

Özbekçe Ünlü Harflerinin Eş Sesli Sözcüklerde Uygurcaya Bilgisayarlı Çevrilmesi

Murat ORHUN*¹

¹İstanbul Bilgi Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 34060, İstanbul

(Alınış / Received: 22.07.2016, Kabul / Accepted: 07.12.2016, Online Yayınlanma / Published Online: 10.01.2017)

Anahtar Kelimeler

Bilgisayarlı çeviri,
Özbekçe,
Uygurca,
Türk dilleri,
Ünlü harfler

Özet: Bilgisayarlı çeviri, doğal dil işlemlerinde yoğun olarak çalışılan alt dallardan biridir. Batı dillerinde geliştirilen bilgisayarlı çeviri sistemleri gerçek uygulamalarda kullanılırken, Türk dillerinde yapılan çalışmalar araştırma ve geliştirme aşamasındadır. Şimdiye kadar geliştirilen bilgisayarlı çeviri sistemlerinde, başarı oranı yüksek olanlar, aynı dil ailesine ait diller arasında gerçekleştirilmiştir. Türk dilleri ailesinde, Özbekçe ile Uygurca, diğer Türk dillerine göre daha yakın dillerdir. Bazı kaynaklar bu dilleri, bir dilin iki farklı lehçesi olduğunu belirtmektedir. Bu iki dilde kullanılan ünlü ve ünsüz harflerin sayısının farklı olmasından dolayı, aynı anlamı veren eş sesli sözcükler farklı yazılır. En önemli husus ise, Özbek alfabesinde altı ünlü harfin bulunmasına rağmen, bunların on farklı sesi gösteriminde kullanılmasıdır. Bu makalede, Özbek alfabesinde ünlüleri göstermede kullanılan altı harf ile Uygurcada ünlüleri göstermede kullanılan sekiz ünlü harf karşılaştırılarak, eş sesli sözcüklerde bulunan Özbekçe ünlülerin Uygurcaya çevrilmesi anlatılmıştır.

Machine Translation of Uzbek Vowels into Uyghur Language in Homophone Words

Keywords

Machine translation,
Uzbek,
Uyghur,
Turkic languages,
Vowel

Abstract: Machine translation is one of the subfield that extensively studied in natural language processing. Though machine translation systems about western languages have been used in real applications, Turkic language studies still in research and develop stage. So far, the developed machine translation systems, with a high success rate, which were carried out between languages belonging to the same language family. In Turkic language family, Uzbek and Uyghur are most close language relative to other Turkic languages. In some resources these two languages considered two different accent of one language. Because of there are different number of vowels in these languages, some words written with different characters even they pronounced exactly with the same tone. The most important issue is, although there are six vowels in the Uzbek alphabet, they used to describe ten different voices. In this paper, the six vowels that used in Uzbek alphabet have been compared with eight Uyghur vowels, in order to translate close or homophone words from Uzbek to Uyghur Language.

1. Giriş

Bilgisayarlı çeviri, bilgisayar bilimlerinde yapay zeka çalışmalarının bir alt dalı olarak bilinen, doğal dil işleminin önemli uygulama alanlarından biridir. Doğal dil işleme kendi bünyesinde dil çalışmaları ile ilgili birçok alanları kapsamaktadır; örneğin, imla düzeltme, metin özetleme, cümleleri öbeklere ayırma, sesleri metinlere çevirme, metinleri seslere çevirme, yazı yazarken yazı içeriklerine göre otomatik sözcük ya da sözcükleri önerme gibi. Bilgisayar teknolojisinin

ve sosyal iletişim araçlarının gelişmesi ile, sanal ortamda farklı diller ve alfabelerde yayımlanan

metinler ile her zaman karşılaşmak mümkündür. Bu çeşit dosyalar sürekli yenilenmekte ve çoğalmaktadır. Sanal ortamda bulunan dosyalardan yararlanmak için, özetleme ya da bir dilden bir başka dile çeviri gerektiğinde, insan gücü neredeyse yetersiz kalmaktadır. Söz konusu çalışmalar bilgisayar aracılığı ile yapıldığında, daha hızlı ve az maliyet ile yapılabilecektir.

*İlgili yazar: murat.orphun@bilgi.edu.tr

Bilgisayarlı çeviri ile ilgili çalışmalar 60 senelik bir geçmişe sahip olup ve ilk somut çalışma Soğuk Savaş döneminde, Amerika Birleşik Devletlerinde, Rus dilini İngilizceye çevirmek amacıyla başlatılmıştır. Bu çalışmada deneme amaçlı olarak özel olarak seçilmiş 60 cümle üzerine çalışılmıştır. Çeviri işlemi için 250 sözcük ile altı çeviri kuralı kullanılmıştır ve bu çalışma başarıyla sonuçlandırılmıştır [1]. Bundan esinlenerek, çalışmayı yürüten bilim adamları Rusçadan İngilizceye tam kapsamlı çeviri sisteminin 3-5 sene süresinde tamamlanacağını ifade etmiştir. Proje başlatılıp 3-4 sene sonra proje değerlendirme komitesi (ALPAC), geliştirilen sistemin maliyetlerin yüksek, doğruluk oranının düşük ve çalışma hızının yavaş olduğundan dolayı, projenin iptal edilmesine karar vermiştir. Ardından ünlü ALPAC raporunu yayınlamıştır [1]. Bu rapordan dolayı bilgisayarlı çeviri çalışmaları neredeyse durdurulmuştur [2]. Bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile yüksek kapasiteli ve yüksek hızda çalışan bilgisayarlar üretilmiştir. Geçmişe göre daha az maliyet ile yüksek kapasiteli ve daha hızlı çalışan bilgisayarlar üretilmeye başlanmıştır. Bundan dolayı bilgisayarlı çeviri çalışmaları yeniden gündeme gelmiş ve günümüzde bilgisayar bilimlerinin en yoğun olarak çalışılan bir alanı haline gelmiştir [3].

Dillerin yapısına ve çeviri sistemlerinin yöntemlerine göre, çeviri sistemlerinin başarısı farklı olmaktadır. Bilgisayarlı çeviri sistemlerinde, genel olarak insan müdahalesi olmadan, yüksek kalitede (Full Automatic High Quality) çeviri edinmek hedeflenir. Ancak şimdiye kadar geliştirilen çeviri sistemleri ile, belli bir alanda özel konular ile ilgili çeviri yapabilmektedir. Örneğin, Météo adındaki hava tahmini çeviri sistemi, gündelik hava tahminlerini İngilizceden Fransızcaya çevirmek için geliştirilmiştir [4]. Nagao tarafından geliştirilen çeviri sistemi, Matematik ve Fizik ile ilgili makalelerin konu başlıklarını Japoncaya yüzde 93 doğruluk oranı ile çeviri yapabilmektedir [5]. Genel amaçlar için geliştirilen çeviri sistemlerinin başarı oranını değerlendirirken, yakın diller arasında geliştirilen sistemlerin başarı oranı, farklı diller ailesine ait diller arasında geliştirilen bilgisayarlı çeviri sistemlerine göre daha yüksek olduğu ifade edilmiştir [5]. Bunun temel nedenleri diller arasındaki ilişkiler ve onların yapılarındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Söz dizimi ve sözcük yapısı yönünden yakın diller olarak kabul edilen diller arasında geliştirilen ilk bilgisayarlı çeviri, Çekçeden Rusçaya genel konularda çeviri yapmak üzere geliştirilen RUSLAN çeviri sistemidir. Bu sistem yüzde 40 oranında doğru çeviri yaparken, yüzde 40 oranında basit yanlışlık içerdiği, ve yüzde 20 oranında tamamı ile kullanıcı tarafından yeniden çevrilmesi gerektiği bildirilmiştir [6]. Yakın diller arasında geliştirilen bir başka çalışma ise Çekçe ile Slovakça arasında geliştirilen ČESILKO sistemidir [7]. ČESILKO sisteminin başarısı yüzde 90 oranında olduğu rapor edilmiştir.

