İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKÇE TÜMCELERİN ÖĞELERİNİN BULUNMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nilay COŞKUN

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Bilgisayar Mühendisliği Programı

MAYIS 2013

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKÇE TÜMCELERİN ÖĞELERİNİN BULUNMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nilay COŞKUN
(504091537)

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Bilgisayar Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Eşref Adalı

HAZİRAN 2013

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 504091537 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Nilay COŞKUN**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **"TÜRKÇE TÜMCELERİN ÖĞELERİNİN BULUNMASI"** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı :	**Prof. Dr. Eşref ADALI** İstanbul Teknik Üniversitesi	.....
Jüri Üyeleri :	**Doç. Dr. Banu DİRİ** Yıldız Teknik Üniversitesi	.....
	Yrd. Doç. Dr. Cüneyd TANTU Yıldız Teknik Üniversitesi	.....

Teslim Tarihi : **3 Mayıs 2013**
Savunma Tarihi : **10 Haziran 2013**

Hocata,

ÖNSÖZ

Tümce çözümlemesi yapay zeka ve doğal dil işleme çalışmaları için önemli bir yer tutmaktadır. Tümceleri çözümlemek için kullanılan yöntemler çözümlenecek dilin dilbilgisi kurallarına ve yapısına bağlıdır. Bu tez çalışmasında sondan eklemeli ve değişken sözdizimli bir dil olan Türkçede kural tabanlı yöntemle öğelerin bulunması amaçlanmıştır. Yapılan sınamada yöntemin başarısının yapılarına göre tümcelerde farklılık gösterdiği ve basit yapılı tümcelerde daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu tez çalışmasında beni yönlendiren ve her konuda yardımcı olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Eşref Adalı'ya teşekkür ederim. Tez çalışmam boyunca beni motive eden ve her konuda yardımlarını esirgemeyen Murat Yener'e, desteklerini esirgemeyen aileme, kardeşim Ceren Coşkun'a, her türlü anlayış, yardım ve desteği gösteren Naci Dai ve Eteration ailesine, bana yardımcı olan tüm arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Mayıs 2013

Nilay COŞKUN
(Bilgisayar Mühendisi)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ ..... **vii**
İÇİNDEKİLER ..... **ix**
KISALTMALAR ..... **xi**
ÇİZELGE LİSTESİ ..... **xiii**
ÖZET ..... **xvii**
SUMMARY ..... **xix**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Tezin Amacı 3
1.2 Dilin İnsan Tarafından İşlenmesi 3
1.3 Literatür Taraması 4
1.4 Tezin Katkısı 5
1.5 Tezin Kapsamı 6
2. KURAMSAL ALTYAPI **7**
2.1 Türkçenin Biçimbilim ve Sözdizimi Özellikleri 7
2.2 Tümce 11
2.2.1 Türkçede tümce yapıları 11
2.2.1.1 Basit tümce 12
2.2.1.2 Birleşik tümce 12
2.2.1.3 Sıralı tümce 13
2.2.1.4 Girişik tümce 15
2.2.2 Tümcenin öğeleri 16
2.2.2.1 Yüklem 17
2.2.2.2 Özne 18
2.2.2.3 Nesne 18
2.2.2.4 Dolaylı tümleç 19
2.2.2.5 Zarf tümleci 22
2.2.2.6 Edat tümleci 22
3. TÜMCEDE ÖĞELERİN BULUNMASI **23**
3.1 Türkçede Ad Kümeleri 23
3.1.1 Ad kümelerini bulmak için tanımlanan kurallar 24
3.1.2 Ad kümeleri yardımıyla öğelerin bulunması 28
3.1.3 Öğeleri bulmak için tanımlanan kurallar 30
3.1.3.1 Yüklem 30
3.1.3.2 Özne – gizli özne belirtisiz nesne belirsizliği 30
3.1.3.3 Ortak özne belirsizliği 33
3.1.3.4 Belirtili nesne belirsizliği 34
3.1.3.5 Dolaylı tümleç – zarf tümleci belirsizliği 35
3.1.3.6 Edat tümleci 38
3.2 Yöntemin Değerlendirilmesi 39
4. YÖNTEMİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ **41**

4.1 Yöntemin Adımları 41
4.1.1 Biçimsel çözümleme 42
4.1.1.1 Jetonlara ayırma 42
4.1.1.2 Biçim bilimsel çözümleme 43
4.1.1.3 Belirsizlik giderici 43
4.1.1.4 Önişleme 44
4.1.2 AK bulma 44
4.1.3 Yüklem bulma 45
4.1.4 AK işaretleme 45
4.1.5 İşaretlenmiş metin 45
5. SINAMA 47
5.1 Sınama Verisi 47
5.2 Değerlendirme 48
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 51
EKLER 57
ÖZGEÇMİŞ ..... ……59

KISALTMALAR

DDİ : Doğal Dil İşleme
ÇG : Çekim Grubu
TS : Türetim Sınırı
AK : Ad Kümesi
EK : Eylem Kümesi

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Adalı'nın çalışması (2013) - tümlecin farklı şekillerde yazılması **8**
Çizelge 2.2 : Tümcede öğeler **16**
Çizelge 3.1 : Eylem – özne anlamsal ilişkisi **32**
Çizelge 5.1 : Derlemin istatistiksel özellikleri. **47**
Çizelge 6.1 : Sınama -1 sonuçları. **49**
Çizelge 6.2 : Sınama -2 sonuçları. **50**

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Dil işleme hiyerarşisi **2**
Şekil 1.2 : Wernicke-Geschwind dil modeli **4**
Şekil 2.1 : Tümcede bağlılık **10**
Şekil 2.2 : (2) ve (3). tümcelerin öğeleri **13**
Şekil 2.3 : (4). Tümcenin öğeleri – ortak özne **14**
Şekil 2.4 : (5). Tümcenin öğeleri – ortak nesne **14**
Şekil 2.5 : (6). Tümcenin öğeleri – ortak nesne **15**
Şekil 2.6 : (7). Tümcenin öğeleri – bağımsız sıralı tümce **15**
Şekil 2.7 : (8). Tümcenin öğeleri – girişik tümce **16**
Şekil 2.8 : (9) ve (10). tümcelerde dolaylı tümleç bulma **20**
Şekil 2.9 : (11) ve (12). tümcelerde dolaylı tümleç bulma **21**
Şekil 3.1 : Ad Kümesine ÇG'ler Arasındaki Bağlantı **26**
Şekil 3.2 : Özel ad kümeleri **27**
Şekil 3.3 : Zaman belirten ad kümeleri **28**
Şekil 3.4 : (22). tümcede AK ve EK **29**
Şekil 4.1 : Yöntemin uygulama adımları **42**
Şekil 4.2 : Girdi formatı **43**
Şekil 4.3 : Tümcede AK'ler **46**

TÜRKÇE TÜMCELERİN ÖĞELERİNİN BULUNMASI

ÖZET

Doğal dil işleme çalışmaları, insanların kullandıkları doğal dillerin işlenerek makineler tarafından anlaşılabilmesini amaçlar. Gelişen teknoloji ile akılı makineler insan hayatının vazgeçilmez bir parçası olmuştur. İnsanları her geçen gün makinelerden beklentileri yükselmektedir.

Makineler ile insanlar arasındaki iletişim, insanlar arasındaki iletişimde olduğu gibi dil ile gerçekleşmektedir. Bu nedenle doğal dillerin makineler tarafından anlaşılması önemli bir yere sahip olmuştur. Doğal dillerin makineler tarafından anlaşılabilmesi, yazıların otomatik bir dilden başka bir dile çevrilmesi, soru cevap sistemleri, özetleme, konuşma sistemleri, bilgi sağlama gibi bir çok alanda insan hayatına kolaylık sağlamaktadır.

Dilin insan beyni tarafından nasıl işlendiğini inceleyen çalışmalara bakıldığında, beynin duyduğu sözcükler arasında ilişki kurmaya çalışarak çözümleme yaptığı görülmektedir. Bu sonuçlar, dili makineler için işlerken izlenecek yöntemler için fikir verebilir. İnsan beyni, duyduklarını çözümlerken dilin gramerine göre de farklı işlevler göstermektedir. Bu sonuçtan yola çıkılarak da bir dil için yapılan bir çalışmanın başka gramer türüne sahip olan dillerde işe yaramayacağı sonucuna varılabilir.

