşletmesi Ders Notu 1-2", **İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi Matbaası**, İstanbul, (1993)
- [10] Koskela, L., "An exploration towards a production theory and its application to construction" VTT Building Technology, Espoo, 2000, **VTT Publications**, 408:296, (2000)
- [11] Latham, M., "Constructing the Team ", **HMSO**, London, (1994)
- [12] Eagan, J., Rethinking Construction, **D.E.T.R.**, (1998)
- [13] Fairclough, J., "Rethinking construction innovation and research, a review of government R&D policies and practices", **Department of Trade and Industry**, London, (2002)
- [14] Tzortzopoulos, P., "The design and Implementation of Product Development Process Models in Construction Companies", PhD Thesis, **University of Salford**, UK, (2004)
- [15] Cooper, R.G., "Third generation New Product Processes". **Journal of Product Innovation Management**, 11, 3-14 (1994)
- [16] Kagioglu, M., Cooper, R., Aouad, G., Hinks, J., Sexton, M., & Sheath, D., "Final Report: Generic Design and Construction Process Protocol", **University of Salford**, UK, (1998)
- [17] Winch, G., Carr, B., "Process, maps and protocols: understanding the shape of the construction process", **Construction Management and Economics**, 19,519-531, (2001)

e-Öğrenme Ortamlarında Toplumsal Buradalığın Arttırılması için Kullanılabilecek İletişim Araçları

Dilek Doğan, Duygu Duman, S. Sadi Seferoğlu

Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara
dilekdogan@hacettepe.edu.tr, duyguduman@hacettepe.edu.tr, sadi@hacettepe.edu.tr

Özet: Özellikle son yıllarda e-öğrenme ortamlarının yaygınlaşmaya başlaması ve bireylerin bu ortamlara olan taleplerinin artması bu ortamların sosyal etkileşim boyutunun niteliğinin artırılması gerektiği konusunu gündeme getirmiş bulunmaktadır. Çünkü e-öğrenme ortamlarına katılan bireylerin bu ortamlara yönelik tutumları, bu ortamlara duydukları güven, ortamda bulunan diğer bireylerle etkileşim düzeyleri, bireylerin kendilerini bu ortamlarda rahat hissetme durumlarını, duygularını ve düşüncelerini rahat ifade edebilme düzeylerini belirleyici olabilmektedir. e-Öğrenme ortamlarında bireyler zaman ve mekandan bağımsız olarak ve çoğunlukla hiçbir zaman yüz yüze karşılaşmadıkları bireylerle sanal olarak bir arada bulunmaktadır. Bu tür ortamlarda bireylerin birbirleriyle sohbet etmeleri ve oluşturulan ortak paylaşım alanlarını çeşitli amaçlarla kullanmaları gerekli olabilmektedir. Ancak bireylerin e-öğrenme ortamlarında sürece etkin olarak katılabilmelerinin katıldıkları etkinliklerden zevk alma derecesiyle doğru orantılı olduğu ileri sürülebilir. Bireyler katılmak zorunda oldukları etkinliklerden eğer zevk alıyorsa katılma konusunda gönüllü olacaklardır. Etkinliklere katılım durumu, ortamı kullanan bireylerin (genellikle öğrencilerin) bu ortamlarda var olma duygularını da belirleyici olacaktır. Yani ortama katılım düzeyleri onlarda var oldukları duygusunu geliştirecektir. Alanyazında var olma duygusu için kullanılan terimlerden birisi toplumsal (sosyal) buradalıktır. Bu var olma duygusunun geliştirilmesi için çeşitli araçların kullanımı gerekebilmektedir. Bu çalışmada e-öğrenme ortamlarında toplumsal buradalık kavramı bağlamında öğrenenlerin kullanabileceği iletişim araçları tanıtılmaya çalışılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: e-Öğrenme, e-öğrenme ortamları, toplumsal (sosyal) buradalık, iletişim araçları

Communication Tools for Enhancing Social Presence in e-Learning Environment

Abstract: During recent years e-learning platforms have become more and more available and have been widely used ever-increasingly. This widely use of e-learning environments has resulted as paying more attention to increasing the quality of social interaction dimension of it. It can be claimed that the way people feel and express their thoughts and feelings in e-learning environments depend on their attitudes towards this environment, their trust level and their interaction level. In e-learning environment, participants are working with other participants virtually, generally without being face to face with them. Participants in virtual environments may need to chat with other participants and may need to use some common tools. However, people's participation level depends on how much they enjoy the activities they attend. In other words, if they enjoy of what they do, they would be more volunteer in being part of it. Therefore, it can be claimed that the interaction level of individuals' could be an indicator for their presence level. This means, if people have higher interaction it would raise their level of presence. In the literature one of the concepts used to explain this feeling is social presence. In order to make sure that participants of an e-learning platform have higher social presence level, they need to use a number of different tools. This paper aims to introduce social communication tools which could be used by learners of e-learning environments.

Keywords: e-Learning, e-learning environments, social presence, social communication tools

1. Giriş

İnternet teknolojilerindeki gelişmeler birçok alanda olduğu gibi eğitim ve öğretim alanında da farklı yönelimlerin başlatılmasına vesile olmaktadır. Eğitim alanında yaşanan değişimler kullanıcıların bilgiye ulaşma sürecini kolaylaştırmaktadır. Günümüzde kullandığımız bilgi ve iletişim teknolojileri ile bilgi, elektronik ortamlarda sürekli yer değiştirerek yolculuğuna devam etmektedir. Bu yolculuğu eğitim-öğretim kapsamında düşündüğümüzde karşımıza e-öğrenme kavramı çıkmaktadır. e-Öğrenme, en yalın biçimde, öğretim etkinliklerinin elektronik ortamlarda yürütülmesi veya bilgi ve becerilerin elektronik teknolojiler aracılığıyla aktarılması olarak tanımlanabilir [9].

Öğrenme toplulukları e-öğrenmeyle birlikte yeni bir döneme girmiştir. e-Öğrenme ortamları, öğrencilere eğitim için sağladığı fırsatlar sayesinde geleneksel öğretimlerden daha ucuz ve etkili olmaktadır. Herhangi bir yerde herhangi bir zamanda eşzamanlı ve eşzamansız öğrenme ortamlarına ulaşabilme olanağı sunan e-öğrenme ortamlarında öğrenenin üstlendiği rol de değişmiştir. Bu bağlamda e-öğrenmenin

- öğrenci merkezli olması,
- öğrenci konuyu öğrenene kadar konu üzerinde çalışabiliyor olması,
- zamanın sınırsız olması,
- herkesin kendi hızında öğrenebiliyor olması,
- konuda anlaşılmayan bir nokta olduğu zaman dünyanın öbür ucunda olabilen öğretmen ve/veya öğrencilerle bağlantı kurulabilmesi,
- zaman ve mekan sınırlaması olmaması

gibi üstünlüklerinin (avantajlarının) yanı sıra

- öğrencilerin kendilerini izole edilmiş,
- yalnız hissedebilmeleri ve
- motivasyonlarının düşebilmesi

gibi dezavantajlarının da olduğu söylenebilir. [3].

e-Öğrenme uygulamalarıyla geleneksel sınıf ortamları arasında uygulamalar açısından temel

farklılıklar bulunmaktadır. Geleneksel sınıf ortamlarında verilen eğitimlerde eğitimi veren kişiler eğitimi alan kişilere yüz yüze ulaşmaya çabalarlar. e-Öğrenme uygulamalarında ise eğitimi alacak bireylere ulaşma işi teknolojik araçlar kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Birçok e-öğrenme uygulaması karşılıklı etkileşimi içerir. Örneğin, sanal sınıf uygulamalarında katılımcılar (farklı fiziksel alanlarda olsalar da) bir sanal sınıfta buluşarak birlikte eğitim alabilirler [7]. Bu tür ortamlarda öğrenci konuyu anlamadığı zaman, iletişim araçları ile öğretmen ve diğer öğrenciler ile bağlantı kurabilir. Bu sayede dünyanın diğer ucundaki bir kişinin deneyimlerinden yararlanabilir. Ancak geleneksel eğitim ortamlarında bu tür etkileşimler çok sınırlıdır [3].

e-Öğrenme için anahtar sözcüğün etkileşim ve iletişim olduğu söylenebilir. Holmberg'in (1995) etkileşim ve iletişim kuramında da belirtildiği gibi öğrenme ortamlarına katılmada ait olma hissi taşımak ve öğretmenle iletişimin rahat olması öğrenmenin zevkli hale gelmesini sağlar. Öğrenmenin zevkli hale gelmesi ise öğrenenin motivasyonunu artırır. Öğrenenin motivasyonu da öğrenmeyi destekler. Öte yandan öğrenenlerin öğrenme sürecine etkin olarak katılarak etkileşimin arttırılması onların başarılarına olumlu bir şekilde yansiyacaktır.

Öte yandan bir dersteki bireysel başarı ya da başarısızlık, öğrenenlerin kendilerini bir topluluğa ait hissetme dereceleriyle çok yakından ilgilidir [2]. Bireylerin kendilerini bir topluluğa ait hissetmesi alanyazında toplumsal (sosyal) buradalık kavramıyla tanımlanmaktadır.

2. Toplumsal Buradalık

Özellikle son yıllarda çevrim-içi öğrenme ortamlarının yaygınlaşmasıyla birlikte bu ortamlar için yapılan tasarımların o ortamlarda eğitim alanların ihtiyaçlarına uygun olmasına yönelik çabalar göze çarpmaktadır. Bu arada bu ortamlarda bulunan öğrencilerin durumlarını betimlemeye yönelik çeşitli kavramlar da

geliştirilmiştir. Bu kavramlardan birisi öğrencilerin kendi sosyal farkındalıklarıyla ilgili bir kavram olan “toplumsal (sosyal) buradalık” (social presence) kavramıdır. Toplumsal buradalık aslında yeni bir kavram değildir. Örneğin, Short, Williams ve Christie toplumsal buradalığı bir insanın medya araçlarıyla gerçekleştirdiği iletişimde kendini gerçek hissetme derecesi olarak tanımlamışlardır [20].

Toplumsal bulunuşluk öğrenenin kendini bir topluluğa ait hissetmesinin yanı sıra çevrim içi öğrenen memnuniyeti ile de ilgilidir. Öğrenen memnuniyetiyle ilgili olarak yapılan araştırmalar e-öğrenme ortamlarında toplumsal buradalık ile öğrenci memnuniyeti arasında yüksek düzeyde bir ilişki olduğunu göstermektedir [17].

Shin tarafından yürütülen bir çalışmaya göre, yapılan birçok çalışmada öğrenci memnuniyeti ile toplumsal bulunuşluk algısının çeşitliliği arasındaki ilişki incelenirken, bazı araştırmalarda da toplumsal bulunuşluk algısı ile öğrenme başarısı arasındaki ilişkinin incelendiği anlaşılmaktadır. Tüm bu araştırmalar, ortamda bulunan toplumsal bulunuşluk algısı düzeyinin, öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumlu/olumsuz bir takım etkileri olduğunu göstermektedir [27]. Yani eğer öğrencinin toplumsal bulunuşluk algı düzeyi yüksekse öğrenmesi de bu durumdan olumlu bir şekilde, toplumsal bulunuşluk algısı düzeyi düşükse öğrenme süreci olumsuz bir şekilde etkilenmektedir. Başka bir ifadeyle etkileşim yoksa öğrenme de yoktur [23].

Vonderwell öğrencilerin birbirleriyle diyaloglarının ilgi çekici olmadığını ve çevrimiçi ortamların kişisel olduğunu belirtmiştir. Vonderwell bu durumu çevrim içi öğrenme ortamlarındaki bireylerin birbiriyle etkileşimine değil de bilgisayarlar arasındaki etkileşime benzeterek açıklamaktadır. Bu benzetimden de anlaşılacağı gibi çevrim-İçi ortamlarda olması gereken etkileşim, gerçekte gereğince sağlanamamaktadır. Çevrim-İçi ortamlarda etkileşimden beklenenleri aşağıdaki şekilde listelemek mümkündür [5]:

- Öğrenenlerin dikkatini konuya çekmek
- Öğrenenlerin ilgisini devam ettirmek
- Bilgiyi transfer etmek
- Bilginin hatırlanmasını kolaylaştırmak
- Bilginin öğrenen üzerinde yansımalarını teşvik etmek

Yüz yüze ortamlarda da önemli bir işleve sahip olan etkileşim uzaktan eğitimin başarısını etkileyen kritik bir değişkendir [26]. Bu nedenle özellikle bireyler arası etkileşimin sağlanması önemlidir. Bireyler arası etkileşimin başarılı bir şekilde yürütülebilmesi de öğrenenlerin kendilerini buldukları ortamlarda rahat ifade edebilmeleri ve kendilerini buldukları ortamlara ait hissedebilmeleriyle mümkün olabilir. Çevrim-İçi ortamlarda bu amaçla çeşitli araç ve teknolojiler kullanılabilir. Günümüzde, bazı e-öğrenme ortamlarının yeterince etkili olamamasının nedenlerinden birisi olarak ders içeriklerinin e-öğrenme ortamlarına aktarılması ve tartışılması sürecinde iletişimi ve etkileşimi sağlayan gerekli araç ve teknolojilerin ortamda gereğince kullanılmaması gösterilmektedir.

e-Öğrenme ortamları hazırlanırken tasarımcı öncelikle kendisine “e-Öğrenme ortamlarında etkileşimi ve öğrencilerin motivasyonlarını arttırmak için hangi teknolojik araçları kullanmalıyım?” sorusunu yöneltmelidir. Bu sorunun yanıtı “bireylerin e-öğrenme ortamlarında varlığını hissettirebilecek, etkileşimi ve iletişimi sağlayacak olan sosyal yazılımlar” şeklinde verilebilir.

3. Sosyal Yazılım Nedir? Sosyal Yazılımların İşlevleri

2002’de kullanılmaya başlanan sosyal yazılım terimini Shirky gruplar arasındaki etkileşimi sağlayan yazılım olarak tanımlamış, eğitime ilişkin sosyal yazılımların (sosyal iletişim araçları) temel niteliklerini aşağıdaki şekilde tanımlamıştır [19]. Sosyal yazılımlar:

- Gruplar arasındaki etkileşimi sağlar.
- Birçok kişi arasında iletişimi sağlar.
- Toplantı ve kaynak paylaşımını sağlar.

- Bilginin işbirliği ile elde edilmesini ve en-dekslenmesini sağlar.
- İşbirliğine izin verir ve önceliklerin kişi-leştirilmesine yardım eder.
- Bilgi birikimi ve yeni bilginin yaratılması için yeni araçlara sahiptir.
- Yaratıcı, alıcı ve bağlama uygun çeşitli platformlar sağlar.

Öte yandan Kesim ve Ağaoğlu (2007) da sos-yal yazılım iletişim araçlarını

- Mesajlaşma
- Metin Tabanlı Sohbet
- Forumlar
- Podcast
- Dijital Oyunlar
- Bloglar
- Wikiler
- Sosyal Ağ Arama Motorları
- Sosyal Ağ Hizmetleri
- Sosyal İmlleme
- Sosyal Kütüphaneler
- Sosyal Ağlar

şeklinde tanımlamışlardır [15]. e-Öğrenme or-tamlarının en önemli özelliği birçok iletişim ve etkileşim aracını bir arada bulundurabilme-sidir. Bu araçlar bağımsız bir platformda kul-lanılabilir gibi e-öğrenme ortamlarıyla da kaynaştırılabilir.

Öğrenenlerin günlük hayatlarında kullandıkları iletişim araçlarını e-öğrenme ortamlarında bu-labilmeleri, bu öğrenme ortamlarını ilgi çekici bir hale getirip, bireysel olmaktan uzaklaştıraca-ktır. Bunun yanı sıra yalnızca bilgisayardan bilgisayara etkileşim değil, bireyler arasında da etkileşim sağlanmış olacaktır. Bu bağlamda kullanılabilecek araçlar:

- Anlık iletişim için sohbet araçları
- Video paylaşım araçları
- Forumlar
- Podcastler
- Ağ Günlükleri (Bloglar)
- Wikiler
- Sosyal Ağlar

Anlık İletişim İçin Sohbet Araçları

Msn, skype, gtalk vb. iletişim araçları yaygın olarak kullanılan araçlardır. 2009 yılı Mayıs ayında Lancaster Üniversitesinde 505 öğ-renciyle bir çalışma gerçekleştirilmiştir [6]. Bu çalışmanın verilerine göre, düzenli olarak MSN kullanan öğrencilerin oranı toplam öğ-rencilerin %50'si, Skype kullanan öğrencilerin toplam içindeki oranı ise %30'dan fazladır. Bu araştırmadan da anlaşılabilir gibi bireyler genellikle ücretsiz olarak ulaşabilecekleri ile-tişim araçlarını tercih etmektedirler.

Çevrim-içi öğrenme ortamlarında bireylere birbirleriyle sohbet edebilme olanağının sağ-lanması, bireyler arasındaki uzaklığın etkisinin azaltılmasına ve çevrim-içindeki öğrenenlerin kendilerini buldukları ortama ait hissetme-lerine yardımcı olacaktır. Short ve arkadaşları, fiziksel uzaklık, göz teması, gülümseme, soh-bet gibi faktörlere bağlı olarak samimiyetin, iletişim ortamlarının toplumsal (sosyal) bulu-nuşluk algısı düzeyine katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Sadece sesli ortamların yerine televizyon gibi hem ses hem de görüntü içeren ortamların ise bireyde daha çok samimiyet his-si oluşturduğunu belirtmişlerdir [16].

Video Paylaşım Araçları

Sosyal medyaların kullanımıyla ilgili olarak yapılan araştırmalar video paylaşım sitelerinin kullanımının da sohbet araçlarının kullanımı kadar yaygın olduğunu göstermektedir. Lan-caster Üniversitesi tarafından yapılan araştı-rmaya göre [6] katılımcıların %60'ından fazlası düzenli olarak video paylaşım sitelerini kullan-maktadırlar. Pazarlamadunyasi.com ve Vodaco Agency işbirliğiyle 2009 yılında 1.243 katılımcıyla gerçekleştirilen sosyal medya araştırması [21] bulgularına göre ise video paylaşım sitele-rini takip edenlerin oranı %84,1'dir. Bireyler, paylaşımında buldukları ve yorum yapabildik-leri bu tür ortamlarda kendilerini rahat ifade edebildikleri gibi, o tür ortamlarda daha uzun süre kalmak isteyebileceklerdir. Bu paylaşım araçlarının e-öğrenme ortamlarıyla bütünleş-tirilmeleri, bu ortamlarda bulunan bireylerin

toplumsal (sosyal) buradalık algılarını ve motivasyonlarını arttıracaktır.

Forumlar

Bir öğrenenin çevrim-içi tartışma forumlarına katılması o bireyin sorumluluk ve paylaşım duygularının gelişmesine ve etkin öğrenmesine katkı sağlayabilir. Forumlar öğrenenlere, birlikte çalışma, ders içeriği hakkında tartışma, bilmedikleri bir konuyu öğrenme ya da bildikleri bir konunun farklı yönlerini öğrenme ve eleştirel düşünme fırsatı sağlar. Öte yandan öğrenen ayrıca, tartışmalara zaman ve mekân kısıtlaması olmadan katılabilir ve süreçte yeni bilgiler edinebilir. Öğrenenler grup tartışmaları ile kendi deneyimlerini ve yorumlarını paylaşma ve diğer öğrenenlerin tepki ve yorumlarıyla kendi düşüncelerini karşılaştırma olanağını elde ederler [18]. Farklı öğrenenlerin düşüncelerini, tepkilerini, yorumlarını okuyan öğrenen ortamda başkalarının da varlığını hisseder. Sorulan bir soruya cevap alınması, bir soruya yorum yapılmış olması, bir bilgisayar yerine bir insanla etkileşim kuruluyor olması toplumsal (sosyal) buradalığı artıran unsurlardır. Ortamda yalnız olmadığını anlayan öğrenenin böyle ortama güveni de artabilir.

Podcast

“iPod” ve “broadcast” sözcüklerinin birleşimiyle oluşturulmuş bir terim [23] olan podcastler zamandan ve mekândan bağımsız olarak kullanıcılara ulaşmayı amaçlayan, kullanıcıya yönelik bilgiler içeren medya ortamlarıdır. Zaman ve mekândan bağımsız kullanımı sayesinde podcastler çevrim-içi dersler için çeşitli fırsatlar sağlamaktadırlar. Örneğin, eğitsel amaçlı podcastler çevrim-içi öğrenmeyi kolaylaştırırlar. Podcast ayrıca büyük boyutlu video ve ses dosyalarına göre oluşturulması, indirilmesi daha kolay olan ve kullanımı için özel bir teknoloji gerekmeden bir araçtır [4].

Çevrim-içi ortamlarda çoğu zaman eğitimcinin yüzünü görmeyen, sesini duymayan öğrenenler “podcast”ler sayesinde eğitimcinin sesini duyabilmektedirler. Bu durum da onların

ortamla ilgili farkındalıklarını arttırmaya katkı sağlayabilir.

Ağ Günlükleri (Bloglar)

Ağ günlükleri (Bloglar) son yıllarda yoğun ilgi çeken işbirlikçi ortamlardandır. Araştırma süreçlerinde, öğretme ve öğrenme uygulamalarında yaygın olarak kullanılan bir araç haline gelen bloglar eğitimde de yer edinmeyi başarmış bir araçtır [25]. Çevrim-içi günlükler olarak düşünülebilecek olan ağ günlüklerine (bloglar) resimler, videolar ve çeşitli diğer çoklu ortamlar gömülebilir. Alm ağ günlüklerinin öğrenci merkezli değişimi desteklediğini ve ağ günlüğü yazmanın öğrencinin özerkliğini arttırdığını, dili doğru kullanma üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu belirtmiştir [11] Ağ günlüğü oluşturma ve bu yolla iletişim sürecinde öğrenenler ile öğretene arasında yüksek düzeyde etkileşimin oluşması doğaldır. Öğrenenler ağ günlükleri sayesinde çevrim-içi ders sonrasında da öğrenen ve diğer öğrencilerle iletişim içerisinde kalmaya devam edebilirler. Bu durum toplumsal buradalık algısının yükselmesini sağlayabilir.

Bilgiyi aktarmada etkili bir araç olan ağ günlükleri sayesinde öğrenen sınıf arkadaşları dışındaki öğrenenlerle de iletişime geçme olanağını elde edebilir. Ayrıca ağ günlüğünde yazılan içeriklere yorum yazabilme özelliği sayesinde öğrenen diğer öğrenenlerin ya da öğretmenin kendisini izlediğini, diğer bireylerin kendi yazdıklarının farkında olduklarını düşünür. Böylece hem yorum yazan hem de yorumu okuyan kişinin ortamdaki varlığıyla ilgili farkındalığı artar.

Pazarlamadünyasi.com’un Vodaco Agency işbirliği ile 04 Ağustos – 30 Eylül 2009 tarihleri arasında gerçekleştirdiği “Sosyal Medya” araştırması sonuçlarına göre araştırmaya katılanların sadece yüzde 26,4’ü ağ günlüklerini takip ettiklerini bildirmektedirler. Bulgulara göre ağ günlüklerini takip etmediklerini belirtenlerin oranı yüzde 71,0 ve ağ günlüğünün ne olduğunu bilmeyenlerin oranı ise yüzde 2,6’dır. Araştırma sonuçlarına göre; Yüksek Lisans / Dok-

tora öğrenimini tamamlayanların yüzde 27,8'i ağ günlüklerini takip ettiklerini belirtirken, ilköğretim mezunlarında ağ günlükleri takip etme yüzde 19,0'a düşmektedir. Araştırma bulgularına göre ayrıca, çalışmaya katılanların ağ günlüklerine yazmayı, okumaya tercih ettikleri anlaşılmaktadır [21].

Wikiler

Wiki, Özgür Belgeleme Lisansı altında kullanıcıların yeni sayfa yaratmasına, sayfalarda düzenlemeler yapmasına ve bu sayfaları birbirine bağlamasına olanak sağlayan bir yazılımdır. Gruplar, wiki sayesinde kolayca büyük metinler oluşturabilirler [24]. Wikiler sayesinde çevrim-içi öğrenme ortamlarında öğrenenler kolayca paylaşımda bulunabilirler. Öğrenenler ayrıca bu ortamlara zamandan ve mekândan bağımsız bir şekilde ulaşabilir ve paylaşılan tüm bilgileri eklenme sırasına göre görebilirler. Çevrim-içi ortamdaki öğrenen wikide paylaştığı bilgilere diğer öğrenenler tarafından yapılan eklemeleri gördükçe ortamın izlendiğini ve başka öğrenenlerin de varlığını fark eder. Bu sayede ortama karşı güveni artar. Bu durum da çevrim-içi ortamdaki toplumsal (sosyal) buradalığı artırıcı bir etki sağlar.

Sosyal Ağlar

Sosyal ağ siteleri sınırlı bir sistem içerisinde kullanıcıların; açık veya kısmen açık profil oluşturdukları sisteme bağlantılı bulunan kullanıcıların listelendiği ve bunlar arasında paylaşımın olduğu web tabanlı hizmetler olarak tanımlanmaktadır [1]. Alanyazına göre sosyal ağlar, iletişim becerilerini geliştirebilir, katılımı ve sosyal bağlılığı genişletebilir, akran desteğini güçlendirebilir ve işbirliğine dayalı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayabilir [10]. Kolay kullanılabilirliği, ucuz olması ve internetin olduğu her yerden her an ulaşılabilmesi sosyal ağların üstünlüklerindedir. Bu özellikleriyle çevrim-içi öğrenme ortamlarında paylaşım, iletişim ve dönütler açısından kolaylıklar sağlayabilir.

Günümüzde birçok insanın üye olduğu en büyük sosyal ağlardan biri olan “facebook”

çevrim-içi ortamlarda toplumsal buradalığı arttırmada kullanılabilecek en etkili araçlardan biridir. Facebook sayesinde gruplar oluşturulabilir, görsel, işitsel ve metin tabanlı materyaller paylaşılabilir, tartışma ortamları oluşturulabilir, eşzamanlı ve eşzamansız iletişime geçilebilir. Çevrim-içi öğrenenler ortamdaki diğer öğrenenleri ve öğreticilerini arkadaşları olarak ekleyebilir bilgi alışverişinde bulunabilir. Tüm bu özellikler ortamda toplumsal buradalığın artmasına katkı sağlar.

4. Sonuç ve Öneriler

- Sosyal iletişim araçları seçilirken öncelikli olarak göz önünde bulundurulması gereken durum öğrenenlerin özellikleridir.
- Sosyal yazılımlar e-öğrenme ortamlarında öğrenenlerin ortamdaki diğer bireyler ve içerikle etkileşim içinde bulunmasını sağlayacak türden yazılımlardır. Sosyal yazılımlar, öğrenenler arasında etkileşim kurma ve dolayısıyla etkili öğrenmelerin gerçekleşmesine katkı sağladıkları için çevrim-içi öğrenme ortamlarında kullanılmaları önerilmektedir.
- Metin tabanlı, eşzamansız sistemlerde toplumsal (sosyal) buradalık hissi azalır. Toplumsal buradalık duygusunun azaldığı öğrenme ortamlarında da verim düşebilir. Bu nedenle öğrenme ortamlarında görsel ve işitsel materyaller ve eşzamanlı iletişim kurulabilecek sistemlerin kullanılmaları, hem toplumsal buradalık duygusunun artmasına katkı sağlayacak hem de öğrenenler arasındaki etkileşim sayesinde güdülenme düzeyleri ve katılım oranları yükselecektir.
- Fiziksel uzaklığın bulunduğu ortamlarda hem ses hem de görüntü içeren ortamların bulunması toplumsal bulunuşluk düzeyine katkı sağlayacaktır.
- Bireylerin e-öğrenme ortamları dışında kullandıkları ortamların, e-öğrenme sistemleriyle kaynaştırılması öğrenenlerin güdülenme düzeylerini yükseltecek ve öğrenenlerin e-öğrenme ortamlarında daha fazla zaman geçirmesine katkı sağlayacaktır.

- [12] Jones, B. (2003). Emerging technologies blogs and wikis: Environments for on-line collaboration. *Language Learning & Technology*, 7/2. [Çevrim-içi: <http://llt.msu.edu/vol7num2/emerging/default.html>], Erişim tarihi: 11.01.2011
- [13] Joyce, K. M., & Brown, A. (2010). Enhancing social presence in online learning: Mediation strategies applied to social networking tools. [Çevrim-içi: <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter124/joyce124.html>], Erişim tarihi: 29.10.2010.
- [14] Kear, K. (2010). Social presence in online learning communities. [Çevrim – içi: <http://oro.open.ac.uk/21777/2/299A98F0.pdf>], Erişim tarihi: 30.10.2010.
- [15] Kesim, E. ve Ağaoğlu, E. (2007). A paradigm shift in distance education: Web 2.0 and social software. [Çevrim-içi: http://tojde.anadolu.edu.tr/tojde27/articles/article_4.htm], Erişim tarihi: 29.10.2010.
- [16] Kip, B. ve Aydın, C. H. (2008). Çevrimiçi öğrenme ortamlarında sosyal bulunuşluk algısı. [Çevrim-içi: <http://ietc2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/37.doc>], Erişim tarihi: 14.01.2011.
- [17] Lowenthal, P. R. (Tarihsiz). Social presence. *Encyclopedia of Distance and Online Learning: Social Presence*. [Çevrim-içi: <http://www.patricklowenthal.com/publications/socialpresenceEDOLpre-print.pdf>], Erişim tarihi: 04.01.2011.
- [18] Markel, S. L. (2001). Technology and education. Online discussion forums: It's in the response. *Online Journal of Distance Learning Administration*, IV/II. State University of West Georgia, Distance Education Center. [Çevrim-içi: <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/summer42/markel42.html>], Erişim tarihi: 18.01.2011
- [19] Olpak, Y. Z. ve Çakmak, E. K. (2000). e-Öğrenme ortamları için sosyal bulunuşluk ölçeğinin uyarlama çalışması. [Çevrim-içi: http://efdergi.yyu.edu.tr/makaleler/cilt_VI/haziran/y_z_olpak.pdf], Erişim tarihi: 02.01.2011.
- [20] Owen, M., Grant, L., Sayers, S., & Facer, K. (2006). Social software and learning. [Çevrim-içi: http://www2.futurelab.org.uk/resources/documents/opening_education/Social_Software_report.pdf], Erişim tarihi: 29.10.2010.
- [21] Palloff, R. M., & Pratt, K. (2007). Building learning communities in cyberspace: Effective strategies for the virtual classroom. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- [22] Pazarlamadünyası (Tarihsiz). Sosyal medya araştırması. [Çevrim-içi: <http://www.pazarlamadunyasi.com/Desktopdefault.aspx?tabid=138&ItemId=491&Rtabid=90>], Erişim tarihi: 04.01.2011.
- [23] Tu, C., & Corry, M. (2002). Social presence and critical thinking for online learning. [Çevrim-içi: <http://jan.ucc.nau.edu/~ct68/Publication/2002/Tu-2002-AERA-SPCriticalThinking.pdf>], Erişim tarihi: 30.10.2010.
- [24] Wikipedia (2011a). Podcast. [Çevrim-içi: <http://en.wikipedia.org/wiki/Podcasting>], Erişim tarihi: 17.01.2011.
- [25] Wikipedia (2011b). Wiki. [Çevrim-içi: <http://tr.wikipedia.org/wiki/Wiki>], Erişim tarihi: 17.01.2011.
- [26] Young, S., & Delves, L. (2009). Expanding to fit the (blog) space: Enhancing social work education through online Technologies. [Çevrim-içi: <http://www.ascilite.org.au/conferences/auckland09/procs/young.pdf>], Erişim tarihi: 11.01.2011.
- [27] Yacci, M. (2000). Interactivity demystified: A structural definition for online learning and intelligent CBT. [Çevrim-içi: <http://www.ist.rit.edu/~may/interactiv8.pdf>], Erişim tarihi: 06.01.2011.

Yüksek Modüllü Kolonların (Jetgrouting)

Tablolama Programı Kullanarak Tasarımı

Devrim Alkaya, Burak Yeşil

Pamukkale Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Geoteknik ABD, Denizli
burakyesil06@hotmail.com - devrimalkaya@hotmail.com

Özet: Statik koşullar zemin şartlarına bağlı olarak taşıma gücü ve oturma problemi oluşturabilir. Deprem esnasından zeminde taşıma gücü aşılması, oturma problemleri ve sıvılaşma ile karşılaşmaktadır. Zeminlerin iyileştirilmesinde taşıma gücü ve oturma açısından bir sorun olmasa bile deprem bölgelerinde özellikle sıvılaşmaya karşı iyileştirme gerekli olabilmektedir. Ülkemizde en çok kullanılan zemin iyileştirme yöntemi jet grouting ile iyileştirilmiştir. Jet grouting ile projelendirme yapılmasını kolaylaştırmak için Excel ile bilgisayar programı hazırlanmıştır. Excel programının kullanımı proje yapılmasını ve hazırlanan projelerin kontrolünü kolaylaştırması amaçlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Jetgrouting, Yüksek Modüllü Kolon, Tablolama, Zemin iyileştirme

Design of High Modulus Columns (Jetgrouting) with Spreadsheet Program

Abstract: Static loads create exceeding of the bearing capacity and settlement problems. Exceeding of the bearing capacity of soil, settlement problems and liquefaction is experienced during an earthquake. In the improvement of soils, especially an improvement against liquefaction might be required in earthquake zones though there is no problem about settlement. In our country, jet grouting is the mostly applied soil improvement method. For facilitating the designing process of jet grouting a computer software is developed by using Excel. It was intended to facilitate the project design and the control of the prepared projects by using Excel software.

Keywords: Jetgrouting, High-modulus columns, Excel Spreadsheet, Soil improvement

1. Giriş

Statik ve dinamik yükler altında zeminde taşıma gücünün aşılması, oturma problemleri ve sıvılaşma ile karşılaşmaktadır. Zeminlerin iyileştirilmesinde taşıma gücü ve oturma açısından bir sorun olmasa bile deprem bölgelerinde özellikle sıvılaşmaya karşı iyileştirme gerekli olabilmektedir.

Ülkemizde en çok kullanılan zemin iyileştirme yöntemlerinden birisi jet grouting ile iyileştirilmiştir. Jet grouting yöntemi ile zemin iyileştirilmesinin projelendirilmesinde statik yüklerle karşı zemin emniyet gerilmesi hesapları ve deprem yüklerine karşı sıvılaşma kontrolü hesap

yöntemi açıklanmıştır. Hesapların yapılmasını kolaylaştırmak ve hatasız tasarım için tablolama yöntemi ile bilgisayar programı hazırlanmıştır. Genellikle uygulamacılar tarafından hazırlanan hazırlanan jetgrouting projelerinin, yapı denetim şirketlerince yapılan denetim ve kontrolünün kolaylaşması da amaçlanmıştır. Piyasadaki projeler incelendiğinde jet groutin hesaplarında düşey yüklere karşı projelendirme yapılırken deprem yüklerine karşı kontrol yapılmamaktadır. Bu durumda eksik hesaplar yapılmakta ve bazen gereğinden emniyetli/emniyetsiz projeler oluşturulmaktadır. Hazırlanan program ile sıvılaşmaya karşı kullanımda projelendirme ve kontrol kolaylaştırılmıştır.

2. Jet Grouting Yöntemi

Yüksek hızla zemine basılan karışımla zemin iyileştirme düşüncesi ve bu konudaki çalışmalar ilk olarak 1965’ te Yamakado kardeşler tarafından Japonya’da uygulanmaya başlanmış olup 1970’li yılların başlarında iki farklı jetgrouting tekniği geliştirilmiştir.

Nakanishi ve şirketi (N.T.I) [1] tarafından geliştirilen jetgrouting tekniğinde, kimyasal ve çimento karışımları kullanılmış olup bir delgi tijinin en altında bulunan 1.2-2.0 mm çaplı enjeksiyon uçlarından çok yüksek basınçla enjekte edilmektedirler. Karışımın enjeksiyonu sırasında, tijin kendi etrafında döndürülmesi ve yukarı çekilmesi ile kazık gibi zemin – çimento kolonları oluşturulmaktadır. Bu sebeple , bu tip jetgrouting tekniği “CCP jetgrouting” (chemical churning pile) olarak adlandırılmaktadır.

Jetgrouting tekniklerinden bir diğeri ise 1970 yılında Japonya’ da diyafram duvar teşkil etmek amacı ile geliştirilmiş ve “jetgrouting” olarak adlandırılmıştır. Bu yöntemin en belirgin özelliği zemini kesme, koparma ve sıkıştırma işlemleri için üç farklı akışkanın (su, hava, çimento şerbeti) kullanıldığı üçlü jet sisteminin uygulanmasıdır.

Jetgrouting yönteminin diğeri bir uygulama teknikleri yine Japonya’da 1970’li yılların ortalarında kullanılmıştır. Nakanishi ve arkadaşları tarafından CCP jetgrouting sistemi, çimento karışımı ve havanın birlikte kullanılmasıyla geliştirilmiş ve “jumbo jet special grout (JSG)” olarak adlandırılmıştır. Sadece sıkıştırılmış hava kullanılarak teşkil edilen JSG kolonları aynı çalışma parametreleri kullanılarak teşkil edilen CCP kolonlarından 1.5-2 kat daha büyüktür.

Bundan sonra, Yahiro ve arkadaşları jetgrout kolonlar teşkil etmişlerdir. Hava jetiyle sarılmış bir su jeti sistemine eklenmiştir. Örselenmiş zemin, hava jetiyle kopar ve oluşan boşluklar enjeksiyonla doldurulup karıştırılır.

Son yıllarda jetgrouting teknolojisi önemli ölçüde geliştirilmiştir. Çok yüksek basınçlı pompalar üretilmiş ve bunun sonucu yüksek enjeksiyon basıncına ve akış hızına ulaşılmıştır. Su-çimento karışım tesisleri modernleştirilmiştir. Bu gelişmeler sayesinde uygun olmayan bölge ve hava koşulları sorununun üstesinden gelinmiş, makinaların güvenlik koşulları önemli ölçüde geliştirilmiş olup işlem için gereken iş gücü, hazırlık çalışmaları ve diğeri işler için gereken süre azalmıştır.

2.1. Jet Grouting Yöntemi İle İyileştirme ve Sıvılaşmaya Karşı Jet-grouting Kolon Aralıklarının Tespiti

Çalışmada Seed ve Idriss(1971) [2] yılında verilen maksimum kayma gerilmesinin hesaplanması ile ilgili geliştirilen, Özsoy ve Durgunoğlu (2003) de ayrıntılı açıklanan yöntem kullanılmıştır.

2.2. Sıvılaşmaya Karşı Güvenlik Faktörü

‘Basitleştirilmiş Yöntem’ olarak tanımlanan metod Seed ve Idriss (1971) tarafından ortaya çıkarılan yöntem zaman içerisinde geliştirilerek bugünkü halini almıştır. Sıvılaşma konusunda teknik toplantılar düzenlenmiş ve kontrol yöntemleri geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları;

- Seed (1979), ASCE [3]
- Seed & Idriss (1982), EERI [4]
- NRC (1985) [5]
- Youd & Idriss (1997), NCEER [6]
- Youd ve diğ.,(2001) ASCE [7]
- Idriss & Boulanger, (2004),ASCE [8]

Seed ve Idriss (1971-2001)’e göre sıvılaşmaya karşı güvenlik faktörü, FS,

$$FS = \frac{CRR}{CSR} MSF \quad (1)$$

olarak tanımlanmaktadır.

Burada;

- CRR (Cyclic Resistance Ratio):
Devirsel Direnc Oranı,
- CSR (Cyclic Stress Ratio):
Devirsel Gerilme Oranı

Diğer bir deyişle, CRR zeminin sıvılaşmaya karşı dayanım kapasitesini, CSR ise depremde zemine uygulanan sismik etkiyi göstermektedir.

2.3. Devirsel Gerilme Oranı-CSR Hesabı

Bu metoda göre CSR;

$$CSR = 0.65 \left(\frac{a_{\max}}{g} \right) \left(\frac{\sigma_{vo}}{\sigma'_{vo}} \right) r_d \quad (2)$$

ile verilmektedir.

Burada;

a_{\max} : Zeminde oluşan yatay ivmenin maksimum değerini

σ_{vo} ve σ'_{vo} : Toplam ve efektif düşey gerilmeleri

r_d : Derinliğe bağlı gerilme azaltma katsayısını göstermektedir. Bu katsayı, derinliğe bağlı olarak;

$$r_d = 1.0 - 0.00765z; \quad z < 9.15 \text{ m} \quad (3)$$

$$r_d = 1.174 - 0.0267z; \quad z = 9.15 \text{ to } 23 \text{ m} \quad (4)$$

r_d değerinin depremin büyüklüğüne de bağlıdır (Idriss ve Boulanger (2004))

2.4. SPT Deneyi ile CRR Tespiti

SPT deneylerinden yararlanmak suretiyle CRR (%)- $(N_1)_{60}$ abağı verilmiştir. Bu abak temiz kumlar için ($FC \leq \%5$) geçerlidir.

Burada;

$(N_1)_{60}$: Jeolojik gerilmeye göre normalize edilmiştir.

ER: %60'a denk gelen darbe sayısını (SPT deneyindeki enerji oranını göstermektedir.)

FC: İnce dane yüzdesini

Normalize edilmiş darbe sayısı;

$$(N_1)_{60} = NC_N C_E C_B C_R C_S \quad (5)$$

bağıntısı ile hesaplanabilmektedir.

Burada;

N: arazide ölçülen SPT darbe sayısını,

C_N : düşey jeolojik yük düzeltme faktörünü,

C_E : enerji oranı düzeltme faktörün.

C_B - C_R - C_S : SPT deneyinin yapılışına bağlı değer düzeltme faktörünü,

göstermektedir.

$$C_N = \left(\frac{P_a}{\sigma_{vo}} \right)^{0.5}, \quad C_N < 1.7 \quad (6)$$

bağıntısı ile verilmektedir.

P_a : 100kPa olarak referans gerilmedir.

$$CRR = \frac{1}{34 - N_{1,60}} + \frac{N_{1,60}}{135} + \frac{50}{(10 * N_{1,60} + 45)^2} + \frac{1}{200} \quad (7)$$

$$MSF = \frac{10^{2.24}}{M_w^{2.56}} \quad (8)$$

MSF: Katsayı (Depremin bütüklüğünün 7.5'ten farklı olması durumu)

2.5. Jetgrout Yapımı

Jet grouting yönteminin avantajları;

1- Klasik enjeksiyon yöntemlerine göre daha hızlı ve ekonomiktir.

2- Monitör ve püskürtme ağzlarının tasarımındaki esneklik sayesinde farklı geometride elemanlar imal edilebilir. Yatay, eğimli ve düşey duvarlar rahatlıkla yapılabilir.

3- Klasik enjeksiyona göre kontrolü daha kolaydır.

4- Kimyasal açıdan zemine hiçbir zararı ve kir-

letici etkisi yoktur.

5- Kullanılan ekipmanın boyutları sayesinde kapalı, dar ve sıkışık ortamlarda dahi çalışılabilmektedir.

6- Bütün zemin cinslerinde kullanılabilir.

7- İmalata istenilen derinlikten başlanabilir ve istenilen derinlikte son verilebilir.

8- Vibrasyonsuz bir yöntem olduğundan çevre yapılarında hasara neden olma riski yoktur.

Jet Grouting yönteminin dezavantajları;

1- Yöntem henüz gelişme aşamasında olduğunda tasarım ile ilgili yeni bilgilere ve tecrübeler ihtiyacı duyulmaktadır.

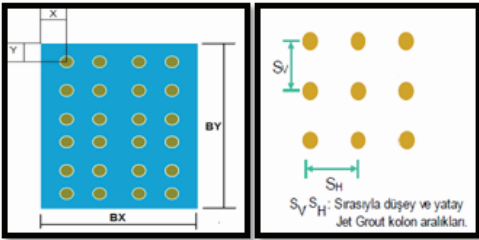
2- Teknolojisinin yeni oluşu ve teorik bilgi eksikliği nedeniyle mühendislik tasarımında yararlanılacak standartlar henüz kesinleşmemiştir. Bu nedenle, benzer koşullarda yapılmış olan tecrübeler ile uygulama sırasında yapılan gözlemlere dayalı tasarım yapılmaktadır.

3- Zemin içinde enjeksiyonun dağılımını ve oluşan geometriyi belirlemek zordur. Bu nedenle, dikkatli ve detaylı gözlem ve kontrol testlerinin yapılma zorunluluğu bulunmaktadır.

Jetgrout kolonları arasındaki ara mesafelerin iki yönde S_H ve S_V olması halinde (Şekil 1);

$$A = S_H S_V \quad (9)$$

olarak hesaplanır. Şekil 2-Şekil 3-Şekil 4 'de yapım şekilleri ne uygulaması gösterilmiştir.



Şekil 1. Jetgrout kolon aralıkları ve mesafeleri

Deplasman şartından zeminin taşıdığı kayma gerilmesinin τ_s , oluşan toplam kayma gerilmesine, τ olan oranı, S_R ;

$$S_R = \left(\frac{\tau_s}{\tau} \right) = \left(\frac{1}{G_r} \right) \left[\frac{1}{a_r + \frac{1}{G_r}(1-a_r)} \right] \quad (10)$$

bağıntısı ile hesaplanmaktadır. Bu bağıntıda, G_r : Modul oranı olarak tarif edilmekte olup;

$$G_r = \frac{G_{jg}}{G_s} \quad (11)$$

olarak tanımlanmaktadır.

$$\sigma_{ult} = \frac{P_{ult} + A_{jg} + \sigma_{em}(A_1 - A_{jg})}{A_i} \quad (12)$$

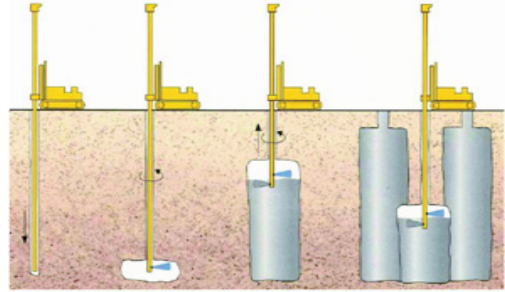
P_{ult} (t/m²): jetgrout kolonun taşıma gücü

A_{jg} : Jetgrout kolonun alanı

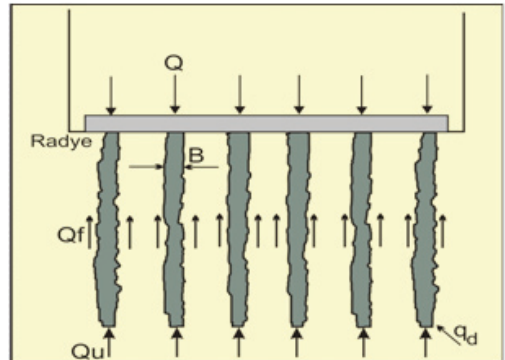
σ_{em} (t/m²): iyileştirme öncesi Zemin emn. Gerilmesi

A_1 (m²): (Sh*Sv): Her Bir Jet Grout Kolon. Düşen Alan Miktarı

σ_{ult} (t/m²): İyileş. Sonrası Zemin Emn. Gerilmesi



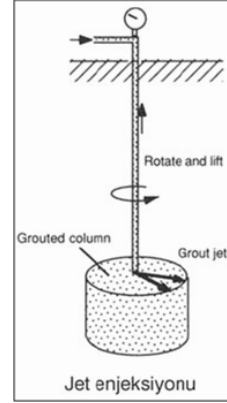
Şekil 2. Jet grout yapım şekli



Şekil 3. Jet Grouting ile iyileştirilmiş zeminde teşkil edilmiş bir radye temel



Şekil 4. Jet Grouting uygulama



Şekil 5. Jet enjeksiyonu

3. Jet Grouting Spreadsheet Hesap Programı

Jet grouting ile iyileştirme planlandığında projelerin hazırlanması büyük sorun olarak uygulamacıların karşısına çıkmaktadır. Hesap yapılmasında karşılaşılan güçlükler inşaat mühendislerinin uygulamayı yapan şirketlerce hazırlanan projeleri kabul noktasına götürmekte ve inşaat mühendisliğinin en önemli kuralı olan proje-uygulama-kontrol üçlemesi devre dışı kalmaktadır. Bu sorunu giderebilmek için inşaat mühendisleri tarafından kolaylıkla kullanılabilir jetgrouting ile iyileştirme Excel spreadsheet programı yazılmıştır. Programda statik yükler karşısında gereken jet grouting kolon sayısı belirlenmekte ve sıvılaşma riski karşısında seçilen jetgrouting kolon sayısının yeterliliği kontrol edilmektedir.

Projelerde genellikle statik yüklere karşı projeler hazırlanma, sıvılaşma riski için hesaplar yeterince yapılmadan uygulamaya geçilebilmektedir. Sıvılaşma açısından yapılan projenin kontrolü uygulamada hatalı tasarımların önüne geçebilecektir.

Şekil 7'de Programa girilen veriler sonucunda jetgrout kolonu ile ilgili; kolon alanı, yapının kenardan mesafeleri vb değerler hesaplanmakla birlikte, sıvılaşma için; elastise modülü, kayma dalgası hızı, kolonun taşıyabileceği en fazla gerilmesi vb değerler hesaplanmaktadır. Eğer program tarafında tasarımın uygun olduğu mesajı alınırsa, jetgrout kolonu sayısı, yerleşimi, taşıyabileceği en fazla yük elde edilmiş olacaktır.

Metodoloji	Prefabrik Dren	Vibro Filizasyon Vibro Kompaksiyon	Kompaksiyon Kazıkları (Compaction Piles)	Taş Kolon (5)	Dinamik Kompaksiyon (4)	Deep Mixing	Jet Grout
Aşırı Boşluk Suyu Basıncı Oluşumuna Mani Olunması	✓	-	-	-	-	-	-
Zeminin Yerde Sıkıştırılması - İzafi Sıklığın Arttırılması	-	✓ (2)	✓	✓(3)	✓	-	-
Zemin İçinde Rijit Kolon Oluşturulması Suretiyle Kayma Gerilmelerinin Alınması	-	-	✓	-(1)	-	✓	✓
Zeminin Yanal Hareketine Mani Olmak Üzere Zemin İçinde Zemini Hapsedecek Elemanların Teşkil	-	-	-	-	-	✓	✓
Üstyapının Daha Rijit Ve Farklı Oturma Ve Yatay Deplasmanlardan Daha Az Etkilenecek Tarzda Teşkilî Veya Takviye Edilmesi							

Tablo 1. Sıvılaşmaya karşı temel mühendisliği uygulamaları

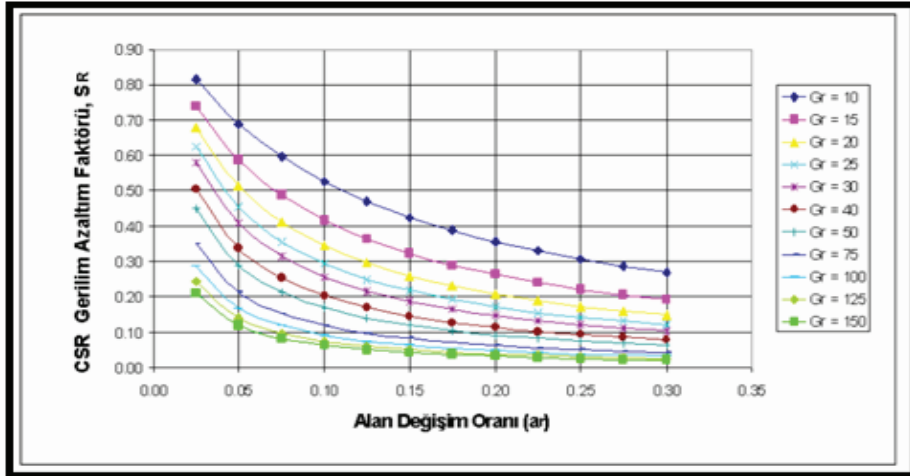
- (1) İhmal edilebilir
- (2) Yalnız kumlarda $FC < \%5$
- (3) İnce daneli zeminlerde $\%5 < FC < 35\%$
- (4) Enerjinin daha derine iletilmesi için taş keson / Stone pillar uygulaması [11]
- (5) Ucu kapalı tapa ile boru çakılarak veya vibro_replacement metodu ile

Tablo 1’de Sıvılaşmaya karşı temel mühendisliği uygulamaları gösterilmektedir. Jet grout kolonunun zeminde hangi kötü özelliğini iyileştirdiği görülmektedir. Tablo 2’de [9] ise jet grout kolon sistemine göre (Şekil 5) enjeksiyon tipi, çekme hızı, pompa kalitesi vb değerleri bulunmaktadır. Tasarımlandırmayı yaparken bu

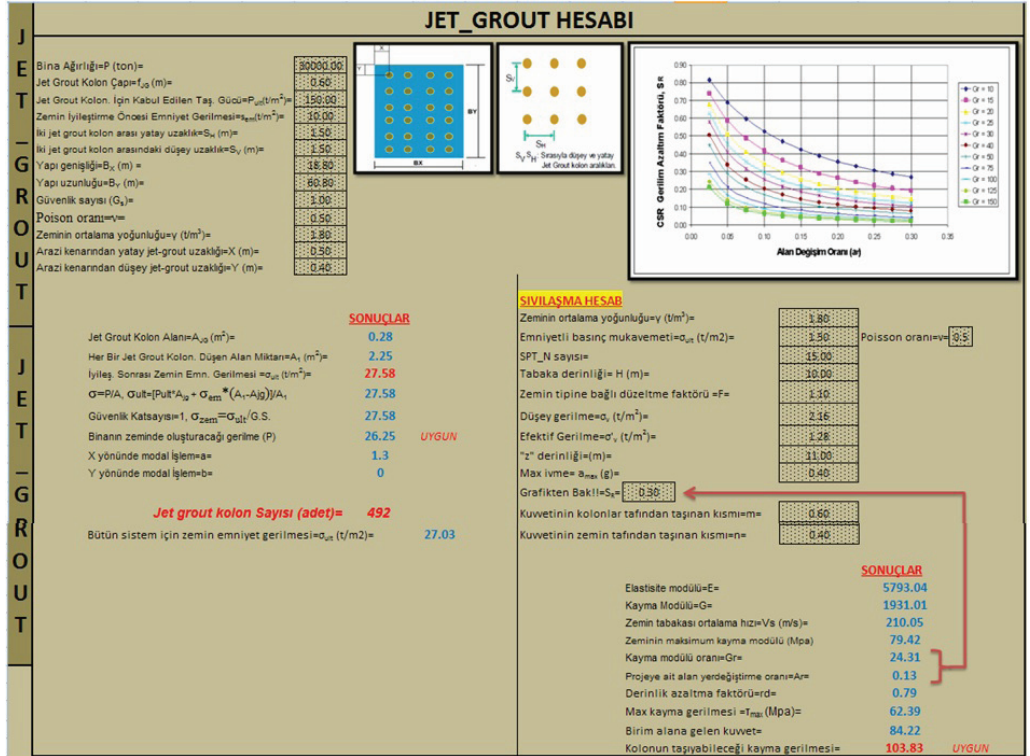
hususların da dikkate alınması gerekmektedir. Kullanacağımız sistemin seçimi önem kazanmaktadır. Şekil 6’da [10] alan değişim oranı ve gerilim azaltım faktörü yer almaktadır. Burada Hesaplanan alan değişim oranıyla tablodan G_r okuması yapılabilmektedir.

Sistem	Enjeksiyon Tipi	Basınç (bar)	Nozul Adedi ve Çapı (adet, mm)	Çekme Hızı (cm/dak)	Dönme Hızı (rpm)	Su / Çimento Oranı	Pompa Kapasitesi (lt/dak)
JET 1	Çimento	400 - 550	1-2 x 2-5	15 -100	5 - 15	1.0 - 1.5	70 - 600
JET 2	Çimento	400 - 550	1-2 x 2-5	10 - 30	4 - 8	1.0 - 1.5	70 - 600
	Hava	10 - 12	-	10 - 30	-	-	4000 - 10 000
JET 3	Çimento	50 - 100	1-2 x 4-5	6 - 15	4 - 8	1.2 - 1.5	80 - 200
	Hava	10 -12	-	6 - 15	-	-	4000 - 10 000
	Su			6 - 15	-	-	40 - 100

Tablo 2. Jeot grout üretim parametreleri (Lunardi 1977)



Şekil 6. Alan Değişim Oranı ile Gerilim Azaltım Faktörü Değişimi (Özsoy ve Durgunoğlu., 2003)



Şekil 7. Veri giriş sayfası ve hesabı

4. Sonuçlar

Jet grouting yöntemi statik yükler ve depreme karşı güvenle kullanılabilen yöntemlerden birisidir. Jet grouting ile zemin iyileştirme projesinin tasarım esasları, çözüm yöntemi verilmiş ve hesap adımları açıklanmıştır.

Hesap adımlarının verilmesinin nedeni projelerin kolayca uygulayabilecekleri yöntemi açıklamaktır. Örnek zemin iyileştirme projesi hazırlanan program ile yeniden çözülmüş ve kontrolleri yapılmıştır. Hazırlanan program ile

Jet grouting hesaplarının yapılması ve kontrolü kolaylaştırılmış proje hatalarının önüne geçilebilmesi amaçlanmıştır.

5. Kaynaklar

- [1] Nakanishi W., Nakazawa J., "The Process of Development on Jet Grouting Methods and Their Future" VOL.54;NO.7;PAGE.10-12,1(3) (2006)
- [2] Seed, H. B., Idriss, I. M., "Simplified Procedure for Evaluating the Soil Liquefaction Potential", Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division. ASCE, Vol.97(SM9), pp.1249-1273, (1971).
- [3] Seed, H. B., "Soil Liquefaction and Cyclic Mobility Evaluation for Level Ground During Earthquakes", Journal of Geotechnical Engineering Division, ASCE, Vol.105(GT2), pp.201-255, (1979)

- [4] Seed, H. B., Idriss, I. M., “Ground Motions and Soil Liquefaction During Earthquakes”, Earthquake Engineering Research Institute, (1982)
- [5] National Research Council (NRC), “Liquefaction of Soils During Earthquakes, National Academy Press, Washington D.C., (1985)
- [6] Youd, L., T., and Idriss, I.M., eds Proc. “NCEER Workshop on Evaluation Liquefaction Resistance of Soils”, NCEER, Buffalo, Newyork, (1997)
- [7] Youd, L. T. v.d. (21 farklı yazar) “Liquefaction Resistance of Soils: Summary Report from the 1996 NCEER and 1998, (2001)
- [8] Idriss, I. M., Boulanger, R. W., “Semi-Empirical Procedures for Evaluating Liquefaction Potential During Earthquakes” Proceedings 11th ICSD and 3th ICEGE, 7-9 January 2004, UC Berkeley, California, U.S.A., (2004)
- [9] Lunardi, P., “Ground Improvement by Means of Jet-Grouting”, Ground Improvement, ISSMFE Thomas Telford, Vol 1 No:2, pp. 65-86, (1977)
- [10] Özsoy, B., Durgunluoğlu, H.T., “5. Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı”, 26-30 Mayıs, İstanbul Bildiri No:AT-004,(2003)
- [11] Emrem, C., Spaulding, C., Durgunoğlu, H. T., and Varaksin, S., “A Case Study of Soil Improvement Against Liquefaction-Carrefoursa Shopping Center İzmir, Turkey,” Proceedings of the 15th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, İstanbul, pp. 1737-1742, (2001)

Ahşap İksa Tasarımı

Devrim Alkaya, Burak Yeşil

Pamukkale Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Denizli
burakyesil06@hotmail.com , devrimalkaya@hotmail.com

Özet: 5 Şubat 2008 tarihli 26778 sayılı resmi gazetede yayınlanan Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliğinde [1], bodrumlu yapılarda iksa hesabının kontrolü zorunlu hale gelmiştir. Yapı İşleri İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği tüzüğünde de gerekli görülmesi durumunda 1.5 m'yi aşan kazılarda yan yüzleri uygun şekilde desteklenmek veya iksa yapmak suretiyle tahkim olunacak ifadesi yer almaktadır. Temel inşaatı ve zemin mekaniği literatüründe, ahşap iksa hesabı ve tasarımı için ek-sikliklerin olduğu belirlenmiştir. Mevcut literatürde verilen örnek ve açıklamalarda iksaya gelen toprak basıncı hesaplanmış, yanal toprak basıncı teorilerine yer verilmiş ancak ahşap iksa tasarımı ile ilgili yol gösterici bir açıklama yer almamıştır. Ahşabın standart özellikleri TS 647 de, iksa tasarımı ile ilgili bilgi ve öneriler TS 2519 da yer almaktadır. Yapılan çalışmada ahşap iksaya gelen yanal toprak basıncı hesaplanmış ve aynı zamanda tasarım-boyutlandırma için mevcut standartlar, tasarım yöntemleri incelenmiştir. VBA kullanılarak hazırlanan bilgisayar programı ile yanal toprak basıncı hesabı ve tasarım birleştirilmiştir. Program ile görsel, hızlı, pratik çözümler sunulmuş ve iş-lemelerin kolaylaştırılması sağlanmıştır. Hazırlanan program ile inşaat mühendisliği çalışmalarında karşılaşılabilecek her tür yüzeysel kazı projeleri için ahşap iksa tasarımı yapılmaktadır..

Anahtar sözcükler: Ahşap İksa, Zemin Mekaniği, Excel VBA, İksa Tasarımı,

Design of Wood Shoring

Abstract: It is compulsory to control the shoring calculation in the buildings with a basement with the Directive for Building Control Application published in the Official Gazette 26778 on February 5th, 2008. It is also written in the Regulations for Construction Workers Health and Work Safety that the side surfaces should be supported by shoring for the excavations over 1.5 m. if required. In basement construction and soil mechanics literature it is stated that there are deficiencies in the design and calculation of wood shores. In the present literature, the soil pressure effecting on the shoring is calculated in the samples and explanations, lateral soil pressure theory is presented but no explanation on the design of wood shoring exists. The standard properties of wood is in TS 647 and information and suggestions on shoring design is in TS 2519. In the present study, the lateral soil pressure acting on the wood shoring is calculated and at the same time, existing standards and design methods for design/dimensioning is investigated. Calculation of lateral soil pressure and design is combined with the developed computer software with VBA. Visual, fast and practical solutions are presented with the software and the process is made easy. With the developed software, wood shoring designs can be made for all types of surface excavation projects that can be faced in civil engineering studies.

Keywords: Wood Shoring, Soil Mechanic, Excel VBA, Shoring Design

1. Giriş

Bir kısım toprağın kazılarak yerinden uzak-

laştırılması sonucu zeminde önceden var olan denge bozulur. Eğer şev açısı o zemine ilişkin doğal şev açısını aşarsa bu denge bozulmasın-

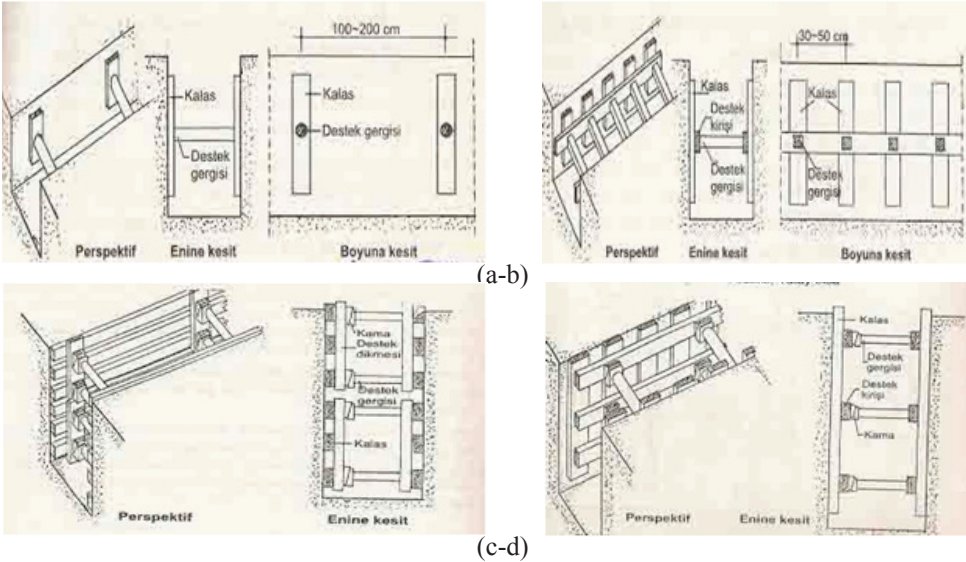
dan bir hareket olacağı kesindir. Bu hareketin oluşmasını önlemek ve dengeyi yeniden kurmak amacı ile destekleme; ahşap iksa, çelik iksa, palplanj... vb gerekir.

Yapı kazılarında, zeminlerin kendini tutamayıp kayma yapmasına karşı, kazı yüzlerini desteklemek amacıyla uygulanan sisteme “iksa” denir. TS 2519’da “kazı yüzlerini tutmak için kullanılan sistemlerin tümü” olarak tanımlanmaktadır.

Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği tüzüğü madde 23’de “Sert kaya, sert şist, betonlaşmış çakıl, sert kalker, killi şist kaya, gre ve konglomera gibi kendini tutabilen zeminlerde

yetkililerin gerekli gördüğü hallerde ve şevsiz yapılmak zorunluluğu bulunan 150 santimetreden daha derin kazılarda, yan yüzler uygun şekilde desteklenmek veya iksa edilmek suretiyle tahkim olunacak ve iksa için kullanılacak kalas başları, kazı üst kenarından 20 santimetre yukarı çıkarılacaktır” hükmü yer almaktadır. Geniş ve Derin Temel Çukurlarında İksa Temel çukuru için kullanılan ahşap ve çelik destekler kullanılmaktadır.

Ahşap iksa tasarımı için Excel VBA (Visual Basic Application) kullanılarak zemin mekaniği prensipleri ve TS 2519 ve TS 647’de verilen tasarım ilkeleri göz önüne alınarak program oluşturulmuştur.



Şekil 1. Ahşap iksa uygulama örneği yatay-düşey (a-b-c-d)

Şekil 1 a-b’de dar kazıda tip ahşap iksa uygulaması görülmektedir. Bu iksalar düşey olarak yerleştirilebildiği gibi, Şekil 1 c-d’deki gibi yatay veya yatay-düşey olarak da yerleştirilebilirler. Ayrıca yatay ve/veya düşey yerleştirilen ahşapların arasındaki boşluk durumu ve tasarım önerileri TS 2519’da gösterilmiştir [2].

2. İksaya Gelen Toprak Basıncı

İksaya gelen toprak basıncı dağılımları kum

zemin ve kil zemin diye ayrılmaktadır.

Burada;

P (t/m): İksaya gelen kuvvet

γ (t/m³): Zemin birim hacim ağırlığı

h (m): İksa yüksekliğini göstermektedir.

2.1. Kum Zemin

Kum ve kil zeminler için sırasıyla 2’şer yön-tem vardır. Bunlarda ilki eski kabul olarak nitelendirilmiş daha sonra yapılan çalışmalarda bu

yöntemle neredeyse aynı sonuçları veren yeni kabul adı verilen yöntem geliştirilmiştir.

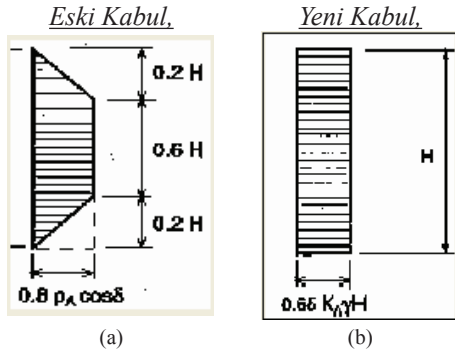
Eski kabul: [3-4]

$$p_a = \gamma h \tan^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) \quad (1)$$

$$P = \left(\frac{1.6h}{2} \right) 0.8 p_a \cos(\delta) \quad (2)$$

Yeni kabul: [3-4]

$$P = 0.65 \tan^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) \gamma h^2 \quad (3)$$



Şekil 2. Kum zeminde iksaya gelen toprak basıncı dağılımı

2.2. Kil

Kil zeminler için de iki yöntem vardır. İlki Şekil 3a'da Tschobotarioff [5] yöntemi gösterilmiştir. Bu yöntemde;

$$\text{Kati kıvam, } P = \frac{0.3\gamma h^2}{2} \quad (4)$$

$$\text{Orta kıvam, } P = \frac{3\gamma h^2}{16} \quad (5)$$

$$\text{Yumuşak kıvam, } P = \frac{0.5\gamma h^2}{2} \quad (6)$$

olarak kil zemini üç ayrı kategoride (4)-(5)-(6) incelenmiştir.

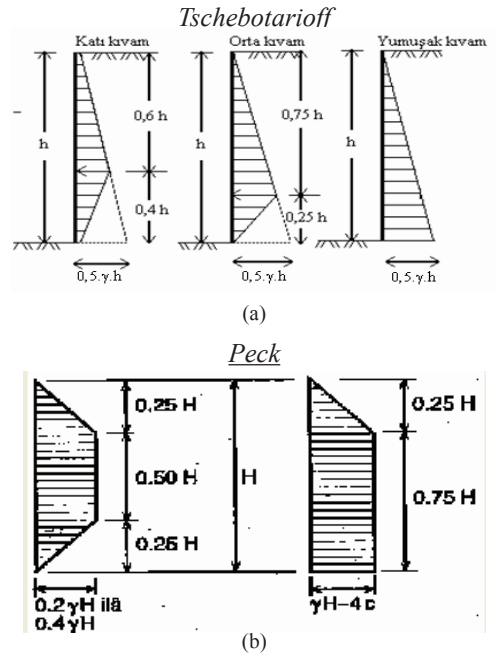
Burada;

P (t/m): İksaya gelen kuvvet

γ (t/m³): Zemin birim hacim ağırlığı

h (m): İksa yüksekliğini göstermektedir.

c (t/m²): Kohezyon



Şekil 3. Kil zeminde iksaya gelen toprak basıncı dağılımı

Şekil 3b'de kil zeminlerde toprak basıncı hesabı için Peck [6] yöntemi gösterilmiştir. Bu yöntemde kullanılan hesaplar aşağıda gösterilmiştir;

$$P = (\gamma h - 4c) \left(\frac{0.25h}{2} + 0.75h \right) \rightarrow \left\{ \frac{\gamma h}{c} > 4 \text{ ve} \right.$$

$\gamma h - 4c > 0.3\gamma h$ ise " $\gamma h - 4c$ " kullanılır değilse " $0.3\gamma h$ " kullanılır, $\gamma h/c = 12$ 'e kadar kullanılabilir.

(7)

$$P = (0.3\gamma h) * \left(\frac{0.25h}{2} + 0.75h \right) \rightarrow \left\{ \frac{\gamma h}{c} \leq 4 \right. \quad (8)$$

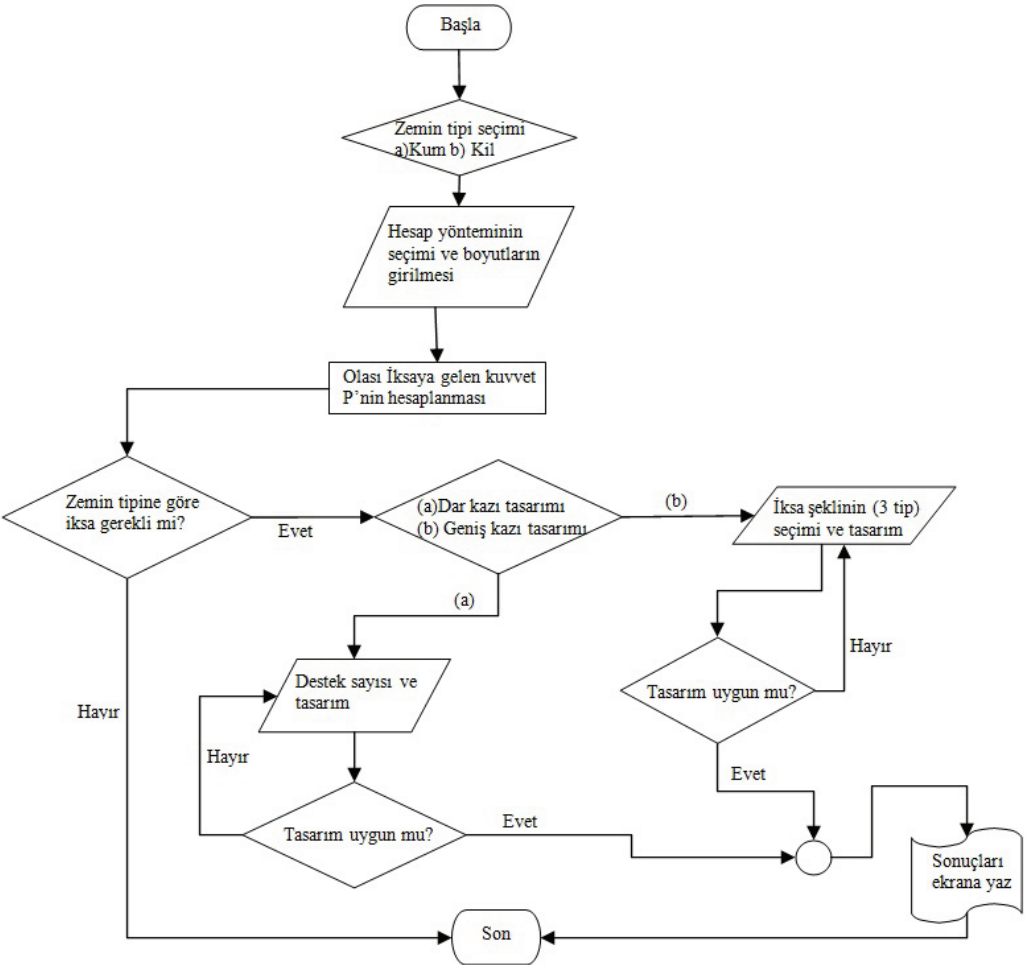
olarak kil zeminleri bağıntılara göre (7) - (8) hesaplandırmıştır.

3. Ahşap İksa Programı (Excel Makro-VBA)

Yapı denetim yönetmeliği 2010 yılında, iksa projelendirilmesini zorunlu hale getirmiştir. Bu kapsamda Şekil 5’de girişi görülen iksa hesabı yapan bilgisayar programı hazırlanmıştır.

Programı hazırlarken Şekil 4’deki akış diyagramı oluşturulmuştur. Bu akış diyagramı (bölüm 3.1) programda yapılan hesap ve tasarımların basit bir gösterimidir. Ahşap iksa hesap ve tasarım programı bu diyagram çerçevesinde çözümlenmelerini yapmaktadır.

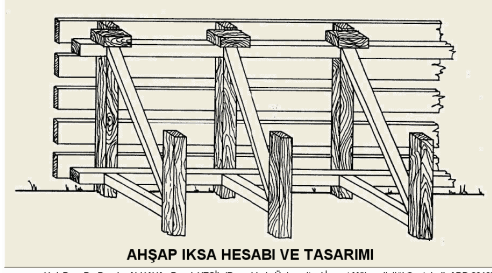
3.1. Akış Diyagramı



Şekil 4. Programın akış diyagramı

4. Ahşap İksa Tasarımı Programının Menüleri

Programın ilk açılışında Şekil 5’de görülen açılış sayfası kullanıcının karşısına çıkmaktadır. Burada ahşap iksa programının genel bir görüntüsü ve programı yapanların isimleri yer almaktadır. Bu resme basıldığında ahşap iksa hesabı ve tasarımının ilk basamağı olan zemin tipinin seçilmesi (Şekil 6) işlemi görülmektedir.



Şekil 5. Program girişi

Şekil 6’deki menüden zemin tipi (kum/kil) seçimi yapılır. Eğer zemin tipi kum olarak seçilirse Şekil 7’de görülen menü ekrana gelmektedir. Burada yapılacak iksa yüksekliği, zeminin birim hacim ağırlığı, içsel sürtünme açısı girilir.

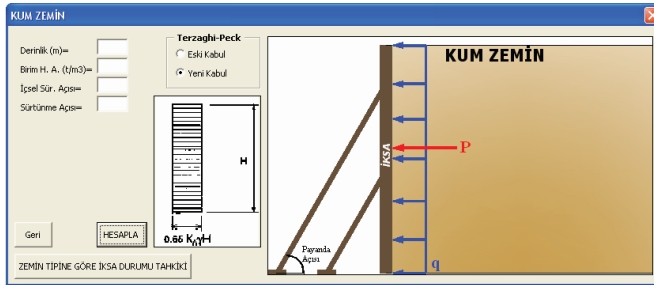
Terzaghi-Peck kabulüne göre eski ve yeni yönteminden biriyle hesap yapılabilir.



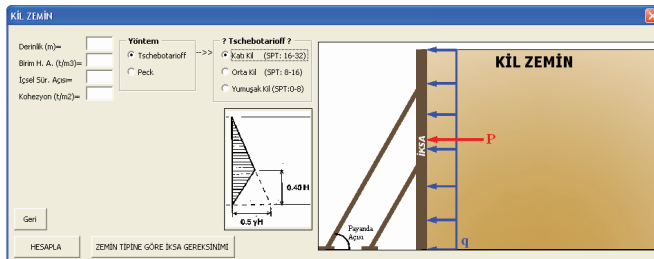
Şekil 6. İksa hesabı için zemin tipi seçimi

Şekil 8’de kil zeminde ahşap iksa hesabı görülmektedir. Burada Tschebotarioff yöntemi; katı-orta ve yumuşak kil değerleri denklem (4)-(5)-(6) göre hesap yapılmaktadır. Peck yönteminde ise denklem (7)-(8) de gösterilen bağıntılarla hesaplar yapılmaktadır.

Tablo 1 ve Tablo 2’de, programda kullanılan ve TS 647 [7] den alınan tablolardan 8x16 ve 20x20 boyutlarındaki ahşap iksa için örnek verilmiştir. Burada ahşap boyutlarına göre ilgili mesafelerin en fazla değerleri ile o ahşabın en fazla taşıyabileceği yük (ton) gösterilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre programa entegre edilen bu tablolardan tasarımda yararlanılabilmektedir.



Şekil 7. Kum zemin için iksaya gelen kuvvetin hesabı



Şekil 8. Kil zemin için iksaya gelen kuvvetin hesabı

Sıra no	Alınacak en büyük ölçü değerleri	Ahşap kaplama birim kalınlığı (s)				
		5cm	6cm			7cm
1	En büyük perde yüksekliği (h)	3	3	4	5	5
2	Ahşap kaplama birimlerinin en büyük mesnet aralığı (l ₁)	1.9	2.1	2	1.9	2.1
3	Bağlantı kirişlerinin en büyük mesnet aralığı (l ₂)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
4	Bağlantı kirişlerinin en büyük konsol boyu (l ₃)	0.7	0.7	0.65	0.6	0.6
5	Ahşap kaplama birimlerinin en büyük konsol boyu (l ₄)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
6	Ahşap kaplama birimlerinin en büyük konsol boyu (l ₅)	0.6	0.6	0.55	0.5	0.5
7	Takviye kirişlerinin en büyük flambaj boyu (s _k)	1.65	1.55	1.5	1.45	1.35
8	ton Destek kirişlerine gelen en büyük kuvvet (P)	31	34	37	40	43

Tablo 1. 8x16 boyutlarındaki ahşap iksa için en büyük ölçütler (TS 647)

Sıra no	Alınacak en büyük ölçü değerleri	Ahşap kaplama birim kalınlığı (s)				
		5cm	6cm			7cm
1	En büyük perde yüksekliği (h)	3	3	4	5	5
2	Ahşap kaplama birimlerinin en büyük mesnet aralığı (l ₁)	1.8	2	1.9	1.8	2
3	Bağlantı kirişlerinin en büyük mesnet aralığı (l ₂)	2.3	2.2	2	1.8	1.7
4	Bağlantı kirişlerinin en büyük konsol boyu (l ₃)	1.15	1.1	1	0.9	0.85
5	Ahşap kaplama birimlerinin en büyük konsol boyu (l ₄)	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7
6	Ahşap kaplama birimlerinin en büyük konsol boyu (l ₅)	1.2	1.4	1.3	1.2	1.4
7	Takviye kirişlerinin en büyük flambaj boyu (s _k)	1.9	1.85	1.65	1.45	1.4
8	ton Destek kirişlerine gelen en büyük kuvvet (P)	88	91	100	111	114

Tablo 2. 20x20 boyutlarındaki ahşap iksa için en büyük ölçütler (TS 647)

Zemin Cinsi	Açıklama	Standart Penetrasyon	Relatif Sıklık	Dr - gu Serbest Basınç Dreneli	Kazı derinliği			
					<1.5m	1.5m-4.5m	4.5m<	
					a.	b.	c.	
II	A	-	-	-	Asalklı perde	Kapalı perde	Kapalı perde ya da pamplang	
	B	10-30	35-65	-	Asalklı perde (t)	Kapalı perde	Kapalı perde ya da pamplang	
	C	Kıatı kil, siltli kil	8-18	-	1.0-2.0	Asalklı perde (t)	Kapalı perde	Kapalı perde ya da pamplang
IV	A	-	-	-	Kapalı perde	Kapalı perde ya da pamplang	Pamplang	
	B	Geveç kum	D-10	<35	-	Kapalı perde	Kapalı perde ya da pamplang	Pamplang
	C	Yumuşak kil, siltli kil	D-8	-	<1.0	Kapalı perde	Kapalı perde ya da pamplang	Pamplang

NOT: (M) Yağış beklenen durumlarda, iksada KAPALI PERDE uygulanacaktır. Perde seçimi proje ihtiyaçlarına göre yapılacaktır.

Şekil 9. Zemin tipine göre iksa gerekliliğinin tespiti ve TS 2519 zemin tipine göre uygulanan tip iksa şekilleri

Şekil 9’da zemin tipine, SPT, relatif sıklık ve serbest basınç değerine göre iksa gerekliliğinin tespiti ve TS 2519 zemin tipine göre uygulanan tip iksa şekillerinden bir kısmı gösterilmiştir.

Ahşap iksa programında, zemin tipine göre (örneğin; IBb, IIAb, IICb, IIIBa... vb) iksa tasarımında kullanılabilir önerilen tip iksa uygulamaları bulunmaktadır.