Bu makalede, Türk dilleri ailesinde yer alan ve en yakın lehçeler olarak kabul edilen Özbekçe ve Uygurca için, geliştirilecek bilgisayarlı çeviri sistemine yönelik, ünlü harfler üzerinde çalışma yapılmıştır [8]. Ünlü harflerin telaffuzuna göre, Özbekçe ve Uygurcada bulunan eş sesli sözcüklerin Özbekçeden Uygurcaya çevrilmesi yapılmıştır. Giriş bölümünden sonra, makalenin sonraki bölümleri şöyle düzenlenmiştir. İkinci bölümde Türk dilleri ile ilgili yapılan bilgisayarlı çeviri çalışmaları üzerine bilgi verilmiştir, üçüncü bölümde Uygur ve Özbek alfabelerinde kullanılan harfler karşılaştırılmıştır. Dördüncü bölümde Özbekçe ünlü harflerin bilgisayar ile Uygurcaya çeviri uygulaması anlatılırken, son bölümde bu çeviride kullanılan yöntem ve kuralları ile ilgili sonuçlar değerlendirilmiştir ve yorumlar yapılmıştır.

2. Türk Dilleri ile İlgili Yapılan Bilgisayarlı Çeviri Çalışmaları

Türk dilleri üzerine doğal dil araştırmalarında genel olarak metin özetleme [9-10], dosya ayıklama [11], metin içerik tespitleri [12] ve Türkçe işaret dili tanıma sistemleri [13] gibi çeşitli konular öne çıksa da, bilgisayarlı çeviri genel olarak yoğun şekilde çalışan konular başında gelir. Türk dilleri ile ilgili yapılan ilk bilgisayarlı çeviri çalışması, Azerbaycan Türkçesi ile Türkiye Türkçesi arasında geliştirilen sistemdir [14]. Bu çeviri sisteminde, sözcük ve ses bilgisi yönünden, Türkçeye en çok benzeyen Azerice hedef dil olarak seçilmiştir. Bu iki dilin sözcük ve ses bilgisi birbirine benzediğinden, çeviri yaparken, söz dizimi değiştirilmeden, sözcük bazında çeviri yapılmıştır. Bunun için, Azericenin biçimbirimsel analizi yapıldıktan sonra sözcüklerin kökü bulunmuştur. Azerice kök sözcüklerin Türkçe karşılığı bulunduktan sonra çeviri sözcüğüne eklenir. Bir başka bilgisayarlı çeviri sistemi ise, Kırım Tatarcası ile Türkçe arasındadır [15]. Geliştirilen sistem ile Türkçeden Kırım Tatarca'sına çeviri yapabilmektedir. Bu sistem için Oflazer tarafından geliştirilen biçimbirimsel çözümleyici kullanılırken [16], Tatarca için yeniden bir biçimbirimsel çözümleyici geliştirilmiştir [17]. Bu çeviri sisteminde biçimbirimsel çözümleyiciler Türkçe ve Tatarca sözcüklerin kökünü bulmak için kullanılmıştır. Her iki dilin kök sözcükleri üzerinden çeviri yapıldıktan sonra, ekler eklenerek çeviri sözcükler elde edilmiştir. Türk dilleri ailesinde bulunan dillerin sözdizimsel, sesbilgisel ve biçimbirimsel gibi bir çok yönden birbirine bezediğinden, bütün Türk dilleri arasında çeviri yapabilen karma çeviri sistemi üzerinde çalışma yapılmıştır [18].

Geliştirilen karma çeviri sistemle Türkmenceden Türkçeye çeviri yapma işlemi geliştirilmiştir [19]. Önerilen çeviri sisteminde, dil modelleri dışında çeviri yapılacak diller ile ilgili biçimbirimsel çözümleyiciler bulunmaktadır. Türkçe için Oflazer tarafından geliştirilen Türkçenin biçimbirimsel

çözümleyicisi kullanılırken [16], Türkmençe için ayrı biçimbirimsel çözümleyici geliştirilmiştir [20]. Çeviri yaparken oluşan birden fazla eş anlamlı sözcükler (Şekil 1) arasında çözüm bulabilmek için dil modeli kullanılmıştır. Çeviri sisteminde kullanılan modeller ile, “ne, kim”, “adam, insan”, “konuş, söyle” gibi benzer anlam taşıyan sözcükler arasından doğru seçim yapabilmektedir. Türk dilleri arasında yapılan son bilgisayarlı çeviri sistemi ise Uygurcadan Türkçeye yapılan çalışmadır [21]. Bu çeviri sisteminde, Tantığ [18], tarafından geliştirilmiş olan karma çeviri sisteminde bulunan dil modelleri yerine, anlamsal belirsizlik giderme yöntemleri eklenerek geliştirilmiştir [22]. Bu sistemde iki seviyeli biçimbirimsel çözümleme yöntemi ile Uygurca için biçimbirimsel çözümleyici geliştirilmiştir [23-24].

Türk dilleri ile ilgili yapılan bilgisayarlı çeviri uygulamalarının tümü Türkçe odaklı yapılmaktadır. Bunun temel nedeni, diğer Türk dilleri ile ilgili yapılan çalışmalar, Türkçe için yapılmış çalışmaları temel almasındandır. Bir başka neden ise, Türk dil ailesinde bulunan diller birbirine çok yakın olduğundan, uygulamalarda kullanılan yöntemler doğal olarak benzerlik göstermektedir. Doğal Dil İşleme çalışmaları, özellikle bilgisayarlı çeviri ile ilgili çalışmalarda biçimbirimsel çözümleyici çok önemlidir ve ilk olarak yapılması gereken çalışmadır. Türk dilleri eklemeli diller olduğundan, ancak biçimbirimsel çözümleyiciler ile sözcükler çözümlenebilir. Sözcükler üzerinde bilgisayarlı işlem yaparken, sözcüklerde tek harfin farklı olması bile bilgisayar tarafından farklı sözcük gibi yorumlanır ve beklenmeyen sonuçlar üretebilir. Eklerden dolayı, oluşacak yüzlerce sözcük (teori olarak) ile işlem yapılması düşünüldüğünde, sayısız durumlar söz konusudur ve çalışmayı neredeyse imkansızlaştırır. Türk dilleri ile ilgili yapılan son biçimbirimsel çalışma ise Kazakça üzerinde yapılmıştır [25]. Kazakça için geliştirilen biçimbirimsel çözümleme uygulamasında, başka Türk dilleri için kullanılan, sonlu otomatlara dayalı iki seviyeli çözümleyici kullanılmıştır. Ayrıca, sözcük analizlerini etiketlemek için, diğer Türk dilleri biçimbirimsel çözümleyicilerinde kullanılan benzer etiketler kullanılmıştır. Bundan dolayı, diğer Türk dilleri arasında bilgisayarlı çeviri çalışmaları yaparken, geliştirilen Kazak dilinin biçimbirimsel çözümleyicisi doğrudan kullanılabilir.