Türkçe Ural-Altay dil ailesinin Altay koluna bağlı bitişken bir dildir. Sözcüklerin sonuna ekler eklenerek sonsuz sayıda sözcük türetilebilir. Sözcük dizilişi bakımından serbest dizilimli bir dil olup, tümce içerisinde sözcükler vurgu yapılmak istenen öğeye göre yer değiştirebilir. Vurgulanmak istenen öğeler tümcenin yüklemine daha yakındır. Tümce içerisinde bazı öğeler veya öğelerin bir kısmı düşebilir.

Tümce çözümlemesi tümce içerisindeki sözcüklerin arasındaki ilişkilerin belirlenerek görevlerinin belirlenmesidir. Tümce çözümlemesi için farklı yöntemler kullanılabilir. Bu tez çalışmasında önerilen ve uygulanan yöntem tümce içerisindeki ad kümelerini bularak, ad kümelerinin görevlerinin bulunmasıdır. Ad kümelerinin tümce içerisinde aldığı görevlere tümcenin öğeleri denir. Tümce özne, yüklem, tümleç, nesne gibi öğelerden oluşmaktadır.

Tümcenin öğelerini bulmak için ilk aşamada tümce içerisindeki ad kümeleri bulunur. Ad kümesi, tümce içerisinde birlikte bulunarak bir anlam veya nesne ifade eden sözcük veya sözcükler için kullanılan isimdir. Ad kümelerini bulmak için Türkçede sözcüklerin bir arada bulunma kurallarından faydalanılmıştır. Bu kuralları uygulamak için tarafımızdan yazılan programda tümce içerisindeki ad kümeleri ve tümcenin yüklemi işaretlenir.

İkinci aşamada bulunan ad kümelerinin tümce içerisinde aldığı görevler bulunur. Görevleri bulmak için öğelerin tümce içerisinde bulunma kuralları çıkarılmıştır. Bu kurallar, Türkçede farklı tümce yapıları göz önüne alınarak tanımlanmıştır. Türkçede

yapısı bakımından 4 farklı tümce çeşidi bulunmaktadır. Bunlar basit tümce, birleşik tümce, girişik tümce ve sıralı tümcelerdir. Öğeleri bulmak için tanımlanan kurallar farklı tümce tipleri için farklılıklar göstermektedir.

Bulunan ad kümelerinin tümce içerisindeki görevlerini bulmak için tanımlanan kuralları çalıştıran bir araç yazılmıştır. Araç kuralların çalıştırılmasıyla bulunan öğeleri tümce üzerinde işaretlemektedir. Öğeleri bulmak için tanımlanan kurallar bazı belirsiz durumlarda yeterli olmamaktadır. Belirsiz durumları gidermek için farklı yöntemler uygulanmıştır.

Belirsiz durumlarda bulunan öğe adaylarının hangi öğe olduğunu bulabilmek için bir takım doğrulama yöntemleri geliştirilmiştir. Tümce içerisinde yüklem-özne kişi uyumu, eylemler ve özneler arasındaki ilişkiler ve eylemlerin tümce içerisinde birlikte kullanılabildiği öğelerden faydalanılarak doğrulamalar yapılmıştır.

Doğrulamalar için eylemler ve özneler arasındaki ilişkileri içeren bir liste oluşturulmuştur. Eylemlerin tümce içerisinde birlikte kullanılabileceği öğeleri bulmak için Türk Dil Kurumu tarafından hazırlanan nesnesiz eylemler, -e hal eki alan eylemler, -de hal eki alan eylemler, -den hal eki alan eylemler olarak gruplanan eylem listesi kullanılmıştır.

Geliştirilen yöntem farklı derlemler üzerinde sınanmıştır. Sınama sonucunda yöntemin başarısının, tümce içerisindeki sözcüklerin doğru çözümlenebilmesine ve tümce türlerine göre değiştiği görülmüştür. Sözcüklerin türlerinin doğru olarak bulunabilmesi ad kümelerinin doğruluğu açısından önemlidir. Görülen bir diğer sonuç ise kural tabanlı sistemlerin başarısının basit tümcelerde daha yüksek olduğudur.

FINDING CONSTITUENT ROLES IN TURKISH SENTENCES

SUMMARY

Natural Language Processing studies aim to be processed of natural languages by machines analyzing language elements. With the improving technology, smart machines become an indispensable part of human life. Human expectations of smart machines are increasing day by day.

The aims of our approach to extract constituents of a Turkish sentence such as subject, verb, object and adverbial phrases. Since Turkish is an agglutinative and free constituent language, finding such units is an ambiguous issue. To overcome this ambiguity, we propose a rule-based approach. The method we proposed and used in our project consists of following steps: Tokenization, morphological analysis, and disambiguation of the morphological analysis results.

After applying these steps, the rules of various Turkish sentences were applied to discover the role of each constituent. The rules of Turkish sentences were defined regarding the structural types of Turkish sentences. We used every different sentence type to test our method. As a result of these tests, we indicated that the success of the results depends on complexity of sentence structures.

Linguistic researches suggested that sentences are not mere strings but they have a structure that organized into subgroups of words called constituents. The structural rules that govern composition of constituents are called grammar. Human brain processes the sentences depends on the grammar and constituents formed the sentence. This claim makes finding constituents in sentences important for the natural language processing researches. In the structural languages such as English, the relationship between sentence elements relies on the order of words.

The languages like Turkish are agglutinative languages where inflectional and derivational morphemes get affixed to a root to convey subject-object relationship and constituents order can change freely. This feature required several issues to be solved linguistically and computationally in natural language processing studies in Turkish. Turkish basically has 5 main types and 8 subtypes of sentence structures. Finding verb phrases on different sentence structures were not a challenging issue but finding subject needed more work. In order to overcome this problem, we developed a table, which formulate the relationship between verbs and subject types to benefit from sematic relations of them.

Languages as in the communication between humans provide the communication between machines and human. Therefore, to be understood of natural languages by machines is important. Processing of natural languages is important for language translation, automated question answering, speech systems, and information retrieval systems.

The researches of processing language in the human brain show that brain finds the relationship between heard words. These results give idea for natural language processing studies. Human brains works differently while processing different types of grammars. According to this result, the method processes a language doesn't work for a different grammar.

Constituent analysis is a challenging issue for natural language processing researches. Different methods were used in the recent researches about constituent analysis. Nivre introduces dependency grammar and dependency parser, which plays a fairly marginal role in constituent analysis. Eryiğit, Nivre and Oflazer uses dependency grammar in their study of Dependency Parser of Turkish Cetinoğlu introduces a large-scale grammar implementing Lexical Functional Grammar (LFG) for Turkish. The method Çetinoğlu proposes is based on extracting noun phrases regarding defined rules and analyzing the extracted units in the grammar. Kutlu's study proposes the first noun phrase chunker for Turkish using dependency parser.

Turkish is an agglutinative language from Altaic Language Family. Attaching suffixes to words can generate indefinite number of words. Constituents can change their position to emphasize the meaning of any constituent. The constituent to be emphasized is placed near the verb. Constituents in a sentence can drop.

Analysis of sentence is to define the role of the words extracting relationship between words. Different methods can be applied to analyze the sentences. The method proposed and applied in this thesis aims to find noun phrases and their roles. The roles of constituents in the sentence are subject, verb, object and indirect object.

To find constituent roles in the sentences, the noun phrases are extracted firstly. To find the noun phrases, the rules of the relation of the words in the sentence are defined. Software is developed to apply these rules and find noun phrases and verb of the sentence.

In syntactic analysis, constituent represents a word or a group of words that function as a single unit in the sentence. Well-known constituents for all languages are simply Subject, Predicate and Object. In Turkish sentences, constituents have different roles depending on the meaning they give the sentence.

Subject and the predicate are the main constituents of a sentence. Predicate corresponds to the main verb and any verb phrase derived from noun phrases. Subject is the constituent that predicate says something about and mostly nominative noun phrase in the sentence. Subjects may not be stated entirely in Turkish sentences. Object is the constituent that is acted by subject.

Objects types are determined regarding forms they have in the sentences such as nominative (Direct Object.Nom), accusative (Direct Object.Acc), dative(Indirect Object.Dat), locative(Indirect Object.Loc), or ablative(Indirect Object.Abl). The other constituents are adverbial clauses and prepositional phrases that prepositional phrases may be considered as an adverbial clause. Adverbial clause is a DC functioning as adverb in the sentence. Prepositional phrases are the units attached to prepositions.

