

Türkçede Eklerin Kazandırdığı Anlamlar

Tuğba Mahcup Eşref Adalı
İTÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
tugba.mahcup@gmail.com; adali@itu.edu.tr

Özetçe

Türkçe sondan eklemeli bir dildir ve sahip olduğu ekler oldukça işlektir. Eklendiği sözcüğün türünü ve anlamını değiştirebilen bu eklerin, çoğunlukla sözcüğe kazandırdığı anlamlar kestirilebilmektedir. Bu sayede, yeni türeyen sözcüklerin anlamlarını çıkartabilmek için gerekli iki girdi söz konusudur: sözcüğün anlamı ve ekini kazandırdığı anlam. Çıktı olarak elde edilecek olan şey ise, türeyen sözcüğün yeni anlamı ve türüdür. Sözcük ve ek sayısı çok fazla olduğundan, doğal olarak bu sözcük-ek eşleştirmesini birebir yapmak olanaksızdır. Oysa ki sözcükler, anlamsal olarak belirli kavramsal sınıflarda toplanacak şekilde etiketlenirse, bu kurallar bütünü daha kolay bir şekilde oluşturulabilir. Türk Dil Kurumu sözlüğü, kök veya türemiş farkı gözetilmeksizin sözcüklerin çoğunu anlamları ile birlikte bünyesinde barındırır. Ancak kavramsal bir sınıflandırma bilgisi bu sözlükte tutulmamaktadır. Türkçe Wordnet ise üzerinde çalışmaların hâlâ devam ettiği, hem kök hem de türemiş sözcüklerin kavramsal sınıf bilgileri ile birlikte tutulduğu bir kavramsal sözlüktür. Bu çalışmada esas alınan, türemiş sözcüklerin yer almadığı, sadece kök sözcüklerin ve bu sözcüklerin alt-üst sınıf bilgilerinin tutulduğu bir veri tabanı oluşturmaktır. Çalışmanın amacı ise, bu veri tabanını kullanarak, türetilen yeni sözcüklerin anlamlarını, geçiş yaptığı yeni türü ve anlamsal sınıfı ortaya koyacak kuralları belirlemektir. Bu çalışma ile türemiş sözcüklerin anlamları daha standart hale gelebilmektedir ve daha yalın bir sözlük ortaya koyulabilmektedir. Ayrıca sözlüklerde yer almayan sözcükler de, otomatik olarak oluşturulabilmekte ve kullanımı sık olmasa da ortaya koyulabilmektedir. Eğer sözcük kullanılmıyor veya çok seyrek kullanılıyorsa, bu o sözcüğün var olmadığı anlamına gelmemektedir. Çalışmanın sonuçları kısmında da ayrıntılı biçimde anlatılacağı üzere, başarı oranı eklerin eklendiği düzeye göre değişmektedir ve 1.düzye eklenen eklerde %88,2, 2.düzye eklenen eklerde %81,4 şeklindedir.

Anahtar Sözcükler : Eklerin Kazandırdığı Anlamlar, Sözcükte Anlamsal Sınıflar, Türkçe Wordnet, Alt-Üst Kavramsal Sınıflar, Sözcükte Anlamın Kurallı Olarak Üretilmesi

The Meanings Gained by Adding Suffixes in Turkish

Abstract

Turkish is a language that takes suffixes to the end of the word and its suffixes are very productive. The meanings that the suffixes which changes the type and the meaning of the words they are attached to add to the words can usually be predicted. In this way, to understand the meanings of the new derived words, two inputs are required: the meaning of the word and the meaning that the suffix gives. Output will be the new meaning and type of the derived word. Because the number of words and suffixes is very much, it is impossible to do one to one word-suffix mapping. However, if the words can be labeled as to be aggregated semantically in specific conceptual classes, all of these rules can be created more easily. Turkish Language Institution Dictionary, includes most of these words together with their meanings, without differentiating between root form and derived words. However, this dictionary does not include a conceptual class information. Besides Turkish Wordnet is a conceptual dictionary which is still progressing and including both base form and derived words together with their conceptual class information. The basis of this study is to create a database which includes only the base form words and hypernymy-hyponymy information of these words without keeping derived words. The purpose of this study is to determine the rules that will reveal the new meanings, types and semantic classes of the derived words. The information required on this point is the identification of the suffixes of the words under a common semantic class and determination of the

semantic and functional changes that these suffix cause on the word. Because, the words may turn from name into verb, from verb to name or gain a new meaning and be included into a new semantic class together with the suffix it takes. The meanings of the words may become more standardized and a more plain dictionary may be revealed with this study. Moreover words not included in the dictionary are automatically generated and can be revealed though not used very often. If the word is not used or rarely used, this does not mean that there is no such word. As will be described in the results part of the study, success rate varies according to the level of the suffixes have been added and it's 88.2% at 1st level added suffixes and 81.4% at 2nd level added suffixes.

Keywords : The Meanings Gained by Adding Suffixes, Semantic Classes of Words, Turkish Wordnet, Hypernymy, Hyponymy, Generation of Words' Meanings with Rules

1 Giriş

Günlük hayatta kullandığımız dil, iletişim için kullanıldığı gibi, aynı zamanda bir araştırma alanıdır. Türkçe kuralları olan, düzenli ve bitişken bir dildir. Bu özellikleri göz önünde bulundurularak, diğer dillerden farklı olacak şekilde, Türkçe sözcüklere eklenen eklerin kazandırdığı anlamlar kestirilebilir. Bu anlamlar göz önünde bulundurularak, yeni sözcüklerin anlamları köklerden ve eklenen eklerden yola çıkarak kurallar dahilinde ortaya koyulabilir.

Sözcükler cümle içindeki kullanım şekline göre çeşitli anlamlar kazanacağı gibi, aldığı eklerle de sözcüğe farklı anlamlar yüklenebilir. Ekler sözcüğe yeni anlamlar katmakla kalmayıp, o sözcüğün türünü de değiştirebilmektedir. Sonuçta kök sözcük aldığı eklerle göre farklı anlamlara bürünür ve cümle içinde farklı görevler üstlenir. Örneğin: “*Göz doktoruna gitmeliydin.*” cümlesindeki “*göz*” sözcüğü görme organı anlamı taşımaktadır. “*Geleceğini sanarak yolları gözledim.*” cümlesinde ise “*göz*” sözcüğü almış olduğu “-le” ekiyle, bir şeyin olmasını beklemek anlamını kazandığı gibi, cümle içindeki görevi de isimden eyleme dönmüştür.

Wordnet İngilizce için hazırlanmış olan, sözlüksel bir veri tabanıdır. George A. Miller yönetiminde geliştirilmekte olan Wordnet'te, kavramsal sınıflar

birbirlerine anlamsal ve sözlüksel ilişkilerle bağlanmıştır. İsimler, eylemler, sıfatlar ve zarflar, her biri ayrı kavramları vurgulayan kavramsal sınıflar altında gruplanmıştır. Gelişiminin herkese açık olduğu WordNet, yıllardır gelişmeye devam etmektedir.