8x16 | 12x16 | 16x16 | 20x20

Sıra no	Alınacak en büyük ölçü değerleri	Ahşap kaplama birim kalınlığı (t)				
		3cm	3	4	5	7cm
1	En büyük perde yüksekliği (h)	3	3	4	5	5
2	Ahşap kaplama birimlerinin en büyük mesnet aralığı (l ₁)	1.9	2.1	2	1.9	2.1
3	Bağlantı kirişlerinin en büyük mesnet aralığı (l ₂)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
4	Bağlantı kirişlerinin en büyük konsol boyu (l ₃)	0.7	0.7	0.65	0.6	0.6
5	Ahşap kaplama birimlerinin en büyük konsol boyu (l ₄)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
6	Ahşap kaplama birimlerinin en büyük konsol boyu (l ₅)	0.6	0.6	0.55	0.5	0.5
7	Takviye kirişlerinin en büyük flambaj boyu (s ₁)	1.65	1.55	1.5	1.45	1.35
8	Destek kirişlerine gelen en büyük kuvvet (P)	31	34	37	40	43

16 cm x 16 cm veya 20 cm x 20 cm

Ø 12 cm veya Ø 14 cm

Kamalar (geçerken halde)

Düşey kaplama birimlerinden meydana gelen tip İksa (Madde 1.1)

16 cm x 16 cm veya 20 cm x 20 cm

Ø 12 cm veya Ø 14 cm

Kamalar (geçerken halde)

Kaplama birimlerinden meydana gelen tip İksa (Madde 1.1)

2.50 m ≤ l₁ ≤ 4.50 m

1) En büyük perde yüksekliği (h)=

2) Ahşap kaplama birimlerinin en büyük mesnet aralığı (l₁)=

3) Bağlantı kirişlerinin en büyük mesnet aralığı (l₂)=

4) Bağlantı kirişlerinin en büyük mesnet aralığı (l₃)=

5) Ahşap kaplama birimlerinin en büyük konsol boyu (l₄)=

6) Ahşap kaplama birimlerinin en büyük konsol boyu (l₅)=

7) Takviye kirişlerinin en büyük flambaj boyu (s₁)=

Payanda Açısı:

Payanda Sayısı:

lo (m):

lu (m):

ll (m):

Dar Kazı İçin Tasarım

Şekle Artır

GERİ TS-647 TS-2519 Geniş Kazı İçin Tasarım Gt.

Şekil 10. Dar kazı için ahşap iksa tasarımı

Şekil 10'da dar kazı için iksa tasarımı menüsü bulunmaktadır. En fazla 3 desteğe kadar hesap yapılabilmektedir. Burada yine kullanıcıya fikir vermek amacıyla TS 2519 da gösterilen (8x16-12x16-16x16-20x20) iksa boyutları için ilgili

boyutlar ve taşıyabileceği en fazla yük değerleri verilmiştir. Programı kullanırken verilen en fazla mesafelerin aşılmasına dikkat edilmelidir. Gelen yüklere göre payanda boyutlarının kontrolü program tarafından yapılmaktadır.

-1 payanda (destek)-

-2 payanda (destek) Tip 1-

Lo (m)=

Lu (m)=

Payanda 1 Açısı=

Tasarımı Yap

TS-647: Ahşap İksa Emniyet Gerilmeleri

Payanda 1 (destek 1) Boyutları

a (cm)

b (cm)

Payanda 2 (destek 2) Boyutları

a (cm)

b (cm)

Boyutları Onayla

Sıra no	Alınacak en büyük ölçü değerleri	Ahşap kaplama birim kalınlığı (t)				
		3cm	3	4	5	7cm
1	En büyük perde yüksekliği (h)	3	3	4	5	5
2	Ahşap kaplama birimlerinin en büyük mesnet aralığı (l ₁)	1.9	2.1	2	1.9	2.1
3	Bağlantı kirişlerinin en büyük mesnet aralığı (l ₂)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
4	Bağlantı kirişlerinin en büyük konsol boyu (l ₃)	0.7	0.7	0.65	0.6	0.6
5	Ahşap kaplama birimlerinin en büyük konsol boyu (l ₄)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
6	Ahşap kaplama birimlerinin en büyük konsol boyu (l ₅)	0.6	0.6	0.55	0.5	0.5
7	Takviye kirişlerinin en büyük flambaj boyu (s ₁)	1.65	1.55	1.5	1.45	1.35
8	Destek kirişlerine gelen en büyük kuvvet (P)	31	34	37	40	43

8x16 | 12x16 | 16x16 | 20x20

GERİ

Şekil 11. Geniş kazı için iksa tasarımı

Şekil 11’de geniş kazılar için 3 farklı tipte tasarım yapılabilir. Burada tip 1’de tek payandalı, tip 2’de ikisi de açılı 2 payandalı, tip 3’de ise biri açılı diğeri 0° açılı 2 payandalı sistem vardır. TS 2519’da bulunan tip iksa boyutları da verilmiştir. Hesap sonucunda bulunan en küçük payandadan daha küçük boyutların girilmesine program tarafından izin verilmekte ve ekrana uyarı mesajı getirmektedir.

5. Sonuçlar

Çalışmada 5 Şubat 2008 tarihli 26778 sayılı resmi gazetede yayınlanan Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği ile Yapı İşleri İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği tüzüğünde [8] gerekli görülen iksa projelendirme işi için Excel VBA kullanılarak bir hesap programı hazırlanmıştır. Çalışmada ahşap iksaya gelen yanal toprak basıncı teorileri ve aynı zamanda tasarım-boyutlandırma için mevcut standartlar, tasarım yöntemleri incelenmiştir. TS 647 ve TS 2519’da verilen çözüm yöntemleri programın hazırlanmasında dikkate alınmıştır. Hazırlanan bilgisayar programı ile yanal toprak basıncı hesabı ve ahşap iksa tasarımı birleştirilmiştir. Program ile görsel, hızlı, pratik çözümler sunulmuş ve işlemlerin kolaylaştırılması sağlanmıştır. İnşaat mühendisliği çalışmalarında karşılaşılabilecek her tür yüzeysel kazı projeleri için ahşap iksa tasarımı yapılmaktadır. Ahşap iksa programı ile hesapların yapılması hızlı, pratik, görsel olmakta, kazılarda meydana gelen iş kazalarının önüne geçilebilmesi için önemli bir adım atılmaktadır. Bu programın ileride web ortamında kullanıcının hizmetine sunulması da amaçlanmaktadır.

6. Kaynaklar

- [1] Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği sayı:26778, 5 Şubat (2008), **Ek3**
- [2] TS-2519 “Ahşap İksa Hesap, Bakım, Söküm ve Dolgulama kuralları”,Ankara, Nisan (1989)
- [3] Kumbasar V., Kip F., “Zemin Mekaniği Problemleri”, Derya Kitabevi,(1999)
- [4] Terzaghi K. ve Peck R. B., “Soil Mechanics in Engineering Practice”, 2nd edition, Wiley, New York
- [5] Tschbotarioff G. P., “Foundations Retaining and Earth Structures”, Mc-Graw Hill, New york, (1973)
- [6] Peck R. B., “Deep Excavations and Tunneling in Soft Ground In Proc”, 7th int. Conf. Soil Mech. Found. Engng, State-of-the Art volume,225-250, (1969)
- [7] TS-647 “Ahşap yapıların Hesap ve yapım kuralları”,Ankara, Mayıs (1980)
- [8] Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, 12 Eylül (1974)

Sanal Kaynak Simülatoründe Kullanıcı Etkileşimi

Cemil Öz, Soydan Serttaş, Kayhan Ayar

Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Sakarya
coz@sakarya.edu.tr, sserttas@sakarya.edu.tr, kayar@sakarya.edu.tr

Özet: Kaynak, imalat sektöründe yaygın olarak kullanılan birleştirme yöntemlerinden biridir. Kaynaklı birleştirme yöntemlerini gerçekleştiren kaynak operatörünün uygulama becerisi, kaynak kalitesine doğrudan etki eder. Dolayısı ile kaynak operatörünün yeterli teknik bilgi ve beceriye sahip olması gerekmektedir. Bu süreç uzun zaman alır ve pahalıdır. Kaynak operatörlerinin uygulamalı eğitimlerinin yanı sıra, son yıllarda simülatorler de kullanılmaktadır. Simülatorlerin kullanılması ile malzeme, enerji, zaman, iş kazaları vb azalması ile maliyetler düşürülmektedir. Bilgisayar ve yazılım teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, dış dünya veya madde olmadan, algıların çok gerçekçi olarak yaşanabilmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada sanal bir kaynak simülatorü tasarımı ve çalışma prensipleri verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kaynak Simülatorü, Sanal Gerçeklik, Kaynakçı Eğitimi, Sanal Eğitim.

User Interaction in Virtual Welding Simulator

Abstract: Welding is a joining method which is widely used in manufacturing sector. Application skills of a welding operator affects directly to welding quality. So it is required that the welding operator should have technical knowledge and abilities. It takes a long period work with high cost and exertion. Beside the practical education of welding operators, simulators began to be used. Education costs decreases with using simulators because of reduction of material, energy, time, industrial accident etc. Rapid development of computer and software technologies provides realistic perception without outer world and substance. In this study, a virtual welding simulator design and its operating principles are introduced.

Keywords: Welding Simulator, Virtual Reality, Welder Training, Virtual Education.

1. Giriş

Kaynaklı birleştirme yöntemi; otomotiv endüstrisi, tersane, köprüler, çelik konstrüksiyon yapıları, ve makine endüstrisi gibi bir çok alanda yaygın ve ekonomik bir birleştirme metodudur. Kaynak uygulamasını gerçekleştiren kaynakçının etkili bir kaynak eğitiminden geçmesi için maliyet, güvenlik, ve teknolojik kavramlar göz önüne alınmalıdır. Kaynaklı birleştirmelerde teknolojik bilgi ve birikimin yanı sıra, el becerisi ve deneyimi kaynaklı birleştirmeler için en etkili ve önemli parametredir. Kaynaklı birleştirmeler, el hareketleri ve açıları ile yapılan bir uygulamadır. Kaynakçı eğitimi sırasında,

temrin parçaları kullanılır ve kaynakçı adayı birçok temrin parçasını israf ederek el becerisini geliştirmeye çalışır. Harcanan bu temrin parçalarının maliyetleri yüksektir ve kaynakçının yetiştirilme sürecinde defalarca tekrarlanır.

Sanal gerçeklik, bir konunun fiziksel olarak taşınmadan, farklı bir ortama kaydırılma kapasitesine sahip teknolojiden ileri gelir. En basit şekliyle, bilgisayarda canlandırılan üç boyutlu görüntülerin, bazı aygıtların yardımıyla insanlara “gerçek bir dünya” gibi gösterilmesidir. Bu amaçla konuyla ilgili duyu organları bir şekilde işlenerek, algılanması sağlanan ortama fiziksel ortam yerine sanal ortam denir. Bu teknoloji-

ye, “yapay gerçeklik”, “sanal dünyalar”, “sanal ortamlar” gibi isimler de verilmektedir. Sanal gerçeklik sistemlerinin en önemli özelliği, özel aletler kullanan bir kişinin gördüğü görüntüyü gerçek zannetmesi hatta kendisini bu görüntüye kaptırmasıdır [1-3].

Sanal bir dünya oluşturmak için kullanılan aletler; görüntü sağlayan bir ekranı olan başlık, dokunma hissi veren elektronik bir eldiven, eklem hareketlerini sayısallaştıran bir konum ve oryantasyon cihazı vb aletlerdir. Sanal dünyanın oluşturulması için gerekli olan aletlerde kullanılan sistem, beş duyumuz için geçerli olan sistemle aynıdır. Örneğin, kullanıcının eline taktığı eldivenin içindeki mekanizmanın etkisiyle, parmak uçlarına bazı sinyaller verilir ve bu sinyaller beyine iletilir. Beyin bu sinyalleri yorumladığında bu kişi, çevresinde hiç olmadığı halde ipek bir halıya veya yüzeyinde birçok girinti ve çıkıntı bulunan, kabarık desenli bir vazoya dokunduğunu hissedebilmektedir.

Sanal gerçeklik yazılım ve donanımındaki performansın artması ve fiyatların azalması ile simülâtör geliştirme maliyetleri azalmış, Yalnızca uçuş simülâtörleri gibi pahalı ve hayati alanlarda değil, kaynakçı eğitimi gibi konular da uygulanmaya başlamıştır. Kaynakçı yetiştirmedeki, yukarıda bahsedilen beceri ve deneyimler, öncelikle simülâtörler yardımıyla yapıldığında enerji, zaman ve maliyet açısından çok önemli kazanımlar elde edilebilir. Kaynak simülâtörleri, kaynakçı adaylarının bilgisayar destekli bir platform aracılığı ile sanal ortamda kaynak uygulaması yapmasına olanak sağlar. Bu çalışmada sanal kaynak simülâtörü tasarımı ve kullanıcı etkileşimi sunulmuştur.

2. Kaynak Simülâtörleri

Bilgisayar ve yazılım teknolojilerindeki gelişmelerle, eğitim ve öğretime bilgisayar destekli eğitim kavramı girmiştir. Araştırmacılar eğitimin kalitesini, verimliliğini artırmak ve eğitim süresini düşürmek, eğitimde kullanılan malzeme ve aletlerin maliyetini düşürmek için simü-

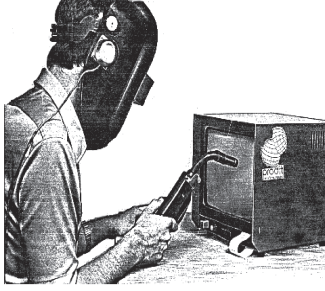
latörler geliştirmektedirler. Kaynakçı eğitimi için de simülâtörler geliştirilmiştir. Geliştirilen kaynak simülâtörleri döneminin yazılım ve donanım teknolojilerine göre çeşitli özelliklere sahiptirler.

2.1 Eski Nesil Kaynak Simülâtörleri

Wu ve arkadaşları [4-5] tarafından yapılan iki ayrı çalışmada kaynak simülâtörünün eğitime katkısı incelenmiştir. Mesleki eğitimde önemli bir yer alan ve eğitimi oldukça pahalı olan kaynakçıların eğitimi geliştirilen bir kaynak simülâtörü vasıtası ile araştırılmıştır. Sanal ortamda yapılan, 2 yıl süren ve 220 öğrenciye uygulanan kaynak eğitimi sonucunda ıskarta oranı azaltılarak, daha az maliyet ile ve daha kaliteli kaynakların elde edildiği rapor edilmiştir.

Ayrıca, Tim [6] son 10 yıldır Amerika, Kanada ve Fransa’da geliştirilip kullanımı yaygınlaştırılan kaynak simülâtörlerinin öğrencilerin sanal eğitimi üzerinde yaptığı olumlu etkisi üzerine bir çalışma yapmıştır. Buradaki sanal eğitimin faydası dolayısı ile, geleneksel eğitimden önce mutlaka sanal eğitimin yapılması tavsiye edilmiştir. İlâveten, ark kaynağının nümerik simülasyonu sonlu elemanlar metodu ile üç boyutlu analiz yapılarak [7] ve gazaltı kaynağının modelleme ve simülasyonu [8] iki grup tarafından rapor edilmiştir.

Sakarya Üniversitesi’nde Yaşar Top tarafından “simülasyon ve temrinle ark kaynakçısı yetiştirme programı” isimli bir yüksek lisans tezi [10] ve daha sonra da Top ve Fındık tarafından konu ile ilgili bir makale yayınlanmıştır [11]. Bu çalışmalarda, yurtdışından ithal edilen KOSGEB’deki etkileşimi zayıf bir kaynak simülâtörü kullanılarak iki farklı grupta toplam 24 öğrenci üzerinde uygulama yapılmıştır. Ark kaynağı, MIG ve TIG kaynak yöntemlerini önce sanal ortamda kullanan öğrencilerin, ardından yaptıkları gerçek uygulamalarda daha başarılı oldukları, daha kaliteli kaynaklar yaptıkları ve ıskartaya çıkarttıkları parçalarda önemli azalma olduğu saptanmıştır. Şekil 1’de eski nesil bir kaynak simülâtörü görülmektedir.



Şekil 1. Eski Nesil Kaynak Simülâtörü [9, 11]

2.2 Yeni Nesil Kaynak Simülâtörleri

Yeni nesil kaynak simülâtörleri, bilgisayar donanım ve yazılım teknolojileri kullanılarak, sanal ortamla kullanıcı arası etkileşimin sağlandığı 3-boyutlu simülâtörlerdir. Bu simülâtörlerin üzerinde ilk olarak, U.S.A, Kanada ve Fransa'da geçtiğimiz 10 yıl içerisinde çalışılmaya başlanmıştır.

Bu simülâtörler temiz, sessiz, güvenli ve hesaplıdır. Herhangi atık bir maddeye ve dumana neden olmadığı için temiz; metal plaka, elektrot veya gaz kullanılmadığı için hesaplı; kullanıcı kulaklığı dışında ses verilmediği için sessiz; ve bilgisayar sisteminin çalışması için gerekli elektrik dışında enerji kullanılmadığı için de güvenlidir. Ancak sistem bütünü ile ele alındığında, yazılımın gerçekleşip donanım ile bütünleştirilmesi zordur ve satın alınmak istendiğinde pahalıdır.

3. Sistemin Donanımı

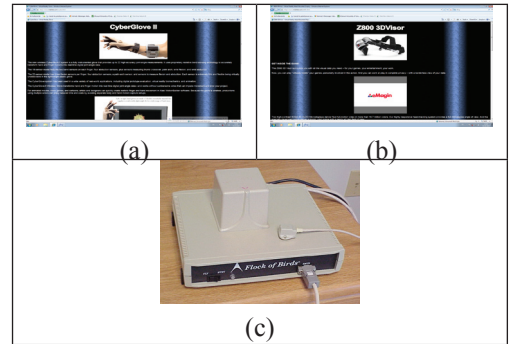
Kaynak yapan kişi kaynak aletlerini çalıştırılmasını ve kaynak sırasında bir çok görevi elleri ile gerçekleştirmesine rağmen, bilgisayar ve bilgisayar kontrollü uygulamalar için bizler, yaygın olarak klavye ve fare kullanmaktayız. Eldiven ve benzeri cihazlar, bu tür uygulamalarda zorlukları kaldırmak için geliştirilmiştir.

Bu çalışmada, bir sağ el eldiveni Cyberglove™ (Şekil2-a) parmak açılımlarından faydalanarak elin şeklini elde etmek için kullanılmıştır. Eldiven bükülme açılarını veren 18 sensöre sahiptir. Data toplama frekansı 150 Hz dir. Bu çalışmada

15 sensör kullanılmaktadır, bu sensörlerden 3 tanesi başparmak, diğer parmaklarda ikişer sensör ve 4 sensörde parmak aralarında bulunmaktadır. Avuç içindeki sensörler kullanılmamıştır.

Elin 3B uzayda konum ve oryantasyonunu elde etmek için, bileğe Flock of Birds® (Şekil2-c) motion trackerlar monte edilmiştir. Cihaz bir verici ve alıcıdan oluşmaktadır. Etrafındaki algılama alanı yaklaşık 170 cm olan alıcı sabit bir konuma yerleştirilir. Verici sensör de bileğe yerleştirilir. Böylece bilek konum ve oryantasyonu elde edilir.

Kaynakçının sanal kaynak ortamını izleyebilmesi için, başa takılan(HMD-Head Mounted Display, Şekil2-b) ekran kaynak maskesi içerisine yerleştirilmiştir. Kullanıcının başına yerleştirilen baş oryantasyonunu izleyen cihaz ile de sahne gözlemcisine yerleştirdik. Böylece kaynakçı, başını hareket ettirdiğinde bir kameranadan gerçek ortama bakıyorken nasıl görüntü elde ediyorsak, maske içerisindeki görüntüde öyle olacaktır. Stereo hoparlör sistemi ile de kullanıcıya sanal sesler verilecektir.



Şekil 2. Etkileşim cihazları a)Eldiven, b)Başa takılan ekran, c)Konum ve oryantasyon cihazı

4. Sanal Modellerin Oluşturulması

Sanal Kaynak Simülâtörü çalışmasında, öncelikle simülâtörü oluşturan sanal modellerin oluşturulması gerekmektedir. Bu modeller 3B modelleme ve tasarım programlarından yararlanılarak oluşturulmaktadır. Sakarya üniver-

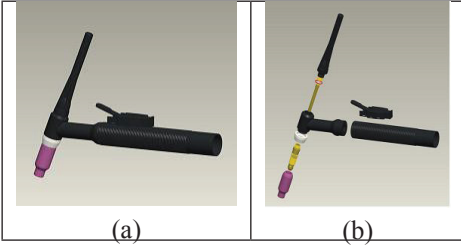
sitesinde Pro/ENGINEER programı lisanslı olarak kullanıldığından, modellerin oluşturulmasında bu program tercih edilmiştir.

4.1. Veri Elde Etme

Gerçeğe yakın bir sahne oluşturabilmek için 3 boyutlu modelleri oluşturulacak alet, sarf malzeme ve düzeneklerin en, boy, yükseklik verileri ve dış yüzey fotoğrafları, yapılacak kaynak türüne göre hesaplamalar sonucu veya doğrudan alınacak veriler belirlenerek gerek veri tabanına gerekse de elektronik olarak dosyalanmaktadır.

4.2. Sanal Model Oluşturma

Sanal modelleri geliştirmek, sırası ile, onların iskeletini gerçekleştirmek, kaplamak, anime etmek ve grafik motorlarının kabul edeceği formatta sunmaktır. Bu sıra ile takip edilecek çok sayıda ara işlemlerin yürütülmesini gerektirir. Bu işlevler; modelin işlevi ve özelliklerini belirleme, Modelin karalama çizimlerinin oluşturulması, modelin 3B model tasarım programları ile çizilmesi, görüntü işleme programları ile kaplamaların hazırlanması, modele kaplamanın giydirilmesi ve grafik motorunda etkileşime izin verecek şekilde animasyon ve sıralamalarının gerçekleştirilmesidir [12].



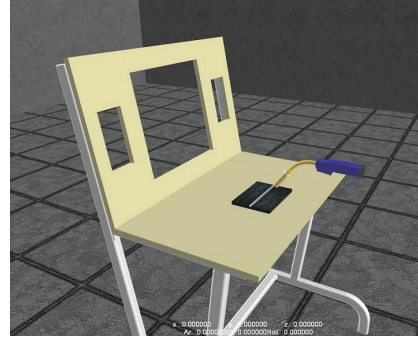
Şekil 3. a) TIG kaynak torcunun Pro/ENGINEER modeli (montaj resmi), b) TIG kaynak torcunun Pro/ENGINEER modeli (patlatılmış montaj resmi)

Günümüzde çok sayıda profesyonel 3B model geliştirme programları (3D Studio max, Creator, Maya vb) bulunmaktadır. Bu programlar oyun, film ve simülasyon karakterleri oluşturmada yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca Pro/Engineer, Catia gibi CAD/CAM yazılımları ile üretim amaçlı 3B modeller dizayn edilmektedir. Bu modellerde diğer dosya formatlarına

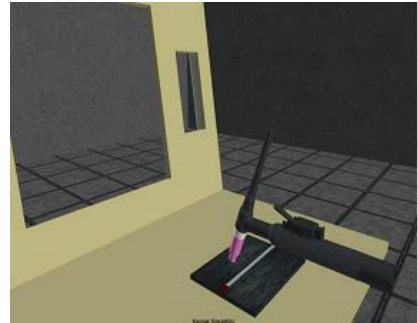
dönüştürülerek oyun ve film karakterleri olarak kullanılabilir. Bu çalışmada kullanılacak sahne ve modeller Pro/ENGINEER programı ile oluşturulmaktadır. Şekil 3'te 3B modellenmiş oluşturulmuş torç verilmiştir.

4.3. Sanal Ortamın(sahnenin) Oluşturulması

Oluşturulan sanal modeller, kaynak platformu sahnesi üzerine yerleştirilir (Şekil4). Daha önce modelleme programları ile dizayn edilen, 3B modeller, obje uzayında iken, bu objeler, sahne(dünya) uzayına yerleştirilir. Sahne üzerinde bir kısım objeler çalışma sırasında sabit, bir kısmı da dinamik olarak ayarlanır. Grafik motoru ile sahneye yerleştirilecek oyuncular(kullanıcı) ve gözlemci(kameralar) ile kullanıcı etkileşimi sağlanır. Kullanıcı dinamik objeleri, giriş cihazları yardımı ile sahne deki dinamik ve/veya statik objelerle çarpışmaya tabi tutar ve fizik motoru ile hesaplanan fiziksel etkiler sahneye yansıtılır (Şekil5).



Şekil 4. Düz kaynak için oluşturulan sahne modeli (filtre edilmiş ve kaplanmış şekil)

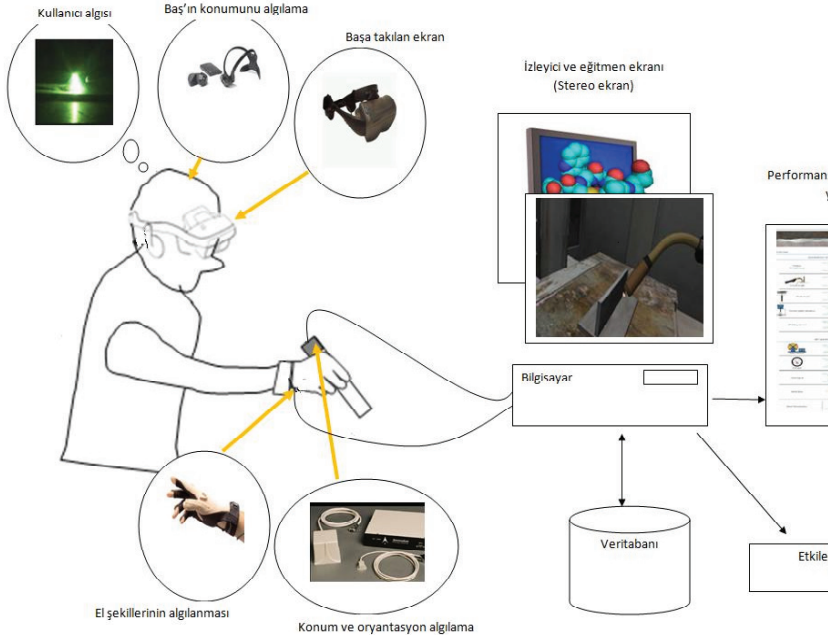


Şekil 5. Tig Kaynak Torcunun Grafik Motoru ile Gerçek Zamanlı Çizimi

5. Sanal Kaynak Simülatorü Sisteminin Genel Yapısı

Simülatorü kullanarak, kaynak eğitimi gerçek bir kaynak kabini olmadan, test çubukları veya plakalarını kullanmadan (kontrollü test şartları altında) yapılır. Elle yapılan ark kaynağında

gerekli olan el-göz koordinasyon yeteneklerini öğretmek için kullanılır. Şekil 6'da bu sistemin yapısı gösterilmektedir. Sistem; sanal modeller, etkileşim yazılımı, performans analizi ve test yazılımı, sanal ses üretici yazılım, giriş birimleri, çıkış birimleri ve bilgisayar modüllerinden oluşmaktadır.



Şekil 6. Sanal kaynak simülatorü modülleri

6. Sonuçlar

Kaynak simülatorü ile kaynak eğitimi gerek ülkemizde gerekse diğer gelişmekte olan ülkelerde çok fazla yaygın değildir. Maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı ülkemizde çok az yerde kullanılmaktadır. Aslında kaynak eğitimi alacak kaynakçının uygulama öncesi kaynak simülatorü ile gerçeğe yakın sanal eğitim görmesi enerji, zaman ve temrin sarfiyatı gibi birçok açıdan fayda sağlayacaktır. Buna ilaveten uygulamalı kaynak eğitimlerinde kaynak eğitimine yeni başlayan kaynakçı adaylarını elektrik çarpması, sıcak kaynak metalinden oluşan yanıklar, tecrübesizlik ve dikkatsizlikten dolayı kaynaklanan hatalar, göz alması ve

gözde oluşan sağlık problemleri gibi birçok tehlike beklemektedir. Bu tehlikeler karşısında kaynakçı adayları kaynak uygulamalarına karşı moral bozukluğu, ürkeklik ve özgüvenin yitilmesi gibi psikolojik davranışlar sergileyebilmektedirler. Kaynak simülatorü ile bu tehlikeler minimize edilebilir. Bu çalışmada düşük maliyetli sanal bir kaynak simülatorü tasarımı ve bileşenleri incelenmiştir.

7. Teşekkür

Bu makale TÜBİTAK Mühendislik Araştırma Gurubu (MAG) tarafından desteklenen 109M087 numaralı "Sanal Kaynak Simülatorü Tasarımı ve İmalatı" konulu araştırma projesi

desteği ile hazırlanmıştır. Bu vesile ile başta proje koordinatörü Doç. Dr. Cemil ÖZ ve tüm proje ekibi, TÜBİTAK'a ve projenin yürütüldüğü kurum olan Sakarya Üniversitesi'ne teşekkür eder.

8. Kaynaklar

- [1] Ellis, S.R., "Nature and Origin of Virtual Environments: A Bibliographic Essay", **Computing Systems in Engineering**, 2,4, pp.321-347, (1991).
- [2] Astheir, P., Dai, Göbel, M., Kruse, R., Müller, S., ZACHMANN, G., "Realism in Virtual Reality", Magnenat Thalmann and Thalmann D, **Artificial Life and Virtual reality, John Wiley**, pp. 189-209, (1994).
- [3] Slater, M., Usoh, M., "Body Centred Interaction in Immersive Virtual Environments", Magnenat Thalmann and Thalmann D, **Artificial Life and Virtual reality, John Wiley**, pp. 125-147, (1994).
- [4] Wu, C., "Microcomputer-based welder training simulator", **Computers in Industry**, 20, 321-325, 1992.
- [5] Wu, C., Wen, C., Wu, L., "A microcomputer-controlled welder training system", **Computers Education**, 20 (3) 271-274, 1993.
- [6] Heston, T.; "Virtually welding", **The Fabricator**, March 2008.
- [7] Hamide, M., Masoni, E., Bellet, M.; "Adaptive mesh technique for thermal metallurgical numerical simulation of arc welding processes", **Int. J. for Numerical Methods in Eng.**, 73: 624-641, 2008.
- [8] Palani, P. K., Murugan, N.; "Modeling and simulation of wire feed rate for steady current and pulsed current gas metal arc welding using 317L flux cored wire", **Int. J. Adv. Manuf. Technol.**, 34: 1111-1119, 2007.
- [9] Schow, H. B.; "Welding simulator spot designator system", US Patent No: 4.132.014, Jan 2,1979
- [10] Top, Y., "Simülasyon ve temrinle ark kaynakçısı yetiştirme programı", Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Haziran 1997.
- [11] Top, Y., Findik, F. "Ark kaynakçısının eğitiminde simülör kullanımı", **Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, Sakarya, 1998.
- [12] Franson, D., Thomas, E., Game character design complete, using 3ds max 8 and adobe photoshop cs2, ISBN-13: 978-1-59863-270-5, **Thomson**, (2007).

E-Öğrenmenin Geleneksel Sınıflara Entegrasyonu

Ahmet Başal¹, Prof.Dr. Mehmet Gürol²

¹ Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale

² Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

ahmetbasal@gmail.com, gurolmehmet@hotmail.com

Özet: E-öğrenmenin sınıf içindeki geleneksel öğrenme ile kıyaslanması literatürde oldukça fazla sayıda araştırmaya konu olmuştur. Bu araştırmalar bu iki öğretim modelinin birbirlerine karşı kuvvetli ve zayıf yönlerini gösteren bulgular sunmaktadır. E-öğrenme internet erişiminin olduğu her yerden zamandan ve mekandan bağımsız olarak öğrencilerin dersleri ulaşabilmesi, ders öğretmenleriyle iletişim kurması, zengin öğretim materyallerinden yararlanması gibi avantajlara sahiptir. Geleneksel öğrenme e-öğrenme ile kıyaslandığında, şu an için ülkemizde ve keza dünyada baskın durumdadır. Dolayısıyla geleneksel sınıflarda eğitim gören öğrencilerin, e-öğrenmenin sağladığı avantajlardan yararlandırılması, öğrenmenin daha etkili hale getirilmesi ve zenginleştirilmesi için büyük önem taşımaktadır. Geleneksel sınıflarda gerçekleştirilen öğrenmeler genellikle öğretmenin öğrencilerine bilgi aktarması şeklinde olmaktadır. Bu aktarımı zenginleştirmek ve sınıf içinde gerçekleşen öğrenmelerin etkililiği artırmak için e-öğrenmenin sunduğu avantajlardan yararlanmak önemlidir. Öğretmenin bilgiyi doğrudan aktardığı geleneksel, yüz-yüze sınıf öğrenmesine göre, öğrenci merkezli bir seçenek olan e-öğrenme, sınıf içi öğrenmelere katkıda bulunabilir. Bu çalışma, e-öğrenmenin geleneksel sınıflara entegrasyonu yoluyla bu sınıflarda öğretimin zenginleştirilmesine, etkililiğinin artırılmasına ve öğrencilerin öğrenmelerinin kolaylaştırılmasına katkıda bulunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Geleneksel Öğrenme, E-öğrenme, Entegrasyon

Integration of E-learning into Traditional Classes

Abstract : Comparison of e-learning with traditional learning has been the subject of many researches. These researches have presented findings showing weaknesses and strengths of these two models. E-learning has many advantages including students' access to lectures without any limitation in terms of time and place, their easy communication with the teachers, benefitting from enhanced lecture materials. When compared with e-learning, traditional learning is more widespread in Turkey and also in the world. It is, therefore, important for the students of traditional classes to be benefitted from the advantages of e-learning. Learning that takes place in traditional classes is mainly in the form of conveying knowledge from the teacher to the students. In order to enrich this transfer and increase the efficiency of learning taking place in the classroom, benefitting from the advantages offered by e-learning is essential. E-learning may contribute to learning taking place in traditional classes directly conveyed to the students. This study will help to enrich teaching, to enhance its efficiency and ease students' learning in traditional classes by integrating e-learning into traditional classes.

Key Words: Traditional Learning, E-learning, Integration

1. Giriş

Bilgi ve iletişim teknolojileri yükseköğretimdeki eğitimin hızlı değişmesini sağlayan en önemli itici güçtür [1]. Şu anda dünyada verilen eğitimin büyük bir kısmı geleneksel sınıflarda yapılmaktadır. Bu sınıflarda yapılan eğitimin en önemli özelliği derslerin öğretmen merkezli olarak öğrencilerin ve öğretmenin bir arada bulunduğu ve yüz yüze etkileşimin öğrenmeyi sağladığı bir öğretim olmasıdır.

Uzaktan eğitim (UE) geleneksel sınıflarda verilen eğitime bir alternatif olarak değil bir ihtiyacın sonucu olarak ortaya çıkmıştır. UE'nin ortaya çıkışının en başlıca nedeni özellikle bir başka yolla yüz yüze eğitim alma olanağına sahip olmayanların ihtiyacına cevap verme çabasıdır [2]. UE yeni bir olgu değildir. UE, 18. yüzyılın ortalarına kadar uzanır [3]. Teknolojinin gelişmesine paralel olarak tarihsel sürecinde bir takım ilerlemeler kaydetmiştir. Bu kabaca mektup, radyo-televizyon, bilgisayar ve internet olarak değerlendirilebilir. Bu sıralamaya bakıldığında, UE'de meydana gelen değişikliklerin temelinde teknolojik gelişmeler olduğu söylenebilir. UE çok farklı yollarla yapılabilmesine rağmen, son zamanlarda internetin çok daha yaygınlaşmasıyla beraber uzaktan eğitimin web aracılığıyla tercih edilmesi yaygınlaşmıştır.

UE'de bu değişimin sebepleri arasında web tabanlı eğitimin “geleneksel uzaktan eğitim uygulamalarının sınırlılıklarının giderilmesine olanak vermektedir” anlayışı yatmaktadır [4]. Tüm dünyadaki çok sayıdaki eğitim kurumu internet üzerinden internet temelli dersler vermeye başlamışlardır [5].

2. E-Öğrenme ve Artıları

E-öğrenme uzaktan eğitimin tarihsel süreci incelendiğinde yeni bir tür uzaktan eğitim modelidir. Önceleri CD-ROM gibi araçlar kullanılarak yapılan e-öğrenme internet teknolojilerinin gelişimiyle artık internet üzerinden verilmektedir. E-öğrenme, internet üzerinden

zengin ders materyalleriyle senkron ya da asenkron verilen eğitim ve öğretim aktivitelelidir. Bir başka deyişle e-öğrenme eğitim aktivitelerinin öğretmen ve öğrencilerin bir arada olmasını gerektirmeyen bir ortamın internet teknolojileriyle sağlanmasıdır. İnternetle beraber e-öğrenme kavramındaki e'de daha çok internet aracılığıyla meydana gelen öğrenmeyi vurgular nitelik almıştır. Eğitimde öğretim teknolojilerinin etkili kullanımının onun daha kaliteli hale getirme getirecek bir güce sahip olduğu pek çok araştırmacı tarafından kabul edilen bir görüştür [6,7,8]. Bu görüşü destekleyen araştırmalar ve dahası ‘sınıflarda teknoloji kullanımının öğrencilere daha hızlı ve kalıcı öğrenme şansı sunar’ tespitini ortaya koyan araştırmacılar vardır [9].

Literatürde e-öğrenmenin geleneksel sınıflarda gerçekleşen öğrenmeler kadar etkili olduğunu gösteren araştırmalar mevcuttur [10,11,12].

E-öğrenme de sunulan ders içerikleri sanal ortamda tutulmaktadır ve bu durum dersin sınırsız sayıda tekrar edilebilmesine olanak sağlamaktadır ve yine sunulan bu derslerden sınırsız sayıda öğrenci yararlanabilmektedir. E-öğrenme'deki bu dersler görsel olarak zengindir. E-öğrenmedeki içerik resimler, sesler, animasyonlarla donatılmış olup daha dikkat çekici hale getirilmiştir. E-öğrenme'de sohbet odaları, e-mail ve tartışma tahtaları gibi olanaklar öğrenciler ve öğrenenler arasındaki etkileşimi arttırmaktadır. [13]. E-öğrenme ve geleneksel eğitim arasında farklar mevcuttur. Andersen ve Rosenberg E-öğrenmenin faydalarını öğrenci ve öğretmen açısından ele almıştır (Tablo1) [14].

3. E-öğrenme ve Geleneksel Öğrenimin Karşılaştırılması

E-öğrenme ve geleneksel öğrenme arasında açık olan en temel fark eğitimin verildiği ortamdır. Geleneksel öğrenme ile kıyaslandığında e-öğrenme daha hızlı ve sürekli bir değişim ve gelişim göstermektedir. Geleneksel öğrenmede

Öğrenci Yönünden Faydaları		Öğretmen Yönünden Faydaları
1	e-öğrenme, öğrenci ile öğretmen arasında olması gereken etkileşimi sağlar.	Öğretmenlerin internetteki kaynakları kullanarak materyal geliştirmelerini sağlar.
2	Çok çeşitli aktivitelerle farklı öğrenme stilleri olan öğrencilere hitap eder.	Öğretmenlere, görüntülü ve sesli çok çeşitli metinler, şemalar ve fikirler sunar.
3	Öğrenci, öğrenme hızını kendi ayarlar.	e-öğrenme öğretmenlerim ulaşım ve yerleşim masraflarını azaltır.
4	Öğrenci, öğrenmesi gerekenlere internet sayesinde istediği yerden, istediği anda ulaşabilir.	Öğretmenler dersleri internet sayesinde istediği yerden istediği anda hazırlayabilir.
5	Öğrencilerin ulaşım masraflarını ve ulaşım için gereken zamanı azaltır.	Öğretmenler sınırsız sayıda öğrenciye aynı anda sanal yönden ulaşabilir.
6	Öğrenciler kendi durumlarına, ihtiyaçlarına ve ilgilerine uygun materyaller ile aktiviteleri internette araştırarak bulabilirler.	Öğretmenler internet sayesinde öğrencilere daha güncel ve daha güvenilir bilgiler sunar.
7	Öğrenciler kariyerleri için gerekli olan interneti kullanmayı iyi bir şekilde öğrenirler.	Öğretilenler içerik ve sunum açısından aynı ve tutarlıdır.
8	Öğrenciyi kendi öğrenmesinde sorumlu kılar.	Öğretmenler öğrencilere daha çok zaman ayırabilir.
9	Öğrenciler sürekli iletişim kurmalarını ve pratik yapmalarını sağlar.	
10	Öğretmenlerim aynı konuda farklı bilgiler vermesi ve bazı konuları yanlış yada eksik öğretmesi gibi problemleri ortadan kaldırır.	

Tablo 1. E-öğrenme'nin Öğrenci ve Öğretmen Yönünden Faydaları

Faktör	Geleneksel öğretim	E-öğrenim
Zaman	Bağımlı, süreli	Bağımsız, yaşam boyu
Mekan	Bağımlı, kısıtlı	Bağımsız, teorik sınırsız
Transfer	Teknolojiye bağımlı değil	Teknolojiye bağımlı
Hız	Yavaş	Hızlı
Öğrenim ortamı	Kontrol altında, kurallı, yüz-yüze, süre sınırlı	Kontrolsüz, kurlsız, öğrenci öğreticiden uzakta, süre sınırsız
Yetenek-kalite	Öğretmenin öğretim yeteneği, bilgi ve beceri düzeyine; öğrencinin öğrenme hızına bağımlı	Öğretim ve öğrenim yeteneğine bağımlı değil, en değerli materyal herkese sağlanabilir
Esneklik	Esnek değil, yeniden yapılandırılmaz	Esnek, kişiye, zamana, amaca bağlı olarak yeniden yapılandırılabilir.
Etkinlik	Durum ve koşula bağlı	Durum ve koşula bağlı
Ölçeklendirme	Çoğunlukla hayır	Evet, 1-1000 arasında fark yok
Yararlanma	Kısıtlı, belirli sayıda öğrenci	Teorik olarak sonsuz, yaygın
Yatırım	Pahalı (binalar, maaşlar,yönetim)	Göreceli ucuz (çalışma yapmalı)
İşletim	Pahalı/Ucuz	Ucuz (30 öğrenci/öğrt elemanı)

Tablo 2. Geleneksel öğretim ile e-öğrenimin karşılaştırılması

kullanılan klasik ders kitabı ve kara tahta benzeri öğretim araçlarının gelişimi oldukça uzun bir süre devam etmesine karşın, e-öğrenmede kullanılan araçların gelişimi çok hızlı olmuştur [15].

Geleneksel öğrenmede öğretmenin kullandığı materyaller, öğretmenin dersi sunmadaki yeteneği, öğretimsel inançları sınıfta öğrenmelerin oluşması için son derece önemlidir. Dolayısıyla

öğretme bireysel olarak bir aktarım olarak görülebilir. E-öğrenme’de kullanılan ders içeriği bu içeriğin sunulmadan önce daha iyi planlanması, teknolojik olarak zenginleştirilmesi, bir ekip tarafından hazırlanması gibi daha çok adımı içerdiği için daha zengin ve etkili olmaktadır.

E-öğrenme aynı zamanda geleneksel öğrenmeye göre birtakım avantajlar barındırmaktadır: Öğrenci merkezlik, öğrenciler arasındaki iletişim, öğrencilerin bilgiyi hazmetmede sahip oldukları zaman, tartışma gruplarında herkese daha eşit fikirlerini sunma imkanı, zaman sınırlaması olmadan öğrenmelerini gerçekleştirebilme, zenginleştirilmiş ders materyalleriyle daha yüksek motivasyon ve sürece dahil olma gibi. Geleneksel öğretim ile e-öğrenme karşılaştırılması Tablo 2’de görülmektedir[16].

4. E-Öğrenme’de Kullanılan Teknolojiler ve Avantajları

E-öğrenme de kullanılan pek çok teknoloji bulunmaktadır. Bu teknolojilerden bazıları ve sağladığı avantajlar aşağıdaki tablo 3’de görülmektedir.

Teknoloji	Avantajlar
Ders Notları	Kolay güncellenebilir, çevrimiçi ve çevrimdışı ulaşılabilir.
Sunumlar	Powerpoint, articulate vb. programlarla kolaylıkla hazırlanabilir. Ders notlarının anahtar ve kelimeler ve başlıklarla daha görsel olarak sunumudur. Sunumlar; içlerine ses, video ve link gömülerek daha etkili hale getirilebilir.
E-mail	Ücretsiz yada ucuzdur. Öğrenci ve öğretmen arasındaki iletişim sınırsızdır.
Anlık Mesajlaşma	Msn, skype ve benzeri programlar kullanılarak yada ÖYS’nin içine entegre bir programla öğretmen ve öğrenci arasındaki anlık mesajlaşmaya olanak tanır. Geleneksel sınıflarda çeşitli sebeplerden derse katılmayan öğrenciler için özellikle avantajlıdır.
Sanal Sınıf	Adobe connect ve benzeri programlarla belirlenen saatlerde yüz yüze verilen eğitime benzer bir ortam oluşturulabilir. Öğrenci öğretmen arasında görüntülü ve sesli iletişimi sağlar. Beyaz tahta, ekran paylaşımı vb. özelliklerle dersin etkileşimli işlenmesine olanak tanır.
Forum	ÖYS’nin içine entegre olunan forum sayesinde öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci arasındaki iletişimi sağlar ve çeşitli tartışma konularının irdelenmesine olanak verir.
Sesli Kitap	Dersteki konuların dinlenmesine olanak verir.
Video	Öğretmen tarafından hazırlanan veya dersle alakalı videoların izlenmesine olanak tanır.
Web Siteleri	Dersle ilgili daha önceden seçilmiş web sitelerinin dersi zenginleştirmek adına ders notlarına, sunumlara eklenmesidir. Böylece dersin çok kaynaklı ve çok daha zengin bir hale getirmesine olanak tanır.
Sınav	Öğrencilerin dersle ilgili performansını ölçmede anında geri bildirim ve yönlendirme imkanlarına sahiptir.
Öğrenme Nesneleri ve Nesne Ambarları	Derse yönelik kısa, görsel küçük öğretim odaklı içeriklerdir. İnternette öğrenme nesnelere barındıran ambarlardan daha önceden belirlenerek ÖYS’ye entegre edilebilir, ders notlarına linklerle eklenebilir yada sunumlara gömülebilir. Türkiye’de en yaygın olarak bilinen nesne ambarı ATANESA’dır.

Tablo 3. E-öğrenme’de kullanılan teknolojiler ve avantajları

5. E-Öğrenme’nin Geleneksel Sınıflara Entegrasyonu

Günümüzde bilgisayar teknolojisinin ve internetin eğitim ortamlarında öğretimi desteklemek amacıyla kullanımı ve kullanım çeşitliliği her geçen gün artmaktadır.

Geleneksel öğrenme şu an için e-öğrenmeye göre çok daha yaygındır. Ülkemizde ve dünyada eğitim daha çok geleneksel olarak yürütülmektedir. Geleneksel öğretimin gelişiminin yavaşlığı göz önüne alındığında verilen eğitimin kalitesini arttırmak için e-öğrenmenin sunduğu avantajların geleneksel sınıflara entegrasyonu akıllıca bir anlayış olacaktır.

Sunumlar, animasyonlar, simülasyonlar, sanal sınıf, zengin web siteleri, forumlar, e-mail gibi e-öğrenmenin sunduğu birtakım avantajlardan geleneksel sınıflardaki öğrencilerin kullanımına da açmak fırsat eşitliği, bu öğrenme ortamlarında gerçekleşen öğrenmelerin etkililiği artırma ve internetle birlikte büyüyen öğrencilerin motivasyonunu artırma gibi faydalara sahiptir.

E-öğrenme geleneksel sınıflara entegrasyonunun nasıl olabileceği maddeler halinde sıralanmıştır.

1. Sınıflarda internete bağlı bilgisayar yardımıyla dersi veren öğretmenler, dersi zenginleştirecek daha önceden belirledikleri web sitelerini öğrencilere sunabilir yada bu adresleri öğrencilere vererek ders dışında bu adreslere girmesi için öğrencileri yönlendirebilirler. Ayrıca verilen derse yönelik videoların bulunabileceği eğitim sitelerine öğrencilerin yönlendirilmesi sağlanabilir. Bu anlamda youtube'da dahil peç çok paylaşım sitesi eğitim amaçlı rahatlıkla kullanılabilir.
2. Msn ya da skype gibi anlık mesajlaşma programlarıyla öğretmen ve öğrencilerin belirlenen saatlerde buluşmaları sağlanabilir.
3. Öğrencilere e-mail yoluyla derste kullanılan materyallere ek olarak ders notları, sunumlar, ödevler gönderilebilir.
4. İnternette ücretli ya da ücretsiz forum araçlarından yararlanılarak sınıf saatlerinden bağımsız olarak buluşulabilir, tartışma konuları oluşturulabilir.
5. Öğrenciler tarafından yoğunlukla kullanılan facebook, twitter ve buzz gibi sosyal ağlarda, okullarda verilen derslere yönelik ders notlarının, videoların, resimlerin paylaşılacağı sayfalar oluşturulabilir.
6. Uzaktan eğitimin yapıldığı üniversitelerde, uzaktan eğitimde yer alan öğrencilerin dışında geleneksel sınıflardaki öğrencilere de şifre verilerek bu öğrencilerinde burada sunulan ders notlarından, sunumlardan, sanal sınıflardan, tartışma gruplarından, mesajlaşmalardan faydalanması sağlanabilir.

6. Sonuç

E-öğrenme gelişen teknolojilerin eğitime uyarlanmasıyla ile her geçen gün daha da gelişmektedir. Geleneksel sınıflarda yapılan öğretimin kalitesinin artırılması için e-öğrenmenin barındırdığı avantajlardan yararlanılması ve geleneksel sınıflardaki öğrenmelerin daha etkili hale getirilmesi önemlidir. E-öğrenme uygulamalarını ve platformlarını geleneksel sınıflara entegre etmek bu sınıflarda yapılan öğretimde maksimum performans sağlamaya katkıda bulunabilir. E-öğrenmeden geleneksel sınıflarda en üst düzeyde yararlanma eğitim kurumlarının ve öğretmenlerin e-öğrenmeye bakış açısı ile paralellik sergiler. Öğrencilerin internet ve internet teknolojileri yetişmeleri bu teknolojilerin geleneksel sınıflarda kullanılmasının etkili olabileceğini düşündürmektedir. E-öğrenme ile geleneksel sınıflardaki öğrenmenin karşılaştırılması ve birbirlerine göre daha üstün ve zayıf yönlerinin tespit edilmeye çalışılmasından daha önemli olan, bu teknolojilerin birbiriyle entegrasyonunun bir başka deyişle harmanlanmasının öğrenme deneyimini nasıl arttıracığı ve zenginleştireceğidir. Bu bağlamda, e-öğrenme teknolojileriyle geleneksel sınıflardaki öğrenmelere katma değer sağlamak eğitim kalitesinin artırılması açısından önemlidir.

7. Kaynaklar

- [1] Malasri, S. (2000). "Challenges for Engineering Education in the 21st Century," *Proceedings of the MAESC 2000 Conference*, Memphis, TN.
- [2] Beldarrain, Y. (2006). Distance education trends: Integrating new technologies to foster student interaction and collaboration. *Distance Education*, 27(2), s.139-153.
- [3] Moore, M.G. (1993). *Contemporary Issues In American Distance Education*, Elmsford, NY: Pergamon, Inc.

[4] Gürol, M., Atıcı, B. (2001). Uzaktan Eğitimden Uzaktan Öğrenme Anlayışına Dönüşmesinde WWW'nin Etkisi. Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim (BTIE), 3-5 Mayıs 2001, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi: Ankara, s. 133-138.

[5] McCormick, J. (2000, Nisan 24). The new school. *Newsweek*, s. 60-62.

[6] Jonassen, D. ve Reeves, T. (1996). Learning with technology: Using computers as cognitive tools. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology* New York: Macmillan. s. 693-719.

[7] Means, B. (1994). Using technology to advance educational goals. In B. Means (Ed.), *Technology and education reform: The reality behind the promise* San Fransisco: Jossey-Bass Publishers. s. 1-22.

[8] Çağıltay, K., Çakıroğlu, J., Çağıltay, N. ve Çakıroğlu, E. (2001). Öğretimde Bilgisayar Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, s. 19-28.

[9] Gömleksiz, M. N. (2004). "Use of Education Technology in English Classes", *The Turkish Online Journal of Educational Technology* – TOJET, 3(2), s. 71-77.

[10] Ali, A., ve Elfessi, A. (2004). Examining student performance and attitudes towards the use of information technology in a virtual and conventional setting. *The Journal of Interactive Online Learning*, 2, s. 1-9. <http://www.ncolr.org/jiol/issues/2004/winter/toc.html> (Erişim: 24-01-2011)

[11] Cho, S.K., ve Berge, Z.L. (2002). Overcoming barriers to distance training and education. *USDLA Journal*, 16. http://www.usdla.org/html/journal/JAN02_Issue/article01.html (Erişim: 24-01-2011)

[12] Grandzol, J.R. (2004). Teaching MBA statistics online: A pedagogically sound process approach. *Journal of Education for Business*, 79(4), s. 237-24

[13] Cantoni, Virginio v.d. (2004), "Perspectives and Challenges in e-Learning: Towards Natural Interaction Paradigms", *Journal of Visual Languages and Computing*, 15, s. 333-345.

[14] Ünsal, H. (2004). "Web Destekli Eğitim, Elektronik Öğrenme ve Web. Destekli Öğretim Programlarındaki Çeşitli Ders Modelleri", *Türk. Eğitim Bilimleri Dergisi*, Cilt, 2 sayı, 3 s. 375-388.

[15] Short, N. (2002), "The Use of Information and Communication Technology in Veterinary Education", *Research in Veterinary Science*, 72, s. 1-6.

[16] Cebeci, Z. (2004) Türkiye'de E-Öğrenim Sorular, Sorunlar ve Bazı Öneriler", Akademik Bilişim Konferansı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 16.

Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Yönetim Sistemi Olan Moodle'da Sınav Yönetimi

Devkan Kaleci, Serkan Akıncı, Uğur Başboğaoğlu, Metin Kapıdere

İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Malatya
devkan@inonu.edu.tr, serkanakinci@tncr.com, ubasboga@inonu.edu.tr, mkapidere@inonu.edu.tr

Özet: Dünyada artan nüfus oranı ile kıt hale gelen kaynaklardan biri olan eğitim arzı devletler bütçesinde önemli bir orana sahiptir. Gerek öğretim kadrosunun temini gerekse parasal kaynakların kullanımı kronik sorunlar oluşturmakta ve diğer sarmal sorunların da etkisi ile her ülke için geçerli olmak üzere ideal değerlere ulaşım daima bir başka zamana ötelenmektedir. Eğitim içeriğini planlanan dersler, derslerin içeriğini ise ilgili yaşantılar oluşturmaktadır. Öğrenciye kazandırılan bu yaşantıların yine öğrencide kalan ve öğrencinin kullanabileceği nitelikteki izlerin objektif araçlar ile ölçülmesi de çok büyük önem taşımaktadır. Ders ile ilişkili olarak eğitim programlarının geliştirilmesi kadar ders içeriğinin ölçme ve değerlendirme ilkelerine göre objektif olarak belirlenmesi eğitsel açıdan çok büyük bir öneme sahiptir. Ancak kalabalık gruplara uygulanan testler için değerlendirme yönteminin uygulama aşamalarındaki güvenilirliği yapılan sınavın objektifliğini artırır.

Günümüzde web tabanlı eğitimde yaygın olarak kullanılan öğrenme yönetim sistemleri (LMS-Learning Management Systems) e-öğrenmeye paralel olarak hızlı bir gelişim içerisinde. Açık kaynak kodlu bir öğrenme yönetim sistemi olan Moodle bu gelişimin ilk sıralarında yer almaktadır. Moodle sistemi, sınıf ortamında öğrenci ile eğitici arasında olası iletişim şekillerini web ara yüzü ile üst düzeyde destekleyen bir öğrenme yönetim sistemidir. Alanında kolay kullanımı, ücretsiz ve açık kaynak kodlu bir sistem olması ile eğitim sektöründe tercih edilen bir sistem haline gelmiştir. Bu çalışmada, Moodle'da soruların oluşturulması ve düzenlenmesi, sınav yönetimi ve sınav bitiminde sınav sonuçları ile ilgili istatistikler sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Uzaktan Eğitim, Eğitim Yönetim Sistemi, Açık Kaynak Kod, Moodle

Examination Management at is Open Source Learning Management System Moodle

Abstract: The supply of education that is one of the scarce resources with the increasing rate of population has a significant rate in the budget of states. Both the creation of education staff and the use of financial resources create chronic problems, and reaching ideal values for every country with influence of other spiral problems are always postponed to another time. The content of education is composed of planned lessons; the content of lessons is composed of experiences. Experiences that students get and measurement of these experiences must be done by objective tools. The objective determination of lesson contents in accordance with the principles of measurement and evaluation as much as development of education programs has a great importance respect to education. However, the reliability of evaluation method for test applied to large groups at implementation stages enhances the objectivity of the examination.

Nowadays, web-based learning management systems (LMS) used in education is in rapid development in parallel to E-learning. Moodle that is Open Source Learning Management System

takes first place in this development. Moodle is a learning management system supporting at high level the possible forms of communication between student and teacher with web interface in class environment. Moodle has become a preferred system in education sector as it is a system of easy to use, free and has open source. In this study, the creation and editing of questions, administration of exams and statistical results at the end of exam were presented at Moodle.

Keywords: Distance Education, LMS, Open Source Code, Moodle.

1. Giriş

Eğitim, bireyde davranış değiştirme sürecidir. Eğitim insanın doğumundan ölümüne kadar devam eden önemli, bir süreçtir ve eğitim yoluyla bireyin amaçlarının, bilgilerinin, tavırlarının ve ahlak ölçülerinin değiştiği ifade edilmektedir [1].

Uzaktan eğitim, öğrenci ve öğretim elemanlarının farklı coğrafi mekânlarda olduğu, ders malzemesi aktarımı ve etkileşimin teknolojiyen yararlanılarak gerçekleştirildiği eğitim biçimidir [2]. Bu tür eğitimde, öğretici ve öğrencinin birbirlerinden coğrafi olarak uzak olduğundan bu eğitim programında elektronik araçların ya da yazılı materyal ve basılmış malzemelerinin kullanılması oldukça önemlidir. Uzaktaki öğrencilere, video veya ses dosyalarında yer alan bilgiler, bilgisayar ve multimedya teknolojisi gibi elektronik araçların yardımıyla ulaştırılır [3-4]. Son yıllarda gelişen ağ protokolleri ve bu protokollerin uluslararası boyutlara ulaşması, uzaktan eğitim uygulamalarına yeni bir ivme katmıştır. Uzaktan eğitim, öğrencileri içine alan öğretim ile öğrencileri içine alan öğrenim olmak üzere iki temel bölümden oluşmaktadır. Uzaktan eğitim, en temel anlamda bir öğretici ile öğrencinin fiziksel bir uzaklıkta ayrılmasından dolayı meydana gelen bir gereksinimdir. Geleneksel eğitimin yerini alan ses, video, bilgisayar verisi ve yayımlanan yayımlar gibi teknolojiler uzaktan eğitim ile geleneksel eğitim arasında köprüdür. Bu yollarla verilen eğitim programları yetişkinlere aldıkları eğitime ek olarak yeni eğitim fırsatları sunar. Zaman, mesafe ya da fiziksel engelliler için bu sistem, buldukları iş ya da ev ortamında bilgilerini arttırma, eğitimlerini sürdürme olanağı sağlar.

Ders Yönetim Sistemi bir dersin içeriğini öğrencilere sunan, öğrencilerin kendi aralarında ders notlarını ve ödevlerini paylaşmalarına olanak sağlayan bir web uygulamasıdır. Bu uygulamalar eğitimciler ile öğrenciler arasında etkileşim kurulmasına olanak vererek, eğitimcilere test ve sınav hazırlamasına ve öğrencilerden gelen ödevlerin kontrollerine izin vermekte, öğrencilere ise, sohbet, dosya paylaşımı, tartışma grupları ve haber servisleri gibi uygulamalar ile uzaktaki bir öğrenci ya da öğrenci grubu ile öğrenme işbirliği kurmasına olanak sağlamaktadır. Ders yönetim sisteminde, Blackboard [5], WebCT [6] and Wbt Systems [7] gibi ticari uygulamalar gibi, Moodle [8], Ilias [9] ve Claroline [10] ücretsiz ve açık kaynak kodlu uygulamalar da bulunmaktadır. Moodle güçlü, esnek, güvenilir ve hızla gelişim gösteren bir Ders Yönetim Sistemi olması nedeniyle son zamanlarda en çok tercih edilen ders yönetim sistemi haline gelmiştir [11].

Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment), eğitimcilerin tüm eğitimsel içeriklerini internette paylaşmasını sağlayan ders yönetimi sistemidir. Moodle, öğretmenlerin ya da internette herhangi bir şekilde eğitimsel içeriği paylaşmak isteyen herhangi birinin tek satır bilgisayar programlama bilmesine ihtiyaç kalmadan, eğitimsel içeriklerini internet üzerinden yönetmesini sağlamaktadır. Moodle, Martin Dougiamas'ın Avustralya'nın Perth kentindeki Curtin University of Technology isimli üniversitede yaptığı doktora çalışmasıdır [12] ve 1999 yılında ilk sürümü geliştirilmiştir. İlk stabil sürümü 2002 Ağustos ayında yayınlandı. Moodle'un son sürümü olan 2.0, 24 Kasım 2010 yayınlandı.

Moodle tamamıyla ücretsiz ve açık kaynak kodlu bir ders yönetim sistemidir. Sistem hem Windows işletim sistemleri hem de Linux işletim sistemleri altında çalışmaktadır. Geniş geliştirici kitlesi nedeniyle ürün gelişimi çok hızlıdır. Şuan 210 ülkede 78 dilde desteği bulunmaktadır. Açık kaynak kodlu sistem olduğundan güvenlik açıklarının kapatılması ticari sistemlere göre çok daha hızlıdır. Yazılımın destek araçları olarak kimlik denetimi, kurs yetkileri düzenleme, sunucu hizmetleri ve kayıt entegrasyonu bulunmaktadır. Ayrıca yöneticiler için farklı grup rollerinden erişim olanakları sunmaktadır.

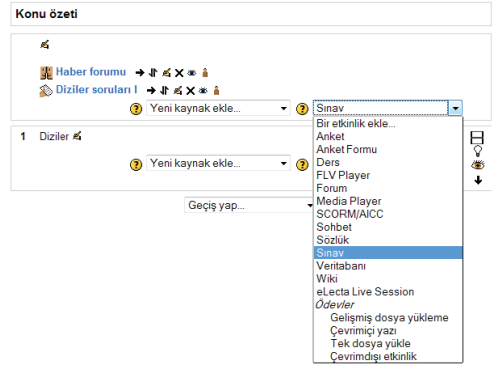
Bu çalışmada, e-öğrenme sürecinde kullanılan açık kaynak kodlu ders yönetim sistemlerinden Moodle'da yapılan sınav etkinliği verilerek, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümü tarafından okutulmakta olan Bilgisayar I dersinin Moodle üzerinden yapılan vize sınavı uygulama sonuçları sunulmuştur.

2. Moodle Sınav Yönetimi

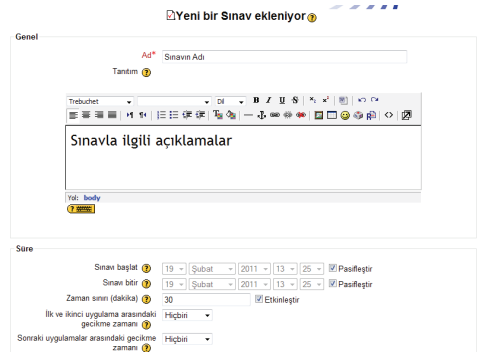
Belirli bir alanda edinilen bilgi ve becerilerin düzeyini belirlemek için yapılan değerlendirme sistemine sınav denir. Moodle, çoktan seçmeli, kısa cevaplı, yazılı ve boşluk doldurmalı gibi çok sayıda farklı formda sınav uygulamaları sunmaktadır. Ayrıca, Moodle sınav sırasında soruları ve şıklarını her kullanıcıya farklı sırada harmanlayarak sunabilme imkânı vermektedir. Bu uygulama sınav esnasında kopya gibi sınav güvenilirliğini düşürücü etkilerin minimuma indirilmesini sağlamaktadır. Ayrıca sınav saatinden önce sınava erişimi zamanının belirlenmesi ile öğrencilerin istenilen zaman aralıkları içinde sınavı başlamalarına izin verilebilmekte ve sınava giriş şifresi belirlenerek sınav güvenliği artırmaktadır.

Şekil 1'de sınav oluşturma ekranı gösterilmiştir. Sınav uygulamasının yapılacağı derse girilip “düzenlemeyi aç” butonuna tıklanarak, ders düzenleme panelini aktif hale getirdikten sonra

“Bir etkinlik ekle” kısmından sınav uygulamasının seçilmesi yapılarak ilk adım tamamlanır.



Şekil 1. Moodle üzerinden sınav oluşturma ekranı.



Şekil 2. Sınav genel ayarlar ekranı.

Şekil 2'de, oluşturulan sınav hakkında genel ayarlamaların yapıldığı sınav özellikleri ekranını gösterilmiştir. Bu kısımda sınavın adı, sınav açıklama alanı, sınavın başlama ve bitiş tarih ve saatleri, sınav zamanı ile ilgili özellikler yer almaktadır. Sınav açıklama kısmı, sınava başlamadan katılımcıların karşısına çıkan ilk ekrandır. Bu nedenle bu kısma sınavla ilgili genel açıklamalar yazılmalıdır. Sınavın başlangıç ve bitiş tarihleri gün, ay ve yıl olarak belirlenmektedir. Saat kısmı ise, beşer dakika hassasiyete sahiptir. Sınavın uygulanma zamanları belirtilen başlangıç ve bitiş zamanları arasında yer alır. Katılımcılar belirtilen zaman aralığı dışında sınava giriş yapamazlar. Ayrıca sınav bitiş ayarlarının altında yer alan sınav zamanı, sınavın toplam uygulama süresini belirtir ve

sınava giriş yapan katılımcının sınav boyunca toplam kullanacağı süreyi gösterir. İlk ve ikinci uygulama arasındaki gecikme zamanı ayarının belirtilmesi durumunda, katılımcı mevcut sınavdan çıkış yaptıktan sonra, belirtilen süre içerisinde sınavı tekrar uygulayamaz.

Şekil 3. Ekstra sınav ayarlar ekranı.

Şekil 3'de, sınav ile ilgili geri bildirimlerin ayarlarının yapıldığı ekran gösterilmiştir. Bu kısımda katılımcıların geri bildirimlerin ayarlarının yapıldığı "Seçenekleri İncele" alanı bulunmaktadır. Seçenekleri incele panelinde, katılımcılar için sınav sırasında ya da sınav bitiminde yapılacak geri bildirim ayarları yer alır. Güvenlik kısmında yer alan parola ile sınava giriş şifresi belirlenebilir, ağ adresi kısmına ise, sınavda kullanılacak bilgisayarların ip numaraları elle girilerek sınava erişim kısıtlanıp sınav güvenliğini artırıcı tedbirler alınabilir. "Görünür" alanındaki "Soruları karıştır" seçeneği "evet" yapıldığında her öğrenciye soruların ve şıkların farklı sıralarda gelmesi sağlanarak, sınav sırasında kopya ihtimalini minimuma indirilmesine olanak sağlanır.

Şekil 4'te sınava eklenebilecek soru tipleri gösterilmiştir. "Yeni soru oluştur" butonuna tıklanarak "Hesaplanmış", "Açıklama", "Yazılı", "Tümleşik Yanıtlar", "Çoktan Seçmeli", "Kısa Cevap", "Sayısal", "Rastgele Kısa Cevaplı Eşleştirme", "Doğru/Yanlış" türlerinde sorular oluşturabilir ya da daha önceden hazırlanan ve soru bankasında yer alan sorulara eklenebilir.

Şekil 4. Sınavda uygulanacak soru türünün seçilme ekranı.

Ad / Soyad	Başlangıç	Tamamlama	Geçen süre	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	
Erdem Özer	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:23	27 dk 22 sn	65	44	44	44	44	44	44	44	44	44	
Yakup erenok	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:34	28 dk 29 sn	67	04	44	44	04	04	44	04	44	06	
esup doğan	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:34	25 dk 51 sn	69	44	44	44	44	04	44	04	04	06	
İzzet Arslanoğlu	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:34	29 dk 5 sn	65	04	44	44	04	04	44	04	44	06	
İsmail Kalkan	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:34	29 dk 19 sn	66	44	04	44	04	04	04	04	04	06	
Özkan Öz	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:34	28 dk 47 sn	67	04	44	44	44	04	04	04	04	06	
Çağrı KAYA	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:34	28 dk 30 sn	65	44	44	44	04	04	04	04	04	06	
Nahap KIRAN	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:33	27 dk 57 sn	65	44	44	44	04	04	04	04	04	06	
Mehmet KOCAN	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:34	29 dk 21 sn	65	44	44	44	04	04	04	04	04	06	
Nevresin Kızı	11 Ocak 2011, 11:06	11 Ocak 2011, 11:35	28 dk 36 sn	65	44	44	44	04	04	04	04	04	06	
Ferdi Köse	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:33	28 dk 2 sn	63	04	44	44	04	04	04	04	04	06	
MEHMET GÖRÜNGÖZ	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:34	29 dk 45 sn	64	44	44	44	44	04	04	04	04	06	
Zeynep Kalkanç	11 Ocak 2011, 11:06	11 Ocak 2011, 11:33	27 dk 20 sn	65	44	44	44	04	04	04	04	04	06	
EBRU ÖZGÜR	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:33	27 dk 46 sn	72	44	44	44	44	44	44	44	44	06	
sera barut	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:34	28 dk 48 sn	65	44	44	44	04	04	04	04	04	06	
Nesip Yurukaya	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:33	27 dk 50 sn	62	04	44	44	04	04	04	04	04	06	
Ab SANDAL	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:33	28 dk 27 sn	66	44	44	44	04	04	04	04	04	06	
Pelin Kaplan	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:33	27 dk 58 sn	65	44	44	44	04	04	04	04	04	06	
Hüseyin Şenbay	11 Ocak 2011, 11:05	11 Ocak 2011, 11:34	28 dk 12 sn	66	44	44	44	04	04	04	04	04	06	
Genel ortalama				47,55	2,914	3,884	3,644	0,734	0,734	0,974	0,484	2,34	1,276	4,366

Şekil 5. Sınav sonuçları ekranı.

Şekil 5'te İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde okutulan İşletim sistemleri ve Uygulamaları dersinde uygulanan final sınavı sonuçları gösterilmiştir. Sınav uygulaması bittikten sonra sınavın uygulandığı derse girip sınavın üzerine tıkladıktan sonra sonuçlar linkinden sınavı girenin adı/soyadı, sınav başlama ve bitirme zamanı gün, ay, yıl, saat ve dakika şeklinde, sınav sonuç puanları ve her soruya

[2] M. G. Moore, G. Karsleay, “*Distance Education*”, Wadsworth Publishing Company, (1996).

[3] D. Granger, Open universities, *Change*, 22: 4, 44-51, (1990).

[4] M. Sinecen, “Uzaktan Eğitim’de Moodle Kullanımı Ve Kurulumu”, Akademik Dizayn Dergisi, vol. 1, p. 14-21, (2010).

[5] <http://www.blackboard.com>
(Ziyaret tarihi: 23.10.2010)

[6] <http://www.webct.com/content>
(Ziyaret tarihi: 02.11.2010)

[7] <http://www.wbtsystems.com>
(Ziyaret tarihi: 03.11.2010)

[8] <http://moodle.org/>
(Ziyaret tarihi: 17.11.2010)

[9] <http://www.ilias.de/>
(Ziyaret tarihi: 17.11.2010)

[10] <http://www.claroline.net/>
(Ziyaret tarihi: 17.11.2010)

[11] W. H. Rice, Moodle e-learning Course Development, A Complete Guide to Successful Learning Using Moodle, Packt Publishing, (2006).

[12] M. Dougiamas, “**An exploration of the use of an Open Source software called Moodle to support a social constructionist epistemology of teaching and learning within Internet-based communities of reflective inquiry**”, **Ph.D Thesis**, Science and Mathematics Education Centre Curtin, University of Technology, Perth, Western Australia, (1999).

Programlama Dilleri Öğretimine Bir Model Önerisi:

Robot Programlama

Halil Ersoy, Rafet Orçun Madran, Yasemin Gülbahar

Başkent Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojiler Eğitimi Bölümü, Ankara
hersoy@baskent.edu.tr, omadran@baskent.edu.tr, gulbahar@baskent.edu.tr

Özet: Bilgisayar programlama, farklı becerilerin aynı anda kullanılmasını gerektiren bir problem çözüme ve üretim sürecidir. Bu becerileri kazandırmak için gerekli programlama eğitimi ve öğretimi farklı kurum ve kademelerde kimi zaman zorunlu dersler olarak, kimi zaman da isteğe bağlı kurslar şeklinde verilmektedir. Eğitimlerde başarıyı etkileyen olası faktörler arasında öğrencilerin programlamaya karşı tutumu, bilgisayar (yada bilişim teknolojileri) okuryazarlığı konusunda ön yeterlikleri ve seçilen dil ile amaçlanan becerilerin uyumu sayılabilir. Bu faktörlerin biri ya da bir kaç öğrencilerin programlama konusundaki başarılarını etkilediği gibi, bu becerilerin farklı alanlarda kullanılmasını da engellemektedir. Örneğin kullanılan dilden bağımsız olarak programlama becerisi, mantıksal düşünme ve algoritma oluşturma gibi bir çok alanda problem çözmeye yönelik becerileri ve hatta analitik düşünme becerisini de kazandırabilir.

Bu çalışmada, programlama becerisi kazandırmak, bir programlama dilinin öğrenimini kolaylaştırmak, motivasyonu yükseltmek ve başarıyı arttırmak için öğretim sürecinde robot programlama tekniklerini kullanan bir model önerilmektedir. Robot programlama dünyada ve son yıllarda Türkiye’de de farklı amaçlarla yapılan etkinliklerdir. Robot programlama etkinlikleri, programlama sürecini daha ilgi çekici hale getirmekte, yapılan öğretim etkinliklerinin öğrenciler tarafından daha anlamlı algılanmasını sağlamakta, rekabet ve takım çalışması gibi yeni öğrenme kuramlarına dayanan yöntemlerin kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Özellikle son yıllarda bir çok öğrenci için erişimi kolaylaşan ve ucuzlayan robotların programlama alanında gerekli becerilerin kazanılmasına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Robot programlama, programlama becerisi, programlama dilleri öğretimi

A Model Proposed for Teaching Programming Languages: Robotic Programming

Abstract: Computer programming is a problem solving and production process where different skills are executed simultaneously. Gaining the skills necessary for computer programming is possible in various schools and grades via either compulsory courses or voluntarily courses. Among the possible factors affecting the success in those trainings, students attitudes and perceptions toward the programming, adequacy in computer (or information technologies) literacy and consistency of the selected programming language and goals of the training. One or more of these factors may both affect the success of students in programming and impede the application of those skills in other field. For example, independent from the programming language selected, programming can provide problem solving skills like logical thinking and algorithm construction, and analitic thinking abilities.

In this study, in order to provide programming skills, to make learning programming language easy, to raise motivation and increase the success of students, a model using robotic programming

techniques is proposed. Robotic programming activities makes process of programming interesting, render teaching activities more meaningful and concrete for students, allow instructional methods based on new educational theories to be applied like competition and team working. It is thought that, robots which have been becoming cheaper and more accessible by the students in recent years will contribute to gain the skills necessary for programming.

Keywords: Robotic Programming, programming skills, teaching programming languages

1. Programlama Dili Nedir?

Elektronik cihazların farklı amaçlara hizmet edebilmek için programlanmaları gerekir. Programlama dili, bu amaç için hazırlanmış özel kelime ve sembollerden oluşan komutlar bütünüdür. Yazılan komutlar sonucunda bilgisayarın belli bir iş yapmasını sağlayan programlar, yani yazılımlar, ortaya çıkar. Farklı bilgisayarlar ve teknolojiler için oluşturulmuş neredeyse sayılamayacak kadar çok programlama dili mevcuttur. Her bir dilin kendine özgü deyim ve yazım kuralları ile amaca uygun komutlar oluşturulur ve çalıştırılır. Dile özgü komutların yazılması süreci de kodlama ya da programlama, ortaya çıkan son ürün ise program ya da uygulama olarak adlandırılır.

2. Programlama Dilleri Öğretimi

Programlama dilleri, bilgisayarın ilk ortaya çıkışından itibaren var olmuşlardır. Özellikle bilgisayarların kişisel olarak satın alınabilir hale gelmesinden sonra (1980 ve sonrası) artan bireysel olarak program yazma isteğiyle birlikte, programlama dili eğitimi farklı eğitim kurumlarında ve kademelerinde verilmeye başlanmıştır.

Günümüzde programlama dilini öğrenmek isteyen veya uzmanlık alanları gereği bilmek zorunda olan kişiler, farklı kurum ve kademelerde bu eğitimi almaktadırlar. Dünyada ve Türkiye’de eğitimin ilk kademesinden (ilköğretim) son kademesine kadar farklı öğretim programlarında programlama dili dersleri verilmektedir. Öte taraftan özel kurslar ile kişilere ihtiyaçları doğrultusunda programlama dersleri de verilmektedir. Verilen eğitimlerin

amaçları farklı olabilmektedir. Farklı düzeylerde programlama ile oluşturulan üründen çok, problem çözme becerilerinin gelişmesi için de dersler verilmektedir. Örneğin üniversitelerde ve meslek liselerinde programlamacı olmak için gerekli beceriler kazandırılmaktadır.

Bu derslerin büyük bir çoğunluğu bilgisayar laboratuvarlarında dersin sorumlusu tarafından, önce düz anlatım ardından da uygulama etkinlikleri ile verilmektedir. Kişilerin tek başlarına kendi olanakları ile programlama dili öğrenme şansları da vardır, ancak genelde donanım ve yazılım gereksinimi olmasından veya ön yeterlilik olan diğer bazı becerilere sahip olunmasından dolayı programlama dilleri, sınıf ve laboratuvarında verilen dersler ile daha etkili bir şekilde öğrenilmektedir.

2.1. Farklı Öğretim Kademeleri

Okudukları programlar gereği bilişim alanında meslek sahibi olacak bilgisayar mühendisleri, bilgisayar programcıları, bilgisayar öğretmenleri ve diğer alan öğrencileri üniversitelerin akademik programları gereği programlama derslerini almaktadırlar. Türkiye’de ilk ve orta öğretimde verilen bilgisayar okuryazarlığı derslerinin bazı aşamalarında da programlama yer almaktadır. Meslek ve teknik liselerde ise uzun yıllardır bilgisayar bölümlerinde programcılık eğitimi verilmektedir. Dünyada ise ilköğretim eğitim programında 10. ve 11. sınıflardaki bilgisayar derslerinde programlama öğrenimi yer almaktadır [1].

2.2. Klasik Öğretim Teknikleri

Çok farklı programlama dilleri olduğu halde, bu dillerin eğitimi üniversitelerde veya liseler-

de çok benzer öğretim teknikleri ile verilmektedir. Bu teknik bir uzman eşliğinde bilgisayar başında bire bir kod yazarak dili öğrenmeye çalışmaktır. Bu “uygulama” ağırlıklı etkinliklere genellikle teorik bilginin düz anlatım veya sunum yöntemi ile verildiği ön derslerle başlanır. Her hafta önce öğrenilecek konu ile ilgili sunum ya da anlatım yapılır, ardından program satır satır yazılıp açıklanarak öğrencilere gösterim yapılır, daha sonra da laboratuvarlarda öğrencilerin bireysel olarak kod yazacağı etkinlikler uygulanır. Dersler 2 ya da 3 saat teorik dersten sonra yine 2 ya da 3 saatlik uygulama saatleri şeklinde 14 - 15 haftalık dönemlerde “gösterip-yaptırma” tekniği kullanılarak verilir. Derslerin değerlendirmeleri yazılı sınavlar, uygulama sınavlar ve proje geliştirme süreçleri ile yapılmaktadır.

Programlama derslerinin hiç biri tek başına öğrencinin iyi bir programcı olabilmesi amacını taşımamaktadır. Bunun sebebi, programlamanın, tek bir derste edinilmesi zor olan bir çok beceriye ihtiyaç duymasıdır. Bir programcının iyi bir program geliştirebilmesi için dilden bağımsız olarak çözüm için bir algoritma geliştirmesi, daha sonra o algoritmaya yönelik kodları yazması, olası hataları düzeltilmesi ve en sonunda ürünü ortaya çıkarması gerekmektedir. Kimi büyük yazılım geliştirme projelerinde bu adımların farklı takımlar tarafından yürütüldüğünü düşünürsek, bu becerilerin ne kadar önemli olduğu anlaşılabilir. Bu nedenle, eğitim programları incelendiğinde programcılık becerilerinin birkaç derste kazandırıldığı görülmektedir. Genellikle ilk derslerde programlama dilinin kendisinden çok algoritma geliştirmeye yönelik içerik sunulmaktadır. Daha sonraki derslerde hedeflenen dil ile problem çözmeye yoğunlaşmaktadır.

2.3. Programlama Sürecinde Başarı Faktörleri

Programlama dili derslerinde başarıyı etkileyen bir çok faktör vardır. Bunlardan bazıları motivasyon , programlamaya karşı tutum, programlama dilinin karmaşıklığı [2] ve öğretim yöntem ve tasarımı olarak sıralanabilir [3].

Programlama eğitimi sırasında düşük olan motivasyon, öğrencinin zamanla dersten soğumasına ve çaba sarf etmemesine yol açabilir. Programlama sürecinin uzun saatler boyunca bilgisayar önünde çalışmayı gerektiren bir iş olduğunu düşünen bir çok öğrenci, bu süreçleri sıkıcı bulabilir.

Programlamaya karşı olumsuz tutum ve algılar, diğer derslerde de olabileceği gibi, başarıyı engelleyen önemli bir faktördür. Programlama dili eğitiminin kendi kariyerleri için önem taşımadığını düşünen bir çok öğrencide de yine olumsuz tutumlar yer almaktadır. Örneğin matematik öğretmeni olacak bir aday dört yıllık üniversite eğitimi sırasında 3 adet programlama ders almaktadır. Bu dersleri kendi alanlarıyla alakasız olarak gören bir çok öğrenci programlama dili derslerine karşı ilgisiz ve isteksiz olarak devam ediyor olabilir. Bunlara ek olarak bilgisayar ve teknoloji kullanımına yönelik genel tutumlar da programlama dili derslerinde etkilidir.

Eğitim için seçilen programlama dili başarıyı etkileyebilir [4]. Programlama dilleri, çoğunlukla, “öğrenilmeleri kolay olsun” kaygısıyla geliştirilmemişlerdir [2]. Bu nedenle özellikle ilk programlama dili derslerinde, seçilen dilin karmaşıklığı öğrenmeyi güçleştirebilir. İlk derslerde asıl amaç dilden bağımsız olarak algoritma mantığının öğretilmesidir. Daha sonra istenilen dile özgü deneyim kazanılması beklenir. Ancak öğrenciler geliştirdikleri algoritmaları denemek için de bir programlama dili kullanmalıdırlar. Diğer bir ifade ile, seçilen bir programlama dilinin yazım kurallarına uygun komutlar yazılır ve çalıştırılır. Eğer dilin yazım kuralları çok katı ise, yazım ortamı öğrenciye anlık destek vermiyorsa, ya da hata ayıklama araçları gelişmemiş ise, öğrenci kodlama aşamasındaki zorluklardan dolayı algoritmaya odaklanamayabilir. Analiz etmekten çok ezberlemenin ve hatırlamaya çalışmanın arasında vaktini harcar, sonuç olarak motivasyonu ve başarısı düşebilir.