In the second step the roles of noun phrases in the sentence is defined. In order to find the roles, rules are defined considering different structure types of Turkish sentences. Turkish has 4 different structure types of sentence that are simple sentence, compound sentence, complex sentence and complex-compound sentence. The rules are different in the different sentence structures.

We developed software to find constituent roles executing applied rules. Constituent roles are tagged in the sentence. The rules are not enough for some ambiguous cases. To disambiguation of these cases, different methods are applied.

To define the role of candidate constituent's role in ambiguous cases, some validation methods are implemented. The subject-verb aggregation, semantic relations between verbs and subjects and the constituents that can be used together with the verbs are considered for validation.

To validate the constituents, a list includes the semantic relations between subjects and verbs are created. The constituent forms such as dative, locative, ablative and accusative which can be used with the verbs obtained from TDK. The groups of these verbs are used for validation also.

The implemented method was tested on different corpuses. According to results of the tests, the success of disambiguation of the words in a sentence and sentence structures is an important factor for the success of the proposed and applied method. Rule based method's success is higher in simple sentences.

The method used was tested with real life data from Turkish newspapers. Test data was separated 3 different groups, which contains sentences regarding their structures. The first group includes only simple sentences and the second group includes with complex, compound and complex-compound sentences. The final group has all sentence types randomly. The results show that the success of the rule-based methodologies is higher in simple sentences. Table-2 shows that precision, recall and f-measure values for subjects in simple sentences. According to the values in table the accuracy 0.84.

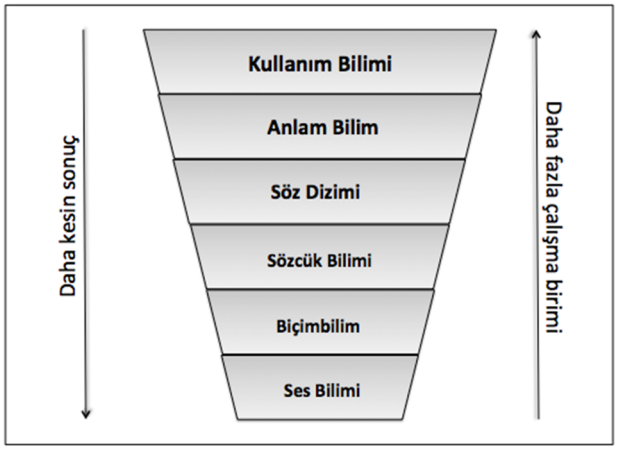
The test results indicate that, accuracy decreases with the increasing sentence length and sentence structure complexity. The results are promising since they can be improved with new rules working with Turkish linguists.

1. GİRİŞ

Yapay Zeka'nın bir alt sınıfı olan Doğal Dil İşleme (DDİ), dillerin kurallarının, yapılarının çözümlenmesini ve makineler tarafından işlenebilir hale getirilmesini amaçlayan bir bilim dalıdır. Yapay zeka çalışmalarının ürünü olan "akıllı makine"ler insanların yaşam kalitesini yükseltmiş ve günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Aralarında doğal diller yolu ile iletişim kuran insanların, makinelerin yaşamlarına getirdiği vazgeçilmez kolaylıklardan dolayı akıllı makinelerden beklentileri de artmaktadır. "Akıllı makine" kavramını ortaya çıkaran yapay zeka ile insanın iletişim kuracağı araç yine insanların kullandıkları "dil" dir.

Doğal Dil İşleme alanındaki çalışmalar, insanların konuştukları dili çözümlemeye yönelik teknikler geliştirmeye çalışır. Bu teknikler kullanılarak, bilişim ortamında yazılı metinleri bir dilden başka bir dile çevrime, otomatik soru cevaplama, metin özetleme, bilgi çıkarma, konuşma üretme gibi uygulamalar geliştirilir. Bu uygulamalar doğal dillerin ses bilimi, biçimbilim, sözcük bilimi, söz dizimi, anlambilim ve kullanım bilgisi alanlarında yapılan çalışmalar ile şekillenmektedir. Şekil 1.1'de gösterilen dil işleme hiyerarşi modelinde bu alanların birlikte çalışma ilkesi bir piramit üzerinde gösterilmektedir (Eryiğit,2006). Piramidin her bir adımındaki çalışma, kendinden daha altta bulunan katmandaki çalışma düzeyinin sonuçlarından faydalanır. Piramidin daha üst katmanlarında bulunan çalışmalar alt katmanlardaki çalışmalara göre daha geniş çözümleme birimlerine sahip olup, çeşitlilik çok olduğu için sonuçlarının kesinliği daha azdır.

- Ses bilimi yani fonoloji, dil içindeki seslerin işlevlerini ve dil olgusundaki en küçük yapı taşı olan fonemleri inceler.
- Biçimbilim yani morfoloji ise, dildeki sözcüklerin yapısını, çözümlenmesini ve kimliklerini inceler.
- Sözcük bilimi, sözcükler seviyesindeki anlam ile ilgilenir.



Şekil 1.1 : Dil işleme hiyerarşisi

- Ses bilimi yani fonoloji, dil içindeki seslerin işlevlerini ve dil olgusundaki en küçük yapı taşı olan fonemleri inceler.
- Biçimbilim yani morfoloji ise, dildeki sözcüklerin yapısını, çözümlenmesini ve kimliklerini inceler.
- Sözcük bilimi, sözcükler seviyesindeki anlam ile ilgilenir.
- Söz dizimi yani Fransızcadan geçen haliyle sentaks bilgisi, sözcüklerin bir araya gelerek tümce oluşturma kurallarını inceleyen bilim dalıdır.
- Anlambilim diğer adıyla semantik, sözcüklerin anlamları ile ilgilenir. Zaman içerisinde sözcüklerin yaşadığı anlam değişiklikleri, dil yapısı, düşünce ve anlam arasındaki ilişkiler anlambilim konularıdır.
- Kullanım bilgisi, bir amaca ulaşmada dilin nasıl kullanılacağı üzerinde duran alt daldır.

Söz dizimi, tümcelerin çözümlenmesi işleminin yapıldığı alandır. Tümce, dilde bir duygu, iş, oluş ve isteklerin bildirildiği söz dizisidir. Sözcükler tümcede özne, yüklem, nesne, tümleç gibi farklı görevlerde bulunurlar. Tümcelerin çözümlenmesi doğal dil işleme dalında dilin yapısının belirlenmesi için önemli bir adımdır. Tümce çözümlemesi, sözcüklerin tümcede aldığı görevlerin belirlenmesi, tümce içerisindeki dizilişlerinin belirlenmesi ve aralarındaki ilişkilerin bulunması için yapılan çalışmalardır. (Eryiğit,2006). Dilin makineler tarafından işlenebilmesi için tümcenin çözümlenerek içerisindeki sözcük veya sözcük gruplarının görevlerini belirlemek ve anlam çıkarmak gerekir.

1.1 Tezin Amacı

Bu tez çalışmasının amacı Türkçe tümcelerdeki ad kümelerini bulmak ve bulunan ad kümeleri ışığında tümce içerisinde yer alan sözcük veya sözcük kümelerinin tümcede aldığı görevleri bulmaktır. Sözcüklerin tümcede aldığı görevlere tümcenin öğeleri denir. Tümcenin öğelerini bulmak için, ilk olarak Türkçe tümcelerde sözcüklerin bir arada bulunma kuralları tanımlanmış, bu kurallarla ad kümeleri bulunmuştur. Bir sonraki adımda ise tümcelerdeki eylemler bulunmuş, bulunan ad öbekleri ve eylem öbekleri tümceye kattıkları anlama göre Özne, Nesne, Tümleç veya Yüklem olarak işaretlenmiştir. Bu işaretlemeler sırasında sözcük kümelerini bulurken tanımlanan kuralların yetersiz kaldığı noktalarda yeni kurallar tanımlanmıştır. Kuralların çözemediği sorunlar için, Türkçedeki sık kullanılan eylemler ve bu eylemlerin mecazi anlamları dışında birlikte kullanılabileceği özne tiplerinin eşleştirildiği bir liste oluşturulmuştur. Oluşturulan listedeki özne-yüklem bağlantıları kullanılarak belirsiz durumlardaki belirsizlik giderilmeye çalışılmıştır.