Türk dil ailesinin Karluk dil gurubunda bulunan Uygurca ile Özbekçenin [8], söz diziminin benzenesinin yanı sıra birçok sözcükler birebir örtüşmektedir. Uygur ve Özbek dillerindeki benzerlik, sözcük türlerine göre farklı olmaktadır. Örneğin, zamirler [26-27] ve sayılar [28], eş seslilik açısından bire bir benzerken, isimler [29] ve fiil [30] gibi diğer sözcük türlerinde belli bir oranda benzerlik göstermektedir. Bu makalede, sadece Özbek ve Uygur dillerinde bulunan eş sesli sözcüklere bakarak, Özbekçedeki ünlü harfler ile Uygurcadaki ünlü harfler karşılaştırılmıştır. Özbekçe ve Uygurca alfabelerde kullanılan harflerin sayılarının farklı olmasından

dolayı, yukarıda söz edilen farklılıkların oluşması kaçınılmaz olmuştur.

3. Özbekçe ve Uygurca Harflerinin Karşılaştırılması

Bilgisayarlı çeviride, çeviri yapılacak dillerin alfabelerinin araştırılması öncelikle yapılması gereken işlemlerdir. Bu çalışmada, Özbek dili için şuan Özbekistan'da resmi olarak kullanılan Özbek Latin alfabesi kullanılmıştır. Uygurca için, Uygur özerk bölgesinde resmi olarak kullanılan Arap alfabesi temel alınarak oluşturulan, Uygurca Latin alfabesi kullanılmıştır [31].

Özbek alfabesinde 23 ünsüzü, 6 ünlü olmak üzere toplam 29 harf bulunmaktadır:

Ünlüler: A, E, I, O, U, O'

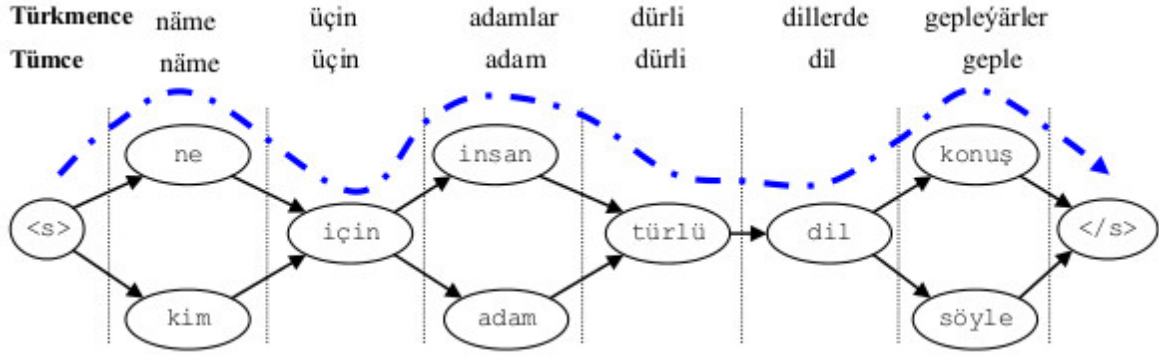
Ünsüzler: B, D, F, G, H, J, K, L, M, N, P, Q, R, S, T, V, X, Y, Z, G', SH, CH, NG

Uygur Alfabesinde 24 ünsüz, 8 ünlü olmak üzere toplam 32 harf bulunmaktadır:

Ünlüler: A, E, É, I, O, Ö, U, Ü

Ünsüzler: B, P, T, J, CH, X, D, R, Z, J, S, SH, GH, F, Q, K, G, NG, L, M, N, H, W, Y

Özbekçede kullanılan ünsüz harfler sayı olarak Uygurcada kullanılan ünsüz harfler ile eşittir. Bu iki dilde kullanılan ünsüz harflerin telaffuzu bir birine benzemektedir [32-33]. Tablo 1'de Özbekçe ve Uygurca ünsüz harfler telaffuzu benzerliğine göre karşılaştırılmıştır. Tablo 1'de gösterildiği gibi, Özbekçede bulunan tüm ünsüzlerin Uygurcada birebir karşılığı bulunuyor. Sadece iki harf farklıdır. Özbekçede kullanılan “V”, harfi Uygurcada “W” ile, “G” harfi ise “GH” ile gösterilmektedir. Özbekçede, Uygurcada olduğu gibi, eklerin eklenmesi ile bazı ünsüz harflerde uyum sağlama yönünden değişiklikler oluşur. Ancak bu makalede sadece sözcüklerde görülen ünlü harflerin, Uygurcadaki karşılığında nasıl değiştiği araştırıldığından, ünsüz harflerin değişmesi ile ilgili araştırmalar bu makaleye dahil edilmemiştir. Makalede verilen örneklerin anlaşılması için, Özbekçe ve Uygurca ünsüz harflerin karşılaştırması Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1'de bulunan harflerin telaffuzu Türkçe ile benzeşmektedir. Sadece “Q” ise, Türkçede bulunan “K” harfinin kalın ses ile okunmasıdır. Bunun dışında, “CH” ise “Ç”, “SH” ise “Ş” harflerine denk gelmektedir. “NG” ise, damak “n” sesi ile okunmaktadır. Özbekçede kullanılan 6 ünlü harf, 10 farklı sesi göstermede kullanıldığından [26], ancak Uygurcada 8 ünlü harf olduğundan dolayı, Özbekçe ve Uygurca ünlü harflerin karşılaştırılması ünsüz harflerde olduğu gibi doğrudan yapılamaz.



Şekil 1. Türkmenceden Türkçeye örnek bir tümcenin çevirisi [19]

Özbekçedeki bazı ünlü harflerin telaffuzu, o ünlü harflerin bulunduğu hecelere göre değişmektedir ve değişme sonucu oluşan sesler, Uygurcada bulunan bazı ünlü harflerin okunmasına benzemektedir.

Yani sonuç itibariyle, Özbekçede bazı sözcüklerin yazılması ile okunması, ünlü harflerden dolayı, farklı olma durumu ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bunun temel nedeni Özbekçede olması gereken ünlü harf sayısını yeterli olmadığından Türk dillerinin ünlü uyumu karakteristiğinin bozulmasındandır [34]. Genel olarak bilgisayarlı çeviri daha çok yazılı metinlere göre çalışır. Özbekçe ve Uygurcada bulunan bazı sözcükler sadece bir ya da birkaç harf farkıyla benzeşmektedir ve bu farklılık daha çok ünlü harflerde görülmektedir. Bu nedenle bu farklılığın oluşma kuralları belirlendiğinde, sadece bazı harfleri değiştirerek belli oranda sözcükler, özellikle eş sesli sözcükler üzerinden doğrudan çeviri işlemleri gerçekleştirilebilir.