Bu çalışma doğrultusunda, sözcük köklerini inceleyen türeme bilgisi ve sözcüklerin anlamlarını inceleyen anlam bilgisi ışığında, türeyen sözcüklerin yeni anlamları ve yeni türleri için çıkarım yapılabilecektir.

2 Benzer Çalışmalar

Türkçede eklerin sözcüklere eklenerek kazandırdığı yeni anlamlar ve yeni sözcüklerin yeni kavramsal sınıflarının bulunması konusunda yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak sözcüklerin anlamsal olarak sınıflandırılması konusunda yapılmış birçok çalışma vardır. Bu çalışmalarda genellikle WordNet ve Türkçe Wordnet kaynak olarak kullanılmıştır.

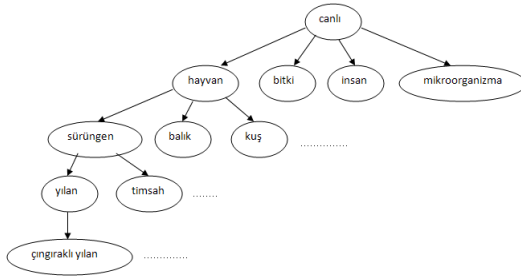
Türkçe Wordnet, K. Oflazer, O. Bilgin ve Ö. Çetinoğlu tarafından geliştirilmektedir. “Building a Wordnet for Turkish” isimli bildiriye, çalışmanın adımları anlatılmıştır.[6] İngilizce olan Wordnet örnek alınarak, normal bir sözlükte olduğu gibi, dilin sözcüklerini, tamlamalarını ve bunların tanımlarını içeren bir sözlük yapılmıştır. Normal bir sözlükten farklı olarak, eşanlamlı sözcükler, karşıt anlamlı sözcükler, alt-üst sınıf ilişkileri ve diğer anlam ilişkileri de yer almaktadır. Temel yapıyı alt-üst sınıf ilişkileri oluşturmaktadır. Sözcükler değil kavramlar birbirine bağlıdır. Eş anlamlı sözcüklerden oluşan kavram kümeleri eşküme olarak adlandırılır. Anlam üzerine yapılmış çalışmalardan biri olan, M.F. Amasyalı'nın üzerinde çalışmış olduğu “Türkçe Wordnet'in Otomatik Oluşturulması”dır.[7] Otomatik oluşturma için dört farklı yöntem önermiştir: Otomatik Çeviri, Sözlük Tanımlarının Kullanılması, Şablonlar ve Öğelerin Kullanılması şeklindedir. Bu yöntemlerden yalnızca ikisi uygulanmış ve sonuçları irdelenmiştir.

Bir diğer çalışmayı O. Güngör ve T. Güngör, “Türkçe için Bilgisayarla İşlenebilir Sözlük Kullanarak Kavramlar Arasındaki Anlamsal İlişkilerin Belirlenmesi” adı altında yapmıştır. [8] Sözlükteki sözcüklerin anlamları, sözcüğün yüzey biçimi ve sözcüğün sınıfı incelenerek, anlamsal ilişkiler çıkarılmış ve kural tabanlı bir yapı gerçekleştirilmiştir. Türkçe Wordnet ile

karşılaştırmanın yapıldığı bu çalışmada, üst kavram saptamada başarı oranının %94 olduğu belirtilmiştir. Anlam çıkartılması konusunda daha farklı bakış açısına sahip bir başka çalışma, Z. Altan ve Engin Yanık'ın “Kelime Anlamlarının İstatistiksel Çıkarımı için Metin Örneklerinin İşlenmesi” isimli bildirisinde anlatılmaktadır. [11] Sadece incelenmek istenen sözcükten önceki sözcük işaretlenmiştir. 25000 sözcükten oluşan 7 farklı metin koleksiyonu bi-gram modeli üzerinden sınımlanmıştır.

3 Türkçenin Anlambilim Yapısı

Türkçede aynı sözcük dahil olduğu sınıf göz önünde bulundurulduğunda, çok farklı anlamlara gelebilmektedir. Alt-üst sınıf hiyerarşisi, genel ve özel anlam ilişkisi göz önünde bulundurularak ortaya koyulmuştur. Kavramsal sınıflar bir ağaç yapısında temsil edilir ve genel anlamlar özel anlamlı sözcükleri kapsar.



Şekil-1: Alt-üst sınıf yapısı

Somut ve soyut anlamlar, beş duyu organı ile algılanan veya algılanmayan kavramlar için kullanılır. Anlamsal olarak, cins isimlerin soyut ve somut olarak ele alınması ile temsil edilmektedir. Bunun yanı sıra yan anlam, gerçek ve mecaz anlam, eş ve zıt anlam, yakın ve uzak anlam, nitel ve nicel anlam, sesteşlik, terimsel anlam ve deyim anlam gibi anlam türleri de mevcuttur. Eş ve zıt anlamlı sözcükler, aynı kavramsal sınıfla tanımlanabilmektedir. Örneğin: “iyi” sözcüğü bir özelliktir ve zıt anlamlısı olan “kötü” sözcüğü de bir özellik bildirir. Terim ve deyim anlamlara bu çalışmada yer verilmemiştir, ancak birden fazla sözcükle ifade edilen terimleri, veri tabanına dahil etmek konusunda herhangi bir sıkıntı yoktur.

Türkçede bu tür anlamların yanı sıra, kökler de isim ve eylem kökleri olarak ele alınabilmektedir. İsim kökleri varlıkların kavramların, niteliklerin veya

duyguların adı olan sözcüklerdir. İsim, sıfat, zarf, edat ve zamirler, isim kökenli sözcüklerdir. Eylem kökenli sözcüklerse, cümle içinde yüklem olarak bilinen, iş, oluş ve kılış bildiren sözcüklerdir.

3.1 Alt Üst Kavramsal Sınıflar

Sözcükler, sahip oldukları anlamlardan ibaret değildir. Sözcükler hakkında ayrıntılı bilgi veren başka etkenler de mevcuttur. Ortak özelliğe sahip çok sayıda sözcüğün bir araya gelerek oluşturduğu sınıflara “kavramsal sınıf” denir. Örneğin Wordnet’te, alt-üst sınıflar, eş-zıt anlamlı sınıflar gibi birçok kavramsal sınıf mevcuttur. Bir sözcüğün, diğer sözcükler arasında hangi kavramsal sınıf altında bulunduğu, o sözcük hakkında ayrıntılı bilgi edinilmesini de sağlar. Örneğin: “solucan” sözcüğü sırasıyla “kurt > omurgasız > hayvan > organizma > yaşayan şey > nesne” üst sınıfları altında hiyerarşik olarak yer almaktadır. Bu kavramsal sınıflardan da anlaşılacağı gibi, “solucan” hem kurtgillerden hem de omurgasız bir hayvandır. Aynı zamanda yaşayan bir organizma da diyebiliriz. Bu çalışma kapsamında, alt-üst kavramsal sınıf ilişkileri göz önünde bulundurulmuştur.