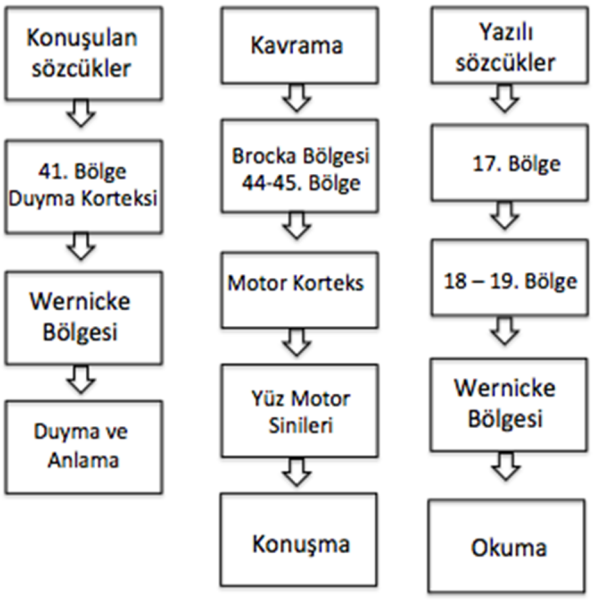
1.2 Dilin İnsan Tarafından İşlenmesi

Doğal dil işleme çalışmalarının amacı, dilleri makineler aracılığıyla işleyerek insanın bulduğu sonuçlara yakın sonuçlar elde edebilmektir. Sinirbilim alanında, dil ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, insan beyninin dili nasıl çözümlediğine ilişkin bulguların doğal dil işleme ve yapay zeka çalışmalarına fikir verebileceği görülmektedir. Dil ile ilgili çalışmalara kaynak olarak gösterilen Wernicke – Geshwind Dil Modeli, dilin algılama ve konuşma olarak iki temel fonksiyondan oluştuğunu söylemektedir (Geschwind,1970).

Şekil-1.2'de gösterilen model, duyulan ve okunan sözcüklerin beynin farklı yerlerinde işlenmesine rağmen çözümleme ve algılama işleminin beynin aynı bölgesinde gerçekleştiğini, konuşmak içinse beynin farklı bölgelerinde süreçlerin işlediğini gösterir. Duyulan sözcükler kulak kanalları aracılığıyla beynin duyma korteksine aktarıldıktan sonra Wernicke Bölgesi'nde seslerin beyinde oluşturduğu resimden anlamı çıkarılır ve anlama gerçekleşir (Harte,2011).

Yapılan diğer araştırmalarda insan beyninin, tümceyi oluşturan sözcükler arasındaki ilişkileri bularak çözümleme yaptığı ortaya çıkmıştır (Blank,2010). Çalışmaların

sonucunda tümcedeki sözcük sayısı arttıkça insan beyninde dalgalanan bölge miktarının arttığı saptanmıştır.



Şekil 1.2 : Wernicke-Geschwind dil modeli

İnsan beyninde dil çözümlenirken etkili olan etkenlerden bir diğeri ise dilin dilbilgisidir. İngilizce gibi yapısal dillerde, tümce öğeleri arasındaki ilişkiler öğelerin tümce içerisindeki sıralamasına göre kurulmaktadır. "Mary greets John" (Mary John'u tebrik ediyor.) tümcesinde, öğelerin dizilişinden Mary'nin tebrik etme (greeting) işini yapan kişi, John'un da tebrik edilen (greeted) olduğu anlaşılmaktadır. Türkçe gibi dillerde ise bağlılıklar sözcüklerdeki çekimler arasında oluşur ve sözcük sırası değişkendir. Blank (2010) çalışmasında bu iki farklı tipteki dillerde tümceler işlenirken beynin farklı bölgelerinin çalıştığı sonucuna varmıştır.

1.3 Literatür Araştırması

Türkçe tümcelerin çözümlenmesi, tümcede ad kümelerinin bulunması ve Türkçe için yazılan dilbilgisi ile ilgili çalışmalara bu bölümde yer verilmektedir. Tümce çözümlemesi ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında bir çoğunun Hint – Avrupa dil ailesinde ve genellikle İngilizce üzerinde yapıldığı görülmektedir. (Eryiğit, 2006) Tümce çözümlemesi dil yapısına bağlı bir işlem olduğu için bu diller için yapılan çalışmaların Türkçe üzerinde uygulanması doğru sonuçlar vermemektedir. Eryiğit çalışmasında (Eryiğit, Adalı ve Oflazer, 2006), Türkçe tümcelerin kural tabanlı bağlılık analizi yöntemi ile ayrıştırılmaları sonucu elde edilen başarımı

göstermektedir. Sınama verisi olarak ODTÜ – Sabancı Ağaç Yapılı Derlemi'nin bütünü kullanılmıştır. Eryiğit (2006) bu çalışmasında, Türkçe tümceleri bağlılık ayrıştırması yöntemi ile çözümlemektedir. Çalışmada Türkçenin tümce yapısı bağlılık açısından incelenmiş, Türkçenin bağlılık yağısı modellenmiş, farklı nitelikte ayrıştırıcılar geliştirilerek ayrıştırıcıların ve modellerin başarımları karşılaştırılmış, ayırdedici öğrenmeye dayalı sınıflandırıcı tabanlı gerekirci ayrıştırıcının en iyi sonuç verdiği ortaya konmuştur. Kutlu (2010), Türkçe tümcelerde ad kümelerini bulmak için, tümceleri bağlılık ayrıştırması ile çözümlemiş, tümceyi oluşturan birimler arasındaki ilişkileri bularak ad kümelerini belirlemiştir. Çalışmada kullanılan bağlılık çözümleyicisi için Türkçe tümcelerin dilbilgisi kurallarından faydalanılmıştır. Yöntem karışık ad kümelerini bulmakta, eylemsi içeren ad kümelerini bulmamaktadır.

Türkçe tümceler için yazılan dilbilgisinde, Türkçenin dilbilgisi kuraları kullanılmıştır. Çetinoğlu (2009), çalışmasında dilbilgisi kuralları kullanarak LFG'sini oluşturmuştur. Uygulama XLE gramer oluşturma ortamında çalıştırılmıştır (Bresnan ve Kaplan, 1982). Bu çalışmanın zaman ifadelerini bulan kısmı başka bir çalışmasında geliştirilmiştir. Şehitoğlu (1996), yaptığı çalışmada Türkçeye ime dayalı dilbilimsel gösterim ve HPSG (Başsürümlü Öbek Yapısal Dilbilim) kuramını uygulamıştır. Uygulamada programlama dili olarak ALE kullanmıştır. Yapılan çalışmada yine dilbilgisi kurallarından faydalanılmıştır. Bozşahin (2002), çalışmasında Türkçe için CCG grameri oluşturmuştur. Oluşturulan bu gramerlerin ortak özelliği Türkçedeki tümceyi oluşturan sözcükler arasındaki ilişkiler kullanılarak oluşturulmalarıdır.

1.4 Tezin Katkısı

Bu tez çalışmasında Türkçe tümceler için kural tabanlı çözümleme aracı geliştirilmiştir. Daha önce yapılan çözümleme çalışmalarına bakıldığında, Türkçe için bağlılık ayrıştırması çalışmaları ve Türkçe dil bilgisi oluşturma çalışmalarının yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların bir kısmında kural tabanlı yöntemler kullanılmıştır. Bu tez çalışmasında diğer çalışmalardan farklı olarak eylemsi içeren ad kümeleri de bulunmuş, öğeler bulunurken öğe adayları yerine adaylardan hangisinin gerçek öğe olabileceği bulunmuştur. Çalışmada Türkçe dilbilgisi kuralları ve tümce yapılarına göre ad kümelerinin tümcede bulunma koşulları tanımlanmıştır. Tümce tiplerine göre basit tümceler ve girişik, birleşik, sıralı, basit tümce tiplerinin hepsini içeren farklı derlemler oluşturulmuştur. Bu derlemler üzerinde ad kümeleri bulma

aracı çalıştırılmış ve sonuçlar elde edilmiştir. Ad kümelerinden sonra tümce içerisinde ad kümelerinin görevlerini yani öğeleri bulan araç geliştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğeleri işaretlenmiş derlem elde edilmiştir. Bu çalışmada Türkçe eylem ve eylemleri gerçekleştiren özne tiplerini içeren, yani eylem ve özneleri arasındaki anlamsal ilişkiyi gösteren bir liste oluşturulmuştur. Türk Dil Kurumu'nun çalışmalarından faydalanılarak eylemler "nesnesiz eylemler, -e hal eki alan eylemler, -de hal eki alan eylemler, -den hal eki alan eylemler" olarak gruplanmıştır.