Klasik öğretim teknikleri de programlama başarısını etkileyebilir [2]. Programlama başından sonuna farklı bilgi ve becerilerin kullanılması gereken bir süreçtir. Öğrenciler daha önceden var olan akademik alışkanlıklarından derste yeterince yararlanamayabilir. Ezberi çok iyi olan bir öğrenci sadece komutları hatırlayarak problemi çözemez. Okuması kuvvetli bir öğrenci de yeni bir problemde algoritma geliştiremeyebilir. Kuramsal bilginin uygulama ile “problem çözme” becerisi haline gelmesi bir çok öğrencide ulaşılmayan bir hedef olarak kalabilir.

3. Öneri: Robot Programlama

Pek çok programlama dili ve programlama mantığının öğretilmesindeki güçlükler göz önüne alınarak uygulanmış farklı yaklaşımlar vardır. Örneğin, kullanılan dilin kendisinin “zor” olmasına karşı daha basit diller (mini language) [4] önerilmiştir. Bu tür diller yazılım geliştirmekten çok programlama dili eğitimi için geliştirilmiş, basit komutlardan ve farklı etkileşim teknikleri ile donatılmış dillerdir.

Başka bir yaklaşım konunun farklı derslerde farklı dilleri ve öğretim tekniklerini kullanarak öğretilmesi olabilir.

Sonuçta, programlama dili öğretilirken çoğu işlem ve kavram öğrenciler açısından soyut kalmakta ve öğrenciler öğrendikleri bilgileri somutlaştırmakta zorlanmaktadır. Robot programlama bu sürecin somutlaştırılmasını sağlayacak bir yaklaşım olabilir.

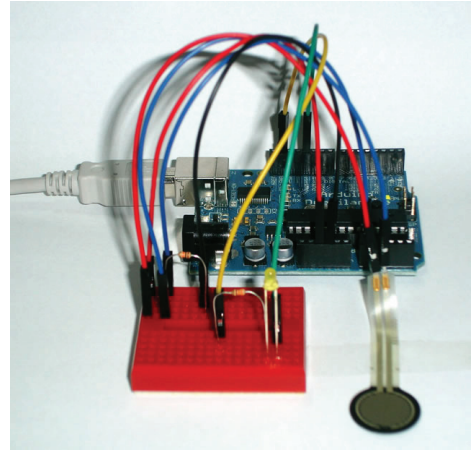
Robot programlama konusunda farklı boyutta robotlardan ve uyumlu dillerden bahsedilebilir. Bu çalışmada ülkemizde temin edilmesi kolay bir platform olan Arduino™ [5] robot ürünleri örnek olarak kullanılmıştır.

Arduino bir giriş/çıkış (input/output) kartı ve Java tabanlı bir dilin yer aldığı geliştirme ortamından oluşan bir fiziksel programlama platformudur. Arduino tek başına çalışan etkileşimli nesnelere geliştirmek için kullanılabilir.

ceği gibi bilgisayar üzerinde çalışan yazılımlara da (ör: Adobe Flash) bağlanabilir. Arduino IDE kod editörü ve derleyici olarak görev yapan, aynı zamanda derlenen programı karta yükleme işlemini de yapabilen, her platformda çalışabilen Java programlama dilinde yazılmış bir uygulamadır. Geliştirme ortamı, sanatçıları programlamayla tanıştırmak için geliştirilmiş Processing™ [6] yazılımından yola çıkılarak geliştirilmiştir [8]. Açık donanım ve açık kaynak kodlu bir mimariye sahip olan Arduino kullanımı için hazır üretilmiş kartlar satın alınabilir, ayrıca Arduino donanım referans tasarımları Creative Commons dağıtılmaktadır ve Arduino web sitesinden indirilebilir. Aşağıda tasarım ve uygulama aşamalarından kısaca bahsedilmiş olan örnek uygulama fiziksel platformların çalışma prensibini özetlemektedir.

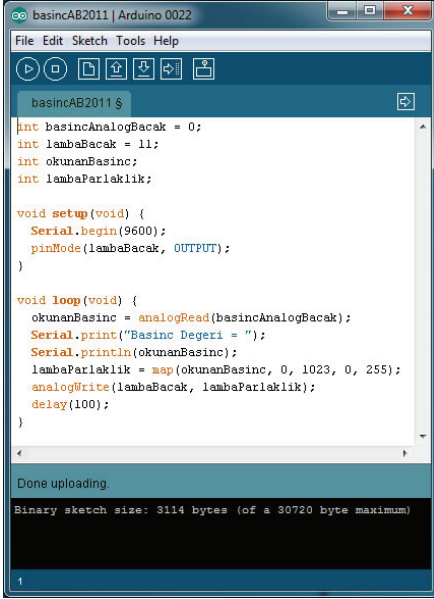
3.1. Örnek Bir Uygulama

Arduino robot programlama paket ile oluşturulabilecek uygulamalardan bir tanesi, üzerine basılınca bunu algılayıp alarm veren küçük bir robot ve programlaması. Resim 1’de görüldüğü üzere basit bağlantılar ile “basınç algılayıcısı” hazır hale geliyor.



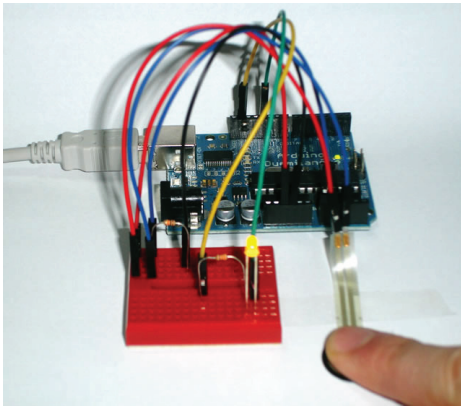
Resim 1: Hazır Robot

Bilgisayara bağlı ucu ile Resim 2’deki program yazılıp robota yükleniyor.



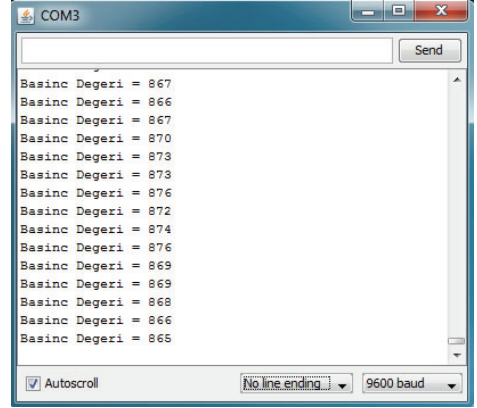
Resim 2: Arduino Kod Editörü

Daha sonra tek bir düğme ile robota yükleniyor. Yükleme tamamlandınca robot çalışmaya başlıyor. Eğer basınç algılayıcısının üzerine bir cisim ile dokunulursa (Resim 3’de parmak basılıyor), robotun üzerindeki bir devreye akım verip (örnekte sarı led yanıyor) olası başka işlemleri yapabilir.



Resim 3: Robot Basıncı Algılayıcı Halde

Aynı zamanda, bilgisayar ekranında basınç algılayıcısının algıladığı basınçta rakamsal olarak sürekli izlenebilir (Resim 4).



Resim 4: Anlık Basınç Değerleri

Bu değerler, kod editöründe değişkenler olarak edinilebilir. Bu sayede programın akışına göre farklı çıktılar ekde edilebilir. Örneğin bir “if” karar yapısı ile, robotun basıncın 100’ün üzerinde olduğunda tepki vermesi sağlanabilir. Yine farklı değerler için farklı ledler yakılabilir.

4. Sonuç

Sonuç olarak, programlamayı öğrenmek farklı bir düşünce yapısı geliştirmeyi gerektirir ve bu sürecin kolaylaştırılması ancak öğretilen kavram ve süreçlerin somutlaştırılması ile olanaklıdır. Programlama dilleri öğretiminde sürekli olarak soyut kavramlar ile çalışılmasının neden olduğu olumsuzlukların giderilmesinde Arduino ve benzeri platformlar önemli bir çözüm sunmaktadır. Önerilen yaklaşımın, öğrencilerin yazdıkları kodun çalışır halini fiziksel olarak gözlemleyebilmeleri programlama ile ilgili kavramların somutlaşmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

5. Kaynaklar

[1] Tucker, A., Deek, F., Jones, J., McCowan, D., Stephenson, C., & Verno, A. ACM K-12 Task Force. **A Model Curriculum for K-12 Computer Science. Final Report of the ACM K-12 Task Force Curriculum Committee.** Erişim Tarihi 29 Aralık 2010. <http://www.csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/K-12ModelCurr2ndEd.pdf>, (2003)

[2] Jenkins, T. “On the difficulty of learning to program”. **In 3rd annual Conference of LTSN-ICS**, Loughbrorough University, Leicestershire, UK (2002)

[3] Mayer, R. E. “Some conditions of meaningful learning for computer programming: Advance organizers and subject control of frame order”. **Journal of Educational Psychology**, 68 (2), pp. 143-150. (1976)

[4] Brusilovsky, P., Calabrese, E., Hvorecky, J., Kouchnirenko, A., & Miller, P. “Minilanguages: A Way to Learn Programming Principles”. **Education and Information Technologies**, 2 (1), pp. 65-83. (1997)

[5] Arduino™, Açık kaynak kodlu robotik programlama platformu. <http://www.arduino.cc/> (Son Erişim tarihi:17 Ocak 2011)

[6] Processing™, Açık kaynak kodlu programlama dili ve platformu. [http:// processing.org/](http://processing.org/) (Son erişim tarihi 17 Ocak 2011)

[7] Wikipedia, “Arduino”, <http://tr.wiki pedia.org/wiki/Arduino> (Son erişim tarihi 17 Ocak 2011)

Online Ödev Teslim Süreci Uygulaması

Gökhan Satman, Zerrin Ayvaz Reis, Elif Kartal Karataş

İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü, İstanbul

abgsatman@gmail.com@hotmail.com, ayvazzer@istanbul.edu.tr, elifk@istanbul.edu.tr

Özet: Günlük hayatta web teknolojilerini kullanmak artık vazgeçilmez bir hale gelmektedir. İhtiyaçlara bağlı olarak web tabanlı birçok sistem geliştirilmektedir. Öğrenci Otomasyon Sistemi, Hastane Randevu Takip Sistemi, e-Okul Veli Bilgilendirme Sistemi vb. bu web tabanlı sistemlere örnek olarak verilebilir. Bu bildiride, İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü için tasarlanmış, bölüm ihtiyaçlarına cevap veren bir online ödev teslim süreci uygulaması geliştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Ödev, Online Ödev Takip Sistemi.

1. Giriş

İnternetin hızlı gelişimi ortaya yalnızca yeni bilgi çeşitleri çıkarmamış, insanların bilgiye ulaşma biçimini değiştirmiştir. Aynı zamanda birçok uygulama internetin açıklığından ve sağlamlığından ilham almaktadır. Wang ve diğ. [1] özellikle, istediğimiz zaman istediğimiz yerden zengin multi-medya materyalleri ile öğrenmeyi destekleyen web tabanlı öğrenim sistemlerinin en önemli konu başlıklarından biri olduğunu söylemektedir.

Web teknolojilerin hızla gelişmesi ile artık kamu ve özel kuruluşlar sahip oldukları verileri elektronik ortama taşımaktadır. Kullanılacak olan iyi bir web tabanlı sistem, kullanıcılarına, araştırma hızı/verimliliği, mekândan bağımsız hareket edebilme, çevrimiçi işlem yapabilme, zaman tasarrufu gibi birçok fayda sağlamakta, hayatımızı kolaylaştırmaktadır. Günümüzde üniversiteler de, idari birimler arasındaki yazışmaları, öğrencilerin derslere kayıt olması/ders seçimi/ vb. faaliyetlerini web tabanlı platformlar aracılığı ile gerçekleştirmeye çalışmaktadır. Üstelik bir web tabanlı sistemde bilgilerin belirli bir yerde (veritabanı, kayıt dosyası vb.) ve düzende saklanacak olması, önemli bilgilerin depolanmasını ve daha sonra farklı kişiler tarafından tekrar tekrar kullanılabilmesini sağlamaktadır. Eğitim hayatında, bilgilerin depo edilmesi ve sonradan bu kaynaklara eri-

şilebilmesi hem öğrenciler hem de eğitimciler için çok önemlidir. Özellikle üniversitelerde, sınıflardaki öğrenci sayısının artması verilen ödevlerin, projelerin takibini zorlaştırmaktadır. Eğitimcilerin, öğrencileri takip sürecinde aksaklıklara yol açmaktadır. Bu çalışmada, fiziksel şekilde takibi güç olabilecek sınıf uygulamalarının web ortamından takip edilebilmesi için bir sistem geliştirilmiştir. Sistem öğrenci ödevlerinin, projelerinin, hazırlanan bildiri ve makalelerin depolanmasını, öğrencilerin dersin öğretim üyesi, öğretim elemanlarının öğrencilerle olan iletişimini kolaylaştıracaktır. Sistem İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü için geliştirilmiştir. Geliştirilen bu sistem ayrıca kullanmak isteyen farklı birimler için uyarlanabilir şekilde tasarlanmıştır.

2. Web Tabanlı Sistemler

Web tabanlı sistem terimi, “Bir sunucu üzerinde bulunan, web üzerinden dünyanın her yerinden bir web tarayıcısı kullanılarak erişilebilir uygulamaları ya da servisleri” ifade etmektedir [2].

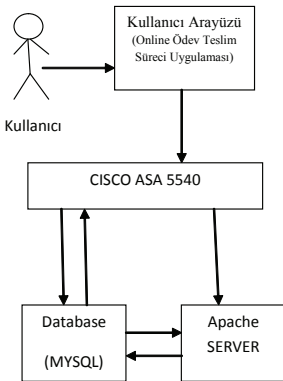
Günümüz işletmeleri, işlemlerini ve evrensel iş anlaşmalarını, tedarikçileri, ortakları ve müşterileri ile iş süreçlerinin entegrasyonunu desteklemek için giderek webe güvenmektedirler [3]. Kurumlar, rakiplerinden önde olabilmek ve değerlerini arttırmak için bilgi teknolojilerinden faydalanmaktadır. Eğitim, sağlık, ticaret,

gıda, taşımacılık, ticaret vb. birçok sektör web tabanlı hatta mobil tabanlı uygulamalardan yararlanmaktadır.

İnternet ortamı, açık ve evrensel hale geldiğinden bu yana, bilgisayarlarımız, bilgisayarlarımıza saldırmak isteyen kişilerin her an tehdidi altındadır [4]. Web tabanlı uygulamalar sayesinde internet üzerinden bilgiler; paylaşmakta/kontrol edilmekte, veriler listelenmekte-anamlı hale getirilmekte, elde edilenler doğrultusunda ise kararlar alınmaktadır. Tüm bunlar Web Tabanlı Uygulamalar için güvenliğin önemini artırmaktadır. Güvenlik ve performans unsurları, internet teknolojisinin gelişmesi ve uygulamaların halkın benimseyeceği şekle sokulması, Web Tabanlı Uygulamaların gerçekleştirilmesinde önemli konular haline gelmiştir [4].

Web tabanlı uygulamalarda; artan büyüklük ve karmaşıklığın kısa geliştirme döngüleri ile birleşmesi, disiplinsiz geliştirme tekniklerinin kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamaya çalıştığı “web krizleri”ne neden olmakta, bu nedenle web tabanlı bir uygulamanın kalitesini tanımlama ve ölçme araştırmalarda zorlayıcı bir alan olarak ortaya çıkmaktadır. [5].

Web tabanlı uygulamalar hakkında yukarıda bahsedilen özellikler göz önünde bulundurularak bir “Online Ödev Teslim Süreci Uygulaması” geliştirilmiştir. Sistem akış şeması aşağıda gösterilmektedir.

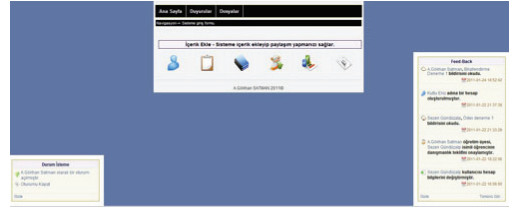


Şekil 1: Sistem Akış Şeması

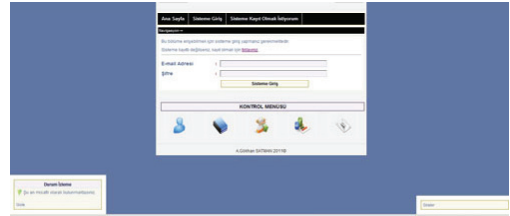
3. Online Ödev Teslim Süreci Uygulaması

Geliştirilen sistem, yalnızca İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü için değil, herhangi bir üniversitenin herhangi bir bölümü için kullanılabilecek şekilde hazırlanmıştır. Şu anki sistemde, yalnızca öğrenci ve akademisyenler bulunmaktadır. Akademisyenler; araştırma görevlileri, yardımcı doçent, doçent ve profesörler olmak üzere, öğrenciler ise yalnızca yüksek lisans öğrencileri olarak belirlenmiştir. Genişletilmek üzere tasarlanmış bir sistemdir. Örneğin sistem içerisinde bulunan bir modül için yeni özellik eklenebilecektir. Arzu edildiği takdirde uygulamada var olan kullanıcı yetkileri çoğaltılabilecektir.

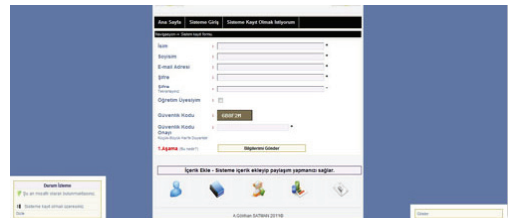
Aşağıda ekran görüntüleri yer almaktadır.



Şekil 2: Sisteme giriş yaptıktan sonra gelen sayfadan bir görüntü.



Şekil 3: Sisteme giriş yapmak için kullanılan sayfadan bir görünüm



Şekil 4: Sisteme kayıt olmak için kullanılan sayfadan bir görünüm

3.1 Sistemin Özellikleri

Bölüm bünyesindeki akademisyen ve öğrencilerin sisteme kayıt olmasıyla üyelik başlamaktadır. Üye olurken belirtilen bilgiler ile sisteme giriş gerçekleştikten sonra kişinin karşısına detaylı bir menü çıkmaktadır. Bu menüde sırasıyla aşağıdaki başlıklar bulunmaktadır:

- Hesabım,
- Duyuru Ekle,
- Dosyalarım,
- Ödevler – Dosyalar (public),
- İstatistikler,
- Ajanda - Takvim,
- Sistem'den Çıkış

Sisteme giriş yapan bir kullanıcı, “Hesabım” bölümü ile kişisel bilgilerini güncelleyebilmektedir. Bu kullanıcı eğer bir öğrenci ise, danışman öğretim üyesini seçebilmektedir. Öğretim üyesi, sisteme giriş yaptığında, kendisini danışmanı olarak seçen öğrencinin talebini görebilmekte, bunu arzu ederse onaylamak veya onaylamamak suretiyle kendi terciğini belirtmektedir. Sonuç ise öğrenciye e-posta yoluyla bildirilmektedir.

Sistemdeki bir kullanıcının hesap bilgileri,

- İsim
- Soyisim
- E-mail Adresi
- E-mail Adresi-2 (tercihe bağlı)
- Web Adresi
- Şifre
- Doğum Tarihi
- Yetki (akademisyen) – Danışman (öğrenciler)
- Kayıt Tarihi
- Son Giriş Tarihi
- Profil Resmi (1 adet)
- Aldığı Dersler – Tamamladığı Dersler
- Ödev Teslim – Bildiri Yayınları
- Paylaştığı Bilgilendirme ve Sınav Metinleri

alanlarından oluşmaktadır. Sisteme kayıtlı aktif kullanıcılar, yetkileri düzeyinde işlem yapabilmektedir.

3.2 Yetkiler

A. Akademisyenler: Sistemdeki en yetkili kullanıcılarıdır. Ödev, bildiri, sınav, hatırlatma ve duyuru gibi yazılar paylaşabilmektedirler. Sistemde var olan tüm yazılara da erişebilir, bunları alıntı yaparak yayımlayabilirler. Ayrıca dosya ekleyip çıkartabilirler.

B. Öğrenci: Öğrenciler, en düşük yetkiye sahip olan kullanıcılarıdır. Bu sebeple, yapabileceği işlemler kısıtlıdır. Akademisyenler gibi, duyuru, bildiri, ödev ve sınav ile ilgili yazı paylaşmamaktadır. Bu yazıları da okuyabilmesi için yazıyı kendi danışman akademisyenin yazmış olması gerekmektedir.

3.3 Sistemin Teknik Özellikleri

Bu sistem geliştirilirken PHP, Javascript, HTML, Ajax programlama dilleri, SQL komutları, MYSQL veritabanı ve CSS tasarım dili kullanılmıştır. İstanbul Üniversitesi'nin APACHE Server'ında barındırılmaktadır. Kullanıcılar, yeni versiyon herhangi bir internet tarayıcısı ile bu sisteme erişip kullanabilmektedir.

3.4 Sistemi Oluşturan Modüller

İstatistikler Modülü: İstatistikler kısmında, sistem içerisindeki üyelerin dağılımı, derslerin takibi konuları PHP chart yöntemi ile grafikler şeklinde gösterilecektir. Sistem içindeki her statü, bu istatistikleri görme yetkisine sahip olacaktır.

Ajanda – Takvim Modülü: Günü gelen hatırlatmalar daha önce belirtilen tarihte ajanda uygulaması ile hatırlatılacaktır. Bu hatırlatma, sistem içerisindeki bildirimler ve e-posta yoluyla yapılacaktır.

E-posta Modülü: Kullanıcıların yaptıkları paylaşımlar ve etkileşimler, söz konusu kişilere e-posta yoluyla bildirilmektedir.

Geribildirim Modülü: Sisteme kayıtlı bütün kullanıcıların, sisteme kayıt olmaları, hesap

bilgilerini değiştirmeleri, danışmanlık iletişimi, ödev, sınav, bildiri yayınları, başka yayınları alıntı olarak kullanmaları, duyuruları takip ettiklerini belirtmeleri, resimlerini güncellemeleri, site içinde arama yapmaları gibi modüller, kayıt altına alınarak sisteme kayıtlı tüm kullanıcılara duyurulmaktadır. Sisteme giriş yapıldığı andan itibaren sağ alt köşede sürekli olarak görüntülenecektir ve arzu edildiğinde gizlenebilecektir.

Durum İzleme Modülü: Sistem içinde, kullanıcının sürekli karşısında olacak bir modül de durum izleme modülüdür. Bu özellik, içerisinde anlık durum raporu veren bir mekanizma barındırır. Sisteme üye olma anında, giriş yapma anında, oturum açıldığında, kimin oturumu açıldığını, danışman öğretim üyesi taleplerini gösterir. Sisteme giriş yapılmasına gerek olmaksızın ekranın sol alt köşesinde devamlı görülecektir. Feed-back özelliğinde olduğu gibi, arzu edildiğinde gizlenebilir konumdadır.

Navigasyon Özelliği: Kullanıcı olsun olmasın, siteye giren herkes, anlık olarak nerede olduğunu navigasyon özelliğinden görebilecektir.

4. Sonuç

Geliştirilen bu sistem, öğrenciler ile öğretim üyeleri arasında ödev takip sürecini online olarak gerçekleştirmektedir. Böyle bir etkileşim söz konusu olduğunda, eklenebilecek olan modül sayısı oldukça fazla olabilmektedir. Zira bu sistem de yeni modüllerin eklenebilmesine izin verecek şekilde tasarlanmıştır. Şayet sistem genişletilip geliştirilmek istenirse, öğrenci statüleri çoğaltılıp çeşitlendirilebilir. Ayrıca lisans, yüksek lisans ve doktora seviyesinde öğrenci-

ler için ayrı bölümler oluşturulabilir. Bu tür uygulamalar maliyetleri aşağıya çekecektir. Yapılan her çalışma ve proje, geliştirilmek üzere kullanılacak bir fikir olarak düşünüldüğünde, eğitim ile ilgili akla gelebilecek hemen herşeyi tek bir sistem altında yapmanın aslında çok da uzak bir düşünce olmadığı görülecektir.

4. Kaynaklar

[1] Wang, C., Wang, D., Lin, J., ADAM: An adaptive multimedia content description mechanism and its application in web-based learning, *Expert Systems with Applications*, 37 (12), 8639-8649, doi: 10.1016/j.eswa.2010.06.089.

[2] Answers.com, http://wiki.answers.com/Q/What_is_a_web_based_system [Ziyaret Tarihi: 01.01.2011]

[3] Lee, S. C., Shirani, A. I., 2004, "A component based methodology for Web application development", *Journal of Systems and Software*, 71 (1-2), 177-187, doi: 10.1016/S0164-1212(03)00012-8.

[4] Yang, Y., Chen, J., 2007, "A Study of Security and Performance Issues in Designing Web-based Applications", *IEEE International Conference on e-Business Engineering*, doi: 10.1109/ICEBE.2007.44

[5] Lew, P., Z., Li, Wang S., Jiang W., 2008, "Guidelines to Determine Quality for Web-Based Software Applications", *Computational Intelligence for Modelling Control & Automation*, 2008 International Conference on, doi: 10.1109/CIMCA.2008.191

FSEK Tabanlı e-Bandrol Sistem Tasarımı ve Uygulaması

Rıfat Çölkesen¹, Celal Baykan¹, Sehban Kartal²

¹ Beykent Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

² İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü

colkesen@beykent.edu.tr, sehban@istanbul.edu.tr

Özet: e-Kitaplar hem dağıtımı kolay olan sayısal içerikten oluşmakta hem de bir fikir eseri olduğundan satışı ve dağıtımı denetim altına alınması gereken nesnelere. e-Kitap içeriğinin DRM uygulamalarıyla korunmasına ek olarak, basılı kitaplar için kullanılan bandrol sisteminin e-Kitaplar için de kullanılması ve bandrol dağıtımının bağımsız bir otoritenin denetiminde olan bir sistem tarafından yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada e-Kitap uygulaması için geliştirilen e-Bandrol Sistemi mimarisi, bileşenleri, aktörleri ve komple bir çözüm öneri sunulmuştur. Önerilen mimaride, komple e-Kitap uygulamasında var olan yayıncı, dağıtıcı, yazar, okuyucu aktörlerine ek olarak e-Bandrol sistemi de bir aktör olarak eklenmiştir. Bir e-Kitabın tanıtımı, dağıtımı veya satışı meta-verileri üzerinden yapılır; satış aşamasında tahsilat sonrası otomatik olarak tekil bir e-bandrol üretilir ve ilgili e-Kitap içerisine gömülerek, e-Kitap bandrollü olarak okuyuca aktarılır. Mimari de yayıncı, yazar da birer aktör olduğu için e-bandrol sistemini kullanabilir ve sorgulayabilirler.

FSEK based e-Banderol System Design and Application

Abstracts: e-Books are objects that consist of binary data can easily be transferred and are copyrighted works, therefore, should be taken to control sales and distribution. In general, content of the e-books are DRM-protected applications. The banderol systems used for paper-printed books should be used for e-Books and the system should be under the supervision of an independent authority. In this study we developed for the implementation of e-books e-Banderol system architecture, components, actors, and a complete e-Banderol solution proposal is presented. The proposed architecture, there is a complete implementation of the e-book publisher, distributor, writer and reader; in addition the e-Banderol system has been added as an actor. An e-book presentation, distribution, or sale is done through the meta-data. After the sale the payment is charged and then an e-banderol is automatically generated. The e-banderol is embedded in the e-book and then transferred to reader/customer. The publisher and the author may use or query the e-Banderol system.

1. Giriş

e-Kitap uygulaması kağıt kitapları tamamlayan önemli bir alternatif çözümdür; ancak, e-Kitap uygulamasında hem sosyal hem de teknik açıdan çözülmesi gereken birçok problem vardır. Örneğin e-Kitap uygulaması, genel anlamda e-Gazete ve e-Dergi gibi elektronik yayıncılık uygulamalarından farklıdır. Çünkü e-Gazete ve e-Dergi gibi elektronik yayıncılıkta gelir modeli reklama dayalıdır; halbuki e-Kitap uygulamasında gelir modeli içerikten elde edilmek-

tedir. Bu durum da içeriğin korunması veya izinsiz kopyalanması gibi güvenlik durumlarını ortaya çıkarır. Ayrıca, e-Kitaplarda kağıt, baskı, ciltleme gibi maliyetler yoktur; yalnızca verinin saklanması ve işlenmesi gibi kağıt kitaplara göre daha ucuza mal olan giderler vardır. Bu durumda da sosyal açıdan sayfa sayısı gereğinden fazla olan kitapların çoğalmasına neden olacaktır. Yani okuyucu aynı bilgiyi almak için daha çok sözcük, cümle, paragraf okumak zorunda kalacaktır.

e-Gazete ve e-Dergi uygulamasında gelir modeli reklama dayalıdır ve içeriğin olabildiğince çok okuyucu tarafından okunması ve erişilmesi istenir; böylece alınabilecek reklam sayısı ve ücreti artacaktır. Bu nedenle içeriğin korunması ve kopyalanması gibi problemleri yoktur. Halbuki, e-Kitap uygulamasında gelir modeli doğrudan kitaba ait içeriğin kullanılması ve okunmasından elde edilecektir. Böyle olunca e-Kitaba ait içerik korunmalı, verilen haklar ölçüsünde kullanılmalı ve saklanmalıdır. Örneğin, okuyucu kitabı nasıl okuyacak/formatı ne olacak, ödünç verebilecek mi, istediği anda yazıcıdan çıkış alabileceği mi, kitabını kaybederse tekrar elde edebileceği mi, e-Kitaplardan oluşan sanal kütüphanesine koyabilecek mi gibi soruların yanıtları ve çözümleri teknik açıdan karşılanmalıdır.

Ayrıca e-Kitaplar da, fikri sanat eserleri kanunu (FSEK) kapsamında birer eserdir ve her ürünün üzerinden benzeri olmayan tekil bir bandrol iliştilmelidir. Geliştirilen bir mimari ile e-Kitap uygulamasında e-Bandrol çözümü getirilmiştir. *e-Bandrol sisteminin* birkaç görevi vardır; en öncelikli görevi talep edilen e-bandrol isteklerini FSEK kapsamında karşılamak, log tutmak ve yazar ile yayıncılara raporlama yapmak şeklindedir. Satıcı konumundaki dağıtıcı veya kitapçı aktörü satış ile ilgili tahsilatı gerçekleştirdikten sonra e-Bandrol sistemi aktöründen e-bandrol talep eder ve aldığı e-bandrol ile alıcı bağlantı-aktarım bilgilerini yayıncıya gönderir. e-Bandrol sistemi bağımsız bir otorite tarafından işletilmelidir.

e-Kitaplar hem dağıtımı kolay olan sayısal içerikten oluşmakta hem de bir fikir eseri olduğundan satış ve dağıtımını denetim altına alınması gereken nesnelere. e-Kitap içeriğinin DRM uygulamalarıyla korunmasına ek olarak, basılı kitaplar için kullanılan bandrol sisteminin e-Kitaplar için de kullanılması ve bandrol dağıtımının bağımsız bir otoritenin denetiminde olan bir sistem tarafından yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada e-Kitap uygulaması için geliştirilen e-Bandrol Sistemi mimarisi, bileşenleri, aktörleri ve komple bir çözüm öneri sunulmuştur. Önerilen mimaride, komple e-Kitap

uygulamasında var olan yayıncı, dağıtıcı, yazar, okuyucu aktörlerine ek olarak e-Bandrol sistemi de bir aktör olarak eklenmiştir. Bir e-Kitabın tanıtımı, dağıtımını veya satışı meta-verileri üzerinden yapılır; satış aşamasında tahsilat sonrası otomatik olarak tekil bir e-bandrol üretilir ve ilgili e-Kitap içerisine gömülerek, e-Kitap bandrollü olarak okuyucu aktarılır. Mimari de yayıncı, yazar da birer aktör olduğu için e-bandrol sistemini sorgulayabilirler.

e-Kitap yayıncılığı, içeriğin belirli bir formatta üretilmesi, dağıtım ve satışı, bandrollenmesi ve dağıtım miktarının bağımsız bir otorite tarafından sayılması ve içeriğin izin verilen ölçülerde kullanılması gibi unsurları barındırır. Bu nedenle e-Kitap yayıncılığı geleneksel elektronik yayıncılık uygulaması ile farklılık gösterir. Dolayısıyla var olan İnternet hizmetleri, veri formatları ve verinin aktarılması gibi olanaklar dışında e-bankacılık uygulamasında olduğu gibi aktörler arasında özel etkileşimlere ve güvenlik mekanizmasına ihtiyaç duyulur.

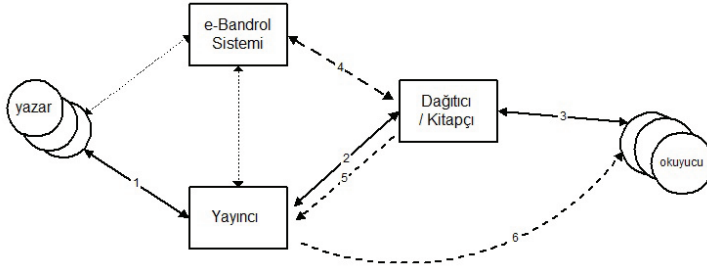
2. e-Kitap Uygulaması Aktörleri

Bir e-Kitap sistem mimarisinde aktörler *yazar, yayıncı, dağıtıcı/satıcı, e-Bandrol sistemi ve okuyucu* olarak beş gruba ayrılır. e-Kitap ise bu aktörler arasında üretilen, satılan, aktarılan ve tüketilen sanal kıymetli bir nesnedir. e-Kitap nesnesi kitabın içeriğine ek olarak kütüphaneci bilgileri, satış/pazarlama bilgileri, kullanım hakları bilgileri gibi ek bilgileri de içerir. Bu bilgilerden bir kısmı herkese açık, bir kısmı ise ilgili aktörlere açık ve bir kısmında gizlidir.

Yazar aktörü; aktörlerden ilki kitap içeriklerini üreten ve hazırlayan eser sahibi yazarlardır; bir yazar yayınevi aracılığıyla eserlerini e-Kitap haline getirerek kitap dolaşım kanalına sokar. Ana görevi özgün veya derleme eserler üretmek olup beklentisi satış rakamlarının bir otorite tarafından denetlenmesi ve kendisinin kolayca bu bilgiye ulaşabilmesidir. Dolayısıyla yazar aktörü ile yayıncı ve e-Bandrol sistemi aktörleri arasındaki birebir ilişkisi vardır.

Yayıncı aktörü, yazarlardan telif hakkını aldığı eserleri e-Kitap haline getiren ve satış kanalına sokan aktördür. e-Kitap içerikleri yayıncı tarafından veya yayıncının kendi inisiyatifinde olan bir dosya yöneticisinde tutulur. Yayıncının ana görevi yazarlarla sözleşme yaparak eser hakkını devralmak, her bir e-Kitap için sanal kıymetli veri nesnesini üretmek ve bunların meta-verilerini dağıtıcılara dağıtmak, satış sonrası üretilen e-bandrolü alıp kitap içeriğine

gömerek kitap içeriğini okuyucu aktarmaktır. Her yayınevi kendi kitap içeriklerini kendi tarafında saklar ve ancak satış sonrası okuyucuya belirli güvenlik mekanizması altında aktarır. Dağıtıcı veya kitapçılarda kitapların içeriği tutulmaz. Böylesi bir uygulama hem sistemi dağıtık sistem haline getirir, hem de yayınevlerinin sahip olduğu içerikler üçüncü şahıslara karşı korunmuş olur.



Şekil 1: e-Kitap aktörleri ve aralarındaki etkilişimler

Dağıtıcı aktörü, yayınevlerinin satış kanalına soktuğu eserlerin meta-verilerini alarak kendi satış kanalına sokar; satışı yapıp bedeli tahsil edilen e-Kitaplar için e-Bandrol sisteminden e-bandrol talep eder ve aldığı e-bandrol ile okuyucu bilgilerini yayıncı aktörüne gönderir. e-Kitap içerik aktarımı doğrudan yayıncı ile okuyucu aktörleri tarafından gerçekleştirilir.

e-Bandrol sistemi aktörünün birkaç görevi vardır; en öncelikli görevi talep edilen e-bandrol isteklerini FSEK kapsamında karşılamak, log tutmak ve yazar ile yayıncılara raporlama yapmak şeklindedir. Satıcı konumundaki dağıtıcı veya kitapçı aktörü satış ile ilgili tahsilatı gerçekleştirdikten sonra e-Bandrol sistemi aktöründen e-bandrol talep eder ve aldığı e-bandrol ile alıcı bağlantı-aktarım bilgilerini yayıncıya gönderir. e-Bandrol sistemi aktörü bağımsız bir otorite konumunda olmalıdır.

Okuyucu aktörü, ilgi duyarak satın aldığı e-Kitapları sahip olduğu haklar ölçüsünde okuyabilir, kağıda yazdırabilir, sanal kütüphanesine koyabilir, ödünç verebilir, başkasına devredebilir/

bağışlayabilir ve miras bırakabilir. e-Kitap kıymetli bir veridir; künye, içindekiler, tanıtım metni gibi herkese açık kısımları olduğu gibi özellikle içerik kısmı koruma altındadır ve sahip olunan haklar ölçüsünde kullanılabilir. k-Kitaplarda olduğu gibi sahip olduğu e-Kitapları da çeşitli şekillerde değerlendirebilir.

3. e-Bandrol Sistem Mimarisi

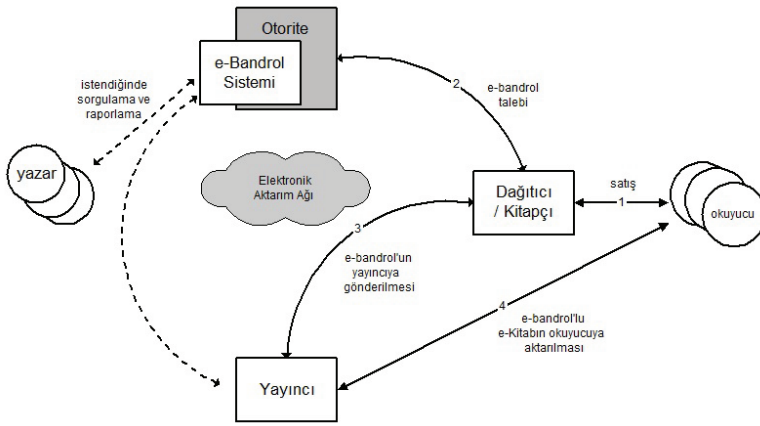
e-Bandrol sistemi, okuyucuya satılarak veya promosyon olarak dağıtılan e-Kitaplara gerçek zamanda e-bandrol üreten, bilgileri arşivleyen ve hem yayıncı hem de yazar aktörlerine sorgulama, raporlama hizmeti veren bir bilgisayar sistemidir; böylece her satış ve indirme anında dinamik olarak e-bandrol üretilir. e-bandrol üretimi bir otorite tarafından yönetilir. Yönetim paneli üzerinden de eser sahibi, yayınevi ve elektronik ortamdan satış yapan kurum sorgulama yapabilirler.

e-Bandrol sistemi kağıt kitaplara yapııştırılan bandrol uygulamasının e-Kitaplar için gerçekleştirilmiş çözümüdür. e-Bandrol sistemi

elektronik bandrol üretmenin yanısıra, e-Kitap uygulamasında birçok katma değer de sunmaktadır. Örneğin, kağıda basılı seçeneği olmadan ilk defa e-Kitap olarak yayınlanacak bir eserin ilk sahibin kim olduğunun belirlenmesine destek vermesi, eserlerin meta-veri arşivinin olması, eserin satış veya dağıtım raporlamasının sunulması gibi birçok işlevi de vardır.

e-Kitap olarak yayınlanacak bir eserin bilgileri e-Bandrol Sistemi girilir ve hangi koşullarda

e-bandrol üreteceği bilgileri ayarlanır. Örneğin, bir e-Kitap için sonsuz sayıda e-bandrol üretilbileceği gibi, belirtilen bir satış sayısına kadar e-bandrol üretmesi istenebilir; belirli sayıya ulaşıldığında gerekli yerlere uyarı mesajı gönderilir ve e-bandrol üretilmesi duraklatılır. Kısacası e-Bandrol sistemi hem klasik bandrol uygulamasını sağlamakta hem de yazar, yayıncı ve dağıtıcıya raporlama ve sahip belirleme imkanı sunmaktadır.



Şekil 2: e-Kitap satış aşamasında e-bandrol üretim süreci

Şekil-1 de e-Kitap sistem mimarisi aktörleri ve bir e-Kitabın okuyucuya ulaştırılması (satılması) hareketleri (transactions) gösterilmiştir; o şekil üzerindeki hareketler üst düzey tanımlamayı göstermekte olup diğer ara işlemlerin de alt-hareketleri vardır. Örneğin Şekil-2 de e-bandrol üretilmesi için aktörler arasındaki hareketler çizgi arasındaki numaralarla 1, 2, 3 gibi sırasıyla gösterilmiştir; numarasız çizgiler ise her zaman bağımsız olarak yapılabilecek sorgulama (query) hareketleridir.

Tasarlanan sistemde e-bandrol üretim süreci ve aktörlerarası etkileşimler ve gerekli süreç süreç sırasıyla aşağıdaki gibi açıklanabilir:

1. aşama: e-Kitap meta-veriler aracılığıyla satış kanalına eklenir ve e-Kitap satışı gerçekleşir.

2. aşama: Satış gerçekleştirilip tahsilat yapıldıktan sonra e-Bandrol Sistemi'nden yeni (ilgili eser için) bir e-bandrol üretilmesi istenir.

3. aşama: e-Bandrol Sistemi tarafından o eserin için belirlenen politika uyarınca tekil bir e-bandrol üretilir. İlgili bilgiler arşivlenir.

4. aşama: Alınan e-bandrol yayıncıya (veya dağıtıcıya) gönderilir.

5. aşama: Yayıncı (e-Kitap içerik saklayıcısı) aldığı e-bandrollü e-Kitap içerisine gömer ve bandrollü kitabın içeriğini okuyucuya aktarılır.

6. aşama: Dağıtıcıya/satıcıya doğrulama bilgisi gönderilerek satış sonlandırılır.

e-Bandrol Üretim Politikası

Tasarlanan e-Bandrol sisteminde bandrol üretimi önceden belirlenen politikalar uyarınca yapılır. Bu amaçla kağıda basılı kitaplar için kullanılan bandrol uygulaması gibi bir politika belirlenebileceği gibi yeni geliştirilen politikalarından birisi de seçilebilir. Klasik bandrol uygulamasında belirli bir miktar bandrol talep edilir; önceden bandrol bilgileri belirlenir ve bu bandroller gelen isteklere göre teker teker atanır. Sahip olunan bandroller bitince ilgili yetkililer uyarılır. Burada belirli bir satışa göre sınırlama vardır. Diğer yeni geliştiren bandrol üretim politikaları da eser sahibiyle yapılan sözleşme uyarınca veya eserin konusu itibarıyla seçilebilir. e-Bandrol sisteminde e-bandrol üretim politikası ihtiyaca göre sürekli değişip gelişecek özelliktedir.

4. Sonuç ve Değerlendirme

Fikri ve sanat eserlerinin satışı, dağıtımını veya eserin özgünlüğü konusunda bandrol uygulaması pekçok ülkede kabul edilmiş ve yasalarla tanımlanmıştır. Geliştirdiğimiz e-Bandrol sistemi, öncelikle e-Kitap veya elektronik ortamda dağıtımını/satışını yapılan sayısal ürünlerin bandrol gereksinimi karşılayacak niteliklere sahiptir; ayrıca temel işlevine ek olarak yazar veya yayıncıya satış veya dağıtım raporlanması, eserin ilk sahibinin belirlenmesi, eserlerin meta-verilerinin bulunduğu bir arşiv ortamı sunması gibi birçok özelliği vardır. Böylesi bir e-Bandrol sistemi uygulandığı ülke veya bölgelerde otorite olarak kabul edilmiş bağımsız kurumlarca/organizasyonlarca işletilmelidir. Ancak, raporlama sistemi eser sahibi ve telif hakkı devredilmiş olan yayınevince yapılabilir. Böylece fikri ve sanat eserlerinin elektronik ortamda satışı ve dağıtımını yönetilebilir bir şekilde denetim altına alınmış olacak ve aktörlerin hakları sayılabilen bir sistem altında korunmuş olacaktır.

Geliştirilen e-Bandrol sistemi ile diğer aktörler arasındaki etkileşim, açık bir şekilde belirlenmiş ilkeller (primitves) aracılığıyla gerçek-

leştirilir. Böylece farklı birçok özelliğe sahip e-Kitap sistemleri kolayca e-bandrol uygulamasına uyarlanabilirler; ancak, e-bandrol sistemi gerçek gücünü yine tarafımızca tasarlanan ve geliştirilen e-Kitap Sistem Mimarisi içerisinde göstermektedir. Bu mimaride e-Kitap veya sayısal ortam ürünlerinin dağıtımını, satışı ve bandrollenmesi ile tüm aktörler belirlenmiş ve aktörler arasındaki ilkeller tanımlanmıştır. e-Kitap uygulaması yaygınlaştıkça böylesi bir sistemin kullanılması kaçınılmaz olacaktır.

Teşekkür

Bu çalışmanın araştırılması ve uygulanabilir olması için yayıncılık sürecini ve yayıncılık dünyasını yalın bir şekilde açıklayan Papatya Yayıncılık Eğitim AŞ'ye, çalışmanın uygulanması için gerekli sistem ortamını sağlayan Post-Edu Enstitüsü'ne teşekkür ederim.

5. Kaynakça

- [1] Roberto Paiano, and Andrea Pandurino, "EB200: a Structured Approach to the Creation of E-Books", *Proc. of the IEEE Sixth Int. Symposium on Multimedia Software Engineering (ISMSE'04)*, 2004.
- [2] Guoyou He, "Analysis of E-book Security", *Publications in Telecommunications Software and Multimedia*, 2001.
- [3] Beverly L. Harrison, "E-Books and the Future of Reading", *IEEE Computer Graphics and Applications*, pp. 32-39, May/June 2000.
- [4] Guoyou He, "Analysis of E-Book Security", *Seminar on Network Security (T-110.501)*, ISBN 951-22-5807-2, 2001.
- [5] Rifat Çölkesen, "Data Structure and Algorithms on Programming and Software Engineering", *Papatya Publishing and Education Co.*, 6. Edi., 2009.

Plaka Tanıma Sistemlerine Yeni Yaklaşımlar

Ahmet Nusret Özalp¹, Muharrem Dügenci²

¹ Safranbolu Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi, Safranbolu-Karabük

² Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, Karabük

ahmetnusret@hotmail.com, mdugenci@karabuk.edu.tr

Özet: Gelişen teknolojilerin insan hayatına adaptasyon süreçlerinin önemi büyüktür. Özellikle bilgi ve bilgisayar teknolojilerinde ortaya çıkan yeniliklerin insane hayatını kolaylaştırma, kalitesini artırma gibi özel bir misyonu vardır. Bazen bir ofisteki memurun, bazen bir hastanedeki doktorun bazen de okuldaki öğretmenin çalışmasına katkıda bulunur. Görüntü işlemenin öneminin anlaşılmasının ardından insan hayatına şekil veren bir bilim alanı ortaya çıkmıştır. Yaklaşık kırk yıllık bir süreç içerisinde geline nokta oldukça önemlidir. Görüntü işlemenin bir alt alanı olarak kabul edilen “Plaka Tanıma Sistemleri” bir çok sektörde kendine yer bulmuştur. Giriş-Çıkış kontrolleri, güvenlik sistemleri, toplumsal aşıyış mimarilerinin vazgeçilmez bir ögesi haline gelmiştir. Kullanılan donanım ve yazılım maliyetlerindeki yüksek rakamlar, mimari kullanma noktasında farklı arayışları da beraberinde getirmiştir. Açık kaynak yazılımların yanında özellikle bağımsız platforma imkan tanıyan Java yapılar, donanımsal maliyetleri azaltma adına yazılım noktasında çıkış noktası olmuştur. Bu çalışmada geliştirilen yazılımın yanında açık kaynak kodlu yazılımlarla plaka tanıma sistemlerinin geldiği nokta vurgulanmaktadır. RF arayışlarının plaka tanıma üzerine alternatifleri nasıl ortaya çıktığına ilişkin örneklere de yer verilmiştir.

Abstract: The adaptation process of the developing technology to the human life has a great severalty. Especially the innovations on knowledge and computer technology have mission on increasing the quality at human and to make their life easier. It sometimes assists a teacher at school, a clerk in office, and doctor in hospital. After understanding the importance of image processing a science field has grown up. The point reached in approximately year’s process is very important. “The Number Plate Recognition System” which is accepted as the subtitle of image processing has found a place in many sectors. Is has controls, security system and public order the high cost of hardware and software used has brought different searches in the point of architectural use. The java structure which means an independent platform beside apparent, source has become a starting point in software in the name of minimizing the hardware costs. Beside the software developed in the labor. The Open source code software’s and number place recognition systems are stressed. Recognition on researches the examples are given on how the alternatives on number give recognition of RF researches.

Tarihi Gelişimi

Otomatik Araç Tanıma konusunda ilk gelişme optik tarayıcı sistemlerin kullanılmasıyla 1970’lerde ABD’de gerçekleşmiştir. Daha sonraki yıllarda mikro elektronikteki gelişmeler çalışmalarını yoğunlaştırmış, indüktif döngü, radyo frekansları, kızılötesi ve mikrodalga sistemleri araç gözetleme ve trafik kontrolünde kullanılmıştır. Araç tanıma teknolojisinin yol ücret-

lendirilmesi için denenmesi ilk olarak Hong Kong’da 1983-1985 tarihleri arasında uygulanmıştır. Motorlu araç plaka tanıma sistemleri, otomatik araç tanıma ve trafik akış kontrolü amacıyla kullanılan sistemlerdir. Paralı otoyol ve köprü gişeleri, hastane, askeri tesis, otopark girişleri ve trafik ışık ihlalleri, şerit ihlalleri, hatalı sollama vb. tespitinde uygulama bulmaktadır. Önce gönüllü bir araç grubu elektronik plakalarla donatılmıştır. Sonra bu plakalara

sahip araçlar yoldan geçtiğinde araçların fotoğrafları kapalı devre TV ile alınmış ve kontrol merkezine iletilmiştir.[1] Araç Tanıma Sistemi-ne yönelik çalışmalar özellikle Avrupa’da altı ülkeyi kapsayan“**Prometheus**” denen bir proje ve Japonya’da da buna benzer bir projeye devam etmektedir. Bu programlar araçları takip, elektronik ceza kesme, plaka tanıma ve araç tanımayı içermektedir. Bununla güvenliği, verimi ve konforu arttırmak, ekonomik çözümler üretmek, kirliliği azaltmak amaçlanmaktadır.[2] İlk plaka okuma sistemleri çok küçük başarı yüzdeleriyle çalışmaktaydılar. Bu sebeple pratikte kendilerine bir kullanım alanı bulamamışlardır. Bu sistemler dış etkenlerden (Güneş ışığı, trafik ışıkları, farlar, bozuk plakalar, plaka numaralarındaki hatalar v.b.) fazlaca etkilenmekteydiler bu donanımsal gelişmelerin yetersizliğinden kaynaklanmaktaydı ve plakadaki verilerin okunmasını çok kötü yönde etkilemekteydi.

Zaman içinde gelişen yazılım ve donanımlar plaka tanıma sistemlerinin daha tatminkâr sonuçlar vermesine ve hayatın içine daha gerçekçi şekillerde girmesine yol açmıştır. Günümüzde sanayi ve endüstrinin birçok dalında benzer teknolojilerin kullanıldığı görülebilmektedir. Gittikçe güvenilir hale gelen bu sistemler artık günlük yaşantımıza kadar girmeyi başarmıştır. Hatta birçok sorunun çözümünde manyetik kartlar ve okuyucularla beraber kullanılmaktadırlar. Fakat plaka tanıma sistemleri, ilgili tüm gereksinimleri diğer ürünlere ihtiyaç duymadan karşılayabilecek seviyeye ulaşmıştır.

Eğer değerlendirme evresi herhangi bir nedenden ötürü kusursuz olarak gerçekleşmezse yazılım belirli kıstaslar içerisinde akışı engellemek adına bazı hataları tolare edebilmektedir. Örnek olarak giriş kaydı olan bir aracın çıkış zamanında olması gereken zamanlamaya göre çok küçük bir sapma meydana gelirse program bu sorundan dolayı hata vermeyip akışın devam etmesi için küçük toleransları gösterebilmektedir. Bu küçük zeki yaklaşımla sistem her küçük hatada tıkanmayıp devamlılığı sağlama-yı amaçlamaktadır.

İhtiyaç ve Kullanım Alanı

Son çeyrek yüzyılda araç sayısının artması ve trafikte oluşan sorunlar, otomatik araç tanıma ve trafik akışının kontrolü üzerine çalışmalar yapılmasını gerektirmiştir.[3] Bunun yanında özellikle giriş çıkış kontrollerinin, güvenlik önlemleri açısından öneminin artması, motorlu araçların gerçek zamanlı takibini de beraberinde getirmiştir. Asayiş ve trafik hizmetlerindeki kalite politikalarının artırılması, artan araç sayısını da göz önüne aldığımızda kurumları bilişim teknolojilerinden daha fazla alanda yararlanmalarını sonucuna getirmiştir. Artık sadece güvenlik güçlerinin değil, kamuda, özel sektörde, insanların ortak kullanım alanlarında da motorlu araçların kontrolünde plaka tanıma sistemlerinin kullanımı yaygınlaşmıştır.

Genel Bilgiler

Görüntü işlemenin bir alt dalı olarak kabul edilen plaka tanıma sistemlerinde plakanın bulunduğu bölgenin tespit edilmesinde çeşitli yöntemler kullanılır. Bunun yanında yapay zekânın temel prensiplerinde de yararlanılmaktadır.

Yapay Sinir Ağları

Günümüz bilgi işleme araçlarının başında gelen yapay sinir ağları, yapı olarak insan beyninin model alınarak tasarlanmıştır.

Yapay sinir ağı deneysel bilgiyi depolamaya doğal eğilimi olan ve bunun kullanımını sağlayan basit işlem birimlerinden oluşan, oldukça büyük paralel dağıtık bir işlemci olduğunun kabulünden bu yana görüntü işleme ve öğrenme aşamalarında kullanılmaktadır. 1980’li yılların ortalarında Rumelhart tarafından popüler hale getirilen geri yayılım algoritması özellikle plaka tanıma sistemlerinde sıkça kullanılmaktadır.

Peki, nedir bu sinir ağlarını bu kadar vazgeçilmez kılan? Yapı incelendiğinde karşımıza çıkan temel özelliklerinin başında genelleme özelliği gelir. İyi eğitilerek ortaya çıkarılmış

bir yapay sinir ağı modeli ile genelleme şansımız artacaktır. Kendi kendini organize etme özelliği ile eğitilmesi eğiticişiz öğrenme şeklinde olabilmektedir. Hata tolere şansı ile de ağ öğrenme mantığı göz önüne alındığında ağırlık yenilemesi ile problemler ortadan kaldırılabılır. Temel işlem biriminin nöron olarak kabul edildiğı yapay sinir ağlarında bu sayede paralellik özelliğı ile çeşitli alanlarda uygulama olanağı vermektedir. Sadece girdi ve çıktının yeterli olacağı kabulü ile problem arama zorunluluğunun ortadan kalkabildiğı görülmektedir. Tüm bu özelliklerle görüldüğü gibi yapay sinir ağları ile bir alanda elde edilen sonuçlarla genelleme yapılabilmektedir.

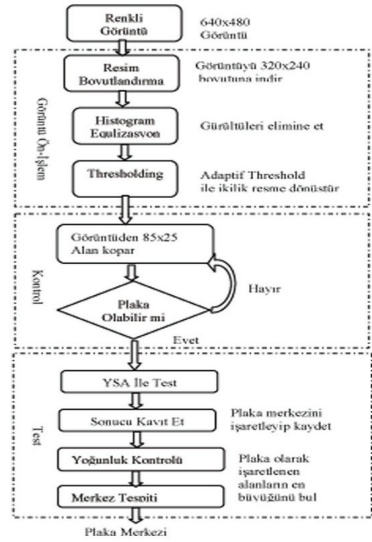
Yöntem

Yapılan bu çalışmada ülkemizde kullanılan sivil araç plakalarının tespiti için C# programlama dili ile bir uygulama geliştirilmiştir. Geliştirilen bu uygulamanın yanında JAVA platformunda geliştirilen açık kaynak kodlu yapılarla da karşılaştırma yoluna gidilmiştir. Klasik kullanılan yöntemlerin yanı sıra tespit edilecek olan plakaların konumlarının belirlenmesinde programlama kısmında yapılan değişikliklerle tanıma yüzdesini artırma yoluna gidilmiştir. Karakterler ayrıştırılarak, karakter tanıma kütüphanelerinden yararlanılarak sistemin oluşturulması istenmiştir. Tasarlanan uygulamanın yanında açık kaynak kodlu uygulamalarla da tanıma yöntemlerine yeni yaklaşımlarda bulunulmuştur.

Plaka Tanımlama Aşamaları

İlk olarak plaka ayrıştırma yapısı oluşturulmuştur. Kullanılan kütüphane OpenCV#'dır. Program geliştirme ortamı olarak C# programlama dili seçilmiştir. Burada tanımlı yapılacak plakanın karelere bölünerek okunması ilkesi izlenmiştir. JavaANPR'den alınan örneklemelerle de karşılaştırma yoluna gidilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda ise karakter tanıma olarak ise GOOCR kullanılması uygun görülmüştür.

Sonrasında sistem bir ön işleme aşamasına gelmiştir. Burada amaç yapı üzerinde oluşacak gürültülerin minimize edilmesidir. Böylece dış etkenlerden kaynaklanacak istenmeyen durum ve sistemi bozucu etkileri ortadan kaldırmak amacı güdülmektedir. Distorsiyonların ortadan kaldırılmasında uygulama içinde filitreleme yaklaşımları kullanılmıştır. Yapılan ön çalışma neticesinde düşünülen sistemde verilen görüntüyü yeniden boyutlandırarak işleme başlanacak; test edilen resimler 640x480 piksel boyutunda sisteme alınacaktır. YSA ile sistem eğitilirken çıkabilecek sıkıntılara göre bu aşamada modifikasyona gidilebilir.



Şekil 1: İzlenen Yol Akış Diyagramı

Görüntü boyutlandırma algoritması sayesinde 480x320 boyutuna indirilip işlenecek plaka alanı 105x35 piksel olarak alınabileceğı düşünülmektedir.[4]

Görüntünün alınmasında günün değişen saatlerinde alınan araç görüntülerinde ışık yoğunluğu farkının elimine edilmesi ve görüntü kontrastının otomatik ayarlanabilmesi için istogram eşitleme kullanılacaktır.[5]

Ardından, ortalama ışık yoğunluğuna bağlı seçilen bir eşik değeri ile, Adaptif Eşikleme

(thresholding) yapılarak araç görüntüsü ikilik (binary) seviyeye indirgenecektir.

TR 78 KRB 78

TR 78 KRB 78

TR 78 KRB 78

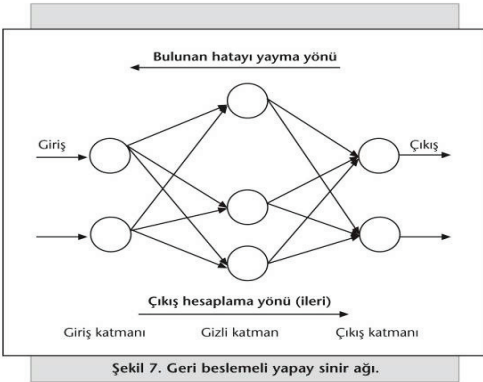
Şekil 2 : Görüntü Ön İşlem Aşaması

Sonraki aşamada kenarlıkların tespiti ile eşikleme yapılmasının ardından plaka köşelerinin tespit edilmesi sağlanmıştır. Gürültü seviyeleri kaldırılarak, girdi olarak sisteme karakter ayırıştırmanın girilmesi sağlanmıştır.[6]

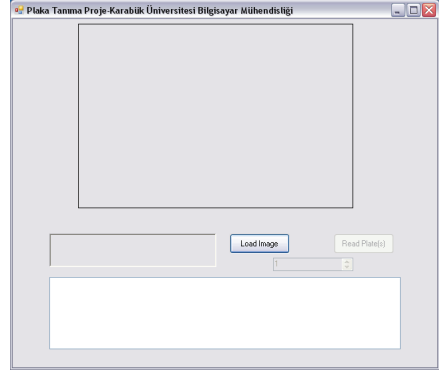
Yapılan yatay ve dikey tarama ile karakter ayırıştırma işlemi tamamlanmaktadır.

GOCR Kullanımı

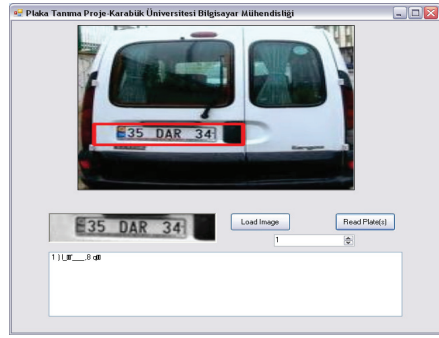
Yapay Sinir Ağlarının sistemde doğrudan kullanıldığı aşama budur. GOCR ile tanımda kullanılacak karakterlerin yapısı irdelenmiştir. Amaç harf ve sayıların geriye yayılım algoritması ile karakterlerinin başarılı bir şekilde ayrıştırılmasıdır.[7]



Şekil 3: Geriye Yayılım Algoritması



Şekil 4: Uygulama Genel Görünümü



Şekil 5: Uygulama Ekran Görüntüsü



Şekil 6: Plaka Tanıma Uygulaması

Sonuçlar

Çalışma içinde tasarlanan uygulamada kullanılan yaklaşık beş yüz plaka örneği üzerinde yapılan denemelerde plaka tanımadaki başarının çekilen resim açısı, gece gündüz zaman dilimi, resim ışık kalitesi, plaka yüzey okunabilirliği, yüzey dış etken şartları gibi etkilere bağlı oldu-

ğu aşikârdır. Yapılan uygulamada elde edilen tanıma başarısı yukarıda belirtilen etkilere bağlı olarak, %80-%90 arasında olduğu görülmüştür. Kullanılan karaktere ayrıştırma kütüphanelerine bağlı olarak, bu yüzdenin de değiştiği görülmüştür. Maliyet noktasında problemleri kaldırma adına açık kaynak java platformlu uygulamalarında başarılarının oldukça üst düzeyde olduğu da görülmektedir. Karakter tanıma da bir diğer etken farklı font ve yapıda plaka formatlarının da ülkemizde trafikte seyir halinde olmasıdır. Kalın,ince,birbirine yakın,TR logolu,TR logosuz,mavi logo yüzeyli,kırmızı logo yüzeyli gibi etkenlerde zaman zaman okumada başarıyı düşürmektedir. Ticari bir konu olması sebebiyle de sadece özel sektör tarafından araştırma geliştirme çalışmalarının yapılması konu ile ilgili çalışma sıkıntısını da beraberinde getirmektedir. Donanım kaynaklı yüksek maliyetlerin, yazılımsal olarak indirgenbilmesi, sistem kaynaklarının verimli kullanılması durumunda, bu sistemlerin farklı sektörlerde kullanılabilmesi sağlanabilir.

Kaynaklar

[1]. R. A. Hauslen, The Promise Of Automatic Vehicle Identification. IEEE Transactions on Vehicular Technology VT-Vol. 26, pp. 30-38, 1977.

[2]. J. A. L. Dawson and I. Gatling, Electronic Road Pricing In Hong Kong. Transportation Research A. Vol. 20, pp. PDF 129-134, 1986.

[3]. W. J. Gillan, PROMETHEUS-Reducing Traffic Congestion By Advanced Technology, In Roads And Traffic 2000, International Road and Traffic Conference, Berlin, Vol. 1, pp PDF. 111-115, 2000.

[4]. H. J. Stoelhurst and A. J. Zandbergen, The Development Of A Road Pricing System In The Netherlands, Traffic Engineering And Control, Vol. 31, pp PDF .66-71, 1990.

[5]. P. Collomosse and M. A. Oliver, Recognition of Vehicle Licence Plates from Real World Images. Final year project. University of Bath, 2001.

[6]. U. Çelik, Motorlu Araçlar İçin Plaka Tanıma Sistemi, Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 2003

[7]. İ.Irmakçı Yüksek Lisans Tezi, Otomatik Araç tanıma sistemi, İzmir,2008

Müzik Sanatının Bilişim Yolculuğu

Nezir Kızılkaya

İnönü Üniversitesi Bilgi İşlem Şb. Müdürü

Özet: Müzik sanatının yüzyıllar boyunca süregelen ve 19. yüzyıldan itibaren büyüyen, tarihi süreç içerisindeki evrim çizgisi günümüzde bilişim teknolojisi ile açılan yeni bir çağın içerisinde gelişimini sürdürmektedir. Bilişim teknolojisi alanındaki gelişmeler hayatın her alanını olduğu gibi, müzik sanatını da etkilemiş ve gelişimini oldukça hızlandırmıştır. Müzik ile ilgili donanım ve yazılımlar müzik dalında çalışan bilim adamları ve müzik sanatçıları tarafından kullanılmış, müziğin kitlelere aktarılması, eğitimi ve üretimi aşamalarında büyük olanaklar ve kolaylıklar sağlamıştır.

Anahtar Sözcükler: Elektronik Müzik, Bilgisayar Müziği, Midi, Aidio

Abstract: The evolution of music from historical perspective has been progressing for centuries and started to get enlarged in 19. Century, today continues its progress in a new era opened by information technologies. Recent advances in information technology affected music like every other area of life and increased its pace of development. Music hardware and software that have been used by scientists and artists working in field of music provided great convenience at production and training stages of music and also for reaching to the large masses.

Keywords: Electronic Music, Computer Music, Midi, Aidio

1. Giriş

Genel bir deyişle müzik, duygu ve düşünceleri ifade eden seslerin düzenlenmesi sanatıdır. Müzik malzemesi insan doğmadan milyonlarca yıl önce hazırды. Çünkü doğa, hayvan sesleri, gök gürültüsü, yer sarsıntısı, suyun akışı ve çalkanması, Rüzgar, fırtına ve havanın dar boğazlardaki sesleri ile sayısız benzer örneklerin verilebileceği sonsuz bir “sesli malzeme” kaynağıydı. Müzik, ilkel insanın doğadaki sesleri taklit etmesiyle başlamış, günümüzdeki modern halini alana kadar uzun bir süreçten geçmiştir. İlk insanlar delik bir hayvan boynuzundan, içi oyuk bir kamış ya da kemikten üfleyerek uyumlu sesler elde etti. Avcılıkta kullanılan gerilmiş yayın çıkardığı ses, yeni bir çalgı ailesinin, telli çalgılar grubunun doğmasına yol açtı. İçi boş kütüklere sert cisimler ile vurarak vurmali çalgıları keşfetti. Böylece metal, taş, hayvan kemikleri, kulları ve derileri, bitkiler, toprak ve tahta kullanılarak yapılan vurma, üfleme ve telli çalgılardan oluşan; en ilkelin-

den en gelişmişine kadar çalgı topluluklarının dengesini yaratan; klasik, romantik ve modern orkestraların temeli klasik üçlü tamamlanmıştı. [1] İnsanlar için tellerden, yaylardan, borulardan, gergin deri ve sert zeminlere vurularak ahenkli, belli makamlarda çıkartılan melodileri dinlemek zamanla bir zevk ve tutku halini aldı. Eğlencelerde, düğünlerde, savaşlarda toplantılarda ve benzer etkinliklerde artık müzik mutlaka bulunur oldu.

2. Elektronik Müziğin Doğuşu

19. yüzyıl sonlarına kadar müzik ancak mevcut enstrümanları çalabilen sanatçıların yanında olmak şartıyla canlı olarak dinlenilebiliyordu. Ancak insanlık sanayi devrimi ile birlikte gelen makineleşmenin sonucu olarak bazı işleri manuel olarak yapmaktan kurtulmuş insan ve hayvan gücü ile yapılan işleri makinelere yaptırmaya başlamıştı. 19. yüzyıl sonlarına doğru bu gelişmelerden müzik de payını alacak, Edison’ un ses yazma aygıtı (1877) ve

bundan on yıl sonra Berliner' in geliştirdiği düz plak elektronik müziğin öncüleri olarak bir çığır açacaktı. Artık müzik dinlemek için canlı olarak enstrümanları çalan sanatçılar ile aynı ortamda bulunulması zorunluluğu sona ermekte idi. Bu gelişmeye paralel olarak müzik enstrümanları yerine de makineleri kullanmak fikri gelişmeye başladı ve ilk elektronik müzik üreten makineler ilkel yapıları ve kullanım zorlukları olsa da ortaya çıktı. 19. yüzyıl sonlarından, günümüzde kullanılan teknolojik tasarımlı ve bilgisayar destekli enstrümanlara kadar birçok enstrüman geliştirilmiştir. İlk icat edilen elektronik enstrüman "Thaddeus CAHILL" tarafından geliştirilen "Telharmonium" olarak kabul edilir. O güne kadar dinleyicilerin müziğe gitmesi gerçeğini tersine çevirerek müziği dinleyicilere götürmüş ve müzik tarihinde bir devrim yaratmıştır. Tuşları parmak basınca algılayan ve çalışan ilk ses sentezleyicisi (Synthesizer) özelliklerini bir araya getirmeyi başarmış olan CAHILL patentinin ilk sayfasında ses sentezi (Synthesizer) terimini kullanarak günümüz ses sentezleyicilerinin terim olarak da öncüsü olmuştur. Telharmonium ilk olarak 1906' da New York' da halka tanıtıldı. Enstrümanın müziği telefon hatları ile 1 mil ötedeki otele taşındı ve sahneye yerleştirilmiş hoparlörler aracılığıyla dinletildi. Aynı yıl şehrin önde gelen otel ve restoranları üye olmaya başlamış hatta birkaç zengin kişinin evine de özel hat çekilmişti. Müzik yayını günün 4 değişik saatinde verilen canlı konserlerden oluşuyordu.[2] Telharmonium için en büyük zorluk fiziki yapısı idi. Bir vagon büyüklüğünde ve ağırlığı 7 tondu. Bu bariz zorluklar yaygınlaşmasını önlemiştir.

İlk bilgisayarların insan yaşamındaki yerini almaya başlaması ile birlikte, 1950' li yılların başlarında bu yeni teknolojiyi müzik yapmak amacı ile de kullanmak amacıyla çalışmalara başlanmış ve ilk bilgisayar müziği 1951 yılında BBC tarafından Manchester Üniversitesi' nde kaydedilmiştir. "Baa Baa Black Sheep" (Me Me Kara Koyun) isimli bu eser O tarihlerin ilk yaygın markası "Baby" adlı bilgisayarın

ticari versiyonu olan "Ferranti Mark 1 " modeli tarafından seslendirilmişti.

3. Elektronik Müziğin Gelişme Dönemi

1960 ' lı yıllardan itibaren plak endüstrisinin de gelişmesi ile müzik sanatı ile, hem dinleyici hem de üretici olarak ilgilenen insanların sayısında hızlı bir artış başlamış, elektroniğin de müzik içindeki payının artması ile müzik yeteneği olanlar kendi müzikal fikirlerini daha kolay somutlaştırma olanaklarına sahip olmuşlardır. Bu yıllarda müzik üretmek hem daha kolay, hem de kalite olarak oldukça iyileşmeye başlamıştır. Büyümesinin doğal bir sonucu olarak elektronik müzik, yeryüzünün bütün uygar ülkelerinde kendine bir yer bulmuş çoğunlukla üniversitelere bağlı olarak, ya da devletin parasal desteğini almış radyoevlerinde kendini gösterse de zamanla özel stüdyolarda da yer bulmaya başlamıştır. [3] Elektronik müziğin oluşup gelişmeye başladığı dönemler 90 lı yılların başlarında bilgisayar teknolojisi ve internetin gelişimi ile birlikte en üst seviyeye çıkmış, adeta bilişim teknolojisi katkısı olmadan müzik yapılmaz hale gelmiştir. Başlangıç yıllarında bir elin parmakları kadar olan müzik ile ilgili donanım ve yazılım sayısı baş döndürücü bir hızla artmış, müzik üretim kalitesinin en üst düzeyde olmasını sağlayacak sayısız donanım ve yazılım müzik sanatının kullanımına sunulmuştur. Özellikle paylaşım, bilgi akışı ve iletişim internetin de gelişerek yaygınlaşması ile müzik konusunda çalışan herkesin verimliliğinin artmasında başta gelen etken olmaya başlamıştır. Bilişim teknolojisi ile kelime işlemci programlar yazı yazmayı, sayısal işlemciler hesaplamayı, tablo ve grafik düzenlemeyi nasıl kolaylaştırdıysa, müzik yazılımları da bu konuda yapılması gerekenleri oldukça kolay, kaliteli ve etkin kılmıştır. [4]

Teknoloji müziğin sadece üretim ve sunumu aşamalarındaki katkıları ile kalmamış, müzik eğitimi alanında da vazgeçilmez unsurların başında gelmiştir. İnanılmaz ölçüde elektronik aracın yaratılması şüphesiz okullardaki müzik

eğitimi ve öğretimini de doğrudan etkilemektedir. Artık dünyanın pek çok ülkesinde, diğer eğitim alanlarında olduğu gibi müzik eğitiminin her düzeyinde dersler teknoloji desteği ile yürütülmektedir. Müzik teknolojisindeki son gelişmeler hem öğretmene, hem de müzik öğrencisine müzik kuramları, müzik tarihi, müzik literatürü, müzik eğitimi ve performans gibi temel müzik alanlarında yeni olanaklar sunmaktadır. Müzik eğitimcileri hem kendi, hem de öğrencilerinin bilgi ve becerilerini geliştirmek, performanslarını artırmak, çalgı çalabilme veya söyleyebilme yeteneklerini geliştirmek, yaratıcılıklarını ve motivasyonlarını artırmak için internet, televizyon, video, video kamera, DVD, CD, CD-ROM, elektronik piyanolar, bilgisayar, bilgisayar yazılım programları gibi teknolojileri müzik sınıflarına taşımaktadırlar. [5]

Teknolojinin müzik eğitiminde kullanılmasının amacı öğretmen ile öğrenci arasındaki iletişimi kaldırmak veya klasik eğitim sistemini yıkmak değil, sunmuş olduğu avantajları destekleyici kaynak olarak kullanmaktır. Geleneksel müzik eğitimi, teknolojinin kullanımı ile artık daha etkili ve çok boyutlu hale gelmiş, yeni teknolojiler müzik öğrenme ortamını “teknolojik öğrenme merkezi”ne dönüştürmüştür. [5]

4. Günümüzde Elektronik Müzik

Müzik teknolojisinin hızla gelişmesi, donanım ve yazılım alanında sayısız seçenekler olmasına rağmen, bilgisayar destekli müzikte, iki temel yöntem söz konusudur. Birincisi canlı çalınan bir enstrümanın veya solistin sesini audio olarak kaydetmek, ikincisi ise, elektronik bir cihaza (ses kartı, klavye, dijital davul vb.) önceden yazılmış notaları göndererek cihazın bunları çalmasını sağlamaktır. Bu yöntemler tek tek kullanılabileceği gibi her ikisi de doğru araçların seçimi ile ortak olarak da kullanılabilir. Günümüzde yaygın olan da budur. Bir enstrüman veya insan tarafından üretilen sesleri doğrudan doğruya ve olduğu gibi kaydetme yöntemi plak ve kasetlerin yaygınlaşmış evlere girmesi ile birlikte popülerlik kazandı.

Önceleri ses verilerini saklamak için manyetik bant ve kasetler kullanılırken bilgisayar teknolojisinin gelişimi ile birlikte bunlar yerlerini sabit diskler, CD’ler ve DVD’ lere bıraktı. Elektronik bir enstrümana dijital ortamda hazırlanan notaları çaldırma ise MIDI (Musical Instrument Digital Interface) standartlarının ortaya çıkması ile gerçekleşmiştir. MIDI standardı taşıyan herhangi bir cihaz (örn. Klavye) CD, disket, kablo vs. üzerinden iletilen notaları üzerine önceden yüklenmiş herhangi bir enstrümanın sesi ile çalabilmektedir. [6] 2000’li yıllardan itibaren gelişen sample ses teknolojisi sayesinde bu yöntemle çalınan sesler gerçek enstrüman seslerinden ayırt edilemeyecek kadar mükemmel hale gelmiştir. MIDI standardı taşıyan uygun donanım ve yazılımlar ile istenilen enstrümanlar seçilebilir ve bu enstrümanlara nota kullanmadan grafik arayüz yardımıyla istenilen müzik yazılabilir ve kaydedilmiş bütün parçaların nota çıktıkları alınabilir. MIDI standardı ile hazırlanmış dosyalar müziğin kendisini değil sadece kodunu sakladıklarından çok az yer kaplar. MIDI dosyası, bir notanın hangi enstrümanla, hangi uzunlukta, hangi ses şiddetinde çalınacağı gibi bilgileri ses kartına, klavyeye ya da başka bir MIDI enstrümanına iletir. Cihazlar gelen bu bilgileri kullanarak istenen sesleri üretir ve hoparlöre gönderir. MIDI dosyaları müziği değil, sadece müzik kodunu sakladığından, ses kalitesi açısından çalınan cihaz çok önemlidir. Aynı MIDI dosyası ses kartı farklı olan iki bilgisayarda ya da klavyelerde çalındığında çok farklı kalitede sesler elde etmek mümkündür. [7] MIDI standartları ile;

- Bilgisayarlar
- Ses sentezleyicileri (Synthesizer)
- MIDI denetleyicileri (MIDI controller)
- Ses kartları
- Ses örnekleyicileri (Sampler)
- Ritim cihazları (Drum machine)’ ler birbirlerini kontrol edebilirler ve sistem verisi alışverişi yapabilirler.

Bilgisayar müziği, sanat ve teknolojinin birleştiği, bilim adamlarıyla kompozitörlerin be-

raber çalıştıkları çok önemli bir araştırma dalı olmuştur. Birçok Avrupa ülkesinde bu konuda araştırma merkezleri ve üniversiteler bazında enstitüler mevcuttur. Örnek vermek gerekirse Paris'te Pierre Boulez'in kurduğu IRCAM, ve Xenakis'in kurduğu CCMIX devlet destekli çok önemli araştırma merkezleri olup, Amerika'da MIT Media Laboratuvarları, nda Stanford, Princeton ve Columbia gibi Üniversitelerde kompozitörler ve bilim adamları ortak çalışmalar yürütmektedir. Ayrıca başta Almanya ve İtalya olmak üzere diğer Avrupa ülkeleri bu sanat dalına akademik düzeyde büyük önem vermekte, buralarda her sene bilişim müziği ile ilgili festivaller de düzenlenmektedir.[8]

5. Sonuç

Geçen yüzyılın ortalarından itibaren elektronik, 1990 yıllardan sonra Bilgisayar teknolojisi ve internet müzik perspektifini değiştirmede etkili araç olmuştur. Bilişimin müzik konusundaki uygulamalarının çeşitliliği ve sağladığı olanakların sınırsızlığı, müzik çalışmalarının çok geniş bir kitleye en iyi bir şekilde taşınmasının yanı sıra, müzik yeteneğinin ortaya çıkarılması ve geliştirilmesini de sağlamıştır. Çok kolay edinilebilen bilgisayar teknolojisine sahip cihazlar ile tek kişilik orkestralar kurulmuş, üretilen müzik eserleri internet ortamında paylaşarak daha da gelişmesi sağlanmıştır. Üretilen eserlerin arşivlenmesi ve saklanması için fiziki mekanların zorunluluğu ortadan

kalkmış binlerce müzik eseri cepte taşınabilecek hale gelmiştir. Özellikle internet, meydana getirilen eserlerin hızla yayılmasına aracılık ederek, çoğu müzik eseri üreticisine başka bir medya aracına gerek kalmadan dinleyici kitle-sini oluşturabilme olanağı vermiş ve mesleki motivasyonlarına olumlu katkılar sağlamıştır.

Kaynaklar

- [1] Selanik, C. "Müzik Sanatının Tarihsel Se-rüveni", Doruk Yayıncılık, 1996
- [2] Öcek, C. <http://technotoday.com.tr/Detay/337/1/Telharmonium>
- [3] Mimaroglu, İ. "Elektronik Müzik", Pan Yayıncılık, 1991
- [4] <http://www.diyadinnet.com/Bilgi=muzik-ve-bilgisayar>
- [5] Tecimer, B. "İnternet ve yaşam boyu mü-zik eğitimi" www.muzikegitimcileri.net
- [6] Köseoğlu, K. "Bilgisayar Destekli Müzik" Pusula Yayıncılık, 2005
- [7] Çonkur, E.Ş. "Bilgisayar Müziği" <http://sconkur.pau.edu.tr/default.htm>
- [8] Bökesoy, S. "Bilişim Dergisi" Eylül 2001

Türkiye'nin Yayın Sayısına Farklı Bir Bakış:

Bir Quadrant Analizi Çalışması

İrem Soydal¹, Umut Al¹, Gülten Alır²

¹ Hacettepe Üniversitesi, Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü, Ankara

² Aksaray Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Aksaray
soydal@hacettepe.edu.tr, umutal@hacettepe.edu.tr, gulten.alir@aksaray.edu.tr

Özet: Atıf dizinlerinde yer alan yayın sayısında en çok artış görülen ülkelere biri Türkiye'dir. Bu artışta akademik çevrelerin atıf dizinleri kapsamında yayın yapılmasına verdiği önem en büyük rolü oynamaktadır. Çünkü atıf dizinlerine katkıda bulunanların büyük bir kısmı akademisyendir. Yayın sayısındaki artışın bir başka nedeni ise Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'nun vermiş olduğu teşviklerdir. Böyle bir ortamda yayın sayısının yüksek olması kaçınılmaz bir sonuç olarak karşımıza çıkmakta, söz konusu yayınların etkisinin araştırılması gerekmektedir. Çalışmanın verileri Essential Science Indicators adlı kaynaktan elde edilmiştir. Essential Science Indicators 22 farklı alanda ülkelere yönelik yayın ve atıf verilerini içermektedir. Bu çalışmada Türkiye'nin göstermiş olduğu yayın ve atıf performansı quadrant analizinden yararlanılarak değerlendirilmekte ve ülkeler arasında çeşitli karşılaştırmalara yer verilmektedir. Alanlar arasındaki karşılaştırmalarda, Türkiye'nin bilgisayar bilimleri, mühendislik ve ziraat alanlarında yayın ve ortalama atıf sayısı yüksek ülkeler arasındaki grupta yer aldığı; uzay bilimleri alanında hem yayın sayısının hem de atıf ortalamasının düşük olduğu, diğer 18 alanda ise yayın sayısı yüksek ancak ortalama atıf sayısı düşük grupta bulunduğu saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Bibliyometri, Quadrant Analizi, Türkiye Adresli Makaleler, Yayın Performansı.

