

Nonobot: Hayat Bilgisi Toplama Amaçlı Oyun

Yunusemre Yener¹, Selim Serkan KAPLAN¹, M. Fatih AMASYALI¹

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

y.emreyener@gmail.com, serkankaplan@gmail.com, mfatih@ce.yildiz.edu.tr

Özet: Yaşadığımız dünya, amaçlarımız, hayatlarımız, isteklerimiz hakkında bilgi sahibi olan sistemlerin oluşturulması için çözülmesi gereken ilk problem bu tür bilgileri içeren bir veritabanının oluşturulmasıdır. Bu bilgilerin miktarı düşünüldüğünde böyle bir veri tabanını oluşturmanın zorluğu da ortaya çıkmaktadır. Bu zorluğu yenmek için önerilen yöntemlerden biri oyunlaştırma sistemleridir. Kullanıcılar bir oyun oynarken bir veri toplama projesinin gönüllüleri olmaktadır. Bu çalışmada, Türkçe hayat bilgisi veri tabanlarının oluşturulması için daha önce başlatılan CSdb veri tabanına bilgi girişinin daha geniş kitlelere açılması için tasarlanan Android tabanlı bir oyun olan Nonobot tanıtılmaktadır. Oyunda, Web dünyasında oldukça popüler bir zeka oyunu olan Nonogram oyunu içine ipucu istendiğinde veri tabanına bilgi girişi isteyen bir yapı tasarlanmıştır. Girilen verilerin doğruluğunun kontrolü için yenilikçi yöntemler geliştirilmiş ve doğrulamaları yapılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Doğal Dil İşleme, Hayat Bilgisi Veri tabanları, Oyunlaştırma, Kullanıcı Giriş Verisi Doğrulama, Yapay Zeka.

Nonobot: A Game for Collecting Commonsense Knowledge

Abstract: The construction of a commonsense database is the first problem to be solved for the developing applications having knowledge about our world, aims, lives, and needs. This task is obviously hard because of the size of this type knowledge. The gamification is one of the recommended methods to overcome this difficulty. The users are becoming a volunteer for a knowledge collection project while they are gaming. In this paper, a game with a purpose (Nonobot) is introduced. It is developed for the improvement of our Turkish commonsense database (CSdb). Nonobot is based on a very popular game (Nonogram). When a user needs a hint, he/she must answer a true/false or gap filling question. Innovative methods have been developed to control and verify the accuracy of the entered data.

Keywords: Natural Language Processing, Commonsense Knowledge, Gamification, User Input Validation, Artificial Intelligence

1. Giriş

Geceleri uyuduğumuzu, beklemekten hoşlanmadığımızı, uçağın arabadan daha hızlı gittiğini ve bunlar gibi daha milyonlarca bilgiye sahip sistemlerin geliştirilmesi uzun süredir yapay zeka çalışmalarının temel yönlerinden birini oluşturmaktadır. Bu tür bilgilere sahip olmak ve bunları mevcut durumlarda kullanabilmek bu problemin 2 bileşenini oluşturmaktadır. Çeşitli dillerde bu

tür hayat bilgisi veritabanlarını oluşturmak için çalışmalar yapılmıştır. Türkçe için ise Amasyalı, İnak, ve Ersen tarafından oluşturulan CSdb [1] bulunmaktadır.

Hayat bilgisi veri tabanlarının oluşturulması için literatürde çeşitli yöntemler mevcuttur. Bu yöntemlerin ilki az sayıda uzman kişinin elle giriş yaparak verilerin toplanmasıdır [2, 3, 4]. Diğer bir yöntem, otomatik bilgi çıkarım mekanizmalarının kullanılmasıdır [5, 6, 7]. Bu tür bilgilere herkes sahip

olduğundan, veri tabanına çok sayıda gönüllü kullanıcının elle giriş yaparak katkıda bulunması da mümkündür. Openmind [8] çalışmasında bu yöntem kullanılmıştır. Toplanması çok fazla emek isteyen durumlarda “oyunlaştırma” ise en son popüler olmuş yöntemdir [9, 10, 11, 12].

