

Bilişim Lisans Programları: ACM/IEEE Önerileri ve Türkiye için Modeller

Ali Yazıcı

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 06560, Ankara
aliyazici@etu.edu.tr

Özet: ACM/IEEE raporlarına göre [1] Bilişim, beş ana dalda toplanmaktadır. Bunlar, Bilgisayar Mühendisliği (BM), Bilgisayar Bilimleri (BB), Yazılım Mühendisliği (YM), Bilişim Sistemleri (BS) ve Bilişim Teknolojileri (BT)'dir. Bu çalışmada Bilişim programlarının genel kabul görmüş özellikleri vurgulanmakta ve aralarındaki temel farklar karşılaştırmalı olarak verilmektedir. Ayrıca, Türkiye'deki Bilişim Lisans Programları hakkında istatistiksel veriler sunulmakta ve son olarak da ülkemizdeki Bilişim eğitimi için akademik yapılanmalar ve modeller önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilişim Lisans Programları, ACM/IEEE yaklaşımları, Bilişim Eğitimi.

Computing Curricula: ACM/IEEE Recommendations and Models for Turkey

Abstract: Computing Curricula is basically considered in five major categories according to ACM/IEEE reports. These are, namely, Computer Engineering, Computer Science, Software Engineering, Information Systems, and Information Technologies. In this study, general curriculum guidelines of these categories are discussed in a comparative way. In addition, statistical data about Turkish Computing Undergraduate Programs are given and recommendations are made concerning restructuring computing programs and academic organizations.

Keywords: Computing curriculum, ACM/IEEE Computing Curricula, Computing Education.

1. Giriş ve Tanımlar

ACM ve IEEE'nin 2005 yılında ortaklaşa yayınladıkları raporda [1], "Computing" alanı kapsamlı bir şekilde anlatılmakta ve alan içerisinde 5 ana disiplin olarak, BM, BB, YM, BS ve BT verilmektedir. Bu raporda Kuzey Amerika bakış açısını yansıtılmakla birlikte, bilişim alanlarının büyük bir bölümü karşılaştırmalı olarak irdelenmektedir. Türkçe'de "Bilişim" olarak adlandırdığımız bu alan ile ilgili olarak TBV, Bilgisayar Mühendisliği Bölüm Başkanları bünyesinde kurulan bir çalışma grubu tarafından benzer bir çalışma yürütülmüştür [2]. Bölüm 2'de, bilişim alanları kısaca tanımlanacak ve aralarındaki temel farklılıklardan bahsedilecektir. Bölüm 3'de Türkiye'deki bilişim programları anlatılacaktır. Bölüm 4'de, bilişim

programlarını yürütecek akademik birimlerin yapılanması ile ilgili modellerden bahsedilecektir. Son bölümde ise, bilişim lisans programları ile ilgili önerilerde bulunulacaktır.

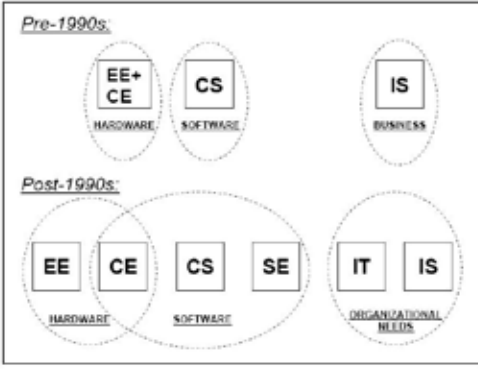
2. Bilişim Lisans Programları

Şekil.1'de bilişim alanları arasındaki 1990 öncesi ve sonrası ilişki verilmiştir. Şekilden, bilişimin temel öğeleri olan, donanım ve yazılımın 1990 sonrası, BM'nin ortak öğesi olarak görülmesidir. Bilişimin örgütsel gereksinimleri ise BS ve BT programlarında yerini bulmaktadır. Bundan sonraki alt bölümlerde her bir program ayrı olarak ele alınacaktır.