A Different View of the Publication Numbers of Turkey: A Quadrant Analysis Study

Abstract: Turkey showed one of the sharpest increases in the number of publications in citation indexes. Academia's insistence on the significance of publications in citation indexes played a major role in this increase. Another reason for the increase in the number of publications can be attributed to the promotions provided by The Scientific and Technological Research Council of Turkey. Such an environment exposes high number of publications and it became necessary to investigate their effects. The data used in this study was obtained from Essential Science Indicators. Essential Science Indicators provide data about the publications and citations of countries in 22 various fields. The study evaluates the publication and citation performance of Turkey via quadrant analysis and includes various comparisons among countries. These comparisons showed that Turkey is among the countries which have higher number of publications and higher average number of citations, in terms of computer science, engineering and agriculture fields. Turkey's number of publications as well as the average number of citations in the field of space science were found to be low. For the other 18 fields Turkey is in the group of countries which has higher number of publications but lower average number of citations.

Keywords: Bibliometrics, Quadrant Analysis, Turkey Addressed Articles, Publication Performance.

1. Giriş

Atıf dizinleri temel alındığında, son dönemde yayın sayısında en fazla artış görülen ülkelerden biri Türkiye'dir. Söz konusu artışın boyutları farklı çalışmalarda [1, 2, 6, 7] irdelenmiştir. Yayın sayısındaki bu artışta akademik camianın atıf dizinleri kapsamında yayın yapılmasına verdiği önem etkin rol oynamıştır. Çünkü atıf dizinlerine katkıda bulunanların çok büyük bir kısmı üniversitelerde görevli kişilerden oluşmaktadır. Bu duruma 2006 yılında yayımlanan bir raporda [5] dikkat çekilirken, Avrupa ülkeleri arasında üniversite kaynaklı yayın üretiminin en yüksek olduğu ülke konumundaki Türkiye'de bilimsel yayınların %91'inin üniversiteler tarafından üretildiği ifade edilmektedir. Bu noktada Yükseköğretim Kurulu'nun (YÖK) almış olduğu kararların bilimsel yayın üretme davranışını ne şekilde etkilediğinin araştırılması gerekmektedir. Diğer taraftan yayın sayısındaki artışta TÜBİTAK tarafından sağlanan teşviklerin kısmen de olsa etkisi bulunduğu düşünülmektedir.

Atıf dizinleri kapsamındaki Türkiye adresli dergi sayısının her geçen yıl artması da Türkiye adresli yayın sayısındaki hızlı artışa önemli ölçüde etki yapmaktadır. Web of Science kapsamında dizinlenen Türkiye adresli dergi sayısı Şubat 2010 itibariyle 74'e yükselmiştir [8]. Türkiye'nin 2004 yılında Journal Citation Reports kapsamında dört dergisinin bulunduğu [2] düşünüldüğünde, günümüzde ulaşılan dergi sayıları oldukça yüksektir.

Türkiye'nin bilimsel yayın sayısının sürekli arttığı ve atıf dizinlerine soktuğu dergi sayısının yükseldiği bir ortamda erişilmesi istenen hedefleri yayın sayısına bağlamak ya da karşılaştırmaları yayın sayısı üzerinden yapmak pek de anlamlı görünmemektedir. Bu durum bilim camialarını performans değerlendirmelerine yönelik olarak farklı arayışlara yöneltmekte ve farklı göstergeleri gündemlerine almalarına neden olmaktadır. Yapılan bibliyometrik araştırmalar sonucu oluşan ortak kanı tek bir

bibliyometrik gösterge üzerinden yapılacak değerlendirmelerin çok sağlıklı olmayacağı yönündedir. Söz konusu değerlendirmelerde çok sayıda faktörün (disiplin, araştırma geliştirmeye ayrılan maddi kaynak, insan gücü, dil, yayın türü gibi) değerlendirmeleri etkilediğinin bilinmesi nedeniyle bibliyometrik verilere farklı açılardan bakılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada Türkiye'nin son on yıl itibariyle dünya literatüründeki yayın ve atıf performansı incelenmekte, hangi alanlarda daha görünür konumda bulunduğu, hangi alanlarda etkisinin düşük olduğu quadrant analizi ile ortaya konulmaya çalışılmaktadır.

2. Amaç ve Yöntem

Bu çalışmanın amacı Türkiye'nin çeşitli alanlardaki yayın ve atıf performansını karşılaştırmalı olarak incelemek ve hangi alanlarda daha görünür konumda olduğunu saptamaktır. Araştırmamızda veri kaynağı olarak Essential Science Indicators (ESI) adlı veri tabanı kullanılmıştır. Bu kaynak dergilere, ülkelere, kurumlara ve bilim insanlarına yönelik olarak atıflarla ilgili veriler içermektedir. ESI'de 22 araştırma alanı ve bu alanlara ait 10 yılı aşkın bir zaman dilimini içeren veriler bulunmaktadır. Söz konusu araştırma alanları arasında, bilgisayar bilimleri, bitki ve hayvan bilimleri, biyoloji ve biyokimya, çevre ve ekoloji, çok disiplinli bilimler, ekonomi ve işletme, farmakoloji, fizik, immünoloji, kimya, klinik tıp, malzeme bilimi, matematik, mikrobiyoloji, moleküler biyoloji ve genetik, mühendislik, nöroloji, psikiyatri ve psikoloji, sosyal bilimler, uzay bilimleri, yer bilimleri ve ziraat yer almaktadır. Bununla birlikte ESI, "highly cited papers" ve "hot papers" gibi çok fazla sayıda atıf yapılan çalışmalara ve araştırmacılara yer verilen ek özellikleri de bünyesinde bulundurmaktadır.

Çalışmamız kapsamında kullanılan veriler 1 Ocak 2000 - 30 Nisan 2010 tarihleri arasındaki yayınlarla aittir ve 20 Temmuz 2010 tarihinde

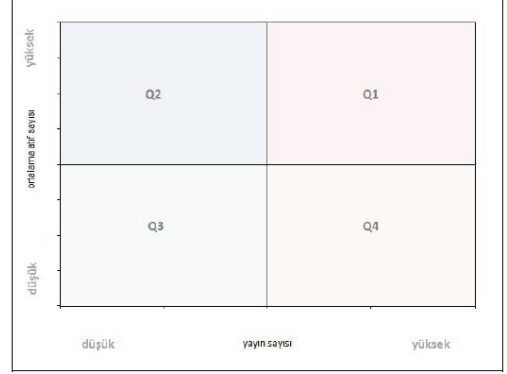
yapılan tarama sonucunda elde edilmiştir. Veri tabanındaki atıflara yönelik güncelleme ise ESI tarafından 1 Temmuz 2010 tarihinde yapılmıştır. Araştırma söz konusu dönem itibariyle atıf dizinleri kapsamında yayın faaliyetinde bulunan 146 ülkeyi kapsamaktadır. Bu ülkelere ait 10 yıl 4 aylık bir süre zarfındaki tüm yayınlara ilişkin atıf sayıları elde edilmiştir. Araştırmamızda yanıt aranan sorular şunlardır:

- Son on yılda dünya literatüründeki yayın ve atıf performansı dikkate alındığında Türkiye'nin konumu nedir?
- Karşılaştırmalı olarak bakıldığında Türkiye hangi alanlarda daha görünür konumdadır?

Yukarıda yer alan soruların cevapları quadrant analizi tekniği kullanılarak verilmeye çalışılmaktadır. Quadrant analizi sıklıkla hizmet kalitesi ile ilgili verilerden elde edilen sonuçların görsel olarak sunumunda kullanılan bir tekniktir. Quadrant analizinden, oldukça farklı alanlarda (pazarlama iktisat, kütüphanecilik, tıp gibi) yararlanıldığı görülmektedir. Hizmet kalitesi ile ilgili olarak kullanımında iki ölçüte bağlı bir yapı vardır. Bunlar beklenti ve performansdır. Anket aracılığıyla veriler toplanırken, beklenti müşterilerin bir hizmete verdiği önemi göstermekte; performans müşterilerin bir hizmeti beklentinin yerine getirilmesi olarak algılamalarının derecesine işaret etmektedir. Böylelikle verilmekte olan hizmete ilişkin dört farklı boyut (yüksek beklenti yüksek performans; düşük beklenti yüksek performans; yüksek beklenti düşük performans; düşük beklenti düşük performans) ortaya çıkmaktadır.

Quadrant analizi yapılırken boyutların belirlenmesinde ortalama ya da ortanca kullanılmaktadır. Çalışmamızı oluşturan veri setinde, yayın ve ortalama atıf sayılarına ilişkin standart sapma değerlerinin yüksek olmasından dolayı quadrant analizi yapılırken ortanca değerlerinden yararlanılmıştır. Quadrant analizindeki dört boyuttan ilki (Q1) yayın sayısı ve atıf ortalaması yüksek ülkeleri, ikincisi (Q2), yayın sayısı düşük, atıf ortalaması yüksek ülkeleri, üçüncüsü

(Q3) yayın sayısı ve atıf ortalaması düşük ülkeleri ve sonuncusu ise (Q4) yayın sayısı yüksek, atıf ortalaması düşük ülkeleri kapsamaktadır (bkz. Şekil 1).



Şekil 1. Çalışmada kullanılan quadrant grafiği

3. Bulgular ve Yorum

Çalışmamızı içine alan dönem itibariyle en çok yayına sahip ülkeler sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Japonya, Almanya, Çin Halk Cumhuriyeti ve İngiltere'dir. Türkiye, ABD'nin 2.863.666 yayınlı açık ara en başta yer aldığı yayın sıralamasında 131.364 yayın ile 20. sırada kendine yer bulmuştur. ESI verileri kullanılarak gerçekleştirilen önceki çalışmalarda [2, 3] Türkiye'nin yayın sıralamasında daha gerilerde olduğu görülmektedir.

En sık yayın yapan 30 ülke, bu ülkelerin yayın ve atıf sayıları Tablo 1'de sunulmaktadır. Türkiye, yayın başına düşen atıf sayısı itibariyle söz konusu 30 ülke arasında bir tek Rusya'yı geride bırakabilmiştir. Bir başka ifadeyle en sık yayın yapan ülkeler arasında görünürlüğü en düşük iki ülke Rusya ve Türkiye'dir. ESI kapsamında yayını bulunan tüm ülkeler (146 ülke) dikkate alındığında, Türkiye'nin ortalama atıf sayısına göre sıralamadaki yerinin 122. sıra olduğu saptanmıştır. Söz konusu bulgulara ilişkin, alanlara bakılmaksızın genel bir değerlendirme yapıldığında Türkiye'nin dünya bilim camiası içinde etkisinin oldukça düşük olduğu sonucuna varılabilir.

Ülke	Yayın Sayısı	Atıf Sayısı	Ortalama Atıf Sayısı
ABD	2.863.666	43.609.882	15,23
Japonya	747.255	7.381.195	9,88
Almanya	735.225	9.284.411	12,63
Çin	677.263	3.838.154	5,67
İngiltere	655.573	9.284.681	14,16
Fransa	522.910	6.204.017	11,86
Kanada	414.400	5.211.620	12,58
İtalya	393.082	4.430.757	11,27
İspanya	301.581	3.010.866	9,98
Avustralya	271.917	3.101.896	11,41
Rusya	258.875	1.165.078	4,50
Hindistan	253.670	1.373.363	5,41
G. Kore	242.552	1.629.050	6,72
Hollanda	230.386	3.418.937	14,84
Brezilya	181.176	1.101.737	6,08
İsveç	167.889	2.371.774	14,13
İsviçre	166.036	2.671.750	16,09
Tayvan	154.640	1.026.677	6,64
Polonya	138.628	886.921	6,40
Türkiye	131.364	625.610	4,76
Belçika	125.353	1.627.997	12,99
İsrail	105.160	1.272.297	12,10
İskoçya	102.449	1.509.819	14,74
Danimarka	89.949	1.366.858	15,20
Avusturya	87.442	1.075.850	12,30
Finlandiya	83.404	1.094.709	13,13
Yunanistan	75.061	601.058	8,01
Meksika	68.217	452.779	6,64
Norveç	64.263	776.130	12,08
Çek Cum.	60.504	448.191	7,41

Tablo 1. En fazla yayın yapan 30 ülke ve atıf sayıları

22 araştırma alanı içerisinde yayın sayılarına göre yapılan sıralamada Türkiye klinik tıp alanında 12., ziraat alanında 14., mühendislik alanında ise 15. sırada yer almaktadır (bkz. Tablo 2). Türkiye'nin yayın başına düşen atıf sayısına göre oluşturulan sıralamadaki konumu, hiçbir alanda, yayın sayılarına göre olan sıralamadaki yerinden daha yüksekte değildir. Bazılarında ise yayın başına düşen atıf sayısı itibariyle Türkiye'nin son sıralarda olduğu görülmektedir. Örneğin, bitki ve hayvanbilimleri alanında toplam 106 ülke içerisinde Türkiye en fazla yayın yapan 16. ülke olmasına karşın, ortalama atıf sayısı sıralamasında 103. sırada bulunmaktadır.

Alan	A	B	C
Klinik tıp	12	97	106
Ziraat	14	47	98
Mühendislik	15	35	96
Bitki ve hayvan bilimleri	16	103	106
Malzeme bilimi	19	58	81
Farmakoloji	20	55	89
Çevre ve ekoloji	21	91	101
Kimya	21	59	93
Psikiyatri ve psikoloji	21	74	84
Nöroloji	22	73	83
Sosyal bilimler	22	85	103
Biyoloji ve biyokimya	24	76	99
Ekonomi ve işletme	24	56	83
Bilgisayar bilimleri	26	37	79
Çok disiplinli bilimler	26	71	74
Matematik	26	64	82
Yer bilimleri	27	68	100
Moleküler biyoloji ve gen.	30	63	90
İmmünoloji	31	89	91
Fizik	31	58	88
Mikrobiyoloji	31	88	90
Uzay bilimleri	39	63	70

Tablo 2. ESI'deki alanlara göre Türkiye'nin yayın sayısı ve ortalama atıf sayısı itibariyle sıralamadaki konumu

Not: Alanlar yayın sayısına göre Türkiye'nin sıralamadaki yeri temel alınarak sıralanmıştır.

A= Yayın sayısına göre Türkiye'nin sıralamadaki yeri

B= Ortalama atıf sayısına göre Türkiye'nin sıralamadaki yeri

C= Alandaki toplam ülke sayısı

3.1 Quadrant Analizi

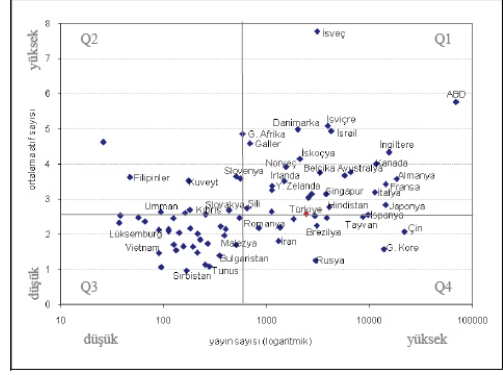
Tablo 3'te rastgele seçilen bazı ülkelerin yayın ve ortalama atıf sayıları itibariyle quadrant grafiğinin hangi bölümünde yer aldıkları gösterilmektedir. Buna göre ABD, İsrail, İsveç gibi bazı ülkelerin yayın sayısı ve ortalama atıf sayısının tüm alanlarda yüksek olduğu; Mısır, Nijerya, Venezüella gibi ülkelerin yayın ile ortalama atıf sayısının ise tüm alanlarda düşük olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3'teki ülkelere yalnızca bir tanesi (Şili) quadrantın dört düzeyinde yer almaktadır. Aynı tabloda yayın ve atıf performansı en düşük olan ülkenin Venezüella olduğu görülmektedir.

oluşturduğu görülmektedir. Ayrıca Türkiye'den düşük ortalama atıf sayılarına karşılık, yayın sayıları itibarıyla bu alanda Türkiye'nin yaklaşık beş katı kadar yayın faaliyetinde bulunan Çin Halk Cumhuriyeti ve Japonya'da Q1'de kendine yer bulmuştur. Mühendislikteki yayın sayısı sıralamasında Çin Halk Cumhuriyeti (72.967 yayın) ve Japonya (60.671) ABD'nin (188.466 yayın) hemen arkasında yer alan iki ülkedir.

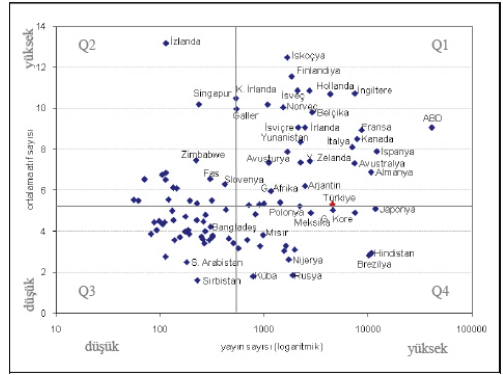
Q3'te ise son 20 yılda bağımsızlığını kazanmış ya da başka devletlerden ayrılarak yeni kurulmuş ülkeler (Kazakistan, Sırbistan Özbekistan gibi) ile nispeten küçük ölçekli ülkelerin (Estonya, Kuveyt, Lüksemburg gibi) yer aldığı görülmektedir. Söz konusu ülkelerin altyapılarındaki sorunlar ya da karşılaştırmalı olarak bakıldığında diğer ülkelere göre az olan araştırmacı sayıları Q3 içinde olmalarının nedeni olarak görülmektedir.

Şekil 3'te Türkiye'nin, bilgisayar bilimleri alanında Yeni Zelanda, Güney Afrika, Şili gibi ülkelerle beraber quadrantın Q1 kısmında yer aldığı görülmektedir. Bu alanda atıf ortalaması yüksek olup yayın sayısı yüksek olan ilk on ülke ise ABD, Almanya, İngiltere, Fransa, Japonya, Kanada, İtalya, İspanya, Avustralya ve Hollanda'dır. Bu ülkelerin en az yayın yapanı Türkiye'den iki kat daha fazla yayına imza atmıştır. Türkiye'de bilgisayar bilimleri alanında araştırmacıların yukarıda anılan bu on ülke ile işbirliği içinde bulunmasının yayınlarının görünürlüğünü artıracığı düşünülmektedir. Bilgisayar bilimlerinde bir başka birlikte araştırma yapılabilecek ülke, en yüksek atıf ortalamasına sahip olan İsveç'tir.

Karşılaştırmalı olarak bakıldığında, bilgisayar bilimlerinde yayın sayısı yüksek olan fakat ortalama atıf sayısı düşük olan ülke kategorisinde 11 ülke vardır. Q4 altında yer alan bu ülkeler yayın sayısı itibarıyla Çin Halk Cumhuriyeti, Güney Kore, Tayvan, Yunanistan, Brezilya, Rusya, Polonya, Portekiz, Çek Cumhuriyeti, İran ve Romanya şeklinde sıralanmaktadır.



Şekil 3. Bilgisayar bilimleri alanı için quadrant grafiği



Şekil 4. Ziraat alanı için quadrant grafiği

ESI verilerine göre ziraat alanında yayın faaliyetinde bulunan toplam 98 ülke vardır. Türkiye bu alanda yaptığı 4546 yayına 24.143 atıf alırken, yayın başına düşen atıf sayısı 5,31 olmuştur. Şekil 4 incelendiğinde, söz konusu ortalamasının ziraat alanında yayın faaliyetinde bulunan ülkelerin ortalama atıf sayılarının ortancasından (5,26) az bir farkla daha yüksek olduğu görülecektir. Ziraat alanında yayın sayısı itibarıyla en üretken 14. ülke konumunda olan Türkiye, böylece bu alanda Q1'de yer almaktadır. Türkiye'nin ziraat alanında, ortalama atıf sayısı itibarıyla Japonya, Güney Kore ve Polonya gibi son yıllarda bilim camiası içindeki üretken ülkeleri geride bıraktığı görülmektedir. Özellikle son yıllarda yayın üretiminde Türkiye'ye benzer bir gelişim içinde bulunan Güney Kore ile Türkiye'nin ziraat alanındaki yayın sayısı

hemen hemen aynı iken, Türkiye'nin atıf etkisinin daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

4. Sonuç

Büyük veri setleri ile gerçekleştirilen bibliyometrik araştırmalar alanlar bazında hangi ülkelerin uzman olduklarını, belli konularda hangi ülkelerin etkisinin nispeten yüksek olduğunu ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Özellikle atıf dizinlerinin yaygın kullanımı bilimsel yayınların değerlendirilmesine yönelik çalışmaların ve bu konuya ilgi gösteren araştırmacıların sayısını artırmış, tüm ülkelerin birlikte incelenip karşılaştırılmasını kolaylaştırmıştır.

Bu çalışmada ESI adlı veri tabanı aracılığıyla elde edilen veriler ile Türkiye'nin farklı alanlardaki bilimsel yayın performansı değerlendirilmiştir.

ESI'deki konu sınıflaması temel alındığında Türkiye'nin bilgisayar bilimleri, mühendislik ve ziraat alanlarında yayın ve atıf performansı itibariyle diğer ülkelerle rekabet edebilecek özelliklere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Uzay bilimlerinde ise tam tersi bir durum söz konusudur. Atıf ve yayın performansı bakımından uzay bilimlerinde alan ortalamasının oldukça gerisinde kaldığı görülmektedir. Quadrant analizi sonuçlarında, her ne kadar uzay bilimleri kadar keskin bir biçimde ortaya çıkmamış olsa da, bilgisayar bilimleri, mühendislik ve ziraat alanları dışındaki diğer alanlarda Türkiye adresli yayınların atıf performansının düşüklüğü dikkat çekicidir. Oysa, son yıllarda Türkiye'nin atıf dizinleri kapsamındaki yayınlarının birçok ülkeden daha hızlı bir atış gösterdiği bilinmektedir. Yayın sayısındaki artışa karşın atıf sayılarında arzu edilen düzeye henüz ulaşamamıştır. Bu durum Türkiye adresli yayınların daha az ilgi çektiği ya da bilim dünyasında daha az ses getirdiği şeklinde yorumlanabilir. Türkiye'de akademisyenlerin yayın yapma konusunda oldukça istekli olmalarına karşın, söz konusu yayınların niteliği üzerinde daha

az hassas olmaları da bu sonuçların alınmasına etki etmektedir. Ayrıca akademisyenlerin yayın yapma arzusu yayın üretme sürecinin kısılmasına neden olmakta, bu da kaliteyi etkilemektedir. Mevcut politikaların yayın yapmaya öncelik verecek şekilde devam etmesi durumunda, Türkiye'nin bazı alanlarda yayın üretimi en yüksek ilk on ülke arasında bile yer alabileceği düşünülmektedir. Ancak, üzerinde düşünülmesi gereken konu, bu yayınların ülkenin gelişimine ne yönde katkı sağladığıdır.

5. Kaynaklar

- [1] Ak, M.Z. ve Gülmez, A. Türkiye'nin uluslararası yayın performansının analizi. *Akademik İncelemeler*, 1(1): 25-43. (2006).
- [2] Al, U. Türkiye'nin bilimsel yayın politikası: Atıf dizinlerine dayalı bibliyometrik bir yaklaşım. Yayınlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara. (2008).
- [3] Al, U. Türkiye'nin görelî atıf etkisi üzerine bilimsel bir çalışma. *Bilgi Dünyası*, 10(2): 231-244. (2009).
- [4] Al, U. Türkiye'nin mühendislikteki bilimsel yayın performansı Elektrik Elektronik Bilgisayar Biyomedikal Mühendislikleri Eğitimi 4. Ulusal Sempozyumu. 22-23-24 Ekim 2009. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Bildiri - Panel Kitabı (içinde s. 291-295). Editörler: Ahmet Yazıcı ve Kaan Hürler; Yayına Hazırlayan: Çağdaş Kimyon. Eskişehir: TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Eskişehir Şubesi. (2009).
- [5] Moed, H.F. Bibliometric rankings of world universities. Centre for Science and Technology Studies Report 2006-01. 6 Ekim 2010 tarihinde http://www.cwts.nl/hm/bibl_rnk_wrl_d_univ_full.pdf adresinden erişildi. (2006).
- [6] Onat, A. Yeni bilimsel yayın ve atıflar yükselişte. *Cumhuriyet Bilim ve Teknoloji*, 20(1034): 11. (2007).

[7] Onat, A. Bilimsel yayın sayısında 17.liğe geçiyoruz ama sorunlar sürüyor... Cumhuriyet Bilim ve Teknoloji, 22(1136): 2. (2008).

[8] ULAKBİM. ISI Web of Science (WoS)'da indekslenen Türkçe bilimsel dergiler. 19 Ağustos 2010 tarihinde http://www.ulakbim.gov.tr/cabim/vt/uvvt/isi_d_ergiler.uhtml adresinden erişildi. (2010).

Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları

Fatma Kübra Çelen, Aygül Çelik, Süleyman Sadi Seferoğlu

Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara
kcelen@hacettepe.edu.tr, aygulcelik@hacettepe.edu.tr, sadi@hacettepe.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, öğrencilerin başarı düzeylerini artırmak, eğitim politikalarının öğrenci üzerindeki etkisini görmek, eğitim sistemini daha işlevsel hale getirebilmek, eğitim kalitesini yükseltmek için İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD)'nin uygulamaya koyduğu Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Projesi olan PISA çalışmalarının sonuçları incelenmiş ve Türkiye'nin PISA sonuçlarına göre eğitim sistemi açısından bulunduğu durum değerlendirilmiştir. Öğrencilerin başarı düzeylerini artırmak, eğitim politikalarının öğrenci üzerindeki etkisini görmek, eğitim sistemini daha işlevsel hale getirebilmek, eğitim kalitesini yükseltmek için ülke olarak kurucu üyesi olduğumuz İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD)'nin, Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Projesi olan PISA çalışmalarına ülkemiz ilk kez 2003 yılında katılmıştır. PISA projesi OECD ülkelerindeki 15 yaş grubu öğrencilerin zorunlu eğitim sonunda, günümüz bilgi toplumunda karşılaşabilecekleri durumlar karşısında ne ölçüde hazırlıklı yetiştirildiklerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçülmeye çalışılan nitelikler, öğrencilerin okulda uygulanan müfredat kapsamında ele alınan konuları ne dereceye kadar öğrendikleri değil, gerçek hayatta karşılaşabilecekleri durumlarda sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme yeteneği, akıl yürütme ve fen ve matematik kavramlarını kullanarak etkin bir iletişim kurma becerisine sahip olup olmadıklarıdır. PISA tarafından sağlanan karşılaştırılabilir bilgi, 15 yaş grubu öğrencileri hayata hazırlama durumuyla ilgili geniş kapsamlı bir değerlendirme olanağı vermektedir.

2003 ve 2009 PISA sonuçları karşılaştırıldığında ülkemizin az da olsa gelişme gösterdiği görülmüştür. Kız çocuklarının okula devamını destekleyen projeler, öğrencilere ders kitaplarının ücretsiz dağıtılması, burs alan öğrenci sayısının artırılması gibi maddi desteklerin yanı sıra 2005-2009 yılları arasında kademeli olarak değiştirilen öğretim programlarının Türkiye'nin 2009 PISA sonuçlarında gösterdiği sınırlı iyileşmede etkili olduğu ileri sürülebilir. Eğitimde bilgi teknolojilerinin kullanımının etkin hale getirilmesi ve yaygınlaştırılması çalışmaları da başarıyı arttırmaya yönelik çalışmalar arasında sayılabilir. Son yıllarda özellikle eğitimdeki yaklaşım değişimi ve yapılandırıcılık anlayışının benimsenmesiyle öğretim teknolojilerine verilen önemin arttığı ve yaygınlaştırılmaya çalışıldığı görülmektedir. Örneğin, Kasım 2010'da uygulamaya konulacağı açıklanan FATİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projesi de eğitim ve öğretimde niteliği artırmak ve fırsat eşitliğini sağlamak amacıyla geliştirilen bir uygulamadır. Ancak Türkiye'nin dünya sıralamasında daha üst sıralara çıkabilmesi için eğitim öğretim ihtiyaçları doğrultusunda etkili eğitim politikalarının geliştirilmesine ve daha kapsamlı bir eğitim reformuna ihtiyacı bulunduğu anlaşılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Eğitim politikaları, Türk eğitim sistemi, PISA sonuçları

Turkish Education System and PISA Results

Abstract: The purpose of this paper was to analyze the results of the Programme for International Student Assessment (PISA) which is an internationally standardized assessment that was jointly developed by participating economies and administered to 15-year-olds in schools. PISA, which is administered by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), aims

to find answers to the questions such as “whether students are well prepared for future challenges, whether they can analyze, reason and communicate effectively, and whether they have the capacity to continue learning throughout life”. In this paper, the performances of Turkish youngsters who took PISA exams were investigated. According to the results of this investigation, Turkish educational system was evaluated.

Turkey has been participating in the PISA studies since 2003. Comparing the results of PISA 2003 and 2009 revealed that Turkey had shown a slight improvement in 2009. It can be claimed that the campaigns for “more girls’ in school” project, distribution of free textbooks in schools, increasing the number of scholarships given to the students, and changes in the school curriculum after the 2003 exam may have some positive effects on this slight improvements in the test scores of Turkish students. Making effective use of information technologies in education and diffusion of those technologies may have contributed to the improvement in the test scores as well. Recently, it has been observed that, through particularly changes of approaches in education and adoption of constructivism in newly developed curriculum, the use and diffusion of technology increased. For example, the FATİH (Increasing Opportunities and Technology Improvement Movement) project which was announced in November 2010 aims increasing the quality in education and ensuring equality by providing new high technological tools such as smart boards, laptops, and projectors to every school. However, in order for Turkey to get better results in such exams and be in a better position in the world ranking in terms of educational standards, a more comprehensive school reform is needed. This also means that effective educational policies which address to real needs of the schools, teachers, and students need to be developed.

Keywords: Education policies, Turkish education system, Programme for International Student Assessment (PISA), PISA results

1. Giriş

Değişen ve gelişen dünyada birey davranışlarındaki değişiklikleri kalıcı hale getirebilmek, gelişmelere ayak uydurabilen, çağın beklentilerine cevap verebilen, araştıran, sorgulayan ve kendini gerçekleştirmiş, özgüven duygusu gelişmiş bireyler yetiştirmek, ancak eğitimle mümkün olmaktadır [2]. Ülkelerin öğretim programlarındaki gerekli düzenlemeleri yapabilmeleri, öğretim sistemlerindeki eksiklikleri giderebilmeleri ve uluslararası düzeyde kendi başarılarını görebilmeleri amacıyla son yıllarda bazı çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Eğitim ile ilgili yapılan çalışmalarda genel amaç, öğrenci başarısıdır [15].

Uluslararası platformda ülkelerin eğitim performanslarının karşılaştırılmasında OECD’nin PISA programı yaygın olarak kullanılmaktadır. Eğitim sistemindeki değişik-

liklerin değerlendirilmesinde ve eksikliklerin belirlenmesinde PISA sonuçları önemli bir rol oynamaktadır. Bu tür çalışmalardan elde edilen veriler ışığında mevcut eğitim sisteminin güçlü ve zayıf yönleri, eğitim politikaları, öğretim programları, öğretim yöntem ve teknikleri, öğretmenlerin yeterlikleri gibi konular gözden geçirilebilmektedir.

Öğrencilerin PISA çalışmalarında sözü edilen niteliklere sahip olarak yetiştirilmesini sağlamak amacıyla çeşitli yeni yaklaşımlar eğitim programlarına girmektedir. Örneğin Türkiye’deki öğretim programlarında son yıllarda benimsenen yapılandırmacı anlayış buna bir örnek sayılabilir. Öte yandan her geçen gün okullarda teknoloji kullanımını yaygınlaştırmayla ilgili çalışmalar da gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır. Bu çalışmaların ilk örneklerini 2000’li yılların başında okullarda bilgi teknolojilerini yaygınlaştırmak amacıyla kurulan BT

sınıflarında görmek mümkündür. Okullarda teknoloji kullanımının yaygınlaştırılması, eğitim ve öğretimde niteliğin artırılması ve fırsat eşitliğinin sağlanmasının amaçlandığı ve Kasım 2010'da uygulamaya konulacağı açıklanan F@TİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projesi de bu bağlamda üzerinde durulması gereken diğer bir çalışmadır.

2. PISA Nedir?

PISA (Program for International Student Assessment - Uluslararası Öğrenci Başarısını Belirleme Programı) OECD ülkelerindeki 15 yaş grubu öğrencilerin zorunlu eğitim sonunda, günümüz bilgi toplumunda karşılaşabilecekleri durumlar karşısında ne ölçüde hazırlıklı yetiştirildiklerini belirlemek amacıyla geliştirilmiş bir programdır. PISA ile ölçülmeye çalışılan nitelik, öğrencilerin okulda müfredat kapsamında ele alınan konuları ne dereceye kadar öğrendikleri değil, gerçek hayatta karşılaşabilecekleri durumlarda sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme yeteneği, analiz edebilme, akıl yürütme ve okulda öğrenilen fen ve matematik kavramlarını kullanarak etkin bir iletişim kurma becerisine sahip olup olmadıklarıdır [20]. PISA tarafından sağlanan karşılaştırılabilir bilgi, 15 yaş grubu öğrencileri hayata hazırlama durumuyla ilgili geniş kapsamlı bir değerlendirme olanağı vermektedir.

PISA çalışması şimdiye kadar üçer yıllık üç dönem halinde ve matematik, fen bilimleri, okuma becerileri olmak üzere üç alanda planlanmıştır. Üçer yıllık dönemler halinde uygulanan PISA çalışmasında, her bir dönemde bir konu alanına ağırlık verilmektedir. PISA çalışmasının ilki 2000 yılında uygulanmış, bu uygulamada okuma becerilerine ağırlık verilmiştir. 2003 yılında yapılan ikinci uygulamada Matematik okuryazarlığı alanına, 2006 yılında yapılan uygulamada da Fen Bilimleri alanına ağırlık verilmiştir. PISA'da 2009'dan itibaren yeniden okuma becerileri alanına ağırlık verilmiştir. PISA uluslararası düzeyde yapılmış bugüne kadarki en kapsamlı eğitim araştırmasıdır.

3. Türk Eğitim Sisteminde Yaşanan Değişiklikler

Öğrencilerin başarı düzeylerini artırmak, eğitim politikalarının öğrenci üzerindeki etkisini görmek, eğitim sistemini daha işlevsel hale getirebilmek, eğitim kalitesini yükseltmek için ülke olarak kurucu üyesi olduğumuz İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD)'nin PISA çalışmalarına ülkemiz ilk kez 2003 yılında katılmıştır. 2003 yılındaki PISA sonuçları eğitim sistemimizdeki eksikler açısından önemli ipuçları içermektedir. Bu eksikliklerin giderilmesi için Talim Terbiye Kurul Başkanlığı'na ilköğretim 1-5. Sınıf öğretim programları yenilenmiş ve 2005-2006 öğretim yılında uygulamaya konulmuştur. Yenilenen programda davranışçı yaklaşımın yerini bilişsel ve yapılandırmacı yaklaşım almış ve sarmallık ilkesi gözetilmiştir. Yeni programlarda derslerin ezbercilikten uzak, eğlenceli, hayatın içinde ve kullanılabilir olmasına önem verildiği görülmektedir. Ayrıca program sekiz yıllık kesintisiz eğitime de uygun hale getirilmiştir [23].

Öte yandan Orta Öğretimin Yeniden Yapılandırılması kapsamında da çeşitli kararlar alınmıştır [22]. Örneğin, üç yıllık genel, meslekî ve teknik liselerin eğitim ve öğretim süresinin 2005-2006 öğretim yılından itibaren 9. sınıftan başlamak üzere kademeli olarak 4 yıla çıkarılması, hazırlık sınıfı bulunan liselerin öğrenim sürelerinin 4 yıla göre yeniden düzenlenmesi bu kararlardan bazılarıdır. İlköğretimden itibaren orta öğretimin sonuna kadar, Avrupa Birliği Yabancı Dil Seviye Sisteminin benimsenerek ders saati sayılarının buna göre belirlenmesi, Anadolu Liseleri ile Yabancı Dil Ağırlıklı Liselerin kademeli olarak, Anadolu Lisesi adıyla tek program altında birleştirilmesi kararları da sözü edilmesi gereken diğer kararlardır.

MEB'in hazırladığı yeniden yapılandırma plânına göre Türkiye'de orta öğretim sisteminin 'genel orta öğretim' ve 'meslekî orta öğretim' olarak ikiye ayrılması planlanmıştır [19]. Sekizinci sınıf sonunda yapılan Anadolu Lisesi

sınavlarının zorunlu hâle getirilmesi düşünülmektedir. Yeni sistemle ilköğretimde ders sayısı da azaltılmıştır.

Yapılan bu değişikliklere ek olarak öğrenmede kalıcılığın artırılabilmesi için BİT entegrasyonuna önem verilmiştir. Bu amaçla birçok okulda BT sınıfları kurularak öğretimin niteliğinin artırılması amaçlanmıştır. Öte yandan yeni bir proje olan ve üç yıl içerisinde bitirilmesi planlanan F@TİH Projesi'yle de bütün sınıflarda teknolojik araçların bulundurulması ve kullanımının sağlanması hedef olarak belirlenmiştir.

3.1. Eğitimde Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kullanımı ve PISA Sonuçları

Çağdaş toplumların gelişmişlik düzeyleri bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmelere uyum sağlama becerisi, bilim ve teknoloji üretme düzeyi, yaratıcı ve üretken bireyler yetiştiren kaliteli eğitim sistemler ile ölçülmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi, bireylerin ve toplumların beklentilerini karşılayabilecek şekilde eğitim sisteminin yenilenmesini gerektirir. Bu nedenle eğitim-öğretim araç gereçleri de günün ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte düzenlenmelidir [14].

Günümüz eğitim sisteminde öğrenenler araştıran, sorgulayan, yaparak yaşayarak öğrenen ve öğrendiği bilgileri içselleştirip öznel anlamlandırmalar oluşturan bireyler haline getirilmeye çalışılmaktadır. Öğrenme-öğretme etkinliklerinde bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı kalıcı ve etkili öğrenmelere olanak sağlar. Öğrenme ortamı farklı ve ilginç öğrenme etkinlikleri içeren eğitsel yazılımlar, oyun tabanlı öğrenme ortamları, web tabanlı öğrenme ortamları, e-öğrenme içerikleri kullanılarak zenginleştirilebilir. Bu sayede öğrenenlerin dikkati, motivasyonu ve ders başarısı artırılabilir. Örneğin matematik gibi yapı ve bağıntılardan oluşan, bağıntıların oluşturduğu ardışık soyutlamalar ve genelleme süreçlerini içeren bir derste öğrenenlerin kavramları kazanması zorlaşmaktadır. Matematik'in yapısına uygun bir öğretim ortamı öğrencilerin matematikle

ilgili kavramları ve işlemleri anlamalarına ve gereken bağlantıları daha kolay kurmalarına yardımcı olabilir. Müfredat kapsamında uygun planlamalar yapılarak, web tabanlı öğrenme ortamları, kullanılarak öğrenme-öğretme süreçleri motivasyonu ve kalıcılığı arttıracak şekilde zenginleştirilebilir [1].

Bilgisayar teknolojisi kullanılarak oluşturulan görsel açıdan zengin eğitim materyalleri etkili öğrenmelerin gerçekleşmesini ve bilginin kalıcılığını arttırabilir. Örneğin bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin incelendiği bütün araştırmalarda BDÖ'nün öğrencilerin ders başarılarını arttırdığı görülmüştür [9]. Benzer şekilde öğrencilerin PISA 2006 kapsamında Türkiye'deki uygulamaya katılan öğrencilerin fen bilimleri yeterlilik düzeyleri; evlerinde dersleri ve ödevleri için kullanabilecekleri bir bilgisayar, eğitimle ilgili bir bilgisayar programı, internet erişimi olup olmama durumlarına ve bilgi edinmek için internette arama yapma durumlarına göre incelenmiştir. Sonuç olarak, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımının, öğrencilerin fen yeterlilik düzeylerinde anlamlı bir farklılık sağladığı belirlenmiştir [4].

Aşkar ve Olkun [3] ise çalışmalarında PISA 2003 verilerini temel alarak okullarda bilgi teknolojileri kullanımı ve bunun matematik, problem çözme başarısı ile olası ilişkilerini incelemişlerdir. Buna göre, Türkiye'deki okullarda bilgisayara erişim düzeyinin, OECD ülkelerindekiler ile karşılaştırıldığında oldukça düşük bir düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Okulda bilgisayar erişimi olan öğrencilerin matematik ve problem çözme puanlarının erişimi olmayanlarınkine göre daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Evinde bilgisayarı olan öğrencilerin başarı puanları ise olmayanlarınkine göre daha yüksektir. Bu veriler göz önünde bulundurulduğunda öğrenenlerin bir yandan bilgisayara sahip olma ve okulda erişim olanakları artırılırken diğer yandan bilgisayarın işlevsel kullanımı ve entegrasyonu için de önlemler alınması gerektiği önerilebilir.

3.2. F@TİH Projesi

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızla gelişmesiyle birlikte eğitim ortamı da hızla değişmektedir. Buna paralel olarak eğitim araç ve gereçlerinin de teknolojideki bu yeniliklerle birlikte yenilenmesi, günün gereksinimlerine cevap verebilir duruma getirilmesi gerekmektedir. Günümüzdeki bu gelişim ortamı içinde eğitime teknolojik bir nitelik kazandırma gereği [14] de güncel konulardan biri haline gelmiş bulunmaktadır.

Kasım 2010'da kamuoyuna duyurulan FATİH projesi de eğitim ve öğretimde niteliği artırmak ve fırsat eşitliğini sağlamak amacıyla güden uygulamadır [13]. Tüm öğretim kurumlarını kapsayacak olan yeni proje eğitim sisteminde yeni bir dönemi beraberinde getirme potansiyeline sahiptir. Öncelikle orta öğretimde başlayacak olan ve 3 yıl içinde okul öncesi eğitime inmesi planlanan projeye bir sorun olarak sürekli tartışılan "eğitimde fırsat eşitliği" sorununun çözümü ve eğitimde niteliğin artırılması amaçlanmaktadır [7].

Milli Eğitim ve Ulaştırma bakanlıklarınca ortak yürütülecek "Fatih Projesi"nin sınıfları birer "teknoloji merkezi" haline dönüştürmesi planlanmaktadır. Üç yılda tamamlanacağı düşünülen proje ile 42 bin okuldaki 570 bin dersliğe dizüstü bilgisayar, projeksiyon cihazı, internet ve çok amaçlı yazıcı ve akıllı tahta sağlanması planlanmaktadır. Bu yeni düzenlemeyle öğretmenler bilgisayar, projeksiyon cihazı, özel kalem, tahta olarak kullanılacak platform ve yazılımdan oluşan akıllı tahta ile harita, grafik ve video gösterimlerinden yararlanarak öğrenme etkinliklerini zenginleştirebilecektir.

Proje kapsamında donanım alt yapısının iyileştirileceği, e-öğrenme içeriklerinin sağlanacağı, öğretim programlarının bilişim teknolojilerini içerecek hale getirileceği yetkililerce belirtilmektedir. Öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamlarından yararlanmaları ve internet teknolojilerini öğrenmelerinde etkili olacak şekilde kullanmaları için 40 bin okula projeye ilgili cihazların kurulması ve her dersliğe geniş bant internet erişim olanaklarının sağlanması planlanan diğer çalışmalardır.

Milli Eğitim Bakanlığı'nca yürütülecek ve Ulaştırma Bakanlığı'nca desteklenecek projenin ilk yılında ortaöğretim, ikinci yılında ilköğretim ikinci kademe, üçüncü yılında ilköğretim birinci kademe ve okul öncesi kurumlarında bilişim teknolojisi donanım altyapısı, e-içerik, öğretim programı, hizmet içi eğitim ve bilinçli güvenli internet kullanımı aşamalarının tamamlanması amaçlanmaktadır [10].

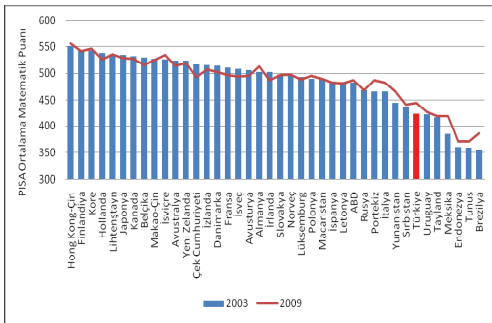
Orta öğretimden başlanan projenin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi, 15 yaş grubu gençlerin başarılarının incelendiği PISA sonuçları açısından da etkili bir gösterge olacaktır. 2003 ve 2009 PISA sonuçları karşılaştırıldığında ülkemizin az da olsa gelişme gösterdiği görülmüştür. Eğitimde bilgi teknolojilerinin kullanımının etkin hale getirilmesi ve yaygınlaştırılması da başarıyı arttırmaya yönelik çalışmalar arasındadır. FATİH projesi de bu amacı destekleyen çalışmalar kapsamında değerlendirilebilir.

3.3. Türkiye ve Diğer Ülkelerin PISA sonuçlarının Değerlendirilmesi

Kapsamlı bir uluslararası değerlendirme projesi olan PISA, OECD ülkelerindeki 15 yaş grubu öğrencilerinin zorunlu eğitimin sonunda yeterince yaşama hazırlanıp hazırlanmadıklarını, Matematik, Fen ve okur-yazarlık düzeylerini ve problem çözme becerilerini ölçmeyi hedeflemektedir. Türkiye'nin de yer aldığı PISA-2003'ün yaptığı değerlendirmelere göre, Türkiye; değerlendirmeye alınan 41 ülke içinde, matematikte 33. sırada, okuma alanında 34. sırada, fen ve problem çözmeye 36. sırada yer almıştır.

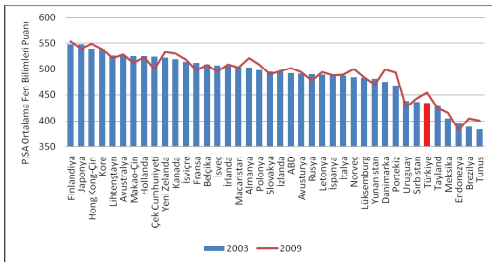
Türkiye, PISA'nın ikinci dönem çalışması olan PISA 2006'ya da katılmıştır. 2006 yılı PISA sonuçlarına göre; Türkiye "okuma" alanında 56 ülke arasında 37'nci, "fen" alanında 57 ülke arasında 44'üncü, "matematik" alanında da 57 ülke arasında 43'üncü olmuştur [16]. Bu sonuçlar Türkiye'nin OECD ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı biçimde altında olduğunu göstermektedir [12]

Üçüncü Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) testinin sonuçlarına göre 2009 yılında değerlendirmeye alınan 65 ülkeye incelendiğinde Türkiye'nin fen bilimleri ve matematik alanlarında 43.sırada, okuma yeterliliğinde ise 41.sırada olduğu görülmüştür. PISA 2009 sonuçları incelendiğinde Türkiye'nin 2003 yılına göre ortalama okuma yeterliliği, Matematik ve Fen bilimleri puanlarının yükseldiği ve bu sayede sıralamada birkaç basamak yükseldiği görülmektedir. Ülkelerin 2003 ve 2009 PISA Matematik ortalamaları karşılaştırıldığında ise 2003 yılında yüksek performans sergileyen ülkelerin çoğunun 2009 yılı ortalama puanlarının aynı kaldığı ya da düşüş gösterdiği, bununla birlikte 2003'te kötü performans gösteren ülkelerin 2009 yılında daha yüksek ortalama puanlara eriştikleri görülmüştür. Türkiye de puanını en çok arttıran ülkelerden biri olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 1), (Şekil 2), (Şekil 3), [17].



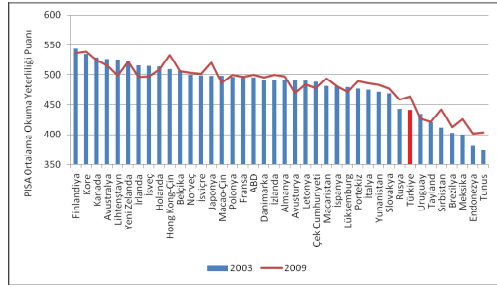
Şekil 1: PISA Ortalama Matematik Puanları 2003-2009 Karşılaştırması

Kaynak: Özenç, B. ve Arslanhan, S. (2010). *PISA 2009 sonuçlarına ilişkin bir değerlendirme*. [17].



Şekil 2: PISA Ortalama Fen Bilimleri Puanları 2003-2009 Karşılaştırması

Kaynak: Özenç, B. ve Arslanhan, S. (2010). *PISA 2009 sonuçlarına ilişkin bir değerlendirme*. [17].



Şekil 3: PISA Ortalama Okuma Yeterliliği Puanları 2003-2009 Karşılaştırması

Kaynak: Özenç, B. ve Arslanhan, S. (2010). *PISA 2009 sonuçlarına ilişkin bir değerlendirme*. [17].

PISA sonuçlarında en yüksek puan alan ülke olan Finlandiya ile ilgili yapılan bir araştırmada [11] Finli öğrencilerin elde ettiği başarıların arkasında eğitim sistemindeki dört faktör öne çıkmaktadır. Bu dört faktör şunlardır:

- Öğretmen yetiştirme programı
- Geleneksel okul yaşamı
- Kültürel olarak öğretmenlik mesleğine bakış
- Hizmet içi öğretmen eğitimi

PISA çalışmalarında başarıyı yakalamak amacıyla Türk eğitim sisteminde de Finlandiya ve diğer Avrupa ülkeleri örnek alınmakta ve buna yönelik bir takım düzenlemeler yapılmaya çalışılmaktadır.

3.4. Türkiye'nin PISA Çalışmasında Elde Ettiği Sonuçların Değerlendirilmesi

Türkiye'nin PISA çalışmalarında edindiği dereceler birçok çalışmada farklı açılardan incelenmiştir. Örneğin Ceylan [8], "PISA 2006 Sonuçlarına Göre Türkiye'de Fen Okuryazarlığında Düşük ve Yüksek Performans Gösteren Okullar Arasındaki Farklar" başlıklı çalışmasında PISA 2006 sonuçlarına göre Türkiye'de Fen Okur yazarlığında düşük ve yüksek performans gösteren okullar arasındaki farkları incelemiştir. Yüksek performans gösteren okullardaki öğrencilerin günlük yaşamla ilgili fen etkinliklerinde daha iyi performans gösterdikleri anlaşılmıştır.

Anıl [2], “Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı’nda Türkiye’deki Öğrencilerin Fen Bilimleri Başarılarını Etkileyen Faktörler” başlıklı çalışmasında Türkiye’deki öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada elde edilen bulgularda, Türkiye’deki 15 yaş grubu öğrencilerin fen bilimleri başarısını en çok yordayan değişkenin babanın eğitim durumu olduğu belirlenmiştir.

PISA 2006 proje sonuçlarına göre, Türkiye’nin fen bilimleri başarı ortalamasının OECD ülkeleri arasında yüksek olmasını etkileyen sosyal veya ekonomik birden çok faktör yer almaktadır. Türkiye, gerek bölgesel konum ve gerek sosyal yerleşme bakımından diğer ülkelerden çok farklı özellikler göstermesinin yanında, kendi içinde de bölgesel konum ve sosyal yerleşimde büyük farklılıklara sahiptir. Bu farklılıklar, PISA 2006 proje sonuçlarında da açıkça görülmektedir. PISA 2006 ön raporunda belirtildiği gibi, öğrencilerin coğrafi bölgelere göre fen bilimleri başarı dağılımları incelendiğinde, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinden PISA çalışmasına katılan öğrencilerin fen bilimleri yeterli puanlarının, diğer bölgelere göre oldukça düşük olduğu belirlenmiştir [2].

Berberoğlu ve Kalender [6] “Öğrenci Başarısının Yıllara, Okul Türlerine, Bölgelere Göre İncelenmesi: ÖSS ve PISA Analizi” başlıklı çalışmada, ÖSS sonuçlarını kullanarak yıllara göre öğrenme düzeylerinin değişimini incelemek, hem ÖSS hem de PISA sonuçları ile bölgesel ve okul türleri farklılıklarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre öğrenciler, gerek temel becerilerde gerekse temel becerileri günlük yaşamda kullanmaya yönelik süreçlerde yardıma ihtiyaç duymaktadırlar. Okul türleri arasında öğrenme çıktıları açısından çok büyük farklar bulunmuştur. Bu farklar tüm OECD ülkeleri içerisinde en çok Türkiye’de gözlenmektedir [21] Sınavlarla seçilen öğrencilerden oluşturulan okul türleri bu farkların daha da büyümesine neden olmuştur.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

PISA sonuçlarında görülen kısmi gelişmeyi, Türkiye’de son yıllarda ivme kazanan eğitim harcamalarının olumlu bir sonucu olarak değerlendirmek mümkündür. Özellikle kız çocuklarının okula devamının sağlanmasına yönelik olarak yürütülen projeler, ücretsiz ders kitabı temini ve ilköğretim ile ortaöğretimde burs alan öğrenci sayılarının artırılması gibi maddi destekler okullaşma oranlarının yükselmesine önemli katkılar sağlamıştır. 2000 yılında yüzde 90 olan ilköğretimde okullaşma oranı 2008 yılında yüzde 95’e ulaşırken, yüzde 62 olan ortaöğretim okullaşma oranı yüzde 74’e yükselmiştir [17]. Okullaşma oranının artırılmasına yönelik uygulanan politikalar dışında okullardaki derslik sayısı artırılarak derslik başına düşen öğrenci sayısının azalması sağlanmıştır. Ayrıca örgün ve yaygın eğitimde yer alan müfredat programları, 2005-2009 yılları arasında kademeli olarak değiştirilmiş, yeniden hazırlanarak uygulamaya konmuştur. Bu kapsamda birçok dersin öğretim programı yenilenmiştir. Türkiye’nin 2009 PISA sonuçlarında gösterdiği sınırlı iyileşmede bu uygulamaların etkisi izlenmektedir. Ancak bu önlemlerin Türkiye’nin puanını bir bütün olarak yükselterek daha ileri bir düzeye yükseltme konusunda başarılı olamadığı söylenebilir [17]. PISA sonuçlarında belirgin değişikliklerin elde edilebilmesi için eğitimdeki niceliksel değişiklikleri niteliksel değişikliklerin takip etmesi gerektiği ileri sürülebilir.

Son yirmi yılda fen eğitimindeki reform çabaları, bilgisayar teknolojisiyle öğrenme ve öğretme etkinliklerinin birlikte kullanımına duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır [18]. Ülkemizdeki sosyo-ekonomik yapısı ve mevcut koşullar göz önüne alındığında bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim olanaklarının sınırlı olduğu bilinmektedir. Ancak öte yandan okullarda teknoloji kullanımının öğrenciler açısından getirileri de bilinmektedir [4]. Kalıcı öğrenmelerin sağlanması amacıyla birden fazla duyuya hitap edecek çoklu ortamların kullanımını sağlayacak projeler bu açıdan önemlidir. F@

TİH projesinin tümüyle hayata geçirilmesi işlemlerinin üç yıl içerisinde tamamlanması planlanmaktadır. Projenin ilk önce ortaöğretim okullarında uygulanmaya başlanmasına karar verilmesiyle beraber bu projenin etkililiğinin ve eksikliklerinin saptanmasında PISA 2012 sonuçları belirleyici olabilecektir.

5. Kaynakça

[1] Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 2(1),7.

[2] Anıl, D. (2009). Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programında Türkiye'deki öğrencilerin Fen Bilimleri başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 87-100.

[3] Aşkar, P. ve Olkun, S. (2005). PISA 2003 sonuçları açısından bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı. *Eurasian Journal of Educational Research*, 19, 15-34.

[4] Balım, A. G., Evrekli, E., İnel, D. ve Deniş, H. (2009). Türkiye'nin PISA 2006'daki durumu üzerine bir inceleme: Fen bilimleri yeterlilik düzeyinin bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına göre değerlendirilmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(3), 1C0079.

[5] Berberoğlu, G. (2007). Türk bakış açısından PISA araştırma sonuçları. *Konrad Adenauer Stiftung* [Çevrimiçi: <http://www.konrad.org.tr/Egitimturk/07girayberberoglu.pdf>], Erişim tarihi: 30 Aralık 2010.

[6] Berberoğlu, G. ve Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4(7), 21-35.

[7] Yıldırım, B. (2010). *Fatih projesi imza töreni*. [Çevrim-içi: [http://www.binaliyildirim.com.tr/fatih-projesi-imza-toreni%E2%80%A6\(22112010.aspx\)](http://www.binaliyildirim.com.tr/fatih-projesi-imza-toreni%E2%80%A6(22112010.aspx))], Erişim tarihi: 8 Ocak 2011.

[8] Ceylan, E. (2009). PISA 2006 sonuçlarına göre Türkiye'de fen okuryazarlığında düşük ve yüksek performans gösteren okullar arasındaki farklar. *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 55-75.

[9] Çekbaş, Y., Yakar, H., Yıldırım, B. ve Savran, A. (2003). Bilgisayar destekli eğitimin öğrenciler üzerine etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 2(4), 11.

[10] Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. (Tarihsiz). *Fatih projesi ile bilgiye çok daha hızlı ulaşılabilecektir*. [Çevrim-içi: <http://egitek.meb.gov.tr/duyurular/duyuruayrinti.asp?ID=8292>], Erişim tarihi: 8 Ocak 2011.

[11] Eraslan, A. (2009). Finlandiya'nın PISA'daki başarısının nedenleri: Türkiye için alınacak dersler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 238-248.

[12] European Commission (2007). Türk eğitim sistemi. *Directorate-General for Education and Culture*, 1-4.

[13] Güncel Eğitim. (Tarihsiz). *Okullarda "Fatih Projesi" başladı*. [Çevrim-içi: <http://www.guncelegitim.com/haber/3501-egitim-haberleri-okullarda-fatih-projesi-basliyor.html>], Erişim tarihi: 30 Aralık 2010.

[14] Karasar, Ş. (2004). Eğitimde yeni iletişim teknolojileri-internet ve sanal yüksek eğitim-. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)* 3(4), 16.

[15] Kesercioğlu, T., Balım, A. G., Ceylan, A. ve Morali, S. (2001). *İlköğretim okulları 7. sınıflarda uygulanmakta olan Fen dersi konularının öğretiminde görülen okullar arası*

farklılıklar. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi (125-130). Ankara: Milli Eğitim Basımevi

[16] OECD (2007). *PISA 2006*. [Çevrim-içi: <http://www.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.pdf>], Erişim tarihi: 6 Ocak 2011.

[17] Özenç, B. ve Arslanhan, S. (2010). *PISA 2009 sonuçlarına ilişkin bir değerlendirme*. Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı.

[18] Papanastasiou, E. C., Zembylas, M., & Vrasidas, C. (2005). An examination of the PISA database to explore the relationship between computer use and science achievement. *Educational Research and Evaluation*, 11(6), 529-543.

[19] Savran, Z. N. (2004). PISA projesi'nin Türk eğitim sistemi açısından incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 397-412.

[20] TC MEB (Tarihsiz). *Milli Eğitim Bakanlığı basın bildirisi. OECD'nin PISA projesine Türkiye'nin katılımı*. [Çevrim-içi: <http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular/pisa/pis-saraporu.htm>], Erişim tarihi: 6 Ocak 2010.

[21] TC MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı (2010). *Uluslar arası öğrenci değerlendirme programı-PISA* (Programme for international student assesment). [Çevrim-içi: <http://earged.meb.gov.tr/arasayfa.php?g=83>], Erişim tarihi: 1 Ocak.2011.

[22] TC MEB Ortaöğretim Genel Müdürlüğü. (2005). *Orta öğretimde yeniden yapılandırma*. [Çevrim-içi: http://ogm.meb.gov.tr/ttk_karar.asp], Erişim tarihi: 06 Ocak 2011.

[23] TTKB (2005). *İlköğretim 1-5. sınıf programları tanıtım el kitabı*. Ankara: TC MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı Cisco Netacad Eğitimlerinin İncelenmesi

Ahmet Nusret Özalp¹, Erdal Özdoğan², Ahmet Özeren³

¹ Safranbolu Teknik Ve Endüstri Meslek Lisesi, Safranbolu-Karabük

² Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ankara

³ Bartın Teknik Ve Endüstri Meslek Lisesi, Bartın

ahmetnusret@cisco-akademy.com, erdalozd@gmail.com, ahmetozeren@hotmail.com

Özet: Eğitici Bilişim Teknolojileri Formatör Öğretmenleri başta olmak üzere, tüm öğretmenlerimize Bilişim Teknolojileri alanında ihtiyaç duyulan eğitimler verilmektedir. Cisco BTT ve CCNA Eğitimlerinin verilmesi için 2006 yılında EĞİTEK –TBV Bölgesel Akademi kuruldu. Merkezi ve Mahalli Hizmet içi Eğitimler aracılığıyla öğretmenlerimize bu eğitimler verilmektedir. Yerel Eğitim Merkezi unvanını almış okullara teknik ve eğitim desteği sağlanmaktadır. Eğitimler, olmak üzere iki kategoria verilmektedir. Eğitimci Eğitimlerinde, 3 hafta çevrimiçi ve 2 hafta yüz yüze olmak üzere karma bir eğitim modeli uygulanmaktadır. Katılımcıların eğitimler sonunda çevrimiçi bir sınava girmeleri ve bu sınavda başarılı olmaları gerekmektedir. Öğrenci Eğitimleri 80 saat yüz yüze olarak uygulanmaktadır. Eğitim materyallerine sınıf ortamından bağımsız olarak, çevrimiçi (çevrimiçi) erişilebilir. Materyallerin farklı dil desteği ile öğrencilerin yabancı dillerini geliştirilmelerini sağlamak mümkündür. Bu çalışmada yapılan bu eğitimlerin ağ eğitimine sağladığı avantajlar vurgulanarak, istatistikî bilgiler ışığında meslek liselerindeki ağ eğitimlerinde gelinen nokta gözler önüne serilmektedir.

Abstract: Educational Information Technology Formator Teachers, in particular the training of all teachers are needed in the field of Information Technology. Cisco CCNA Trained-TBV Regional Trainings for the submission of the Academy was founded in 2006. Central and local-service training through the training teachers are given. Local Training Centers have the title of technical and training support provided to schools. Training is given in two categories. The instructor in education, have 3 weeks and 2 weeks in a mixed education model is applied to the face-to-face. At the end of training participants, need to be successful in this examination and attend an online exam. Student Programs implemented in 80 hours face to face. Educational materials, available online, regardless of classroom environment. Provide students with the support of different languages in the development of foreign language materials are possible. In this study, with emphasis on the benefits of this training network training, network training in vocational high schools reached the point where the light of statistical information are discussed.

1. Giriş

1970 Yıllarda Mesleki eğitimin yeniden yapılandırıldığı yıllardır. Yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanılması işgücü profilini baştan aşağıya değiştirir. Bu andan itibaren çalışanların eski tarza uygun özellikleri etkisizleşmiştir. Artık aranan yeni teknolojileri kullanabilecek düzeyde işçilerin yetiştirilmesine ve istihdam edilmesi ihtiyacı doğmuştur. Bu kapsamda Yeni getirilen ancak henüz uygulamaya geçmemiş olan işe alınacak kişilerde herhangi

bir meslek belgesinin aranması (mesleki ve teknik öğretim diploması, sertifika, kalfalık ve ustalık belgesi gibi) şartı okul-işletme ilişkilendirilmesini daha da kuvvetlendirecek bir uygulamadır. Bununla birlikte Türkiye İş Kurumu ile Milli Eğitim Bakanlığı Erkek Teknik Genel Müdürlüğü ile geliştirdiği 2011–2016 Yıllarını kapsayan Uzmanlaştırılmış Mesleki Eğitim Merkezleri ile 111 tane meslek lisesi revizyondan geçirilerek ile daha kalifiye ve teknolojiyi kullanabilen elemanların yetiştirilmesi amaçlanmaktadır.[1]

Yapılan bu çalışmada, Cisco Netacad Eğitimlerinin meslek liseleri öncelikli olmak üzere, ağ uzmanlığı eğitimi alan bireylerin eğitimler sonunda kazandıkları bilgi ve becerilerin görülmesi amaçlanmaktadır. Türkiye’de özellikle sertifikasyonunu tamamlamış, uluslararası geçerliliğe sahip eğitimden geçmiş, yetmiş eleman sayısının artırılması hedeflenen bir projenin geldiği nokta üzerine tespitlerde bulunulması hedeflenmektedir. Bakanlığımız tarafından bir memleket meselesi olarak bakılan meslek liselerinde, eğitim gören öğrencilerin bilgi ve becerilerini artırma, piyasa şartlarına uygun kaliteleri bir eğitim almaları hususlarında bir fırsat olan bu eğitimlerin geldiği noktayı gözler önüne seren istatistikî bilgiler bizi bu hedefe götürecektir.

2. Mesleki Eğitimde Bilişim Teknolojilerinin Alanı Gelişimi

Bilişim Teknolojileri alanı 1990 ıyıllarda Bilgisayar bölümü olarak uygulanmaya konulmuş donanım ve yazılım olarak iki farklı içerikte eğitim verilmekte idi. İçerikler daha çok bilgisayar alanında genel anlamda eğitimlerdi ve özellikle 2000 yılından sonra içerik oldukça geri kalmaktaydı. 2006 yılında MEGEP kapsamında Meslek liselerinde Modüler sisteme geçilene kadar gelişmeler eğitim içeriklerine adapte edilememiş piyasa koşulları geriden takip edilmiştir.[2] Modüler eğitimde ise içerikler daha çok piyasa ve teknolojik şartlara göre eğitimcilerin inisiyatifinde zümre kararlarıyla içeriklerin belirlenmesi esnekliği verilmiştir. Megep ile Mesleki Liselere Alan ve Dal kavramı gelmiştir. Bu kapsamda tüm öğrenciler 9. Sınıfta ortak genel kültür ve genel yetenek dersleri görmekte 10. Sınıfta ise Öğrenciler yeteneklerine göre Mesleki Tanıtım ve Yönlendirme Dersi öğretmeninin yönlendirmesi ve not ortalamalarının ağırlığına göre Alan seçimi yapmakta 11. Sınıfta geçişte ise Dal Seçimi yapmakta 12. Sınıfta ise seçtiği daldaki haftada 24 saat Staj yapmaktadır. MEGEP kapsamında Bilişim Teknolojileri Alanı; Teknik Servis, Web Tasarımı, Veri Tabanı ve Ağ İşletmenliği Alanı olmak üzere dört daldan oluşmaktadır. [3]

3. Bilişim Teknolojileri Alanı Ders İçerikleri ve Sertifika Eğitimleri İçerikleri

Bilgi Teknolojilerinde meydana gelen gelişmelere paralel olarak bilginin farklı noktalara eş zamanlı olarak iletilmesinde önemli bir role sahip olan internet de hem yaygınlaşmış hem de verinin taşınma hızı artmıştır. Bilişim alanında kariyer ve iş bulmada genel olarak şirketlerin işe alacakları çalışanları tercih ederken ve sahip oldukları teknolojilerin yönetimi ve kullanımını teslim edecekleri çalışandan beklentileri uzman oldukları alanın diploma veya sertifikalar ile belgelendirilmesidir.

Bilişim Teknolojileri alanı Ders içeriklerini inceleyecek olursak ders müfredatının genel olarak piyasa kullanılan programlardan ve konulardan seçildiği içeriğin ise sertifika programları ile paralellik gösterdiği görülmektedir. Örnek verecek olursak;

Bilişim Teknolojilerinin Temelleri dersi: A++, Cisco IT Essesential, Web Tasarım Alanı(BTT, Paket Programlama, Web Tasarım)- MCTS Web Tasarım Alanı(Grafik- Animasyon Dersi)- ADOBE CS3 Ağ İşletmenliği Alanı(Sunuculu İşletim Sistemleri, E-Posta sunucuları)-MCSA Ağ İşletmenliği Alanı(Ağ Sistemleri ve Yönlendirme) – CCNA Veri Tabanı Alanı(Veri Tabanı, Görsel Programlama) –MCDDBA, Teknik Servis Alanı-MCITP gibi ders içeriği ile sertifika programları içerikleri paralellik göstermektedir.

4. Mesleki Eğitimde Netacad İşbirliği

Mesleki eğitimdeki gelişmelerle birlikte Meslek Liselerinde kısmen ders içeriklerini sertifika eğitimleri ile birlikte görmeleri sağlanırken sertifika sahibi olmaları sağlanmaktadır. Bu kapsamda Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü CISCO NETACAD Academy işbirliği ile Discovery Modülleri öncelikle Türkçeye çevrilerek, 2000 öğretmen 9000 in üzerinde öğrenci eğitimi verilmiştir. Aynı zamanda bu kapsamda her ilde bir meslek lisesine bir Cisco Yönlendi-

rici eğitim paketi verilmiştir. Packet Tracer Sümulatorü ile de birçok cihazın bilgisayar ortamında uygulanması ve ağ topolojilerinin kurgulanıp örneklenmesini sağlayarak Netacad eğitim modülleri aynı zamanda sürekli güncel tutulduğunda ağ konusunda öğrencilerin daha güncel bilgiye ulaşması Modül hazırlama veya materyal maliyetleri olmaksızın sağlanmıştır.

5. Netacad Discovery Eğitimlerinin İçerikleri

Ağ İşletmenliği Dalı: Teknik ve Mesleki Eğitim kapsamında meslek liselerinde Ağ İşletmenliği dalında uygulanacak modül içerikleri aşağıdaki gibidir. Modüller eğitim öğretim içerisinde aktif olarak rol alan öğretmenler tarafından oluşturulan ekipler tarafından hazırlanmaktadır. [4]

Ağ Sistemleri ve Yönlendirme Dersi Modülleri
Ağ Temelleri
Bakır Kablolama
LAN Kablolama
TCP/IP ve IP Adresleme
Sistem Güvenliği
Optik Kablolama
WAN Kablolama
Kablosuz Ortam
Ethernet
Yönlendirme Temelleri
Alt Ağlar
TCP/IP Taşıma ve Uygulama Katmanı
Yönlendiricilere Giriş
Yönlendirici Yapılandırma
Cihazlara Bağlanma
ROS Yönetimi
Yönlendirme
Yönlendirme Protokolleri
TCP/IP Kontrol Mesajları
Temel Yönlendirici Sorunları
TCP/IP İletim Katmanı
Erişim Denetim Listeleri

Tablo 1: Ağ İşletmenliği Dalı Modül İçerikleri

Ağ İşletmenliği Dalı içerisinde kullanılan modüllerin içeriklerine paralel olarak eğitim öğretim faaliyetlerinin desteklediği Cisco Bilişim Teknolojilerinin Temelleri ile Cisco Discovery Eğitim içerikleri aşağıdaki gibidir.[5]

Cisco Discovery 1-2-3-4 Modülleri
Ev ve Küçük İşletmeler İçin Ağ İletişimi
Bilgisayar ve Uygulamalara Genel Bakış
İşletim Sistemleri
Bilgisayar Ağlarına Bağlanmak
ISP Aracılığıyla İnternete Bağlanmak
Bilgisayar Ağlarında Adresleme
Bilgisayar Ağları Hizmetleri
Kablosuz Ağ Teknolojileri
Temel Güvenlik
Bilgisayar Ağlarında Sorun Giderme
ISP de Çalışma
İnternet ve Kullanım Alanları
Yardım Masası
Ağ yükseltmesi Planlama
Adresleme Yapısını Planlama
Ağ Cihazlarını Yapılandırma
Yönlendirme
ISP Hizmetleri
ISP Sorumluluğu
Sorun Giderme
Şirketlerde Yönlendirme ve Anahtarlamaya Giriş
Kurumsal Ağ İletişimi
Kurumsal Ağ Altyapısının incelenmesi
Bir Kurumsal Ağda Anahtarlama
Bir Kurumsal Ağda Adresleme
Uzaklık Vektörü Protokolü ile Yönlendirme
Bağ Durumu Protokolü ile Yönlendirme
Kurumsal Wan Bağlantılarının Uygulanması
ACL leri kullanarak Trafiği Filtrelemek
Kurumsal Bir Ağda Sorun Giderme
Bilgisayar Ağlarını Tasarlamak ve Desteklemek
Ağ Tasarımı Kavramlarına Giriş
Ağ Gereksinimlerini Öğrenmek
Mevcut Ağın Nitelendirilmesi
Ağ Tasarımı Üzerindeki Etkisini Tanımak
Ağ Tasarımını Oluşturmak
Ağ Tasarımında Ip adres Kullanımı
Kampüs Ağının Prototipini Oluşturmak
Wan Prototipini oluşturmak
Teklif Hazırlamak

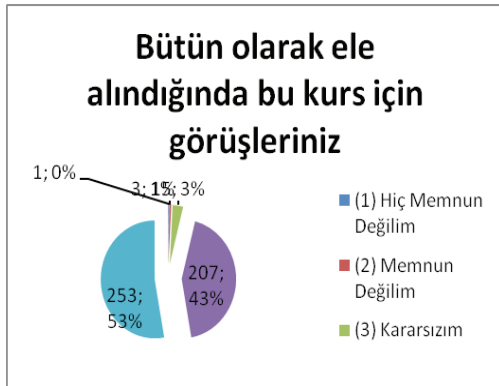
Tablo 2: Cisco Netacad Eğitim İçerikleri

6. Netacad Eğitimi Alan Öğrencilerin Kurs Değerlendirmelerinin İncelenmesi

Netacad eğitimleri birçok ilde, birçok mesleki ve teknik okullarda destek materyal ve ek

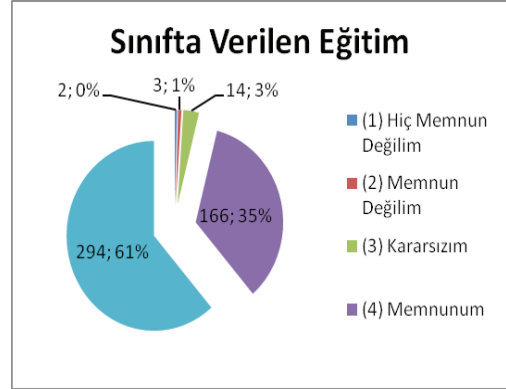
kaynak olarak uygulanmaktadır. Bu eğitimleri uygulayan ders öğretmenleri ile yapılan görüşmelerde, öncelikle kendilerinin motive oldukları daha sonra da öğrencilerin büyük çoğunluğunun derslere ilgi gösterdikleri belirtilmiştir. Netacad eğitimine katılmış bir öğretmen “bu eğitimler sayesinde güncellenmiş olarak aldığımız bilgileri öğrencilere anlatmak hem benim hem de öğrencilerimin motivasyonlarını artırıyor” diyerek eğitimlerin öğrenci ve öğretmen üzerindeki olumlu etkisini dile getirmektedir. Yine eğitimi uygulayan birçok öğretmen, daha önce ağ derslerinde zorluk çektiklerini ancak almış olduğu eğitimler sonunda artık daha iyi bir performans sağladıklarını, öğrencilere daha verimli olduklarını düşünmektedirler. Genel olarak kaynak materyallerin güncel ve yeni eğitim metodolojilerine uygun olması sayesinde, öğretmen ve öğrencilerin derslere ilgisini arttırdığı düşünülmektedir.

Eğitime katılan öğretmen görüşlerinin yanında öğrenci görüşlerinin de incelendiği bu araştırmada, özellikle öğrencilerin kendi bakış açıları ile bu eğitimlerin kendilerine neler kazandırdıklarını düşündükleri incelenmeye çalışılmıştır. Netacad eğitimlerinin uygulandığı 14 farklı ilden rastgele seçilen 30 sınıftan toplam 479 öğrenci üzerinde yapılan anket ve sonuçları aşağıda gösterilmiştir. Bu anket öğrencilere çevrimiçi ortamda form doldurularak uygulanmıştır.[6]



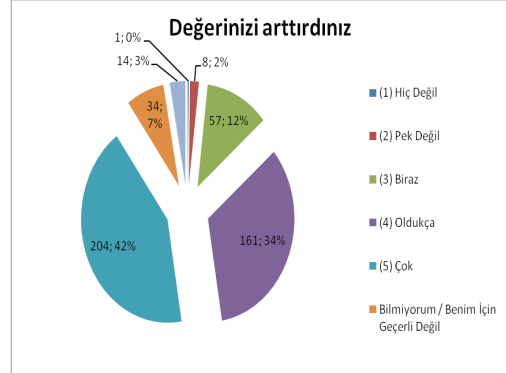
Şekil 1: Kurs Görüş Anketi

Öğrencilerin %96’sı gibi çok büyük bir çoğunluğu genel olarak bu kurslardan memnun ya da çok memnun olduklarını belirtmektedirler.



Şekil 2: Sınıf Eğitim Anketi

Yine sınıfta verilen eğitimlerin sorgulandığı bu soruda, % 96’lık bir kesimin memnun oldukları gözlemlenmiştir.



Şekil 3: Kursiyer Değer Anketi

Eğitimlerin değer katıp katmadığının sorgulandığı bu anket sorusunda, öğrencilerin %76 ‘lık kısmının yüksek oranda değer kattığını düşündükleri görülmektedir.

Netacad Eğitimlerine Bakış: NetAcad programının öğrenci hedefleri üzerindeki etkisinin incelendiği bu soruda da, öğrencilerin %90’ı programın kendi hedeflerini büyüttüklerini düşünmektedirler. Aşağıda öğrencilere sorulan diğer sorular ve bunların grafiksel oranları gösterilmektedir.

Sorular	Oranlar				
	(1) Hiç Memnun Değilim	(2) Memnun Değilim	(3) Kararsızım	(4) Memnunum	(5) Çok Memnunum
Bütün olarak ele alındığında bu kurs için görüşleriniz:	1	3	15	207	253
Çevrimiçi Öğretim Programı Materyalleri:	1	11	21	212	234
Laboratuvar Çalışmaları:	7	6	41	243	182
Ekipman / Yazılım Erişimi ile ilgili görüşleriniz:	4	6	36	214	219
Sınıfta Verilen Eğitim:	2	3	14	166	294
Değerlendirme sınavları (küçük sınavlar, bölüm sınavları ve final sn.):	2	9	33	237	198

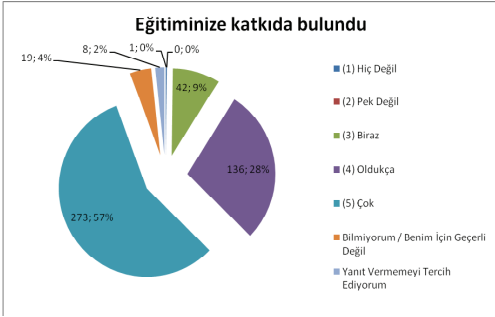
Tablo 4: Ekipman Çalışması

(1) İlgiyenmiyorum (2) İlgi Az (3) İlgiyim (4) Çok İlgiyim (5) Son Derece İlgiyim	Oranlar						
	(1) Hiç Değil	(2) Pek Değil	(3) Biraz	(4) Oldukça	(5) Çok	Bilmiyorum / Benim İçin Geçerli Değil	Yanıt Vermemeyi Tercih Ediyorum
Bu kurs size ne kadar yardımcı oldu							
Şimdiki veya gelecekteki işinizde kullanabileceğiniz beceriler kazandınız	1	3	35	169	246	18	7
Değerinizi arttırdınız	1	8	57	161	204	34	14
Eğitiminize katkıda bulundu	1	0	42	136	273	19	8

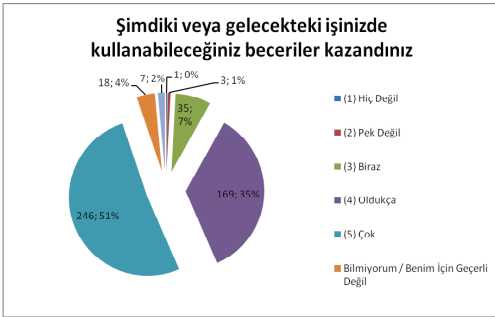
Tablo 5: Kursa Gösterilen İlg

Kursa Olan Yaklaşım:	Oranlar				
	(1) Motivasyonum Yok	(2) Motivasyonum Az	(3) Motivasyonum Var	(4) Motivasyonum Çok	(5) Motivasyonum Tam
Lütfen bu kursta başarılı olmak için sahip olduğunuz motivasyonu derecelendirin: Formun Üstü/ Formun Altı	0	18	110	131	220

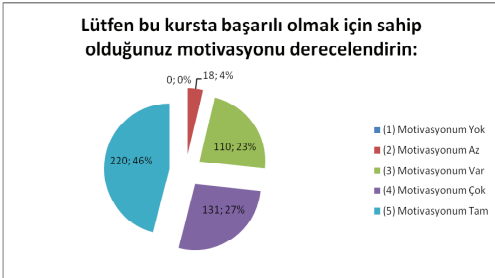
Tablo 6: Eğitim Yaklaşımları



Şekil 9: Eğitim Katkısı



Şekil 10: Kazanılan Beceri Anketi



Şekil 11: Motivasyon Durumları

Eğitimi alan ağ uzmanı adayları üzerinde uygulanan bu anketler sonucunda, özellikle meslek liselerinde büyük bir eksik olan yetişmiş uzmanların ortaya çıkarılması amacına kısa bir süre içerisinde bile olsa ulaşılmaya başlandığı gözlemlenmektedir. 4 yıl boyunca sıkı bir müfredat gölgesinde eğitim alan meslek lisesi öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun aldıkları eğitimlerde mesleki bilgi ve becerilerini belgelendirmelerinde diplomalari dışında bir

alternatiflerinin olmadıkları bir gerçektir. Bu eğitimler özellikle ağ alanına ilgi duyan, bilgi ve becerilerini arttırma isteği içerisinde olan mesleki eğitim alan öğrenciler için bir fırsat olduğu açıktır. Eğitimlerin temel amaçlarından biri olan yetişmiş eğitimcilerin hedef kitleye doğrudan ulaşma noktasındaki başarının yüksek olduğu istatistikî verilerle orta çıkmıştır.