Özbekçede bulunan ünlü harfler telaffuz edilirken, farklı ses ile okunma özelliği, Tablo 2'de standart Özbek Latin alfabesinde kullanılan ünlü harfler ve bu ünlü harflerin geçtiği sözcüklerin okunması örnekler ile gösterilmiştir [26]. Tablo 2'de gösterildiği gibi, "Aa" ünlü harfi /Aa/i ve /Ää/, "Ii" ünlü harfi /Iı/ ve /İi/, "Uu" ünlü harfi /Uu/ ve /Üü/, "O'o" ünlü harfi ise /Oo/ (Türkçede bulunan /Oo/ sesi) ve "O'o' (Türkçede bulunan /Öö/ sesi) " gibi 2 er farklı ses ile okunurken, "Oo" ve "Ee" ünlü harfler tek sesi ile (Türkçede bulunan /Aa/ ve /Ee/) okunuyor. Örneğin, "paxta" sözcüğünde bulunan ilk hecede bulunan "a" harfi, /a/ sesi ile okunurken, son hecesinde bulunan "a" harfi ise /ä/ sesi ile okunuyor. "qimmat" sözcüğünde geçen "i" harfi, /ı/ sesi ile okunurken, "qo'shni" sözcüğündeki "i" harfi ise, /i/ sesi ile okunuyor. "xursand" sözcüğünde bulunan "u" harfi, /u/ sesi ile okunurken, "gul" sözcüğündeki "u" harfi ise /ü/ sesi ile okunur.

Özbekçedeki bazı ünlü harfler, sözcüklerde bulunan hecelerdeki konumu, sözcük başında ya da sonunda olmasına göre değişik telaffuz ile okunur [35]. Bu makalede, Öz tarafından yapılan doktora çalışması temel alınarak [35], Özbekçe sözcükler okunurken sözcüklerde bulunan ünlülerin, Uygurcada hangi

ünlülere benzediğini bilgisayar ile tespit etmek üzere çalışması yapılmıştır.

3.1. "A" harfi

"A" harfi, /a/ ve /ä / olmak üzere iki farklı sesi karşılamaktadır. Çok az sözcükte /e/ sesi ile karşıladığı durumlarda bulunmaktadır. "A" harfinin /a/ sesini karşıladığı durum, Uygurcada bulunan "A" ünlüsüne benzerken, /ä/ sesi ise "E" ünlüsünü, /e/ sesi ise "É" ünlüsünü karşılamaktadır.

/a/ sesi ile okunan "A" harfi

/a/ sesi, /â/ ve /ä/ sesleri arasında bir sestir ve daha çok /ä/ sesine yakındır. Belirgin olarak çoğu sözcüklerde "A" harfi, "Q", "G" ve "X" harflerinden sonra gelirse, /a/ sesi ile okunur. Özbekçe sözcüklerin başında, ilk, ikinci ve sonraki hecelerde bulunan /a/ sesi ile okunan "A" ünlüsü, Uygurcadaki /a/ sesine benzemektedir. Ancak alıntı sözcüklerde, genel olarak Uygurcada bulunan "E" ünlü harfinin telaffuz edilmesine benzemektedir. Örnekler Tablo 3' de verilmiştir. Özbekçede "A" harfi ile başlayan sözcüklerin çok azı /a/ sesi ile okunurken, daha çok /ä/ ya da /ä / sesleri ile okunur.

/ä/ sesi ile okunan "A" harfi

/ä/ ünlüsü Özbekçede "A" ve "E" arasında bir ünlüdür. Uygurca sözcüklerde her konumda bulunabilmektedir. Sözcük başında ve son hecelerde ortak Türkçede /a/ sesine giren ve Özbekçede /ä/ sesi ile okunan "A" harfi, Uygurcada /a/ sesi ile okunur. Alıntı sözcüklerin ilk hecesinde bulunanlar da, Uygurcada /a/ sesi ile okunur. Diğer durumlarda ve alıntı sözcüklerde, Uygurcada bulunan /e/ sesi ile okunur. Sözcüklerin (alıntı sözcükler dahil) ilk, ikinci ve sonraki hecelerinde gelen /ä/ sesi, Uygurcaya "E" ünlü harfi olarak aktarılabilirken, son hecelerde, ortak Türkçede "A" ünlüsünü karşılayan /ä/ sesi, Uygurcada yine "A" ünlü harfine denk gelmektedir. Örnekler Tablo 4' de verilmiştir.

3.2. "O" harfi

"O" harfi, /â/ sesi ile okunur. Bu ses sadece Özbekçede bulunur ve en çok kullanılan ünlü harftir.

Ortak Türkçe ve Uygurcada bulunan sözcüklerdeki /a/ sesi Özbekçede /ä/ sesi ile okunmaktadır. Örneğin: aç, at, ak, ay, aş, az, yara, yaşa, aciz, adil, bağ. Bu çalışmada, örneklerle dayanarak, /ä/ sesi ile okunan “O” harfi, Uygurcada “A” ünlüsü olarak kabul edilmiştir. Özbekçe sözcüklerin, sözcük başında, sözcüklerin ilk, ikinci (alıntı sözcüklerde ise, “E” ünlüsüne denk gelir) ve sonraki hecelerindeki /ä/ sesi, Uygurcadaki “A” ünlü harfini karşılamaktadır. Örnekler Tablo 5’ de verilmiştir

3.3. “O” harfi

“O” harfi /o/ ve /o’/ olmak üzere iki farklı ses ile okunur. Hangi durumda /o/ ve hangi durumda /o’/ sesi ile okunması ile ilgili belirgin bir kural bulunmamaktadır. Bu harf, daha çok sözcük başında ve ilk hecelerde görülürken, alıntı sözcüklerin her konumunda görülmektedir.

/o/ sesi ile okunan “O” harfi

Özbekçe sözcüklerde “O” harfi belirgin olarak, “G”, “Q” ve “X” gibi ünsüzlerden sonra gelirse, /o/ (Türkçedeki /o/ ünlüsü gibi telaffuz edilir) sesi ile okunur. Ancak diğer ünsüzlerin sonunda bile /o/ sesi ile okunduğu durumlarda bulunuyor. Bunun için açık bir şekilde kural belirtilmesi imkansızdır. Öz [31] de, sadece yukarıda belirtilen üç harfe göre ne zaman /o/ sesi ile okunacağına ilgili yorum yapılmıştır. Bu durumu çözebilmek için, Uygurcanın “o” ve “ö” ünlü harflerinin özelliklerinin araştırılması gerekmektedir. Özbekçe sözcüklerin başında, ilk hece ve sonraki hecelerde telaffuz edilen /o/ sesi, Uygurcada yine “O” ünlü harfini karşılıyor. Örnekler Tablo 6’ de verilmiştir.

Tablo 1. Özbekçe ve Uygurca Ünsüz Harflerin Karşılaştırılması

Özbekçe	Uygurca-Latin	Uygurca-Arap	Türkçe
Bb	Bb	ب	Bb
Dd	Dd	د	Dd
Ff	Ff	ف	Ff
Gg	Gg	گ	Gg
Hh	Hh	ھ	Hh
Jj	Jj	ج	Cc
Kk	Kk	ك	Kk
Ll	Ll	ل	Ll
Mm	Mm	م	Mm
Nn	Nn	ن	Nn
Pp	Pp	پ	Pp
Qq	Qq	ق	K’nın kalın okunması
Rr	Rr	ر	Rr
Ss	Ss	س	Ss
Tt	Tt	ت	Tt
Ww	Ww	ۋ	Vv
Xx	Xx	خ	H’nın daha sert ve hırıltı okunması
Yy	Yy	ي	Yy
Zz	Zz	ز	Zz
G’g’	GH gh	غ	Ğğ
SH sh	SH sh	ش	Şş
CH ch	CH ch	چ	Çç
NG ng	NG ng	نڭ	N’in ön ve arka damaktan okunması