2.1. Bilgisayar Mühendisliği

BM bilgisayar temelli cihazların ve bilgisayar-

ların tasarımı, üretimi, programlaması ve hem yazılım hem de donanımla ilgili bakımı ile ilgilendir. BM müfredatında temel mühendislik matematiği ile elektrik-elektronik mühendisliği kuramları yanında yazılım ile ilgili konulara yer verilmektedir. BM müfredatında ağırlık donanımdadır. BM'nin güncel konuları arasında gömülü sistemler, dağıtık sistemler, VLSI tasarımı, Sayısal Sinyal İşleme ve Donanım Testi bulunmaktadır.



Şekil 1. Bilişim alanları arasındaki ilişki

2.2. Bilgisayar Bilimleri

BB temelde algoritma tasarımı, yazılım geliştirme, bilgisayar kuramı, akıllı sistemler, biçimsel diller ve bioinformatik gibi geniş bir alanı kapsamaktadır. Bu alan müfredatında, algoritmalar, ağ iletişimi, veritabanları, veri madenciliği, örüntü tanıma ve kullanıcı ara yüzü geliştirme gibi konulara ağırlıklı olarak yer verilmektedir.

2.2. Yazılım Mühendisliği

YM büyük ölçekli yazılımların tasarımı ve geliştirilmesi ile bunların test edilmesi, bakımı, kalitesi, gerçekleştirilmesi ve doğrulaması gibi konularla ilgilendir. Diğer alanlardan farkı soyut oluşudur. YM müfredatı günümüzdeki lisans programlarında ya ayrı bir bölüm programında ya da BB içerisinde kısmen yerini almaktadır.

2.2. Bilişim Sistemleri

BS bilişim teknolojilerin işletmelerde etkin kullanımı ile ilgilendir. Bu alandaki çalışmalar daha çok bilgi/iletişim etrafındadır. BS prog-

ramları genelde İİBF'lerde açılmakta ve gelişmektedir. Bu programların müfredatında İşletme ve Bilgisayar dersleri uygun bir şekilde birleştirilmiştir.

2.2. Bilişim Teknolojileri

BT'yi iki farklı biçimde algılamak mümkündür. Bunlardan ilkinde BT tüm bilişim alanı olarak algılanırken, ikincisinde kuruluşların teknolojik gereksinimlerini karşılamaya yönelik olan alandır. Bu makaledeki algılama ikincisi gibidir. Bu bağlamda, BT programlarında, bilgisayar sistemlerinin kurulumu, işletilmesi, bilgisayar ağlarının kurulumu ve yönetimi, ağ güvenliği, web tasarımı ve çoklu ortam uygulamalarının tasarımı gibi konular yer almaktadır.

2.3. Karşılaştırmalar

Bir önceki bölümde tanıtılan programlar arasındaki farklar kurumdan kuruma değişmekle birlikte, her bir programın genel özelliğini yansıtan temel müfredat konuları bulunmaktadır. Tablo 1.'de müfredatı belirleyici bu temel konular karşılaştırmalı olarak 1-5 arasında Min(imum) ve (Mak)simum değerleri ile notlandırılmıştır [2]. Notlandırma, ACM/IEEE raporunu hazırlayan büyük bir grubun üyelerince yapılmış ve Akademik Bilişimin oldukça geniş bir kitlesinin görüşünü yansıttığı ifade edilmiştir. Herhangi bir konuda 5 notu, o konunun muhakkak müfredat programında olması gerektiği şeklinde yorumlanabilir. Yeni bir bilişim müfredatı hazırlamak isteyenlere bu verilerin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Tablodaki alanlar ve alan için Min ve Mak notu yüksek olan alan konu başlıklarına baktığımızda, Bölüm 1'de verilen alan tanımları ile uyuma dikkat çekmektedir. Örneğin, BM için Bilgisayar Mimarisi, Bilgisayar Sistemleri Mühendisliği, Sayısal Mantık konuları bu kapsamdadır. Diğer önemli bir değerlendirme de, Min ve Mak değerleri 5 olan alan konularının BM dışında çok göze çarpmamasıdır. Buna gerekçe olarak, BM dışındaki konuların lisans programlarında sahiplenme derecelerinin farklı oluşu gösterilebilir. Bir diğer deyişle, BM

dışında, konular arasında kesin bir çizgi belir- farklılıklar bulunmaktadır.
lenememiş, ya da notlandırılanların fikirlerinde