6. Sonuç ve Öneriler

Milli Eğitim Bakanlığı ile Cisco Systems arasında yapılan protokol çerçevesinde yapılan eğitim çalışmalarında 2008–2010 tarihleri arasında 6620 öğretmen; 18150 öğrenciyeye Netacad eğitimleri verilmiştir. Eğitim Öğretim faaliyetleri periyodik olarak planlanan eğitim programları ile sürdürülmektedir. Eğitimler sonucu elde edilen veriler ışığında Bilişim Teknolojileri, Elektrik-Elektronik Teknolojileri, Formatör, Eğitici Formatör Öğretmenlerin ağ sistemleri ile ilgili olarak bilgi ve becerileri önemli oranda arttırdığı görülmüştür. Özellikle Discovery 4 eğitimi sonrasında CCNA seviyesine gelen öğretmenler, Cisco Systems tarafından yerel akademi merkezlerine gönderilen eğitim setleri ile ağ topojileri üzerine mimariler geliştirilebildikleri görülmektedir. Eğitimcilerin yanında meslek liselerinde, üniversitelerde, halk eğitim merkezlerinde verilen eğitimlerle geniş kitlelere ulaşılmış; özellikle sertifikasyon eğitimi almış, bilinçli kullanıcı sayısının artışı gözlemlenmiştir. Özellikle meslek lisesi öğrencilerinin çoğunlukta olduğu kitle de mesleki eğitimin kalitesinin arttırılmasında büyük yol alınmıştır. Eğitimlerin CCNP seviyesinde devam ettirilmesi, eğitimcilerin bilgi ve becerilerinin geliştirilmesine devam edilmesinin önemini arttırdığı görülmüştür. 2011 yılı eğitim programına Cisco Security Eğitim Programı alınarak Eğitimcilerin eğitilmesine devam edilmektedir. Verilen bu eğitimler göstermektedir ki, günümüzde mesleki eğitimin standart müfredata destekleyici olarak verilen sertifikasyon eğitimlerinin, mesleki bilgi ve becerisi artmış elemanları arttıracaklarını göstermektedir.

Kaynaklar

[1] UMEM Erkek Teknik ve Öğretim Genel Müdürlüğü(Çevrimiçi) http://etogm.meb.gov.tr/hizmetici_index.asp?sayfa=umem_belirlenen 10.09.2010

[2] MEGEP(Çevrimiçi) <http://www.megep.meb.gov.tr/indextr.html> 15.10.2010

[3] Mesleki ve Teknik Eğitim Modülleri(Çevrimiçi)http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/ 19.10.2010

[4] Megep Bilişim Ekibi (Çevrimiçi) <http://www.megepbilisim.com/> 21.10.2010

[5] Karabük Netacad Akademi(Çevrimiçi) <http://cisco-akademy.com/> 25.10.2010

[6] MEB Netacad (Çevrimiçi) <http://netacad.meb.gov.tr/> 27.10.2010

Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Programcılığı Programı Mezunları Hakkında Betimsel Bir Çalışma

Taner Arabacıoğlu, Özel Sebetci, Erkan Güler, Taner Karataş

Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın Meslek Yüksekokulu, Aydın

tarabacioglu@adu.edu.tr, osebetci@adu.edu.tr, eguler@adu.edu.tr, tkaratas@adu.edu.tr

Özet: Bir eğitim kurumunun amaçlarını ne derece gerçekleştirdiğini değerlendirmenin bir yolu da mezunlara uygulanan anketlerdir. Mezunların yetiştirilme amaçlarına ne derecede uygun istihdam edildikleri ve çalışma koşullarının belirlenmesi önemlidir. Bu amaç doğrultusunda Aydın Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Programcılığı Programından 2002-2010 yılları arasında mezun olan 533 öğrenciden 113'ne ulaşılarak uygulama gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veriler araştırmacılar tarafından oluşturulmuş anket formundan elde edilmiştir. Verilerin analizinde SPSS 16 paket programı kullanılmış olup, yüzde ve frekans kullanılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Programcılığı, Mezun Öğrenciler.

A Descriptive Study On Vocational Collage Computer Programming Grads

Abstract: The way to understand whether an educational institution put its objectives into practice is a survey applied to grads. In addition to working conditions, it is important whether grads are employed according to their training objectives. Accordingly, this has been applied to 113 students of 533 students graduated from Aydın Vocational High School Computer Programming between 2002 and 2010. Data in this research have been gained from the survey formed by researches. To analyse these data, SPSS 16 packet programme, percentage and frequency have been used.

Keywords: Vocational Collage, Computer Programming, Graduated Students.

1. Giriş

Teknolojik gelişmelerin toplumların; ekonomik, politik ve kültürel yapılarında açtığı hızlı, sürekli ve çok yönlü değişme süreci, gelişmişlik düzeyleri ne olursa olsun hemen her ülkede toplum yaşamını derinden etkilemektedir. Bilim ve teknolojideki değişme ve gelişmeler, nitelikli insan gücüne olan gereksinimi de artıran oranda beraberinde getirmektedir [1].

Meslek yüksekokulları, Türk Yüksek Öğretimi içerisinde önemli bir yere sahip olan eğitim-öğretim kurumlarıdır. KOBİ'lerin ara insan gücü ihtiyacını karşılayan en önemli kaynaklardan biri olan meslek yüksekokullarının önemi, Türkiye'nin Avrupa Birliği ile ilgili

olarak başlayan tam üyelik süreci bir kat daha artmıştır [2].

Ülkemizde örgün öğretimde okuyan meslek yüksekokulu öğrencilerinin sayısı 2009-2010 verilerine göre 593,955'dir [3]. Bu rakama Milli Eğitim Bakanlığına bağlı mesleki ve teknik orta öğretim kurumlarında okuyan öğrencilerin sayısı olan 1819448 [4] eklendiğinde meslek eğitimi alan öğrenci sayısının yaklaşık iki buçuk milyona ulaştığı görülmektedir. Bu bağlamda mezunların istihdamını kolaylaştırmada iş dünyasının beklentilerinin bilinmesi ve bu beklentilere uygun nitelikteki insan gücünün yetiştirilmesi hem istihdamın sağlanmasında hem de iş dünyası ile okullar arasında köprüler kurulmasında oldukça önemli olarak değerlendirilmektedir.

Mezunların izlenmesi yönünde Milli Eğitim Bakanlığı'nın yönergesi[5] doğrultusunda birçok ortaöğretim kurumunun bu yönde çalışmaları olduğu görülmektedir. Üniversitelerin ise bu yönde yaptığı çalışmaların az olduğu dikkati çekmektedir. Bazı üniversitelerin Stratejik Planında [6] bu yönde çalışmaları olduğu yapılan araştırma sırasında görülmüştür. Bu doğrultuda yapılmış olan en kapsamlı çalışma ise üç kez tekrarlanmış olan Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Mezunları İzleme araştırmasıdır[7].

2. Problem

2.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı 2002-2010 yılları arasında Adnan Menderes Üniversitesi Aydın Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Programcılığı önlisans programından mezun olan 533 kişinin istihdam durumlarını, çalışma şartlarını ve çalışma alanlarını belirleyerek bir yandan Yüksekokul yönetiminin ders programlarını yeniden yapılandırmasına ve staj / ders uygulama çalışmalarını gözden geçirmesine katkıda bulunmak, diğer yandan genel istihdam politikalarında bilgisayar programcılığı alanının geliştirilmesi sürecine ışık tutmak olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın temel amacı çerçevesinde aşağıda belirtilen araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

- 1- ADÜ – AYMYO Bilgisayar Programcılığı mezunlarının genel istihdam durumları nasıldır?
- 2- Mezunların bilişim teknolojilerinin en çok hangi alanlarında çalışmaktadır?
- 3- Mezunların mesleklerine yönelik genel düşünceleri ne yöndedir?
- 4- Mezuniyet sonrasında mesleki eğitim alma durumları nasıldır?

2.2.1. Sınırlılıklar

- 1- Araştırma Adnan Menderes Üniversitesi Aydın Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama Programı ile sınırlıdır.
- 2- Araştırma, anketi cevaplandıran öğrenci görüşleri ile sınırlıdır.

3. Yöntem

Bu bölümde araştırma modeli, evren ve örneklem, verilerin toplanması ve çözümlenmesine yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırma, tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Bilgisayar Programcılığı mezunlarının istihdama yönelik sorunları saptanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla, kaynak kişi olan mezunların görüşlerine başvurularak, mevcut durum olduğu gibi betimlenmeye çalışılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2002-2010 yılları arasında Adnan Menderes Üniversitesi Aydın Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Programcılığı Programından mezun olan 533 kişi oluşturmuştur. Araştırmada önce, evrenin tamamına ulaşılması ve dolayısıyla örneklem seçilmemesi hedeflenmiştir. Bu amaçla öğrenci bilgi sisteminde kayıtlı olan 399 e-posta adresinden kullanımda olmayan 30 e-posta adresi dışındakilere ilgili bilgiler gönderilmiştir. E-posta adresine ulaşamayan mezunlarla iletişim sağlamak amacıyla Facebook sosyal paylaşım sitesinde bir grup kurularak diğer mezunlara da ulaşılmaya çalışılmıştır. Ancak tüm bu çabalara rağmen ancak 112 mezuna ulaşılarak bilgi toplanabilmiştir.

3.3. Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırma amacını gerçekleştirmek için gereksinim duyulan veriler, anket yöntemi ile toplanmıştır. Anketin geliştirilmesi sürecinde ilk aşamada ilgili araştırmalar taranmış ve taslak bir form hazırlanmıştır. Bu form daha sonra uzman görüşüne sunulmuş ve eleştiriler doğrultusunda ankete son şekli verilmiştir.

Anket, kişisel bilgiler, istihdam, çalışma alanı ve hizmetiçi eğitim olmak üzere dört ana tema altında düzenlenen toplam 23 sorudan oluşturulmuştur. Anket soruları sınıflamalı ölçek şeklinde düzenlenmiştir. Araştırmadan elde edilen verileri çözümlenmede aritmetik ortalama ve frekans kullanılmıştır.

4. Bulgular ve Yorum

4.1. Kişisel Bilgiler

Anket formunda deneklerin kişisel niteliklerini belirlemek üzere, mezun olduğu yıl, bölüm, yaşı ve cinsiyeti sorulmuş, alınan yanıtların frekans ve yüzdeleri çizelgelere işlenmiştir.

1- Deneklerin Mezun Olduğu Yıllar

Tablo 1'deki deneklerin mezuniyet yıllarına göre dağılımına bakıldığında; son üç yılda mezun olan öğrencilerden daha çok yanıt geldiği, ilk iki mezunlardan ise oldukça az yanıt alındığı görülmektedir. Mezuniyet yılı arttıkça okul ile olan ilişkilerin zayıfladığı söylenebilir.

Mezuniyet Yılı	f	%
2002-2003	8	7
2004-2007	50	44
2008-2010	55	49

Tablo 1

2- Mezunların Yaş ve Cinsiyetleri

Mezunların yaş, cinsiyet ve medeni durum değişkenlerine göre dağılımı Tablo 2' de görülmektedir.

Değişken	f	%
Yaş		
20-25 yaş	70	62
26-30 yaş	42	37
31 ve daha büyük	1	9
Cinsiyet		
Kadın	49	43
Erkek	64	57
Medeni Hal		
Evli	27	24
Bekar	86	76
Toplam	113	100

Tablo 2

Mezunların yaşa göre dağılımında; yanıt verenlerin yaklaşık % 60'nı 20-25 yaş grubunda olup, bu grubu %37 ile 26-30 yaş grubu takip etmiştir. Yanıt veren mezunların cinsiyete göre dağılımına bakıldığında ise; % 57'sini erkekler, % 43'nü bayanların oluşturduğu görülmektedir. Mezunların yaklaşık dörtte biri (% 24) evli, dörtte üçü de (% 76) bekarıdır.

3- Mezunların yaşadığı il

Mezunların yaşadığı şehir bilgilerine göre, % 28'i Aydın'da ikamet ederken, Ege Bölgesinde ikamet eden mezun oranı ise % 55'tir. Sayıları az da olsa İstanbul, Ankara ve Antalya gibi büyük illerde ikamet eden mezunlar bulunmaktadır. Diğer mezunlar ise diğer illere dağılmış durumdadır.

Değişken	f	%
Aydın	32	28
İzmir	19	17
Denizli	5	4
Manisa	4	4
Muğla	2	2
İstanbul	5	4
Antalya	2	2
Ankara	2	2

Tablo 3

4- Mezun olunan lise türü

Mezun olunan lise türünde ise Kız Teknik ve Meslek Liseleri'nin önde olduğu görülmektedir. Deneklerin yaklaşık üçte ikisi (%63) bu lise türünden mezun olmuşlardır. Ardından ise %24'lük oran ile Teknik yada Endüstri Meslek Lisesi mezunları gelmektedir. Teknik ya da endüstri Meslek Lisesi mezunları oranının beklenenden düşük çıkması, bölümleri ile ilgili lisans eğitimi aldıkları ya da askeri okulları tercih ettiklerini düşündürmektedir.

Değişken	f	%
Kız Teknik ve Meslek	71	63
Teknik ya da Endüstri Meslek	27	24
Ticaret Meslek	8	7
Genel Lise	6	5
Diğer	1	1

Tablo 4

5- Bilgisayar Programcılığı Programını isteyerek mi seçtiniz?

Bilgisayar Programcılığı programında okumayı isteyerek seçen mezunların oranı %90'dır. Tabloda da görüldüğü gibi aile baskısı gibi nedenlerle eğitime devan eden öğrenci sayısının düşük olması olumlu olarak değerlendirilmektedir.

Değişken	f	%
Evet	102	90
Hayır	11	10

Tablo 5

6- Lisans eğitimine devam ediyor mu?

İki yıl süreli önlisans eğitiminden sonra lisans tamamlayan mezunların oranı %10, hala öğrenci olarak eğitimine devam edenlerin oranı ise %32'dir. Lisans eğitimine devam etmeyenlerin oranı ise % 59 olarak belirlenmiştir. Bilgisayar Programcılığı mezunları, Açık Öğretim Fakültesi İşletme Bölümünde intibak eğitimi sonrasında 3 ve 4. Yılları okuyarak lisans diploması alabildikleri için, mezunlar lisansta genel olarak bu bölümü özellikle tercih ettikleri söylenebilir.

Değişken	f	%
Evet	36	32
Hayır	66	59
Mezun	11	9
Bölüm AÖF İşletme	27	58

Tablo 5

4.2. İstihdama Yönelik Bulgular

Ankette kişisel bilgilerin yanında, istihdama yönelik 7 soru sıralanmıştır. Hazırlanan sorulara alınan yanıtlar çizelgelere işlenmiş ve açıklanmıştır.

4.2.1. Bir işte Çalışmakta Olan Mezunlar

Anketi cevaplayan mezunların dörtte üçü (%76) çalışmakta, %24'ü ise işsizdir. Mezun oldukları program ile ilgili bir işte çalışanların oranı %36, alan dışı çalışanların oranı ise %40'tır. Mezunların işsizlik oranı her ne kadar sevindirici olamamakla birlikte mevcut ekonomik ve istihdam koşulları göz önüne alındığında kötü olarak da değerlendirilmemelidir. Ancak alanı ile ilgili bir işte çalışan mezun sayısının, alan dışı çalışanlara oranla daha az olması düşündürücü bir sonuçtur. Bilgisayar Programcılığı Programına isteyerek gelmiş olan öğrencilerin mezuniyet sonrasında alanı ile ilgili bir işte çalışmaması çok farklı açılardan yorumlanabilir. Aldığı eğitimin niteliği, öğrencinin gösterdiği çaba, çalışma azmi, küreselleşme kavramının

yoğun etkisi altında olan mevcut ekonomik ve istihdam koşulları gibi çok farklı nedenler ifade edilebilir.

Değişken		%
Çalışıyor mu?		
Evet	86	76
Hayır	27	24
Alanı ile ilgili bir işte çalışma		
Evet	41	36
Hayır	45	40

Tablo 6

4.2.2. Kendi işyerini açan mezunlar ve işyeri büyüklüğü

Kendi işini kuran mezunların oranı %7'dir. Dolayısıyla mezunlarımızın sadece küçük bir oranı kendi işyerlerini açmayı tercih etmekte ya da bu fırsatı yakalayabilmektedir. 10 ve üstü çalışan personel sayısına sahip işyerlerinde çalışanların oranı ise %21 olarak belirlenmiştir. Mezunlarımız içerisinde küçümsenmeyecek bir oran mikro düzeydeki işletmelerin dışında da çalıştıklarını göstermektedir. Çalışma süresinde ise mezunları %21'i 2 yıl ve daha uzun süredir çalıştıklarını belirtmişlerdir. Bu da mezunlarımızın iş yaşamında kendilerine bir yer edinme yolunda ilerledikleri olarak yorumlanabilir.

Değişken	f	%
Kendi işyeri		
Evet	8	7
Hayır	33	29
Çalışan personel sayısı		
1-3	9	8
4-6	7	6
7-9	1	9
10 ve üstü	24	21
Çalışma süresi		
6 aydan az	4	4
6-12 ay	5	5
1-2 yıl	9	8
2 yıl ve üzeri	23	21

Tablo 6

4.2.3. Çalışma şartları

Mezuniyetiyle ilgili bir alanda çalışan deneklerin % 34'nün sosyal güvencesi mevcuttur. Aldıkları ücret aralıkları incelendiğinde ise yoğunluğun %11 ile 701-1000 TL ve %15 ile 1001-2000 TL aralığında olduğu görülmektedir. % 6 gibi düşük bir oran olsa da 2000 TL üzerinde maaş alan mezunların olduğu da anket sonuçlarına yansımaktadır. Mezunların asgari ücretin üzerinde maaş alan mezun oranının %26 olması, buna birde 2000 Tl üzerinde maaş alan % 6 lık kesim ilave edilince ortaya çıkan %32 oranı olumlu olarak değerlendirilebilir.

Değişken	f	%
Sosyal güvence		
Var	38	34
Yok	3	3
Maaş		
0-400	1	1
401-700	4	4
701-1000	12	11
1001-2000	17	15
2001 ve üstü	7	6

Tablo 7

4.3. Çalışma Alanına Yönelik Bulgular

Çalışma alanına yönelik 4 soruya alınan yanıtlar çizelgelere işlenmiş ve açıklanmıştır.

4.3.1. Çalıştığı alan

Değişken	f	%
Yazılım	19	17
Donanım	9	8
Web Tasarım	6	6
Ağ	4	4

Tablo 8

Mezunların %17'si alanları ile uyumlu olarak yazılım, %8'i ise donanım alanında çalışmaktadırlar. Web tasarım ise ağ konusunda çalışanların çok az üzerinde %6 olarak bulunmuştur. Bilgisayar Programcılığı mezunu olan deneklerin yazılım sektöründe daha çalışanlarının oranı daha yüksek beklenirken %19 olması, ikamet

edilen il ile yakın ilişkili olduğu düşünülmektedir. Mezunların %55'nin Ege Bölgesinde yaşaması ve bölgede İzmir dışında büyükşehirin bulunmaması neden olarak ifade edilebilir.

4.3.2. Kullanılan yazılım ya da paket programlar

Birden fazla seçeneğin işaretlenebilmesine olanak sağlayan bu soruyu cevaplayan deneklerden sadece beş adedi tek bir seçeneği, beş adedi iki seçeneği, beş adedi de üç seçeneği birden işaretlemişlerdir. Dokuz adet mezun ise dört ya da beş seçeneği birden işaretlemişlerdir. Bu noktada mezunların genel olarak genel amaçlı programlama dilleri, script diller, web tasarım ve grafik-animasyon programlarından kullandıkları uygulamayı seçerek dengeli bir dağılım gerçekleştirdikleri söylenebilir.

Değişken (Kullanılan yazılım/paket programlar)	f	%
C / C++ / C#	8	-
Vb	4	-
Delphi	6	-
Asp	5	-
Php	4	-
Dreamweaver	4	-
Photoshop	15	-
Flash	10	-

Tablo 9

4.4. Mezuniyet sonrası alınan eğitim

Bilişim sektöründe çalışan toplam 41 katılımcının verdiği cevaba göre mezuniyet sonrasında sadece on mezun bir eğitim faaliyetine katılmıştır. Bu eğitimlerin genelde Microsoft sertifikalarına yönelik olduğu görülmüştür. Yaşam Boyu Eğitim becerilerine sahip olduğu düşünülen mezunların sayısı ise 31 olarak görülmektedir.

Değişken	f	%
Mezuniyet sonrası eğitim		
Evet	10	9
Hayır	31	27

Konu		
Yazılım uzmanlığı	2	
E-ticaret	1	
MCSE	1	
MCPD	1	
Netsis	1	
Vmware	1	
Oracle Developer	1	

Tablo 9

4.5. Mesleğinizi severek mi yapıyorsunuz?

Son olarak deneklerin bilişim sektöründe çalışmaktan mutlu olup olmadıklarını ve mesleği ile ilgili yayınları düzenli olarak takip edip etmediklerini belirlemek amacıyla sorulan sorulara, mezunlar büyük çoğunlukla mesleğini sevdiğini belirtirken, süreli yayınlara takibinde aynı ilgiyi göstermemektedirler. Süreli yayınlara takip eden mezun oranı %11 olarak belirlenmiştir.

Değişken	f	%
Mesleğinizi severek mi yapıyorsunuz		
Evet	39	35
Hayır	2	2
Süreli yayınlara takip ediyor musunuz?		
Evet	29	25
Hayır	12	11

Tablo 9

5. Sonuç ve Öneriler

Aydın Meslek Yüksekokulu, 2002 yılından itibaren, tekniker ve meslek elemanı yetiştirmekte ve mezunlar iş piyasasında mühendis ve teknisyen arasındaki köprü görevini üstlenmektedirler. Özellikle son yıllarda sıklıkla dile getirilen mesleki ve teknik eğitimde yaşanan sorunlar ve muhtemel çözüm önerileri çeşitli platformlarda konuşulmakta ve tartışılmaktadır. Konuya katkı sağlayabilmek amacıyla, mezunların istihdam ve çalışma şartları incelenmiştir. Bu bağlamda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Bir hafta süreyle uygulanan ankete yeterli düzeyde katılımın sağlanmadığı düşünül-

mektedir. Anket süresinin yetersiz oluşu, mezunların e-posta adreslerinin kullanılmıyor ya da kendi haline bırakılmış olması, ayrıca mezunların konuya duysız kalmaları gösterilebilir. Bu durumda mezunlara yönelik web sayfaları ve sosyal paylaşım sitelerinde oluşturulacak gruplar oluşturulabilir.

2. Mezuniyet süresi arttıkça aidiyet bağlarının zayıfladığı görülmektedir. Bu durumun engellenebilmesi amacıyla düzenli olarak sosyal faaliyetler gerçekleştirilmelidir.
3. Mezunlarımızın yaklaşık dörtte üçü (%76) işsiz değildir. Mevcut ekonomik şartlar göz önünde bulundurulduğunda iyi olarak değerlendirilebilecek bir oran şeklinde dikkati çekmektedir.
4. Ancak mezunların büyük çoğunluğu Bilgisayar Programcılığı programını isteyerek (%90) seçmelerine rağmen mezuniyet sonrasında iş hayatına atılanların yaklaşık yarısı, alan dışı işlerde çalışmaktadırlar.
5. 2 yıl ve daha fazla süredir çalışan mezunların toplam sayısı içerisindeki oranı %20'dir. Bilişim sektöründe çalışan mezun sayısı ile oranlandığında %49'nun iş piyasasında kalıcı olduğu söylenebilir.
6. Bilişim sektöründe çalışan mezunların büyük çoğunluğu sosyal güvenliğe sahiptir. Tüm mezunlar içerisindeki %25'lik bir oranı oluşturan bu grubun aylık ücretleri, 701-1000 ve 1001-2000TL aralığında yoğunlaşmaktadır.
7. Son olarak sektörde çalışan 41 adet mezundan 39 adedi işlerini severek yaptıklarını belirtmişlerdir.
8. Bu tür anketlerin belirli aralıklarla tekrarlanması yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

[1] Yörük, S., Dikici, A., Uysal, A., “Bilgi Toplumu ve Türkiye’de Mesleki Eğitim”, **Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 12, 2:299-312 (2002).

[2] Gençtürk, M., Demir, Y., Çarıkçı, O., “meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Muhasebe-Finansman Eğitimine Bakış Açılı ve Farkındalıkları Üzerine Bir Uygulama”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 13, 1:209-228 (2008).

[3] <http://www.osym.gov.tr/dosya/1-56190/h1ogrencisayozettablosu.pdf>. Erişim tarihi 23.12.2010

[4] http://sgb.meb.gov.tr/istatistik/meb_istatistikleri_organ_egitim_2009_2010.pdf Erişim tarihi 23.12.2010

[5] http://tkb.meb.gov.tr/Yonerge/Tanitim_mezunlar%C4%B1_izleme.pdf Erişim tarihi 23.12.2010

[6] http://egeduyuru.ege.edu.tr/webfiles/duyuru/20070702_130815__eu_stratejik_plan.pdf Erişim tarihi 23.12.2010

[7] Taymaz, H. ve Diğerleri. “Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Mezunları İzleme Araştırması – 3”, **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları No: 178**, Ankara, (1995).

Bina Tipi Yapılar için DWG Proje Dosyaları Kullanılarak Metraj Hesaplanması

Osman Murat Kaya¹, Osman Aytakin¹, Hakan Kuşan², İlker Özdemir¹

¹ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Eskişehir

² Dumlupınar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kütahya

Özet: Win32 platformundaki CAD yazılımının inşaat mühendisliğindeki yeri büyüktür. Diğer CAD tabanlı inşaat mühendisliği programları ise daha çok statik hesaplamalar yapabilen ve uygulama projelerinin çizimini gerçekleştiren programlar şeklindedir. Bu tip programların çoğu, projelerin demir, beton, kalıp ve bazı standart ölçülü imalat miktarlarının (kapı, pencere, boya, badana vb.) yaklaşık olarak hesaplanması dışında diğer imalatların miktarlarının hesaplanmasını yapamamaktadır. Bu nedenle yapı yaklaşık maliyetleri, hakedişler ve kesin hesapların yapılabilmesi için imalat miktarlarının genellikle proje üzerinden elle hesaplanması gerekmektedir. İmalat miktarlarının hesaplanması sırasında, kullanıcının imalat boyutları ve malzeme çeşitliliği arasında sürekli üç boyutlu düşünmesi gerekmektedir. Çok fazla sayıda verinin projelerden okunup MS Excel benzeri hesap tabloları olan paket programlara girilmesinde karışıklık meydana getirmekte ve hesap hataları ortaya çıkarmaktadır. Bu amaçla, AutoCAD ortamına aktarılabilen mimari ve betonarme uygulama planları kullanılarak imalat kalemlerine ait metraj miktarlarının hesaplanabilmesi için daha önce uygulanabilirliği araştırılan MetrajPRO yazılımı geliştirilmiştir. Yeni sürümde, mimari ve betonarme uygulama planları olan bir bina projesinin *.DWG uzantılı dosyaları kullanılarak üç boyutlu modellenmesi yapılmaktadır. Bu model oluşturulurken yapı elemanları gruplar halinde katmanlardan (Layer) okunmaktadır. Okunan bu katmanlardan iş kalemlerine ait metraj miktarlarını hesaplayabilecek bir program olarak geliştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: CAD, Metraj, Hakediş, Yaklaşık Yapı Maliyeti

Bill of Quantity Estimating for Building Structures Using DWG Project Files

Abstract: Engineering softwares based on CAD and win32, are very important in civil engineering applications. Other civil engineering softwares based on CAD, are mostly capable to do the static calculations and also are capable to draw the application projects. But, these softwares are not capable to calculate the other bill of quantities of building projects except from total amount of reinforcement, concrete, forms and some standard applications (such as windows, doors, painting etc.). Because of this, total bill of quantities of all applications of a project must be estimated from project drawings by reading in order to estimate the first cost, monthly payment and final cost of a project. While the estimating of bill of quantities of a project, estimator must consider all dimensions, materials variety and 3D imagination. After reading the application project drawings and getting the required data, it can be caused to some complications and mistakes while entering these data to MS Excel and similar programs. For this aim, the sample software called MetrajPRO has been developed in order to calculate the bill of quantities of a building structure that is given architectural and application project drawn in CAD base. In this study, we have introduce the MetrajPRO and also we have investigated how to estimate the bill of quantities of a building construction using other output architectural and application drawings of projects prepared by other software based on CAD.

Keywords: CAD (Computer Aided Design), Bill of Quantity, Monthly Payment of Construction, First Cost Estimating of Construction.

1. Giriş

AutoCAD başta olmak üzere tüm mimari CAD programlarının inşaat mühendisliğine katkısı oldukça büyüktür. Bunun dışında kalan CAD programlarının birçoğu statik hesap üzerine kurulu olup, metraj alma konusunda arzu edilen seviyede değildir. Bu yüzden günümüz koşulları nedeniyle bu alana özgü yazılımlara ihtiyaç duyulması kaçınılmazdır [1,2,3].

Bir projenin tüm metrajlarının elle hesaplanması bu metrajlara göre inşaatta kullanılacak malzemelerin tespit edilmesi basit programlar yardımıyla hem fazlaca bir emek harcanmasına neden olmakta hem de hata riskini hayli arttırmaktadır [5,6].

İmalat miktarlarının hesaplanması sırasında, kullanıcının imalat boyutları ve malzeme çeşitliliği arasında sürekli üç boyutlu düşünmesi gerekmektedir [4, 5].

Çok fazla sayıda verinin projelerden okunup hesap tabloları kullanılarak hazırlanmış bazı basit programlara girilmesinde karışıklık meydana getirmekte ve hesap hataları ortaya çıkarmaktadır [5].

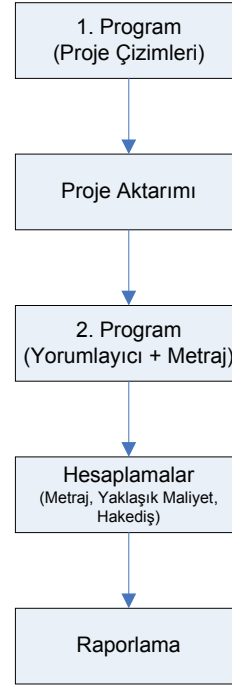
“MetrajPRO” yazılımı elle hesaplama yapmadan, projenin mimari ve betonarme çizimlerini baz alarak projeye ait bilgileri ve bu projeyi oluşturan yapı elemanlarının özelliklerini (yapı elemanı tipi ve boyutları) kullanarak yazılımın cad ortamında 2D ve 3D görünümünün oluşturulması ve bu görünümünden imalat miktarlarının çıkarılmasına olanak sağlamaktadır [5].

Tüm bu bilgiler ışığında bu alanda yapmış olduğumuz çalışmalarımızı bir adım daha öteye taşıyarak yeni bir araştırma konusu olan ve bütünün bir parçası olacak şekilde yeni bir yazılımın oluşturulmuştur.

2. CAD Tabanlı Metraj Programlarının Yapısı

Bu alanda bazı yeni yazılımlar kodlanmış olsa da kalıcı olarak adını duyuran programlar sa-

yılıdır. Aynı zamanda mimari proje dosyaları okunarak metraj hesaplayan ve hakediş hazırlayan programlar da yazılmıştır. Bu programlar hesaplamalarını ya farklı alandaki birkaç firma arasında yapılan ticari sözleşme ve Şekil 1’de gösterildiği gibi protokollerle edindikleri çizim parametreleri sayesinde ya da kodlamacıların illegal yollarla öğrendiği nesneleme isimlerini okuyarak yapmaktadır.



Şekil 1. Dosya aktarım protokol örneği

Firmalar arası yapılan protokoller bir programı kullanan firmaya diğer firmanın programını da kullanma zorunluluğu getirmesi hesaplama bakımından uygun olsa da kullanım yönünden uygun olmayan durumlara neden olabilir. Bu alanda hem legal yollarla hem de program gözetmeksizin aynı imalatları hesaplayabilecek bir programın nasıl olması gerektiği araştırılmıştır.

3. AnalizPRO

AnalizPRO, yapı alanında yeni bir analiz programı projesi olup modüller halinde kodlanarak

daha kullanışlı hale getirilen bir yazılımdır. Yapı alanında kullanılmakta olan programların hesaplamaları tartışma konusu olduğundan dolayı bu alanda geniş bir gönüllü ekibi ile kodlanmaktadır. Başlıca modüller;

- moduls/beam32.exe
- moduls/column32.exe
- moduls/shells32.exe
- moduls/simple32.exe
- moduls/quantity32.exe
- moduls/planner32.exe

Bu çalışmada ele aldığımız metraj hesabını “quantity32.exe” modülü ile yapmaktayız.

3.1 quantity32 Yazılımının Genel İşleyişi

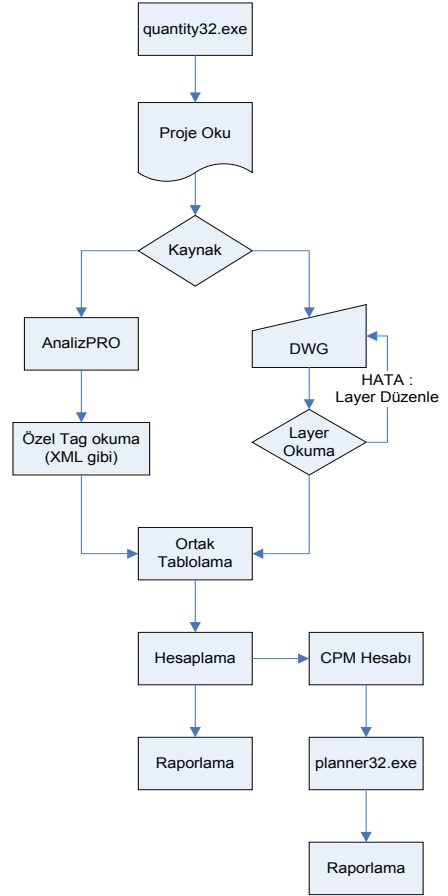
Bu yazılım Kaya ve diğ. [5] tarafından hazırlanan MetrajPRO'dan tamamen farklı olup çizim yapmaksızın AnalizPRO'da kaydedilen mevcut proje dosyası ya da en yaygın dosya biçimine (*.dwg) sahip bir mimari çizimden katman okuyarak üç boyutlu modelleme yapabilmektedir. Bu çalışmada kendi proje dosyasının haricinde *.dwg uzantılı çizim dosyasından Şekil 2'de gösterilen akış şeması kullanılarak proje okuma ve modelleme yapılmıştır.

Çizim dosyasından okuma yapmadan önce *.dwg dosyasında bazı katmanların önceden adlandırılması gerekmektedir. Aksi halde program bu değerleri *NULL* (alm.:boş) atayacaktır. Bu da tüm hesaplamaların yanlış olmasına neden olmaktadır.

Adlandırılması gereken katmanlar Tablo1'de gösterildiği gibi yapılmalıdır.

Çizim Elemanları		Katman Adı	Çizimi Olmayan Metraj Grubu		Katman Adı
Kolon	⇒	KOLON	İnce Sıva	⇒	DUVAR_IS
Kiriş	⇒	KIRIS	Kaba Sıva	⇒	DUVAR_OS
Duvar	⇒	DUVAR	Cephe Boya	⇒	DUVAR_OP
Tavan	⇒	DOSEME	Duvar Boya	⇒	DUVAR_IP
...	

Tablo 1. Katmanların adlandırılması

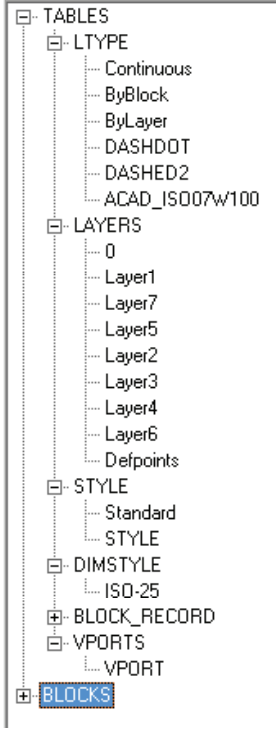


Şekil 2. quantity32.exe yazılımı'nın genel işleyiş şeması

3.2 Layer Okuma

DWG uzantılı çizim dosyalarının veri yapısı incelendiğinde, içerisindeki çizimlerin başlıca iki tablo ve listeler halinde sakladığını görmekteyiz. Şekil 3'de gösterilen ilk tablo TABLE olup, LTYPE, LAYERS, STYLE, DIM_STYLE, BLOCK_RECORDS, VPORT gibi listeleri içermektedir.

İkinci tablo ise BLOCKS olup çizim içerisindeki her nesnenin gruplanmadan tek başına özelliklerini içerdiği ağaçlar halinde yer almaktadır. Çalışmamızda dosya yapısındaki LAYERS'e bağlı objelerin özellikleri okunarak Şekil 2'deki ortak tablolara aktarılır.



Şekil 3. DWG uzantılı çizim dosyalarının yapısı

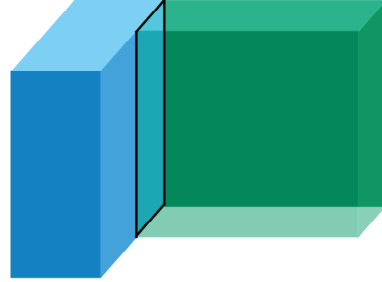
3.3 Hesaplamalar ve BUG'lar

Hesaplamalardan önce programdaki en önemli *bug*'ın çözümü bu tarz programlarda karşılaşılabilecek en önemli sorunlardan birine yanıt olabileceği gibi bundan sonraki çalışmalarda dikkat edilmesi gereken bir *milestone* olarak işaretlenebilir.

Tespit edebildiğimiz en önemli *bug* ise birbirine bitişik elemanların ortak yüzeylerinin tekrar hesaba katılmasıdır. Şekil 4'te siyah çerçeveyle gösterilen kolon ile kirişlerin birleşim kesitlerindeki ölü yüzeylerin (*bad surface*) hesaba katılması örnek olarak gösterilebilir.

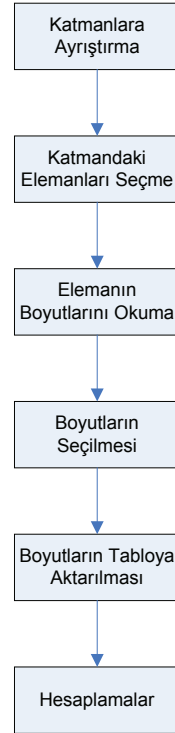
Diğer bir *bug* ise bozulma sonrası kurtarılan dosyaların (*recovered files*) layer okumasında karşımıza çıkmaktadır. Buradaki hata ise katman adlarının tekrarlanmasıdır. Kurtarılan dosyadaki katman adı bozulmadan önceki ile aynı fakat alt özellikleri

değiştirdiği için çizim yapılırken önceki katmanı da okumaktadır. Programdan değil dosyadan kaynaklı olduğundan dolayı bu noktada müdahale edememekteyiz.



Şekil 4. Kolon ile kirişlerin birleşim kesitlerindeki ölü yüzey

Hesaplama işlemleri Şekil 5'te gösterildiği gibi katman katman ele alındıktan sonra yapılmaktadır.



Şekil 5. Verilerin tablolara aktarılması ve hesaplanması

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmanın temelini oluşturan ve metraj hesaplamaları yapabilen AnalizPRO yazılımı'nın bir alt modülü olan quantity32.exe'nin işlevselliği araştırılmış ve sağladığı yararlar aşağıda özetlenmiştir:

- Bu yazılımın sağladığı en önemli fayda, bir yapının imalat miktarlarının hesaplanabilmesi için bir başka mimari çizim programına bağlı kalmadan, en genel dosya formatındaki proje çizimlerini kullanarak metraj hesaplayabilmesidir.
- Kullanıcıya, ilk satın alma bedeli, lisans ve telif ücreti, yıllık ya da güncelleme bedelleri gibi masraflar çıkartmayacaktır.
- Proje çizimleri üzerinden geleneksel yöntemlerle yapılan metraj hesaplamalarında harcanan zaman dikkate alındığında; quantity32.exe yazılımının insan faktörüne bağlı olarak gerçekleşebilecek hataları en aza indirmesi ve metrajları kıyaslanamayacak kadar kısa bir zamanda yapabilmesi uygulayıcılar açısından büyük bir kazanç olarak değerlendirilebilir.

Bu çalışmada sadece quantity32.exe modülü ele alınan AnalizPRO yazılımının diğer mo-

dülleri tamamlandığında, özellikle bina tipi yapıların mimari tasarım aşamasından statik-betonarme boyutlandırmaya, mimari ve betonarme çizimlerden metraj hesaplamalarına, metrajlardan da yapı yaklaşık maliyeti hesaplamalarını yapabilecek kapsamlı bir program haline dönüştürülebilecektir.

5. Kaynaklar

- [1] <http://www.sta.com.tr/>
- [2] <http://www.idecad.com.tr/>
- [3] <http://www.probina.com.tr/teknik/11detay.html>
- [4] Nielsen, Ö.Y., "Computer Aided Drawing and Cost Estimating of Civil Engineering Project", **Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 120 s., (1995).
- [5] Kaya, O. M., AYTEKİN, O., KUŞAN, H. ve ÖZDEMİR, İ., "Bina Tipi Yapılar için CAD Tabanlı Metraj Programı", **Akademik Bilişim 2010 Kongresi**, 10-12 Şubat 2010, Muğla.
- [6] Altın, M., "Devlet İhale Kanunu'na Göre Bilgisayar Destekli İnşaat Maliyet Analizleri", **Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi**, Konya, (2003).

Telefon Şebekesi Üzerinden Şifre Güvenlikli

Akıllı Ev Kontrol Sistemi

Uğur Bekçibaşı, Mahmut Tenruh

Muğla Üniversitesi

ugur@mu.edu.tr, tmahmut@mu.edu.tr

Özet: Bina otomasyonu gelişen günümüz akıllı bina tasarımlarında üzerinde yoğun olarak çalışılan konuların başında gelmektedir. Otomasyon; veri toplama, acil durum algılama ve uzaktan kontrol olarak üç ana başlık altında toplanabilir. Mevcut iletişim altyapıları üzerinden haberleşmesi tercih edilen otomasyon sistemleri esneklik, fiyat/performans ve geliştirilebilirlik konularında kıstaslara sahiptir. Bu çalışmada mevcut telefon hattı üzerinden esnek veri iletimine sahip, geliştirilebilir ve fiyat/performans oranı yüksek bir sistem tasarlanmış ve mevcut çözümlerin güvenlik sorunları şifreleme algoritması ile düzeltilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bina Otomasyonu, Ev Otomasyonu, DTMF, Mikro denetleyici

Abstract: Building automation is one of the most researched subjects in the area of the intelligent buildings. Automation can be studied under three subsections as the data acquisition, emergency, and remote control. Automation systems which use the present communication infrastructure have requirements such as flexibility, cost/performance, and upgradability. In this study, a system communicating on present telephone line has been designed with flexibility, high cost/performance ratio, and upgradability features. In the system, a new solution has been introduced for the security problem of the previous studies.

Keywords: Smart Buildings, Smart House, DTMF, Microcontroller

1. Giriş

Telefon hattı üzerinden uzaktan kontrol sistemleri günümüzde akıllı evlerde [1], bina güvenliğinde [2], tarım alanlarının sulama otomasyonunda [3] ve besi hayvancılığındaki tesislerin yönetiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tür sistemler herhangi bir telefon hattı ile mevcut telefon ağı altyapısını kullanarak kontrol işlemi yapılmasına olanak sağlar. Telefon ile uzaktan kontrol sistemlerinin avantajı uzaktaki cihazların kontrolü için gerekli kontrol sinyalini göndermek ve karşıdan bu kontrol sinyalini almak için bir hat veya bir sistem tasarlamak yerine hazırda bulunan telefon hatları üzerinden kontrol sinyalini göndererek kontrol işleminin gerçekleştirilmiş olmasıdır. Böylelikle haberleşme için kullanılacak yapılardan

tasarruf edilip, telefon altyapısı nedeni ile esnek çalışma ortamı sağlanmaktadır.

Günümüzde akıllı evler için tasarlanan ev otomasyon ürünleri hızla yaygınlaşmaktadır. Daha güvenli ve daha konforlu bir yaşam sağlayan bu ürünler sayesinde, dünyanın herhangi bir yerinden evdeki cihazlara kumanda etmek mümkün olabilmektedir. Telefon şebekesi aracılığıyla evdeki aydınlatma, ısıtma/soğutma, güvenlik ve benzeri sistemler uzaktan kontrol edilebilmektedir. Mevcut telefon altyapısının pratik kullanıma katkıları ile fiyat/performans açısından çok avantajlı konuma gelen bu tür sistemler yaşam kalitesine de olumlu katkılar sağlamaktadır.

Bu çalışma ile yaşam kalitesine katkı sağlanmakta; fiyat/performans değerleri ile günümüz ürünlerine uygun bir seçenek sunulmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde yapının neden gerekli olduğu üzerinde durulmuş, ikinci bölümde mevcut çalışmalar ve sistemler incelenmiş, dördüncü bölümde sistem tanıtımına geçilmiş ve çalışmanın yapısını oluşturan donanım-yazılım bütünü açıklanmıştır. Beşinci bölümde ise değerlendirme sunulmaktadır.

2. Mevcut Çalışmalar

Günümüzde mevcut akademik çalışmalar kontrol sistemlerinden çok algılama üzerine yoğunlaşmıştır. Gelişen algılayıcılar ve haberleşme altyapısı ile acil durum tespitleri güvenilir bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Güvenlik sistemlerinin iki alt başlığı olan algılama ve müdahale farklı yapı birimleri ile kontrol gerektirmekte ve sistem güvenilirliği açısından bağımsız sistemler istemektedir. Yapılan çalışmalar acil durum tespitleri üzerine yoğunlaşsa da kullanılan sistemlerin ortak altyapıları ve haberleşme protokollerinin ortaklığı gibi konularda çalışma alanları kesişmektedir.

Farklı veri kaynaklarından iletilen bilgiler ile sistem kontrolü uzun zamandır gerçekleştirilmektedir. Günümüz haberleşmesinde kullanılan internet, GSM, telefon hatları ve GPS sinyalleri sistem kontrolleri için kullanılabilirler [4, 5, 6, 7]. Haberleşme teknolojisinin gelişimi sistem kontrollerini zorlaştırıyor gibi görünse de kontrol birimleri sabit kalmakta ve yapıya haberleşme tipine uygun birimler eklenmektedir [4]. Gerek internet, gerek telefon hatları, gerekse de GSM şebekesi kullanımında farklı çözümleyicilerle çözümlenen 'yapılacak iş' sorgusu merkezi kontrolcüye iletilmekte ve istenilen işlem gerçekleştirilmektedir.

Sistem kontrolleri telefon hatları ve GSM şebekesi altyapısında DTMF (Dual Tone Multi Frequency - çift tonlu çoklu frekans kodlama) haberleşmesi ile 'yapılacak iş' çözümlenmesi gerçekleştirilirken; internet haberleşmesinde

IP (Internet Protocol) altyapısı çözümlenmekte; GPS (Global Positioning System - Küresel Yer Belirleme Sistemi) haberleşmesinde ise farklı uydulardan gelen sinyallere göre konum tespiti yapılmaktadır. Farklı haberleşme protokollerinden gelen bu farklı bilgiler işlenmek üzere bilgisayara iletilebileceği gibi mikro denetleyici ile de denetimi mümkün olmaktadır [4, 5, 6, 7].

3. Ev Otomasyonu

Gelişen teknoloji ile kullanılan elektronik cihaz sayısı; dolayısı ile kontrol ünitesi sayısı artmaktadır. Her yeni ürün, yapısı veya tasarımı gereği uzaktan kontrole uygun olarak üretilmekte ve uygun yapılar ile kontrolleri mümkün olmaktadır. Aydınlatma birimlerinden ısıtma birimlerine, güvenlik kontrolünden acil durumların otomatikleştirilmesine kadar tüm kontrolleri kapsayan bina kontrolü günümüzde büyük önem arz etmektedir ve gelecekte akıllı binaların gelişimi ile önemi daha da artacaktır.

Bina içindeki bireysel tasarruf ne kadar önemli ise genel tasarruf da aynı ölçüde önem arz etmektedir. Günümüzde kullanılan tasarruflu lambalar gibi bu lambaların gereksiz kullanımlarının önüne geçmekte aynı oranda tasarruf sağlamaktadır. Günümüzün en çok dikkat edilmesi gereken hususlarından olan enerjiyi verimli kullanma başlığında mevcut sistemlerden tasarruflu bir şekilde en yüksek verimi almak önem kazanmaktadır.

Bu çerçevede binanın boş halini iklimlendiren klimalardan, gereksiz aydınlatılan alanlardan; gereksiz takip edilen güvenlik kameralarından ve kayıt aygıtlarından tasarruf etmek fiyat/performans ilkesine olumlu katkı yapacaktır.

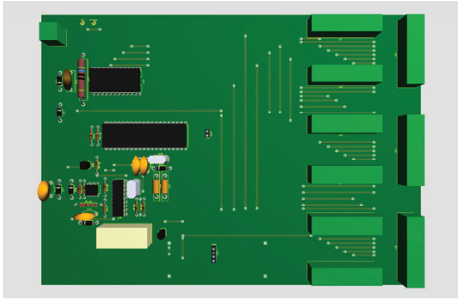
Çalışmada mevcut altyapı kullanımına ağırlık verilmiş ve sistemlerin denetiminin uzaktan kontrole gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. Böylece geçiş süreci olarak kabul edilebilecek şu anki duruma uygun fiyat/performans gerçekleştirilmiş olup altyapı değişimine gerek bira-

kılmamıştır. Akıllı teknoloji kullanımı her ne kadar bina kontrolü içinde önemli bir yer teşkil etse de mevcut altyapının eski binalarda uygulanması fiyat/performans açısından olumlu olmayacağından sistem tasarımı sadece uzaktan kontrole yönelik tasarlanmıştır.

4. Sistemin Tanıtımı ve Çalışması

4.1. Donanımsal Yapı

Kontrol için tasarlanan devre, telefon hat bilgilerini sayısal veri haline dönüştüren DTMF entegresi ve hazırlanan yazılım ile kontrol edilen mikro denetleyiciyi içermektedir. Sistem, çalışma yapısı olarak telefondan gelen analog iletişim sinyalini DTMF kod çözücü entegresine iletmekte; çözülen kodlar ilgili görevleri gerçekleştirmek üzere mikro denetleyiciye iletilmektedir. Görev karşılıkları belirlenen sinyallere göre devre uygun çıkış birimini aktif hale getirmekte ve böylece kontrol sağlanmaktadır. Sistem bileşenleri olarak CM8870 DTMF kod çözücü entegresi ve 16F628 mikro denetleyici entegresi kullanılmıştır.



Şekil 1 – Uygulama Devresi Yerleşim Planı

4.2. DTMF

Telefon hat terimlerinden biri olan DTMF, telefon abonesi ile telefon santrali arasındaki bilgilerin iletiildiği yöntem olarak standartlaşmış bir kodlama türüdür. DTMF (Dual Tone Multi Frequency) çift tonlu çoklu frekans kodlama sistemidir. Esas olarak Amerikan ordusu için Bell telefon laboratuvarlarında geliştirilmiş bir kodlama sistemi olan DTMF; daha sonra telefon şebekelerinde bilgi yollamanın güvenli

yolu olarak tercih edilmiş ve günümüzde standart yöntem olarak kullanılmaktadır.

Sinyaller DTMF kodlayıcısı tarafından üretilir. Kodlama mantığı olarak farklı frekanstaki iki sinüzoidal işaret cebirsel olarak toplanır ve kodlama elde edilir. Tuş takımındaki herhangi bir tuşa basıldığında, tuşa ait iki tane farklı frekansta sinyal üretilir. Bu sinyallerden düşük frekanslı olanı basılan tuşun hangi satırda yer aldığı; yüksek frekanslı olanı da hangi sütunda bulunduğunu belirtir. Tablo 1’de DTMF kodlama tablosu görülmektedir.

Frekanslar	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz	1633 Hz
697 Hz	1	2	3	A
770 Hz	4	5	6	B
852 Hz	7	8	9	C
941 Hz	*	0	#	D

Tablo 1 – DTMF kodlama frekansları

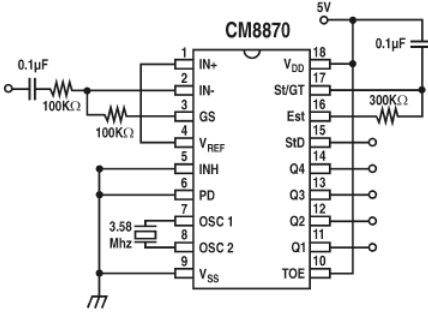
Ton frekansları harmoniklerden ve diğer bozucu girişlerden etkilenmeyecek şekilde seçilmişlerdir. Sinyallerin telefon tarafından doğru olarak iletilmesi ve merkez santral tarafından doğru olarak algılanması önemlidir. Sinyal frekansları nominal değerinin $\pm\%1.5$ tolerans aralığında olmalıdır[8].

DTMF kodlama sistemi radyo amatörliğünde de yerini son yirmi yıl içinde yaygın olarak almıştır. Günümüz telsiz cihazlarının çoğunda DTMF sinyallerini yollamaya ve almaya yarayan modüller ile tuş takımı bulunmaktadır. Bu imkân sayesinde telsiz yardımıyla DTMF kodlu mesajlar, çağrı kodları yollamak; uzaktan kumanda amaçlı rölelerin kontrolü gibi işler gerçekleştirmek mümkün olmaktadır.

DTMF sinyalleri telefon hatlarının özelliklerine bağlı olarak gerçekleştirilen aramalarda, aranan ve arayan kişilerin numaralarının kaydedilmesinde, konuşma sürelerinin tespitinde, uzaktan sistem kontrolünde ve telekonferans sistemlerinde kullanılmaktadır.

4.3. CM 8870 Entegresi

DTMF kod çözücü görevini yerine getiren bu entegre telefon hattından gelen sinyalleri çözümlenmek ve anlamlı hale getirilmesi için ikilik kod düzeninde çıkış vermek üzere tasarlanmıştır. Şekil 2’de CM8870 entegre devresi verilmiştir.



Şekil 2 – CM 8870 entegresi

Q uçları olarak isimlendirilen kısımlar, verilerin kodlarının çözümünden sonra iletiildiği çıkış uçlarıdır. 4 bitlik ikili sistemde verilen bilgiler işlenmek üzere mikro denetleyiciye iletilmektedir. Tablo 2’de kod çözüm işlemi sonrası tuş bilgilerinin frekans ve ikilik karşılıkları görülmektedir [6, 9, 11].

Tuşlar	Tuşların Frekans Aralıkları		Çıkışlar			
	Düşük	Yüksek	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃
1	697	1209	0	0	0	1
2	697	1336	0	0	1	0
3	697	1447	0	0	1	1
4	770	1209	0	1	0	0
5	770	1336	0	1	0	1
6	770	1447	0	1	1	0
7	852	1209	0	1	1	1
8	852	1336	1	0	0	0
9	852	1447	1	0	0	1
0	941	1209	1	0	1	0
*	941	1336	1	0	1	1
#	941	1447	1	1	0	0

Tablo 2 – Kod çözümü gerçekleştirilmiş DTMF bilgileri

4.4. PIC 16F628 Entegresi

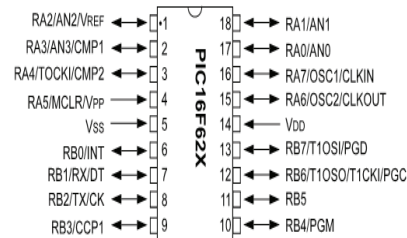
PIC (PERIPHERAL INTERFACE CONTROLLER) adı verilen mikro denetleyiciler Microchip firması tarafından 1994 yılında üretilmişlerdir. Üretim amacı olarak zamanın 16 ve 32 bitlik işlemcilerine giriş-çıkış hatlarında yardımcı görevler belirlenmiş ve zaman içinde hızlı, uygun maliyetli, fiyat/performans oranı yüksek çözümler olarak sektörde kendilerine yer bulmuşlardır [10].

PIC mikro denetleyicilerinin kendilerini kabul ettirme sebeplerinin başında seri olarak dört (4) adet bağlantı ucu ile programlaması gelmektedir. İkincil önemde ise sektörün gelişimine öncülük eden E²PROM hafıza yapısı gelmektedir. Kolay programlanabilir yapısı, tekrar tekrar programlamaya uygun hafıza birimleri gibi yapı kolaylığı yanında maliyet uygunluğu ve enerji tasarruf değerleri gibi önemli bileşenler de eklenince sektörün gelişimine önemli katkılar sağlamış ve günümüz kullanım düzeyine ulaşmıştır.

PIC 16F628 entegresi RISC yapısı üzerine kurulu Harvard mimarisi ile üretilmiş ve 128 byte program belleğine sahip olan 8 bitlik PIC mikro denetleyicisidir. Entegre yapı:

- Lojik uygulamalardaki hızı,
- Ekonomik fiyatı,
- Veri ve kod için ayrı hafıza birimlerine sahip olması,
- Ve oldukça az devre elemanı ile devre bütünlüğünün sağlanabilmesi açısından tercih edilmiştir.

Şekil 3’te entegre yapının bacak bağlantıları görülmektedir.



Şekil 3 – 16F628 entegresi

4.5. Yazılım

Çalışma; yapı olarak, gelen sinyal kodlarına göre farklı çıkışları aktif etmektedir. Yapılan tasarım ile birlikte mevcut çözümlerin eksikleri olan tek basamak ve tek işlem sınırlılığını ortadan kaldırmaktadır. Kontrol eden kişi telefon hattı üzerinden sistemi aradığında yapacağı her bir iş için bir kod yazmakta ve işlemin gerçekleşmesi için diyez (#) tuşuna basarak işlemin yerine getirilmesini sağlamaktadır. Tasarım aşamasında oluşturulan kodlar Tablo 3'te görülmektedir.

Kodlama Algoritması					
Yüzler Basamağı (Yer Bilgisi)		Onlar Basamağı (Kontrol Birimi)		Birler Basamağı (Yapılacak İşlem)	
1	Salon	1	Aydınlatma	1	Aç
2	Oturma Od.	2	Kilitleme	2	Kapat
3	Misafir Od.	3	Görüntüleme	3	Kontrol
4	Mutfak	4	Perde	4	Kilitle
5	Hol	5	İklimlendirme	5	Kilit aç
6	Banyo	6	-	6	-
7	Tuvalet	7	-	7	-
8	Balkon	8	-	8	-
9	Tüm ev	9	Tüm birimler	9	Test

Tablo 3 – Kodlama Algoritması

Örneğin evin salonundaki aydınlatmaları açmak isteyen kişi; sistemin bağlı olduğu telefonu aradıktan sonra, işlem yapacağı 111 kodlaması ile diyez (#) tuşuna basmalıdır. Sistem gelen görevin yüzler basamağı bilgisi ile salon devre kartını aktif hale getirecektir, onlar basamağındaki bilgi ile aydınlatma birimini bekletecek ve birler basamağındaki bilgi ile birime açma komutunu gönderecektir. Benzer şekilde tek bir işlem ile evin tüm kilitleme mekanizmalarını aktif etmek isterse 924# kodlaması ile yaklaşık 10 saniyelik bir telefon görüşme süresi içinde ev güvenceye alınabilecektir.

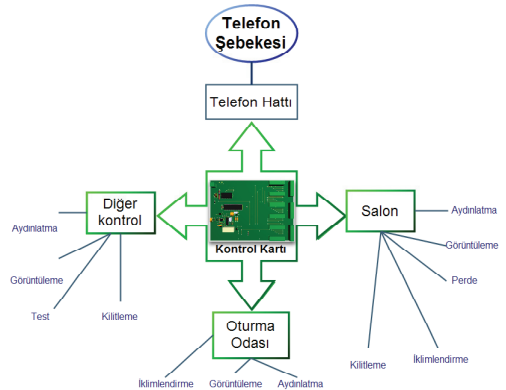
Yanlış yapılacak aramaların önüne geçmek için ise şifreleme yazılımı eklenmiştir. Şifre yazılımına göre sistem; telefon sinyalinin alınmasından itibaren üç (3) çalma süresi kadar bekleyip ilk güvenlik önlemi olan yanlış aramaların önüne geçecektir; fakat bundan sonraki maksatlı aramalarda ise şifre kısmı ile sistemin devreye alınma kodunu göndermeden herhangi bir işlem yapılamayacaktır. Yazılan kod akışına göre sistem veri olarak önce şifreyi istemekte, hemen ardından ise yapılacak iş bilgisini almaktadır.

Örnek olarak şifreyi 1234 olarak belirleyen kullanıcı, sistemde oturma odasındaki kilitleme birimlerini kontrol etmek istediği zaman telefondaki tuş kombinasyonu 1234*223# olmaktadır. Tablo 4'te sistemin veri alış bilgisi gösterilmektedir.

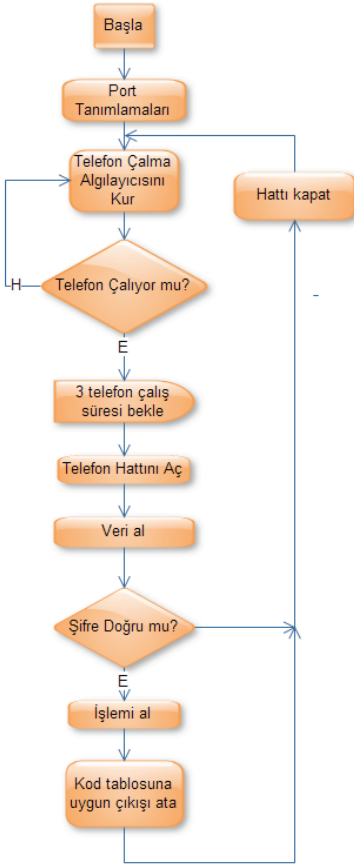
Şifre Baremi	Şifre Onayı	Oda Seçimi	Birim Seçimi	Görev Seçimi	İşlem Onayı
1234	*	2	2	3	#

Tablo 4 – Sistemin Veri Bilgisi

Şekil 4'te sistemin blok şeması; Şekil 5'te ise akış şeması gösterilmektedir.



Şekil 4 – Sistem blok şeması



Şekil 5 – Sistem akış şeması

5. Değerlendirme

Tasarlanan çalışma ile mevcut uzaktan kontrol ünitelerinin tek bir alt birim kullanım zorunluluğu ortadan kaldırılmış, kombinasyonel çıkış katı tasarlanmış, ardışık görevler tek bir seferde işlenebilir hale getirilmiş ve kontrol ünitesinin esnek yapısı nedeni ile akıllı bina entegrasyonuna da uygun alt yapı sağlanmıştır. Mevcut alt yapı düzenine en uygun maliyet ile entegre edilebilecek olan sistem fiyat/performans analizi olarak oldukça iyi bir konumda bulunmaktadır. Gerek kullanılan malzemelerin temin kolaylığı, gerek kullanılan yapıların güvenilirliği; gerekse de bakım maliyetlerinin düşüklüğü sebepleri ile ortaya konulan çalışma tercih sebebi olacaktır.

Kaynaklar

- [1] <http://t-com-haus.idmedia.com/>
- [2] <http://www.bilesim.com.tr/dergi/yazi/7938/akilli-bina-sistemlerinde-son-trendler.html>
- [3] BIÇAKLI M., “Açık Tarımda Sulama Otomasyonu”, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 2005.
- [4] ERDEM, H., ÜNER A., ‘A Multi-Channel Remote Controller For Home and Office Appliances’, IEEE Transactions on Electronics, Vol. 55, No. 4, Kasım 2009.
- [5] Yun Chan Cho, Jae Wook Jeon, ‘Remote Control System based on DTMF of Mobile Phone’, IEEE International Conference on Industrial Informatics (IN-DIN 2008), DCC, Daejeon, Korea, July 13-16, 2008.
- [6] Coşkun, I., Ardam H., ‘A Remote Controller For Home And Office Appliances By Telephone’, IEEE Transaction On Consumer Electronics, Vol. 44, No. 4, November 1998.
- [7] Rohit Sharma, Kushagra Kumar, Shashank Vig, ‘DTMF Based Remote Control System’, IEEE 1-4244-0726-5/06/\$20.00, 2006.
- [8] Ali M. Shatnawi, Ahmad I. Abu-El-Haija, Abid M. Elabdalla, ‘A Digital Receiver for Dual Tone Multifrequency (DTMF) Signals’, Technology Conference, Ottawa, Canada, May 19-21, 1997.
- [9] Tuljappa M Ladwa, Sanjay M Ladwa, R Sudharshan Kaarthik, Alok Ranjan Dhara, Nayan Dalei, ‘Control of Remote Domestic System Using DTMF’, ICICI-BME, Bandung, Indonesia, 2009.
- [10] Tanrıverdi, I. Z., ‘Pic Mikro Denetleyicileri Ve Pic İle Frekansmetre Uygulaması’, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye, Mayıs 2003.
- [11] Korkmaz Y., Korkmaz F., ‘Elektrikli Cihazlar ve Güvenlik Sistemlerinin Cep Telefonu ile Uzaktan Denetlenmesi’, Politeknik Dergisi Cilt 10 Sayı 1 s. 15-19, 2007.

Görme Engelli Öğrencilere Mors Alfabesini Öğretmeye Yönelik Yeni Bir Eğitim Materyali

Dr. Metin Kapıdere, Dr. Devkan Kaleci

İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, BÖTE Bölümü

Özet: Mors Alfabeti günümüzde denizcilik başta olmak üzere, birçok alanda kullanılmaktadır. Bu alfabenin öğrenilmesi için eğlenceli ve kolay kullanımlı bir Eğitim Materyali geliştirilmiştir. Geliştirilen Mors Eğitim Materyali (MEM) özellikle görme engelli öğrencilere Mors Alfabetini öğretecektir. MEM geliştirilirken, PIC mikrodenetleyicisi ve yeni bir tuş takımı kullanılmıştır. Tuş takımı sesli olduğu için kullanan kişi yanlış tuşa basarsa bunu anlayabilecektir. İstenirse verici ve alıcı ile uzaktan Mors alfabesi ile haberleşme de yapılabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Mors Alfabeti, Materyal, Teknoloji

A New Morse Alphabet Training Material for Teaching Blind Students

Abstract: Nowadays, Morse alphabet is used in many areas particularly in the maritime. This is for learning the alphabet fun and easy-to-use training materials developed. Morse developed training materials (MEM), especially the visually impaired students will teach the Morse alphabet. MEM was developing, the PIC microcontroller, and a new keypad is used. The person using the wrong key for the keypad is pressed, a voice able to understand it. If you are prompted with a remote transmitter and receiver in communication with Morse code will be made.

Keywords: Morse Alphabet, Material, Technology

1. Giriş

Mors Alfabeti, Amerikalı bir ressam ve heykeltarihi olan, sanat öğrenimi için İngiltere'ye gelen Samuel Morse (1791-1872) tarafından icat edilmiştir. Samuel Morse, haberleşme için elektrikten yararlanılabileceği inancındaydı. Haberlerin elektrik vasıtasıyla bir yerden başka bir yere iletilebileceğini düşünüyordu.

1837 yılında elektromagnetik telgraf buluşunu tamamladı. Washington'la Baltimore arasında bir telgraf hattı kurdu ve 24 Mayıs 1844'te bu hatta ilk telgraf mesajını gönderdi. İlk mors kodu kısa ve uzun sinyallerin kombinasyonunun bir sayıya karşılık gelmesinden oluşmuştu. Her sayı da bir harfe karşılık geliyordu. Ancak Morse'un bulduğu sistemin kullanımı kolay değildi. Alfred Veil ile bu konu üzerine ortakla-

şa çalışmaya başlayan Morse, sisteminde kısa ve uzun sinyallerin yanı sıra duraklamalar da kullandı. Bu sistem daha sonra Amerikan Mors Kodu olarak isimlendirildi.

1850 ile 1855 arasında sırasıyla; Almanya, Hollanda, Belçika, İtalya, Rusya, İsviçre ve İspanya Mors şebekesiyle donatıldı. A.B.D.'de 1855'te 45.000 km telgraf teli hattı çekilmiştir. İngiltere dışında Avrupa ve dünyanın çoğu ülkeleri Mors makineleriyle donanmıştır.

Mors kodu radyo cihazları ile yayınlanmak istenildiği zaman diğer radyo iletişim cihazlarından daha basit bir düzenek olması yeterlidir. Yüksek cızırtılı, düşük frekanslı ortamlarda bile rahatlıkla kullanılabilir. Bir diğer avantajı da daha düşük bant genişliğine ihtiyaç duymasındır. Örneğin 100-150 Hz aralığı sesli

iletişimde kullanılırken, Mors kodu için tek taraflı 4000 Hz yeterli olmaktadır.

Mors alfabesinin geliştirilerek kullanıldığı bir diğer alan ise Q kodlarıdır. Amatör radyocular, sık kullandıkları mesajları kısaltıp Q kodları haline çevirmişlerdir. Radyo frekansı üzerinden haberleşmelerinde bu Q kodlarını kullanırlar.

Bunun dışında mors alfabesi ile haberleşme yazılı mesajlaşmadan daha hızlıdır. Günümüzde amatör ve askeri radyoculardan yarı otomatik ve tam otomatik cihazlar sayesinde dakikada 40 kelime anlayan cihazlar yapılmıştır. Bu cihazlara “bugs” yani Türkçesiyle “böcek” adı verilmiştir.

24 Mayıs 2004 tarihinde ilk telgrafın 160. yıl dönümünde Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU), “@” (AT COMMERCIAL-AC) işaretini de Mors alfabesine eklemiştir[1].

Denizcilikte telsiz ve fener ile haberleşmede Mors alfabesi kullanılmaktadır. Deniz fenerinin yüksekliği ve mesafesi gibi bilgiler bu yolla alınabilmektedir.

2. Mors ve Braille Alfabeleri

Telgraf haberleşmelerinde mesajların bir yerden bir yere iletilmesinde kullanılan işaret sistemi “Mors Alfabeti” diye tanımlanır. Mors Alfabeti, noktaların ve kısa çizgilerin değişik şekillerde yan yana getirilmesiyle uygulanır. Değişik şekillerde yan yana getirilen noktalar ve çizgiler, bildiğimiz alfabedeki harflerden her birinin karşılığı olarak kullanılır. Mesela bir nokta ve bir çizgi (. -), “A” harfinin karşılığıdır. Şekil 1’de Mors alfabesi gösterilmiştir.

Mors Alfabetinin pratik uygulamasında, gönderici (verici) cihazın başındaki memur, “maniple” diye tanımlanan bir kola, kısa ya da uzun basışlar yapar. Kısa basışlar nokta (.), uzun basışlar çizgi (-) karşılığıdır. Böylece, yan yana gelen nokta ve çizgilere göre harfler, bunlardan da kelimeler, cümleler oluşur.

MORS ALFABESİ		
HARFLER		
A .-.-	K -.-.-	Ş -.-.-.-
B -.-.-	L -.-.-	T -.-
C -.-.-.-	M -.-.-	U -.-
D -.-	N -.-	Ü -.-.-
E .	O -.-.-	V -.-.-
F -.-.-	Ö -.-.-	W -.-.-
G -.-.-	P -.-.-	X -.-.-
H -.-.-	Q -.-.-	Y -.-.-
I .-	R -.-.-	Z -.-.-
J -.-.-	S -.-	
SAYILAR		
1 -.-.-.-		
2 -.-.-.-		
3 -.-.-.-		
4 -.-.-.-		
5 -.-.-.-		
6 -.-.-.-		
7 -.-.-.-		
8 -.-.-.-		
9 -.-.-.-		
0 -.-.-.-		
İŞARETLER		
	Nokta (.)	-.-.-.-
	Virgül (,)	-.-.-.-
	İki nokta üst üste (:)	-.-.-.-
	Tire (-)	-.-.-.-
	Taksim (/)	-.-.-.-
	Parantez açma ((-.-.-.-
	Parantez kapama ()	-.-.-.-

Şekil 1. Mors Alfabeti

İyi bir telgrafçı bir dakikada yaklaşık olarak 120 harf göndermekte ve aynı sayıda harfi kolaylıkla alabilmektedir. Telgraf mesajının alındığı yerde (alıcı cihazda), rulo halindeki bir kâğıt şerit dönmektedir. Bunun karşısında da verilen işaretlere göre hareket eden, bir kalem vardır. Bu kalem, nokta ve çizgileri kâğıt üzerinde çizer. Böylece kelimeler, cümleler meydana gelir. Mesajı alan memur da telgrafi bildiğimiz kelimelere dönüştürür.

Mors kodu birçok değişik metot ile iletilebilir. Mors alfabesi sesli olarak iletilebilmesinin yanı sıra, radyo sinyallerinin açılıp kapatılmasıyla, telgraf tellerinden geçen elektrik akımıyla, mekanik yolla ya da görsel (ışıkların yanıp sönmesi gibi) yollarla da iletilebilmektedir.

Sistem genel olarak Mors kodu olarak adlandırılırsa da uygulamada İngiliz alfabesi ve buna bağlı noktalama işaretlerini ifade etmek için iki farklı tür mors kodu kullanılmaktadır. Bunların birincisi olan Amerikan Mors kodu genellikle telgraf sistemlerinde kullanılırken, Uluslararası Mors kodu ise araları görmezden gelerek sadece kısa ve uzun sinyallere göre çalışır.

Başlangıçta yadrganan Mors Alfabeti, insanlığa büyük yararlar sağlayan buluşlardan biridir.

2.1. Amerikan Mors Kodu

Ticari amaçlar için günümüzde kullanılmamaktadır. Kimi kaynaklarda “Demiryolu Morsu” diye anılır. Kısa ve uzun sinyallerin yanı sıra, ara sıra da boş aralar kullanılmaktadır. Bu tür mors alfabeti karada telgraf telleri üzerinde haberleşen telgraf operatörleri için geliştirilmiştir. Günümüzde demiryolu müzelerinde görülebilmektedir.

Kodun en eski hali Mors kodu ile haberleşen operatörlerin birbirleri ile anlaşabilmeleri için geliştirilmiştir. İlk günlerde operatörler sadece iki tane ses duyarlı: “Klik” ve “klak” sesi. Tuşa her basış “klik”, tuştan parmağın çekilmesi ise “klak” sesini yaratıyordu. Ancak bu sistemi düzgün olarak kullanabilmek çok zordu. Örneğin, operatörün A(-) sesini gönderebilmesi için “klik klak” yapması gerekiyordu.

Birçok telgraf operatörü önceleri demiryollarında daha sonra Western Union ile haber ajanslarında çalışıyordu. Ünlü bilim adamı Thomas Edison da gençlik yıllarında telgraf operatörlüğü yapmıştı.

2.2. Modern Uluslararası Mors Kodu

Modern Uluslararası Mors Kodu, 1848 yılında Alman Friedrich Clemens Gerke tarafından geliştirildi. Bu kodu türü ilk kez Hamburg ile Cuxhaven arasında Almanya’da kullanıldı. 1865 yılına dek bir takım küçük değişiklikler yapıldı ve aynı yıl Paris’teki Uluslararası Telgraf Konferansı’nda Uluslararası Mors Kodu olarak kabul edildi. Bu mors kodu halen yürürlükte olan koddur. ITU (Uluslararası Telekomünikasyon Birliği) tarafından kabul edilmiştir.

2.3. Mors Kullanmanın Avantajları

Mors kodu radyo cihazları ile yayınlanmak istenildiği zaman diğer radyo bazlı iletişim cihazlarından daha basit bir düzenek olması yeterlidir. Yüksek cızırtılı, düşük frekanslı or-

taamlarda bile rahatlıkla kullanılabilir. Bir diğer avantajı da daha düşük bant genişliğine ihtiyaç duymasındır. Örneğin sesli iletişimde 100-150 Hz aralığı kullanılırken, Mors kodu için tek taraflı 4000 Hz yeterli olmaktadır.

Mors alfabetinin geliştirilerek kullanıldığı bir diğer alan ise Q kodlarıdır. Amatör radyocular, sık kullandıkları mesajları kısaltıp Q kodları haline çevirmişlerdir. Radyo frekansı üzerinden haberleşmelerinde bu Q kodlarını kullanırlar.

Bunun dışında mors alfabeti ile haberleşme yazılı mesajlaşmadan daha hızlıdır. Hatta bazı cep telefonu üreticileri mors alfabeti uyumlu cep telefonu üretiyorlar.

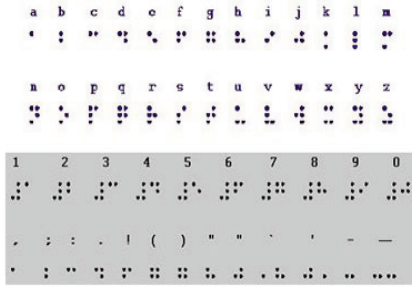
1991 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nde FCC’nin Amatör Radyocu lisansını alabilmek için dakikada 5 kelimeyi Mors alfabeti ile alıp, göndermek gerekiyordu. 2000 yılına kadar Amatör radyo lisanslarının en üst seviyesi olan extra class için bu rakam 20 kelimeye kadar çıkıyordu. 2000 yılından itibaren bu lisans için de 5 kelime yeterli kılındı[1].

2.4. Braille Alfabe Sistemi

“Braille Alfabe Sistemi” 1829 yılında, görme yeteneğini bir kaza sonucu 3 yaşında kaybeden Louis Braille adlı bir Fransız tarafından geliştirilmiştir. Sayma sayıları sisteminde sadece 3, 4, 5, ve 6. noktalar kullanılmaktadır[2].

Braille sistem sayesinde, görme engelliler çevreleriyle her türlü iletişimi normal olarak yapabilmektedir. Matematikten, müzik ve hukuka kadar uzanan çeşitli konularda yazılmış kitapları okuyabilmektedir. Örneğin, özel tuşları olan bilgisayar sistemleriyle her türlü teknolojiyen yararlanma olanağına ulaşabilmektedirler[3]. Şekil2’de Braille alfabeti sistemi görülmektedir.

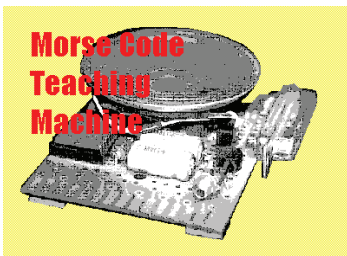
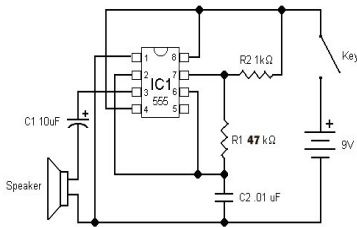
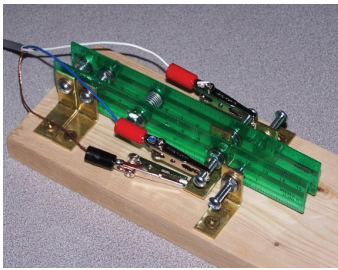
Mors Alfabeti ile Braille Alfabeti arasında benzerlikler bulunmaktadır. Bu Alfabelerden birini öğrenen bir kişi kolaylıkla diğerini öğrenebilmektedir.



Şekil 2. Braille Alfabe Sistemi

3. Mors Alfabesini Öğretmeye Yönelik Eğitim Materyalleri

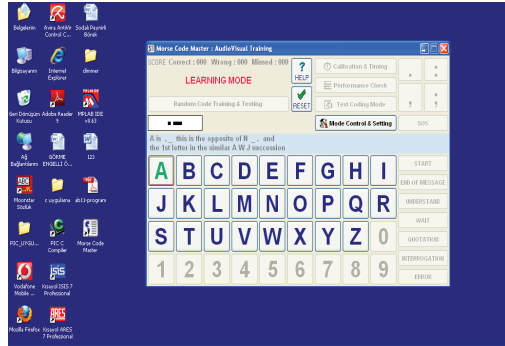
Mors alfabesini öğretmek için birçok basit devre bulunmaktadır. Bu sistemler tamamen engelsiz kişiler düşünülerek, geliştirilmiştir. Şekil 3'te bu sistemlerden bazıları verilmiştir.



Şekil 3. Mors kodu üreten değişik donanım sistemleri

Mors Alfabesini öğretmeye yönelik çeşitli yazılımlarda geliştirilmiştir. Bu yazılımlar da tamamen engelsiz kişiler için geliştirilmiştir. Şekil 4'te bir yazılım örneği verilmiştir.

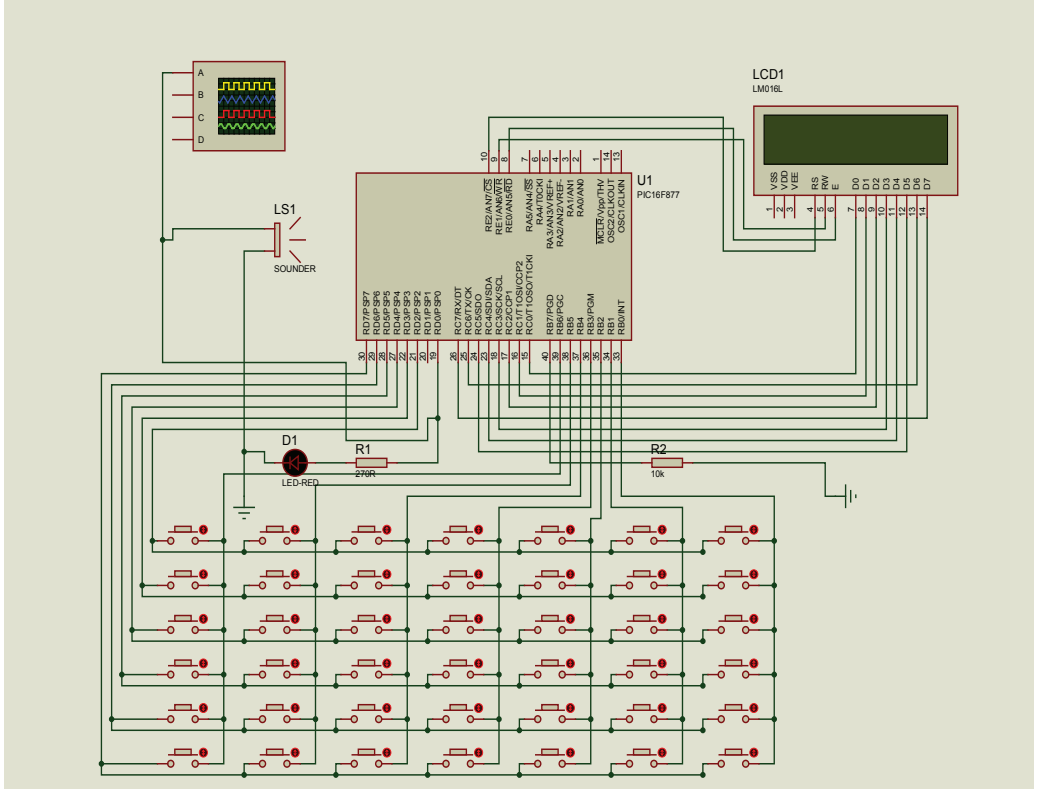
Görme engelliler; yaşamlarında birçok zorlukla karşılaştıklarından diğer insanlara göre daha büyük çaba harcamaları gerekiyor. Mors Alfabesini öğrenme de bunlardan biridir.