Oyunlaştırma, bir işi kullanıcılara oyun olarak gösterip, oyun oynarken aldığı zevk içinde aslında başka bir iş yaptırmaktır. Örneğin Google’ın “Image Labeler” [13] oyunu başarılı bir oyunlaştırma projesidir. Kullanıcılar oyunu oynarken aslında Google’ın resim arama motorunu iyileştirmektedir. Bu çalışmada Hayat bilgi verilerinin toplanmasının oyunlaştırılması gerçekleştirilmiştir. Oyunlaştırma projelerinde oyun olarak ya popüler bir oyun seçilir ya da amaca uygun yeni bir oyun tasarlanır. Popüler bir oyunun seçimi, kullanıcıların yeni bir oyun öğrenme zamanını azaltmakta ve oyunun beğenilmeme riskini azaltmaktadır.

CSdb veri tabanının oluşturulması için önce çeşitli veri kaynaklarındaki hayat bilgisi verilerinin aynı dile ve formata (kavram1-ilişki türü- kavram2) çevrimi yapılmıştır [1]. Bu işlem sonunda 40 farklı ilişki türüne ait yaklaşık 700 bin üçlüden oluşan bir veri tabanı oluşturulmuştur.

CSdb veri tabanına yeni bilgi girişi ve var olan bilgilerin güvenilirliklerinin belirlenmesi için ilk oyunlaştırma girişiminiz olan CSoyun sisteminin [14] çalıştığı ancak geniş kitlelere erişemediği görülmüştür. Oluşturulmak istenen veri tabanı çok büyük olduğundan projenin başarıya ulaşması için binlerle ifade edilen gönüllü kullanıcılara ihtiyaç vardır. Bunun için bu çalışmamızda popüler bir oyunun (nonogram) popüler bir platformda (Google Play Store) sunumu yapılmıştır. Oyun Google playstore’a yüklenerek olası kullanıcı sayısı arttırılmıştır.

Bildirinin 2. bölümde Nonogram oyunu tanıtılmıştır. 3. bölümde oyunlarla hayat bilgisi toplama üzerine yapılmış literatürdeki

benzeri çalışmalar özetlenmiştir. 4. bölümde önerilen sistemin çalışma şekli ve bileşenleri, 5. bölümde ise elde edilen sonuçlar verilmiştir. Son bölümde ise sonuçlar yorumlanmış, sistemin eksiklikleri ve olası gelecek çalışmalar anlatılmıştır.

2. Nonogram Oyunu

Nonogram, Hanjie ve Griddler isimleriyle de bilinen 1980’lerin sonunda ortaya çıkmış bir zeka oyunudur [15]. Türkiye’de “Kare Karalamaca” ismiyle bilinmektedir. Oyunda kullanıcıya boş bir matris ve matrisin her satır ve sütunundaki dolu ve boş hücrelerle ilgili bilgi verilir. Şekil 1 (a)’da bir 4*4’lük bir nonogram bulmacası verilmiştir. Satır ve sütun başlarındaki bilgi kutucuklarında o satır ya da sütunda yer alan bitişik dolu hücrelerin uzunluğu yer almaktadır. Örneğin “1 2” bilgisi o satır ya da sütunda 3 adet dolu hücrenin olduğunu, bunların ilkinin uzunluğunun 1, ikincisinin uzunluğunun 2 olduğunu söylemektedir. Ancak bitişik dolu hücre bloklarının aralarındaki uzaklık, blokların nereden başladığı verilmemektedir. Kullanıcıdan istenen bilgi kutucuklarındaki bilgilerin tamamına uyan bir matrisi bulmasıdır. Şekil 1 (b)’de Şekil 1 (a)’daki bulmacanın çözümü verilmiştir.

	1 2	-	1 2	2
1 2				
1				
1 1				
3				

(a)

	1 2	-	1 2	2
1 2	1	0	1	1
1	0	0	0	1
1 1	1	0	1	0
3	1	1	1	0

(b)

Şekil 1. (a) 4*4’lük bir Nonogram bulmacası (b) Bulmacanın çözümü

Nonogram'ın bilgisayar ve cep telefonu ortamlarında birçok uygulaması vardır. Oyunun cep telefonunda dokunmatik ekranlarda oynaması oldukça kolaydır.