Tablo 2. Özbekçe Ünlü Harflerin Birden Fazla Ses ile Okunma Özelliği

Harfler	Harflerin Okunması	Örnekler	Örneklerin Okunması
Aa	Aa, Ää	paxta, madaniy	paxtä, määdäniy
Oo	Ää	quloq	qulâq
Ee	Ee	ellik, bermoq	ellik, bermâq
Ii	Ii, İi	qimmat, qo’shni	qimmât, qoshni
Uu	Uu, Üü	xursand, gul	xursând, gül
O’o’	Oo, O’o’	xo’p, ko’rmoq	xop, ko’rmâq

Tablo 3. /a/ Sesi ile Okunan “A” Harfinin Uygurca Sözcüklerindeki Karşılığı

Özbekçe	Uygurca	Türkçe	Bulunduğu Konum
axtar (axtâr)	axtur	ara	Sözcük başında
qanot (kanât)	kanat	kanat	İlk Hecede
tag’a (tâg’a)	tagha	dağa	İkinci hecede (sözcük sonu)
tabaqa (täbâqa)	tebiqe	tabika	Alıntı sözcük (Arapça)

Tablo 4. “ä” Sesi ile Okunan “A” Harfinin Uygurca Sözcüklerindeki Karşılığı

Özbekçe	Uygurca	Türkçe	Bulunduğu Konum
arzan (ärzân)	erzan	ucuz	Sözcük başında
tanha (tänhä)	tenha	yalnız	İlk hecede
burcak (bürcäk)	burcek	köşe	İkinci ve son hecelerde
alda (äldä)	alda	kandır	Sözcük sonunda.
olma (älmä)	alma	elma	Sözcük sonunda (alıntı sözcük)
o'pka (öpikä)	öpke	öpke	Sözcük sonunda (alıntı sözcük)

Tablo 5. /â/ Sesi ile Okunan “O” Harfinin Uygurca Sözcüklerindeki Karşılığı

Özbekçe	Uygurca	Türkçe	Bulunduğu Konum
och (âch)	ach	aç	Sözcük başında
oyoq (âyâq)	ayaq	ayak	İlk ve ikinci hecede
ilon (ilân)	yılan	yılan	İkinci hecede
davo (dävâ)	dava	dava	Sözcük sonunda
qog'oz (qâg'âz)	qeghez	kağıt	Alıntı sözcük

Tablo 6. /o/ sesi ile okunan “O” Harfinin Uygurca Sözcüklerindeki Karşılığı

Özbekçe	Uygurca	Türkçe	Bulunduğu Konum
o'g'ri (og'ri)	oghri	hırsız	Sözcük başında
bo'ya (boyä)	boya	boya	İlk hece
nonko'r (nânkör)	nankor	nankör	Sözcük sonu
xo'roz (xorâz)	xoraz	horoz	Alıntı sözlük

Tablo 7. /ö/ Sesi ile Okunan “O” Harfinin Uygurca Sözcüklerindeki Karşılığı

Özbekçe	Uygurca	Türkçe	Bulunduğu Konum
o'pka (öpikä)	öpke	öpke	Sözcük başında
yo'tal (yötäl)	yötel	öksürük	İlk hecede
o'rgan (ürgän)	ügen	öğren	Sözcük başında

Tablo 8. “I” Harfinin Uygurca Sözcüklerindeki Karşılığı

Özbekçe	Uygurca	Türkçe	Bulunduğu Konum
iqlim (iqlim)	iqlim	iklim	Sözcük başında
qisqa (qısqa)	qisqa	kısa	Birinci hecede
achchiq (ächchiq)	achchiq	acı	İkinci hecede
qani (qanı)	qéni	hanı	Sözcük sonunda
b'ori (börä)	böre	börü	Sözcük sonunda

Tablo 9. /u/ Sesi ile Okunan “U” Harfinin Uygurca Sözcüklerindeki Karşılığı

Özbekçe	Uygurca	Türkçe	Bulunduğu Konum
uxla (uxlä)	uhla	uyu	Sözcük başında
bug'doy (bug'dây)	bughday	buğday	Birinci hecede
bulut (bulut)	bulut	bulut	Birinci ve ikinci hecelerde
uyqu (uyqu)	uyqu	uyku	Sözcük sonunda
qabul (qäbul)	qabul	kabül	Alıntı Sözlük

Tablo 10. /ü/ Sesi ile Okunan “U” Harfinin Uygurca Sözcüklerindeki Karşılığı

Özbekçe	Uygurca	Türkçe	Bulunduğu Konum
uch (üch)	üch	üç	Sözcük başında
buk (bük)	bük	eğmek	Birinci hecede
tutun (tütün)	tütün	tütün	İkinci ve son hecelerde
uzum (üzüm)	üzüm	üzüm	Son hecede
hujjat (hüjjät)	hüjjet	dosya	Alıntı sözlük

/ö/ sesi ile okunan “O” harfi

Özbekçede telaffuz edilen /ö/ sesi belirgin bir şekilde “G”, “K”, “H” ünsüz harflerinin sonunda görülmektedir ve Türkçede bulunan “ Ö ” harfinin okunmasına benzemektedir.

Bu ses Özbekçede olduğu gibi Uygurcada sözcüklerin başında ve ilk hecelerinde, alıntı sözcüklerin tüm hecelerinde bulunur. Sözcük başında ve tüm hecelerde görünen “ö” sesi, Uygurcada yine “Ö ” ünlü harfine denk gelmektedir. Bazı durumlarda, “ö” sesi Uygurcada “ü” sesine denk gelmektedir. Örnekler Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 11. “E” Harfinin Uygurca Sözcüklerindeki Karşılığı

Özbekçe	Uygurca	Türköe	Bulunduğu Konum
egar (egär)	égar	eğer	Sözcük başında
cheg'ara(cheg'ärä)	chégra	sınır	İlk hecede
ket(ket)	ket	git	İlk hece
so'ylemek (söylemek)	sözlemek	söylemek	Sözcük sonunda
mehribon(mehribân)	méhriban	mihriban	Alıntı sözcük
istehkom(istehkâm)	istihkam	istihkam	Alıntı sözcük

Tablo 12. Özbekçe ve Uygurca Ünlü Harflerin Karşılaştırılması

Özbekçe	Uygurca-Latin	Uygurca-Arap	Türkçe
Aa	Aa, Ee	ا، آ	Aa, Ee
Ee	Éé	ئ، ئ	Ee
Ii	İi	ئ، ئ	İi
Oo	Aa	ا، آ	Aa
Uu	Uu, Üü	ئ، ئ	Uu, Üü
O'o'	Oo, Öö	ئ، ئ	Oo, Öö

Tablo 13. Özbekçe Ünlü Harflerin Eş Sesli Sözcüklerde Uygurcaya Çevrilme Sonuçları

Özbekçe	Uygurca	Doğruluk Oranı
Aa	Aa,	89
Aa	Ee	80
Ee	Éé	80
Ii	İi	90
Oo	Aa	95
Uu	Uu,	50
Uu	Üü	40
O'o'	Oo	53
O'o'	Öö	45

3.4. “I” harfi

“ I” harfi, /ı/ ve /i/ olmak üzere iki farklı sesi karşılıyor. Uygurcada diğer Türk dillerindekine benzer kalın /ı/ sesi yoktur. Ancak, Uygurcada bulunan “I” harfi, “Q”, “GH” ve “X” harflerinden sonra kalın /ı/ sesine yakın okunur.