Alt ve üst kavramsal sınıflar birbirlerine ters yönde sıkı sıkıya bağlıdır. Bir alt sınıf, başka bir kavramsal sınıfla üst sınıf ilişkisine sahiptir. Üst sınıf ise, o alt sınıfın da içinde bulunduğu çok sayıda alt sınıfı kapsamaktadır. Örneğin: “bitki” kavramsal sınıfı, “canlı” kavramsal sınıfının alt sınıfıdır. Öte yandan, “canlı” kavramsal sınıfı ise, “bitki”, “hayvan”, “insan” ve “mikroorganizma” gibi çok sayıda alt sınıfların üst sınıfıdır. Kısacası aralarında bir alt küme, üst küme ilişkisi mevcuttur ve üst sınıf diğer alt sınıfları kapsar. Her bitki, hayvan, insan veya mikroorganizma örneği, aynı anda bir canlıdır.

3.2 Wordnet’teki Kavramsal Sınıfların Sadeleştirilmesi

Yukarıda da bahsedildiği gibi Wordnet üst kavram, alt kavram, bölümün bütünü, bütünün bölümü, üyenin bütünü, bütünün üyesi, parçanın bütünü ve bütünün parçası şeklinde bir çok kavramsal ilişki içermektedir. Bu çalışmada alt ve üst kavramsal sınıflara yer verilmiştir ve Wordnet’teki yapı örnek alınmıştır. Ancak Wordnet’teki sınıf sayısı oldukça fazla ve kalabalıktır. Wordnet’te tanımlanmış olan tüm alt ve üst sınıflar alınmamış olsa da, genel hatları ile bu sınıf ilişkilerinin daha sade bir temsiline yer verilmiştir. Örneğin: Wordnet’te

“doktor” sözcüğü sırası ile “tıp uzmanı > sağlık personeli > profesyonel > yetişkin insan > kişi > canlı” üst sınıfları altında yer almaktadır. Oysaki bu çalışma kapsamında, “doktor” sözcüğünün dahil edildiği kavramsal sınıflar sırası ile “meslek sahibi insan > insan > canlı” şeklindedir. Çünkü eklerin eklendiği sözcüğe kazandıracığı anlam ve sebep olduğu kavramsal sınıf geçişi, Wordnet’teki kadar ayrıntı gerektirmemektedir. Aslında daha ayrıntılı bir sınıflandırma için tüm bu Wordnet kavramsal sınıflarına ihtiyaç vardır. Ancak sadeleştirilmiş sınıflar da, bu çalışmanın varacağı sonuç hakkında yeterli fikir vermektedir.

“Doktor” sözcüğü “meslek sahibi insan” kavramsal sınıfına dahil olarak, bu sınıftan sözcüklerin alacağı ekler ve kazandırdığı anlamlar çerçevesinde değerlendirilir. Yeni anlam kazanan sözcük, aynı anda yeni bir kavramsal sınıfa da tabi olur.

4 Türkçedeki Ek Türleri ve Anlamları

Bu çalışma ışığında eklerin ele alınış biçimi, ekin sözcüğe kazandırdığı yeni işlevi kapsayacak şekilde olmalıdır. Sözcüğün eki alarak tür değiştirip değiştirmediği bilgisi, sözcüğün kazandığı yeni anlamın çıkartılmasında, iyi bir başlangıç noktası olacaktır.

4.1 İsimden İsim Yapan Ekler

İsim kökenli sözcük türlerine eklenerek, yine isim kökenli bir sözcük oluşmasına sebep olan eklerdir. Sözcüğün türünü değiştirmeyen bu ekler, sözcüğe muhakkak farklı bir anlam katmaktadırlar. Çekim eki olarak iyelik ekleri, durum ekleri, çoğul ekleri, soru ekleri ve yapım eki olarak -cı, -çıl, -cak, -cık, -ca, -daş, -ki, -leyin, -lı, -lık, -msar, -msı, -mtırak, -ncı, -ra, -r, -sak, -sal, -sı, -sız, -t, -tay, -z, -al, -l, -mar, -tı, -gil şeklindedir. Yapım eklerinden en fazla kullanılanlara yer verilmiştir; ancak çok daha fazla sayıda isimden isim yapan ek mevcuttur. [1,2,3,4]

4.2 İsimden Eylem Yapan Ekler

İsim kökenli sözcük türlerine eklenerek, eylem kökenli bir sözcük oluşmasına sebep olan eklerdir. Sözcüğün türünü değiştirdikleri gibi, sözcüğe farklı bir anlam da kazandırmaktadırlar. Bu çalışmada ele alınan yapım ekleri -r, -sal, -a, -da, -imsa, -k, -kır, -l, -la, -lan, -laş, -sa, -sı şeklindedir ve en çok kullanılanlardır. [1,2,3,4]

4.3 Eylemden İsim Yapan Ekler

Eylem kökenli sözcük türlerine eklenerek, isim kökenli bir sözcük oluşmasına sebep olan eklerdir. Sözcüğün türünü değiştirdikleri gibi, sözcüğe farklı bir anlam da kazandırmaktadırlar. Yer verilen yapım ekleri en sık kullanılanlar olan -sak, -a, -acak, -alga, -ağan, -amak, -an, -anak, -cık, -ç, -dı, -ga, -gaç, -gan, -gı, -gıç, -gın, -gıt, -ı, -ak, -k, -l, -m, -ma, -maca, -maç, -mak, -man, -mar, -maz, -mık, -n, -nç, -ntı, -r, -sak, -ş, -t, -tı, -ici, -esi, -dik, -miş şeklindedir. [1,2,3,4]

4.4 Eylemden Eylem Yapan Ekler

Eylem kökenli sözcük türlerine eklenerek, yine eylem kökenli bir sözcük oluşmasına sebep olan eklerdir. Sözcüğün türünü değiştirmezler fakat, sözcüğe farklı bir anlam kazandırmaktadırlar. Çekim ekleri olan: zaman ekleri, istek eki, koşul eki, gereklilik eki, emir eki, çoğul eki, soru eki, eylem çatı ekleri eylemleri farklı anlamlarla desteklerken, en sık kullanılan yapım ekleri -imsa, -l, -akla, -ala sözcüğe tamamen farklı anlamlar kazandırmaktadırlar. [1,2,3,4]

5 Eklerin Anlamlarının Saptanması

Türkçe sonan eklemeli bir dildir. Değişmeyen kökleri, köklerden türetilen gövdeleri, kök ve gövdelere eklenen yapım ve çekim ekleri mevcuttur. Türkçede değişik yapım ekleriyle, bir isim ya da eylem kökünden çeşitli kavramları karşılayan yeni sözcükler türetilmektedir. Sözcük türetimiyle birlikte köklerde değişiklik olmayacağı gibi, yumuşama veya sertleşme gibi ses değişimleri de olabilmektedir. Türkçenin ileri seviyede gelişmiş bir özelliği, eklerle aynı sözcüğe farklı anlamlar yükleyebilmek ve sözcük dağılımını kurallı ve kolay bir şekilde genişletebilmektir. Çekim ekleri ise sözcüğün anlamını farklı anlamlarla desteklemek işini yapabilmektedir. Örneğin: isimlerin sayı bakımın çokluğunu, isimlerin kime ait olduğunu, eylemlerde hareketin yapıldığı zamanı veya eylemleri kimin gerçekleştirdiğini bildirmektedirler.