Nonogram oyunlarının üretimi de oynanmaları gibi oldukça kolaydır. İstenildiği kadar çok sayıda oyunun üretimi rastgele sayı üreticileriyle kolaylıkla yapılabilir. $X \times X$ 'lik bir matristen oluşan bulmaca matrisin elemanlarının 1 ve 0 'lardan oluştuğu düşünülürse 2 üzeri $X \times X$ bit'lik tek bir sayı ile ya da X adet 2 üzeri X bit'lik sayı ile saklanabilir. $X \times X$ 'lik bir matris için olası oyun sayısı ise yine 2 üzeri $X \times X$ 'tir.

Oyunun kolaydan zora doğru seviyelendirmesi de oldukça kolaydır. Matrisin büyüklüğü (X) hemen hemen her zaman bulmacanın zorluğu ile doğru orantılıdır. Satır ve sütunlardaki sayı dizisi şeklinde ifade edilen ipuçlarındaki sayılarla da oyunun kolaylığı ayarlanabilmektedir. $X \times X$ 'lik bir bulmacada bir ipucu hücreindeki elemanların toplamı 0'sa zaten çözülecek bir şey yoktur. X 'e ne kadar yakınsa çözümü de o kadar kolaydır. Örneğin $X=7$ için, ipucu olarak "2 2 1" verilmişse zaten olası tek çözüm vardır. İpucu "6" olarak verilmişse olası 2 çözüm, "1" içinse olası 7 çözüm vardır. Seviyelendirmedeki bu mantıklar kullanarak kullanıcılara ilk bulmaca paketinde 5×5 'lik, 6×6 'lık ve 7×7 'lik 20'şer bulmaca verilmektedir. Eğer kullanıcı bu paketi bitirirse yeni pakette daha zor bulmacaları almaktadır.

3. Hayat Bilgisi Toplama Amaçlı Oyunlar

Verbosity [16] hayat bilgisi toplamak için tasarlanmış 2 kişilik bir oyundur. Oyunculardan biri aklından bir kavram tutmakta, diğeri de çeşitli tahminlerle o kavramı bulmaya çalışmaktadır. Kavramı aklından tutan, diğer oyuncunun her tahmininden önce bir ipucu vermektedir. Sistem ipuçları ve tahminleri kullanarak veri tabanını geliştirmektedir. Örneğin, "gagası var" ipucuna karşılık "martı" tahmin edilirse,

"martı" doğru cevap olmasa bile "martının gagası olduğu" bilgisi veri tabanına eklenmektedir.

Common Consensus [17] oyunu, "100 kişiye sorduk" yarışma programının veri toplamak için oluşturulmuş bir versiyonudur. "Bir çalışma ofisinde bulunabilecek 5 şeyi 100 kişiye sorduk. Aldığımız cevaplar nelerdir?" şeklindeki sorularla verilen cevaplarla veri tabanı hem büyütülmekte hem de cevapların frekansı kullanılarak var olan bilgilerin güvenilirlik değerleri güncellenmektedir.

Cyc veri tabanının sahibi firma tarafından tasarlanan FACTory [18] oyununda Cyc veri tabanından rastgele seçilen bilgiler kullanıcılara sorulmakta ve cevap olarak doğru, yanlış, bilmiyorum, anlamsız seçeneklerinden birini seçmesi istenmektedir. Bir bilgiye verilen cevapların çoğunluğu sistemin o bilgiye dair güvenilirliğini oluşturmaktadır.

CSoyun ise Özcan ve Amasyalı [14] tarafından tasarlanan CSdb'ye bilgi girişi yapılması için tasarlanmış bir oyundur. Sistemde hem veri tabanındaki mevcut bilgiler hem de bunlardan üretilmiş yeni bilgiler kullanıcılara sunulmaktadır. Kullanıcının verdiği cevabın doğru ya da yanlış olduğu bilinmediğinden kullanıcılar her iki durumda da puan almakta ve bu sebeple başarı hissi ve kabiliyetini gösterebilme ögeleri azalmaktadır.