Bundan dolayı Uygurcada 9 ünlü harf kullanılması ile ilgili tartışma yaşanmış olsa da, son olarak /ı/ sesi için Uygurcaya ayrı bir harf ilave edilmemiştir. Bundan dolayı, Özbekçede bulunan, “I” harfi Uygurcada bulunan “ı” ünlü harfine eş değer olarak (/ı/ ve /i/ sesleri tek ses) kabul edilmiştir. Özbek ve Uygur yazı dilinde, sözcük başında “ı” harfi bulunmamaktadır. Alıntı sözcüklerde ise, “ı” ünlüsüne yakın bir şekilde söylenmektedir. Sözcüklerini ilk, ikinci (alıntı sözler dahil) ve sonraki hecelerde gelen “ı” ünlüsü, Uygurcada “ı” ünlüsünü karşılamaktadır. Sözcük sonlarında gelen i/ı ve Ortak Türkçeye giden sözcükler, “a ve ä” sesleri ile okunmaktadır. Özbekçede bazı sözcüklerdeki “ı” ünlüsü Uygurcada “y” ünlüsünü karşılamaktadır. Örnekler Tablo 8’ de verilmiştir.

3.5. “U” harfi

“U” harfi, /u/ ve /ü/ olmak üzere iki farklı sesi karşılıyor. Özbekçe ve Uygurcada bu harfin en

belirgin konumu sözcük başında ve sözcüklerin ilk hecesindedir.

/u/ sesi ile okunan “U” harfi

Özbekçede bulunan /u/ sesi, Uygurcada bulunan “U” ünlü harfinin telaffuz edilmesi ile benzer. Özbekçe sözcüklerin başında, ilk hecesinde, ikinci (alıntı sözcüklerde de aynı) ve sonraki hecelerde bulunan “U” ünlüsü, Uygurcada da “U” ünlüsüne benzer ve herhangi bir değişiklik olmaz. Örnekler Tablo 9’da verilmiştir.

/ü/ sesi ile okunan “U” harfi

“U” harfi ince ünsüzlerin yanında /ü/ sesi ile okunur. Ancak ünsüzleri ince ya da kalın olarak gruplandırmanın açık bir kuralı olmadığından dolayı, ne zaman /u/ ve ne zaman /ü/ sesi ile okunması gerektiğini belirtmek çok zordur.

Özbekçe /ü/ sesi Uygurcada bulunan “Ü” ünlü harfinin okunmasına benzer. Özbekçe sözcüklerin başında bulunan /ü/ sesi “Ü” harflerine denk gelir. Sözcüklerin ilk, ikinci ve sonraki hecelerinde bulunan, /ü/ sesi, yine Uygurcada bulunan “Ü” ünlüsünü karşılar. Ancak Ortak Türkçeden Özbekçeye geçen sözcüklerde bulunan /ü/ sesleri, Uygurcada /ä/ sesi ile okunur. Örnekler Tablo 10’da verilmiştir.

3.6. “E” harfi

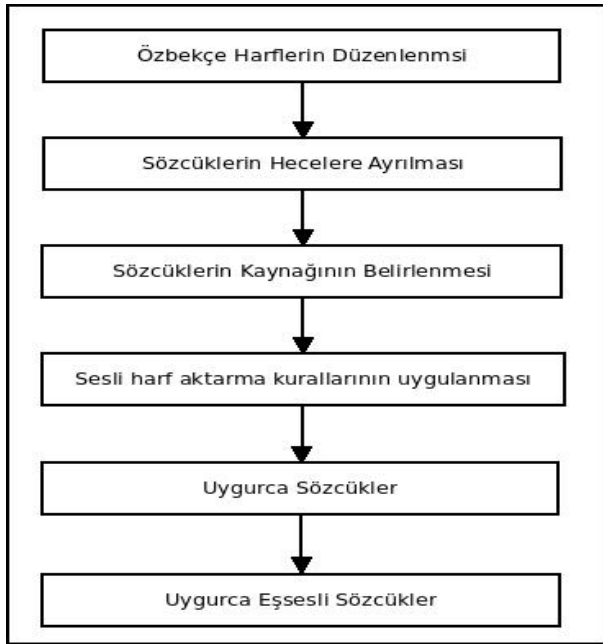
Bu harfin Uygurcadaki karşılığı ise “É” harfidir ve Özbekçede olduğu gibi Uygurca sözcüklerin tüm hecelerinde kullanılmaktadır. Alıntı sözcüklerde ise, sözcüklerin her yerinde bulunmaktadır ve “E” harfinin Uygurcada “ı” harfini karşıladığı sözcükler bulunmaktadır. Sözcük başında, Ortak Türkçede /ä/ ünlüsüne giden Özbekçe sözcüklerde bulunan “E” ünlüsü, Uygurcada /é/ ve /ä/ seslerini karşılıyor. Bunun dışında, Ortak Türkçede /e/ sesi ile okunan

ve Özbekçede de /e/ sesi ile okunan “E” ünlüsü, yine Uygurcada “E” ünlüsü gibi okunur. Bir başka durum ise, Ortak Türkçede /â/ olarak okunan, ama Özbekçede /e/ sesi ile okunan “E” harfidir. Bu durumda, Uygurcada /â/ sesine denk gelir.

Görüldüğü gibi, Özbekçede bulunan “E” ünlüsü için karmaşık durumlar söz konusudur. Buda tüm Türkologları çok yakından ilgilendiren bir konudur. “E” harfinin Uygurca sözcüklerdeki karşılığı ile ilgili farklı durumlar Tablo 11’de verilmiştir.

4. Özbekçe Ünlü Harflerin Uygurcaya Bilgisayarlı Çevrilmesi

Özbek dilinde kullanılan ünlü harflerin Uygurcaya çevrilmesi aynı anda Özbekçe ile Uygurcada kullanılan eş sesli sözcüklerin doğrudan Uygurcaya çevrilmesini sağlıyor. Ancak Özbekçe ünlü harflerin okunmasını bir çok etken (harflerin olduğu konum, harflerin yer aldığı sözcüklerin kaynağı ve alfabede bulunan ünlü harflerin sayısı) etkilediği için, seslerin okunmasına yönelik kuralların tanımlanması gerekiyor. Bir önceki bölümde ünlü harfler ile ilgili araştırmalar sonucu, Özbek dilinde kullanılan altı ünlü harfin, Uygurcada kullanılan sekiz ünlü harf ile karşılaştırılması Tablo 12 ' de gösterilmiştir:



Şekil 2. Özbekçe Ünlü Harflerin Uygurcaya Çevrilmesi

Özbekçe ünlü harflerin Uygurcaya aktarılma adımları, Şekil 2’de gösterildiği gibi gerçekleştirilmiştir. Öncelik ile Özbekçede kullanılan çift karakterden oluşan harfler (eğer Kiril alfabesi ise, önce Latin alfabesine dönüştürülmüştür) ile gösterilen harfler üzerinde işlemler yapıldıktan sonra, sözcükler hecelere ayrılmıştır. Sözcüklerde bulunan ünlü harfler ve bu ünlü harflerin konumuna göre sözcüklerin Özbekçe ya da alıntı sözcük olduğu tespit edilmiştir. Elde Edilen sonuca göre, ünlü

harfin çeviri kuralları uygulanarak çeviri işlemi gerçekleştirilmiştir. Yapılmış çevirinin doğruluk oranını hesaplamak üzere, çeviri yapılmış sözcükler Uygur sözlüğünden taranmıştır.