1.5 Tezin Kapsamı

Türkçe tümcelerin öğelerinin bulunması için hazırlanan bu tez çalışmasının kapsamı bu bölümde anlatılmaktadır. 2. Bölümde, yöntem için kullanılan Türk diline ait özellikler anlatılmaktadır. Türkçe'nin biçimbilimsel ve söz dizimsel özelliklerine değinilmektedir. Bu özellikler yöntemde kullanılabilecek şekilde doğal dil işleme bakış açısıyla incelenmiştir. Sonrasında Türkçe tümce yapıları ve tümcenin öğeleri incelenmiştir. Bu incelemede tümce yapıları bu çalışmada kullanılabilecek biçimde yazılmıştır. 3. Bölümde Türkçede ad kümelerini bulmak için 2. Bölümde anlatılan özelliklerinden faydalanılarak çıkarılan kurallar anlatılmaktadır. 4. Bölümde çıkarılan kurallar yardımıyla ad kümelerini ve tümcenin öğelerini bulan yöntemle yazılan programın özellikleri açıklanmaktadır. Programda uygulanan adımlar ve sistemin teknik özellikleri ile bu bölüm sona ermektedir. 5. Bölümde yöntem kullanılarak yazılan programın sonuçlarının sınanması için kullanılan derlemler ve sınama yöntemleri anlatılmaktadır. 6. Bölümde sonuç ver öneriler anlatılarak son verilmektedir.

2. KURAMSAL ALTYAPI

Bu bölümün amacı bu tezde geliştirilecek yöntem için gerekli olan Türkçeye özgü temel kuralları ortaya koymaktır. Bu kurallar doğal dil işleme bakış açısı ile tanıtılmaktadır. Bu bölümde Türkçenin biçimbilimsel ve söz dizimsel özellikleri bu bakış açısıyla anlatılmaktadır. Anlatılan kurallar yöntemde kullanılabilecek şekilde formalizme edilmiştir. Ad kümelerini ve tümcenin öğelerini bulmak için kullanılan kurallar bu özelliklerden faydalanılarak oluşturulmuştur. Tümcenin öğeleri detaylı olarak açıklanırken, öğeleri bulurken tanımlanan kuralların çözümlemede yeterli olmadığı durumlar da bu bölümde gösterilmektedir. Türkçedeki tümce yapılarının detaylandırılması ve kurallar oluşturulurken Türkçedeki tümce yapılarının önemli bir unsur olduğunun anlatılması ile bu bölüm sona erecektir.

2.1 Türkçenin Biçimbilim ve Sözdizimi Özellikleri

Türkçe Ural-Altay Dil Ailesinin Altay koluna bağlı, bitişken bir dildir. Sözcüklerin sonlarına ekler getirilerek yeni sözcük türetme veya çekimleme yapılır. Sözcük dizilişi itibariyle Özne-Nesne-Yüklem veya Nesne-Özne-Yüklem kalıplarına uymasına rağmen, sözcükler tümce içerisinde vurgulanmak istenen öğeye göre yer değiştirebilir (Eryiğit, Adalı ve Oflazer, 2006). Bozşahin (2002), çalışmasında Türkçede, tümcede öğelerin serbestçe yer değiştirmesini detaylı olarak incelemiştir. Vurgulanmak istenen öğe, tümcedeki yüklem görevindeki sözcük veya sözcük kümesinden önce gelir. Çizelge 2.1'de Türkçe bir tümcenin anlamı değişmeden, vurgulanmak istenen öğeye göre 6 farklı şekilde yazılabileceği gösterilmektedir. Görüldüğü gibi, tümcenin İngilizce anlamı değişmemektedir.

Türkçede sözcüklerin sonuna eklenen ekler büyük ünlü uyumu, küçük ünlü uyumu, ünsüz yumuşaması, ünsüz sertleşmesi gibi kurallar çerçevesinde eklenir. "*okulumuzdaki*" sözcüğüne eklenen ekler ses uyumuna göre farklı sözcüklerde farklı şekillerde karşımıza çıkabilir. Sözcüklerin kökü genellikle değişmez. Ekler sözcüğe eklenirken ses düşmesi veya ses türemesi olabilir.

Çizelge 2.1 : Adalı'nın çalışması (2013) - tümlecin farklı şekillerde yazılması

Türkçe Tümce	İngilizce Çevirisi
Arabayı **sabunla** yıka.	*Wash the car with soap.*
Sabunla **arabayı** yıka.	*Wash the car with soap.*
Arabayı yıka sabunla.	*Wash the car with soap.*
Sabunla yıka arabayı.	*Wash the car with soap.*
Yıka sabunla arabayı.	*Wash the car with soap.*
Yıka arabayı sabunla.	*Wash the car with soap.*

- okul
- – umuz (-ımız, -imiz, -umuz, -ümüz)
- – da (-da, -de, -ta, -te)
- ki

Türkçe sözcükler çekim ekleri ile çekimlenebilirken, yapım ekleri ile farklı anlama sahip olan sözcüklere dönüşebilirler. Bu çalışmada Türkçe sözcükler aşağıdaki yapıda sunulacaktır. m_i morfemleri, ^DB yapım ekleriyle üretilen sözcüğün türetim sınırlarını gösterir. Türetim sınırları arasında kalan morfem dizisine Çekim Grubu (ÇG) denir. Her ÇG, içindeki sözcük bölümüne ilişkin biçimbilimsel bilgiyi bulundurur (Eryiğit ve Oflazer, 2006).

kök $+m_1+m_2+m_3$^DB +..

$+m_i+..+m_{i+n}$^DB +..

+..^DB $+m_k$

Oflazer, çalışmasında Türkçe sözcüklerin bu kurallar çerçevesinde biçimbilimsel olarak çözümlenmesi için Xerox sonlu durum makinesi üzerinde çalışan bir uygulama geliştirmiştir (Oflazer, 1994). Uygulamada sözcüğün kökü, eklenen ekler ve eklenen eklerden oluşan çekimler sıralı olarak gösterilmektedir. Tezde kullanılan yöntemde, tümcede yer alan sözcükleri çözümlemek için Oflazer'in çözümleyicisi kullanılmıştır. "*okulumuzdaki*" sözcüğünün çözümlemesi şu şekilde gösterilmektedir:

okul + ad + 1. Çoğul kişi + -de hali + ^TS^ Sıfat

**okul+Noun+A3sg+P1pl+Loc^DB+Adj+Rel*

Bu bağlamda "uzaklaştırılacak" sözcüğü çözümlendiğinde 5 ÇG'den oluştuğu görülür. Her ÇG'de farklı anlamda bir sözcük üretilmiştir, elde edilen sözcük tipleri de farklıdır. İlk ÇG'de yer alan "uzak" bir sıfattır ve sözcüğün köküdür. 2. ÇG, 1. ÇG'nin "*-laş (-leş)*" yapım ekini alarak türemesiyle oluşmuştur, oluşan "*uzaklaş*" sözcüğü bir eylemdir. 3. ÇG, bir önceki ÇG'deki sözcüğe "*-tır (-dır, -dir, -dur, -dür, -tir, -tur, -tür)*" yapım ekinin eklenmesiyle oluşan "*uzaklaştır*" eylemini göstermektedir. 4. ÇG, "*-ıl (-il, -ul, -ül)*" yapım ekiyle oluşan pasif anlamı olan bir eylemdir. Son olarak 5. ÇG, 4. ÇG'de oluşan pasif eylemin "*-acak (-ecek)*" eki alarak oluşturduğu "*uzaklaştırılacak*" sıfatını göstermektedir.