Bilgi Alanı	BM		BB		BS		BT		YM	
	Min	Mak	Min	Mak	Min	Mak	Min	Mak	Min	Mak
Programlama Esasları	4	4	4	5	2	4	2	4	5	5
Bütünleşebilir Programlama	0	2	1	3	2	4	3	5	1	3
Algoritmalar ve Karmaşıklık	2	4	4	5	1	2	1	2	3	4
Bilgisayar Mimarisi ve Organizasyonu	5	5	2	4	1	2	1	2	2	4
İşletim Sistemleri İlkeleri ve Tasarımı	2	4	3	5	1	1	1	2	3	4
İşletim Sistemleri Biçimlendirilmesi ve Kul.	2	3	2	4	2	3	3	5	2	4
Ağ Merkezli İlkeleri ve Tasarımı	1	3	2	4	1	3	3	4	2	4
Ağ Merkezli Kullanımı ve Konfigürasyonu	1	2	2	3	2	4	4	5	2	3
Platform Teknolojileri	0	1	0	2	1	3	2	4	0	3
Programlama Dilleri Teorisi	1	2	3	5	0	1	0	1	2	4
İnsan Bilgisayar Etkileşimi	2	5	2	4	2	5	4	5	3	5
Grafik ve Görselleştirme	1	3	1	5	1	1	0	1	1	3
Akıllı Sistemler (Yapay Zeka)	1	3	2	5	1	1	0	0	0	0
Bilgi Yönetimi (Veritabanı) Teori	1	3	2	5	1	3	1	1	2	5
Bilgi Yönetimi (Veritabanı) Pratik	1	2	1	4	4	5	3	4	1	4
Bilimsel Hesaplama (Nümerik Metotlar)	0	2	0	5	0	0	0	0	0	0
Yasal/ Profesyonel / Etik / Toplum	2	5	2	4	2	5	2	4	2	5
Bilgi Sistemleri Geliştirme	0	2	0	2	5	5	1	3	2	4
Teknik Gereksinim Analizi	2	5	2	4	2	4	3	5	3	5
Yazılım için Mühendislik Temelleri	1	2	1	2	1	1	0	0	2	5
Yazılım için Mühendislik Ekonomisi	1	3	0	1	1	2	0	1	2	3
Yazılım Modelleme ve Analizi	1	3	2	3	3	3	1	3	4	5
Yazılım Tasarımı	2	4	3	5	1	3	1	2	5	5
Yazılım Gerçekleşmesi ve Geçerli Kılınması	1	3	1	2	1	2	1	2	4	5
Yazılım Evrimi (sürdürülmesi)	1	3	1	1	1	2	1	2	2	4
Yazılım Süreci	1	1	1	2	1	2	1	1	2	5
Yazılım Kalitesi	1	2	1	2	1	2	1	2	2	4
Bilgisayar Sistemleri Mühendisliği	5	5	1	2	0	0	0	0	2	3
Sayısal Mantık	5	5	2	3	1	1	1	1	0	3
Dağıtık Sistemler	3	5	1	3	2	4	1	3	2	4
Güvenlik: İlkeler ve Tasarım	2	3	1	4	2	3	1	3	1	3
Güvenlik: Gerçekleşme ve Yönetim	1	2	1	3	1	3	3	5	1	3
Sistem Yönetimi	1	2	1	1	1	3	3	5	1	2
Sistem Entegrasyonu	1	4	1	2	1	4	4	5	1	4
Sayısal Ortam Geliştirilmesi	0	2	0	1	1	2	3	5	0	1
Teknik Destek	0	1	0	1	1	3	5	5	0	1