5.1 Dilbilim Yöntemi

Bu çalışma için, dil bilimcilerin dilbilgisi kitaplarında yer verdikleri ek ve kök araştırmaları çok faydalı olmuştur. Özellikle de, M. Hengirmen, B. Atalay ve N. Gencan’ın kitaplarında yer verdikleri kök ve türemiş sözcük anlam ilişkileri, eklerin sözcüklere kazandırdığı anlamları keşfetmek

konusunda yardımcı ve yol göstericidir. [1,2,3,4] Bazı ekler için, o ekin sözcüğe kazandırdığı anlam hususunda bir yorum yapılmamış, “sıfattan isim yapar”, “eylemlilik yapar” veya “çok işlek bir ektir” şeklinde ip ucu veren ancak ihtiyacı tam olarak karşılamayan ifadelere yer verilmiştir. İşte tam bu noktada, türemiş sözcükler için sözlük kullanımı, sözcüğe eklenen ekin kök sözcüğe kazandırdığı anlamı bulmak konusunda ikinci bir yöntem olmuştur.

5.2 Sözlük Kullanma Yöntemi

Eklerin sözcüklere kazandırdığı anlamlar, Türkçe için oldukça karmaşık olabilmektedir. Çünkü Türkçe, aynı anda değişik anlamsal sınıfa ve sözcük türüne dahil olabilen çok sayıda sözcükten oluşmaktadır. Örneğin: “al” sözcüğü aynı anda hem bir “sıfat”, hem de “al+mak” eylemini ifade edebilmektedir. Sözcük tamamen cümle içinde anlam kazanmaktadır.

Dil bilimcilerin bazı eklerin kazandırdığı anlamlara yer vermemesi veya genel ifadelerle yer vermesi sebebiyle, sözlükten araştırarak türemiş sözcük ve kök sözcüklerin anlamları arasındaki farktan yola çıkılmıştır. Bu anlam farkı ile, eklerin sözcüklere kazandırdığı anlamlar için çıkarım yapılmıştır. Örneğin: -cı ekinin tam olarak kazandırdığı anlamların neler olduğu, sözlükten faydalanılarak listelenmiştir.

keman+cı → Keman yapan veya çalan kimse

saz+cı → Saz yapan veya satan kimse

Bu şekilde TDK'nın sözlüğüne yapılan sorgularla, -cı ekinin “.. yapan veya çalan kimse” şeklinde bir anlam kazandırdığı ortaya koyulmuştur.

piknik+çı →Piknik yapmayı seven kimse

uyku+ cu → uyumayı seven kimse

Burada ise, -cı ekinin “..yı/yapmayı seven kimse” şeklinde bir anlam kazandırdığı yorumu yapılmıştır. Bu şekilde birçok sözcük örneği ele alınarak, -cı eki için çok sayıda “ek-kazandırdığı anlam” ikilisi elde edilmiştir. Örneğin: “.. satan kimse”, “işiyile uğraşan kimse”, “..ı savunan veya ..dan yana olan kimse” şeklinde anlamları da mevcuttur.

Dilbilimcilerin değerlendirmeleri ve sözlük kullanılarak yapılan çıkarımlar neticesinde, toplam 285 adet “ek-kazandırdığı anlam” ikilisi elde edilmiştir. Ekler veritabanında, bir ek birden fazla

defa tekrar edebilmektedir çünkü bir ek eklendiği sözcüğün sınıfına bağlı olarak değişik anlamlar kazandırabilmektedir.

6 Anlam Türetme Kurallarının Belirlenmesi

Kuralların belirlenmesi aşamasında, türeyen sözcüklerin yeni anlamları ve yeni kavramsal sınıfları üzerinde durulacaktır. Daha önce de bahsedildiği gibi, türeyen sözcükler eski kök halindeki anlamsal sınıf altında değerlendirilmezler. Farklı bir anlamsal sınıfa geçiş yaparlar. Bunun saptanması aşamasında öncelikli olarak, eklerin kazandırdığı anlamların doğru ve eksiksiz şekilde ortaya koyulması gerekir. Bu anlamların sebep olduğu tür ve anlamsal sınıf geçişleri de belirlendikten sonra ortaya koyulan kurallar, veri tabanına aktarılarak değerlendirmeye alınır.

7 Gerçekleştirme

Uygulamanın geliştirilmesini adım adım özetlenerek aşağıda anlatılmıştır:

Türkçedeki eklerin sözcüklere kazandırdığı anlamlar uzun süre araştırılmıştır. Bazı ekler için bazı bilgilere erişilmiştir ancak bazıları için kesin bir sonuca varılamamıştır. Bu noktada sözlüklerden, türemiş sözcüğün ve onun kök halinin anlamları araştırılarak, gelen ekin kazandırdığı anlam için çıkarımda bulunulmuştur.

Bulunan tüm ekler veri tabanındaki ekler tablosunda, kazandırdığı anlamlar ve eklendiği sözcükte sebep olduğu tür bilgileri ile birlikte tutulmuştur. Bu tablo her zaman güncellenmeye açıktır ve eklerin eklendiği sözcüklerde farklı anlamlar kazandırması, keşfedildikçe gelişebilmektedir. Aynı ek farklı anlam sınıflarındaki sözcüklere birbirinden farklı anlamlar kazandırabildiği gerekçesiyle, ekler tablosunda defalarca tekrar edecek şekilde tutulabilmektedir. Örneğin: -cı eki hem “.. satan kimse” hem de “.. yapan veya çalan kimse” anlamları kazandırabilmektedir. İlk anlamı “araç” kavramsal sınıfındaki sözcüklere gelirken, ikincisi “enstrüman” kavramsal sınıfındaki sözcüklere eklenmektedir.