Şekil 4. Mors alfabesini öğretmeye yönelik yazılım örneği

4. Tasarlanan ve Gerçekleştirilen Sistem

Bu çalışmada görme engelli kişilere mors alfabesini öğretmeye yönelik yeni bir eğitim materyali geliştirilmiştir. Geliştirilen Mors Eğitim Materyali (MEM): Klavye, Lcd, Gösterge, Buzzer, Mikrodenetleyiciden oluşmuştur. Şekil 5'te MEM'in simülasyon devresi gösterilmiştir. Devre ile Mors alfabesinin bütün karakterleri tuş takımı ile LCD'ye yazdırılırken, bir yandan da her bir karakterin sesi hoparlörden duyulur. Nokta ve çizgiler: uzun ve kısa sesler ile duyulur hale getirilir. Böylece görme engelli kişi tuşların her birini temsil ettiği karaktere göre çıkarttığı sesi duyar. Klavyede harfler sırasıyla yerleştirilmiştir. Pratik yaparak her bir tuşun çıkarttığı sesi duyarak, karşılığı olan karakteri bulabilir. Yapılan uzun pratiklerle Mors alfabesini öğrenmiş olur.



Şekil 5. MEM'in simülasyon devresi

MEM geliştirilirken önce simülasyon devresi tasarlandı. Devre çalıştıktan sonra elektronik devresi gerçekleştirildi. Şekil 6'da MEM'in

gerçekleştirilen elektronik devresi gösterilmiştir. Devrede PIC Mikrodenetleyicisi ve özgün bir klavye kullanılmıştır.



Şekil 6. MEM'in gerçekleştirilen elektronik devresi

5. Sonuç

Mors alfabesini öğretmeye yönelik yapılan materyaller genellikle engelsiz kişiler için yapılmıştır. Bu çalışmada, görme engelli öğrencilerin Mors Alfabesini öğrenmesine yönelik yeni bir Mors Eğitim Materyali (MEM) geliştirilmiştir. MEM ile Braille alfabesine benzeyen Mors alfabesinin öğrenilmesine çok daha kolay olacaktır. Ayrıca MEM'e bilgisayar klavyesi bağlanabilecek şekilde değiştirilebilecektir. Görme engelli öğrencilerle, MEM'in kullanımına yönelik çalışmalar da yapılacaktır.

6. Kaynaklar

- [1] <http://www.yorumla.net/genel-kultur/539996-mors-alfabesi-nedir-nasil-kullanilir.html>
- [2] http://www.kayram.net/edergi/15/gorme_eng_dunyasi.pdf
- [3] http://www.vize.com.tr/index.php?option=com_content&task=view&id=69&Itemid=14

Mobil Öğrenme ve Podcast

Ali Hakan Işık, Osman Özkaraca, İnan Güler

Gazi Üniversitesi, Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Ankara
ahakan@gazi.edu.tr, ozkaraca@gazi.edu.tr, iguler@gazi.edu.tr

Özet: Günümüz teknolojisinde, mobil cihazlar haberleşme, bilgi paylaşımı, eğlence ve eğitim için kullanılmaktadır. Ayrıca bu ihtiyaçların tek bir cihaz üzerinden karşılanması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda söz konusu tüm ihtiyaçların tek bir mobil cihaz üzerinden sağlanması için birçok çalışma yapılmaktadır. Mobil öğrenme söz konusu çalışmaların eğitim kısmında yer almaktadır. Mobil öğrenme, mobil-sınav, mobil-ders içeriği ve benzeri uygulamalarla başlamıştır. Daha sonra 3G ve 4G teknolojilerinin sağlamış olduğu yüksek bant genişliği ile podcast, görüntülü ve sesli uygulamalar ile devam etmiştir.

Çalışmada mobil öğrenmenin dünü, bugünü ve geleceği, mobil öğrenme için mobil işletim sistemlerinin karşılaştırılması, mobil öğrenmenin etkinliğini önemli ölçüde artıran Podcast ve Türkiye’de bu konuda yapılan çalışmalar hakkında bilgi verilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Mobil Öğrenme, Podcast, XML.

Mobile Learning and Podcast

Abstract: In today’s technology, mobile devices are used for communication, information sharing, entertainment and education. In addition to this, it is intended to meet all the requirements via a single device. In this context, many studies carried out in order to ensure all of these needs through a single mobile device. Mobile learning is a part of the educational studies side. Mobile learning has began with mobile-examination, mobile course content and similar applications. Then, it has continued with podcast, video and voice applications by using high-bandwidth that has provided with 3G and 4G technologies.

In this study, it is given detailed information about past, present and future of mobile learning, comparison of mobile operating systems for mobile learning, podcast that significantly increase the effectiveness of mobile learning and studies on this subject in Turkey.

Keywords: Mobile Learning, Podcast, XML.

1. Giriş

İlerleyen teknoloji ile zaman ve mekân kavramı olmadan, her zaman ve her yerden eğitim olanağı sağlayan mobil öğrenme, günümüzde uygulanmakta olan uzaktan eğitimin etkinliği ve verimliliğini artıran en önemli ilerleme olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilgiye daha hızlı erişmenin amaçlandığı günümüz teknolojisinde mobil cihazların hayatımızdaki önemi gittikçe

artmaktadır. Bu cihazlar günlük ihtiyaçlarımızı gidermede hayatımızı önemli ölçüde kolaylaştırmaktadır. Sürekli yanımızda bulundurduğumuz bu cihazlarla, eğitim alınabilmekte, sosyal ağlara erişilebilmekte; oyun, alışveriş, bankacılık, vb. işlemler

gerçekleştirilebilmektedir. Mobil cihazların söz konusu amaçlarla kullanılabilmesi için birçok uygulama geliştirilmektedir. Bu aşı-

mada uygulamaların geliştirileceği işletim sistemlerinin özelliklerinin incelenmesi gerekmektedir. İşletim sistemlerinin pazar payı, uygulama geliştirme dili, XML editörü, geliştirilen uygulamaların pazarlaması süreci, çoklu

ortam(multimedia) ürünlerinin görüntülenmesi için flash desteğinin incelenmesi büyük önem arz etmektedir. Tablo 1 de gösterildiği gibi bu özellikler işletim sistemi bazında karşılaştırılmalı olarak incelenmiştir.

İşletim Sistemi	Firma	Açık Kaynak Kodlu mu?	Flash Desteği var mı?	SDK (Software Development Kit)	Programlama
iPhone	Apple	Hayır	Hayır	Ücretli	Java
Android	Google	Evet	Evet	Ücretsiz	Java
Blackberry	RIM	Hayır	Evet	Ücretsiz	C#, Java
Windows Phone 7	Microsoft	Hayır	Evet	Ücretsiz	C#
Symbian	Nokia	Hayır	Evet	Ücretsiz	Java, C++
Bada	Samsung	Hayır	Evet	Ücretsiz	Java
WebOS	HP	Hayır(Bazı kısımlar açık kaynak kodlu)	Evet	Ücretsiz	Java

Tablo 1. Mobil işletim sistemleri

Apple, iPhone ürünü ile akıllı cep telefonu pazarındaki rekabeti önemli ölçüde artırmıştır. iPhone kendine özel uygulamaları ile son kullanıcıya önemli kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Fakat SDK sının ücretli olması, söz konusu işletim sistemi için geliştirilen uygulamaların son kullanıcıya pazarlama sürecinin

bir merkezden yapılması ve bu sürecin çok uzun sürmesi, program geliştirmede yeterli doküman bulunmaması bu işletim sisteminde uygulama geliştirenlerin en çok karşılaştığı sorunlardır. Yakın bir zamanda Adobe Flash desteğinin gelmesi önemli bir gelişme olarak adlandırılmaktadır.

Company	3Q10 Units	3Q10 Market Share (%)	3Q09 Units	3Q09 Market Share (%)
Nokia	117,461.0	28.2	113,466.2	36.7
Samsung	71,671.8	17.2	60,627.7	19.6
LG	27,478.7	6.6	31,901.4	10.3
Apple	13,484.4	3.2	7,040.4	2.3
Research In Motion	11,908.3	2.9	8,522.7	2.8
Sony Ericsson	10,346.5	2.5	13,409.5	4.3
Motorola	8,961.4	2.1	13,912.8	4.5
HTC	6,494.3	1.6	2,659.5	0.9
ZTE	6,003.6	1.4	4,143.7	1.3
Huawei Technologies	5,478.1	1.3	3,339.7	1.1
Others	137,797.6	33.0	49,871.1	16.1
Total	417,085.7	100.0	308,894.7	100.0

Şekil 1 Dünyadaki mobil terminal satış istatistikî[1]

Şekil 1 de görüldüğü gibi Nokia pazarda en fazla satış yapan firma durumunda olmasına rağmen iPhone ve Android işletim sistemlerinin kıskacında bulunmaktadır. Yeni nesil uygulamaları son kullanıcıya sunmada gecikmeler yaşayan Nokia'nın önümüzdeki süreçte pazar payının düşeceği tahmin edilmektedir.

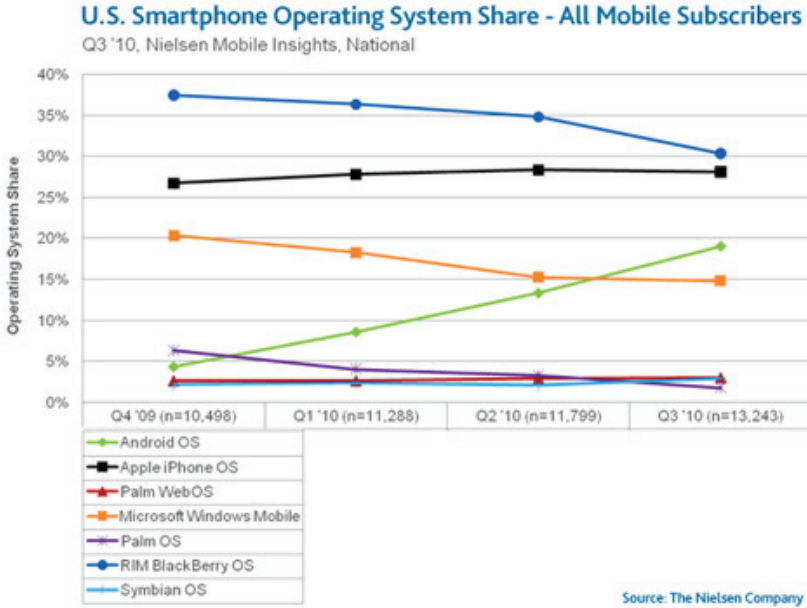
Açık kaynak kodlu Android işletim sisteminin arkasında Google firmasının olması bu işletim sistemine güveni artırmaktadır. Fakat programlamada karşılaşılan sorunlar, yeterli dokümanın olmaması, XML editörünün çok temel özelliklere sahip olması karşımıza çıkan en önemli sorunlardır.

Microsoft ürünü Windows Phone 7 de kendisine has kullanım kolaylığı sağlayan özelliklere sahip olmasına rağmen C# in kolay ama esnek olmayan programlama kısıtlarına sahiptir.

Blackberry son kullanıcıdan daha çok kurumlara hitap eden uygulamaları desteklemektedir.

Samsung Bada ile işletim sistemi pazarına adım atsa da Windows Phone 7, Android işletim sistemlerini destekleyen ürünleri piyasada satılmaktadır.

Şekil 2 de görüldüğü gibi akıllı telefon pazarında Symbian'ın azalan, iPhone ve özellikle Android'in artan bir satış ivmesi bulunmaktadır.



Şekil 2 İşletim sistemi bazında dünyadaki akıllı telefon satışları[2]

Tüm işletim sistemlerinin en önemli eksikliğinin güvenlik olduğu düşünülmektedir. GPS ile konum bilgisinin alındığı, kamera ile görüntülerin alındığı, ses kaydının yapıldığı bu akıllı cihazlarla hayatımız kolaylaşsa da güvenliğimiz konusunda kesin bilgilerin verilmemesi özel hayatın gizliliğinin en önemli tehdidi haline gelmelerini kaçınılmaz kılmaktadır.

Literatürde bu alanda birçok çalışma bulunmaktadır. Aşağıda bunlardan önemli olanlar sunulmaktadır.

Jacob ve arkadaşların "Mobil cihazlar ve mobil öğrenme kullanım analizi" adlı çalışmada, daha çok öğrencilerin mobil öğrenmeye yatkınlıklarının olduğu sonucu ortaya çıkmıştır [3].

Abou El-Seoud ve arkadaşlarının “J2ME kullanarak moodle a bağlanan mobil öğretim platformu” adlı çalışmada geliştirilen uygulama ile moodle sunucuna Bluetooth, WI-FI, WIMAX ile bağlanılmakta ve moodle un sunduğu içerik takibi, gerçek zamanlı sınav, ödev, forum ve benzeri uzaktan eğitim özellikleri mobil platformda sağlanmaktadır[4].

Corlett ve arkadaşlarının “üniversite öğrencilerinin mobil eğitim organizasyonlarının değerlendirilmesi” adlı çalışmada mobil öğrenmede kablosuz erişimin kritik önem sahip olduğu, PDA fiyatlarının bu öğrenmeye geçişte önemli bir dezavantaj oluşturduğu, öğrenciler arasında bu sisteme uyum sağlamada çok büyük farklılıkların ortaya çıktığı tespit edilmiştir[5].

Ülkemizde Anadolu Üniversitesi tarafından hazırlanan ANAPOD ders portalı projesi ile öğrenciler almış oldukları dersleri video görüntüsü olarak 3G teknolojisi ile mobil cihazlarına indirip izleyebildiği çalışmalar yapılmaktadır. Yurtdışında ise en öne çıkan mobil öğrenme çalışması “Allogy Interactive” dir. Çeşitli uygulama yazılımlarıyla i-Phone, Blackberry, Windows mobile, Bada, Symbian, Android işletim sistemini destekleyen mobil cihazlar için mobil öğretim sistemi geliştirilmektedir.

2- Podcast

Podcasting, iPOD ve broadcasting kelimelelerinden türetilmiş olup Mp3 formatında ses ve video dosyalarının mobil ve kişisel cihazlardan RSS’ler ile takibini sağlayan teknolojidir. Podcast başka bir ifadeyle RSS, uzaktan eğitim, görsel materyallerin birlikte kullanılmasını sağlamaktadır. Bu teknoloji ile geliştirilen web sayfalarından öğretmen ve öğrencilerin hem görüntü hem de ses podcast’lerini yükleyip izlemeleri ve takip etmeleri sağlanmaktadır. Böylece uzaktan eğitimde amaçlanan her zaman ve her yerden eğitime ulaşılmaya çalışılmaktadır [6]. Birçok çalışma podcast’in, uzaktan eğitime katkısı olduğunu göstermiştir [7].

Hoskyns in “mobil öğrenmedeki yönelim” adlı çalışmasında podcast in eğitim aracı olarak kullanılmasının yararlı olduğu bulunmuştur. Araştırmada yaş, cinsiyet, mobil telefona sahip olup olmamaya göre inceleme yapılmıştır. Çalışma tam zamanlı ve yarı zamanlı öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sonucunda yarı zamanlı eğitimde mobil öğrenmenin daha etkili sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir[8].

Podcast te RSS ile ses ve görüntü verilerinin takibi XML tabanlı sağlanmaktadır. İki farklı uygulamanın beraber çalışmasını sağlayan etkili yöntem XML dir. XML’in açık standart bir dil olması verilerin internet üzerinden kolay bir şekilde aktarımını ve ortak kullanımını sağlamaktadır. XML şablonu içerisine gömülen bilgi diğer uygulama tarafından ara bir program kullanılmadan kolayca çözümlenebilmektedir. Böylece uygulamaların birbirlerinin çalışma ortamından bağımsız olarak haberleşmesi sağlanmaktadır. Bu dilin esnekliği sayesinde başka bir program kullanılmadan herhangi bir web tarayıcısı ile podcast dosyaları takip edilebilmektedir.

Stanford, MIT, Berkeley ve birçok üniversite derslerini ücretsiz olarak podcast olarak yayımlanmaya başlamıştır. Bu amaçla apple “iTunes U” adlı alanı eğitim materyalleri için alan ayırmıştır. Podcast ler iTunes, Winamp, Zune ve benzeri program ile takip edilmektedir. Şekil 3 de görüldüğü gibi iPhone üzerinden çeşitli Podcast uygulamaları sunulmaktadır.

Podcast ile internet bağlantısının olduğu tüm mekânlar eğitim ortamına dönüştürülebilmektedir. Türkiye’de eğitim alanında podcast kullanımını giderek yaygınlaşmaktadır. Ortaokul, lise düzeyinde Ufuk kolejinde, lisans düzeyinden ise Muğla üniversitesi, Gazi üniversitesi yabancı diller bölümünde eğitimini destekleyici materyal olarak kullanılmaktadır.



Şekil 3. Podcast [9]

3- Sonuç

Çalışmada mobil uygulamaların geliştirildiği mobil işletim sistemleri karşılaştırılmalı olarak incelenmiş ve söz konusu işletim sistemlerin günümüz ve gelecekte durumları hakkında yorum yapılmıştır. Mobil öğrenme alanında literatürde yapılan çalışmalar ayrıntılı olarak incelenmiştir. Mobil öğrenmenin verimliliği ve etkinliğini önemli ölçüde artıran Podcast uygulaması, literatürde bu alanda yapılan çalışmalar ve ülkemizdeki uygulamaları hakkında bilgi verilmiştir.

Zaman ve mekân kavramının her alanda sorun olmaktan çıkarılmaya çalışıldığı günümüz teknolojisinde mobil öğrenmenin geleneksel uzaktan eğitimin etkinliği ve verimliliğini önemli ölçüde artırdığı düşünülmektedir.

Kaynaklar

[1] Internet: “SmartPhone Operatin system Share”, <http://www.nielsen.com/>, 2011.

[2] Internet: “WorldWide Mobile Terminal Sales”, www.gartner.com, 2011.

[3] S. M. Jacob, B. Issac, “The Mobile Devices and its Mobile Learning Usage Analysis”, International Multi Conference of Engineers and Computer Scientists, Hong Kong, 1-4 2008.

[4] Samir Abou El-Seoud, Ashraf M. A. Ahmad, Hosam Farouk El-Sofany, “Mobile Learning Platform Connected to Moodle Using J2ME”, 3(2), 2009

[5] Dan Corlett, Mike Sharples, Susan Bull, Tony Chan, Evaluation of a mobile learning organiser for university students Journal of Computer Assisted, 21(3), 162-170, 2005

[6] E. Doğan, S. Şenli, “**Mobil Cihazlar İçin İndirme Okuma Çalıştırma Yapabilen Bir Yazılım Tasarımı**”, Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, 6–57, Muğla, 2010.

[7] S. Gülseçen, F. Gürsul, B. Bayrakdar, S. Çilengir, S. Canım, “Mobil Öğrenmede Podcasting”, **2010 Akademik Bilişim Konferansı 2010 (AB 2010)**, Muğla, 225–234, 2010.

[8] Gail E. Hoskyns-Long, Trends in Mobile Learning Study Of The Adoption of Podcasting As A Learning Tool At A Community College, Doctorate Thesis, Capella University, 4-16 2009.

[9] Internet: “Podcast”, <http://www.apple.com>, 2011.

Bilgisayar Destekli Sınav Sistemi Tasarımı ve Uygulaması:

SınavYap

Kamil Özcan, Gökhan Turan

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gölhisar Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Gölhisar-Burdur
kamilozcun@mehmetakif.edu.tr, gokhanturan@mehmetakif.edu.tr

Özet: Bu çalışmada bilgisayar destekli olarak tasarlanan ve uygulanan “SınavYap” yazılımı anlatılmaktadır. “SınavYap” yazılımı bilgisayar tabanlı sınav yaparak öğrencilerin bilgi seviyelerini ölçme işlemini gerçekleştirmektedir. Tasarlanan bu yazılımda mevcut yerel ağ üzerinde çalışması, eş zamanlı olarak sınav esnasında öğrencilerin durumlarının takip edilebilmesi ve sonuçları Excel formatına aktarabilmesi amaçlanmıştır. Yazılımın birçok denemesi yapıldıktan sonra Gölhisar Meslek Yüksekokulu’nda çoktan seçmeli (test) sınavlarda uygulamaya konulmuştur.

Bu program, öğretim elemanının zamanını alan sınav uygulama ve değerlendirme işlemlerinin otomatik olarak yapılmasını sağlayarak, eğitmenin üzerindeki yükü hafifletir. Bunun yanında eğitmenin sınav okuma ve değerlendirme gibi zaman alıcı işleri yapmak yerine, eğitimdeki sorunları saptayarak düzeltmesine ve akademik çalışmalara daha fazla zaman ayırmasına yardımcı olur.

Anahtar Sözcükler: Bilgisayar Destekli Sınav, Sınav Yap, Sınav Otomasyonu, Veri Tabanı, Online Değerlendirme, Bilgisayarlı Test, Elektronik Test, Bilgisayar Uyarlamalı Test.

Computer-Assisted Exam System Design and its Application: SnavYap

Abstract: The objective of this study is to explain SnavYap software which was designed and is executed by computers. SnavYap software executes the task of measuring student knowledge level by applying computer-based exams. This study also aims at explaining the execution of this software on local network, following students’ progress during the exam simultaneously and converting the exam results into Excel format. After providing a number of successful trials of the software, it was put into practice at Golhisar Vocational School.

Thanks to this software, by providing automatic execution and evaluation of exams, which normally take plenty of time, instructors contribute to promoting education-teaching process and to education itself by detecting its deficiencies instead of examining and evaluating exam papers and also helps sparing more time to academic studies.

Key Words: Computer-Aided Exam, SnavYap, Exam Automation, Database, Online Evaluation, Test on Computer, Electronic Test, Computer Designed Test.

1. Giriş

Bilgisayar teknolojisinin gün geçtikçe gelişmesi ve kullanımının yaygınlaşması ile her sahada olduğu gibi eğitimde de kullanımı kaçınılmaz olmuştur. Bu durum eğitimde bilgisayar des-

tekli testlerin ortaya çıkmasına öncülük etti. 70’li yılların başlarında, Amerikan askeri çalışanları ve klinik psikologları bilgisayar destekli test gelişiminde ilk adımı attılar. İlk olarak psikologlar bilgisayarla yapılan değerlendirmeyi, test geçerliliğini kontrol eden, katılımcı-

ların önyargılarını ortaya çıkaran ve etkinliği arttıran bir metot olarak gördüler [1].

Eğitimciler ve test geliştiren firmalar da bilgisayar destekli testleri, test yapımında yeni bir keşif sahası olarak adlandırarak, kâğıt üzerinde yapılan sınavları teknoloji tabanlı türlere dönüştürmeye başladılar[2]. Bu çerçevede yapılan tüm çalışmalar çeşitli test türlerinin oluşmasına da neden oldu. Ortaya yeni çıkmaya başlayan teknoloji ürünleri gibi bilgisayar destekli testler de farklı şekillerde sunuldu ve online değerlendirme, bilgisayarlı test, elektronik test ve bilgisayar uyarlamalı test gibi farklı isimler aldılar [3].

2. Bilgisayar Destekli Sınav

2.1 Bilgisayarla Yapılan Testlerin Türleri

Bilgisayarda yapılan testlerin iki türü bulunmaktadır. Bu test türleri doğrusal testler ve uyarlanabilir testlerdir [3]. Doğrusal testte bilgisayar, kullanıcının performans seviyesine bakmadan farklı sorular seçer. Bu test de kolaydan zora, çok sayıda soru vardır, ama sorular her zaman belli bir sırada değildir [2]. Yapılan çalışmada isteğe bağlı olarak bu yöntemlerden herhangi biri seçilebilmektedir.

Doğrusal testlerin bir çeşidi de bilgisayar destekli testlerdir (Computer Based Test- CBT). Bilgisayar destekli testlerde, kâğıt kalem testlerinde kullanılan soruların aynısı, yine aynı sırada bilgisayar ortamında sunulur [4].

Bilgisayar uyarlamalı testte (Computer Adaptive Test-CAT) ise, bilgisayar, kullanıcının performans seviyesine uygun soruları seçer. Bu testler kişinin bireysel yeteneklerine uyarlandığı için “uyarlamalı” olarak adlandırılmaktadır. Sorular, içeriğine ve zorluk derecesine göre büyük bir soru havuzundan seçilir. Bilgisayar uyarlamalı testte sadece bir türde değil, her kullanıcının yeteneklerine uygun olan sorular sorulur. Bilgisayar uyarlamalı testler orta güçlükte bir soruyla başlar ve testlerde her seferde sadece bir soru sunulur.

Soru cevaplandıktan sonra anında geri bildirim sağlanır. Testin madde seçim algoritması diğer maddeyi seçmek için aktif hale gelir. Eğer soruya doğru cevap verilmişse, daha zor seviyede bir soru sunulur. Yanlış cevap verildiğinde ise diğer soru daha kolay olur. Seçilen soru daha önceki performansa bağlıdır. Bu yüzden her kullanıcı farklı soruları cevaplar. Bilgisayar uyarlamalı testte, kâğıt kalem testlerinde olan, kullanıcının soruyu atlaması ya da bir önceki soruya geri dönmesi gibi seçenekleri yoktur. Çünkü sorulara verilen cevaplar bir sonraki soruyu belirlemektedir [5].

Bilgisayar uyarlamalı test sürecinde öğrencinin performans seviyesine karar verilmeye çalışılır. Her cevap öğrencinin becerisini ölçmeye rehberlik eder ve testi durdurmaya ya da verilen sorudan daha zor ya da daha kolay bir soru sunmaya karar vermeye yardımcı olur [6].

Bu yüzden bilgisayar uyarlamalı testte her katılımcının kesin sonucunu belirlemek için maddeler uygun olarak seçilir. Birkaç başlangıç maddesi sunulduktan sonra geçici sonuç hesaplanır. Bu süreç;

1. Belirlenmiş test uzunluğuna erişilmesi
2. Kesin ölçüm sonucuna ulaşılması
3. Test durumlarıyla ilgili kriterlere ulaşmasına kadar devam eder (örneğin testi geçme seviyesine ulaşıldığında) [5].

Kuramsal olarak yeteneği ne olursa olsun bilgisayar uyarlamalı testi alan kişiler soruların %50'sine doğru yanıt verir. Testlerin zorluk seviyesi kullanıcının bir sonraki soruyu doğru cevaplmasına göre değişir ve daha zor sorular daha yüksek sonuçların elde edilmesini sağlar. Kâğıt testleri ise aynı yetenek farkını ortaya çıkarabilmek için zor ve kolay sorulardan oluşan daha çok sayıda soruya ihtiyaç duyar [7].

2.2 Bilgisayar Destekli Test Kullanımındaki Artışın Nedenleri

Bilgisayar destekli testlerin kullanımında artış olduğu ve bu artışın da çok çeşitli sebeplere dayandığı belirtilmektedir. En önemli sebep öğ-

rencilerin bilgisayar ekranı önünde düşünmeye ve çözümlene yapmaya alışık olmalarıdır. Çünkü öğrenciler, e- postalarla, mesaj servisleriyle ve bilgisayar başında saatler geçirecek doğal olarak bilgisayar başında çalışmayı öğrenmektedirler [7].

Öğrencilerin bu ortama yönelik yatkınlıklarının yanı sıra başka sebeplerin bu artışta etkisi olduğu görülmektedir [2]. Bunlar;

- Bilgisayar destekli testler öğrencilerin testleri istedikleri zamanda yapmalarına imkân verir.
- Her zaman en hızlı şekilde sınav sonuçlarını gösterir. Birçok durumda test sonuçları sınav bitiminde verilir.
- Bilgisayar destekli testte çok sayıda farklı soru kullanılabilir.
- Bilgisayar destekli testte gerçek yaşam durumları, üç boyutlu grafikler, ses ve ekranda kullanılacak bir hesap makinesi sunulabilir.
- Kullanıcı bilgisayar destekli testlerde daha az zaman harcar,

olarak sıralanabilir.

2.3 Bilgisayarla Yapılan Testlerin Yararları

Bilgisayarda test yapmanın birçok yararı vardır. Test istenilen zamanda yapılabilir, her soruya daha fazla zaman harcanabilir, sonuçlar hemen hesaplanır ve sunulur. Ayrıca bireyselleştirilmiş raporlar, esnek müfredat, daha iyi öğrenci motivasyonu da diğer yararları arasındadır. Testlerin bir yararı da somut olmasıdır. Bir kez bilgisayar destekli testin alt yapı sistemi tamamlandığında, birçok veri yönetimi ve sınav süreci rahatlıkla gerçekleştirilebilir. Bilgisayar destekli testler sınıfta olan testlerden daha az kesintiye sahip ve daha yüksek esneklik sağlayan bir sistem sunar. Bilgisayarda sunulan sonuçlar daha önce yapılanlara göre öğretim ve değerlendirmenin birleştirilmesi için seçenekler sunar, öğrencilerin tekrar test edilmesini sağlar ve değerlendirmeyi öğretime bağlar [5].

Bunların dışında bilgisayar destekli testlerin kağıt kalem testlerine göre olumlu yönleri; etkili yönetim, öğrenciler tarafından tercih edilmesi, yazma performansını geliştirme, farklı öğrenme stilineki öğrencilere uygunluk, anında sonuçlar, etkili madde geliştirme, artan gerçeklik ve değerlendirmeden öğretime odaklanma olarak sıralanabilir[2].

2.4 Bilgisayarla Yapılan Testlerin Sınırlılıkları

Bilgisayarda yapılan testlerin yararlarının yanı sıra bazı sınırlılıklarının da olması doğaldır. Bilgisayar destekli testlerin sınırlılıklarının bazıları şunlardır[2]:

- Bilgisayara aşina olmayan kişilerin bilgisayar destekli test yapmaları zordur.
- Bilgisayar destekli testler kağıt tabanlı testlerden daha pahalı olabilir.
- Bilgisayar ekranında not alma daha zor olabilir.
- Bazı test türleri her seferinde bir soru sorar ve kullanıcı bu soruyu atlayamaz.
- Bazı test türlerinde testi alan kişilerin geçtikleri zor soruları tekrar görme imkânı yoktur.
- Bilgisayar destekli testlerin öğrencilerden; yazma, metni görmek için birden çok ekran kullanma, fare navigasyonu ve klavye tuş kombinasyonlarını kullanmak gibi çok fazla isteği vardır.
- Bazı insanlar bilgisayar ekranından yazı okurken daha çok yorulur ve uzun okuma parçalarını ekrandan okumak daha zordur.
- Ekranda tüm problemin görülmemesi bazı zorluklara neden olmaktadır. Örneğin bir grafiğin görüntülenmesi için yatay ya da dikey kaydırma çubukları kullanılmak zorunluluğu olabilir.
- Çok az öğretmen matematik eğitimde ya da tablolamada bilgisayarları kullanmaktadır, bu yüzden öğrenciler monitör başında nasıl düşüneceklerini bilememektedir.
- Grafik kullanıcı ara yüzleri görsel zayıflıkları nedeniyle bazı öğrencilere önemli bir engel oluşturur[8].

3. Sınav Yap

Çalışmamız olan SınavYap yazılımı, daha yapılan çalışmalar incelenerek tasarlanmıştır. Bunun yanında bilgisayar ortamında çoktan seçmeli sınav yapılmasının faydaları ve sınırlılıkları göz önünde bulundurularak program geliştirilmiştir.

Tasarlanan bu program ile mevcut yerel ağ üzerinde çalışması, eş zamanlı olarak sınav esnasında öğrencilerin durumlarını takip edebilmesi ve sonuçların Excel dosyası olarak kaydedilebilmesi amaçlanmıştır. Program temel olarak üç parçadan oluşmaktadır.

1. Veri tabanı
2. Yönetim programı
3. Sınav programı

Bu parçalar birlikte çalışmaktadır. Veri tabanı olarak kullanımı kolay, her yerde ulaşılabilmesi, ayrıca özel veri tabanı yönetim sistemi programının kurulmasının gerekli olmaması, kolaylıkla taşınabilir olması ve sistem gereksinimlerinin az olması nedeniyle Access veri tabanı kullanılmıştır. Access veri tabanının özelliği sadece yerel ağlarda çalışması ve en fazla 255 kullanıcıya izin vermesidir. Bu özelliği ile tek bir okul için yeterli olmaktadır.

Yönetim ve sınav bölümleri ise Visual C# programlama dili ile hazırlanmıştır. Visual C# programı ile veri tabanına ulaşmak ve yönetmek, program tasarımı ve kurulumu oldukça kolaydır. Bu nedenle Visual C# programlama dili tercih edilmiştir.

3.1. Teknik Altyapısı ve Özellikleri

Genel olarak okullarda veya dershanelerde eğitim amaçlı bilgisayar laboratuvarları mevcuttur. Standart bir bilgisayar laboratuvarı, geliştirilen bu program için uygundur (20+1 bilgisayar). 20 bilgisayar sınavla girecek öğrenciler için, bir bilgisayar ise veri tabanı sunucusu olarak kullanılır. Bu bilgisayarlar bir yerel ağ ile birbirlerine bağlı olmalıdır. Veri tabanının saklanacağı bilgisayarda Windows Server

işletim sistemlerinden biri olması, diğer bilgisayarlarda ise Windows işletim sistemlerinden herhangi birinin kurulu olması yeterlidir.

Veri tabanı sunucusu olarak Server olan işletim sisteminin seçilmesinin amacı dosya paylaşım alt yapısının kuvvetli olmasındandır. Veri tabanı sunucusu Server işletim sistemi olursa 100'den daha fazla kişi aynı anda sınava rahatlıkla girebilmektedir. Eğer veri tabanı Server olmayan işletim sisteminde olursa kullanıcı sayısı 10 veya daha az kullanıcı aynı anda sınava girebilmektedir.

Bu işletim sistemlerinde etki alanı denetleyicisi olmadığı için bu sınırlama söz konusudur. Standart olan bu 10 sayısı ayarlama yapıldıktan sonra maksimum 50 olabilmektedir. Bu sayıda öğrenci sayısı fazla olan okullara yeterli gelmemektedir. Bundan dolayı Server işletim sistemi olan bilgisayarda paylaşım verilmesi birçok öğrenciyi sınava almaya imkân vermektedir.

Ağ üzerinde Veri tabanının paylaşımının verileceği Windows Server işletim sisteminin yüklü olduğu bir sunucu bilgisayar bulunmalıdır. Bu bilgisayarda bir klasör paylaşımına açılmalıdır. Yönetim ve sınav programlarında ayar kısmından veri tabanı konumu olarak bu paylaşılan klasör veri tabanı konumu olarak belirlenmelidir. Sınav yapılan diğer bilgisayarlar aynı anda paylaşılan bu klasörde bulunan veri tabanına bağlanırlar.

Bu veri tabanı içinde sınavda çıkacak sorular, yapılacak sınav ile ilgili bilgiler (sınav süresi, cevap şıkkı sayısı, soru sayısı, sınavın tarihi vb.), öğrencilerin listeleri bulunmaktadır.

Yapılan bu çalışmada geliştirilen programın teknik özellikleri aşağıda listelenmiştir.

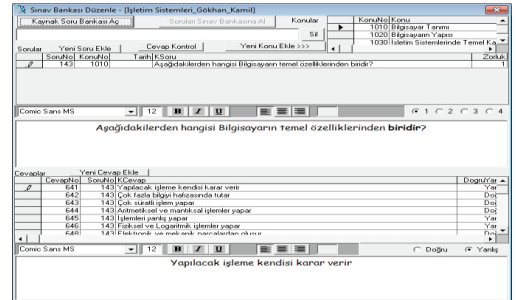
- Sorular ve cevapları soru bankasında saklanır ve geliştirilebilir.
- Sınavda hangi konudan ve hangi zorlukta kaç soru yer alacağı belirlenebilir.
- Sınavla girecek öğrenci listesi önceden programa girilir.

- Sınav tarihi ve sınav aşaması belirlenir, Öğrenci sadece o tarihte ve etkinleştirilmiş sınava girebilir.
- Her öğrenciye sınav bankasında yer alan sorulardan, eşit zorluk seviyesinde farklı sorular gelir. Ayrıca aynı soru bile gelse cevap şıkları farklı farklı gelir.
- Sınav süresi program tarafından tutulur ve süre bitiminde program sınavı sona erdirir. Öğrenci isterse sınav süresi sona ermeden sınavını sonlandırabilir.
- Sınav bitiminde öğrenci doğru cevap sayısını, yanlış cevap sayısını ve aldığı notu öğrenir.
- Sunucu programı ile sınav devam ederken, sınavdaki öğrencilerin o anki durumları takip edilebilir.
- Sınav bitiminde sonuçlar Excel dosyasına kaydedilebilir.

bu soru bankası veri tabanı açılarak sorular ve cevapları hazırlanabilir.

3.3 Sunucu Programı

Güvenlik açısından Sunucu programının açılışında kullanıcı adı ve parola sorulur. Şekil 2'de de görüldüğü gibi program açıldığında yeni sınav bankası oluşturma, düzenleme ve bir yedekleme ortamına aktarma işlemleri bulunmaktadır.

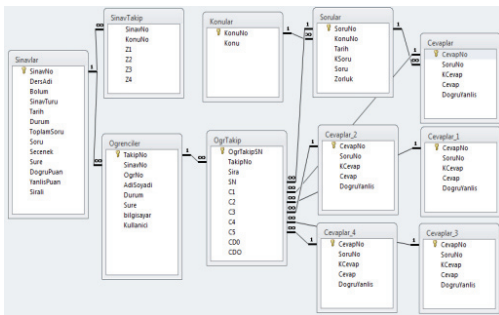


Şekil 2: Sınav Bankası Düzenleme Ekranı

3.2 Veri Tabanı

Sunucu bilgisayarda verilen paylaşımda Veri tabanları bulunmaktadır. Bu klasör içinde sınav bankalarının listesi, kullanıcılar ve parolalarının listesi bulunan bir veri tabanı vardır. Ayrıca farklı dersler için oluşturulan sınavlara ait ayrı veri tabanları (Sınav Bankaları) bulunmaktadır.

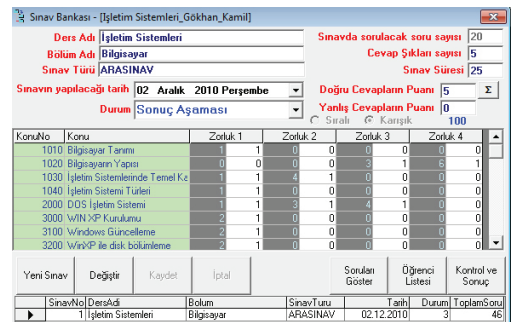
Sınav Bankası veri tabanı içinde sorular, sınav ile ilgili bilgiler, öğrencilerin listesi, öğrencilere ait sorular, öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar bulunmaktadır.



Şekil 1: Veri Tabanı

Başka bir bilgisayarda soru bankası hazırlandıktan sonra sınavın yapılacağı sisteme aktarılması gerekir. Bunun için ilk gelen ekranda "Sınav Bankasına Soruları Yükle" düğmesi kullanılır.

Sınav bankasına sorular aktarıldıktan sonra "Sınav Bankası Aç" düğmesi ile sınav bankası detaylarına ulaşılır. Şekil 3'deki pencerede de gösterildiği gibi öğretim elemanı yapacağı sınav ile ilgili ayarlamalar yapabilir.



Şekil 3: Sınav Ayarlarının Yapıldığı Pencere

Ayrıca bu ağ dışında başka bir bilgisayarda soru bankaları hazırlanabilir. Yönetim programı ile

Yeni bir sınav hazırlamak için öncelikle sınav bankasında bulunan sorulardan seçim yapılma-

sı gereklidir. Sınavda yer alacak sorular belirlendikten sonra sınavın tarihi, soru sayısı, cevap şıkkı sayısı (en fazla 5 olabilir), sıralı olup olmayacağı, hangi konudan ne kadar soru çıkacağı, sınav süresi gibi bilgiler belirlenir. Daha sonra sınavla girecek olan öğrencilerin listesi (Öğrenci numarası ve Adı Soyadı olarak) Excel dosyasından sınav programına aktarılır.

Ayrıca bu bölümde sınav esnasında eş zamanlı olarak öğrencilerin durumları da takip edilebilir. Şekil 4’de durum takibi ile öğrencilerin doğru cevap sayısı, yanlış cevap sayısı, kalan süresi, sınavla girdiği bilgisayarın adı, o anki notu gibi bilgileri takip edilebilmektedir.

Öğrenci No	Adı Soyadı	Sınav Tarihi	Sınav Türü	Sınav Salonu	Sınav Saati	Doğru	Yanlış	Not
014113041	ENVAR KARAHAN	18.12.15	26	L215	20	9	11	65
014113020	MURAT MANAP	17.12.15	02	012	20	19	1	95
014113034	MEDINE KAYA	17.12.15	02	015	20	14	6	70
024113054	SERKAN GÜL	15.12.15	08	015	20	17	3	85
024113068	HÜKSEL YORUN	15.12.15	01	012	20	9	11	45
014113030	ŞAHİNŞAH DEMİREL	15.12.15	19	012	20	13	7	85
714113026	HAMZA TÜRKMEN	15.12.15	17	015	20	4	16	20
714113070	TOLGA YILMAZ	14.12.15	19	015	20	11	9	85
024113036	MURAT AVCI	14.12.15	06	015	20	17	3	85
014113029	MUHAMMED SALİM BİLKA	14.12.15	09	015	20	9	11	45
014113059	SORHA ESİT	14.12.15	23	014	20	7	13	35
014113042	FERİHA KARAKURT	14.12.15	09	012	20	20	0	100
714113037	KENAN YILMAZ	14.12.15	05	015	20	10	10	50
014113083	MUSTAFA YETİM	14.12.15	19	014	20	13	7	85
014113039	ÖZLEM İŞLEYEN	14.12.15	07	015	20	11	9	85
014113055	İLKE BAKIRKAMAN	13.12.15	13	015	20	18	2	90
024113001	DOĞRUHAN ABALI	13.12.15	09	015	20	15	5	75
014113075	FATİH BERBERHAN	13.12.15	12	015	20	10	10	50
014113064	SİMGE BİRİR ARSLAN	13.12.15	08	015	20	8	12	40
014113031	RİDVAN TAKA	13.12.15	11	014	20	8	12	40
024113031	KAZİM YETMEZ	13.12.15	13	L214	20	12	8	60
024113037	BERK AVCI	13.12.15	16	L214	20	13	7	65
024113059	ADEM GÜRLER	12.12.15	16	015	20	12	8	60
024113035	HANCI ERGÜZÜM	12.12.15	04	015	20	8	11	45
014113060	KEZBAN DURAK	12.12.15	01	015	20	11	9	85
014113025	SÜLEYMAN ÇELİK	12.12.15	20	015	20	14	6	70
014113021	SERHAN YETİM	12.12.15	01	015	20	14	6	70
024113077	BARİS SİRKEÇİ	12.12.15	03	014	20	13	7	65
024113085	HİSAR ZORLU	11.12.15	06	015	20	12	8	60

Şekil 4: Öğrenci Durum Takibi

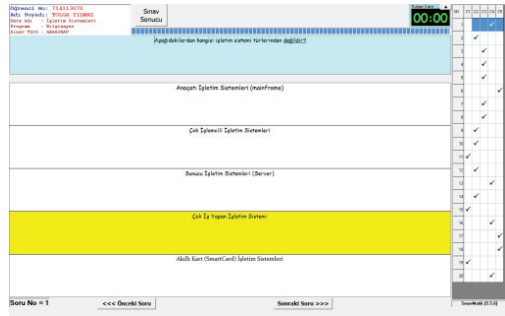
Tüm öğrenciler sınavla girip, sınav sonuçlandırdığında ise bu sonuçlar Excel dosyasına aktarılabilir. Ayrıca bu ekranda o anda öğrencinin soruları vermiş olduğu cevaplar doğru cevaplarla birlikte görülebilmektedir.

3.4 Sınav Programı

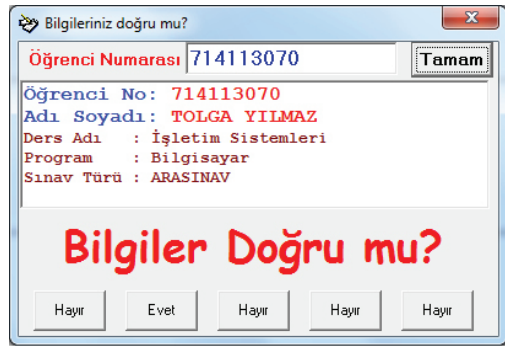
Bu programın ana ekranında Şekil 5’te de görüldüğü gibi öğrencinin kimlik bilgileri tek bir sorunun sorusu ve cevapları, sağ tarafta tüm soruların cevap belirleme şablonu ve üstte kalan süreyi göstere saat bölümü bulunmaktadır.

Öğrenci ilk olarak sınav numarasını girip kimlik bilgilerinin gelmesini bekler. Şekil 6’te de görüldüğü gibi bu bilgiler doğru ise öğrenci onayından sonra o anda sınav soruları yö-

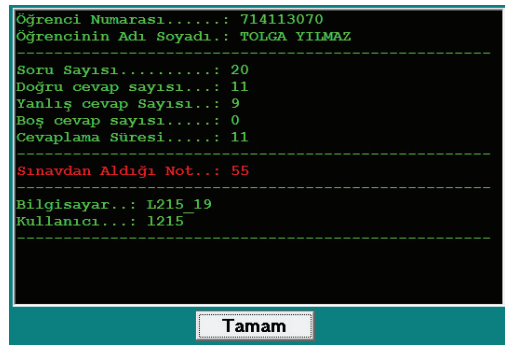
netim programında ayarlanan sınav özelliklerine göre yüklenir.



Şekil 5: Sınav Ekranı



Şekil 6: Sınav Programı Giriş Ekranı



Şekil 7: Sınav Sonuç Ekranı

Süre işlemeye başlar, öğrenci üstte soruyu okuyup aşağıdaki cevap şıklarından doğru olanın üzerine fare ile tıklayarak işaretler. İşaretlenen cevap şıkkının zemin rengi değişir, ayrıca sağ taraftaki bölmede bu işaretleme gösterilir. Sınav ekranının alt kısmında yer alan sonraki

soru ve önceki soru düğmeleri kullanılarak sorular arasında gezinti yapılıır. Öğrenci daha önceki sorulara geçiş yapabilir ve cevap şıklarını değiştirebilir.

Sınav bitiminde ise öğrencinin sınavda cevaplamış olduğu şıklara göre Şekil 7'deki gibi doğru cevap sayısı, yanlış cevap sayısı, sınavın ne kadar sürdüğü, hangi bilgisayarda çalıştığı ve aldığı notu gösteren ekran gelmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Hazırlanmış olan bu program Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gölhisar Meslek Yüksekokulu'nda çoktan seçmeli sınavlarda kullanılmaktadır. Söz konusu Meslek Yüksekokulunda bilgisayar laboratuvarı altyapısı uygun olduğundan dolayı programın kullanımı ve sonuçların alınması kolaylıkla sağlanmıştır.

Meslek Yüksekokulu'nda bu program ile aynı anda yaklaşık 90 kişi sınava girebilmektedir.

Bu program ile bilgisayar ortamında yapılan çoktan seçmeli sınavların sonuçları ile yazılı olarak yapılan sınavlar karşılaştırıldığında, öğrencilerin aldığı notlar açısından önemli bir fark görülmemektedir. Ayrıca öğrenci sınav bitiminde notunu öğrendiği için öğrenci açısından da istenen bir yöntemdir.

Bu sınav yöntemi ile öğrencilerin kopya çekme olayı önlenmektedir. Laboratuvar ortamında oturma düzeni sayesinde tüm öğrenciler gözetmen tarafından rahatlıkla görülebilmektedir. Ayrıca öğrencilerin birbirlerinden bakarak yapacakları kopya çekme yöntemini de engellemektedir. Çünkü her öğrencinin soru sıraları farklı olmakta ve hatta soruları da farklı olmaktadır. Bunun yanında cevap şıkları da her öğrenci için farklı gelmektedir.

Öğretim elemanları açısından durum incelendiğinde ise çok sayıda öğrencinin katıldığı sı-

navlarda kağıt okuma sorunu ortadan kalkmaktadır. Sınav sonuçları toplu olarak bir Excel dosyasına aktarılabilir.

5. Kaynaklar

[1] Russell, M., O'Connor, K. (2003). Computer-based testing and validity: a look back and into the future. Lynch School of Education in TASC Publications, Boston College.

[2] İmamoğlu, C. (2007), İngilizce eğitiminde bilgisayar destekli sınav ile kağıt kalem sınavının karşılaştırılması, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[3] Russo, A. (2002). Mixing technology and testing. The School Administrator. American Association of school administrators.

[4] Bugbee Jr., Alan, C. (1996). The equivalence of paper-and-pencil and computerbased testing, Journal of Research on Computing in Education, 08886504, Spring 96, Vol. 28, Issue 3

[5] Luecht, M. (2010). Some useful cost-benefit criteria for evaluating computer-based test delivery models and systems, University of North Carolina at Greensboro.

[6] Hamilton, L. S., Klein, S. P., Lorie, W. (2001). Using web-based testing for large scale assessment. Rand Education, Santa Monica.

[7] Yang, A. (2010). A new and improved way to fail, Why the standardized tests of the future won't be quite so standard anymore, The YH Online.

[8] Ommerborn, R., Schuemer, R. (2001). Using computers in distance study: Results of a survey amongst disabled distance students. FemUniversität-Gesamthochschule in Hagen.

Kırıkkale Üniversitesi Uzaktan Eğitim Sistemi Mesajlar Modülü

Atilla Ergüzen¹, H. Murat Ünver², Almıla Özcan², Yunus Kökver², Ebru Aydoğan²

¹ Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale Meslek Yüksekokulu, Kırıkkale

² Kırıkkale Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale

aerguzen@yahoo.com, hmunver@hotmail.com, almilao@gmail.com, yunuskokver@gmail.com, eaydogan03@gmail.com

Özet: Bu çalışma Kırıkkale Üniversitesi için geliştirilen uzaktan eğitim sisteminin mesajlar modülünü içermektedir. Mesajlar modülü dört ana bölümden oluşmaktadır: yeni okunmamış mesajlar, okunmuş mesajlar, mesaj gönderme ve gönderilen mesajlar. Bu modül öğrenci ve öğretmenlerin birbiri ile iletişimini kolaylaştırmaktadır. Alıcıya ulaşan mesaj okunduğunda sistem otomatik olarak mesajı okunma tarihine göre "Okundu" olarak veri tabanına kaydeder. Böylece gönderilen mesajların takibi sağlanmış olur. Aynı zamanda gönderilen tüm mesajlar saklanarak takibi kolay ve raporlanabilir arşivleme gerçekleştirilir. Bu modül .Net platformunda Mssql veri tabanı kullanılarak yazılmıştır. Bu sayede sistem kolay geliştirilebilir ve güvenli bir yapıya sahip olmuştur.

Anahtar Sözcükler: .Net, Uzaktan Eğitim, Mesaj Modülü

Message Module of Distance Learning System of Kırıkkale University

Abstract: This paper shows messaging module that is developed for distance learning system at Kırıkkale University. Module consists of four main parts: New unread messages, read messages, sending message and all forwarded messages. This module facilitates students and tutors interacting each other. When message that reaches the recipient is read, system automatically records in the database in conjunction with "Read" and sets date. Thus, the messages sent ensured can be follow-up. At the same all sending messages are stored that allows easy to follow and reportable archiving. This module is written on .Net platform using Mssql database. In this way, the system has a secured structure and can easy to develop.

Keywords: .Net, Distance Learning, Message Module

1. Giriş

Uzaktan eğitim tüm öğrenme materyallerini kullanarak öğrenci ve öğretmenin farklı zaman ve mekânda eğitim sürecine katılmasıdır. Bu şekli ile uzaktan eğitimin başlangıcı çok eski yıllara uzanmaktadır. El yazması kitaplar ve mektupla yapılan eğitim bu sürecin başlangıcını oluşturmaktadır. Günümüzde ise uzaktan eğitim çok hızlı şekil değiştirmiş özellikle son 20 yıl içerisinde yeni kavramlar ve teknolojik gelişmeler ile yepyeni bir boyut kazanmış, eğitim-öğretim sürecinin vazgeçilmez unsuru haline gelmiştir. Ses ve görüntü sistemlerinin gelişmesi ile radyo, televizyon ve video ile E-öğrenme süreci başlamış

ve bilgisayarların hayatımıza girmesine kadar devam etmiştir. Bilgisayarların ve çoklu ortam programlarının kullanılması ile online öğrenme süreci başlamış ve internet ve Web 2.0 araçlarının da günlük hayata dahil olması ile son aşama olan Web tabanlı eğitim dönemine girilmiştir[1].

Web tabanlı eğitimde, internet ve web araçlarının kullanımı ile tüm öğrenme materyallerinin öğrenciye sunulması mümkün hale gelmiştir. Bu sürecin en önemli özelliği internet tabanlı olmasıdır[2].

Uzaktan eğitim kurumlarının ihtiyaçlarını karşılamak için yüzlerce program üretilmiş[4] ve

hizmete sunulmuştur. Ancak bunların hiçbiri tüm ihtiyaçları karşılayacak tarzda değildir[3], her birinin birbirlerine üstün olduğu özellik olduğu gibi zayıf yönleri de mevcuttur. Yapılan çalışmada üniversitenin ihtiyaçları doğrultusunda bir sistem geliştirerek mevcut yazılımların olumsuz yönlerinden etkilenmemek amaçlanmıştır. Çalışmanın ilk kısmında sistemin gerçekleştirilmesinde faydalanılan yazılımlara değinilmiş ikinci kısımda ise gerçekleştirilen sistemin mesajlar modülü açıklanmıştır.

2. Öğrenme Yönetim Yazılımları

Öğrenme yönetim sistemleri sanal bir okul ve sınıf ortamı oluşturarak öğrenci ve öğretmenin eşzamanlı ve eşzamansız eğitim yapmasını sağlayan kısaca tüm öğrenme aktivitelerini içerisinde barındıran yazılım demektir. Bu alandaki yazılımları 3 grupta inceleyebiliriz.

2.1. Ticari Yazılımlar

Özel veya kamu kuruluşlarının bu alanda geliştirdikleri paket programlardır. Bu yazılımlar küresel yazılım evlerinin geliştirdiği ve alıcının ihtiyaçlarına göre ölçekleyip satışa sunduğu ve her yeni versiyonda bir bedel ödenen çözümlerdir. Aynı zamanda diğer yazılımlarla kıyaslandığında daha fonksiyonel ve kullanışlıdır[5]. Bununla birlikte bu tür yazılımların dezavantajları da mevcuttur[3]. Bunlar:

- Kurulum ve bakım maliyetinin yüksek olması
- Yeni özelliklerin eklenmesi mümkün değil, sadece üretici firma ekleyebilir
- Mevcut problemlerde geri dönüşüm süresinin uzun olması
- Kullanıcı olmanın ötesine geçememe ve teknolojiyi oluşturamama (özellikle Üniversiteler)
- Üretici firma farklı sebeplerden dolayı sektörden ayrıldığında kullanıcıların mağdur olması

2.2. Özel Yazılımlar

Özel yazılımlar bünyesinde yeterince tecrübeli yazılım ve donanım ekibi bulunan kuruluşların mevcut yazılımları inceleyerek kendi ihtiyaç-

larına göre bir sistem oluşturmasıdır. Bu süreç belki de en zahmetli olanıdır. Fakat bu sayede uzaktan eğitim sistemleri yakından takip edilebilir. Bu sürecin avantajlarını sıralarsak

- Maliyetin düşük olması
- Hiçbir kuruluşa bağlı olmadan özgür bir yapı oluşturulması
- Kurumun ihtiyaçlarına göre kolay şekillendirilebilmesi
- Uzaktan eğitimde yönlendirilen değil, yön veren bir yapı oluşması
- Yazılım ekibinin elde edeceği tecrübelerin akademik personel ve öğrenciler ile paylaşılması
- Sürekli yenileme ve problemlere anında çözüm üretilmesidir.

2.3. Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar

Üniversiteler veya bazı organizasyonların programı üretip bir bedel almadan kaynak kodlarını kullanıcılara sunduğu sistemlerdir. Kullanıma sunulan en az 50 açık kaynak kodlu yazılım bulunmaktadır[3].

- Açık kaynak kodlu yazılımların avantajları aşağıda sıralanmıştır.
- Maliyetin düşük olması
- Hiçbir kuruluşa bağlı olmadan özgür bir yapı oluşturulması
- Kurumun ihtiyaçlarına göre kolay şekillendirilebilmesi
- Yazılım ekibinin elde edeceği tecrübelerin akademik personel ve öğrenciler ile paylaşılması
- Sürekli yenileme ve problemlere anında çözüm üretilmesi

Ancak açık kaynak kodlu yazılımların önemsenmeyecek dezavantajları da mevcuttur bunlardan bazılarını sıralarsak;

- Sistem tasarımı sizin tarafınızdan yapılmamıştır, 3. şahısların tasarımı kullanılmaktadır
- Yazılımı anlamak ve üzerinde değişiklik yapmak oldukça zordur
- Lisans problemleri mevcuttur
- Yeterince kaynak mevcut değildir[6]
- Her zaman güvenli değildir geliştiricilerin

- motivasyonları özel kuruluşların sundukları imkanlara göre sınırlıdır
- Sürekli gelişmeye devam ettiği için, sizin yaptığımız değişikliklerin entegrasyonu oldukça zordur
- Kontrol edilmesi oldukça zordur zaman içerisinde farklı gruplar ortaya çıkabilir.

3. Sistemde Kullanılan Programlama Dilleri

Bilgisayarlar merkezi işlem biriminin içerisinde bulunan kontrol ünitesinin içerisinde tanımlı olan komutları kullanarak işlem yaparlar. Bu komutlar ikili sayı sisteminde kodlandığı için komutları öğrenmek ve bunları kullanarak program geliştirmek oldukça zahmetlidir. Bu zorluğu programcılarının üzerinden almak ve program geliştirme sürecini hızlandırmak için programlama dilleri geliştirilmiştir. İnternetin hayatımıza girmeye başlaması ile web sayfalarının tasarımı için de yeni programlama dilleri geliştirilmiştir. PHP, ASP.NET, Perl, Rubby, Java, Python en popüler web programlama dillerindedir[9]. Bu dillerin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları mevcuttur, mevcut diller içerisinde geliştireceğimiz sistem için en uygun dilin ASP.NET olduğuna karar verilmiştir.

3.1. .Net Nedir?

.NET Framework, Microsoft tarafından geliştirilen, açık İnternet protokolleri ve standartları üzerine kurulmuş komple bir uygulama geliştirme platformudur. Buradaki uygulama kavramının kapsamı çok geniştir. Bir masaüstü uygulamasından tutun, bir web tarayıcı uygulamasına kadar her şey bu platform içinde düşünülmüştür ve desteklenmiştir. Bu uygulamaların birbirleriyle ve geliştirildiği ortam fark etmeksizin dünyadaki tüm uygulamalarla iletişimi için kolayca Web Servisleri oluşturulmasına imkân verilmiştir. Bu açıklamalar doğrultusunda aşağıda ASP.NET in avantajları belirtilmiştir[7, 8].

- Büyük uygulamalar geliştirirken yazılan kod sayısını azaltır.
- Sunucu tarafında olay tabanlı programlama yapmamızı kolaylaştırır.

- ASP.NET sayfalarının oluşturulması ve değiştirilmesi oldukça kolaydır sayfada yapılan herhangi bir değişiklik aynı anda HTML ye dönüştürülür.
- Kaynak kod ilk çağrıldığında derlenir ve bir sonraki isteklerde doğrudan gönderilerek performans artırılır
- Kaynak kod derlenerek istemciye gönderildiği için istemci kaynak koda ulaşamaz
- Yayınlanması çok kolaydır konfigürasyon ayarları otomatik yapılır
- Sunucu hafıza hatalarını, sonsuz döngü gibi programlama hataları yakalayıp devre dışı bırakır.
- Sunucu ya gönderilen verileri otomatik kontrol ederek güvenliğe ve verilerin doğruluğuna katkı sağlar
- Sunucuda ADO.NET mimarisi ile tüm veritabanlarına bağlanma imkanı sunar
- ASP.NET uygulamaları hızlı çalışır
- Sunucu içerisine gömülü kimlik doğrulama işlemleri sayesinde uygulamalar çok daha güvenli ve sağlamdır
- Uygulamaları geliştirirken VB.NET, C# ve Jscript.Net dillerini destekler.
- Oturum değişkenleri Sunucu tekrar açılıp kapanırsa kaybolmaz.
- 3. Parti bileşenleri desteklediği gibi sizde yeni bileşen geliştirebilirsiniz.
- XML web servisleri oluşturabiliriz
- Taşınabilir elektronik aygıtlar için uygulama yazmayı destekler ve aygıtın cinsine göre istemciye uygun sayfa formatlarını gönderir (WAP, WML, IMode)
- Sunucu tarafında hafıza yönetimi tüm kullanılmayan nesnelere otomatik kaldırır.

3.2. Javascript Nedir?

JavaScript Netscape firması tarafından geliştirilmiş olan bir script dilidir. Script dilleri Web sayfası hazırlayanlara etkileşimli ve dinamik sayfalar hazırlama imkânı vermektedir. Javascript ile Form doğrulama, sayfada çeşitli efektler yapma, ajax uygulamalarını çalıştırma gibi işlemler yapılabilir. Javascript'in genel özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Javascript kodlarını yazmak için Windows

kullanıcıları için NotePad, Mac kullanıcıları için Simple Text yeterlidir.

- `<script>` etiketi JavaScript'i anlamayan eski sürüm tarayıcıların bu kısmı geçmeleri içindir.
- JavaScript kodları Html kodların arasında yer alır. Veya uzantısı js olan dosyalarda saklanarak yine Html içerisinden çağırılır. Java Appletleri gibi Html'den ayrı bir unsur değildir. Javascript Html'in bir parçasıdır.
- Kullanılacak yere göre Html'in içerisinde kullanılır. Fakat genelde `<head>...</head>` etiketleri arasında kullanılır.
- Javascript kodları bittiğinde elinizde asla kendi başına çalışan uzantısı exe veya com olan bir dosya olmaz. Her zaman için tarayıcı tarafından yorumlanması gerekir. Yorumlanması demek Javascript kodunun çalışması anlamındadır.
- Nesne ve buna uygulanan olaylar ile ilgili bir takım görevleri vardır. Javascript kullandığı her unsuru nesne olarak algılar. Siz bu nesnelere tıklamak, üzerine gelmek, üzerinde çıkmak gibi olaylar ile çalıştırır-sınız ki bu da Javascript'in ziyaretçi ile etkileşmesi demektir.

3.3. JQuery Nedir?

JQuery, Javascript dili ile yazılmış olan bir kütüphanedir. Bu kütüphane sayesinde daha az kod yazarak daha çok iş yapma mantığı gerçekleştirilmektedir. Google, Dell, Bank of America ve Wordpress gibi ünlü markalar JQuery kütüphanesini kullanmaktadırlar. JQuery'nin birkaç özelliğine değinecek olursak:

Basit kullanım: Gerçekten jQuery'nin son derece basit bir kullanımı vardır. Yapmak istediğiniz pek çok işlemi çoğu zaman "tek bir satırda" halledilebilmektedir.

Zincirlenebilirlik: JQuery'nin Sihri (*The Magic of jQuery*) olarak isimlendirilmiş bu özellik sayesinde çok kısa kodlar yazılabilir. JQuery içerisindeki methodları birbirine zincirleyerek tek satırda birden fazla işlemi yapılabilir.

Eklentiler: JQuery'nin bir başka güzel özelliği de eklentileridir. Eklentileri, belli görevleri yapan ve jQuery kütüphanesi üzerinden geliştirilmiş kod parçacıkları olarak tanımlayabiliriz.

Etkiler: JQuery, tamamen bir efekt kütüphanesi olmamasına rağmen yine de sık kullanılan efektleri sunmaktadır. Örneğin fadeOut efekti sayesinde bir nesnenin görünürlüğü yavaş yavaş azalırken, show efekti sayesinde daha önceden gizlenmiş bir nesneyi görünür kılınabilir. En önemlisi de bu efektlerin kullanımı çok basittir.

4. Geliştirilen Sistemin Mesajlar Modülü

Sistem içerisinde tanımlı kullanıcıya gönderilen mesajlar burada görüntülenir. Kullanıcıya gönderilen mesaj sistem tarafından "YENİ" olarak atanır. Kullanıcı yeni mesajı okuduğunda sistem otomatik olarak "OKUNDU" olarak değiştirir.

4.1. Yeni Mesajlar

Kullanıcıya gönderilen yeni, okunmamış mesajlar bu seçenek ile ekrana gelir. Kullanıcı mesajını okuduğunda sistem mesajın okunma tarihini ve durumunu (Okundu) otomatik olarak değiştirir. Sistem tüm mesajları aynı sayfada listelediğinde yeni mesajları bulmak ve okumak oldukça zordur, çünkü dönem boyunca alınan mesajların sayısı oldukça fazladır. Bu sebepten dolayı okunmamış mesajlar ayrı bir sayfada kullanıcıya gönderilerek kullanım kolaylaştırılmıştır.

4.2. Okunan Mesajlar

Kullanıcının okuduğu mesajlar bu sayfada görüntülenir. Okunan mesajlar okunma tarihlerine göre sıralı bir şekilde ekrana gelir. Sistemde mesajları gönderene göre, okunma tarihine göre ve gönderme tarihine göre sıralama seçenekleri mevcuttur. Böylece kullanıcı aradığı mesajı kolaylıkla bulabilir.

4.3. Mesaj Gönder

Bu sayfada öğrenci öğretim elemanına, öğretim elemanı öğrenci veya öğrencilere mesaj

Gruplandırılmak istediğiniz Sütünü Fare ile Seçip Buraya Sürükleyiniz...

Mesaj	Konu	Gönderen	Mesaj Tarihi	Okunma Tarihi	Durum
Mesajı Oku	Sınav zamanı hk.	BEKİR KURTULUŞ	23.12.2010		Yeni
Mesajı Oku	kalacak yer	VEYSEL ÖZCAN	23.12.2010		Yeni
Mesajı Oku	Sınavlar	İSMAİL ÖZGENDİ	22.12.2010	23.12.2010	Okundu
Mesajı Oku	kalacak yer	SERDAR OSMAN TEKİN	22.12.2010	23.12.2010	Okundu
Mesajı Oku	Yer konusu	BÜSRA EVREN	21.12.2010	23.12.2010	Okundu
Mesajı Oku	kalınacak yer	ADEM SÜRÜCÜ	21.12.2010	23.12.2010	Okundu
Mesajı Oku	kalacak yer	BEKİR ÇOBAN	20.12.2010	23.12.2010	Okundu
Mesajı Oku	sayın hocam	HARUN HASAN ÖZOL	20.12.2010	23.12.2010	Okundu
Mesajı Oku	merhaba hocam	LÜTFULLAH BOSTANCI	20.12.2010	23.12.2010	Okundu
Mesajı Oku	sınav	VEYSEL ÖZCAN	20.12.2010	23.12.2010	Okundu

Page 1 of 2 (12 items) < | 1 | 2 | >

Şekil 1: Mesajlar Sayfası

Mesajın Konusu: BAŞLIK Öğretim Elemanı: ATILLA ERGÜZEN Dersin Adı: Görsel Programlama

Mesajı Yaz Öğrenci Seç

Normal Arial (Font Size) B I U S

MESAJIN İÇERİĞİ

Gözet...

Yüklemeyi Başlat

Mesajı Gönder Temizle

Şekil 2: Mesaj Gönderme Ekranı

Gruplandırılmak istediğiniz Sütünü Fare ile Seçip Buraya Sürükleyiniz...

#	Konu	Mesaj Tarihi	Okunma Tarihi	Durum	Öğretim Elemanı
Mesajı Oku	MERHABA	29.09.2010	30.09.2010	Okundu	ABDURRAHMAN DURAK
Mesajı Oku	MERHABA	29.09.2010	30.09.2010	Okundu	AHMET BERKAY PEKŞEN
Mesajı Oku	MERHABA	29.09.2010	29.09.2010	Okundu	AYSEL YILMAZ
Mesajı Oku	MERHABA	29.09.2010	01.10.2010	Okundu	CEVDET DOĞAN
Mesajı Oku	MERHABA	29.09.2010	05.10.2010	Okundu	ERDİ EREL
Mesajı Oku	MERHABA	29.09.2010	30.09.2010	Okundu	GAMZE INCE
Mesajı Oku	MERHABA	29.09.2010	30.09.2010	Okundu	GÖKÇE BURAK DEMİREZEN
Mesajı Oku	MERHABA	29.09.2010	29.09.2010	Okundu	İBRAHİM PINAR
Mesajı Oku	MERHABA	29.09.2010	04.10.2010	Okundu	ILKAY ALKAN
Mesajı Oku	MERHABA	29.09.2010	29.09.2010	Okundu	KEREM VARİŞ

Page 1 of 9 (88 items) < | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >

Şekil 3: Gönderilen Mesajlar

gönderir. Bu kısımda mesajın başlığı ve mesaj içeriği yazıldıktan sonra, eklenmesi gereken dosya varsa (upload) sisteme yüklenerek mesaj gönderilir. Bu sayfa ayrıca mesaj okuma sayfasından “mesaja cevap ver” düğmesi seçildiğinde de gelir. Mesajın sistem içerisindeki syri gönderen tarafından izlenebilir. Mesaj alıcıya gönderildiğinde durumu “Yeni” olarak işaretlenir, alıcı bu mesajı okuduğunda okuma tarihi ve durum bilgileri otomatik olarak değiştirilir ve bu değişiklikleri mesajı gönderen izleyebilir.

4.4. Gönderilen Mesajlar

Bu sayfada kullanıcının gönderdiği mesajlara ulaşılır. Aynı zamanda mesajın gönderildiği şahsın mesajı okuyup okumadığı, okundu ise okunma tarihi ile birlikte ekranda listelenir.

5. Sonuç

Bu çalışmada uzaktan eğitim sistemi kullanıcıları arasında etkileşimli ve takibi kolay mesaj modülü yazılmıştır. Oluşturulan modül sisteme entegre edilerek kullanıcıların hizmetine sunulmuştur. Mevcut sistemlere göre kıyaslandığında mesaj takibinin daha kolay olduğu görülmüştür. İleriye yönelik olarak mesaj modülüne e-posta hizmeti ekleme suretiyle sistemin işleyişi daha kullanışlı hale gelebilecektir.

6. Kaynaklar

[1] S.Campanella, G. Dimauro, A.Ferrante, D. Impedovo, S. Impedovo “E-learning platforms in the Italian Universities: the technological solutions at the University of Bari

[2]<http://www.guvenliweb.org.tr/istatistikler>

[3] M. Aberdour “Open Source Learning Management Systems” 2007 epic

[4] Jamil A. Itmazi, Miguel G. Megias, P. Paderewski, F.L. Gutierrez “A Comparison and Evaluation of Open Source Learning Management Systems”

[5] K.Fertalj, H. Jerkovic, N. Hlupic “Comparison of e-learning Management Systems”, Proceedings of the 5 thWSEAS international conference on E-Activities, Venice, Italy, November 20-22-2006

[6] G. Attwell “What is the significance of Open Source Software for the education and training community”

[7] <http://www.startvbdotnet.com/aspsite/asp/>

[8]http://support.verio.com/documents/view_article.cfm?doc_id=3726

[9] <http://www.e-week.com/ca/IT-Management/10-Programming-Languages-You-Should-Learn-Right-Now/>

Moodle ile Temel Bilgi Teknolojileri Dersinin Uygulama Süreci

Öğr.Gör. İlker İbrahim Avsar

Gaziantep Üniversitesi Enformatik Bölümü
avsar@gantep.edu.tr

Özet: Web tabanlı sistemler ses, video, animasyon gibi çeşitli çoklu ortam uygulamalarına imkân tanımalarından dolayı web ortamında oluşturulmaya çalışan sanal sınıfın fonksiyonunu artırmaktadır. Gaziantep Üniversitesinde Enformatik Bölümü tarafından okutulan Temel Bilgi Teknolojileri dersi 2010 yılından itibaren artan öğrenci sayısı ve kısıtlı öğretim elemanı da göz önüne alınarak Moodle öğrenme yönetim sistemi ile yürütülmektedir. Bu sistemle ders içerikleri sunulmakta, ödevler verilmekte, anketler düzenlenmekte, forumlar ile öğrencilere ulaşılmakta ve öğrencilerin ders etkinlikleri kayıt altına alınmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Moodle, Uzaktan eğitim, Web tabanlı uzaktan eğitim.

Abstract: Web based systems such as audio, video, animation, multimedia applications increase the the functionality of virtual classrooms to be created on word wide web. Basic Information Technology course is started to be taught on the Moodle learning management system by the Department of Informatics at the University of Gaziantep in 2010 because of the increasing number of students with fewer faculty members. In this system, course content offered, assignments, surveys, organized, forums can be reached by the students and the students' lesson activities are recorded.

Keywords: Moodle, Distance education, Webbased distance education.

1. Giriş

Eğitim bir toplumun hayat standardını belirleyen ve varlığının devamını sağlayan en önemli etkidir. Eğitimin bu önemli konumundan dolayı toplumun tüm bireylerinin eğitilmesi gerekmektedir. Eğitim bir süreçtir ve hayatın her aşamasında gereklidir. Bireyler hayatlarının bazı noktalarında eğitim kurumlarına ulaşamamakta ve eğitim çemberinin dışında kalabilmektedirler. Üreten bir toplumun iyi eğitilmiş olması gerekir.

Uzaktan eğitim öncelikle öğrenciye ulaşmanın mümkün olmadığı veya çok zahmetli olduğu durumlarda tercih edilen bir yöntem olmasının yanı sıra harmanlanmış eğitimin önemli bir bileşeni durumundadır. Artan öğrenci sayıları ve artan eğitim maliyetleri ise uzaktan eğitime ilgiyi daha da artırmıştır. Uzaktan eğitim ilk

kurulum maliyetleri karşılandığı zaman pahalı bir eğitim yöntemi olarak görülmemektedir. Düşen ağ maliyetleri ve bilişim cihazları maliyeti her geçen gün daha kabul edilebilir sınırlara gelmektedir.

Gaziantep Üniversitesi bünyesinde Türkçe eğitim veren fakültelerde Temel Bilgi Teknolojileri dersi, İngilizce eğitim veren bölümlerde Basic Informaion Technologies dersi zorunlu dersler arasında yer almaktadır. Öğrencileri bilgi teknolojilerini verimli bir şekilde kullanmayı amaçlayan bu derslerde Moodle kullanılarak öğrencilere ulaşılmıştır.

2. Uzaktan Eğitim

Uzaktan Eğitim, farklı ortamlarda bulunan öğrenci ile öğretim elemanının bilişim teknolojilerini kullanarak öğrenme ve öğretme faaliyet-

lerindeki etkileşimi yer ve zamandan bağımsız gerçekleştirmesidir. Mektup, radyo ve televizyonlarla başlayan uzaktan eğitim süreci günümüzde İnternet ve mobil teknolojilerdeki hızlı gelişme ile birlikte bilgisayar ağları üzerinde sıklıkla kendine uygulama alanı bulmaktadır. Uzaktan eğitimin başarılı olabilmesi için içerik sıkıntısının aşılması gerekmektedir.

Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Modeli'nde, içeriğe erişmek için HTML sayfa yapıları düzenlenmekte, iletişimin sağlanması ve sağlıklı olarak yürütülmesi için elektronik posta listelerinden faydalanılmakta, etkileşimin artırılabilmesi için tartışma listeleri ve sohbet programları kullanılmaktadır[1].

2.1. Avantajları

- Zaman sıkıntısı yoktur.
- Mekân sıkıntısı yoktur.
- Geniş bir kitleye hitap eder.
- Ders tekrarına imkân tanır.
- Kişiselleştirilebilir eğitim.
- Düşük maliyet.

2.2. Dezavantajları

- Öğrenci kendi kendine çalışmayı bilmelidir.
- Kullanılan cihazların arızalanması kaynaklı sorunlar.
- Her ders uzaktan eğitime uygun olmayabilir.

3. MOODLE

3.1. Moodle Nedir?

Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment), açık kaynak kodlu web tabanlı 75000 kayıtlı kullanıcısı olan bir öğrenme yönetim sistemidir. Web tabanlı eğitimin uygulanması için kullanılır[2]. Kullanımının kolay olması, açık kaynak kodlu olması, 86 dil desteği, yardımcı programlarla birlikte çalışabilmesi, geniş bir geliştirici ekip tarafından güncelleniyor olması gibi özelliklerinden dolayı geniş bir kitle tarafından tercih edilmektedir. Eğitici ve öğrenci açısından kullanımı kolay bir ara yüze sahiptir. GPL lisanslıdır. Eklenilen modül şeklindedir. PHP tabanlıdır ve

MySQL veritabanı kullanılmaktadır. Moodle ile uzaktan eğitim uygulamalarının yanında örgün eğitime destek amaçlı harmanlanmış eğitim aracı olarakta kullanılabilir [3].

3.2. Moodle ile Web Tabanlı

Uzaktan Eğitim Uygulamamız

Gaziantep Üniversitesi Enformatik Bölümü Fakültelerin Temel Bilgi Teknolojileri derslerinin yürütülmesinde 50 öğrenci kapasiteli 4 bilgisayar dersliği kullanıyor iken artan öğrenci sayısı ve yeni açılan bölümler öğretim elemanı sıkıntısı ve farklı fakülteler arasında ders programı yapmanın zorlaşması gibi sorunları beraberinde getirdi.

Temel Bilgi Teknolojileri dersi uygulamalı bir derstir ve dersin yürütülmesi sürecinde; ilk bölümde yansı cihazı, internet vb. altyapının bulunduğu sınıflarda teorik olarak ders anlatılmakta, daha sonra dersin uygulamasına geçilmekte soru-cevap yapılmaktadır. Sonrasında öğrencilerin uygulamaları öğretim elemanı tarafından değerlendirilmektedir.

Enformatik bölümü 2010 yılı içerisinde Fen-Edebiyat Fakültesi bünyesinde farklı bölümlerden 857 öğrenciye Temel Bilgi Teknolojileri dersinde Moodle sistemi hizmet vermektedir. Dersler moodle üzerinden eşzamansız video veya pdf formatında verilir. Eş zamansız eğitimden dolayı öğrenciler içeriğe istedikleri zaman ulaşabilmekte, kaynakları istedikleri kadar tekrar edebilmektedirler.

Üniversitenin ağ altyapısı olmasından dolayı ekstra bir ağ yatırımı gerektirmeden sistem için Linux tabanlı apache, php, mysql barındıran yeni bir sunucu üzerine moodle yazılımı kurulmuştur. Böyle bir sunucu verilen eğitim düşünüldüğü zaman düşük maliyetli bir yatırımdır.

3.2.1. Ödev

Moodle üzerinden ödev verilebilir. Moodle; ödev hazırlayan öğrenciye geri bildirim yapmaya, ödev süre kısıtlaması koymaya imkân tanımaktadır. Gelişmiş dosya yükleme, çevri-

miçi yazı, çevrimdışı etkinlik, tek dosya yüklemeye desteklenen ödev yöntemleridir. Farklı fiziki ortamlardaki bölümlere servis derslerinin verildiği durumlarda ödevlerin tüm öğrencilere zamanında duyurulmasını problemi Moodle üzerinden ödev verilmesi ile aşılabilir.

3.2.2.Sınav

Moodle üzerinden yaparken zaman sınırlaması koymak, her bir uygulamada son kaldığı yerden devam etme, sınavın kaç kere tekrarlanabileceği, soruların yerlerinin istenirse karıştırılması, her sayfadaki maksimum soru sayısını ayarlayabilme, sonuç geribildirimi, sınava katılacak bilgisayarlar için IP aralığı belirlemek gibi kullanışlı özellikler mevcuttur.

Çoktan seçmeli tek veya birden fazla doğru yanıtı, eşleştirme, boşluk doldurma, doğruyanlış biçimindeki sınav türleri sorunsuz bir şekilde yapılabilen ve sonuçlar öğrenci tarafından da anında görülebilmektedir. İstenirse kategoriler halinde oluşturulan sorular arasından rastgele sorular seçilerek sınav yapılması da mümkündür.

3.2.3.Video Konferans

Bilgisayar ağları ortamında uzaktan eğitim tekniğinin Türkiye’de bir eğitim aracı olarak kullanılabilmesi için eğitimin İnternet ortamında, çoklu-ortam araçlarından ve eğitici-öğrenci arası iletişimi sağlayacak servislerden yararlanılarak yapılması ve aynı zamanda yüz yüze eğitim ile de desteklenmesi önerilmektedir[1].

Moodle üzerinde video konferans özelliği bulunmamaktadır. Bu problemin eklentilerle veya farklı yazılımlarla çözülmesi gerekmektedir.

3.2.4.Kullanıcı Kaydı

Sisteme öğrenci kendisini kaydedebilir, site yöneticisi tek tek veya toplu kayıt yapabilir. Öğrenci veritabanından alınan veriler bu sayede sorunsuz bir şekilde sisteme transfer edilir ve bir dersi alan öğrencilerin tamamı kullanıcı olarak tanımlanır. Sisteme ilk defa giriş yapan öğrenciden şifresini güncellemesi istenebilir.

Öğrenci e-posta adreslerinin güncel olması öğrencilere yapılacak geri bildirimler için önemli bir ayrıntıdır.

3.2.5.Dersler

Öğrencinin ders içeriklerini görebilmesi için derse kayıtlı olması gerekmektedir. Bu noktada moodle istenirse derslere parolalı ya da parolasız konuk girişine imkân tanımaktadır. Anket, ders, forum, ödev, sınav, sohbet, sözlük, veritabanı, wiki hazır ders bileşenleri olarak gelmektedir ve tüm bu bileşenlere İnternet üzerinden erişilebilir. Moodle üzerinden yapılan dersler saklanabilir, ilerleyen yıllarda tekrar kullanılabilir. Ders açarken gruplar oluşturulabilir. Dersler haftalık biçimde olabildiği gibi LAMS, SCROM, sosyal ya da konu biçiminde de olabilir.

Derslerle ilgili duyurular forum aracılığı ile yapılabilir. Forumda sorulan sorulara kullanıcılar ve öğretim elemanları yanıt verebilir. Burada dikkat edilmesi gereken konu istenmeyen mesajların engellenebilmesidir ki bu da ancak forum kurallarının konması ile yapılabilir.

İçerik hazırlamak derslerdeki en uzun süreçtir. İçeriğin özenle ve uzaktan eğitime uygun hazırlanması gerekmektedir.

3.2.6. Yoklama

Öğrencinin dönem boyunca yaptığı tüm etkinlikler kayıt altında tutulabilir. Sistem derslerdeki belgeler ve kullanıcı aktivitelerine yönelik kayıt ve İstatistik tutmaktadır. Bu bilgiler metin veya hesap tablosu formatında kaydedilip saklanabilir.

3.2.7.Anket

Moodle bünyesindeki kullanışlı bir anket bileşeni mevcuttur.

3.2.8.Wiki

Kullanıcılar ders notlarını wiki üzerinden hazırlayabilir. Ders notları üzerinde düzenlemeler yapabilir, bir düzeltme daha sonra geri alınabilir.

3.2.9.Dil

Moodle, 86 dil paketi desteği vermektedir. Bir sitede istenirse tek dil istenirse birden fazla dil paketi yüklenerek çoklu dil seçilebilir.