"*uzaklaştırılacak*" sözcüğünün çözümlemesi şu şekilde gösterilmektedir:

```
uzak+Adj^DB+Verb+Become^DB+Verb+Caus^DB+Verb+Pass+Pos^DB+
Adj+FutPart+Pnon
```

Çekim grupları ise şu şekildedir:

ÇG$_1$- uzak+Adj

ÇG$_2$- +Verb+Become

ÇG$_3$- +Verb+Caus

ÇG$_4$- +Verb+Pass+Pos

ÇG$_5$- +Adj+FutPart+Pnon

"*uzaklaştırılacak*" sözcüğünün çözümlenmesi sonucu farklı sonuçlar da elde edilebilir. Sözcük biçimbilimsel olarak çözümlendiğinde, bir diğer çözümü ve ÇG'leri şu şekilde olacaktır:

```
uzak+Adj^DB+Verb+Become^DB+Verb+Caus^DB+Verb+Pass+Pos+Fut
+A3sg
```

ÇG$_1$- uzak+Adj

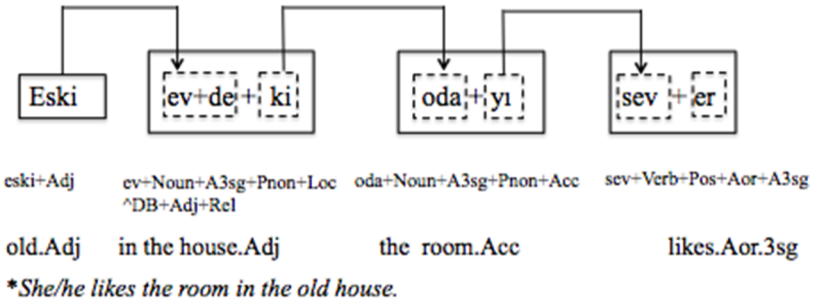
ÇG$_2$- +Verb+Become

ÇG$_3$- +Verb+Caus

ÇG$_4$- +Verb+Pass+Pos+Fut+A3sg

Bu çözümlemeye göre "*uzaklaştırılacak*" sözcüğü 4 ÇG'den oluşmaktadır. $ÇG_1$, $ÇG_2$, $ÇG_3$ ilk çözümleme ile aynı sonuçlara sahipken $ÇG_4$ "*-acak (-ecek)*" pasif olan "*uzaklaştırıl*" eyleminin gelecek zaman eylem çekimi ile çekimlendiğini gösterir. Görülmektedir ki, Türkçede kökler ve ekler farklı anlamları ifade etmek üzere bir araya gelebilirler. Bu durumda, sözcüğün tümcedeki anlam ve görevine göre doğru çözümlemeyi yapmak gereklidir. Türkçe için biçimbilimsel analiz sonucu oluşan belirsiz durumları gidermeyi amaçlayan çeşitli çalışmalar mevcuttur (Yüret ve Türe, 2006) (Sak, Güngör ve Saraçlar, 2007) (Ehsani, Alper ve Eryiğit, 2012). Belirsizlik giderici uygulamaların sonucunun doğruluğunun, tümcelerdeki ad kümelerini ve öğeleri bulmada önemli bir faktör olduğu sonuçlar bölümünde anlatılmaktadır.

Türkçede tümce içerisindeki sözcükler arasındaki ilişkiler ÇG'ler aracılığı ile kurulur. Şekil 2.1'de "*Eski evdeki odayı sever.*" tümcesinde sözcükler arasındaki bağlılık gösterilmektedir. Tümcedeki sözcüklerin biçimbilimsel analizi sonucu bulunan ÇG'ler şu şekildedir:



Şekil 2.1 : Tümcede bağlılık

$ÇG_{1,1}$– `eski+Adj`

$ÇG_{2,1}$– `ev+Noun+A3sg+Pnon+Loc`

$ÇG_{2,2}$– `+Adj+Rel`

$ÇG_{3,1}$– `oda+Noun+A3sg+Pnon+Acc`

$ÇG_{4,1}$– `sev+Pos+Aor+A3sg`

"*Eski*" sözcüğü 1 ÇG'den oluşmaktadır ve $ÇG_{1,1}$ de sözcüğün sıfat olduğu gösterilmiştir. "*evdeki*" sözcüğü 2 ÇG'den oluşmaktadır. $ÇG_{2,1}$ sözcüğün kökünün "*ev*" olduğunu ve adın –de hal ekini aldığını gösterir. $ÇG_{2,2}$ –ki ekiyle sıfat türemiş bir sıfat olduğunu gösterir. $ÇG_{1,1}$ de gösterilen "*eski*" sözcüğü $ÇG_{3,1}$ de gösterilen "*oda*"

sözcüğünü değil, $ÇG_{2,1}$ deki "*ev*" adını nitelemektedir. İlişki $ÇG_{1,1}$ ve $ÇG_{2,1}$ arasındadır. Metinlerde ad kümelerini bulurken ÇG'ler arasında kurulan bu ilişkiler göz önüne alınmıştır.

Türkçe tümcelerde öğeler düşebilir. Örneğin "*Geldim.*" ifadesi "*gelmek*" eyleminin kip ve şahıs eki ile çekimlenmesi ile tam bir tümce belirtmektedir. Tümcede yüklem olmasında rağmen yüklemin yaptığı işi kimin yaptığını belirten özne görevindeki sözcük yer almamaktadır. Özne, yüklemin aldığı kip ekinden saptanmaktadır. "*Geldim*" sözcüğündeki "*-m*" 1. Tekil Şahıs Eki, öznenin tümce içerisinde direk yer almayan "*ben*" olduğunu göstermektedir.

Tümcelerde öğeler tamamen düşebileceği gibi öğenin bir kısmı da düşebilir. Örneğin "*okulumuz*" sözcüğü, sonundaki "*-umuz*" 1. Çoğul Şahıs Ekinden dolayı "*bizim okulumuz* " anlamındadır, ancak "*bizim*" sözcüğünün kendisi tümce içerisinde yer almamaktadır. Türkçenin bu özelliği tümcelerdeki isim kümelerini bulurken bir takım zorluklar çıkarmıştır. Bu sorunlara tanımlanan kuralları detaylı incelerken değinilecektir.

2.2 Tümce

Bir duygu, düşünce veya durumu tam bir yargı olarak bildiren sözcük veya sözcük kümesine tümce denir. Bir sözcü veya sözcük kümesinin tümce olabilmesi için kip ve şahıs bildiriyor olması gerekmektedir. Yani tümcede bir çekimli eylem veya ek eylem almış bir adın yüklem görevini alması gerekmektedir. "Git" sözcüğü tek başına yargı bildiren bir tümcedir.

2.2.1 Türkçede tümce yapıları

Türkçede yapısal olarak 4 farklı tümce çeşidi vardır. Tümce yapıları, tümcenin öğelerini bulmak için tanımlanan kuralları etkileyen önemli unsurlardan biridir. Farklı çeşitteki tümceler tümce içerisindeki bazı öğeleri ortak olarak kullanırken, bazı tümce çeşitleri başka bir tümce içerisinde öğe alarak yer alabilir. Bu bölümde Türkçe tümce yapıları bu tez çalışmasında anlatılan yöntemde kullanılabilecek biçimde gösterilmektedir.

1. Basit Tümce
2. Birleşik Tümce

3. Sıralı Tümce
4. Girişik Tümce

Bu bölümde tümce çeşitleri örnekler ile açıklanmaktadır. Tümce çeşitlerinden önce temel tümce ve yan tümce kavramları açıklanacaktır.

Temel tümce : Temel tümce (TT) çekimli eylemle kurulan ve temel yargıyı taşıyan tümcedir (Hengirmen, 2002).

Yan tümce : Yan tümce (YT), temel tümcenin anlamını tamamlayan ve içinde tamamlanmış bir yargı bulunmayan tümcedir. Bir yargı bildirmek için bir temel tümceye ihtiyacı vardır (Hengirmen, 2002).

Temel tümce tipleri içlerinde bulunan TT ve YT'lere göre aşağıdaki gibi gösterilir:

2.2.1.1 Basit tümce

Formül : 1 TT

Açıklama : Tamamlanmış bir yargı bildirir ve içerisinde bir adet eylem veya eylem kümesi bulunur.

Örnek :

{Çocuk duvarı boyadı.} ***TT_1*** **(1)**

çocuk. Nom duvar-Acc boya-Pass.3sg

(*The child painted the wall)*

2.2.1.2 Birleşik tümce

Formül : 1 TT + n x YT

Açıklama : 1 adet TT içeren ve anlamca TT'yi tamamlayan YT'lerden oluşur. YT'ler TT'nin bir öğesi olabileceği gibi bazı öğeleri ortak olarak da kullanabilirler. Örnekteki tümcede YT_1, TT_1 de belirtilen yargının zamanı hakkında bilgi verdiği için tümcede zarf tümleci görevindedir.