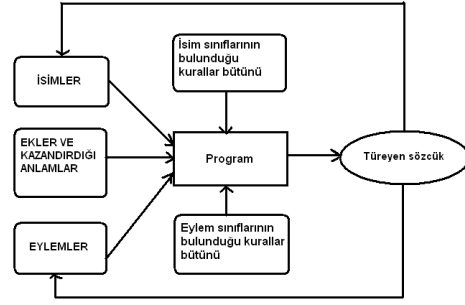
Wordnet örnek alınarak ve sadeleştirilerek oluşturulan hiyerarşik bir kavramsal sınıflar ağacı söz konusudur. Bu yapı eylemler ve isimler için ayrı ayrı ele alınmıştır. Yalnızca üst kavram ilişkisinin temel alındığı bu yapıda, Wordnet sadeleştirilerek ve bir takım eklemeler yapılarak kullanılmıştır. [14]Wordnet'teki ayrıntı seviyesine, ihtiyaç oldukça

inilebilir ve daha iyi sonuçlar elde edilebilir. Eklemeler yapılan kavramsal sınıflara örnek verecek olursak, “isimler” ana sınıfı “özel” ve “cins” olarak ayrılmıştır. Wordnet’in tüm sınıfları “cins” sınıfı altında toplanırken, tüm özel isimler “özel” kavramsal sınıfına dahil edilmiştir. Oysa ki Türkçe için söz konusu olan ekler, eklendiği özel ismin türüne bağlı olarak farklı anlamlar kazandırmaktadır. Örneğin: “kişi isimleri”, “ülke isimleri” veya “millet isimleri” gibi sınıflar, ek almak konusunda ayrı değerlendirilmesi gereken sınıflardır. Daha açıklayıcı olması açısından –lar ekini ele alırsak: “Ahmet” kişi ismine eklenen –lar eki ile oluşan “Ahmetler” sözcüğü: “Ahmet kişinin içinde bulunduğu aile veya topluluk” anlamı kazandırırken, “Türk” millet ismine eklenen –lar eki ile oluşan “Türkler” sözcüğü: “Türk toplumu için genelleme” ve “Türk toplumuna seslenme, hitap” şeklinde çok farklı anlamlar kazandırmaktadır. Bu şekilde bir özel isim ayrımı, Wordnet’te ele alınmamıştır.

Eylemler ve isimler tabloları, TDK sözlüğünde tanımlı ve yalnızca kök olan sözcüklerden oluşmaktadır. Bu sözcüklerin tamamına yer verilememiş olsa da, uygulama sözcüklerin sesteli özelliklerini desteklemektedir. Eksik olan sözcükler veri tabanına sözcüğün anlamsal sınıfı göz önünde bulundurularak eklenebilir. Bir sözcük, sesteli olması sebebi ile birden fazla anlama geleceğinden, her farklı anlam için sözcük ayrı ayrı tanımlanmaktadır. Örneğin: “al”, “gül” gibi sözcükler, aynı anda hem eylemler hem de isimler tablolarında tanımlanmıştır.

Kurallar bütünü, hiyerarşik olarak oluşturulan ve bir xml dosyasında tutulan kavramsal sınıflar temel alınarak oluşturulmuştur. Bu sınıfların tümü, isim sınıfları ve eylem sınıfları listelerinde oluşturulmuş ve tablolara girdi oluşturmuştur. Örneğin: “enstrüman” sınıfı ile etiketlenmiş olan “keman” sözcüğü, “enstrüman” sınıfı için tanımlanmış olan tüm kurallara uymak durumundadır. “Enstrüman” sınıfının hangi ekleri alacağı ve bu ekleri aldıktan sonra türeyen sözcüğün hangi sınıfa geçiş yapacağı, isim sınıfları tablosunda tanımlanmış durumdadır. Genelleme yapacak olursak, “keman” sözcüğü “enstrüman” kümesinin bir elemanıdır ve tüm “enstrüman” sınıfı üyeleri aynı ekleri alır ve aynı sınıflara geçiş yapar. Kazanacakları anlamlar ortaktır ve farklı olan tek şey kök sözcüğün kendisidir.

Gerçekleştirilen çalışmanın ana hatları ve akış diyagramı Şekil-2’de verilmiştir.



Şekil-2: Veri akış diyagramı

7.1 Geliştirilen Yazılım

Bu çalışma kapsamında iki farklı program geliştirilmiştir. Programın ilki, kullanıcı etkileşimlidir. Veri tabanına sözcük ekleme, bu sözcüğe anlamsal sınıf tanımlama, bu sözcükten yeni sözcükler türetme ve türeyen sözcükler üzerinden yeni sözcükler türetme özellikleri mevcuttur. Diğer program ise, sözcükler ve tanımlanmış kurallar ışığında tüm sözcükleri 1.türeme düzeyinde üretir ve anlamlarını bir dosyaya kaydeder. Bu programın amacı ise, istatistik çıkarılması için gerekli verileri toplu olarak elde etmektir. Bu çıktı dosyaları insanlar tarafından değerlendirilerek, oluşturulan anlamların doğru olup olmadığı sınanmıştır ve istatistik kısmında ele alınmıştır.

7.2 Uygulama Örneği

Öncelikli olarak kök halde olan bir sözcüğü ele alalım. Bu sözcüğün dahil olduğu sınıfa göre alacağı ekleri inceleyelim. Örneğin:

“Dört” sözcüğü, “sayı” sınıfına dahildir. Sayı sınıfının veri tabanındaki numarası: 1.1.1.5.1.1 şeklindedir. (Sınıfların veri tabanındaki numaralandırılma yöntemiyle ilgili bilgiye, Bölüm 7.4 te yer verilmiştir.) Bu sınıfın alacağı ekler listesi: 44-103-121-127-74

Bu sınıfın ek aldıktan sonra geçeceği yeni sınıflar: 1.1.1.2.1.4-1.1.1.7.1.1-1.1.1.2-1.1.1.2-1.1.1.2

Durum Tablo-4’te gösterilmiştir.

Tablo-1: “dört” sözcüğünün 1. düzeyde ayrıntılı incelenmesi

Ek No	Ek	Ekin Kazandırdığı Anlamı	Geçiş Yapacağı Sınıf No	Geçiş Yaptığı Sınıf
44	-gan→ dörtgen	dört tane kenarı olan geometri biçimi	1.1.1.2.1.4	Şekil/Çizim
103	-ıncı→ dördüncü	dört sayısının sıra sıfatı yani dört numaralı sırada yer alan	1.1.1.7.1.1	Sıra
121	-şar→ dörder	dört sıfatının üleştirme biçimidir ve her birine dört veya her defasında dördü bir arada olan	1.1.1.2	Özellik
127	-ız→ dördüz	dört sayısı kadar birbirinin eşi olan	1.1.1.2	Özellik
74	-lik→ dörtlük	dört tanesi bir arada bulunan, dört tane alabilen, dört taneden oluşmuş	1.1.1.2	Özellik

“Şekil/Çizim” sınıfının veri tabanındaki numarası: 1.1.1.2.1.4 şeklindedir. Bu sınıfın alacağı ekler listesi: 97. Bu sınıfın ek aldıktan sonra geçeceği yeni sınıflar: 1.1.1.2. Durum Tablo-2’de gösterilmiştir.