4. Sonuç

Moodle, Enformatik Bölümleri gibi farklı fiziki ortamlardaki bölümlere servis dersi veren bölümlerde kullanıldığı zaman farklı fiziki ortamlardan kaynaklanan tüm öğrencilere duyularla ulaşmanın zorluğu gibi problemleri aşmada yardımcı olmaktadır. Enformatik Bölümlerinde yaşanan öğretim elemanı sıkıntısı moodle kullanılarak daha geniş sınıflar oluşturulması sayesinde kısmen aşılabılır. Ödev, sınav, yoklama özellikleri kullanılabilir olsa da bazı özel durumlar ancak eklentilerle aşılabilmektedir. Moodle üzerinden yapılan tüm ders aktivitelerini saklanabilir olması ve ilerleyen yıllarda da kullanılabilmesi ilk yılki iş yükünün ilerleyen yıllarda düşürecektir.

Video konferans sisteminin olmaması dezavantaj olarak gözükmektedir. Ayrıca moodle kullanmaya yönelik bir doküman hazırlanmadığı durumlarda daha önce hiç bilgisayar kullanmamış bir öğrenci bazı uygulamalarda sıkıntı yaşayabilmektedir.

Kaynakça

- [1] Al U., Madran R.O.(2004), “Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri: Sahip Olması Gereken Özellikler ve Standartlar”, http://orcun.madran.net/yayinlar/web_tabanlı_uzaktan_egitim_sistemleri_sahip_olması_gereken_ozellikler_ve_standartlar.pdf
- [2] Aslantürk O.(2002), SCORM Tabanlı Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Yönetim Sistemi Geliştirilmesi, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi.
- [3] <http://www.moodle.org>, 2010
- [4] Özturan M., Egeli B., Darcan O.(2000), “Türk Üniversitelerinde Bilgisayar Ağlarının Uzaktan Eğitim Aracı Olarak Kullanılmasına İlişkin Bir Araştırma”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 18 : 108 - 113

Milli Eğitim Şuralarındaki Teknoloji Politikalarının İncelenmesi

Gökhan Dağhan¹, Esin Kalaycı², S. Sadi Seferoğlu¹

¹ Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara

² Başkent Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara
gokhand@hacettepe.edu.tr, esink@baskent.edu.tr, sadi@hacettepe.edu.tr

Özet: Günümüzde birçok ülkenin, teknoloji kullanımının öneminin farkına vardıkları ve teknoloji öngörü planları hazırladıkları görülmektedir. Bu planlar incelendiğinde, teknoloji politikaları belirlenirken önemle üzerinde durulan konulardan birisinin de eğitim olduğu anlaşılmaktadır. Türk Eğitim Sistemi içerisinde ise Milli Eğitim Şuraları önemli bir yere sahiptir. Bilgi toplumu olma yolunda bu şuralarda alınan kararların incelenmesi, eğitim sistemimizde belirlenen teknoloji politikalarının belirlenmesi ve gerçekleştirilmesi düzeyinin ortaya çıkarılması açısından önemli görülmektedir. Bu çalışmada 1990 yılı sonrasında günümüze kadar gerçekleştirilen altı Milli Eğitim Şurası'nda alınan kararlar, teknoloji politikaları açısından değerlendirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda teknoloji politikaları bakımından yıllara göre planlarda gözlenen değişiklikler ve teknoloji politikalarına ilişkin yaklaşımlar incelenmiştir. İnceleme bulgularına göre, şuralarda alınan kararların önemli bölümü, ya hiç uygulanmadığı, ya alınan kararın uygulamaya aktarılmasının zaman aldığı ya da kısa bir süre uygulamaya konulduktan sonra uygulamadan vazgeçildiği anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, uygulanabilir teknoloji kararlarının alınabilmesinde konuyla ilgili olan bütün paydaşların görüşlerinin alınmasının önemi vurgulanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Milli Eğitim Şurası, teknoloji politikaları, eğitim, bilişim

The Examination of Technology Policies in National Education Councils

Abstract: Nowadays, it has been observed that many countries have realized the importance of using various technologies in all part of daily life and designed their technology foresight plans accordingly. When these plans were examined, it was seen that technology policies are strongly related with the education sector. Examination of the reports of the National Education Council (NEC), which is an important part of the Turkish Education System, may be useful in terms of exploring what kind of technology policies determined and whether those policies were realized. The purpose of this paper was analyzing the reports of National Education Councils, which were published since 1990, and identifying common points and differences in terms of policies suggested. Results revealed that many policy decisions taken during the NEC meetings were either not realized at all, or cancelled after a short period of time. It can be suggested that perceptions of all stakeholders need to be taken into consideration when decisions are made.

Keywords: National Education Council, technology policies, education, informatics

1. Giriş

Yirmi birinci yüzyıl, pek çok değişimi de beraberinde getirmiştir. Örneğin bilişim teknolojileri hayatın pek çok alanına yerleşmiş, hemen her sektörde işleyişin olmazsa olmaz bir parça-

sı haline gelmiştir.

Bugün ülkelerin teknoloji anlamında ulaştıkları son nokta, artık geri dönülmez bir aşamadır. Bilim ve teknolojideki bu sıra dışı değişim ve gelişim, bilgi patlaması olarak da nitelendirile-

bilecek bir olguyu beraberinde getirmiş, bu değişim ve gelişmeden bireyler, dolayısıyla da toplumlar ve toplumsal kurumlar da etkilenmiştir.

Günümüzde, dünya pazarlarında rekabet üstünlüğü kazanmada, bilim, teknoloji ve teknolojik yeniliklerde yetkinlik kazanmanın, düne göre çok daha fazla önem kazandığı ve neredeyse tek belirleyici etken hâline geldiği gözlenmektedir [3]. Tarım toplumundan sanayi toplumuna geçiş, sanayi toplumunun da beraberinde bilgi toplumunu getirmesi, teknolojinin desteğiyle olmuştur. Tarım toplumundan sanayi toplumuna geçiş, yapısal olarak çok uzun zaman almıştır [1]. Oysa sanayi toplumunun gereği olarak ortaya çıkan üretim, teknoloji kavramından bağımsız düşünülmemiştir. Bu iki kavram birbirini desteklemiş ve bilgi toplumuna geçişin daha hızlı ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Teknoloji kavramının bugün geldiği nokta, ülkelerin sınırlarını zorlamakta, hatta küreselleşme (globalleşme) bakış açısıyla düşünüldüğünde, sınırları tamamen ortadan kaldırmıştır.

Teknoloji kullanımının günlük yaşamdaki önemini gören ülkeler de kendi iç politikalarının bir gereği olarak, teknolojiyi yaşamlarına daha yoğun bütünleştirmekte, bu kavramı düşünsel bir politika bağlamında ele almaktadırlar. Ülkelerin gelişmişlikleri, ekonomik, siyasi ve toplumsal hedefleri göz önüne alındığında, teknoloji politikalarının belirlenmesi de kaçınılmaz bir hale gelmiştir. Çünkü ülkeler, Dünya pazarında söz sahibi olabilmek için, teknoloji politikalarını benimsemekte, hatta kendi teknoloji öngörü çalışmalarını oluşturmaktadırlar.

Teknolojinin politika olarak öngörüldüğü bir ülkede, teknoloji kavramının ilk etkileyeceği alan, kuşkusuz ki eğitim sektörüdür. Politikaların belirlenmesinde rol oynayan kişiler de, bilim ve teknoloji bağlamındaki değişimin toplumsal etkilerinin görüldüğü ilk sektörü, “eğitim sektörü” olarak nitelendirmektedirler. Bilgi toplumunun var olduğu bir çağda bulunulduğu göz önüne alındığında, bilgi toplumunun gerektirdiği insan gücünün yetiştirilmesinin de,

ancak eğitim sayesinde gerçekleştirilebileceği anlaşılacaktır. Bu nedenle eğitime büyük görevler düşmektedir. Eğitim sektörü bu bağlamda bir takım toplumsal sorumluluklar üstlenmektedir. Bu durum eğitimden beklentilere de yansımaktadır. Örneğin;

- Bilgiyi temel olarak alan bir eğitim programı eğitimde kullanılmalıdır.
- Serbest düşünen, tartışabilen bir toplumun oluşturulmasına çalışılmalıdır. Eğitimde çocuklara daha fazla düşünme, tartışma ve araştırma ortamı sağlanmalıdır.
- Yetişkinlerin eğitimi ve teknolojiye adaptasyonuna yönelik sürekli eğitim programları hazırlanıp uygulanmalıdır [15].

Eğitime yüklenen görev tanımı bu derece önemliyken, ülkenin eğitimine yön veren politikaları da, teknolojiden bağımsız düşünmek olanaksızdır. Ülkeler, kendi teknoloji politikalarını belirlerken eğitimden bağımsız düşünmemekte, teknoloji – eğitim işbirliğini bilgi çağının bir gereği olarak göz önüne almaktadır.

Türkiye’de eğitim sistemine yön veren bir dizi unsur bulunmaktadır. Sisteme yön veren en temel politikaların belirlendiği yapılanmalardan birisi de Milli Eğitim Şuralarıdır. 1921–1926 yılları arasını kapsayacak şekilde, Telif ve Tercüme Heyeti (bugünkü adıyla Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı) tarafından yapılan Heyeti İlmiye toplantıları, bugünkü Milli Eğitim Şuralarının temelini oluşturmuştur [2]. 1926 yılında yapılan üçüncü Heyeti İlmiye toplantısında, Telif ve Tercüme Heyeti kaldırılmış, yerine Dil Heyeti ve Milli Talim ve Terbiye Dairesi kurulmuştur.

İlki 1939 yılında, dönemin Milli Eğitim Bakanı Hasan Ali Yücel tarafından toplanan Milli Eğitim Şuraları, zaman içinde Türk Milli Eğitim sisteminin en yüksek danışma organı olmuştur [2]. Sonraki yıllarda Milli Eğitim Şuraları daha düzenli bir hale gelmiş, belirli aralıklarla toplanmış ve ülkenin eğitim sorunlarının masaya yatırıldığı temel bir organ halini almıştır.

Milli Eğitim Şuralarında, çeşitli dönemlerde o dönemin eğitim sorunları tartışılmış, belli noktalarda çözüm önerileri geliştirilmiş ve pek çok önemli atılım hayata geçirilmiştir. 2010 yılında on sekizincisi toplanan Milli Eğitim Şuraları, alınan kararları bakımından sadece eğitim sistemine yön verebilecek tavsiyeler niteliğindedir. Fakat bu şuralar, eğitim sisteminde söz hakkına sahip çok sayıda eğitimciyi, bilim adamını ve bürokrati bir araya getirmesi ve Türk eğitim sistemine yönelik ciddi tavsiye kararları alması bakımından, Türkiye'nin bilim ve teknoloji politikalarının eğitim alanındaki en önemli göstergelerinden birisi sayılmaktadırlar.

2. Amaç – Önem

Günümüzde teknoloji hayatın her alanında etkisini göstermektedir. Bu bağlamda eğitimde de yeni teknolojilerin kullanılmaya başlaması pek de şaşılacak bir durum değildir. Özellikle son 10–12 yılda büyük çapta kaynakların ayrılmasıyla okullara donanım ve yazılımlarla desteklenmiş Bilgi Teknolojileri (BT) laboratuvarları kurulmuştur. Ancak bu laboratuvarlar zaman içinde çok kısa sürede miadını doldurmuş, yapılan harcamalara paralel bir yarar sağlanamadan atıl kapasiteye düşmüştür. Ülke olarak, Türk Eğitim Sisteminde etkili bir teknoloji politikasının oluşturulması, donanımla birlikte gerekli eğitimlerin verilmesi ve teknoloji destekli öğretim uygulamalarının hayata geçirilmesini de kapsamaktadır. Çünkü teknolojiyi öğrenme öğretme süreçleriyle bütünleştirebilmek, özünde eğitimcilerin görevidir. Bu bağlamda eğitimcilerin de teknoloji farkındalıklarının artırılması gerekmektedir. Teknolojiyi kullanabilme becerisini geliştirme, bu anlamda donanımları satın almaktan daha da büyük önem arz etmektedir.

Milli Eğitim Sisteminin en büyük danışma organı olan Milli Eğitim Şuralarında, teknoloji kavramına ve yeni teknolojilerin eğitime bütünleştirilmesine ilk kez, 1974 yılında yapılan 9. Milli Eğitim şurasında değinilmiştir [4]. Bu şurada Türk Milli Eğitiminin temel ilkeleri

içerisinde “bilimsellik” kavramına yer verilmiş, bu ana başlık altında da, her derece ve türdeki ders programları ve eğitim yöntemleriyle ders araç ve gereçlerinin, bilimsel ve teknolojik esaslara ve yeniliklere, çevre ve ülke ihtiyaçlarına göre sürekli olarak geliştirileceği vurgulanmıştır. 10. Milli Eğitim Şurasında da, Milli Eğitim Sisteminin bilim ve teknolojiyi esas alan bir temele oturtulması gerektiği vurgulanmıştır [5]. 11. Milli Eğitim Şurasında ise ilk kez “eğitim teknolojisi” kavramına yer verilmiştir [6]. 1988 tarihli 12. Milli Eğitim Şurasında da, eğitimde yeni teknolojiler ilk kez şura gündemine girmiş, teknoloji kavramı daha da önemsenmeye başlanmıştır [7]. Bu şurada yeni teknolojilerin eğitim alanındaki kullanımında, bilimsel yaklaşımın esas alınmasının ve çağdaş program geliştirme ilkelerinin göz önünde bulundurulmasının önemi ve üretilen teknolojinin etkin kullanımı için uzman personel yetiştirilmesi gerekliliği vurgulanmıştır.

Bu araştırmanın amacı, 1990 ve sonrasında yapılan (13. şura ve sonrası) Milli Eğitim Şuralarını incelemek ve şuralarda bahsi geçen teknoloji politikalarını belirlemektir. Şuralarda genel olarak teknoloji politikalarına yeterince yer verilmediği kanaati bulunmaktadır. Bu araştırma, 1990 ve sonrasında yapılan Milli Eğitim Şuralarındaki teknoloji politikaları açısından var olan durumu ortaya koyması bakımından önemli görülmektedir.

2.1. Milli Eğitim Şuraları ve Teknoloji Politikaları

XIII. Milli Eğitim Şurası: 15 Ocak 1990 yılında gerçekleştirilen şurada değişme, gelişme ve yenileşme hızının giderek artmakta olduğu bu çağda, toplumların çağın özelliklerini anlamalarının ve hızlı değişmelere ayak uydurmalarının daha da önemli bir zorunluluk hâline geldiği belirtilmektedir [8]. Alınan kararlara bakıldığında, kararların eğitim sistemindeki kadro yapısı, maaş, hizmet içi eğitimler vb konularla ilgili olduğu, teknolojik gelişmeler bakımından somut bir kararın ise alınmadığı görülmektedir.

XIV. Milli Eğitim Şurası: 13. Milli Eğitim Şurasından 3 yıl sonra, 14. Milli Eğitim Şurası, 27 Eylül 1993 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Aradan geçen üç yıla yakın zaman içerisinde bilim ve teknolojide hızlı ve önemli gelişmeler ve değişimler olmuştur. Milli Eğitim sisteminin, Milli Eğitimin genel amaç ve temel ilkeleri ışığında, 21. yüzyılın çağdaş eğitimine uygun olan toplumun ihtiyaçları ve çağın teknolojik gelişmeleri göz önüne alınarak düzenlenmesi gerektiği savunulmuştur. Sosyal, ekonomik, kültürel ve siyasal alanlarda millî birlik ve beraberliğin pekiştirilmesinin gerektiği yönünde kararlar alınmıştır. Alınan kararlar arasında teknolojiye yönelik işlevsel kararların varlığı görülmektedir.

Şurada alınan 38 karar içerisinde, okul öncesi eğitimi ile gerekli düzenlemelerin yapılmasına yönelik maddeler, öğretmen yetiştirilmesinde iyileştirme çabaları, MEB ile YÖK arasındaki işbirliğinin sağlanmasına yönelik kararların yanında, teknolojinin önemine dikkat çekildiği “Yönlendirme, uzmanlık hizmetlerinden ve yeni teknolojilerden de yararlanılarak; öğrenci, öğretmen, aile ve okul yönetimiyle iş birliği içerisinde ilköğretimin ikinci kademesinden başlatılacaktır.” [9] gibi bir maddenin olduğu da göze çarpmaktadır. Hazırlanan rapor içerisinde eğitim sistemi için belirlenmiş, kesin ve net teknoloji politikalarının yer almadığı görülmektedir.

XV. Milli Eğitim Şurası: 1996 yılında hazırlanan şura raporunda ilk defa eğitim teknolojisi alanındaki yeni gelişmelerin sürekli izlenmesi şuranın hedefleri arasında yer almaktadır. İlköğretim, ortaöğretim, yükseköğretime geçiş ve toplumun eğitim ihtiyacı başlıkları altında çeşitli kararlar belirlenmiştir.

İlköğretimin yapılanması başlığı altında eğitimin içeriğinin teknolojik gelişimi de izleyebilecek yapıda olması gerektiği belirtilirken, öğrencilerin teknolojik gelişmenin ürünü olan bilgisayarlarla tanışmalarının özendirilmesi kararı alınmıştır. Ortaöğretimin yapılanması başlığında ortaöğretime başlayan öğrencilerin

genel eğitim programları ile birlikte teknoloji eğitiminin de alınması gerektiğine vurgu yapılırken, yükseköğretime geçişte teknoloji ile ilgili kararlar alınmamıştır.

Onbeşinci şurada ayrıca, toplumun eğitim ihtiyacını karşılamaya yönelik kararların alındığı da görülmektedir. Bu kararlar arasında toplumun teknoloji ihtiyacını karşılamak üzere “etkileşimli eğitim teknolojileri teknikleri kullanılarak amaca yönelik eğitimlerin CD-ROM, video ve İnternet gibi ortamlarda kullanılmak üzere eğitimin geliştirilmesini teminen birim kurulması (varsa geliştirilerek hızlandırılması) ve ürünlerinin kullanımının teşvik edilmesi; halka açık okuma merkezleri, kütüphaneler ve benzeri ortamlarda bu eğitim araçlarının kullanımına imkân veren ortamların hazırlanması” [10] gerekliliği belirtilmiştir.

XVI. Milli Eğitim Şurası: 13 Kasım 1999 yılında toplanan şuranın genel gündemi mesleki ve teknik eğitim ile ilgilidir. Genel eğitimi, teknolojik çevreden soyutlayan program anlayışının terk edilmesinin yanlış olacağı, bireyin içinde yaşadığı teknolojik ortamı, teknolojinin boyut ve olanaklarını tanıyıp anlamasını sağlama yoluyla, bunlardan yararlanma güç ve yeterliğinin yükseltilmesinin temel alınması hedeflenmektedir [11]. Öte yandan ayrıca, ilköğretimden yükseköğretime kadar eğitim sürecinin bütününde teknoloji eğitimine yer verilmesi ve her öğrencinin gereken teknoloji kültürünü almasının önemi üzerinde durulmaktadır.

Bu nedenle çağdaş yönelimler dikkate alınarak orta öğretim programlarının bilgi ve teknoloji çağının gereklerine uygun olarak tümüyle gözden geçirilmesinin gerektiği ve buna göre, mesleki orta öğretimde yalnızca bir meslekte derinliğine beceri öğretimini temel alan geleneksel yaklaşım terk edilmesinin altı çizilmektedir. Teknoloji eğitimi programlarının kapsamının; endüstri, tarım, işletme, inşaat gibi insanlığın kullandığı tüm alanlardaki teknolojilerin dikkate alınarak belirlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Yani teknolojinin sadece okul içerisinde

değil, gerçek yaşama da aktarılmasının önemli olduğuna yönelik kararlar alınmıştır. Kararlar arasında ayrıca uzaktan eğitim kavramına da yer verilmiş, hizmet içi eğitim uygulamalarının, yüz yüze eğitimin yanı sıra, çağdaş iletişim teknolojilerine dayalı etkinlikler yoluyla da gerçekleştirilmesi öngörülmüştür.

XVII. Milli Eğitim Şurası: Öncekinden 7 yıl sonra, 13–17 Kasım 2006 tarihlerinde düzenlenen 17. Milli Eğitim Şurasında eğitim sistemimiz, kademeler arası geçişler, yönlendirme ve sınav sistemi ile küreselleşme ve AB sürecinde Türk eğitim sistemi boyutlarıyla değerlendirilmiştir. Yaşam boyu öğrenme, eğitimde hareketlilik ve eğitimde nitelik yönünden kararlar alınmıştır. İnternet erişiminin ve e-öğrenmenin yaygınlaştırılması, internet üzerinden öğretim materyallerinin geliştirilmesi ve kullanılması, eğitimin tüm paydaşları için özendirilmesi ve teknik hizmet verecek elemanların yetiştirilip okullarda istihdam edilmesi kararlaştırılmıştır [12]. Sanal hareketlilikte teknoloji ve bilgi iletişimini sağlamak için, tüm okulların kendilerine ait web sitelerinin (Türkçe ve diğer yabancı resmi dillerde) hazırlanması, alınan diğer kararlar arasında yer almaktadır.

XVIII. Milli Eğitim Şurası: Kasım 2010'da yapılan Milli Eğitim Şurasının ana gündem maddeleri ise, öğretmenlerin yetiştirilmesi, istihdamı ve mesleki gelişimi, eğitim ortamları, kurum kültürü ve okul liderliği, ilköğretim ve ortaöğretimin güçlendirilmesi, ortaöğretime erişimin sağlanması, spor, sanat, beceri ve değerler eğitimi ile, psikolojik danışma, rehberlik ve yönlendirme olarak belirlenmiştir.

Eğitimde 2023 Vizyonu'nu belirleyebilmek için toplanan şurada, teknoloji politikalarına ilişkin somut kararlara yine yer verilmediği görülmüştür. Fakat öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin sağlanması için, bilgi ve iletişim teknolojilerini takip edebilmelerinin önemi vurgulanmış, bu anlamda tedbirler alınması gerektiği belirtilmiştir [13]. Alınacak bu işe vuruk tedbirlere ilişkin ise, herhangi bir öneri geliştirilmemiştir.

Eğitimde 2023 vizyonunu belirlemeye yönelik toplanan bu şurada da, önemli pek çok karar alınmıştır fakat nitelikli iş gücünü yetiştirecek olan öğretmenlerin, bilgi ve iletişim teknolojilerinden maksimum düzeyde yararlanmalarını sağlayacak, onların iş başında eğitimlerini destekleyecek somut kararlar çıkmamıştır.

1990 ve sonrasındaki alınan şura kararları incelendiğinde, genelde olması gereken durum ve var olan durumun iyi tespit edildiği fakat var olan durumdaki eksiklikleri gidermeye ya da yanlışları düzeltmeye yönelik önerilere yer verilmediği görülmektedir.

3. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Milli Eğitim Şuraları, Türkiye'nin eğitim ve kültür alanındaki birikimini oluşturan uzmanların, bilim insanlarının, eğitim yöneticilerinin ve ilgili kurum temsilcilerinin bir araya geldikleri ve Türk Eğitim Sistemine yön verdikleri toplantılardır. Bu çalışmada, 1990 yılından sonra toplanan Milli Eğitim Şuralarında alınan, teknoloji ile ilgili kararlar incelenmiş ve var olan durum ortaya konmaya çalışılmıştır. 20 yıllık süreçte toplam altı adet şura toplanmıştır.

1988 yılında toplanan 12. Milli Eğitim Şurasında *Eğitimde Yeni Teknolojiler Komisyonu* kurulmuştur. Dolayısıyla bu yılların, farklı teknolojilerin eğitim öğretimde kullanımının öneminin farkına varıldığı yıllar olarak ele alınabilir [14]. Bilişim teknolojilerinin kullanılarak eğitimde niteliğin yükseltilmesi ve bunun tüm topluma yansımaları konusunda kararların alınması sevindirici bir unsurdur. Ancak, şuralarda alınan kararların uygulamaya aktarılması için gereken adımların atılması hususunda sorunlar yaşandığından, alınan kararların önemli bölümü, ya hiç uygulanmamış, ya alınan kararın uygulamaya aktarılması zaman almış ya da kısa bir süre uygulamaya konulduktan sonra uygulamadan vazgeçilmiştir.

Türk Eğitim Sisteminde teknoloji alanında ulusal bir politikanın oluşturulması ve bu po-

litikaya işlerlik kazandırılması konusunun ancak son yıllarda ayrıntılı olarak ele alındığı görülmektedir. Toplanan her Milli Eğitim Şurasında alınan teknoloji ile ilgili kararların, bir öncekine göre biraz daha genişletilmiş olduğu gözlenmektedir. Ancak 1996 yılına kadar teknolojinin eğitim sistemine bütünleştirilmesine yönelik somut kararlar bulunmamaktadır.

Bu çerçevede bu çalışmada incelenen Milli Eğitim Şuralarında alınan kararlarda ve eğitimin tüm bileşenlerinde bir dönüşüm sürecinin olduğu vurgulanmakta ve bilişim teknolojilerinin eğitimde kullanılmasının gerekliliği belirtilmektedir. Ayrıca bu sürece liderlik edecek olanların eğitim yöneticileri ve öğretmenler olduğu düşünüldüğünde, öğretmenlerin kendilerini sürekli olarak yenilemelerinin ve bilgi çağının gereklerine uygun beceriler kazanmalarının, sürecin başarısı açısından önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Milli Eğitim Şuralarında gözden kaçan temel noktalardan birisi, kararlar alınırken, verilen kararlardan doğrudan etkilenecek olan öğrenci ve öğretmen ve dolaylı olarak etkilenecek olan velilerin görüş ve ihtiyaçlarına yeterince yer verilmemesi, yani sürece dâhil edilmemeleridir. Türk Eğitim Sistemine ilişkin olarak alınacak kararların topyekûn toplumsal bir uzlaşi ile alınması ve uygulanması gerekmektedir.

Ayrıca eğitimde teknoloji politikaları, teknolojinin yayılımı ve okullarda kullanımı, öğrenme – öğretme süreçleriyle bütünleştirilmesi gibi konular, başlı başına bir şurada görüşülebilir. Böylece çağın gereği haline gelen teknoloji okuryazarı olabilme yolunda, somut adımlar atılmış ve tavsiye niteliğinde kararlar alınmış olacaktır.

Milli Eğitim Şuralarında alınan kararların uygulanmasında, dönemin bakanlarının ve hükümetlerinin eğitime bakışı değil, bilim adamlarının, alan uzmanlarının, eğitimin birinci derece temsilcisi olan öğretmenlerin kararları göz önüne alınmalıdır.

Şuralarda alınacak kararların da, sadece genel ifadelerden oluşmamasına dikkat edilmeli, hedefe yönelik, problem durumunu ortaya net koyan, gerekçelendirilmiş ve somut öneriler içeren kararlar olmasına özen gösterilmelidir. Problem durumlarına ilişkin var olan durumun ortaya konması yeterli görülmemelidir. Alınan kararların tavsiye niteliğinde bağlayıcılığı varsa, önerilerin de geliştirilmesi ve teklifte bulunması gerekmektedir.

Teknoloji politikalarının sistemde niteliğin yükseltilmesine yönelik bir unsur olarak değerlendirilmesi yalnızca Milli Eğitim Şuralarına bırakılamaz. Bu çalışmada şuralar ele alınmıştır ancak Milli Eğitim Bakanlığının örgüt yapısı içinde bulunan başka bir birim de politika geliştirme konusunda sorumluluk alabilir. Öte yandan teknoloji politikalarıyla ilgili olarak yaşanan eksikliklerin ya da problemlerin tartışılmasına ve çözüm önerileri üretilmesine, şuralar dışında farklı ve/veya yeni yapılanmalarda da yer verilebilir.

4. Kaynakça

- [1] Akkoyunlu, B. (1998). Eğitimde teknolojik gelişmeler. B. Özer (Ed.) *Çağdaş eğitimde yeni teknolojiler*, 3-12. Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları. [Çevrim-içi: <http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/1265/unite01.pdf>], Erişim tarihi: 12.12.2009.
- [2] Deniz, M. (2001). *Milli eğitim şuralarının tarihçesi ve eğitim politikalarına etkileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Isparta. [Çevrim-içi: <http://tez.sdu.edu.tr/Tezler/TS00208.pdf>], Erişim tarihi: 24.12.2010.
- [3] Göker, A. (2004). Pazar ekonomilerinde bilim ve teknoloji politikaları ve Türkiye. *Teknoloji*, 123-221. Ankara: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB).

- [4] Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (1974). 9. *Milli Eğitim Şurası*. [Çevrim-içi: <http://ttkb.meb.gov.tr/secmeler/sura/sura.htm>], Erişim tarihi: 13.12.2010.
- [5] Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (1981). 10. *Milli Eğitim Şurası*. [Çevrim-içi: <http://ttkb.meb.gov.tr/secmeler/sura/sura.htm>], Erişim tarihi: 13.12.2010.
- [6] Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (1982). 11. *Milli Eğitim Şurası*. [Çevrim-içi: <http://ttkb.meb.gov.tr/secmeler/sura/sura.htm>], Erişim tarihi: 13.12.2010.
- [7] Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (1988). 12. *Milli Eğitim Şurası*. [Çevrim-içi: <http://ttkb.meb.gov.tr/secmeler/sura/sura.htm>], Erişim tarihi: 13.12.2010.
- [8] Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (1990). 13. *Milli Eğitim Şurası*. [Çevrim-içi: <http://ttkb.meb.gov.tr/secmeler/sura/sura.htm>], Erişim tarihi: 13.12.2010.
- [9] Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (1993). 14. *Milli Eğitim Şurası*. [Çevrim-içi: <http://ttkb.meb.gov.tr/secmeler/sura/sura.htm>], Erişim tarihi: 13.12.2010.
- [10] Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (1996). 15. *Milli Eğitim Şurası*. [Çevrim-içi: <http://ttkb.meb.gov.tr/secmeler/sura/sura.htm>], Erişim tarihi: 13.12.2010.
- [11] Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (1999). 16. *Milli Eğitim Şurası*. [Çevrim-içi: <http://ttkb.meb.gov.tr/secmeler/sura/sura.htm>], Erişim tarihi: 13.12.2010.
- [12] Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2006). 17. *Milli Eğitim Şurası*. [Çevrim-içi: <http://ttkb.meb.gov.tr/secmeler/sura/sura.htm>], Erişim tarihi: 13.12.2010.
- [13] Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2010). 18. *Milli Eğitim Şurası*. [Çevrim-içi: http://ttkb.meb.gov.tr/Dosyalar/yeni/Sûra_kararlarin_tamamı.pdf], Erişim tarihi: 25.12.2010.
- [14] Üçler, C. (2006). *1988-2005 Yılları arasında gerçekleştirilen milli eğitim şuraları ve alınan kararların uygulamaları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- [15] Yücel, İ. H. (1997). *Bilim-teknoloji politikaları ve 21. yüzyılın toplumu*. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı. Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı. [Çevrim-içi: <http://ekutup.dpt.gov.tr/bilim/yucelih/biltek.pdf>], Erişim tarihi: 25.12.2010.

Dokuzuncu Kalkınma Planı ve Teknoloji Politikalarına Eleştirel Bir Bakış

Meltem Kurtoğlu, S. Sadi Seferoğlu

Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara
meltemkurtoğlu@hacettepe.edu.tr, sadi@hacettepe.edu.tr

Özet: Türkiye’de bilim ve teknoloji konusunda politikaların belirlenmesi ve bu politikaların belirli bir plan çerçevesinde izlenmesi anlayışı planlı kalkınma dönemine geçişle birlikte işlevsellik kazanmıştır. İlk kez 1960lı yıllarda hazırlanmaya başlanan Kalkınma Planları ülkenin tamamı veya belirli bölgeleri için hazırlanmış olan kalkınma hedefleri doğrultusunda iktisadi, sosyal, bilimsel ve teknolojik hedeflere ulaşmak amacıyla yol gösterici olan planlardır. Şu anda, 2007-2013 yılları arasında kapsayan ve yeniliği benimsemiş ve bilgi toplumuna dönüşmüş bir Türkiye’nin hedeflediği dokuzuncu kalkınma planı yürürlüktedir. Dokuzuncu kalkınma planı ile e-Dönüşüm Türkiye projesi başlatılmış ve e-devlet uygulamalarının yaygınlaştırılmasını hedefleyen planlar yapılmıştır. e-Dönüşüm Türkiye Projesinin başlatılması ile birlikte kamu hizmetleri sunumunda bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı giderek yaygınlaşmış, yurttaş ve işletmelerin bu teknolojiler konusundaki farkındalığı ve hizmet taleplerinde önemli gelişmeler yaşanmıştır.

Bu çalışmada, dokuzuncu kalkınma planında belirlenen teknoloji politikalarına yönelik hedefler derinlemesine incelenerek, bugünkü gelinen nokta hakkında bilgi verilmektedir. Dokuzuncu kalkınma planının bilgi toplumuna dönüşen bir Türkiye’yi hedeflediği görülmektedir. Ayrıca bilgi ve haberleşme teknolojilerinin yaygınlaştırılması, e-devlet uygulamalarının yaygınlaştırılması ve etkinleştirilmesi, AR-GE ve yenilikçiliğin geliştirilmesi çalışmalarının ön planda olduğu anlaşılmaktadır. Dokuzuncu kalkınma planı, değişimin çok boyutlu ve hızlı bir şekilde yaşandığı, rekabetin yoğunlaştığı ve belirsizliklerin arttığı bir döneme rastlamaktadır. Bu kapsamda Dokuzuncu Kalkınma Planının, “İstikrar içinde büyüyen, gelirini daha adil paylaşan, küresel ölçekte rekabet gücüne sahip, bilgi toplumuna dönüşen ve AB’ye üyelik için uyum sürecini tamamlamış bir Türkiye” şeklinde bir vizyon çerçevesinde uzun vadeli bir strateji (2001-2023) temele alınarak hazırlandığı söylenebilir. Bu anlayışla hazırlanan Dokuzuncu Kalkınma Planının AB’ye üyelik sürecine katkı sağlayacak bir temel strateji dokümanı olarak tasarlanmış olduğu görülmektedir. Bu noktada belirlenen bu hedeflerin ülkemizde uygulanabilirliği düşünülmeden AB’ye üyelik koşullarını karşılayacak şekilde hazırlanmış olmasının hedeflerin gerçekleştirilmesini zorlayacağı ileri sürülebilir.

Anahtar Sözcükler: Kalkınma planları, teknoloji politikaları, bilim ve teknoloji politikaları, e-dönüşüm

A Critical View on Technology Policies and Ninth Development Plan

Abstract: In Turkey, science and technology policy formulation and monitoring of these policies within the framework of a specific plan gained functionality with the planned development period. Development Plans began to be prepared for the first time in the 1960s. These plans aim guiding the country in social, scientific and technological area. Today, ninth development plan is in prevail. This plan is different from other plans in some ways. For example, previous plans were prepared for a five year period but this plan was for prepared for seven years. Ninth development plan covers 2007-2012 years.

In addition, e-Transformation Turkey Project was started with the ninth development plan. Plans for the dissemination of e-government applications also were made possible during this plan's period. Through e-Transformation Turkey Project government services were widely offered by means of electronic platforms. Thus, the use of information and communication technologies (ICT) became popular in public services. In addition, awareness of individuals and institutions about those technologies has increased rapidly.

In this study, objectives about technology policies in development plan were examined and a description of current situation was provided. From the examination of the development plan, it can be seen that, the most important aim for Turkey during last two decades has been turning into an information society. The other important aim is to generalization of e-Government applications. In addition, generalization of ICT usage, and development of innovation are the other important aims. The Ninth Development Plan seems to be designed as a basic strategy document to the EU accession process. At this point, it can be argued that not considering the applicability of these aims in Turkey may be a barrier in the realization of the goals.

Keywords: Development plans, technology policies, science and technology policies, e-transformation

1. Giriş

2007-2013 yılları arasını kapsayan Dokuzuncu Kalkınma Planı 28 Haziran 2006 tarihinde TBMM tarafından kabul edilmiştir. Plan, küreselleşmenin her alanda etkili olduğu, bireyler, kurumlar ve uluslar için fırsat ve risklerin arttığı bir dönemde Türkiye için kalkınmanın temelini oluşturan bir strateji dokümanı olarak adlandırılmaktadır. Plan ayrıca, gerek hazırlık, gerek uygulama evrelerinde ilgili tüm kesimlerin katkısını ve sahiplenmesini gerektirmektedir [1]. Kamu, özel kesim, üniversite ve sivil toplum kuruluşları temsilcilerinin katılımı ile oluşturulan Özel İhtisas Komisyonları, bu planın hazırlıklarında son derece önemli bir işleve sahiptirler. Bu plan oluşturulan diğer kalkınma planlarının aksine 5 yılı değil 7 yılı kapsayan bir plan olarak hazırlanmıştır.

Dokuzuncu Kalkınma Planı, "İstikrar içinde büyüyen, gelirini daha adil paylaşan, küresel ölçekte rekabet gücüne sahip, bilgi toplumuna dönüşen ve AB'ye uyum sürecini tamamlamış bir Türkiye" vizyonunu temel olarak hazırlanmıştır. Bu vizyonu gerçekleştirmek için ise, ekonomik, sosyal ve kültürel alanlara bütüncül yaklaşımın olması, toplumsal diyalog ve katılımcılığın güçlendirilmesi, insan odaklı geliş-

me ve yönetimin baz alınması, rekabetçi bir piyasa, etkin bir kamu yönetimi ve demokratik bir sivil toplumun gelişme sürecinde birbirini tamamlayıcı kurumlar olması, kamusal hizmet sunumunda şeffaflık, hesap verilebilirlik, katılımçılık, verimlilik ve yurttaş memnuniyetinin ön plana alınması, uygulamanın yurttaşa en yakın birimlerce yapılması, toplumsal yapımızın ve bütünlüğümüzün ortak miras ve paylaşılan değerler çerçevesinde güçlendirilmesi gibi temel ilkeler baz alınmıştır [2, 3]. Bu ilkeler çerçevesinde vizyonun gerçekleştirilmesi için stratejik olarak ekonomik ve sosyal gelişme eksenleri belirlenmiştir. Bu gelişme eksenleri, rekabet gücünün artırılması, istihdamın artırılması, beşeri gelişme ve sosyal dayanışmanın güçlendirilmesi, bölgesel gelişmenin sağlanması ve kamu hizmetlerinde kalite ve etkinliğin artırılması olarak belirlenmiştir [2, 4].

Dokuzuncu Kalkınma Planı, AB'ye üyelik sürecinin gerektirdiği katılım öncesi ekonomik program ve uyum için stratejik çerçeve gibi dokümanlarla birlikte diğer ulusal, bölgesel planlar ve programlar ile sektörel ve kurumsal strateji belgelerinin de dayanağını oluşturmaktadır. Ayrıca planın sadece kamu kesimi için değil, toplumun geneli için de uzun vadeli bir bakış açısı ve hedef birliği sağlamaya da hizmet

edeceği belirtilmektedir. Bu bağlamda da kamu kesimi ile özel kesim ve sivil toplum arasında iletişime ve ortak hedeflere dönük, işbirliğine katkıda bulunacağı ve bunun da toplumsal potansiyelimizin tamamının harekete geçirildiği bir ortamda, ekonomik ve sosyal gelişmeleri hızlandıracağı ve kapsayıcı bir kalkınma süreci çerçevesinde halkımızın yaşam kalitesinin artıracacağı belirtilmektedir.

Bu çalışmada Dokuzuncu kalkınma planında yer alan teknoloji politikalarına yönelik hedef başlıklar olarak, AR-GE ve yenilikçiliğin geliştirilmesi, bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaştırılması ve e-devlet uygulamalarının yaygınlaştırılması ve etkinleştirilmesi başlıkları altında yer alan hedefler ve uygulanabilirliği eleştirel bir bakış açısı ile incelenerek tartışılmıştır.

1.1. AR-GE ve Yenilikçiliğin Geliştirilmesi

Ülkemizde AR-GE altyapısı büyük oranda üniversiteler ve kamu araştırma kurumlarında yer almakta ve araştırma faaliyetlerinin çoğunluğu buralarda gerçekleştirilmektedir. AR-GE faaliyetlerini gerçekleştiren, bu faaliyetlere destek sağlayan ve bu faaliyetlerin sonucunda ortaya çıkan bilgi ve teknolojiyi kullanan kurumlar arasında güçlü bir bağ kurulamamış olması nedeniyle, AR-GE faaliyetlerinin sonuçları uygulamaya yeterince geçirilememekte ya da yapılan araştırmalar genellikle sanayinin ihtiyaç ve talebinden uzak olmaktadır [2].

AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı 2002 yılı itibarıyla yüzde 0,67 olup, bilim ve teknoloji alanında gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında oldukça düşük olduğu görülmektedir [11]. 2005 Yılından itibaren bilim ve teknolojiye ayrılan kamu kaynakları önemli ölçüde artırılmış olmakla birlikte, planda AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payının halen yüzde 1'in altında olduğu ifade edilmektedir [2]. 2002 yılından itibaren bilim insanı yetiştirmeye yönelik projeler ve 2004 yılından itibaren de çok ortaklı disiplinler arası niteliğe sahip projeler desteklenmeye başlanmıştır.

Teknoloji geliştirme bölgeleri, teknoloji merkezleri, duvarsız teknoloji kuluçka merkezleri ve üniversite sanayi ortak araştırma merkezlerinin faaliyetlerinin desteklenmesine devam edilmiştir.

1.2. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Yaygınlaştırılması

Dokuzuncu kalkınma planı ile başlatılan e-Dönüşüm Türkiye Projesi sayesinde kamu hizmetleri sunumunda bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı giderek yaygınlaşmış, yurttaş ve işletmelerin bu teknolojiler konusunda farkındalığı ve hizmet taleplerinde önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmelerin bir sonucu olarak, İnternet'e erişim talebinin ve geniş bant altyapısı yatırımlarının önemli ölçüde arttığı, geniş bant abone sayısının 2005 yılı sonu itibarıyla 1,5 milyona yükselmiş olduğu görülmektedir [2].

Ülkemizde bilgi teknolojileri pazarının büyüklüğü 3 milyar dolar civarındadır. Pazarın büyük kısmını donanım oluşturmakta, yazılım ve hizmetlerin bilgi teknolojileri pazarındaki payı yüzde 30 civarında kalmaktadır [2].

Bilgi teknolojileri sektöründe yazılım ve hizmetler alanında çok sayıda firma faaliyet göstermekle birlikte, ölçek, yetkinlik, deneyim ve finansal güç açısından sorunların yaşanmakta olduğu ve sektördeki en büyük 20 firmanın yaş ortalamasının 13 olduğu bilinmektedir [2].

Öte yandan pazarın darlığı ve dikey pazarlardaki sınırlı gelişim, deneyim ve teknik uzmanlığın geliştirilmesini güçleştirmekte, dış pazarlara açılımın yetersiz oluşu ve iç pazarda fiyata dayalı rekabet büyümei güçleştirmektedir.

1.3. e-Devlet Uygulamalarının Yaygınlaştırılması ve Etkinleştirilmesi

Kamu kurum ve kuruluşları tarafından yürütülen e-Devlet çalışmaları, 2003 yılında başlatılan e-Dönüşüm Türkiye Projesi ile tek çatı altında toplanmış ve bütünlük içerisinde yürü-

tülmeye başlanmıştır. Proje kapsamında hazırlanan ve ilki 2003-2004 dönemini, diğeri ise 2005 yılını kapsayan eylem planlarında, elektronik ortamda etkin bilgi paylaşımının sağlanması ve hukuki altyapının oluşturulmasına özel önem verilmiş, e-imza ve bilgi edinme hakkına ilişkin hususları düzenleyen yasalar hayata geçirilmiştir. MERNİS Projesi ile tek numaraya dayalı olarak yurttaş kimlik bilgilerinin tutulduğu bilgi sistemi oluşturulmuş ve bilgiler diğer kamu kurumları ile paylaşılmaya başlanmıştır. Vergi ve gümrük işlemleri büyük ölçüde elektronik ortamda sunulmakta ve kullanımı yaygınlaşmaktadır. Ulusal Yargı Ağı Projesi ve sosyal sigorta işlemlerini içeren e-Bildirge uygulamaları hayata geçirilmiştir. Bütçe hazırlık ve işleyiş sürecini destekleyen Bütçe Yönetim Enformasyon Sistemi kamu idareleri tarafından etkin olarak uygulanmaktadır. Kamuda e-imza kullanımı için yasal ve idari altyapı oluşturulmuş ve uygulama başlatılmıştır. 2005 yılında başlatılan, yurttaşla tek noktadan bütünlük hizmet sunumuna yönelik e-Devlet kapısı çalışmaları ise devam etmektedir [2].

e-Devlet uygulamalarının temelde dört aşamada gerçekleştirildiği söylenebilir. Birinci aşama, oluşturulan web sayfalarında bilgi sunulması; ikinci aşama, bazı hizmetlerin devlet tarafından çevrimiçi sağlanması; üçüncü aşama tek bir devlet ana kapısı-portalı oluşturularak hizmetlerin hepsinin burada toplanarak tek kaynaktan sunulması ve dördüncü aşamada ise yeni hizmetlerin ortaya çıkmasıdır [7]. Geleneksel kamu hayatında yurttaş ya da kurumların iş süreçleri, ilgili birimlerle yüz yüze görüşerek dilekçe yazma, form doldurma, evrak tamamlama gibi faaliyetleri içerirken e-devlette bu işlemler ortadan kalkacağını söylemek mümkündür [7].

1.4. Dokuzuncu Kalkınma Planı ve Hedefler

Daha önce de belirtildiği gibi Dokuzuncu Kalkınma Planı, Türkiye'nin strateji dökümanı olarak adlandırılmaktadır. Bu bölümde belirlenen başlıklar altında yer alan ve gerçekleşmesi amaçlanan hedeflere kısaca yer verilecektir.

Planda, yoksulluk ve gelir dağılımındaki dengesizliğin, sürdürülebilir büyüme ve istihdam, eğitim, sağlık ve çalışma hayatı politikalarıyla kalıcı bir şekilde azaltılacağı; yoksulluk ve sosyal dışlanma riski taşıyan birey ve grupların ekonomik ve sosyal hayatta yer almalarının sağlanacağı ve yaşam kalitelerinin yükseltileceği belirtilmektedir.

Transfer politikaları, elde edilen gelirin yoksullar lehine yeniden dağıtımının sağlanması yoluyla etkili hale getirileceği şeklinde ifade edilmektedir. Bu kapsamda, sosyal güvenlik sisteminin, sosyal risklere karşı toplumun her kesimine güvence sağlayarak gelir dağılımını iyileştirici, gençlerin aileleriyle ve toplumla iletişimlerini daha sağlıklı hale getirecek, özgüvenlerini geliştirecek, yaşadıkları topluma aidiyet duygusu ve duyarlılıklarını artıracak, karar alma süreçlerine katılımlarını sağlayacak tedbirlerin alınacağı belirtilmiştir.

AR-GE ve Yenilikçiliğin Geliştirilmesi, başlığı altında yer alan hedefler incelendiğinde, en önemli ve büyük vurguların özel sektörün geliştirilmesi ve teknoloji politikasının temel amacının özel sektörün yenilik yaratma yeteneğinin artırılması yönünde belirlenmesi üzerine olduğu görülmektedir. Ayrıca üniversite-sanayi ve üniversite-özel sektör ilişkisinin düzenlenmesi yönündeki hedefler dikkat çekmektedir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaştırılmasına yönelik olan hedefler incelendiğinde, bilgi ve iletişim teknolojilerinin toplumda ve kamu kurum ve kuruluşlarında kullanımının yaygınlaştırılmasının ön plana çıktığı görülmektedir.

e-Devlet uygulamalarının yaygınlaştırılması ve etkinleştirilmesine yönelik hedefler incelendiğinde, kamu hizmetlerinin; iş süreçleri, yurttaş ve iş dünyasının ihtiyaçları doğrultusunda yeniden tasarlanarak ve bilgi ve iletişim teknolojilerinden en üst düzeyde faydalanılarak, etkin, şeffaf, sürekli, güvenilir, tek kapıdan ve farklı platformlardan bütünlük şeklinde sunulmasına önemli vurgular yapıldığı görülmektedir.

2. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Kalkınma planları, toplumun refah içerisinde yaşaması için geleceğe yön veren çerçeve planlar olarak hazırlanmış planlardır. Fakat planlar ayrıntılı olarak incelendiklerinde, genellikle kamu sektörü için emredici; özel sektör içinse yol gösterici olma niteliği taşımakta olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, kalkınma planları hazırlanırken özel sektör ve kamu sektörü arasındaki rekabeti artırmaktan çok ilişkiyi güçlendirici nitelikte olmasına daha fazla özen gösterilebilir.

Toplumdaki bireyler için görünen koşulların eşit olması, görünmeyen koşulların da eşit olması anlamına gelmemektedir. Teknolojik donanımın ulaşım açısından eşitliğin sağlanmış olması bireylerin bu konuda gerçek düzeyde eşit olduğunun bir göstergesi sayılamaz. Çünkü bireylerin beklenti, istek ve ihtiyaçları farklı olacaktır ve aynı ortamdan aynı düzeyde faydalanamayacaklardır.

Bu bağlamda bütün bireylere ulaşmaya çalışarak sayısal uçurumun kapatılmasının önündeki engellerle mücadele edilmelidir.

TÜİK tarafından yapılan araştırmalar doğrultusunda [6] kalkınma planındaki hedefler incelendiğinde e-devlet uygulamalarında ulaşılacak istenen noktaya henüz ulaşılmadığı ancak toplumun bu konudaki farkındalığının giderek arttığı söylenebilir [10]. Öte yandan, e-devlet uygulamalarının kullanımında birtakım engellerin olduğu da gözlenmektedir.

TÜİK tarafından 16-74 yaş grubuna yönelik olarak yapılan "Hane halkı Bilişim Teknolojileri Kullanımı Anketleri"nin [10] sonuçları ile "Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Anketleri"nin [6] sonuçları incelendiğinde bireylerin e-Devlet hizmetlerini kullanmayı tercih etmelerini engelleyen başlıca unsurun %71,8 oranla kamu hizmetleri ile ilgili işlemlerin ilgili kamu birimlerinde yüz yüze yürütülmek istenmesinin olduğu anlaşılmaktadır. İlgili kamu hizmetine İnternet üzerinden erişimin güç

olmasının ya da talep edilen hizmetin çevrimiçi sunulmuyor oluşunun ise %16,8 oranla ikinci en büyük engel olduğu gözlenmektedir. Anket sonuçlarına göre bireylerin e-Devlet uygulamalarını kullanımları önündeki engellerden olan güvenlik ve maliyetle ilgili kaygıların ise düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır [10].

TÜİK tarafından yapılan AR-GE Faaliyetleri Araştırması ile Sanayi ve Hizmet Sektöründe Yenilik Anketi sonuçları incelendiğinde, 2008 yılı itibariyle AR-GE harcamaları içerisinde özel sektörün payının giderek artmakta olduğu gözlenmiştir. Bu durumun özel sektör ve kamu sektörü arasındaki rekabette özel sektör lehine anlamlı sonuçlar doğurduğu ve bu nedenle de kamu sektörünün özel sektörün gerisinde kalmasına neden olduğu söylenebilir. Bu nedenle Kamu sektörü AR-GE ve Yenilikçilik bağlamında daha fazla desteklenmelidir. Ayrıca, üniversite-sanayi ve üniversite-özel sektör ilişkisinin düzenlenmesi yönündeki çalışmalar artırılarak üniversiteler sürecine daha fazla dahil edilmelidir.

Kalkınma planlarının uygulanması sürecinde en önemli görev, planı uygulamaya geçirecek olan kurum, kuruluş ve bireylere düşmektedir. Bu süreçte, en küçükten-en büyüğe bütün birimlerin değişime katkıda bulunması gerekir. Küçük birimden başlanarak gerçekleştirilecek değişimler, büyük birimlerde de gerçekleştirilecek değişimlere zemin hazırlayabilir. Dolayısıyla mikro bazda yapılan değişikliklerle makro düzeyde değişime erişmenin mümkün olduğu söylenebilir. Bu amaçla toplumu değişime hazırlamak ve bilgi toplumu olması yönünde hızlandırmak amacıyla yurttaşların farkındalık düzeyini artıracak çalışmalar yürütülmelidir.

3. Kaynaklar

[1] Devlet Planlama Teşkilatı (2007). *Bilgi ve iletişim teknolojileri özel ihtisas komisyonu. Bilgi teknolojileri alt komisyonu raporu*. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı. [Çevrim-içi: <http://ekutup.dpt.gov.tr/bilisim/oik663.pdf>], Erişim tarihi: 12.12.2010.

[2] Resmi Gazete (2006). *Dokuzuncu kalkınma planı* (2007-2013). [Çevrim-içi: <http://ekutup.dpt.gov.tr/plan/plan9.pdf>], Erişim tarihi: 24.11.2010.

[3] Dokuzuncu Kalkınma Planı Stratejisi (2006). *Dokuzuncu kalkınma planı stratejisi (2007-2013) hakkında karar*. [Çevrim-içi: http://mevzuat.meb.gov.tr/html/26167_0.html], Erişim tarihi: 24.12.2010

[4] Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı (2007). *Dokuzuncu kalkınma planı (2007-2013). Geleceğe yol haritası*. [Çevrim-içi: http://www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/10920/9.PlanSunumu_28032007.pdf], Erişim tarihi: 13.12.2010.

[5] TÜİK (2007). 2006 yoksulluk çalışması sonuçları. *TÜİK Haber Bülteni, Sayı: 206, 26 Aralık 2007*. [Çevrim-içi: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=626>], Erişim tarihi: 13.01.2011

[6] TÜİK (2009). 2009 Yılı hanehalkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması. *TÜİK Haber Bülteni, Sayı: 147, 18 Ağustos 2009*. [Çevrim-içi: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=4104>], Erişim tarihi: 11.01.2011.

[7] Odabaş, Ç. (2002). Stratejik yönetim ve e-Devlet. *Sayıştay Dergisi, 55, 83-94*. [Çevrim-içi: <http://www.sayistay.gov.tr/dergi/icerik/der55m5.pdf>], Erişim tarihi: 15 Ocak 2010.

[8] Devlet Planlama Teşkilatı (2006). *Bilgi toplumu stratejisi eylem planı (2006-2010)*. Ankara: DPT Müsteşarlığı. [Çevrim-içi: http://www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/2227/Eylem_Planı.pdf], Erişim tarihi: 16 Ocak 2010.

[9] Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesi Başkanlığı (2010). *e-Dönüşüm Türkiye projesi*. [Çevrim-içi: <http://www.bilgitoplumu.gov.tr/Portal.aspx?value=UE9SVEFMSUQ9MSZQQUdFSUQ9MTUwJIBBR0VWRVJTSU90PS0xJk1PREU9UFVCTEITSEVEX1ZFUINJT04>], Erişim tarihi: 18 Ocak 2010.

[10] Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) (2009). *Bilgi toplumu istatistikleri. Bilgi toplumu stratejisi (2006-2010)*. [Çevrim-içi: http://www.bilgitoplumu.gov.tr/Documents/1/BT_Strateji/Haberler/090500_BilgiToplumuIstatistikleri.pdf], Erişim tarihi: 30 Aralık 2010.

[11] Şenses, F. ve Taymaz, E. (2003). Unutulan bir toplumsal amaç: Sanayileşme ne oluyor? Ne olmalı? ERC Working Papers in Economics. Ankara: Middle East Technical University, Economic Research Center, [Çevrim-içi: <http://erc.metu.edu/menu/series03/0301.pdf>], Erişim tarihi: 30 Aralık 2010.

Yüksek Öğretime Özelleşmiş Öğrenme Yönetim Sistemi Çözümü: Açık Kaynak Kodlu Sakai İşbirliği ve Öğrenme Ortamı

Yasin Özarslan, İrfan Sural, Özlem Ozan

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Eskişehir
ozarslan@gmail.com, isural@gmail.com, ozlemozan@gmail.com

Özet: Yüksek öğrenime özelleşmiş, dünya üzerinde yaygın kullanıma sahip ve açık kaynak kodlu bir öğrenme yönetim sistemi olan Sakai hakkında; kurulumu, yapılandırması ve yönetimini içeren bir eğitim semineridir. Öncelikle tarihçesi, “SakaiFoundation” organizasyon yapısı, destekleyenler, kullananlar, geliştirenler ve uygulamalar hakkında genel bilgi verilecektir. Ardından Sakai kurulum ve yapılandırma sürecinin nasıl yapılandırılacağı, kaynak kodlarının derlenmesi hakkında geliştiricilere bilgi verilecektir. Sakai'nin yapılandırılması sırasında meydana gelen problemler ve kurulum için gerekli paketler hakkında bilgilendirme yapılacaktır. Sakai bünyesinde farklı ihtiyaçlara cevap verebilecek birçok araç bulunmaktadır. Son olarak yüksek öğretime özgü olarak Genel İşbirliği Araçları, Eğitim ve Öğretim Araçları, Yönetim Araçları, Yetkilendirme, Kullanıcı Yönetimi, Çalışma ve Proje Siteleri hakkında bilgilendirme yapılacaktır. Çevrimiçi ve Web Destekli olarak ders yürütme seçenekleri, sistem yönetim deneyimleri paylaşılacaktır. Türk Telekom IDC altyapısını ve sanal sunucu hizmeti kullanılarak oluşturulan sakai.ttidc.com.tr platformu ve Türk Telekom Açık ve Uzaktan Öğrenme Ar-Ge Çalışmaları deneyimleri paylaşılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Sakai CLE, Sakai İşbirliği ve Öğrenme Ortamı, Öğrenme Yönetim Sistemi.

Giriş

eÖğrenme ve uzaktan eğitim uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte eğitim içeriği ve uygulamalarının elektronik ortamdaki yönetimi giderek önem kazanmış, buna paralel olarak öğrenme yönetim sistemi (learning management system) kavramı gündeme gelmiştir. Öğrenme yönetim sistemi, eğitim içeriklerinin yönetimine, öğrenenler ve öğretmenlerin izlenmesine, öğrenme öğretme süreçlerinin bireyselleştirilebilmesine olanak sağlayan bütünlük bir sistemdir. Öğrenme yönetim sistemlerinin amacı, e-Öğrenme faaliyetlerini kolaylaştırmak ve daha sistematik, planlı bir şekilde gerçekleştirmektir. Öğrenme materyali sunma, sunulan öğrenme materyalini paylaşma ve tartışma, dersleri yönetme, ödev alma, sınavlara girme, bu ödev ve sınavlara ilişkin geribildirim sağlama, öğrenme materyallerini düzenleme, öğrenci, öğretmen ve sistem kayıtlarını tutma, raporlar alma gibi işlevleri sağlamaktadır.

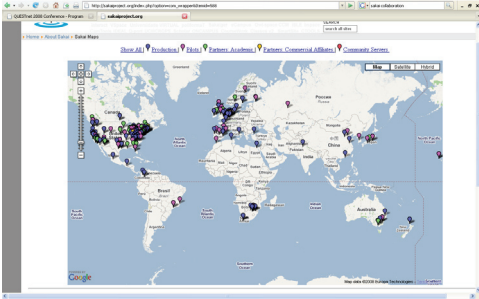
Günümüzde çeşitli organizasyon ve kurumlar tarafından üretilmiş gerek ticari gerekse açık kaynak kodlu farklı öğrenme yönetim sistemleri mevcuttur. Sakai, yüksek öğrenime özelleşmiş, dünya üzerinde yaygın kullanıma sahip ve açık kaynak kodlu bir öğrenme yönetim sistemidir. Indiana Üniversitesi, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, Stanford Üniversitesi, Michigan Üniversitesi ve ValenciaPolytechnic Üniversitesi önderliğin de oluşturulan “Sakai Foundation” organizasyon yapısı altında akademik, ticari ve bireysel katılımlarla geliştirilen işbirliği ve öğrenme ortamıdır.

Sakai Nedir?

Sakai, daha çok yüksek öğrenime özelleşmiş ve dünya üzerinde yaygın kullanıma sahip açık kaynak kodlu bir öğrenme yönetim sistemidir. Indiana Üniversitesi, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, Stanford Üniversitesi, Michigan Üniversitesi ve Valencia Polytechnic Üniver-

sitesi önderliğin de oluşturulan “Sakai Foundation” organizasyon yapısı altında akademik, ticari ve bireysel katılımlarla geliştirilen işbirliği ve öğrenme ortamıdır (Collaboration and Learning Environment (CLE)).

Uygulamanın geliştirilmesi Sakai Foundation yapısı altında üyelik esasına dayalı olarak kar amacı gütmeyen bireysel, eğitim kurumları ve üniversiteler tarafından yapılmaktadır. Ayrıca bu topluluk eğitim ve araştırma toplulukları için açık standartların belirlenmesi, yazılım çözümleri ve bunların entegrasyonu konusunda çalışmalar yapmaktadır. Sakai, dünya çapında 350’ın üzerinde eğitim kurumunun kullandığı, 1000’in üzerinde kişinin desteklediği her bir sistem için 200’den 200.000 kadar değişen kullanıcı sayısı, ücretsiz ve eğitimi destekleyen birçok özelliği ile web tabanlı, platform bağımsız bir uygulamadır (Who is Using Sakai?, 2011).



Şekil 1. Dünya genelinde Sakai Kullanımı
(Sakai around the World, 2010)

İşbirlikli çalışma ortamı sunan araçları ile araştırmacıların ve proje gruplarının kullanımına da uygundur. Uygulama, ders yönetim sistemlerinin sahip olduğu birçok ortak özelliğin yanında bilgi/belge dağıtım, ödev aktarma, çevrimiçi ölçme değerlendirme ve not defteri ve canlı sohbet modüllerini içermektedir.

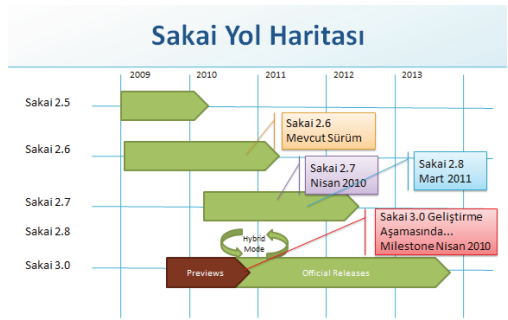
Sakai'nin Tarihsel Gelişim Süreci

Sakai aslen “Sakai Projesi” olarak Mellon Vakfı tarafından hibe ile desteklenen bir proje olarak hayata geçmiştir (Seevrance, 2007).

İlk sürümleri projeyi destekleyen kurumların kullanmakta oldukları araçlara dayanmakla birlikte temelini Michigan Üniversitesi'nin ders yönetim sistemi “CHEF” oluşturmaktadır. Sakai ismi “CHEF” ismine de esin kaynağı olan Japon televizyon programı “Iron Chef” in meşhur Japon şefi Hiroyuki Sakai'den esinlenilerek verilmiştir (Wikipedia, 2009).

2004 yılının şubat ayında ilgili kurumların girişimiyle düzenlenen toplantıya Indiana Üniversitesi “Oncourse CL” uygulaması, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü “Stellar” uygulaması, Stanford Üniversitesi: “CourseWork” uygulaması, Michigan Üniversitesi CHEF uygulama çatısını temel alan “CTools” uygulaması, Valencia Polytechnic Üniversitesi “CourseTools” ve Open Knowledge Initiative “uPortal” uygulamasıyla katılmıştır. Projeye her bir kurum kendi geliştirmiş olduğu ders yönetim sistemiyle katkıda bulunmuştur.

Sakai'nin ilk sürümünün herkese açık hale gelmesiyle birlikte kurucu 5 üniversite diğer kurumları “Sakai Partners Program” adını verdikleri birlikteliğe davet etmişler, böylece ortakların projeyi mali yönden desteklemeleri ve kod gönderiminde bulunmaları sağlamışlardır.



Şekil 2. Sakai Yol Haritası

Sakai uygulamasının yıllar içerisindeki gelişimini aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:

- 2005 – SAKAI 1.5 (Pilot)
- LMES (Learning Management & Evaluation System) olarak adlandırıldı,

- SCORM destek aracı dahil edildi (Java Applet kullanılarak)

2006 – SAKAI 2.0 ve SAKAI 2.1 yükseltmesi

- Test & Quiz,
- Gelişmiş notlandırma (değerlendirme),
- JForum tartışma platformu,
- Wiki & RSS Haberler,
- Sakai 1.5'ten 2.0'a geçişte temel yapıdaki değişikliklerden dolayı SCORM desteği 2.0 ve 2.1 sürümlerinde eksik kaldı.

2007 – LMES 2.1 için SCORM desteği

- AJAX kullanılarak SCORM desteği yenilendi
- Kaynak araçları entegre edildi
- Kaynaklara erişim izleme ve raporlama araçları

2008 – SAKAI 2.4 yükseltmesi

- Ödev, değerlendirme, not defteri, test araçları geliştirildi
- Birçok araçla daha iyi grup desteği sağlandı
- E-posta, Günlük (Blog), Podcast ve Anketler

2009 yılı içinde çekirdeğinde yapılan güncelleme ve düzenlemelerle SAKAI 2.5 sürümü yayınlanmıştır (Sakai 2.5 Release Notes, 2009).

2009 yılı sonuna doğru kararlı sürüm olarak arayüz düzenlemeleriyle birlikte SAKAI 2.6 sürümü yayınlanmıştır.

2010 yılının Nisan ayında yayınlanan SAKAI 2.7 sürümünde diğer araçlarla ilgili hata ayıklamalarının dışında; Profil, Ödev, Not ve Değerlendirme araçları yeniden yazılmışlardır.

Paralel olarak yeni bir anlayışla düzenlenen mevcut Sakai CLE uygulamasından bağımsız Sakai 3.0 prototip çalışmaları devam etmektedir (Sakai 3.0, 2011).

Sakai Ortamı

Sakai bünyesinde farklı ihtiyaçlara cevap verebilecek birçok araç bulunmaktadır. Bunları aşağıdaki tabloda, dört ana başlıkta şu şekilde toplayabiliriz;

Genel İşbirliği Araçları
Duyurular (Announcements) Kaynaklar (Resources) Katılımcı Listeleri (Site Roster) Eposta Arşivi (Email Archive) Wiki (Wiki) Günlük (Blog) Ajanda (Calendar) Sohbet (Chat) Tartışma Ortamı (Discussion Forum) Sözlük (Glossary) Web Sayfası (Web Page) Haberler (News) : <i>RSS destekli dinamik içerik sunumu</i>
Eğitim ve Öğretim Araçları
Müfredat (Syllabus) Ders Oluşturma Aracı (Lesson Builder) Ödev/Değerlendirme (Assignments) Özel Dosya Paylaşımı (Drop Box) Not Defteri (Gradebook) Test ve Kısa Sınav (Tests & Quizzes)
Yönetim Araçları
Hesap Yönetimi (Accounts) Üyelik (Membership) Site Oluşturma Aracı (Site Setup): <i>Proje, Ders ve Grup olmak üzere üç farklı amaca uygun site oluşturabiliyorsunuz.</i> Site Editörü (Site Editor): <i>Mevcut sitelerin yapısını, içerik ve kullanıcılarının yönetimi için</i> Bölüm Bilgisi (Section Info): <i>Her bir ders sitesinin bilgilerinin, kullanıcılarının, rollerinin v.b. tanım bilgilerinin yönetildiği bölüm.</i> Yetkili Kullanıcı (Super User (SU)) : <i>Farklı amaçlara yönelik (destek, sorun çözme..) farklı kullanıcı tanımları</i> Kullanıcılar (Users) Yetkilendirme ve Roller (Realms) İstatistikler (On-Line): <i>Sunucu takibi ve sistem kullanım istatistikleri</i> Görev Yöneticisi (Job Selector): <i>Mevcut sistemlerinize entegre olarak çalışması amacıyla tanımlanmış veri entegrasyonu ve veri ambarı görevleri için</i>

Portfolyo (Ürün dosyası) Araçları
<i>Portfolyo tasarlamak, yayınlamak, paylaşmak ve görüntülemek için</i>
Sihirbazlar ve Matrisler (Wizards & Matrices): <i>Kullanıcıların kolayca yapılandırılmış belge oluşturmalarına yönlendirme ve yardım sağlayan araç ve sihirbazlar</i>
Değerlendirme (Evaluations)
Raporlar (Reports)
Düzen ve Tasarımlar (Layouts & Styles)
Portfolyo Temaları (Portfolio Templates)

Tablo 1: Sakai Araçları

Bunlara ek olarak farklı ihtiyaçlara yönelik Sakai ile entegre çalışabilen çeşitli bileşenlerin başlıcaları şunlardır;

Kullanım Amacı	Araçlar, Kurulum ve Yapılandırma Bilgisi
Ders İçerik Yönetimi (Course Content Management Tools)	Modules (Melete Projesi): http://etudesproject.org/melete.htm Mycourses portlet: http://code.google.com/p/my-courses-portlet/ OCW Tools: http://bugs.sakaiproject.org/confluence/display/OCW/Home
Ders ve Ders verenleri değerlendirme aracı (Evaluation System Tool)	http://confluence.sakaiproject.org/confluence/display/EVALSYS/Installation+Guide
Çevrimiçi Toplantı Modülü (Online Meeting Tool)	AGORA: http://agora.lancs.ac.uk/ OpenMeetings: http://code.google.com/p/openmeetings/
Sakai de tema, menü ve arayüz düzenleme aracı	Fluid: http://fluidproject.org/
Mobil Uygulamalar	http://gonzalosilverio.wordpress.com/2008/11/20/the-sakai-pda-portal/
Sakai ile Entegre Portal uygulamaları	Liferay; http://www.liferay.com/ Jasig; http://www.jasig.org/uportal , http://www.unicon.net/opensource/uportal
Öğrenme Etkinlikleri Yönetim Aracı	LAMS (learning activity management system) http://wiki.lamsfoundation.org/display/lamsdocs/Sakai
Sunum Yayın Araçları	Epresence: http://epresence.tv/

Tablo 2: Sakai Bileşenleri ve Kurulum ve Yapılandırma Bilgileri

Sakai'nin Kurulum ve Yapılandırması

Sakai öğrenme yönetim sistemi Java dili ile geliştirilmiş eğitim kurumları ve üniversitelerin katılımının yanı sıra bireysel katılımlarla da yürütülen açık kaynak kodlu bir projedir. Sakai öğrenme yönetim sisteminin Windows, Linux/Unix ve Macintosh işletim sistemlerine desteği mevcut olup bu işletim sistemleri üzerinde nasıl yapılandırılacağı ile ilgili kurulum dokümantasyonu web sitesinde (sakaiproject.org) yer almaktadır.

Sakai öğrenme yönetim sisteminin yapılandırılmasına ilişkin web sitesinde farklı üç paketi türü mevcuttur. Bunlar demo kurulumu, kaynak kodlarının derlenmesi ile gerçekleştirilen kurulum ve uygulama geliştiricilere sunulan kaynak kodlardır. Sakai kurulumu için aşağıda listelenen paketlerin işletim sisteminde daha önceden yapılandırılmış olması gerekmektedir. Bu paketlerin sürümü kurulum için son derece önem arz etmekte olup farklı sürümler kurulduktan sonra Sakai'nin yapılandırılmasına problemler meydana gelmektedir. Kurulum için gerekli paketlerin listesi şu şekildedir;

- Java
- Apache Tomcat
- Maven
- Subversion (İsteğe bağlı)
- MySQL veya Oracle veri tabanı
- Sakai paketi

Sakai'nin sürümüne göre kurulacak olan Java'nın sürümü de değişmektedir. Java kurulumu gerçekleştirildikten sonra çevresel değişkenlerin atanması ve hafıza yönetimi için uygun alanların Apache Tomcat için tahsis edilmesi gerekmektedir. Bu hususlar dikkate alınmadığı takdirde Sakai'nin kurulumu başarıyla gerçekleştirilmesine rağmen servisin başlatılmasında hata meydana gelecek ve servis duracaktır.

Sakai öğrenme yönetim sistemi varsayılan olarak HSQLDB veri tabanını kullanmaktadır. HSQLDB veri tabanı demo ve test kurulumlarında kullanılmak üzere yerel olarak oluşturul-

muş dâhili bir veri tabanıdır. Gerçek uygulamalarda ve büyük ölçekli sistemlerde HSQLDB yerine Oracle veya MySQL veri tabanlarının kullanılması önerilmektedir.

Sakai öğrenme yönetim sisteminin yapılandırma dosyaları XML tabanlı olup, kurulumdan sonraki gerekli tüm ayarların bu dosyalar üzerinden yapılması son derece basittir. Yerelleştirme dosyaları için ayrı sistem dosyaları mevcut olup bu dosyaları UTF-8 kodlama formatında yerelleştirmek gerekmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Dünyada üç yüzü aşkın yüksek öğretim kurumu gerek uzaktan eğitim gerekse örgün eğitimi desteklemek amacıyla Sakai kullanmaktadır. Açık kaynak kodlu ve eğitim lisanslı bir uygulama olarak yüzün üzerinde destekçi kuruluş ve Stanford, Michigan, Indiana, MIT ve Berkeley gibi üniversitelerin öncülüğünde yaygın bir kullanım, geliştirme ve destekçi grubu bulunmaktadır. Bunun yanında ticari olarak uygulamanın sistemlere entegresine destek veren şirketler de bulunmaktadır.

Sakai Windows, Linux, Unix, MacOS işletim sistemlerini destekleyen Java tabanlı servis mimarisine dayalı uygulama paketi ölçeklenebilir, platform bağımsız genişletilebilir bir yapıya sahiptir. Sakai'nin yapısı modüler olup kurulumundan sonra ek modüller ile daha işlevsel ve amaca yönelik uygulamalar eklenebilmektedir. Her ne kadar teknik olarak Java tabanlı olması Sakai için bir artı değerse de; Türkiye için Java Tabanlı olması ve kurulumun piyasadaki diğer öğrenme yönetim sistemleri kadar kolay hayata geçirilebilir olmaması, dil desteğinin bulunmaması gibi sebeplerle pek rağbet görmemektedir.

Sakai 2.7 ile birlikte Türkçe dil seçeneği çalışmalarına tarafımızdan dahil edilmiştir. Türkçe dil seçeneğinin eklenmesi, arkasında yer alan konsorsiyumun sunduğu imkanlar ve araçların zenginliği ile Türkiye'deki yüksek öğretim kurumları için ideal bir ortam sunmaktadır. Sakai

3.0 ile servis daha da esnek ve modüler bir yapıya bürüneceği ve kurumların mevcut uygulamalarına entegrasyonunun daha pratik olacağı öngörülmektedir.

Kaynaklar

[1] Ozan, Ö. (2009). CMS, LMS, LCMS Kavramları. Akademik Bilişim 2009. Harran Üniversitesi: Şanlıurfa

[2] Ozan, Ö. (2008). Öğrenme Yönetim Sistemlerinin (Learning Management Systems-Lms) Değerlendirilmesi. XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı. Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Ankara

[3] Özarlan, Y. (2008). Uzaktan Eğitim Uygulamaları için Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Yönetim Sistemleri. XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı. Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Ankara

[4] Sakai 2.5 Release Notes. (2009, Temmuz 23). Retrieved Ağustos 6, 2009, from Sakai: [http://confluence.sakaiproject.org/display/DOC/Release+Notes+\(2.5\)](http://confluence.sakaiproject.org/display/DOC/Release+Notes+(2.5))

[5] Sakai 2.5 Tools and Features. (2009). Retrieved Ağustos 8, 2009, from Sakai Collaboration and Learning Environment (CLE): <http://sakaiproject.org/portal/site/sakai-home/page/7447bd72-e4a8-4775-8d73-12bfd4706e5f>

[6] Sakai 3.0. (2009). Retrieved Ağustos 6, 2009, from Sakai 3 Information: <http://sakaiproject.org/portal/site/sakai-home/page/89473b2c-31dd-4261-9823-c31a79e55532>

[6] Sakai around the World. (2009). Retrieved Ağustos 4, 2009, from Sakai Project: <http://sakaiproject.org/portal/site/sakai-community/page/d89dabbf-a033-412f-80c4-a38931056b26>

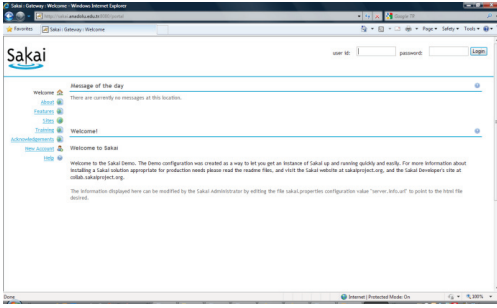
[7] Seevrance, C. (2007). Overview Report Sakai Project. The Andrew W. Mellon Foundation.

[8] Wan, W. (2009). Sakai in Hong Kong, Center for Enhanced Learning & Teaching. Hong Kong: The Hong Kong University of Science & Technology.

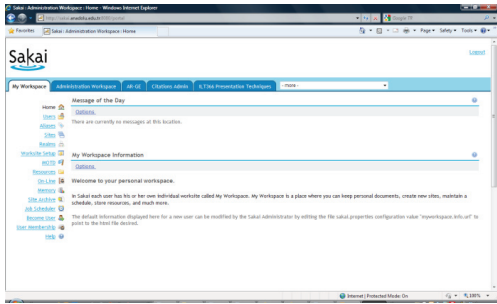
[9] Who is Using Sakai? (2009). Retrieved Ağustos 7, 2009, from Who is Using Sakai?: <http://sakaiproject.org/portal/site/sakai-home/page/41344e39-89f5-40cd-a153-2370382419d9>

[10] Wikipedia. (2009 , Temmuz 29). Retrieved Ağustos 8, 2009, from Sakai Project: http://en.wikipedia.org/wiki/Sakai_Project

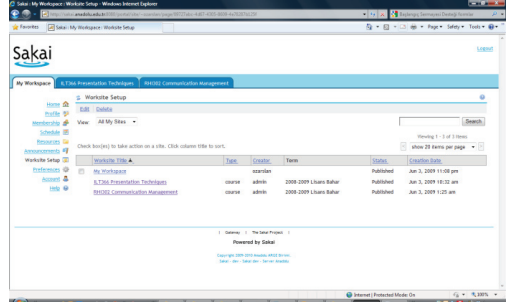
Ekler



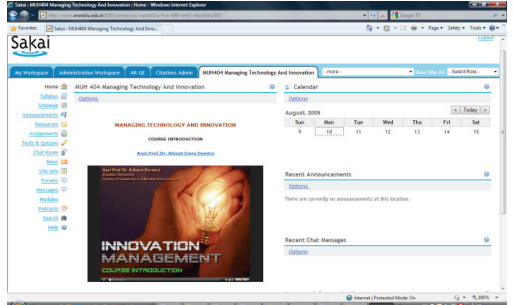
Sakai Genel Görünüm (Yapılandırılmamış Anasayfa ve Kullanıcı Girişi)



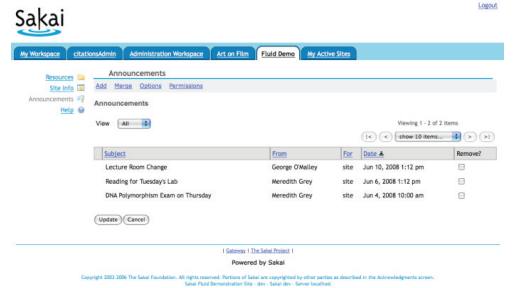
Yönetici Ekranından Bir Görünüm



Sakai'de Site Oluşturma Ekran Görünümü



Sakai'de Örnek Ders Sitesi (Öğrenci Görünümü)



Sakai Örnek Bir Ders Bilgilendirme Sayfası (Öğrenci Görünümü)

Sakai

Logout

Sakai Örnek Ders Raporlama Ekranı

Sakai 3.0 Kullanıcı Çalışma Alanı

Sakai 3.0 Ekran Görünümleri

Mimarlık Eğitiminde Kullanılan Dijital Tasarım Programlarının Bellek ve Tasarım Sürecine Katkıları

Türkan Uzun

T.C Maltepe Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü - İstanbul
tuzun@maltepe.edu.tr

Özet: Mimarlık ortamında sürmekte olan bilgisayar kullanımı ana hatlarıyla Dijital Tasarım ortamı ve amacı başlığında ele alınacaktır. Yeterlilik Bölümünde, Kuramsal olarak dijital tasarım ortamı ve “yapabilirlikleri” ile “kullanıcının dijital ortamda “yapabilirlikleri” sorgulanarak ; Bellek, veri alışverişi, yaratıcı bellekten açığa çıkan tasarımın dijital belleğe aktarımı için öngörülen yeterlilik düzeyleri gibi konular ele alınacaktır.

Dijital tasarım süreci ve yöntemleri bölümünde; bellek ,veri, program komutları ve 3 boyutlu modele dönüşüm süreci ve aralarındaki ilişki ele alınacaktır. Yaratıcı bellek, zihinsel bellek, ve dijital bellek ile gerçek nesneye dönüşecek modelin açığa çıkma süreci ve pragmatik olarak dijital araçların eğitimdeki gereklilikleri ele alınacaktır. Bu bağlamda birkaç ünlü mimarın, güncel dijital tasarım programlarını kullanarak modelledikleri projelerden bazı örnekler sunulacaktır.

Ayrıca , Mimarlık öğrencilerinin dijital yöntemleri kullanarak tasarımlarını nasıl biraraya getirdiklerine dair bazı örnekler gösterilecektir. Bu örnekler, Maltepe Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü öğrenci çalışmaları içinden seçilmiştir. Öğrenci çalışmaları ile birlikte, kullandıkları programların tasarım ürünlerine ve tasarlama sürecine katkıları ile dijital tasarım programlarının tasarım belleğine ne derece aracılık ettiği; zihinsel bellekteki tasarım nesnesinin dijital belleğe aktarımı ve sonrasında çıkan ürünün gerçek nesneye dönüşme evreleri ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Mimarlık, eğitim, dijital tasarım, bellek, dijital bellek, öğrenimde bilişim

Giriş

Bilişim teknolojilerinin mimarlık eğitiminde kullanılması 20 yılı aşkın bir süredir gündemde olan bir konudur. Bu teknolojinin Türkiye Mimarlık okullarına girişi ise dünya mimarlık okulları ile eşzamanlıdır. Gerek Türkiye’de gerek dünya okullarında dijital tasarım metodlarının kullanım oranı gün geçtikçe artmaktadır. Bu artışta akademik çevrelerin, dijital tasarım metodunu benimsemeleri büyük rol oynamaktadır. Ayrıca genç mimarlık öğrenci profiline yaygın olarak bilgisayar teknolojilerinin kullanımını benimsemiş olması da bu artışta etkin rol oynamaktadır.