Tablo 1. Bilişim Konularının karşılaştırmalı ağırlık tablosu

Bölüm	Sınıflandırma	Adet	Açıklama	2006 ÖYS ile Yerleşen Öğrenci Sayısı
BM	Türkiye Kamu	30+2	İki bölümde İkinci Öğretim bulunmaktadır	2825
	Türkiye Vakıf	20	Burslu, Yarı burslu ve ücretli programlar	
	KKTC	6	Doğu Akdeniz, ODTÜ Kuzey Kıbrıs, Girne Amerikan, Yakın Doğu, Lefke, Uluslararası Kıbrıs	-
BB+BBM	Türkiye	1+1	İstanbul Bilgi Üniversitesi, Ege (Suny)	?+33
BS+BSM	Türkiye	0+4	Boğaziçi, İTÜ, Doğuş+Atılım	78+0
YM	Türkiye	4	İzmir Ekonomi, Atılım, Bahçeşehir, Işık	175
MIS / IT	Türkiye	6	Işık, Boğaziçi, İTÜ, Bilkent, Yeditepe, Başkent	?
	KKTC	3	Doğu Akdeniz, Uluslararası Kıbrıs, Yakın Doğu	?

Tablo 2. Türkiye’deki Bilişim Lisans programları

3. Türkiye’deki Programlar

Türkiye’de bilişim alanında lisans eğitimi veren üniversiteler Tablo.2’de gösterilmiştir [3]. Görüldüğü üzere, Bilgisayar Bilimleri ve Bilgisayar Sistemleri programlarının ikisi, mühendislik fakülteleri altında, isimlerinin yanına mühendislik eklenerek kurulmuştur. Bu programlarda öğrenim gören öğrenci sayısı yaklaşık 3000 olarak hesaplanmıştır. Tabloda yerleştirme sayılarının bulunmadığı yerler soru işareti ile gösterilmiştir.

Türkiye’deki bilişim programlar genelde BM altında toplanmıştır. Bu nedenle, Tablo 1’e benzer bir tablo sadece BM programları için verilebilmektedir. Tablo 3.’de mevcut BM programlarından yararlanılarak konuların karşılaştırmalı ağırlık tablosu verilmektedir [2]. Bu tablodaki değerler irdelendiğinde, ACM/IEEE’in BM değerlendirmelerinden farklılıklar hemen görülmektedir. BM’den çok, BB’yi ilgilendiren, Programlama Esasları, Algoritmalar ve Karmaşıklık, Bilgi Yönetimi (Veritabanları), Otomat Kuramı, Matematiksel Temeller Türkiye’deki BM programlarında yaygın ve yüksek ağırlıklarla yerini almaktadır. Buradan Türkiye’deki BM programlarının, ülkenin bilişim sektörünün gereksinimlerine göre şekillendiği ve aslında diğer bazı ülkelerde olduğu gibi BB programları olduğu sonucuna varmak mümkündür.

4. Nasıl Bir Yapılanma?

Türkiye’deki bilişim akademik yapılanmasının BM etrafında olduğu anlaşılmaktadır. Bunun nedenlerinden çok, acaba yeni bir yapılanmaya gereksinimin olup olmadığının tartışılması gerekmektedir. İzmir Ekonomi Üniversitesi’nde Bilişim lisans programları, Bilgisayar Mühendisliği Fakültesi altında yapılanmıştır. Fakülte altında, BM ve YM bölümleri görülmektedir.

Bilişim programlarının çeşitliliği ve farklılıkları göz önüne alındığında, bazı üniversitelerde, Fakülte yapılanmasının ön plana çıkartılmasının doğru olduğu söylenebilir. Böyle bir fakülte altında, BM, YM, BB ve BT/BS gibi bölümlere yer verilebilir. Fakülte yapılanmasının mümkün olmadığı durumlarda, altyapısı uygun olan üniversitelerde, Fen-Edebiyat Fakülteleri altında, BB, BT/BS ve YM programlarının açılması da düşünülebilir.