Toplanması gereken bilgi miktarının çok fazla olduğu hayat bilgisi toplama amaçlı oyunlarda görülen en büyük problem bilgi girişlerini yapan gönüllü sayısının zaman içinde azalmasıdır. Bu konuda yapılan birçok girişim zaman içinde yeterli kullanıcı olmaması sebebiyle sona ermiştir. İnsanların oyun oynamaya ayırdıkları vaktin azalmamasına rağmen bu tarz oyunları oynamıyor olmalarının en olası sebebi oyunculara başarı hissini vermede yetersiz kalmaları olduğu düşünülmektedir.

4. Nonobot Sistemi

Nonobot adını verdiğimiz oyun tasarlanırken daha önce aynı amaçla geliştirdiğimiz CSoyun'dan edindiğimiz tecrübelerimiz kullanılmıştır. CSoyun'a 3 yıl boyunca yaklaşık 350 adet kullanıcı kayıt olmuş, bu süre içinde veri tabanındaki bilgilerin %18'i puanlandırılmıştır. Bu yavaş sürecin hızlandırılması için yeni sistemin sahip olması gereken özellikler belirlenmiş ve gerçekleştirilmiştir. Bu bölümün devamında bu amaçla yapılmış çalışmalar anlatılmıştır.

4.1 Kullanıcı Sayısı Arttırılmalı

CSoyun sisteminin açık olduğu 3 yıl sürecinde büyük çoğunluğu Yıldız Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nde verilen Yapay Zeka ve Uzman Sistemlere Giriş derslerinin öğrencilerinden oluşan yaklaşık 350 kullanıcı sisteme kayıt olmuştur. Bu sürede bilgilerin %18'ine puan verilmiş, 57 bin yeni ilişki, 2 bin yeni kavram kavram girişi yapılmıştır. Bu sayılara göre sistemin kalitesi yüksek bir veri tabanı haline gelmesinin oldukça uzun zaman alacağı görülmektedir.

CSoyun bir web sitesi üzerinde çalışmaktadır. Bilgisayar üzerinden oynanması kolay olmasına rağmen, cep telefonlarından kullanımı oldukça zordur. İnternet üzerinden oynanan oyunların cep telefonlarından oynanma oranları gün geçtikçe artmaktadır. Bu sebeple cep telefonu üzerinde çalışan bir uygulamanın geliştirilmesine karar verilmiştir. Platform olarak da cep telefonlarının üzerinde en çok çalışan Android seçilmiştir. Geliştirilen uygulama (Nonobot) da Google Play Store'a yüklenmiştir.

CSoyun'da oyunun ne olduğunun, amacının anlaşılması zaman almaktadır. Bu sebeple yeni bir oyun tasarlamak yerine, kullanıcıların aşına oldukları popüler bir oyunun (Nonogram) içine hayat bilgisi toplama amaçlı sorular yerleştirilmiştir.

Nonogram oyununda kullanıcı bir satırın ya da sütunun içeriğini sistemin doldurmasını isterse (ipucu), sistemin sorduğu soru ya da sorulara doğru cevap vermesi beklenmektedir. Doğru cevap verirse, istediği satır ya da sütunun 0 ve 1'lerden oluşan içeriği sistem tarafından gösterilir. Eğer yanlış cevap verirse gösterilmez.

Oyunun amacı mümkün olduğunca kullanıcıların çok ipucu istemesiyle uyumludur. Sistemden ne kadar çok ipucu istenirse, CSdb'ye o kadar çok veri girişi olacaktır.