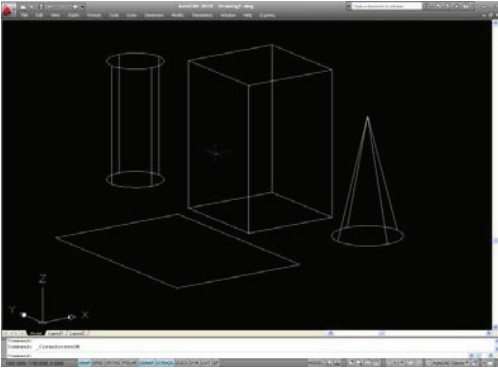
1. Dijital Tasarım Ortamı ve Amacı

Dijital tasarlama metodunun ara yüzü geleneksel tasarlama metodlarının arayüzü ile paralellik gösterir. Zira her iki yöntem de uzay geometriyi kullanmaktadır. Dolayısıyla sanılanın aksine “dijital tasarım programları” öğrencinin tasarım yöntemini farklılaştırılmaz. “Dijital Tasarım” kurgusu da tıpkı geleneksel tasarlama yöntemleri gibi X-Y-Z koordinat sistemine bağlı olarak ; bağlı değerlerin dijital ortama işlenmesiyle çalışır.

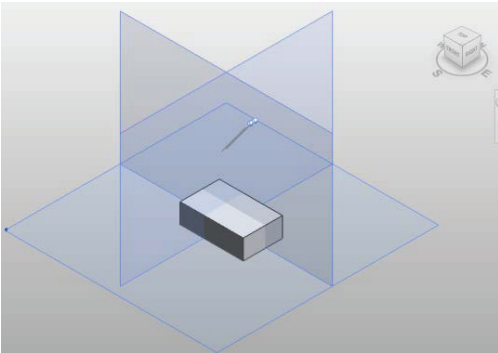
Dijital tasarım ortamında tasarım yönteminin amacı; zihinsel bellekte arşivlenen geçmiş gör-

sel verileri kullanarak yine zihinsel bellekte tasarlanmış bir ürünü bilgisayar ortamına taşımak, sonuç ürünü model olarak çıkarabilmek ve sunum yapabilmektir.

Tasarlama eylemleri, sonuç ürün olan “yapı” veya “mekan”ı ortaya çıkarmak üzere çeşitli alanlarda ve düzlemlerde gerçekleşir. Bu düzlemlerden en önemlileri, “Plan-Kesit- Görünüş” düzlemi ve “3 boyutlu model” düzlemidir. Bu bağlamda; tasarlama sürecinde tasarımcının X-Y-Z koordinat sisteminden oluşmuş, 3 boyutlu bir çalışma düzlemine gereksinimi vardır. [1]



Şekil 1 Dijital ortamda Uzak Geometri [1]



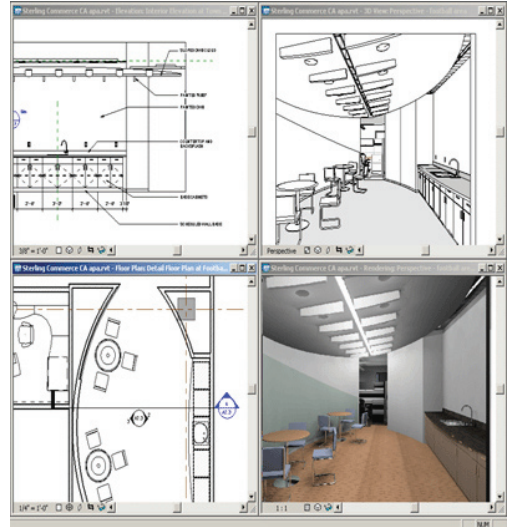
Şekil 2 Dijital Ortamda X - Y - Z çalışma düzlemi [2]

Modelleme programlarının ara yüz kullanım işlerliği, ürünü işleme hızı ve sonuç alma hızı açısından önem kazanmaktadır. Bu bağlamda program ; 2 boyutlu, 3 boyutlu veya parametrik

tabanlı olabilir. Program arayüzü ister 2 boyutlu ister parametrik tabanlı olsun ; tercih edilme nedeni olarak “öğrenilebilirlik” ve “uygulanabilirlik” kolaylıkları, kullanıcının tasarım yöntemi olarak dijital yöntemi seçmesinde etkin rol oynamaktadır.

2. Yeterlilik

Dijital Teknolojinin kullanım alanlarının hızla yaygınlaşmasıyla birlikte kullanıcı sayısında da artış gözlenmektedir. Bu artış göz önünde bulundurulduğunda, kullanıcıların ihtiyaçlarına bağlı olarak Bilişim Teknolojileri (BİT) ve Building Information Modeling (BIM) bir başka deyişle, Yapı Bilgisi Modelleme’ sine dayalı parametrik tabanlı sistemlerin mimari tasarımda verimli biçimde kullanılabilmesi ile ilgili olan “yeterlilik” kavramı tasarım sürecinde önem kazanmaya başlamıştır.



Şekil 3 BIM ile tasarlanmış bir mekan [3]

Mimari tasarım sonucunda ortaya çıkacak ürün; 3 boyutlu bir “yapı” , “yapısal bir çevre” ve bunların tümünü veya bazı birimlerini içeren “mekan”dır. O halde mimari tasarım süreci; doğası gereği 3 boyutlu araçları kullanarak yapılabilecek bir yaratım sürecidir.



Şekil 4 Modüler bir ev tasarımı , [4]

Bu süreç, çok yönlü “düşünsel” ve “nesnel” bir süreçtir. “Tasarlayabilmek” eylemini gerçekleştirebilmek için ise ; tasarımcı ürün tasarlarlarken çeşitli düzlemlerde birden fazla eylemi gerçekleştirir. Bu eylemleri gerçekleştirirken de “yeterlilik” ve “yapabilirlik” -ability- düzeyinin üst seviyelere ulaşması gerekmektedir.

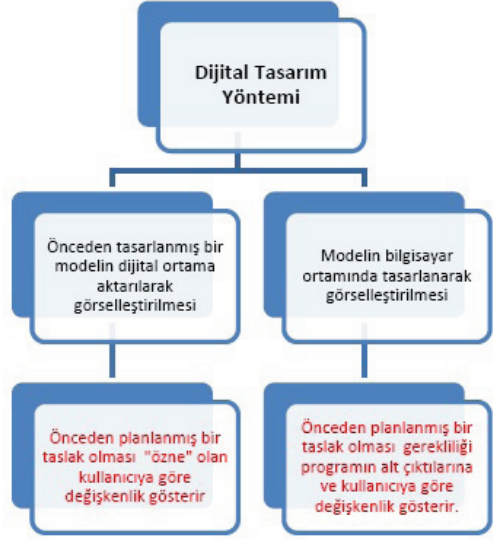
Programların kullanılabilirlik / yeterlilik düzeylerini 5 düzeye göre maddeleyebiliriz.

1. **Temel düzey:** Başlangıç seviyesinde program tanıma ve kullanabilme becerisi
2. **Orta düzey:** Ortalama bir ürün çıkarabilme becerisi
3. **Gelişmiş düzey:** Ortaya çıkan modeli form açısından farklılaştırabilmek düzeyi
4. **İleri düzey:** Ürün üzerinde üst düzeyde modellemeler eğrisel yüzeylerle çalışma becerisi
5. **Fotogerçekçi düzey:** Hakim olunan tüm programlar arası, veri alış-verişi yapabilme becerisi ; hazır model veya hazır malzeme kullanabilme, farklı model çıktıları alabilme “render”, son olarak ışık ve kamera yardımı ile “fotorealistik” gerçeğe ulaşabilme düzeyi olarak maddeleyebiliriz.

3. Dijital Tasarım Süreci ve Yöntemleri

Dijital Tasarım sürecini; Tasarım verilerinin program parametreleri ve komutlarının kullanılarak dijital ortama aktarılması şeklinde

tanımlayabiliriz. Aktarma olarak tanımlanan, Dijital tasarım yöntemleri 2’ye ayrılır.



Şekil 5 Dijital Tasarım Yöntemi Şeması

Birinci yönteme göre; Önceden planlanmış bir taslak tasarımcının belleğinde, hafıza kaydında yer alan ve henüz somutlaşmamış, hayali bir üründür. Bellekten açığa çıkan bu hayali ürün; verilerin, program komutları yardımıyla X-Y-Z düzlemlerine işlenmesi sonucunda 3 boyutlu modele dönüşür [Şekil 6]. Bu döngü geri beslemeler yaparak birbiriyle etkileşim içindedir. Bir başka deyişle bellek X-Y-Z düzleminde çalışıyor iken yeni bir veriyi alıp düzleme taşıyıp tekrar komutları kullanarak modellemeye devam edebilir.

İkinci yönteme göre ; Tasarım , önceden planlanmış bir taslak olmaksızın modelleme komutları kullanılarak programın arayüzünde gerçekleştirilir. Bu yöntemle bir proje altlığı olması gerekliliği kullanıcıya göre veya programın arayüz komutlarına göre değişiklik gösterir. ¹

1 Örneğin önceden çizilmiş bir proje altlığı varolduğunda program bu alt bilgiyi alarak üst bilgiye taşıyabilir.



Şekil 6 Belleğin 3 boyutlu modele geçiş döngüsü

4. Yaratıcı Bellek

Bilgisayar terminolojisine göre bellek, bir “data” yani “veri arşividir”. “Mimari bellek” ise geçmiş gözlemler ve deneyimlerle biriken, değişken ve birbirine eklenerek bir önceki veriden beslenen bir datadır. Öte yandan, mimari belleğin bilgisayar hafızasında tutulan “data” anlamındaki stoklama belleğinden ziyade, tasarlama sürecine katkı sağlayıcı bir bellek olması beklenir. Barlet’e göre; “Bilgisayar açısından bellek, bir yerde bulunan “şey” anlamındadır”. [5]

Oysa, bir yerde bulunan bu “şey” kavramı, mimari tasarım sürecinde, yaratılacak “nesne” üzerinde belirleyici olmalı ve tasarımcıya “çıkış noktası” sağlamalıdır. Yaratıcı bellek, insan beyninde kodlanan görsel bilgileri içerir. İnsan belleği tasarım sürecine girdiğinde bu kayıtları kullanır. Dolayısıyla Barlet’in de belirlediği gibi ; [6] [7]

“Bellek bir akıl yürütme sürecidir.”

“Bellek, bir hatırlama sürecidir.”

Bu süreçte, zihindeki görsel kayıtların ve geçmiş deneyimlerin açığa çıkması beklenir böylelikle belleğin tasarım sürecine katkısı başlamış olur.

Dijital veri tabanında ve insan belleğinde dizinler yer almaktadır. İnsan belleğinde yer alan dizinlerin farklı zamanlarda kullanımlarından; farklı tasarımlar açığa çıkabilir. Bunu gözlemek için ; Mimarlık eğitimi sürecinde, fonksiyon ve organizasyon şeması önceden belirlenmiş , dış konturları çizilmiş bir yapı taslağının altlık olarak öğrencilere verilmesi ve bu altlığı 3 boyutlu modelleme programlarından herhangi birini kullanarak kendi belleklerinden açığa çıkacak özgün modeli ürün olarak teslim etmeleri talep edildiğinde; birbirinden farklı formların ortaya çıktığı gözlenecektir.



Şekil 7 Francis D.K. Ching'in yürüttüğü İstanbul Eskizleri Atölyesi' [8]

Bellekte yer alan ve alt şemayı besleyecek tüm veriler, mimari ürünün açığa çıkma sürecinde tasarıma katkıda bulunacaklardır. Renk, ışık, malzeme, kütle bilgisi , form yapısı, dolu - boş oranları ve çevresel algılar tasarımın şekillen-

mesinde farklılık yaratacaktır. Bu nedenle eş zamanda eş verilerle başlanan proje elde etme biçimi her ne kadar “prototip” üretimi gibi görünse de ; ürün olacak proje nesnesi farklı “bellek” datalarından açığa çıkacağından hiç bir zaman eş modelde olmayacaktır. Zira mimari tasarımdan beklenen sonuç ; farklılık, özgünlük ve çeşitliliktir.



Şekil 8 Ünlü mimar F. Lloyd Wright eskizleri ile tasarım yaparken [9]

5. Zihinsel Bellek ve Dijital Bellek

Tasarımcının belleği , bilgisayarın hafızasında tutulan bellekten farklıdır. Farklılık ; değişkenlikten ileri gelir. Mimari bellek veriyi işlemek üzere alt kayıtlardan alır, üst bilgiyi ekleyerek tasarlar ve sonuca ulaşır. Bu sonuca ulaşmak için bilişim teknolojilerini “pragmatik görsel bir araç” olarak kullanır. Mimari tasarım belleği, zihinsel bellek ile dijital belleğin birlikteliğinden yararlanarak 2 boyutlu düşünsel düzlemde 3 boyutlu düşünsel düzleme geçer. Tasarlama sürecinde kullanıcı bir önceki günün kavramsal tasarımına bir sonraki gün dijital datalar aracılığı ile kolaylıkla erişir. Şayet tasarlama eylemi devam ederse; zihinsel bellekten yeni kayıtlar açığa çıkararak dijital belleğe işlenir. Bu döngü tasarlama sürecinde tekrar eder. [Şekil 9]

Mimari tasarım, genel olarak yaşadığımız iç ve dış mekanların kullanım amacına uygun olarak, belirli bir program çerçevesinde tasarlama işidir. Tasarlama eylemi 2 ve 3 boyutlu düzlemlerde manual olarak yapılmaktadır.



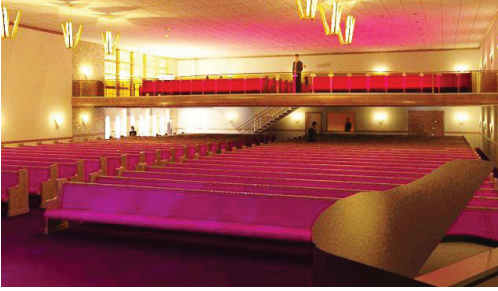
Şekil 9 Tasarım belleği ile dijital bellek arasındaki döngü

3 boyutlu dijital görselleştirme programları ; Yapıları inşa etmeden evvel, 3 boyutlu modellerin içinde, sanal olarak dolaşmamızı sağlayan bir nevi simülasyon aracıdır. Böylelikle modelin çevre ile olan ilişkisini önceden algılayabilir, yapısal ve mekansal oranları etüt edebiliriz. Bu etütlerde, mobilya yerleşimi , mobilya renk ve malzemeleri, duvar tipleri ve renkleri, balkonlar , taşıyıcı sistemler, çatı konstrüksiyonu ve kaplama malzemelerinin ön izlemeleri yapılabilir. Programın üst becerisi olarak tanımlayabileceğimiz bu “ability” (yapabilirlik) düzeyi , mekan tasarımında yeni bir algılama biçimini sağlar. Bu algı tasarımcılara ileri bir teknolojiyi sunmaktadır.

Kuşkusuz bu ileri teknolojilerin, tasarıma kattığı dijital faydaların yanısıra; tasarlanmış ürünü önceden görebilmek, çeşitli kamera açılarından bakabilmek, mekanın içinde gezinebilmek, merdivenden üst katlara çıkabilmek gibi sanal olanaklar tanınması ile de ayrıcalıklıdır. Bu yeni teknolojinin ortaya çıkardığı dijital tasarım ve modelleme programlarının kullanılması, mimarlara ve mimarlık öğrencilerine yepyeni bir “tasarım dili” geliştirme olanağı tanımaktadır.

Bu yeni dil artık çift yönlüdür. Bu çift yön “akıl” kullandığı için “logic”tir ve yine aklın yarattığı, canlandırmaya dayalı “sanal gerçek” olan “dijital” ortamı kullandığı için “virtual” dir.

Bu ayrıcalıklı dil ile ; mimarlık öğrencisi gerçek ve sanal bilikteliliği kurabildiğinden , fotorealistik gerçeğe ulaşmayı başarır. Bu gerçekliği ulaştırken kullanıcının, modelleme programları ve bu programlar arası veri alış-verişini yapabileceği beşinci düzeye “fotogerçekçi düzeye” çıkmış olması beklenir. [Şekil 10, Şekil 11] özgünleştirerek “aşırı uçlarda” “çarpıcı” ve “eşsiz” kılmaktadır.



Şekil 10 BIM ile modellenmiş, Fotorealistic bir konferans salonu iç mekan görüntüsü [10]



Şekil 11 3d Modelleme programları ile görselleştirilmiş bir mutfak (render) görüntüsü [11]

6. Dijital Tasarım Yöntemleri ile Tasarlanmış Mimari Konseptlerden Bazı Örnekler

Dijital çağın olanakları tüm dünyada veri kullanımında farklı açılımlar getirmiştir. Mimarlık ortamında modelleme programlarının kullanılması da bilişim teknolojilerindeki gelişmelerle paralellik göstermiştir. Modelleme programlarının ileri düzeyde kullanılmasıyla ortaya çıkan tasarımların büyük kentlerde dikkat çekerek yer alması “dijital devrim” in bir yansımasıdır.

Bugün dijital ortam, mimarlıkta yeni temsiliyet biçimlerinin ortaya çıkışını tetiklemekte ve kıskırtmaktadır. Karmaşık ve organik yüzeylerin sağır yada cam yüzeylerle dijital ortamda modellenilebilmesi ve çok kısa sürelerde değiştirilebilmesi mimara yeni olanaklar ve farklı tasarım seçenekleri sunmaktadır. Farklı form arayışları ile yapı kabuğunun üst yüzey örtüsündeki değişiklik ve esnek formlar , tasarımları özgünleştirerek “aşırı uçlarda” “çarpıcı” ve “eşsiz” kılmaktadır.

Büyük kentler için ünlü mimarlar tarafından tasarlanmış bu eşsiz ve çarpıcı formlar sayesinde, kentlerde yeni cazibe alanları yaratılmış oluyor. [Şekil 12] [Şekil 13] [Şekil 14]



Şekil 12 Bilbao Guggenheim Müzesi, İspanya, 1997, Ghera [12]

Zaha Hadid’in 2012 yılında tamamlanmış olacak Chengdu Çağdaş Sanatlar Merkezi bunlardan biridir. 30.000 m2 lik alana yayılmış Çağdaş Sanatlar Müzesi’nde , 12.000 m2 sergileme alanları ve 1800 kişilik büyük bir tiyatro salonu bulunmaktadır. Dış kabuk formu; şeffaf cepheyi sararak daralan incelen ve yapının sonuna doğru uzayan esnek bir formdur. Bu formun yüzeylerinden bir kaç ise eğik veya bükülmüş “curve” yüzeylerden oluşmuştur. Üst çatı örtüsü ise tüm bu formu saran ana konstrüksiyonu oluşturan ana iskelettir. [Şekil 13]

Yine benzer bir form Zaha Hadid’in Fas, Rabat’taki büyük tiyatro salonunda görülmektedir. [Şekil 4]. Bu kez formun üst yüzeyinde ve alt giriş kotu seviyesinde boşluklar açılmış-

tır. Yine eğrisel ve bükülmüş “curve” yüzeyler ana yapıyı oluşturmaktadır. [Şekil 14]



Şekil 13 Chengdu Çağdaş Sanatlar Merkezi , Çin, Z.Hadid [13]



Şekil 14 Zaha Hadid'in , Büyük Tiyatro tasarımı, Rabat-Fas [14]



Şekil 16 Disney Konser Salonu, Los Angeles, F.O.Ghery, [16]

Bir başka yapı, Ghery'nin Disney Konser Salonudur. Yapı her biri kendi içinde ayrı bükülmelerle oluşturulmuş esnek kabuk birimlerinden meydana gelmiştir. Geleneksel yöntemleri terk etmeden, ileri teknolojiyi kullanan Ghery tasarımlarında zihinsel bellek ve dijital belleğin birlikteliğini kullanır. Geleneksel yöntemlerle tasarladığı modelleri sanal ortamda canlandırarak gerçek hayatta gerçek bir nesne olarak temsil etmektedir.



Şekil 15 Disney Konser Salonu iç mekan, Los Angeles, F.O.Ghery, [15]

7. Eğitimde Dijital Yöntemler

Son günlerde sıkça tartışılan konulardan biri olan “Günümüz modern mimarlık eğitimi nasıl olmalıdır?” sorusuna ek olarak , Mimarlık Eğitiminde Dijital ortamın zorunlu gerekliliği ve bu gerekliliğin işlerliği tartışılmaktadır. [17] Özellikle görsel veri tabanını kullanan ve işleyen metodların kullanıldığı mimarlık , sinema televizyon, çizgi film - animasyon gibi görsel sanatların diğer alanlarında bu gereklilik ve işlerlik tartışmaları daha fazla önem kazanmaktadır.

Yeni nesil öğrenci profilinin çağın gereklerine ve değişebilirliğine ayak uydurması ve yeterli düzeyine ulaşabilmesi için; dijital tasarım yöntemlerinin yaygın kullanımı artık kaçınılmaz bir gerçektir.

Sadece analog dünyanın geleneksel temsil araçları bugünün bilgisini mimarlık alanına taşımakta ve yaratıcı düşüncüyü tasarıma aktarmada yetersiz kalmakta, hayal gücünü kısırlaştırmaktadır. [17] Hayal gücü eksikliği,

temsili olan bir şeyi gerçeğe taşımakta güçlükle çekmektedir. Mimarlık eğitiminde sıkça karşılaşılan bir durum temsili bir gerçekliği yaşanan bir gerçekliğe dönüştürmemedir sorunudur... "Salt analog temsil araçları çağdaş yaşamın çoklu bileşenlerini, anlamalarını mimari mekana aktarmakta, üst üste çakıştırmakta ve çözüm üretmekte yetersiz kalabiliyor". [17]

Mimarlık eğitiminde analog ile dijital dünyanın paralelliği kurulduğunda öğrencinin "temsili" olanı "gerçek" e taşıma becerisi yükseliyor. Bu durumda bellekteki form, kavram ve henüz açığa çıkmamış ancak tasarlanabilir "düşünsel nesne" dijital bellek aracılığı ile açığa çıkıp sürekli değişebilen "parametrik bir nesneye" dönüşebiliyor. Görünüşte sanal olan bu yeni tasarlanmış "dijital model"gerçeğe en yakın olan " nesne " konumuna geçmektedir. Böylece "sürdürülebilir" sanal bir tasarım ortamı dijital olarak oluşturulabilmektedir.

Yöntem geleneksel yada dijital ; her ne olursa olsun bellekteki kavramları bir araya getirmek, öğrenci için "zihinsel bir paradoks" tur. Bellekteki "tasarlanacak form", dijital tasarım yöntemlerin kullanıldığında artık dijital olarak somutlaşmıştır. Artık model; üzerinde her türlü form değişikliği yapabileceğiniz yeni bir ortama taşınmıştır. Bu ortam da verileri birleştirmek ve işleyebilmek öğrenci için yeni bir paradokstur. Bu yeni paradoks artık "dijital bir paradoks" tur. Bu ortamdaki çözüm hızınız ve yöntemlerinizin işlerliği; bilgi teknolojilerine hakim olma becerinizin ve yapabilirlik düzeyinizle doğru orantılıdır.

8. Öğrenci Deneyimleri

Revit Architecture programı kullanılarak Maltepe Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü öğrencilerinin yapı modelleme deneyimlerinden örnekler ;

Eğitimin sonucunda her bir öğrenci ortalama düzeyin üzerine çıkarak bir yapı modelleyebilmektedir. Fark yaratan öğrencilerin bellek-

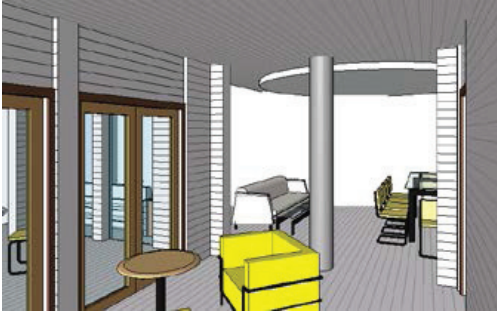
lerinde diğer programlara ait geçmiş verilerin yer aldığı gözlenmiştir. Buna ek olarak, renk, oran ve malzeme bilgisi gibi geçmiş görsel dataları geniş olan öğrencinin program hakimiyetinin daha hızlı olduğu ve sonuca daha çabuk ulaştığı gözlenmiştir.



Şekil 17 3 boyutlu bir model;
"M.Yıldırım villası" örneği [18]



Şekil 18 3 boyutlu iç mekan görüntüleri;
"M.yıldırım villası" örneği [18]



Şekil 19 “Bir villa” örneği 2. Öğrenci tarafından çalışılmış model çalışması , Farklı malzeme ve iç mekan görünümü, [19]

9. Sonuç

Dijital tasarım yöntemleri; geleneksel iki boyutlu düşünsel ortamda açığa çıkması düşük olasılıklı irrasyonel formların dijital ortamda açığa çıkmasına olanak sağlar. Ayrıca yeni nesil parametrik bilgi sistemine dayalı modelleme programları; çoklu ve eğrisel yüzey modelleyebilmek imkanı tanıyabildiği gibi bu modeli, bilgisayar ortamında canlandırıp adeta “gerçek olmayan” fakat “gerçekmiş” gibi davranan “sanal” bir ortamda , mekanlarda kamera yolu ile gezinerek iç bükey veya dış bükey “curve” yüzeylerin mekan algısını deneyimlemek imkanı verebilmesiyle de ayrıcalıklı bir tasarım yöntemidir.

Etkin bir dijital tasarım metodolojisi kullanımı ile bellekteki “zihinsel gerçek” dijital araçların kullanımı ile “dijital gerçeğe” dönüşerek “virtual reality” olurken, en sonunda model çıktısı

ile uygulamaya hazır bir model olarak olgunlaştığında yapıya yani “gerçek”e dönüşecektir.

Mimarlık öğrenim programında , tasarlama sürecinin başından itibaren ve kesintisiz bir şekilde dijital tasarım yöntemleri, bir rehber öğretici eşliğinde kullanıldığında sonuç ürüne 3 boyutlu olarak ulaşabilme olasılığı yükselmektedir

Bu bağlamda eğitimde dijital tasarım kullanımına teşvik etme, yönlendirme ve rehberlik etme; öğrencinin programın “alt” ve “üst” seviye becerilerine ulaşabilme istekliliği ön koşulları gerçekleştiğinde; dijital tasarım programları ve dijital yöntemler, bellekteki “tasarım nesnesini “gerçek” bir nesneye dönüştüren başarılı bir araç olacaktır.

Kaynaklar

- [1] AutoCAD 2011 ortamında basit 3 boyutlu nesne görüntülenmiştir.
- [2] Revit Architecture 2011 Conceptual Tasarım Mass düzleminde X-Y-Z düzleminin görüntülenmiştir.
- [3] [13] Bir BIM tasarımı ve program ara yüz örneği <http://www.wsarchitects.com/expertise-bim-ipd.html>
- [4] [12] <http://www.matternetwork.com/2009/3/frank-lloyd-wright-students-design.cfm>
- [5] J. S.Gero, (1999), Constructive memory in design thinking, in G.Goldschmidt and W.Porter (eds), Design Thinking Research Symposium: Design Representation , MIT,Cambridge, I.29-35,
- [6] J. S.Gero, (2010), Konumlandırılmış Bilişim ve Bilgisayarlı Tasarım, Fol Dergisi,Mimarlar Odası Kayseri Şubesi Mimarlık Kültürü Dergisi, yıl:7, sayı:8 bahar 2010,

[7] F.C.Barlett, Remembering : A Study in Experimental ans Social Psychology, Cambridge Uniersity Press, Cambridge, 1932/1977.

[8] [10] <http://www.yapi.com.tr/Haberler/ching-ile-istanbul-eskizleri-atolyesi-tamamlandi-61154.html>

[9] [11] [http://famousquoteshomepage.com/Frank Lloyd Wright Architect Organic Home Design .htm](http://famousquoteshomepage.com/Frank-Lloyd-Wright-Architect-Organic-Home-Design-.htm)

[10] Bir BIM tasarımı iç mekan render örneği <http://www.revitcity.com/forums.php?action=viewthread&threadid=18901>

[11] Model 3d Max ve Vray kullanılarak geliştirilmiştir. <http://die-goreales.deviantart.com/art/D-Kitchen-144934022?moodonly=1>:

[12] <http://www.kiesler.org/cms/index.php?lang=3&idcat=28>

[13] <http://www.google.com.tr/imgres?imgurl=http://static3.slamxhype.com/wpcontent/uploads/2010/11/za01-800x405.jpg&imgrefurl=http://pul.se/search/Zaha%2520Hadid&usq= aCJtkT1vYllgtdjfW4OaBBnB-Mk=&h=405&w=800&sz=67&hl=tr&start=109&zoom=1&tbnid=iV82w5cIavSHYM:&tbnh=99&tbnw=195&ei=0qo-TZi7FZKHhQfGusTXCg&prev=/images%3Fa%3Dzaha%2Bhadid%2Bdii%2Bital%2Btasar%25C4%25B1mlar%25C4%25B1%26hl%3Dtr%26sa%3Dg%26gbv%3D2%26biw%3D1007%26bih%3D654%26tbs%3Disch:1&itbs=1&iact=rc&dur=94&oei=tKoTZL1KYeDhQed9emXCg&esa=16&page=10&ndsp=12&ved=1t:429,r:1,s:109&tx=84&ty=66>

[14] http://pul.se/Rabat-Grand-Theatre-by-Zaha-Hadid-Architects_Architecture-zaha-hadid-Iconic-architecture-1wIv2ay7sNU,iNkU3Jpu1scE

[15] <http://www.riversideconcertband.org/Schedule-Information.php>

[16] Cambert,May, (2007), Conceptual Architecture, Pace Publishing Limited, sf-270

[17] Aydınlı, S., (2009), Mimarist,"Mimar'ın Eğitimi: Yaşam Boyu Öğrenme", sayı:2009/1, sf.84-90.

[18] Uzun, T. (2010), Maltepe Üniv. Yapı Bilgisi Modelleme Programı dersi model örnekleri ; deneyimleyen öğrenci: N.Görkem İspir

[19] Uzun, T. (2010a), Maltepe Üniv. Yapı Bilgisi Modelleme Programı dersi çıktıları ; deneyimleyen öğrenci: Habil,H., Ercan

[20] www.wirednewyork.com

Lise Öğrencilerinde İnternet Kullanma Alışkanlığı ve İnternet Bağımlılığı (Malatya Uygulaması)

Yrd.Doç.Dr. Vehbi Bayhan

İnönü Üniversitesi Sosyoloji Bölümü

vehbi.bayhan@inonu.edu.tr

1. Giriş

Bilişim toplumu ve küreselleşmenin temel ikonu olan İnternet, özellikle ergen ve gençlerin hayatında vazgeçilmez bir araçtır. İnternet, bir yandan anında ve dünyanın her yerinden bilişime ulaşma olanağı verirken, bir yandan da bağımlılık yaratabilmektedir. İnternetin hayat alanlarındaki etkisi bağlamında gelişen “İnternet Bağımlılığı”, Psikiyatride tanımlanan yeni bağımlılık türlerinden birisidir. İnternet bağımlılığı, her yaşta görülebilmeye karşın, en büyük risk grubu 12-18 yaş arası gençlerdir.

Lise öğrencilerinin internet alışkanlıkları ve internet bağımlılığı eğilimini belirlemek için Malatya merkez ilçedeki liselerdeki öğrencilerden 1800 öğrenciye anket uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, ergen ve gençlik döneminde olan lise gençlerinin internet kullanma alışkanlık kodlarının sosyolojik değişkenlerini verecektir.

Araştırma; Malatya Lisesi, Atatürk Kız Lisesi, Hacı Ahmet Akıncı Lisesi, Gazi Lisesi, 20 Mayıs Vakfı Turgut Özal Lisesi olmak üzere 5 lisede toplam 1800 öğrenciye uygulanan anket verilerinden oluşmaktadır. Araştırma Nisan 2010 tarihinde yapılmıştır. Araştırmada kullanılan ankette 50 soru sorulmuştur. Ankette, İnternet bağımlılığını ölçen 6'lı likert ölçekli [(0) Hiç Bir Zaman, (1) Nadiren, (2) Bazen, (3) Arada Sırada, (4) Sık Sık, (5) Her Zaman] ve 20 soruluk bir ölçek kullanılmıştır. Ölçekte 0-19 puan “ortalamanın altı”, 20-49 puan “ortalama”, 50-79 puan “ortalamanın üstü” ve 80-100 puan “ortalamanın çok üstü” bağımlılığı ifade etmektedir.

İnternet Bağımlılığı

“İnternet bağımlılığı” terimi ilk kez psikiyatrist Dr. Ivan Goldberg tarafından patolojik internet kullanımını nitelendirmek için teklif edilmiştir. Goldberg (1996) “İnternet Bağımlılığı Bozukluğunu” birden çok temel tanı ölçütü ile tanımlamaktadır. Bunlar; ağda geçirilen zamanı artırma isteği, ağla ilgili hayal kurma, plânlanandan daha uzun süre internette kalma, sürekli fiziksel, sosyal ya da psikolojik sorunlara sahip olmak vb. (Aktaran: Balcı ve Gülnar, 2009:6).

Young (1998: 237-244) ise bağımlı internet kullanımını, “sarhoş edici bir madde alımını içermeyen bir dürtü kontrol bozukluğu” şeklinde tanımlamakta ve “patolojik kumar oynamaya” benzetmektedir. Yazara göre internet bağımlıları, internetle ilgili kaygı duymakta (örneğin, daha önceki çevrimiçi faaliyetleri düşünmek ya da gelecekte çevrimiçi zamanla ilgili beklenti içine girmek); tatmin olmak için interneti gittikçe artan süreler boyunca kullanmakta; internet kullanımını kontrol etmek, kesmek ya da durdurmak için başarısız ve tekrarlayan girişimlerde bulunmakta; internet kullanımını azaltmaya çalışıldığında rahatsızlık, ruh halinde değişkenlik, depresyon ya da huzursuzluk hissetmekte; baştaki niyetten farklı olarak daha uzun süre çevrimiçi kalmakta; önemli ilişkilerin, işlerin, eğitim ya da kariyer imkânlarının internet kullanımı yüzünden tehlikeye girmesini ya da bunları kaybetme riskini yaratmakta; aile üyelerine, terapistlere ya da diğer kişilere internetle olan bağın kapsamını gizlemek için yalan söylemek ve interneti, sorunlardan kaçmak ya da hoş gitmeyen bir

ruh halinden (örneğin, umutsuzluk, suçluluk, kaygı ve depresyon hissi) kurtulmak için kullanmak gibi örüntüler sergilemektedir. İnternet bağımlılığında, alkol bağımlılığına benzer şekilde insanların kendilerini maddenin etkisine maruz bırakması söz konusudur (Chen ve ark. 2004: 50, Işık 2007: 45'den Aktaran: Balcı ve Gülnar, 2009:7).

Soule ve arkadaşlarına (2003: 65) göre internet bağımlılığının 5 tipi bulunmaktadır.

1. Sanal Seks Bağımlılığı: Yetişkinlere özgü sohbet odası ve sanal porno bağımlılığı olarak dikkat çekmektedir.
2. Sanal İlişki/ Arkadaşlık Bağımlılığı: Sohbet odaları ve sanal porno sitelerinde arkadaşlıklar edinme
3. İnternette Kumar Bağımlılığı: Aşırı derecede kumar oynama, alış-veriş yapma ve açık artırma ya da bahis sitelerini kullanma
4. İhtiyaç Dışı Bilgi Arama Bağımlılığı: Gereğinden fazla web veya veri bankalarında tarama yapma
5. Bilgisayar Bağımlılığı: Aşırı derecede oyun oynama ve program hazırlama (yazma) bağımlılığı. (Aktaran: Balcı ve Gülnar, 2009:7).

Günümüzün şehir hayatında kolay kolay kurulamayan sosyal bağlantıların internet üzerinden kurulabilmesi; yabancılarla kolaylıkla ve risksiz bir şekilde ilişkiye geçilebilmesi; insanların kendi kendilerini dizginlemeden özgürce düşüncelerini ve duygularını ifade edebilmeleri; kendilerinin göstermek istedikleri yönlerini abartarak sunabilmeleri; internet üzerindeki paylaşma ortamlarında ses çıkarmadan diğer insanları dikizleme olanağının bulunması bağımlılık oluşturmada interneti çekici kılan faktörlerin başında gelmektedir. Bunun yanında her an el altında olması, yasaklanmış olana ulaşabilmeyi kolaylaştırması, oyun oynamaya, risk almaya yardım etmesi de internet kullanıcı-

mını artıran diğer etmenler olarak göze çarpmaktadır (Ekinci 2002).

Chou ve Hsiao'ya (2000: 68) göre, bazı şartların oluşması durumunda insanların internet bağımlısı oldukları düşünülebilmektedir. Söz konusu koşullar şunlardır: (1) internet bireylerin hayatlarındaki en önemli faaliyet halini alır ve düşünme sistemlerinde baskın bir konuma gelirse; (2) internet kullanımı onlarda "gerçek dünyadan kaçış" ya da başka benzer deneyimlere yol açarsa; (3) istenen etkiyi elde edebilmek için çok uzun çevrimiçi saatler geçirmeleri gerekirse; (4) çevrimdışı olduklarında kendilerini rahatsız ya da huzursuz hissedersen; (5) internet kullanımı onlar ve aileleri, öğretmenleri ya da arkadaşları arasında ve onların, diğer çalışmalara veya uykuya ayıracakları zaman ile internette harcayacakları zaman arasında çatışmaya yol açarsa; (6) internet kullanımlarını kesmeye ya da azaltmaya çalıştıkları halde bir süre sonra eski kullanım örüntülerine geri dönüyorlarsa (Balcı ve Gülnar, 2009:8).

2. Araştırma Bulguları

Demografik Özellikler

Örneklemin %56'sı kız ve %44'ü erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Yaş dağılımı 16-18 yaş aralığındadır. Ailenin aylık geliri, anne ve babanın öğrenim durumu, anne ve babanın mesleği itibariyle çoğunlukla orta-alt sosyal tabakaya mensupturlar. Annenin öğrenim durumu, babanın öğrenim durumuna göre daha düşüktür. Okuryazar olmayan (ümmi) oranı annede %29 iken babada %9'dur. İlkokul mezunu annede %31 iken babada %22; ortaokul mezunu annede %19 iken babada %30; lise mezunu annede %15 iken babada %30; yükseköğretim mezunu annede %4 iken babada %10'dur. Anne mesleğinde ev hanımı oranı %70, memur %20, işçi %4, esnaf %3 ve emekli %2 oranındadır. Baba mesleğinde işsiz oranı %10, memur %23, işçi %12, esnaf %24, emekli %15 ve çiftçi %6'dır. Aile tipi dağılımında çekirdek aile oranı %83, geleneksel aile oranı %10 ve parçalanmış aile

oranı %7'dir. (%4 boşanma, %2 anne veya babanın vefatı ve %1 ise ebeveynin birinin yurt dışında bulunduğu parçalanmış aile).

Bilgisayar ve İnternet Bağlantısı Sahipliği

Örneklemin %62'sinin evinde bilgisayar bulunmaktadır. Evinde İnternet bağlantısı bulunan örneklemin oranı %44'tür. Ailenin aylık geliri yükseldikçe evde bilgisayarın sahipliği ve internet bağlantısı oranı artmaktadır. Ebeveynlerden birisinin yurt dışında bulunduğu örneklemin evlerinde internet bağlantısı oranı daha fazladır.

Anne ve Babanın Bilgisayar Kullanma Oranı

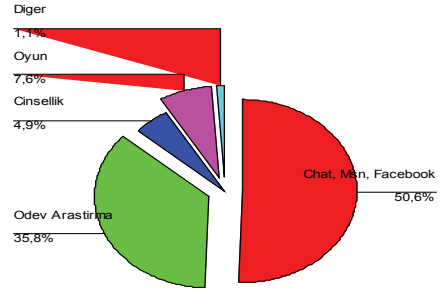
Örneklemin annelerinin %33'ü, babalarının ise %54'ü bilgisayar kullanmaktadır. Aylık gelirin artması, ebeveynin öğrenim düzeyinin artması ve ebeveynlerin yurt dışında bulunma oranı artması oranına bağlı olarak anne ve babanın bilgisayar kullanma oranı artmaktadır.

İnternet Kullanma Sıklığı

“İnternete girdiğinizde en az ne kadar zaman harcıyorsunuz?” sorusuna örneklemin %62'si 1 saat, %23'ü 2 saat, %8'i 3 saat, %8'i 4 saat ve üzeri diye cevap vermişlerdir. Cinsiyete göre internete bağlanıldığında 4 saat ve üzeri internette kullanan erkek öğrencilerin oranı %11 iken, kızların oranı %5'tir. Aylık gelir artışına bağlı olarak internete bağlanma oranı artmaktadır. İnternette harcanan zaman artarken kendini internet bağımlısı olarak görme ve internet bağımlılık derecesinin ortalamasının üstünde olma oranı artmaktadır.

İnterneti kullanma sıklığına göre örneklemin %12'si arada sırada, %38'i hergün, %31'i haftada birkaç kez interneti kullandığını belirtmiştir. Erkekler, evinde internet bağlantısı olanlar ve aylık gelir yükselmesi oranında internet kullanma sıklığı artmaktadır.

İnterneti Kullanma Amacı



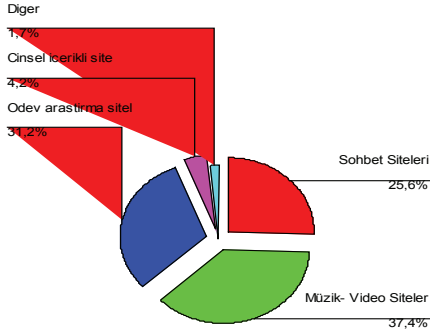
Grafikte görüldüğü gibi örneklemin %51'i chat, Msn ve Facebook amacıyla interneti kullanırken, %36'sı ödev ve araştırma yapmak amacıyla, %8'i oyun oynamak amacıyla, %5'i cinsellik amacıyla interneti kullanmaktadır. Cinsiyete göre interneti kız öğrenciler erkek öğrencilerden daha fazla oranda ödev ve araştırma yapmak amacıyla kullanırken; erkek öğrenciler kız öğrencilerden daha fazla oranda interneti cinsellik ve oyun oynamak amacıyla kullanmaktadır. Ailenin aylık gelirine göre, gelir düzeyi azalırken interneti ödev ve araştırma yapmak amacıyla kullanma oranı artarken; gelir düzeyi yükseldikçe interneti chat, Msn, Facebook, cinsellik ve oyun oynamak amacıyla kullanma oranı artmaktadır.

Facebook Üyeliği

Örneklemin %66'sının Facebook üyeliği bulunmaktadır. Erkeklerde Facebook üyeliği oranı %73 iken, kız öğrencilerde %60'tır. Aile tipine göre en fazla ebeveynin yurt dışında bulunduğu aile ile boşanma sonucu parçalanmış aileye mensup gençlerde Facebook üyeliği daha fazladır. Ailenin aylık geliri yükseldikçe Facebook üyelik oranı artmaktadır. Bu durum, bilgisayar ve internet bağlantısı oranının fazlalığının gelir düzeyi yükseldikçe artması oranı ile de ilgilidir. Evinde internet bağlantısı olanların %78'inin Facebook üyeliği varken, evinde internet bağlantısı olmayanlarda bu oran %55'tir. Facebook üyeliği bulunanların kendisini internet bağımlısı görme oranı ile internet

bağımlısı oranı ortalamanın üzerinde bulunanların oranı daha fazladır.

İnternette En Çok Kullanılan Site



Grafikte görüldüğü gibi internette en çok kullanılan siteler dağılımına göre; örneklemin %37'si müzik ve video siteleri, %31'i ödev ve araştırma siteleri, %26'sı sohbet siteleri, %4'ü cinsel içerikli siteler kullanmaktadır. Cinsiyete göre erkekler kızlardan daha fazla oranda sohbet siteleri ve cinsel içerikli siteleri kullanırken; kız öğrenciler erkek öğrencilerden daha fazla oranda ödev ve araştırma sitelerini kullanmaktadır. Aylık gelir oranı azalırken, internette en çok ödev ve araştırma siteleri daha fazla kullanılırken; aylık gelir oranı yükselirken sohbet siteleri, müzik ve video siteleri ile cinsel içerikli siteleri daha fazla oranda kullanılmaktadır. İnternette en çok sohbet siteleri ve cinsel içerikli siteleri kullananların kendini internet bağımlısı olarak görme oranı ile internet bağımlılığı oranı ortalamanın üzerinde olanların oranı daha fazladır.

Kendini İnternet Bağımlısı Olarak Görme Durumu

Örneklemin %18'i kendini internet bağımlısı olarak görmektedir. Erkeklerde, ebeveynleri yurtdışında bulunanlarda ve aylık geliri yüksek olan öğrencilerin kendilerini internet bağımlısı olarak görme oranı daha fazladır. Evde internet bağlantısı olanlarda kendini internet bağımlısı olarak görenlerin oranı %28 iken; evinde inter-

net bağlantısı olmayanlarda bu oran %10'dur. Derslerdeki başarı durumu azaldıkça kendini internet bağımlısı olarak görenlerin oranı artmaktadır. Kendini internet bağımlısı olarak görenlerin, internet kafede fazla zaman geçirdiği için ailesiyle tartışma oranı daha fazladır. Parası olmadığı halde internet kafeye gidip başkasının oyunlarını seyredenlerde kendini internet bağımlısı olarak görenlerin oranı daha fazladır.

İnternet Bağımlılık Dereceleri

Örneklemin internet bağımlılık dereceleri şu şekildedir: Örneklemin %82'si ortalama (20-49 puan); %12'si ortalamanın üstü (50-79 puan); %4'ü ortalamanın altı (0-19 puan); %2'si en yüksek (80-100 puan) bağımlılık düzeyindedir. Ortalamanın üstü itibariyle bakıldığında örneklemin %14'ünün internet bağımlısı olduğu görülmektedir. Kendini internet bağımlısı olarak görenlerin internet bağımlılık düzeylerinin yüksek olması arasında doğrudan ilişki vardır. Aylık gelir oranı yükseldikçe ve evde internet bağlantısı oranı artıkça internet bağımlılık derecesi artmaktadır. İnternet bağımlılık dereceleri yüksek olanların internet kafede fazla zaman geçirdiği için ailesiyle tartışmaların oranı daha fazladır.

İnternet bağımlılığı üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde, literatürdeki diğer araştırma bulgularının bizim araştırma bulguları ile örtüştüğü görülmektedir. Örneğin, Scherer (1997) tarafından Teksas Üniversitesi'nde eğitim gören 531 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada katılımcılara on soru sorulmuş ve sorulardan en az üçünü olumlu yanıtlayan 49 kişi (yüzde 13) bağımlı olarak kabul edilmiştir. Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerin % 13'ü, internet kullanımlarının onların akademik çalışmalarına ve mesleki başarılarına engel olduğunu ve aynı zamanda da sosyal hayatlarına müdahale ettiğini bildirmişlerdir. Öğrenciler arasında yüzde 2'lik bir kısım ise internetin hayatlarında tamamıyla olumsuz etkiye yol açtığını düşünmektedir. Çalışmada internet bağımlısı

olarak belirlenen 49 katılımcının 35'i (yüzde 71.4) erkek, 14'ü (yüzde 28.6) kadındır. Yine araştırma sonuçları internet bağımlısı kişilerin oyunlar, bültenler, sohbet odaları vb. hizmetleri kullandıklarını ve daha çok online ilişkiler aradıklarını göstermektedir (Aktaran: Balcı ve Gülnar, 2009:8).

Benzer bir çalışmada Young (1998), bağımlı kullanıcılarda internetin, diğer bağımlılıklarda olduğu gibi kişisel, ailevi ve mesleki sorunlara yol açtığını bildirmektedir. Söz konusu sorunlar arasında özellikle uyku düzeninin bozulması ve fiziksel yorgunluk gibi şikâyetler önde gelmektedir. Çalışmada ayrıca internet bağımlılarının büyük bir kısmının interneti iki yönlü iletişim işlevi için kullandığı; bunun yanında bağımlı olmayanlar genelde bilgilenme amaçlı kullanıma ağırlık verdikleri tespit edilmiştir. İnternet bağımlısı denekler haftalık 38.5 saat internet kullanırken; bağımlı olmayanlar haftalık ortalama 4.9 saat internete bağlanmaktadırlar. Cinsiyet bakımından araştırmaya katılan 396 internet bağımlısının 157'si erkek, 239'u ise kadındır. Bağımlılar arasında erkek kullanıcılar, interneti güç ve şiddet içeren çevrimiçi oyunlar için daha çok tercih ederken; kadınlar kendi görüntülerini saklayabilmelerine imkân tanıyan anonim iletişim yöntemlerine ağırlık vermektedirler. Yazara göre aşırı internet kullanımı öğrencilerde derslerden alınan düşük notlar, dönem uzatma ve hatta üniversiteden atılma gibi önemli akademik sorunlara neden olabilmektedir (Aktaran: Balcı ve Gülnar, 2009:9).

Lin ve Tsai (2002: 411) Tayvan'ın farklı bölgelerindeki liselerde eğitim gören toplam 753 öğrenciyi örneklem olarak almışlardır. Sonuçlar incelendiğinde ankete katılanların yüzde 17'si internet bağımlılığı belirtisi göstermektedir. Ayrıca internet bağımlılarının, bağımlı olmayanlara göre duygulanım arayışı ve utangaçlıktan kurtulma gibi nedenlerle internete daha çok yönelindikleri belirlenmiştir. Yazarlara göre ergenler arasında kişisel kimliğin kazanılması gibi güçlü gelişme ihtiyaçları, sosyal utangaçlıkların kırılması vasıtasıyla sağlanabilirken;

bu durum internet bağımlılığını körtükleyen bir etken olarak ortaya çıkmaktadır (Aktaran: Balcı ve Gülnar, 2009:9).

Nalwa ve Anand (2003: 653) ise Hindistan'daki 16-18 yaş aralığındaki öğrencilerin internet bağımlılıklarının kapsamını başlangıç düzeyinde araştırmışlardır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde internet bağımlıları ile bağımlı olmayan grup arasında anlamlı davranışsal ve işlevsel kullanım farklılıkları bulunmaktadır. Bağımlılar internette, bağımlı olmayanlardan daha fazla zaman harcamaktadır. Bağımlıların çevrimiçi zaman geçirmek için diğer işlerini erteledikleri, gece geç saatlerde internette oldukları için uykusuz kaldıkları ve internetsiz hayatın sıkıcı olacağını düşündükleri belirlenmiştir. Yazarlar ayrıca katılımcılara UCLA Yalnızlık Ölçeği de uygulamışlardır. Ölçekte, bu iki grup arasında anlamlı farklılıklar bulunmuş ve internet bağımlılarının puanının bağımlı olmayanlardan yüksek olduğu görülmüştür (Aktaran: Balcı ve Gülnar, 2009:10).

Tsai ve Lin (2003: 650-651) Tayvan'daki 700 lise öğrencisi üzerinde yürüttükleri araştırmalarında, bağımlı öğrencilerin internet kullanım süresini yönetmede zorlandıklarını ve böylelikle internet başında çok uzun kaldıklarını bulmuşlardır. Yazarlar internet başında geçirilen zaman aşırılığının internet bağımlılığına neden olduğunu bildirmektedirler. Çalışmada internet bağımlılığının en temel belirleyicisi olarak internet kullanım süresi bulunmuştur (Aktaran: Balcı ve Gülnar, 2009:10).

Johansson ve Götestam (2004: 223-228) Norveç'te konuyla ilgili 12-18 yaş aralığındaki 1591 sık kullanıcı arasında yaptıkları çalışmalarında, katılımcıların yüzde 4.02'sinin internet bağımlısı, yüzde 17.66'sının ise riskli kullanıcı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Doğal olarak bu çalışmada problemlili kullanıcı oranı yüzde 21.68 olarak gerçekleşmiştir. Regresyon analizi sonuçlarına göre ise; internet kullanım sıklığı, internete bağlanılan yer ve internet kullanım amaçları internet bağımlılığını belirleyen

temel değişkenler konumundadır (Aktaran: Balcı ve Gülnar, 2009:10).

Bir başka Avrupa araştırmasında Simkova ve Cincera(2004: 538-539)Çek Cumhuriyeti'nden 341 üniversite öğrencisiyle görüşmüşlerdir. Katılımcılar cinsiyetlerine göre karşılaştırıldığında farklı sonuçlar elde edilmiştir. 142 kız öğrencinin yüzde 1'i bağımlı iken; 199 erkek öğrencinin yüzde 9'u bağımlı bulunmuştur. Bu sonuçlara göre Çek Cumhuriyeti'ndeki üniversite öğrencileri arasında internet bağımlılığı konusunda erkek öğrenciler daha sıklıkla sorun yaşamaktadır. Benzer şekilde internet bağımlısı öğrencilerle bağımlı olmayan öğrenciler arasında internet kullanım zamanı açısından da anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. İnternet bağımlısı denekler haftada 44 saatlerini internet başında geçirirlerken; bağımlı olmayan öğrenciler haftalık 13 saat internet kullanmaktadırlar. Yazarlara göre ciddi bir şekilde chat ve anında mesajlaşma gibi internet hizmetlerini kullanan öğrencilerin, ortalama üniversite öğrencilerine kıyasla internet bağımlılığı belirtileri gösterme ihtimalleri daha yüksektir. Ancak chat'leşme aktiviteleri mi bağımlılık yapıyor, yoksa bağımlı kişiler mi chat'leşmeyi tercih ediyor bilinmemektedir (Aktaran: Balcı ve Gülnar, 2009:10).

Niemz ve arkadaşları (2005: 562) Nottingham Trent Üniversitesi'nden 371 İngiliz öğrenci üzerinde yaptıkları araştırmalarında, katılımcıların yüzde 18.3'ünün patolojik internet kullanımı belirtileri gösterdiğini bulmuşlardır. Araştırma sonuçlarına göre internet bağımlıları, bağımlı olmayanlara nazaran akademik, sosyal ve kişilerarası ilişkilerinde daha fazla problem yaşamaktadırlar (Aktaran: Balcı ve Gülnar, 2009:10).

Sally (2006: 26) Hong Kong Üniversitesi'nde eğitimlerini sürdüren 410 öğrenci üzerinde yaptığı araştırmasında yirmi maddeden oluşan Young'ın İnternet Bağımlılık Ölçeği'ni kullanmıştır. Sonuçlar, çalışmaya katılan öğrencilerin yüzde 18'inin bağımlılık belirtisi göster-

diğini ortaya koymaktadır. Regresyon analizi bulguları, akademik performans ve cinsiyetin, Hong Kong'lu öğrenciler arasında internet bağımlılığının en önemli iki belirleyicisi olduğunu göstermektedir (Aktaran: Balcı ve Gülnar, 2009:10).

Türkiye'de, Balta ve Horzum (2008: 194: 189) Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi'nin altı farklı bölümünden toplam 292 kişiyle görüşmüşlerdir. Araştırmada cinsiyet yönünden erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre internet bağımlılığı düzeylerinin yüksek olduğu bulunmuştur. Haftada sekiz saatten fazla internete bağlı kalan öğrencilerin, haftada sekiz saatten az internete bağlı kalan öğrencilerden internet bağımlılık düzeyi olarak daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin sosyo ekonomik statüleri ise internet bağımlılığı düzeylerine etkisi bakımından anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır (Aktaran: Balcı ve Gülnar, 2009:11).

İşık (2007: 172-173,) doktora tezi kapsamında Gazi Üniversitesi'nden 563 öğrenci ile gerçekleştirdiği araştırmasında; internetin, öğrencilerin sosyal çevre ile ilişkileri üzerinde etkilerini belirlemiştir. Faktör analizi sonuçları dört bağımlılık tipini ortaya çıkarmıştır. Bunlar sırasıyla; bireysel oryantasyon+sosyal oyun, bireysel oyun+sosyal oyun, sosyal oryantasyon+bireysel anlama ve sosyal anlama. Deneklerin internet kullanım sonrası arkadaşlarıyla, ailesiyle ve eş/sevgili ile iletişimlerinde bir kayıp yaşayıp yaşamadıkları üzerine verdikleri cevaplar; bir etkinin muhakkak söz konusu olduğunu göstermektedir. Aile ile yüz yüze iletişimlerinde kayıp yaşayanların oranı yüzde 21.9 iken; arkadaşlarla yüzde 18.4'lük ve eş/sevgili ile ilişkilerde yüzde 5.9'luk bir azalma olduğu kaydedilmiştir (Aktaran: Balcı ve Gülnar, 2009:11).

3. Sonuç

Lise öğrencilerinin internet kullanma alışkanlığı ve internet bağımlılığı araştırma sonuçları

örneklem bağlamında şu şekilde özetlenebilir. İnternet bağımlılığı ile ekonomik gelir arasında doğrudan bir ilişki vardır. Bulgularda da görüldüğü gibi ekonomik gelir yükseldikçe bilgisayar ve evde internet bağlantısı oranı artmaktadır. İnternete erişim oranı arttıkça internet kullanma oranı artmaktadır. İnternet kullanma oranı artışına paralel olarak internet bağımlılık oranı artmaktadır. Bu sonuç, Markist paradigma bağlamında, ekonomik alt yapının üst yapıyı belirlemesi ile ilgilidir. Ancak, bulgulardan da görüleceği gibi internet bağımlılığı ve internet kullanma alışkanlığını salt ekonomi değişkeni belirlememektedir. Toplumsal cinsiyet ve aile tipi gibi sosyal değişkenlerde internet bağımlılığı üzerinde etkide bulunan önemli değişkenlerdir. Mesela, parçalanmış aileye mensup ergen ve gençlerin internete erişme ve internet bağımlılığı oranları daha fazladır. Bunun bir nedeni, ailedeki otorite eksikliği ve daha serbest davranma ortamı bulmaları iken; diğer nedeni ailedeki ebeveynlerden birinin eksikliğinin sosyal ve psikolojik yoksunluğunun internet ile doldurulmasıdır.

Cinsiyete göre, erkeklerin interneti kullanma oranı ve dolayısıyla internet bağımlılık oranı kızlara göre daha fazladır. Bu bulgu, diğer araştırmalar ile paralellikler göstermektedir. İngiltere, Çek Cumhuriyeti ve Hong Kong'ta yapılan çalışmalarda da erkek öğrencilerdeki internet bağımlılık oranı daha fazladır. Tayvan'da yapılan araştırmada internet kullanım süresi ile internet bağımlılığı oranı arasında bir ilişki bulunmuştur. Aynı bulgu bizim çalışmamızda da görülmektedir. İngiltere, Hong Kong ve Tayvan'daki araştırmalarda internet bağımlılık oranı %18 iken; Teksas Üniversitesi'nde yapılan araştırmada internet bağımlılık oranı %14'tür. Bizim araştırmamızda da, kendini internet bağımlısı olarak görenlerin oranı %18 iken, internet bağımlılık ölçeği sonuçlarına göre internet bağımlısı olanların oranı %14'tür. Bu bağlamda, araştırmamız ile literatürde başka ülkelerde yapılan araştırma sonuçları örtüşmektedir.

Bizim araştırmamızdaki diğer önemli bulgu; sigara, içki ve uyuşturucu madde kullanan öğrencilerin internet bağımlılık oranlarının daha fazla olduğudur. Bu durum da diğer bağımlılık türleri ile internet bağımlılığı arasında doğrudan bir ilişki olduğunu ifade etmektedir. Zaten, psikiyatride "İnternet Bağımlılığı" bir hastalık türü olarak tanımlanmaktadır.

Sonuç olarak, internetin küreselleşmenin en önemli aracı olduğu gerçeğini yadsımadan, internet dışında kalınamayacağı gerçeğinden hareketle interneti doğru ve bilinçli kullanma eğitimi önem taşımaktadır. Bunun için Türkiye'de son beş yıldır ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıflarında seçmeli olarak okutulan "Medya Okur Yazarlığı" dersinin zorunlu hale getirilmesi ve içeriğinin bilinçli internet kullanımı bağlamında zenginleştirilerek daha işlevsel verilmesi sağlanmalıdır. İnternetin ve küreselleşmenin dışarıyı yok. İnternetin olumlu ve olumsuz yanlarının farkına varabilmek önem taşımaktadır.

4. Kaynaklar

- [1] Balcı, Şükrü ve Birol Gülnar (2009): "Üniversite Öğrencileri Arasında İnternet Bağımlılığı ve İnternet Bağımlılığının Profili", Selçuk Üniversitesi İletişim Fakültesi Akademik Dergisi, Sayı :6, Temmuz 2009, Konya.
- [2] Balta Ö Ç ve Horzum M B (2008) Web Tabanlı Öğretim Ortamındaki Öğrencilerin İnternet Bağımlılığını Etkileyen Faktörler, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 41 (1), 187-205.
- [3] Chen K, Tam J M ve Han B T (2004) Internet Dependency: It's Impact on Online Behavioral Patterns in E-Commerce, Human Systems Management, 23, 49-58.
- [4] Chou C ve Hsiao M C (2000) Internet Addiction, Usage, Gratification, and Pleasure Experience: The Taiwan College Students Case, Computers & Education, 35 (1), 65-80.

- [5] Ekinci A (2002) “Aziz Antonius’un Baştan Çıkarılması: Bir Kötü Alışkanlık Olarak İnternet”, COGİTO Dergisi, Kış 2002
- [6] Goldberg I (1996) Internet Addiction Disorder. Retrieved February 10.2009 from <http://www.rider.edu/~suler/psycber/supportgp.html>.
- [7] Işık U (2007) Medya Bağımlılığı Teorisi Doğrultusunda İnternet Kullanımının Etkileri ve İnternet Bağımlılığı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- [8] Johansson A ve Götestam K G (2004) Internet Addiction: Characteristics of a Questionnaire and Prevalence in Norwegian Youth (12-18 years), *Scandinavian Journal of Psychology*, 45, 223-229.
- [9] Nalwa K ve Anand A P (2003) Internet Addiction in Students: A Cause of Concern, *CyberPsychology & Behavior*, 6 (6), 653-656.
- [10] Niemz K, Griffiths M ve Banyard P (2005) Prevalence of Pathological Internet Use among University Students and Correlations with Self-Esteem, the General Health Questionnaire (GHQ), and Disinhibition, *CyberPsychology & Behavior*, 8 (6), 562-570.
- [11] Sally L P M (2006) Prediction of Internet Addiction for Undergraduates in Hong Kong, Baptist University, Hong Kong, UMI Dissertation Information Service.
- [12] Scherer K (1997) College Life On-line: Healthy and Unhealthy Internet Use, *Journal of College Student Development*. Retrieved February 10.2009 from http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3752/is_199711/ai_n8776 618.
- [13] Simkova B ve Cincera J (2004) Internet Addiction Disorder and Chatting in the Czech Republic, *CyberPsychology & Behavior*, 7 (5), 536-539.
- [14] Soule L C, Shell L W ve Kleen B A (2003) Exploring Internet Addiction: Demographic Characteristics and Stereotypes of Heavy Internet Users, *The Journal of Computer Information Systems*, 44 (1), 64-73.
- [15] Tsai C C ve Lin S S J (2003) Internet Addiction of Adolescents in Taiwan: An Interview Study, *CyberPsychology & Behavior*, 6 (6), 649-652.
- [16] Young K S (1998) Internet Addiction: The Emergence of a New Clinical Disorder, *CyberPsychology & Behavior*, 1 (3), 237-244.

İnternet Destekli Temel Bilgisayar Bilimleri Dersi için

İçerik Geliştirme ve Tasarım

Yalçın Ezginci

Selçuk Üniversitesi Müh.-Mim.Fak.Elk.Elt. Mühendisliği Bölümü, Konya
yezginci@selcuk.edu.tr

Özet: Bu çalışmada 2009-2010 Öğretim yılında Selçuk Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümünde verilen (2+2) kredili, Temel Bilgisayar Bilimleri (1202212) dersinde örgün öğretime destek olacak bir internet sitesi (www.seebil.com) kurulmuştur. Site, Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi üzerine kurulmuş, ders içeriği ve öğrenci etkinlikleri haftalara bölünerek oluşturulmuştur. Siteye yazılı ve görsel ders içerikleri eklenmiştir. Bazı materyaller çeşitli kaynaklardan alınmış, bazı kaynakların internet adreslerinin linkleri verilmiş ve bir kısım ders materyali ise yeni olarak üretilmiştir. Dönem sonunda örgün eğitimle birlikte gerçekleştirilen internet destekli eğitimin öğrenci memnuniyetini sağladığı, yapılan anketler sonucu anlaşılmış; başarıya yaptığı katkı ise öğrenci notlarında gözlemlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Öğrenme Yönetim Sistemi, LMS, İnternet Destekli Eğitim, Moodle.

1. Giriş

Eğitim bilimcileri, eğitsel faaliyetlerin çeşitlendiği ve farklı duyu organlarının katıldığı etkinlikler arttığı ölçüde öğrenmenin arttığını söylemektedirler. Öğrencileri internet üzerinde etkinliklerin yapıldığı bir derse yönlendirmek, ders içeriğinin değişik yazılı, görsel ve interaktif ders materyalleri ile desteklenmesi, ayrıca öğrencilerin isteği zaman, istediği yerden ve istediği kadar bu içeriğe ulaşabilme avantajları nedeniyle internet destekli öğrenim öne çıkmaktadır. Günümüzde gelişen bilgi teknolojisi araçlarını, eğitim yöntemleriyle birleştirirken şu değişimleri (durumları) göz önüne almalıyız:

- Öğrenme ihtiyaçlarının çeşitlenerek artması ve yaşam boyu talep edilir hale gelmesi.
- Öğrenenler için daha esnek, bireysel ve erişimi kolay öğrenme biçimlerinin gereği.
- Bilgi üretimi, iletimi ve erişimini sağlayan yeni bilgi teknolojileri ile daha etkin ve yaygın eğitim modelleri [1].

Bu çalışmada yukarıdaki hedefler için örgün öğretime destek sağlayacak olan internet üze-

rinden eğitim modeli seçilmiş, ders materyallerini ve öğrenme aktivitelerini internet üzerinde çeşitlendirmek, zenginleştirmek ve belirli aşamalarla öğretimi desteklemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır [1,2]. Bu amaçla geliştirilmiş Web tabanlı uzaktan eğitim yazılımlarına, Öğrenme Yönetim Sistemi (ÖYS) denilmektedir. Günümüzde Moodle öğretim yönetim sistemi, bu tür yazılımlar arasında önemli bir yer edinen, hatta en öne çıkan yazılım olduğu gözlenmektedir [3,4]. Açık kaynak kodlu bir yazılım olan Moodle şu anda diğer yazılımlar içerisinde %54 gibi önemli bir paya sahiptir [5]. Moodle yazılımı ile internet üzerinden eğitim uygulamalarını oldukça kolay ve ek maliyet getirmeden gerçekleştirme imkanı vermektedir.

Bu nedenle özellikle Üniversitelerde bu yazılımlar kullanılarak Eğitim ve Öğretim kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla yeni projeler gerçekleştirilmelidir [4].

Yapılan çeşitli uygulamalarda Moodle ÖYS 'si ile ücretli ÖYS'lerin sağladığı bir e-öğrenim sitesinin sahip olması gereken ve eğitsel kaliteyi artıracak birçok özelliği içerdiği gözlenmiştir [3].

2. Yöntem ve Tasarım

2.1 Site Tasarımında dikkat edilecek hususlar (uygulanan stratejiler)

E-öğrenmenin elektronik ortama yüklenmiş ve internet aracılığıyla erişilebilen ders notlarından ibaret değildir. Web'e dayalı ders ya da programların eğitim sisteminin gerektirdiği bütün öğeleri, yani ders materyallerini, öğrenci ve öğretim elemanı arasındaki iletişim ve etkileşimi, ödev proje sunumlarını ve bunlarla ilgili geri bildirim mekanizmalarını, lojistik ve ölçme değerlendirme gibi unsurları yeterince kapsamaması gerekir. Bu sistem oluşturulurken yüz yüze eğitimle teknolojiye dayalı eğitimi birleştiren ve her iki yaklaşımında avantajlı yönlerini bir arada bulunduran harmanlanmış (blended) eğitim modelinin önemli bir seçeneğidir. Özetle bir e-öğrenme uygulamasında Öğrenciye yönelik olarak aşağıdaki öğelerin bulunması beklenir [1]:

- *Öğretim amaçları doğrultusunda yönlendirme*
- *Bilginin çeşitli biçimlerde sunulması*
- *Etkileşimli uygulamalar yapabilmek*
- *Ödevler ve sınavlarla değerlendirme*
- *Değerlendirme sonuçlarının geri bildirimi*

Yazılım kurulum ve tasarımında dikkat çeken noktalar ise şunlardır:

- Gerçekten bir ÖYS yazılımına ihtiyaç olup olmadığı sorgulanmalıdır. Ama yazılım her şey demek değildir. Esas ders içeriği ve onun için oluşturulacak ders materyallerini internet ortamında uygun şekilde, kimini statik doc, pdf dosyası olarak, kimini ppt, flash dosyası olarak, ya da bir kısmını interaktif öğeler içerecek şekilde, belirli bir düzen içinde yerleştirmektir. Bu içeriğe çok iyi ev sahipliği yapacak (sunacak) olan bir yazılım çok başarılı olabilir.
- İstedikler tespit edilmeli, bir içerik yönetim sistemi ile neler, nasıl organize edilmesinin kararı verilmelidir. Bundan sonra içeriği ve yönetim sistemini harmanlayıp bilgi dönüşümünü sağlayacak olan site

oluşturulmaya, çevrimler ile de olgunlaştırmaya gidilmelidir. Ders içeriğinde ne tür dokümanlara ihtiyaç var, gerekli dokümanlar, çok kullanılacak ve az kullanılacak dokümanlar, gereksiz dokümanlar, bu aşamada tespit edilir. Burada ana hedef siteyi (her bilgi sürecinde olduğu gibi), organik bir yapıya dönüşecek, her gün genişleyen, özgünleşen içeriğe sahip bir organizasyon haline getirmektir.

- Şablonların ne kadar kolay değiştirilip, değiştirilemeyeceği göz önünde bulundurulmalıdır. Farklı işletim sistemleri ve/veya tarayıcılarda çalışması sağlanmalıdır.
- Yazılım özellikleri, düzenleme ve kişiselleştirmenin kolay yapılması, yazılı dokümantasyonunun (yardım dosyalarının) olması, arka plan yönetimi ve ön plan kullanımı nasıl yapılıyor, sürüm yükseltmesi ve uyumu özenle takip edilmelidir.
- İçerikten sorumlu kişilerin belirlenmesi, içeriğin yayınlanmadan önce kontrol edilmesi, onaylanması, web sitesine aktarılması ve web üzerinden kontrolü.
- Maliyet, açık kaynak kod olması büyük avantaj.
- Hosting, sitenin internet ortamında saklama ve yayınlama hizmetine verilen isimdir. ÖYS'nin ftp üzerinden yüklenmesi, şablonların seçimi-düzenlenmesi, gerekirse yeniden tasarlanması, sistemi kullanacakların eğitimi, ders içeriğinin ÖYS'ne yüklenmesi, Sistemi İnternet'e ve kullanıcılara açmak, kullanıcıların kayıt edilmesi.

2.2 Ders İçeriği

Dersin içeriği, Elektrik-Elektronik Mühendisliği 1. sınıf öğrencisinin seviyesine uygun şekilde düzenlendi. Öğrencilerin önceki dönemde aldıkları Bilgisayar Kullanımı dersi (ve laboratuvarı) ile, temel becerileri aldıkları ve iyi bir düzeyde oldukları bilinmekteydi. Öğrencilerin bir sonraki dönem alacağı Programlama-I dersine daha hazır olmaları için, temel matematik (sayılar teorisi) donanım ve işletim sistemleri konuları eklendi. Böylece öğrencinin program yazarken fiziksel ve virtual donanımları göz

önünde tutabilmesi, register-port vb. seçebilmesi sağlanacaktır. Ayrıca ders içeriğindeki algoritma ve akış diyagramı konuları, sayılar teorisi ile ilgili uygulamalarla genişletildi. Bu sayede mini program parçalarının nasıl üretildiği, nelerden ibaret olduğu ortaya konuldu. Aşağıda ders müfredatında yer alan Dersin Amacı, tanımı, kazanımları ve ders planı verilmiştir.

Dersin Amacı : Öğrenciye bilgisayarın genel yapısı ve yönetimi, çevre birimler ve ağlar, programlama dilleri ve algoritmalar konusunda yeterli bilgi ve beceriyi edindirmek. Bilgisayarı teknik yönüyle tanıma ve ilişkilerin anlaşılması, programlama mantığının geliştirilmesi, Algoritma, akış diyagramları, pseudo-code oluşturma ile program tasarımının oluşturulması, internet alt yapısının anlaşılması.

Katalog Tanımı: Bilgisayar Organizasyonu, bilgisayar mimarisi, işletim sistemi, bellek ve dosya yönetimi, Algoritmalar, Akış diyagramları, sayı sistemleri ve bilgisayar hesaplamaları, bilgisayar ağları, OSI Modeli, TCP/IP Protokolleri, yönlendirme, ağ cihazları, web programlamanın temelleri, C Programlama Diline giriş.

Ders Planı :

1. Giriş, bilgiteknolojileri, internet
2. Bilgisayar temel kavramları, donanımyazılım
3. İşletim sistemleri, Windows ve linux
4. Bellek ve dosya yönetimi, Program, Komut, Veri yapıları, Diziler, listeler
5. Arayüz Tanıtımı, insan-bilgisayar etkileşimi
6. Programlamanın temeli algoritma mantığı ve akış şemaları, denklem çözme algoritmaları
7. Küçük program kodları yazımı, Döngü ve sayaç kavramları, tekrarlı (ardışık) işlemler
8. Sayı sistemleri (binari, desimal, hexadesimal), sayı dönüşümleri, sayısal hesaplama (matris, determinant ve polinomlar, Sayısal İntegral ve Türev)
9. Sayılar (asal, fibonacci, mükemmel, rasgele), altın oran, Hanoi, en kolayol problemleri; EKOK, EBOB, humming ve sıralama algoritmaları

10. Bilgisayar Ağları ve temel tanımlar
11. Ağ bileşenleri, Katmanlar ve topolojiler, OSI Modeli
12. TCP/IP Protokolleri, Ağ Donanımları, yönlendirme, datagramlar, Internet adreslemesi, Kablosuz Ağlar, Ağ teknolojileri
13. Web programlamaya giriş, HTML, CSS, php ve javascript tanıtımı
14. Programlama dillerinin tanıtımı ve C programlama diline giriş

3. Site Uygulaması

3.1 Siteye Kayıt

Siteye giriş kullanıcı ismi ve şifre ile yapılmaktadır. Her öğrenciye Şekil 1'deki ekran üzerinden kayıt yapılmakta ve kullanıcı ismi ve şifresi verilmektedir. Öğrenci aktivitelerinde anlaşılabilmesi için kendi adını kullanmak durumundadır. Şifre ise en az büyük, küçük harf ile rakam ve diğer klavye karakterlerini içeren 8 karakter olmak zorundadır. Bu da kolay çözülemeyecek şifre için bir önlem demektir. Derse 93 öğrenci kayıt yaptırdığı halde, 78 öğrenci internet sitesine kayıt yaptı, dolayısıyla diğer öğrenciler internet aktivitelerine katılmadılar.

The screenshot shows a registration form with the following fields and values:

- Kullanıcı adı*: ahmetaksu
- Yeni şifre: Ahmet7+
- Ad*: ahmet
- Soyadı*: aksu
- E-posta adresi*: ahmetaksu@hotmail.com
- E-posta gösterimi: Adresini sadece ders üyelerinin görmesine izin ver [x]
- E-posta aktığı: Bu email adresi etkindir [x]
- Şehir*: konya
- Bir ülke seç*: Türkiye
- Zaman dilimi: Sunucunun yerel zamanı [x]
- Terah edilen dil: Türkçe (tr) [x]

Şekil 1. Siteye kayıt ve şifre oluşturulması

3.2 Ders Materyalleri

Ders materyalleri ders slaytları (ppt dosyaları), çeşitli yardımcı kaynaklar (pdf ve doc dosyaları) ve çeşitli internet kaynaklarının linkleri-adresleri verilerek Şekil 2'deki gibi haftalık olarak oluşturulmuştur.

21 Şubat - 27 Şubat

4

ilk haftanın hataları ve görevler → 4x4x4x4

3. ve 4. ödevler basit excel uygulamaları en az 2 çeşit → 4x4x4x4

excel örnekleri 1 → 4x4x4x4

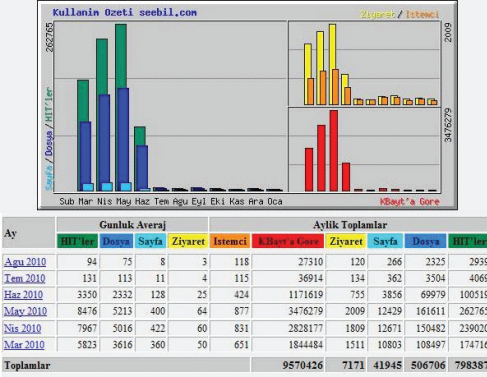
videolar → 4x4x4x4

Yeni kaynak ekle... Bir etkinlik ekle...

Şekil 2. Haftalık ders materyalleri ve görevler

Siteye ders materyali olarak 50'nin üzerinde doc, pdf, ppt; yüzlerce resim ve 12 adet swf filmi konulmuştur. Site üzerindeki ders dokümanları, sistem dosyaları ve öğrenci aktivitelerinden oluşan dosyaların toplam büyüklüğü, yaklaşık 2GByte'ı bulmuştur. Site üzerinde dönem boyunca oldukça yeterli denilebilecek bir trafik yoğunluğu yaşanmış olup, site trafiğinin aylara göre dağılımı Şekil 3 'de gösterilmiştir.

Derse ait duyurular, örneğin sınav soruları, sınav değerlendirmesinin ayrıntıları sunulabilmektedir. Ayrıca vize sınavı sonuçları ve istatistiksel analizi verilmiştir. Bu analizler öğrencilerin ders, sınav ve öğretim elemanı hakkında değerlendirme yapmalarını sağlar, aynı zamanda güven ve motivasyon unsurlarını destekler.



Şekil 3. Aylara göre site trafiği (erişim şubat-2011)

3.3 Site üzerinde Ödev takibi

Öğrenciler siteye ödevlerini yükleyebilmekte (upload), hocanın değerlendirmesini ve verdiği notu görebilmektedir. Ödevler için zaman sınırı, adet sınırı ve boyut sınırı getirilebilmektedir. Şekil 4'de ders için verilen ödevlerin özeti görülmekte, öğretim elemanı bunlar üzerinden ayrıntılara ulaşabilmekte, ödev hak-



kında yorum yapabilmekte ve not değerlendirmesi yapabilmektedir.

Hafta	Ad	Ödev türü	Son teslim tarihi	Gönderilmiş
1.	ve 2. ödevler	Gelişmiş dosya yükleme	14 Mart 2010, Pazar, 23:55	64 ödev gönderilmiştir bak
1	3. ve 4. ödevler basit excel uygulamaları en az 2 çeşit	Gelişmiş dosya yükleme	21 Mart 2010, Pazar, 23:55	63 ödev gönderilmiştir bak
2	excel ödevi istatistik uygulamaları	Gelişmiş dosya yükleme	28 Mart 2010, Pazar, 23:55	62 ödev gönderilmiştir bak
3	excel ile ekleme yapma ödevi	Tek dosya yüklemesi	4 Nisan 2010, Pazar, 23:55	69 ödev gönderilmiştir bak
4	Konu araştırması WORD XP dokümanı olarak	Tek dosya yüklemesi	22 Nisan 2010, Perşembe, 11:05	70 ödev gönderilmiştir bak
5	Konu araştırması PPT olarak	Tek dosya yüklemesi	25 Nisan 2010, Pazar, 11:10	63 ödev gönderilmiştir bak

Şekil 4. Ders ödev takibi

Dönem içinde 8 adet ödev (uygulama, araştırma ve proje) verildi. Vize sonrası bunlardan ikisi için telafi ödevi olarak tekrarlandı. Ortalama olarak sitede 65'şer tane ödev gönderimi yapıldı.

3.4 Ders forumu

Öğrencilerin site içinde en çok dikkatlerini çeken, kendilerinin aktif olarak katılabildikleri forum sayfaları olmuştur. Şekil 5'de bir forum sayfası gösterilmiştir. Ders notları, ödevler, sınavlar, dersin işleniş vb konularda görüşlerini katkı ve paylaşımlarını sundukları bir etkileşim ortamıdır.

Şekil 5. Site forumu

3.5 Öğrenci aktivitelerinin Takibi

Dönem içinde veya sonunda öğrencilerin site üzerindeki tüm aktivitelerine özet veya detaylı olarak ulaşmak mümkündür. Şekil 6'da örnek bir aktivite özetleri sayfasını göstermektedir.



Şekil 6. Öğrenci aktiviteleri özet sayfası

Burada internet üzerinden hangi IP kullanıldığı, hangi zaman hangi sayfalara giriş ve çıkış yapıldığı, neler eklediği, vs. gibi pek çok ayrıntılı bilgilere ulaşmak mümkün olmaktadır.

4. Sonuç ve Değerlendirme

Temel Bilgisayar Bilimleri ders içeriği internet destekli olarak düşünüldü ve genişletildi. Sınıf eğitimine internet üzerinden öğretim/öğrenim eklendi. Sonuçta ders ve öğrenci aktiviteleri çeşitlendi, zenginleşti, zaman kullanımı, ödevlerin kontrolü kolaylaştı, paylaşımın değeri ve öğrenci motivasyonu arttı. Ayrıca derse katılım arttı, başarıyı değerlendirme oranı yükseldi.

Moodle-ÖYS, kolay tasarımı, eklenebilir modülleri, hazır şablonları vs. pek çok özelliği barındırması ve öğrenciler açısından kolay kullanımı, gezinmesi (navigasyonu) keşfedilebilir özellikleri nedeniyle tercih edilmiştir.

Uygulamamızda özendirmeye dahi ihtiyaç duymadan ve herhangi bir kullanım eğitimi vermeden doğrudan uygulamaya konulmuştur. Şaşırtıcı bir şekilde (ilk yapılan uygulamalarda genellikle çok farklı sorun mutlaka çıkarken) sorunsuz, dönem boyunca kendine yeterliği ile site hizmetini sağlamıştır. Farklı uygulamaların çekinmeden yapılabileceği, adım adım geliştirilebilen, içeriğin kolay yerleştirilip hızlı, güvenilir bir platform olduğu görülmüştür.

5. Kaynaklar

- [1] Özkul, A., "E-Öğrenme ve Mühendislik Eğitimi", **Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu**, ODTÜ, Ankara, 2003
- [2] Önal, A., Kaya, A. ve Draman, S. S., "Açık kaynak kodlu çevrimiçi eğitim yazılımları", **Akademik Bilişim'06**, 2006.
- [3] Aydın, C. Ç., Biroğul, S., "E- Öğrenmede Açık Kaynak Kodlu Öğretim Yönetim Sistemleri ve Moodle", **Bilişim Teknolojileri Dergisi**, cilt: 1, sayı: 2, Mayıs 2008.
- [4] Kavak, M. T. "Dicle Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulamalarında Eğitim Yönetim Sistemi (Moodle) Kullanımı", **Akademik Bilişim'09**, Şanlıurfa, 2009.
- [5] <http://www.moodle.org>. 2010.