Bu çalışmada, sadece ünlü harfler dikkate alındığından, ünlü harflerin “harf” bazında doğru aktarılması doğruluk ölçütü olarak kabul edilmiştir. Çeviri sonuçları, makalenin sonuç bölümünde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Çeviri işleminde, kurallar hecelere göre çalıştığından dolayı, sözcüklerin hecelere ayrılması çok önem arz eder. Özbek sözcüklerin hecelere ayrılması kuralı Uygurca ile benzeşiyor [32-33]. Ünlü harfler “V”, ünsüz harfler “C” ile temsil edildiğinde, Özbek ve Uygur sözcüklerin hecelere yapısını altta gösterildiği gibi 5 tür ile özetlenebilir.

CVC: ünsüz + ünlü + ünsüz, karakterler dizisi bir hece oluşturuyor. Örneğin: besh, bil, bosh

VC: ünlü + ünsüz, karakterler dizisi bir hece oluşturuyor. Örneğin: at, ot.

CV: ünsüz + ünlü, karakterler dizisi bir hece oluşturuyor. Örneğin: su, öz, suyuq(su+yuq)

VCC: ünlü + ünsüz + ünsüz, karakterler dizisi bir hece oluşturuyor. Örneğin: ust, ort

CVCC: ünsüz + ünlü + ünsüz + ünsüz, karakterler dizisi bir hece oluşturuyor. Örneğin: qirq, ders.

Uygurcada ünlü harf, tek başına bir hece olarak kabul edilirken, Özbekçede kabul edilmez [33]. Özbekçeye ve Uygurcaya yabancı dillerden kabul edilen sözcüklerin hece yapıları yukarıda gösterilen yapılarla uyuşmuyor ve bu tür sözcükler ile ilgili araştırma bu makaleye dahil edilmemiştir.

5. Sonuç

Bu çalışma sonucunda, Özbekçe sözcüklerde bulunan ve sadece ünlü harflerin telaffuzlarına göre, Uygurca eş sesli sözcükler elde edilmiştir (Şekil 3). Elde edilen sözcükler Uygurca sözlüklerden taratılarak doğruluğu hesaplanmıştır. Örneğin, Şekil 3 de gösterildiği gibi, Özbekçe “baliq” sözüğü, Uygurcaya “béliq” olarak çevrilmesi gerekirken, “beliq” olarak yanlış çevrilmiştir. Çalıştırılan algoritmada, toplam değişiklik yapılan harf sayısı ve değişiklik yapılan harflerin doğru-yanlış oranı dikkate alınmıştır. Özbekçeden Uygurcaya sözcüklerin çeviri işlemi toplam 500 adet sözcük üzerinde denenmiştir. Doğruluk oranı hesaplanırken, harfler üzerinden yapılmıştır. Örneğin, Özbekçe “to’planmoq” sözcüğü Uygurcaya çevrilirken, sözcükte bulunan “o’, a, o” ünlü harflerin Uygurcaya aktarılması gereken “o, a, a” harflerine göre ayrı ayrı hesaplanmıştır. Yani Uygurcada olması gereken karşılığı ise “toplanmaq” sözcüğüdür. Hesaplama sonucu, Özbekçe “A” harfinin, Uygurcada bulunan eş sesli sözcüklerdeki “A” harfine çevrilmesi yüzde 89 oranında doğru sonuç verirken,

“E” harfine çevrilmesi ise yüzde 80 doğru sonuç vermiştir. En yüksek oran yüzde 95 ile “O” harfinin “A” harfine çevrilmesinde görülmüştür. Düşük çeviri oranları “U” ve “O’ ” harflerinde görülmüştür (Tablo 13). Bunun temel nedeni, “U” harfinin Uygurcada “Ü” ve “U”, “ O’ ” harfinin, “Ö” ve “O” olmak üzere ikişer harf ile doğru okunamamasındandır. Uygurcaya çeviri yapıldıktan sonra doğruluk oranın daha da artırılması için, tüm hecelerde bulunan ünlü harflerin ses uyumu dikkate alınması gerekmektedir. Ses uyumu Uygurcada çok belirgindir. Ancak, Özbekçede bulunan bazı ünlü harflerin, örneğin, “A” harfinin Uygurcada “A” ve “E” (“A” kalın, “E” ince), “U” harfinin “U” ve “Ü” (“U” kalın, “Ü” ince), “O’ ” harfinin “O” ve “Ö” (“O” kalın, “Ö” ince), farklı ses kategoride bulunan ikişer harfler ile karşılandığından dolayı, çeviri sonrası edinen Uygurca sözcüklerde ses uyumunun sağlanmasında belirsizlikler oluşur. Örneğin, Özbekçe “hujjat” sözcüğü, ilk hecesinde bulunan “u” harfi Uygurcaya “ü” olarak çevrilirse, Uygurcadaki ses uyumundan dolayı, çeviri sonrası oluşan Uygurca sözcük “hüjjet” olmaktadır. Yani Özbekçe “hujjat” sözcüğünün ikinci hecesinde bulunan “a” ünlüsü, Uygurcada bulunan “a” harfi yerine “e” harfini karşılamak zorundadır (Özbekçede bulunan “A” harfi, Uygurcada “A” ve “E” harfini karşılamaktadır, Tablo 12). Eğer Özbekçe sözcüğün ilk hecesindeki “u” harfi, “u” olarak çevrilirse, çeviri sonrası sözcük “hujjat” (Uygurcada böyle bir sözcük bulunmamaktadır) elde edilir. Bunun dışında, Özbek sözcüklerinde bulunan ünlü harflerin, hangisinin daha öncelik ile işlem yapılması daha doğru sonuç vermesinde önem arz etmektedir. Bu makalede, sözcüklerde bulunan ilk harften başlanmak üzere çeviri yapılmıştır.

Özbekçe	Uygurca	Türkçe
tanho	tenha	yalnız
mavqe	mevqe	mevke
shaki	sheki	şekil
sabr	sevir	sabir
olma	alma	elma
kichik	kichik	küçük
o'ttiz	ottuz	ottuz
mo'l	mol	bol
qaya	qaya	kaya
och	ach	aç
belgi	begli	belge
opa	apa	anne
ota	ata	ata
osmon	asman	gök
o'g'ri	oghri	hırsız
o'rta	orta	orta
o't	ot	ot
o'yun	oyun	oyun
teng	teng	eşit
men	men	ben

Şekil 3. Özbekçe Ünlü Harflerin Eş Sesli Sözcüklerde Uygurcaya Çevrilmesi

Bu çalışma, Türk dillerinde eş sesli sözcüklerin tespit edilmesi, bu sözcüklerin farklı alfabe kullanan dillerde bir dilden bir başka dile çevrilmesi, dillerde bulunan ortak sözcüklerin bulunması ve sözcüklerin kaynağının araştırılması ve ileride diller arası geliştirilecek genel amaçlı bilgisayarlı çeviri

sistemlerinin geliştirilmesi gibi bir çok alanda bilgisayar destekli araştırmaların yapılmasında önem arz etmektedir ve temel oluşturmaktadır.