Tablo-2: “dört” sözcüğünün 2. düzeyde ayrıntılı incelenmesi – 1

Ek No	Ek	Ekin Kazandırdığı Anlamı	Geçiş Yapacağı Sınıf No	Geçiş Yaptığı Sınıf
97	-Mısı→ Dörtgeni msi	Dörtgeni Az Da Olsa Anımsatan Veya Dörtgene Çalan	1.1.1.2	Özellik

“Sıra” sınıfının veri tabanındaki numarası: 1.1.1.7.1.1 şeklindedir. Bu sınıfın alacağı ekler listesi: 22. Bu sınıfın ek aldıktan sonra geçeceği yeni sınıflar: 1.1.1.2. Durum Tablo-3’te verilmiştir.

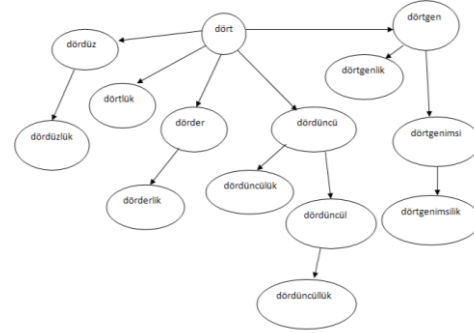
Tablo-3: “dört” sözcüğünün 2. düzeyde ayrıntılı incelenmesi – 2

Ek No	Ek	Ekin Kazandırdığı Anlamı	Geçiş Yapacağı Sınıf No	Geçiş Yaptığı Sınıf
22	-Cı1→ Dördüncül	Dördüncü Sırada Yer Alan	1.1.1.2	Özellik

“Özellik” sınıfının veri tabanındaki numarası: 1.1.1.2 şeklindedir. Bu sınıfın alacağı ekler listesi: 83. Bu sınıfın ek aldıktan sonra geçeceği yeni sınıflar: 1.1.1.7

Tablo-4: “dört” sözcüğünün 2. düzeyde ayrıntılı incelenmesi - 3

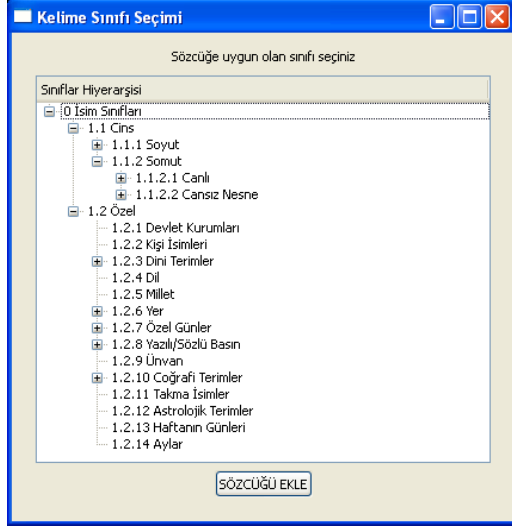
Ek No	Ek	Ekin Kazandırdığı Anlamı	Geçiş Yapacağı Sınıf No	Geçiş Yaptığı Sınıf
83	-Lık→ Dörderlik	Dörder Özelliğini Taşıyan: Dörder Sıfatını İsim Yapar	1.1.1.7	Durum/Hal/Vaziyet



Şekil-3 : “dört” sözcüğünün tanımlı ekler dahilindeki türeme davranışı

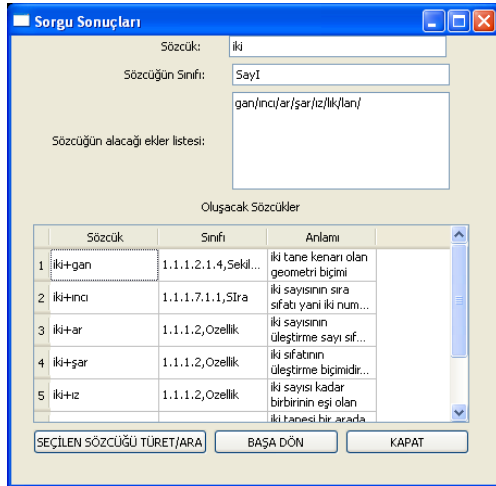
7.3 Uygulamadaki Kullanıcı Arayüzleri

Veri tabanına eklenecek olan sözcüğün, dahil olduğu kavramsal sınıf, ağaç yapısı şeklindeki listeden seçilir. “+” yazan kutucuğa tıkladıkça, o kavramsal sınıf altındaki diğer sınıflar listelenir. Üst sınıflar yukarıda, alt sınıflar daha aşağıda olacak şekilde sıralanırlar. Arayüz Şekil-4’te gösterilmiştir.



Şekil-4: Kavramsal sınıflar hiyerarşisi

Eğer seçilen sınıf için kurallar tanımlanmışsa, sözcüğün kavramsal sınıfı, sözcüğün alacağı ekler listesi ve bu eklerle üretilecek olası tüm sözcükler, kavramsal sınıfları ve anlamları ile birlikte, alt kısımda listelenir. İstenirse türeyen yeni sözcük üzerinden türetme işine devam edilebilir. Seçilen sözcüğe tıklar ve "SEÇİLEN KELİMEYİ ARA/TÜRET" düğmesine basılırsa, bu sözcük için sorgulama işlemi devam eder. "BAŞA DÖN" düğmesi ile program sorgulama ekranına geri döner ve "KAPAT" seçimi ile program sonlandırılabilir.



Şekil-5: Sözcük türetimi sonuçları arayüzü

7.4 Geliştirilen Veri Tabanı

Veri tabanı 5 adet tablodan oluşmaktadır: ekler tablosu, isimler tablosu, isim sınıfları tablosu, eylemler tablosu ve eylem sınıfları tablosu şeklindedir.

Ekler tablosu dört sütun içerir. Bunlar: ek, ekin türü, ekin sözcükte sebep olduğu tür geçişi ve ekin sözcüğe kazandırdığı anlam şeklindedir. Ekin türü YE: Yapım Eki ve ÇE: Çekim Eki olarak sınırlanmıştır. Ekin eklendiği sözcükte sebep olduğu tür geçişi ise, ii: isimden isim, ie: isimden eylem, ee: eylemden eylem ve ei: eylemden isim şeklindedir. Ekin sözcüğe eklenerek kazandırdığı anlam ise, sözcüğün dahil olduğu anlamsal sınıf ve sözcüğün türüne göre farklılık gösterebilmektedir. Örneğin: *ci,YE,ii,.. yapan, onaran veya satan kimse* ve *ci,YE,ii,.. etmeyi huy edimiş olan kimse* örneklerinde de görüldüğü gibi, -cı eki "mobilya+cı" ve "uyku+cu" sözcüklerinde farklı anlamlar ifade eder.