5. Kısaltmalar

- TBV** Türkiye Bilişim Vakfı
- ACM** American Association for Computing Machinery
- IEEE** Institute of Electrical and Electronics Engineers
- VLSI** Very Large Scale Integrated Circuits
- İİBF** İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Bilgi Alanı	Min (5)	Mak (5)
Programlama Esasları	5	5
Algoritmalar ve Karmaşıklık	4	5
Bilgisayar Mimarisi ve Organizasyonu	4	5
İşletim Sistemleri İlkeleri ve Tasarımı	4	5
İşletim Sistemleri Biçimlendirilmesi ve Kullanımı	2	3
Bilgisayar Ağları İlkeleri ve Tasarımı	3	5
Bilgisayar Ağları Kullanımı ve Konfigürasyonu	2	3
Platform Teknolojileri	0	2
Programlama Dilleri Teorisi	3	5
İnsan Bilgisayar Etkileşimi	0	3
Grafik ve Görselleştirme	3	5
Akıllı Sistemler (Yapay Zeka)	3	5
Bilgi Yönetimi (Veritabanı) Teori	4	5
Bilgi Yönetimi (Veritabanı) Pratik	3	4
Bilimsel Hesaplama (Nümerik Metotlar)	2	5
Yasal/ Profesyonel / Etik / Toplum	0	4
Bilgi Sistemleri Geliştirme	2	4
Teknik Gereksinim Analizi	1	4
Yazılım için Mühendislik Temelleri	2	4
Yazılım için Mühendislik Ekonomisi	0	1
Yazılım Modelleme ve Analizi	3	4
Yazılım Tasarımı	3	5
Yazılım Gerçeklemesi ve Geçerli Kılınması	1	3
Yazılım Evrimi (sürdürülmesi)	1	1
Yazılım Süreci	3	5
Yazılım Kalitesi	1	2
Bilgisayar Sistemleri Mühendisliği	5	5
Sayısal Mantık	5	5
Dağıtık Sistemler	3	4
Güvenlik: İlkeler ve Tasarım	2	4
Güvenlik: Gerçekleme ve Yönetim	1	2
Sistem Yönetimi	1	3
Sistem Entegrasyonu	2	3
Sayısal Ortam Geliştirilmesi	0	1
Teknik Destek	0	1
Otomat Kuramı ve Biçimsel Diller	4	5
Gömülü Sistemler	3	5
Devreler ve Sistemler	4	5
Elektronik	3	5
Sayısal İşaret İşleme	3	5
VLSI Tasarımı	0	4
Donanım Testi ve Hata Toleransı	0	3
Matematiksel Temeller (Kesikli Matematik, Olasılık vb)	5	5
Bilgi Sistemleri Organizasyonu Yönetimi	0	1
Karar Teorisi	0	3
E-İş (E-business)	0	3
Genel Sistem Teorisi	0	1
Risk Yönetimi (Proje, güvenlik riski)	0	2
Proje Yönetimi	1	2
İş Gereksinimleri Analizi	0	1
Bireyler arası İletişim	1	4

Tablo 3. Türkiye'deki BM programlarının konularının ağırlık tablosu

6. Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde, Türkiye’deki bilişim lisans programlarının gelişmesi ile ilgili öneriler verilecektir.

- ACM/IEEE lisans programları önerileri raporu ile TBV önderliğinde akademisyenlerce hazırlanmış benzer çalışma YÖK tarafından değerlendirmeye alınmalıdır.
- Bilişimin insan gücü gereksinimi ile ilgili ulusal bir çalışma yapılmalı ve lisans programları bu gereksinime göre şekillendirilmelidir.
- Bilgisayar Bilimleri programları özendirilmelidir.

7. Kaynaklar

- [1] The Joint Task Force for Computing Curricula, ACM, AIS, & IEEE, “Computing Curricula 2005: The Overview Report”, 2005.
- [2] Kiper, A., Okatan, A., Güvenir, A., Yazıcı, A., Adalı, E., İnce, F., Akın, L., Karakaş, Ü., Üney, T., Coşkun, V. & Baydere, Ş., *Bilişim Lisans Programları Çalışması Raporu*, 20. Bilgisayar Mühendisliği Bölüm Başkanları Toplantısı, 17-19 Kasım 2005, Haliç Üniversitesi, İstanbul.
- [3] Salman, B. & Bentli, F.B., “*EMO ve Yüksek Öğretim*”, Elektrik Mühendisliği, Cilt:44, Sayı:429, Sayfa:11-25, Kasım 2006.