Kaynakça

- [1] Chérageui, M. A. 2012. Theoretical Overview of Machine Translation. Proceeding : International Conference on Web and Information Technologies (ICWIT), p. 160-169.
- [2] Hutchins, J. 1995. Machine Translation: A Brief History. Concise history of the language sciences: from the Sumerians to the cognitivists. Edited by E.F.K., Koerner ve R.E.Asher, Oxford, Pergamon, p.431-445.
- [3] Hutchins, J. 2004. The Georgetown-IBM experiment demonstrated in January 1954. Machine Translation: from real users to research. 6th Conference of the Association for Machine Translation in the Americas, AMTA, Washington, DC. p. 102-104.
- [4] Chandiooux, J. 1976. Météo: Un système opérationnel pour la traduction automatique des bulletins météorologiques destinés au grand public. Meta, vol. 21, p. 127-133.
- [5] Nagao, M. 1984. A Framework of a Mechanical Translation Between Japanese and English by Analogy Principle. Proc. of the international NATO symposium on Artificial and human intelligence. p. 173-180.
- [6] Hajič, J. 1987. RUSLAN - An MT System Between Closely Related Languages. Third Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics (EACL'87) Copenhagen, Denmark, p. 113-117.
- [7] Hajič, J., Hric, J., Kubon, V. 2000. Machine translation of very close languages. Proceedings of the sixth conference on Applied natural language processing Proceedings of the sixth conference on Applied natural language processing Morgan Kaufmann Publishers Inc. p. 7-12.
- [8] Uygur, C. Vedat 2008. Özbekçe (Gramer, Kelime Tahlilleri, Metinler, Aktarmalar, Sözlük). Ss x-xi Fakülte Kitapevi, İsparta, 186s.
- [9] Turan, M., Sönmez, C., Ganiz, M.C. 2014. The Benchmark of Paragraph and Sentence Extraction using Outlier Document Filtering based Multi-Document Summarizer. Information Technology and Control, T.43, Nr.4, p.433-439.
- [10] Turan, M., Sönmez, C. 2015. Automate Document Topic and Subtopic Detection with Support of Corpus. Procedia - Social and Behavioral Sciences, vol. 177, p. 169-177.
- [11] Turan, M., Sönmez, C. 2014. Outlier Document Filtering Applied to the Extractive

- Summirization. International Journal of Mathematical and Computational Science. vol.1, p. 26-29.
- [12] Yıldız, T., Diri, B., Yıldırım, S., 2015. Acquisition of Turkish Meronym Based on Classification of Patterns. Pattern Analysis and Applications, 10.1007/s10044-015-0516-9
- [13] Aktaş, M., Sönmez, B. E. 2015. Video-based Turkish Sign Language Recognition System. V ECCOMAS Thematic Conference on Computational Vision and Medical Image Processing, Tenerife, Canary Islands, Spain. p. 81-85.
- [14] Hamzaoğlu, İ. 1993. Machine translation from Turkish to other Turkic languages and an implementation for the Azeri languages. Institute for Graduate Studies in Science and Engineering. MSc Thesis, Bogazici University. 105p, İstanbul.
- [15] Altıntaş, K. 2001. Türkçe'den Kırım Tatarca'ya Otomatik Çeviri Sistemi. Yüksek Lisans Tezi, 115s. Bilgisayar Mühendisliği, Bilkent Üniversitesi, Ankara.
- [16] Oflazer, K. 1995. Two-level Description of Turkish Morphology. Literary and Linguistic Computing, vol.9 (2), p. 137-148.
- [17] Altıntaş, K., Çiçekli, İ. 2001. A Morphological Analyser for Crimean Tatar. Proceedings of the 10th Turkish Symposium on Artificial Intelligence and Neural Networks, TAINN North Cyprus, p. 180-189.
- [18] Tantuğ, A. C. 2007. Akraba ve Bitişken Diller Arasında Bilgisayarlı Çeviri İçin Karma Bir Model. Bilgisayar Mühendisliği Bölümü. Doktora Tezi, 162s. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- [19] Tantuğ, A. Cüneyd vd. 2006. A Prototype Machine Translation System Between Turkmen and Turkish. Fifteenth Turkish Symposium on Artificial Intelligence and Neural Networks, TAINN Gökova, Muğla, Türkiye. p. 109-116.
- [20] Tantuğ, A. C., Afalı, E., Oflazer, K. 2006. Computer Analysis of the Turkmen Language Morphology. FinTAL, Lecture Notes in Computer Science. vol. 4139, p. 186-193.
- [21] Orhun, Murat vd. 2011. Uygurcadan Türkçeye Bilgisayarlı Çeviri. İtü dergisi/d, mühendislik, Cilt:10, Sayı: 3, p. 3-14.
- [22] Lesk, M. 1986. Automatic Sense Disambiguation Using Machine Readable Dictionaries: How to Tell a Pine Code From an Ice Cream Cone. Proceedings of the 5th Annual International Conference on Systems Documentation, ACM Press. p. 24-26
- [23] Orhun, M., Tantuğ, A. C., Adalı, E. 2009. Rule Based Tagging of the Uyghur Verbs. Fourth International Conference on Intelligent Computing and Information Systems. Ain Shams University, Cairo, Egypt. p. 811-816.
- [24] Orhun, M., Tantuğ, A. C., Adalı, E. 2009. Rule Based Analysis of the Uyghur Nouns. International Journal of Assian Language Processing, vol. 19(1), p. 33-43.
- [25] Kessikbayeva, G., Çiçekli, İ. 2014. Rule Based Morphological Analyzer of Kazakh Language. Joint Meeting of SIGMORPHON and SIGFSM Baltimore, Maryland, USA. p. 46-54.
- [26] Coşkun, V. 2000. Özbek Türkçesi Gramer. ss 91-98. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu. Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara. 292s.
- [27] Öztürk, R. 1993. Yeni Uygur Türkçesi Grameri. ss 63-66. Türk dil kurumu yayınları: 593, 170s.
- [28] Tömür, H. 2003. Modern Uygur Grammar (Morphology). Ss 127-149. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fak. T.D.E Bölümü, İstanbul. 599p.
- [29] Koraş, H. 1998. Özbek ve Uygur Türkçelerinde İsim. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 364s. Ankara.
- [30] Öztürk, R. 1992. Uygur ve Özbek Türkçelerinde Fiil. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Türk Dili ve Edebiyat Bölümü, Türk Dili Bilim Dalı, Doktora Tezi, 295s, Ankara.
- [31] Janbaz, W., Saleh, İ. 2006. An Introduction to Latin-Script Uyghur. Middle East & Central Asia Politics, Economics and Society Conference. University of Utah, Salt Lake City, USA. p. 1-15.
- [32] Osmanof, M. 1997. Hazirqi Zaman Uyghur Edebiy Tilining İmla ve Teleppuz Lughiti. ss 15-36, Xin Jiang Heliq Neshiryati, Urumchi, 963s.
- [33] Rahmatullayev, Sh. 2006. Hozirgi Adabiy O'zbek Tili (darslik). Toshkent Universiteti, Toshkent, 476s.
- [34] Yaman, E. 2005. ss 5-8. Özbek Türkçesinde Edatlar. Gazi Kitapevi, Ankara, 164s.
- [35] Öz, A. 1994. Özbekçe ve Yeni Uygurca Arasındaki Fonetik Ayraçlar. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türk Dili Edebiyatı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 240s, Ankara.
- [36] Üşenmez, E., Boltabayev, S., Tuğlacı, G. 2016. Özbekçe Türkçe Sözlük. Eskişehir, 562s.
- [37] Yuldashev, M. 2011. Özbekçe Yazılım Kılavuzu. Ege Üniv. Basımevi, İzmir, 530s.