Eylem tablosu 330 adet sözcükten oluşmaktadır. Tamamına burada yer verilmese de, örnek bir parçası şu şekildedir:

aban,1.1.6.1 → "bastırmak" eylem sınıfı ile etiketlenmiştir

abart,1.4.6.1.3.2 → "yanlış bilgi vermek" eylem sınıfı ile etiketlenmiştir

ak,1.5.5 → "durum değiştirmek" eylem sınıfı ile etiketlenmiştir

Eylemler için tanımlanmış olan sınıflar, bir xml dosyasında hiyerarşik olarak tutulduğu gibi, veri tabanındaki bir tabloda da tutulmaktadır. Sınıf no olarak verilen numaralar, sınıfların iç içe geçtiği şekilde numaralar artırılarak elde edilmiştir ve tamamı birbirinden farklıdır. Örneğin:

Eylem sınıflarının xml içinde tutulma şekli:

```
<Class no="0" name="Fiil Sınıfları">
  <Class no="1.1" name="Algılamak">
    <Class no="1.1.1" name="Hissetmek">
      ....
```

İsim sınıflarının xml içinde tutulma şekli:

```
<Class no="0" name="İsim Sınıfları">
  <Class no="1.1" name="Cins">
```


<Class no="1.1.1" name="Soyut">

.....

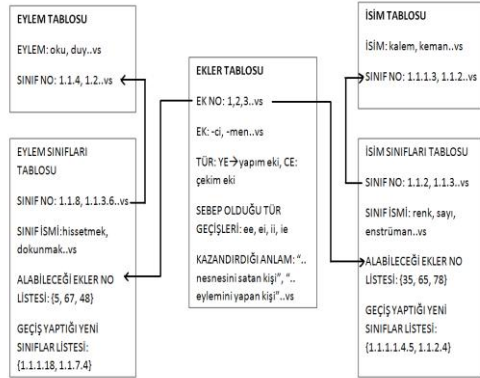
Veri tabanında 140 adet eylem sınıfı tanımlanmıştır.

İsim tablosu 3146 adet sözcükten oluşmaktadır. Tamamına burada yer verilirse de, örnek bir parçası şu şekildedir:

abajur,1.1.2.2.3.11.4 → “cihaz” isim sınıfı ile etiketlenmiştir

abanoz,1.1.2.1.3.4 → “ağaç” isim sınıfı ile etiketlenmiştir

İsimler için tanımlanmış olan sınıflar, bir xml dosyasında hiyerarşik olarak tutulduğu gibi, veri tabanındaki bir tabloda da tutulmaktadır. Sınıf no olarak verilen numaralar, iç içe geçtiği şekilde numaralar artırılarak elde edilmiştir. Veri tabanında 445 adet isim sınıfı tanımlanmıştır.



Şekil-6: Türkçe ek ve köklerin ilişkisel veri tabanı

7.5 Deneysel Sonuçlar

Bu çalışma sırasında geliştirilmiş olan yöntem ve algoritmalar uygulandığında Tablo-5,6,7 ve 8 deki sonuçlara ulaşılmıştır:

Tablo-5: Birinci düzey ekler çalışmasında kullanılan sözcükler

Sınanan sözcük türü	Sınanan sözcük sayısı
İsim	3146
Eylem	330

Tablo-6: Birinci düzey ekler çalışmasından elde edilen sonuçlar

	Elde edilen sözcük sayısı	Elde edilen anlamlı sözcük sayısı	Elde edilen anlamlı sözcük yüzdesi (%)
İsimden türeyen isimler	15406	13264	%86.1
İsimden türeyen eylemler	3524	3320	%94.2
Eylemden türeyen eylemler	836	666	%79.7
Eylemden türeyen isimler	1593	1586	%99.6
Toplam	21359	18836	%88.2

Tablo-7: İkinci düzey ekler çalışmasında kullanılan sözcükler

Sınanan sözcük türü	Sınanan sözcük sayısı
İsim	110
Eylem	30

Tablo-8: İkinci düzey ekler çalışmasından elde edilen sonuçlar

	Elde edilen sözcük sayısı	Elde edilen anlamlı sözcük sayısı	Elde edilen anlamlı sözcük yüzdesi (%)
İsimden türeyen isimler	277	224	%80.9
İsimden türeyen eylemler	83	61	%73.5
Eylemden türeyen eylemler	219	168	%76.7
Eylemden türeyen isimler	99	99	%100
Toplam	678	552	%81.4

8 Çalışmanın Kullanım Alanları

Bu çalışmanın amaçları arasında:

- Arama motorlarına Türkçe sözcüklerin biçimbirimsel çözümlemesi yapılarak, aldığı eklere göre kazandığı anlamlar aramaya dahil edilerek aramanın daha ayrıntılı yapılması,
- Sözcüklerin aldığı eklere göre dahil olduğu anlamsal sınıfın çıkartılması sebebiyle metin sınıflandırılmasında kolaylık,
- Yabancıların Türkçe öğrenmesinde, daha az ezber (yalnızca kök sözcükler ve ekler) ve mantıklı kurallar bütünüyle hız kazandırılması veya fikir yürütebilmesinin sağlanması,
- Sözlüklerde yer verilmeyen, gündelik hayatta çok sık veya hiç kullanılmayan sözcüklerin anlamları hakkında çıkarımda bulunabilmek:

Bu çalışma ile, biçimbirimsel çözümlemede olmayan sözcükler de üretilebilir. Çünkü tüm sözcükler, sıfır derlemde yer verilmediğinden üretilmeyebilmektedir. Bu sözcüğün TDK sözlüğünde olmayışı, gündelik hayatta kullanılmadığı veya anlamsız olduğu anlamına gelmemektedir. Örneğin:

eflatun → eflatun + laş + mak = “eflatunlaşmak” sözcüğü TDK büyük sözlükte yer almamaktadır. Buna karşın “karalaşmak” sözcüğü, aynı sözlükte yer almaktadır. “Eflatunlaşmak” sözcüğü, sık kullanılsa da yanlış bir sözcük değildir ve kullanılması sonucunda bir anlam kargaşasına sebep olmaz.

- Türemiş sözcüklerin anlamlandırılmasını ölçünlü hale getirebilmek:
TDK’da aynı türemiş sözcüklere farklı anlamlar verilebilmektedir. Bu şekilde, kurallara bağlı olarak üretilen anlamlarla ölçünleşme sağlanabilir.

keman → keman + cı = kemancı: Keman yapan veya çalan kimse

saz → saz + cı = sazıcı :

1. Saz çalan kimse, sazende,
2. Saz yapan veya satan kimse

- Türkçenin düzensiz değil, büyük oranda kurallı bir dil olduğu gerçeği desteklenmiştir.
- Ayrıca, bu çalışmanın başka diller yerine Türkçe için anlamlı olması da çalışmanın yapılması açısından yürekendirici ve önemlidir.
- Bir başka uygulama alanı da, köklerden türetilen anlamlar ile sözlükte bulunan anlamların kıyaslanması ve bir rapor oluşturulması olabilir.
- Alt-üst kavram ilişkisi bakımından, Türkçe Wordnet’i otomatik olarak üretmek söz konusu olabilir. Sözcük ayıklamak oldukça zahmetli bir iştir ve elle yapılması çok uzun zaman almaktadır. Üstelik hata yapmaya da çok açıktır. Kavramsal sözlükte alt-üst ilişkisine göre etiketlenmiş ve uygun seviyeye eklenmiş sözcüklerle, anlamları saptanmış ekler bu çalışmanın girdisini teşkil eder. Türemiş sözcüğün anlamı ve sözlükteki yeni anlamsal sınıfı, bu çalışmanın çıktısıdır. Kurallar bütünü değiştirilerek, üretilen sözcüklerin yeni anlamsal sınıfı da değiştirilebilir. Etiketlemede yapılacak hata, kurallar değiştirilerek kolayca düzeltilebilir. Sözcüklerin tanımları ise, tek bir kaynaktan çıkacağı için, ölçün olacaktır.