4.2 Kullanıcıya Başarı Hissini Vermek Gerekli ve Zekasını Kullandığı Hissettirilmeli

Kullanıcılara maddi bir ödülün sunulmadığı oyunlardaki motivasyonlar, kişinin bir şeyleri başarma hissine erişmesi ve oyunu oynayan diğer kişilere göre durumu, rütbesi, vb. konularındadır [12]. Daha önce tasarladığımız CSoyun'da amaç kullanıcıdan bilgi almak olduğundan, kullanıcı ne kadar çok veri girerse o kadar çok puan almaktaydı. Kullanıcı yanlış bilgilerde girdiğinde doğru bilgilerde girdiğinde eşit puan almaktaydı çünkü bilgilerin doğruluğu hakkında herhangi bir kontrol mekanizması yoktu. Bu durumun farkına varan kullanıcılar, anlamlı bir iş yapmadıklarını düşünüyorlar ve motivasyonları düşüyordu. Yaptığı işi sadece tuşlara basarak puan toplamak olması, ortada çözülen, başarılı bir şeyin olmayışı motivasyonu azaltan diğer etkenlerdi. Kullanıcıları bir oyunu oynamaya devam etmelerini sağlayan en önemli motivasyonlardan biri başarı hissidir [9, 10, 11]. Gazetelerin verdikleri bulmacaların, internette çözülen bulmacaların sürekliliğinin altında yatan etken budur. CSoyun'dan alınan bu derslerin ışığında; kolaydan zora doğru seviyelendirmesi olan, çözümü için olasılıkların görülüp bir kısmının elenerek zekanın gösterilebildiği bir sistem tasarlandı. Diğer kullanıcıların puanları, günün, haftanın ve tüm zamanların en yüksek puanlarının da görülebilmesi rekabet hissini oluşturulması için sisteme dahil edildi.

Puanlama sisteminde bulmacanın seviyesi, bulmacanın kaç saniyede çözüldüğü hesaba katılmaktadır. Kullanıcıları CSdb'ye katkıda bulunmak için ipucu istemelerini özendirmek için, istenebilecek ipucu sayısına bir sınır konmamıştır. Ayrıca ipucu istendiğinde cevap girilene kadar oyunun süresi de durdurulmaktadır.

4.3 Kullanıcı Bilgi Girişi Yaptığında Sistem Geri Bildirim Verebilmeli

Oyunlarda, kullanıcı hareketlerine karşılık anlık geri bildirim verilmesi oyuncuların motivasyonunu arttıran bir etkidir [12]. Amacın kullanıcıdan bilgi girişi almak olduğu böyle sistemlerde aslında cevabın doğru ya da yanlış olduğu sistem tarafından bilinmemektedir. Kullanıcıların aynı soruya verdikleri cevapların çoğunluğu doğru cevap olarak düşünülebilir ancak, bu işlem için yeterince cevaba sahip soru sayısı çok azdır. Bu çalışmamızda bu işlem için yenilikçi yaklaşımlar kullanılarak geri bildirim kullanıcıya verilmesi sağlanmıştır. Oyunda kullanıcı bir satır ya da sütunun çözümünü istediği durumlarda doğru/yanlış ve metin girişli olmak üzere 2 tür soru sorulmaktadır. Aşağıda bu 2 soru türü için geri bildirim nasıl sağlandığı anlatılmaktadır:

Doğru/yanlış soruları için: Kullanıcıdan tek ekranda 3 adet "kavramlı ilişki türü kavram 2" sorusuna doğru / yanlış şeklinde cevap vermesi beklenmektedir. Bu 3 sorudan 2'sinin cevabı bilinmekte, 1'inin bilinmemektedir. Kullanıcı cevabı bilinenlerin cevaplarını doğru vermişse, cevabı bilinmeyene verdiği cevaba güvenebiliriz. Bu yaklaşım ReCaptcha [19] uygulamalarında da kullanılmaktadır. Şekil 2'de doğru / yanlış soruları için örnek bir ekran verilmiştir.

Şekil 2. Doğru / Yanlış Seçenekli Soru Ekranı

Şekil1'de sistem 1. ve 2. soruların doğru cevaplarını sırasıyla "doğru" ve "doğru" olarak bilmektedir. 3. sorunun cevabını ise bilmemektedir. Eğer kullanıcı 1. ve 2. soruların cevaplarını doğru verirse, 3. Soruya verdiği cevap da doğru kabul edilmekte ve CSdb'ye aktarılmaktadır. Eğer 1. ve 2. Soruların cevaplarından herhangi birini yanlış verirse, 3. soruya verdiği cevaba da güvenilmemekte ve CSdb'ye aktarılmamaktadır.

Her soruda cevabı bilinen soruların yerleri rastgele değiştirilmektedir. Bir soru ekranında 1. ve 2. Soruların cevabı bilinirken bir başka ekranda 2. ve 3. soruların cevapları bilinmektedir.