Örnek :

{Çocuk duvarı boyarken} ***YT_1*** *{polis geldi. }* ***TT_1*** **(2)**

çocuk. Nom duvar-Acc boya-Past-While polis. Nom gel-Pass.3sg

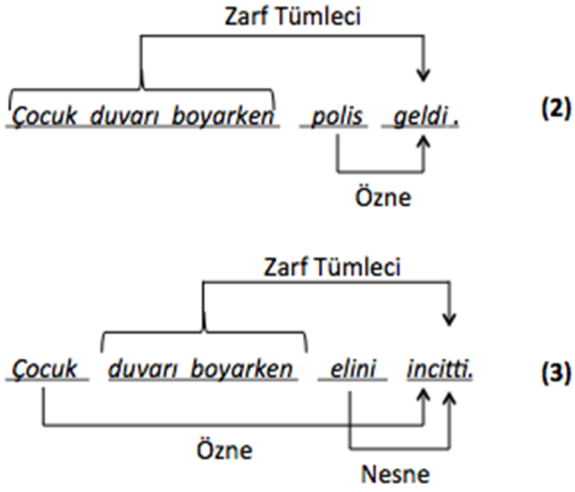
(*While the child painted the wall, the police came)*

Birleşik tümcelerde YT ve TT'nin ortak öğeleri olabilir. Yukarıdaki örnekte YT_1 ve TT_1'in ortak öğesi yoktur. İkisi ayrı bağımsız tümce olarak düşünüldüğünde ayrı özneleri vardır. Ancak aşağıdaki tümcede YT ve TT ayrı birer tümce olarak düşünüldüğünde ikisinin de öznesi "*çocuk*" sözcüğüdür. "*Çocuk*" YT_1 içinde yer aldığı için TT_1 içinde yer almaktadır. Sözcük dizilişi itibariyle ve yapısal olarak 2 tümcesi ile aynı yapıda olmasına rağmen "*çocuk*" sözcüğü 3. tümcenin tamamının öznesi iken 2. tümcede "*çocuk duvarı boyarken*" ifadesi tümcenin zarf tümleci görevinde, "*polis*" ise tümcenin öznesi görevindedir. Şekil 2.2'de 2. ve 3. tümcelerin öğeleri gösterilmektedir.

{Çocuk duvarı boyarken} $\boldsymbol{YT_1}$ *{elini incitti. }* $\boldsymbol{TT_1}$ **(3)**

çocuk. Nom duvar-Acc boya-Past-While el.3g-Acc incit-Pass.3sg

(*While the child painted the wall, he injured his hand.)*



Şekil 2.2 : (2) ve (3). tümcelerin öğeleri

2.2.1.3 Sıralı tümce

Formül : n x TT

Açıklama : Birden fazla TT içeren tümce çeşitleridir. Her bir TT tamamlanmış bir yargı bildirir. Bazı sıralı tümceler anlam yönünden birbirine tamamen bağlı iken bazıları ise birbirine bağımlı değildir. Sıralı tümceler bağımlı sıralı tümce ve bağımsız sırasız tümce olmak üzere 2 ana kümeye ayrılır.

a. Bağımlı sıralı tümceler

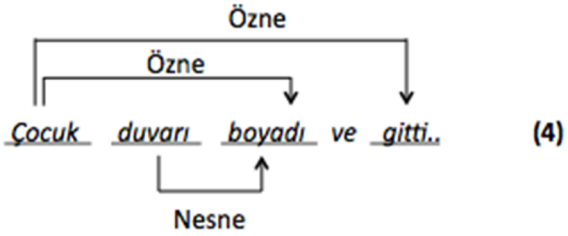
Anlam bakımından birbirlerini tamamlayan, özneleri, tümleçleri, nesneleri ya da yüklemleri ortak olan sıralı tümcelerdir.

Aşağıdaki örnek tümcede ortak öğe öznedir. "*Çocuk*" sözcüğü "*boyadı*" ve "*gitti*" eylemlerinin bulunduğu TT_1 ve TT_2'nin ortak öznesidir. Şekil 2.3'de tümcenin öğeleri gösterilmektedir.

{Çocuk *duvarı* *boyadı}**TT₁*** *ve* *{ gitti. }**TT₂*** **(4)**

çocuk. Nom duvar-Acc boya-Past-While git-Past.3sg

(*The child painted the wall and went.)*



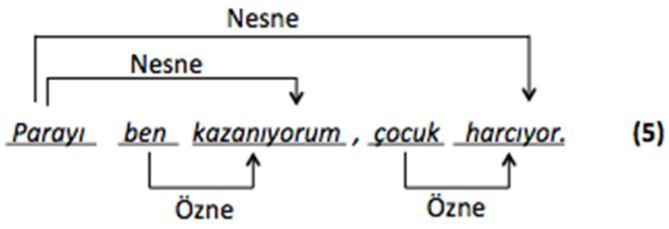
Şekil 2.3 : (4). Tümcenin öğeleri – ortak özne

Aşağıdaki örnek tümcede ortak öğe nesnedir. "*Parayı*" sözcüğü TT_1 ve TT_2'nin ortak nesnesidir. Şekil 2.4'te öğeler gösterilmektedir.

*{Parayı ben kazanıyorum}**TT₁*** **, *{ çocuk harcıyor. }TT₂*** **(5)**

para. Nom ben. Nom kazan-Prog1.1sg çocuk. Nom-A3pl harca-Prog1.3sg

(*I earned money and the child spends.)*



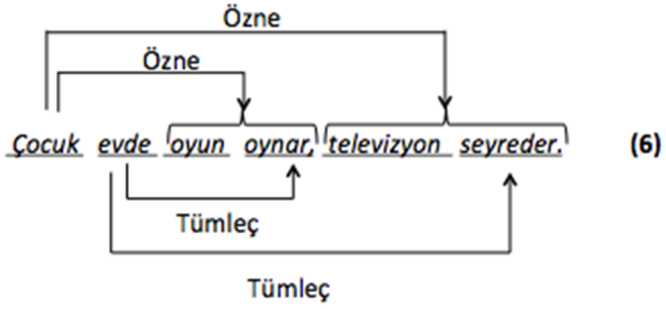
Şekil 2.4 : (5). Tümcenin öğeleri – ortak nesne

Aşağıdaki örnek tümcede ortak öğe özne ve tümleçtir . "*Çocuk*" sözcüğü TT_1 ve TT_2'nin ortak öznesi, "*evde*" sözcüğü TT_1 ve TT_2'nin ortak tümlecidir. Şekil 2.5'te öğeler gösterilmektedir

*{Çocuk evde oyun oynar}**TT**$_1$, { televizyon seyreder. }**TT**$_2$* **(6)**

çocuk.Nom ev.Loc oyun.Nom oyna-Aor.3sg televizyon.Nom seyret-Aor.3sg

(*Chils plays at home. Child watches TV at home.)*



Şekil 2.5 : (6). Tümcenin öğeleri – ortak nesne

b. Bağımsız sıralı tümceler

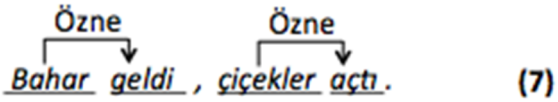
Bağımsız sıralı tümcelerde özne, tümleç, nesne veya yüklem ortak değildir, aralarında sadece anlam yakınlığı vardır. Öğeleri de birbirinden bağımsızdır. Şekil 2.6'da tümcenin öğeleri gösterilmektedir.

Örnek :

*{Bahar geldi}**TT**$_1$ {çiçekler açtı. }**TT**$_2$* **(7)**

bahar.Nom gel-Past.3sg çiçek.Nom-3pl aç-Pass.3sg

(*Spring came, flowers bloomed.)*



Şekil 2.6 : (7). Tümcenin öğeleri – bağımsız sıralı tümce

2.2.1.4 Girişik tümce

Formül : n x TT + n x YT

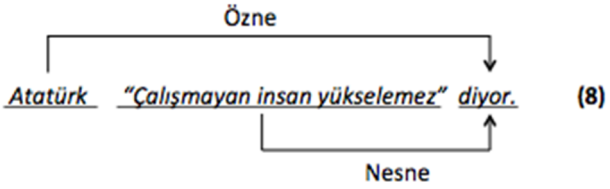
Açıklama : n adet TT ve n adet YT içeren tümce yapısıdır. YT'ler TT'nin bir öğesi olabilir veya TT'nin öğelerinden birini tümleyebilir. Örnekteki tümcede YT_1, TT_1'in nesnesi durumundadır. Şekil 2.7'de tümcenin öğeleri gösterilmektedir.