9 Sonuç

Bu çalışmada, Türkçenin sondan eklemeli ve türetken olması özellikleri kullanılmıştır. Bu özelliklerin bir arada olmasıyla, kurallı türetken bir dil olduğu ve türetilen yeni sözcüklerin anlamlarının, kök ve gelen eklerin anlamları göz önünde bulundurularak ortaya çıkartılacağı gösterilmiştir. Kökler alt-üst kavramsal sınıflarına dahil edilerek, anlamsal bir ağ oluşturulmuştur. Eklerin köklere kazandırdığı anlamlar, eklendiği kökün bulunduğu sınıfa göre değişkenlik gösterebilmektedir. Kökler, gelen ekin kazandırdığı anlam dahilinde, yeni bir başka sınıfa tabi olmaktadır.

Daha başarılı sonuçlar elde edebilmek için, dilbilimcilerle birlikte çalışmak gerekmektedir. Eklerin köke kazandırdığı anlamlar bazı durumlarda kestirilememiştir. Örneğin: fiş-kır ve hay-kır sözcüklerindeki -kır ekinin veya yön-et ve göz-et

sözcüklerindeki -et ekinin kazandırdığı anlamları belirgin bir şekilde ortaya koymak oldukça zordur. Daha fazla sayıda ek kullanım örneği göz önünde bulundurulmalıdır.

Ayrıca sözcük köklerinin anlamları dahilinde, doğru şekilde sınıflandırılması başarı açısından önemlidir. Kökün yanlış bir sınıfa dahil edilmesi, yanlış ekleri alma durumuna sebep olabilmekte ve yeni üretilen sözcüğe yanlış anlamlar yüklenebilmektedir. Bu noktada, Türkçe Wordnet'in kullanımından yola çıkılması, hatta bu çalışma ile birleştirilmesi ve özellik olarak Wordnet'e katılarak Wordnet'in zenginleştirilmesi söz konusu olabilir.

Üretilen yeni sözcüklerin doğru şekilde yazılması, Türkçedeki ses değişimleri (yumuşama, sertleşme, ses düşmesi.vb) bu uygulamada göz önünde bulundurulmamıştır. Ancak yukarıda verilen örneklerde okunabilirliği arttırmak ve örnekleri anlaşılır kılmak için, uygulama içinde yer almamış olsa da ses değişimleri dikkate alınmıştır. Ses değişimleri için ayrı bir uygulamanın, anlamsal yapıyı inceleyen bu tez çalışmasına dahil edilmesi, türeyen sözcüklerin anlaşılması açısından daha iyi sonuç verecektir.

Bu çalışma ışığında, sözcüklerin kazanacağı gerçek anlamlar, çağrıştıracığı ilk anlamlar üzerinde durulmuştur. Oysa ki daha ayrıntılı bir çalışma ile, mecaz anlam ve yan anlam gibi özellikler de göz önünde bulundurulabilir. Bu gibi anlamları yeni ekler alarak kazanan sözcüğün, yeni anlamına bakılarak geçeceği sınıfın kestirilmesi sağlanabilir.

Yazılımı C++, arayüz ve veri tabanı QT kütüphaneleri kullanılarak geliştirilmiştir. Veri tabanı sorguları esnasında, hız ve performans sorunlarına rastlanmamıştır.

10 Kaynakça

- [1] Hengirmen, M., 1995. Türkçe Dilbilgisi, Engin Yayınevi, İstanbul, 8.Baskı, 274-320.
- [2] Gencan, T. N., 1979. Dilbilgisi, Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara, 4.Baskı, 195-309.
- [3] Göknel, Y., 1974. Modern Türkçe Dilbilgisi, Hür Efe Matbaası, İzmir, 60-105.
- [4] Atalay, B., 1942. Türk Dilinde Ekler ve Kökler Üzerine Bir Deneme, TDK Yayınları, İstanbul, 355-378.
- [5] Adalı, E., 2010. Türkçenin Temelleri, İTÜ, İstanbul.
- [6] Oflazer K., Çetinoğlu. Ö., Bilgin. O., 2004, Building a Wordnet for Turkish, Sabancı Üniversitesi, İstanbul.
- [7] Amasyalı, M. F., 2005. Türkçe Wordnet'in Otomatik Oluşturulması, SIU, Kayseri.
- [8] Güngör, O., Güngör, T., 2007. Türkçe için Bilgisayarla İşlenebilir Sözlük Kullanarak Kavramlar Arasındaki Anlamsal İlişkilerin Belirlenmesi, Akademik Bilişim'07 – IX.Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Kütahya.
- [9] Güngör, O., Güngör, T., 2007. Türkçe bir Sözlükteki Tanımlardan Kavramlar Arasındaki Üst-Kavram İlişkilerinin Çıkarılması, Akademik Bilişim'07 – IX.Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Kütahya.
- [10] Altan, Z., Orhan, Z., 2005. Anlam Belirsizliği İçeren Türkçe Sözcüklerin Hesaplamalı Dilbilim Uygulamalarıyla Belirginleştirilmesi, XX. Ulusal Dilbilim Kurultayı, İstanbul.
- [11] Altan, Z., Yanık, E., 2001. Kelime Anlamlarının İstatistiksel Çıkarımı için Metin Örneklerinin İşlenmesi, Journal of Electrical and Electronics, İstanbul, 287-295.
- [12] www.turkceciler.com, 2009. İsim Çekim Ekleri / Fiil Çekim Ekleri / Yapım Ekleri başlıklı bölümler, 1 Eylül 2009 tarihinde <http://www.turkceciler.com/Dersnotlari> kaynağından alınmıştır.
- [13] www.edebiyatogretmeni.net, 2009. Sözcükte Anlam, 1 Eylül 2009 tarihinde http://www.edebiyatogretmeni.net/sozcukte_anlam.htm kaynağından alınmıştır.
- [14] www.sabanciuniv.edu, 2004. Türkçe Kavramsal Sözlük, 1 Eylül 2009 tarihinde <http://people.sabanciuniv.edu/~oflazer/balkanet/twn-tr.htm> kaynağından alınmıştır.