Metin girişli sorular için: Kullanıcıya şu kavramla (W1) şu ilişkiye (R1) sahip bir kavram söyle diye sorulmaktadır. Kullanıcının söylediği kavramın (W2) bu ilişki türüne (R1) göre doğruluğunun anlaşılması için Eşitlik 1 kullanılmaktadır.

$$Goran = \log_2 \frac{\min(F(w1), F(w2))}{F("w1 + w2")} \quad (1)$$

Eşitlik1'de F(X), X ifadesinin Google arama motorunda aratıldığında döndürülen sonuç sayfası sayısıdır.

Eşitlik 1’de bulunan güvenilirlik oranı (Goran) 10 olarak belirlediğimiz bir eşik değerinden büyükse kullanıcının verdiği cevaba güvenilmekte ve CSdb’ye aktarılmaktadır.

Eşitlik 1’de hesaplanan oran iki kavramın kaç farklı web sitesinde birlikte geçtiğine ve bu kavramların tek başlarına kaç web sitesinde geçtiğine bağlıdır. Bu formül sayesinde çok sıkça kullanılan kavramların (bir, ve, ben vb.) her kelime ile birlikte anlamlı bir birliktelik üretmemesi sağlanmıştır. Tablo 1’de çeşitli örnekler verilmiştir.

w1	w2	F(w1)	F(w2)	F(w1+w2)	Goran
meşale	aşı	11*10 ⁵	25*10 ⁵	68	15,2
meşale	ateş	11*10 ⁵	25*10 ⁶	10000	6,8
ilaç	frekans	15*10 ⁶	29*10 ⁵	93	14,9
ilaç	hasta	15*10 ⁶	7*10 ⁹	48000	8,2
parazit	taksi	18*10 ⁵	17*10 ⁶	1	20,8
parazit	bakteri	18*10 ⁵	96*10 ⁵	4100	8,8

Tablo 1. Kelimeler arası benzerliğin bulunması

Tablo 1 incelendiğinde, Goran için 10 değerinin seçiminin uygunluğu görülmektedir. Formülün bir eksikliği doğru cevabın “okul masa” olması gereken durumda “okul öğretmen” ikilisi içinde kullanıcı cevabının doğru olarak algılanacak olmasıdır. Bu durum için geliştirebildiğimiz bir çözümümüz yoktur.

4.4 Kullanıcıya Saçma Sorular Sormamalı

Kullanıcı ipucu istediğinde “Baykuş neyin ilk adımıdır?” gibi saçma bir soru ile karşılaştığında sisteme olan güveni ve motivasyonu düşmektedir. Kullanıcının bu tarz sorularla karşılaşmaması için soru üretiminin de özenle yapılması gerekmektedir. Sistemde kullanıcıya metin girişli ve doğru/yanlış seçenekli olmak üzere 2 türde soru sorulmaktadır.

Metin girişli sorularda kullanıcıdan, verilen bir kavrama yine verilen bir ilişki türüyle

bağlı bir kavram girmesi istenmektedir. Örneğin “balık - nerede bulunur” sorusu için kullanıcıdan giriş beklenmektedir. Doğru / yanlış seçenekli sorularda ise 2 kavram ve aralarındaki bir ilişki verilmektedir. Örneğin “balık- nerede bulunur - nehir” sorusu için kullanıcının doğru ya da yanlış seçeneklerinden birini seçmesi beklenmektedir. Bu 2 tür sorunun üretimi aşağıda anlatılmıştır:

Metin girişli soruların üretimi: Vikisözlük sitesinde [20, 21, 22] Türkçe isim, sıfat ve eylem listeleri bulunmaktadır. Bu listeler türleriyle birlikte CSdb’ye kaydedilmiştir. Bu işlem sonunda isim türünde 52269, sıfat türünde 10298, eylem türünde 15183 adet kavram CSdb’ye dahil edilmiştir. Daha sonra kelime türüne özel sorular üretilmiştir. İsim türündeki kavramlar için “nerede bulunur ?, üst kavramı nedir ?, yanında neler bulunur ?, içinde neler bulunur ?, hammaddesi nedir ?, şekli nasıl ?, ne işe yarar ?, kim kullanır ?, rengi nedir ?, sıfatları nelerdir ?”, sıfat türündeki kavramlar için “Neyin sıfatıdır ?”, eylem türündeki kavramlar için “kim/ne yapar ?, kim/ne ile yapılır ?, nasıl yapılır ?, neye/kime yapılır ?, neyi/kimi yapılır ?, nerede yapılır ?, niçin yapılır ?, ne olunca yapılır ?, yapınca ne olur ?” soruları üretilmiştir.

Doğru/yanlış seçenekli sorularının üretimi: Bu soru türü için hem cevabı bilinen hem de bilinmeyen sorular üretilmelidir. Cevabı bilinen sorular için hem cevabı doğru olan soruların üretimi hem de cevabı yanlış olan soruların üretimi yapılmaktadır.

Cevabını doğru olarak bildiğimiz sorular üretmek için, Yazıcı ve Amasyalı’nın [5] çalışmasında, Vikisözlük [23] ve Türk Dil Kurumunun sözlüğünden [24] otomatik bilgi çıkarımı yöntemiyle elde ettikleri üçlüler (kavram1- ilişki türü – kavram2) kullanılmıştır.

Cevabını yanlış olarak bildiğimiz sorular üretmek için, doğruluğu bilinen üçlülerde

ilişki türünün rastgele değişimi ile yanlışlığı bilinen üçlüler üretilmiştir. Örneğin “balık-nerede bulunur- nehir” doğru üçlüsü, aradaki ilişki türü değiştirilerek “balık – neye sebep olur- nehir” yanlış üçlüsüne dönüştürülmüştür.

Cevabını bilmediğimiz sorular üretmek için, CSdb’deki üçlüler rastgele seçilerek sorulmuştur.

4.4 Kullanıcı İnternet’e Bağlı Olmadığında da Oyunu Oynayabilmeli

Sisteme bilgi girişi miktarını arttırabilmek için oyunun, kullanıcı internete bağlı değilken de oynanabilmesi sağlanmıştır. Seviyelerdeki Nonogram bulmacaları tek bir sefer yerine paketler halinde kullanıcının cep telefonuna indirilmektedir. Kullanıcının ipucu istediğinde sorulan sorularda yine paketler halinde indirilmektedir. Kullanıcı soruları bittiğinde uygulama internete bağlanmak istemektedir. Eğer kullanıcı ipucu istemezse oyunu oynamaya devam edebilmektedir. Kullanıcının sorulara metin girişi yaparak cevap verdiği soru türleri sadece kullanıcı İnternet’e bağlı iken sorulmaktadır. İnternet’e bağlı değilken sadece doğru/yanlış seçenekli sorular sorulmaktadır. Kullanıcının sorulara verdiği cevaplar, cep telefonunda tutularak, İnternet’e bağlanıldığında sunucuya gönderilmektedir. Bu sayede kullanıcılar internet’e bağlı değilken bile hem oyunu oynayabilmekte hem de hayat bilgisi girişi yapabilmektedir.

5. Sonuçlar ve Gelecek Çalışmalar

Yaşadığımız dünya hakkında bilgiye sahip sistemlerin potansiyelleri tartışılmazdır. Ancak hayat bilgisi dediğimiz bu tür bilgilerin miktarı çok fazladır ve bunları içeren bir veri tabanının oluşturulması bu sebeple oldukça zahmetli bir süreçtir. Bu çalışmada bu süreci çok sayıda kullanıcıdan bilgi toplayarak hızlandırmak için bir oyun tasarlanmıştır. Oyunun tasarımında, daha önce aynı amaçla gerçekleştirdiğimiz CSoyun

deneyimimizden çıkarttığımız derslerden faydalanılmıştır. Nonobot adını verdiğimiz yeni oyunumuzda oldukça popüler olan nonogram oyununun içine kullanıcı ipucu istediğinde hayat bilgisi veri tabanına katkıda bulunması için sorular sorulmaktadır.

Kullanıcıların cevaplarının doğruluğunun belirlenmesi, bu tür hayat bilgisi toplama uygulamalarında oldukça zordur. Bu zorluğu yenmek için yenilikçi çözümler geliştirilmiştir.

Oyun Android 3.2 ve üzeri işletim sistemine sahip tüm cep telefonlarında oynanabilmektedir. Oyun <https://play.google.com/store/apps/details?id=tr.edu.yildiz.ce.nonogram2&hl=tr> adresinden indirilebilir.

Gelecek çalışmalar olarak aynı CSdb veri tabanına bağlı yeni oyunların tasarımı ve Facebook uygulamaları düşünülmektedir.

6. Kaynaklar

- [1] M.Fatih Amasyalı, Bahar İnak, M.Zeki Ersen, “Construction of Turkish Commonsense Database”, **Akademik Bilişim**, Muğla, Türkiye, 2010
- [2] Lenat, D. B., Ramanathan V. G., Karen P., Dexter P., ve Shepherd M., “CYC: Toward programs with common sense”, **The Communications of the ACM**, 33(8):31–49 (1990).
- [3] Lenat, D. B., “Cyc: A Large-Scale Investment in Knowledge Infrastructure”, **The Communications of the ACM**, 38(11):33-38 (1995).
- [4] Miller, G. A., Beckwith, R., Fellbaum, C., Gross, D. ve Miller, K., “Introduction to WordNet: An On-line Lexical Database”, 1993.
- [5] Emre Yazıcı, M.Fatih Amasyalı, “Automatic Extraction of Semantic

Relationships Using Turkish Dictionary Definitions”, **EMO Bilimsel Dergi**, Vol. 1, No. 1, pp. 1-13, 2011.

[6] Chang, C-H., Mohammed Kayed and Khaled, F. Shaalan, R.Girgis, “A Survey of Web Information Extraction Systems”, **IEEE Trans. on Knowl. and Data Eng.**, 18(10):1411--1428, 2006

[7] M.Fatih Amasyalı, “Automatic Construction of Turkish Wordnet”, **SIU 2005**, Kayseri, Türkiye

[8] Push Singh, Thomas Lin, Erik T. Mueller, Grace Lim, Travell Perkins ve Wan Li Zhu, “Open Mind Common Sense: Knowledge acquisition from the general public”, **ODBASE**, Irvine, CA, 2002.

[9] Lee, J.J., Hammer, J., “Gamification in Education: What, How, Why Bother”, **Academic Exchange Quarterly**, 15(2), 2011.

[10] Muntean, Cristina Ioana, “Raising engagement in e-learning through gamification”, **Proc. 6th International Conference on Virtual Learning ICVL**, 2011.

[11] Scott Nicholson, “A User-Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification”, **Games+Learning+Society** 8.0, Madison, WI, USA, 2012.

[12] Luis von Ahn, Laura Dabbish, “Designing games with a purpose”,

Communications of the ACM, Volume 51 Issue 8, Pages 58-67, August 2008.

[13] Google Image Labeler. <http://images.google.com/imagelabeler>

[14] www.kemikoyun.yildiz.edu.tr/commonsense/

[15] <http://puzzlemuseum.com/griddler/gridhist.htm>

[16] M. K. Luis von Ahn and M. Blum. Verbosity: A game for collecting common-sense knowledge. **In Proceedings of ACM Conference**, CHI, 2004

[17] H. Lieberman, D. Smith, and A. Teeters. Common consensus: A web-based game for collecting commonsense goals. **Workshop on Common Sense for Intelligent Interfaces ACM**, Jan 2007

[18] <http://game.cyc.com/>

[19] www.google.com/recaptcha

[20] [http://tr.wiktionary.org/wiki/Kategori:Ad_\(T%C3%BCrk%C3%A7e\)](http://tr.wiktionary.org/wiki/Kategori:Ad_(T%C3%BCrk%C3%A7e))

[21] [http://tr.wiktionary.org/wiki/Kategori:S%C4%B1fat_\(T%C3%BCrk%C3%A7e\)](http://tr.wiktionary.org/wiki/Kategori:S%C4%B1fat_(T%C3%BCrk%C3%A7e))

[22] [http://tr.wiktionary.org/wiki/Kategori:Eylem_\(T%C3%BCrk%C3%A7e\)](http://tr.wiktionary.org/wiki/Kategori:Eylem_(T%C3%BCrk%C3%A7e))

[23] http://tr.wiktionary.org/wiki/Ana_Sayfa

[24] www.tdk.gov.tr/