Örnek :

{Atatürk {"Çalışmayan insan yükselemez" ***}YT1*** *diyor.* ***}TT1*** **(8)**

Atatürk.Nom çalışmayan-Adj insan-Nom yüksel-Able.Neg.Aor.3sg de-Pass.3sg

(*Atatürk says "The person who don't work can't move higher ")*



Şekil 2.7 : (8). Tümcenin öğeleri – girişik tümce

2.2.2 Tümcenin öğeleri

Tümceler; yüklem, özne, nesne, tümleç gibi öğelerden oluşmaktadırlar. Bir sözcük veya sözcük kümesinin tümce olabilmesi için gerekli koşul, çekimli bir yükleme sahip olmasıdır. Daha sonraki bölümlerde anlatılacağı gibi; tümce çeşitlerinden biri olan eksiltili tümcelerde yüklem görevinde bir sözcük olmadığı için eksiltili tümceler tamamlanmış tümce olarak kabul edilmemektedir. Bu bölümde tümcenin öğelerinin tanımları ve görevleri incelenecektir. Öğeleri bulmak için tanımlanan kurallar bu bölümde açıklanan özelliklerden faydalanılarak tanımlanmıştır. Kuralların yeterli olmadığı noktalar da yine bu bölümde anlatılmaktadır. Çizelge 2.2'de Türkçe tümcelerdeki öğeler ve özellikleri gösterilmektedir. Çizelgede öğeler, isim kümeleri (İK) ve eylem kümelerinin (EK) tümcedeki bulundukları haller ve bu hallere göre aldıkları roller olarak belirtilmiştir.

Çizelge 2.2 : Tümcede öğeler

Öğe Adı	Tümcedeki Hali	AK veya EK	Yükleme Sorulan Soru
Özne	Yalın	AK veya EK	Kim Ne
Yüklem	Eylem	Çekimli EK	Soru sorulmaz
Belirtisiz Nesne	Yalın	AK veya EK	Ne
Belirtili Nesne	-i hali	AK veya EK	Kimi Neyi
Dolaylı Tümleç (Yönelme Hali)	-e hali	AK veya EK	Kime

			Neye Nereye
Dolaylı Tümleç (Bulunma Hali)	-de hali	AK veya EK	Kimde Nerede
Dolaylı Tümleç (Ayrılma Hali)	-den hali	AK veya EK	Kimden Nereden
Zarf Tümleci	Zarf kümesi	AK veya EK	Ne zaman Nasıl Neden Niçin Ne kadar
Edat Tümleci	Edat kümesi	AK veya EK	Ne zaman Nasıl Neden Niçin Ne kadar

2.2.2.1 Yüklem

Tümcede bir iş, oluş, hareket bildiren sözcük veya sözcük grubu yüklem görevini alır. Yüklem, bir tümcenin oluşabilmesi için olması gereken temel öğedir (Hengirmen, 2002). Yüklem; kip, zaman ve şahıs eklerini birlikte veya bu eklerden birini alarak çekimlenmiş bir fiil veya ekfiil ekleri ile çekimlenmiş ad soylu sözcük olabilir. Yüklem tek sözcükten oluşabileceği gibi birden fazla sözcükten de oluşabilir.

"Gidiyorum" sözcüğü, "gitmek" sözcüğünün Şimdiki Zaman 1. Tekil Kişi ile çekimlenmiş halidir, tek başına bir yargı bildirdiği için tümcedir. "Yaramaz bir çocuktu." sözcük kümesi, "yaramaz bir çocuk" sıfat tamlamasının " -di" ekiyle çekimlenmesi ile oluşan bir fiildir. Bu nedenle birbirinden ayrılmaz ve tümcede birlikte yüklem görevini alır.

Bir tümcede yüklemi bulmak için herhangi bir öğeye soru sorulmaz. Çekimli durumda bulunan sözcükler fiil olduğu için yüklem görevini alırlar. Diğer öğeler, yüklemi görev ve anlam bakımından tamamlayan öğelerdir. Diğer öğeler, yükleme sorulan "Kim?", "Ne?", "Neyi?", "Nereye?", "Nerede?", "Nereden?", "Ne zaman?", "Nasıl?", "Neden?" gibi soruların cevapları olarak bulunurlar (Hengirmen, 2002).

2.2.2.2 Özne

Özne, tümcede yüklemin bildirdiği iş, oluş, hareketi yapan veya o işle ilişkili olan öğedir. Özne, yükleme sorulan "Kim?" veya "Ne?" sorularının cevabıdır. Özne yüklemden sonra tümcede bulunan ikinci önemli öğedir. Özne, tümce içerisinde yer almasa bile yüklemin yapısından varlığı anlaşılır.

"*Ayşe buraya geldi*." tümcesinde tümcenin yüklemine "*Kim*?" sorusu sorularak özne bulunabilir. "*Kim geldi*?" sorusunun cevabı "*Ayşe*" olduğu için tümcenin öznesi Ayşe'dir. "*O tahta masa annemin hediyesiydi*." tümcesinde, "*Ne annemin yadigarıydı*?" veya "*Annemin yadigarı neydi*?" sorusu ile bulunan "*O tahta masa*" tümcenin öznesidir. Özne iki örnekte görüldüğü gibi tek bir sözcük veya sözcük kümesinden oluşabilir (Hengirmen, 2002).

"*Pazardan üç kilo elma almış*." tümcesinde yükleme "*Kim*?" sorusu sorulduğunda cevap "*O*"'dur. Ancak "*O*" sözcüğü tümce içerisinde yer almamaktadır. Bu örnekte olduğu gibi içerisinde yer almayan ancak yüklemin çekiminden anlaşılan ve "*Kim*?" sorusuna verilen cevap olan öğeye "Gizli Özne" denir.

Özne, tümcenin ikinci ana unsuru olmasına karşın bazı tümcelerde özne veya gizli özne olmaz. Örneğin; "*Köye o yoldan gidilmez*." tümcesinde yükleme "*Kim*?" veya "*Ne*?" soruları sorulmasına karşın cevabı yoktur. Bu sebeple bu tümcede özne veya gizli özne yer almamaktadır.

Özneler tümcelerde genelde yalın durumda bulunan sözcük veya sözcük gruplarıdır. Ancak her yalın sözcük grubu özne değildir. Türkçede öğe gruplarının dizilişi büyük çoğunlukla Özne-Nesne-Yüklem veya Nesne-Özne-Yüklem kalıplarına uymasına rağmen, anlatılmak istenen içeriğe veya vurguya göre tümce içerisinde yer değiştirebilir (Eryiğit, Adalı ve Oflazer, 2006).

2.2.2.3 Nesne

Nesneler, tümce içerisinde öznenin yaptığı veya yüklem tarafından bildirilen iş veya oluşlardan etkilenen kavramlardır. Nesne, yükleme sorulan "*Neyi*?", "*Kimi*?", "*Ne*?" sorularının cevabıdır (Hengirmen, 2002). Aldığı hal eklerine göre Belirtili Nesne ve Belirtisiz Nesne olmak üzere iki çeşit nesne bulunmaktadır.

Belirtili Nesne

Belirtili nesneler tümcede "*-i*" hal ekini almış öğelerdir. Belirtili nesne, tek bir sözcükten oluşabileceği gibi birden fazla sözcükten oluşan bir sözcük grubu da olabilir. Yükleme sorulan "*Kimi*?" veya "*Neyi*?" sorularının cevabı olarak bulunur.

Belirtisiz Nesne

Belirtisiz nesneler tümcede yalın halde bulunan öğelerdir. Özne görevindeki sözcükler de yalın halde bulunduğu için karıştırmamak gerekir. Belirtisiz nesne, öznenin yaptığı iş veya oluştan etkilenen öğedir. Belirtisiz nesneler de, tek bir sözcükten oluşabileceği gibi birden fazla sözcükten oluşan bir sözcük kümesi de olabilirler.

2.2.2.4 Dolaylı tümleç

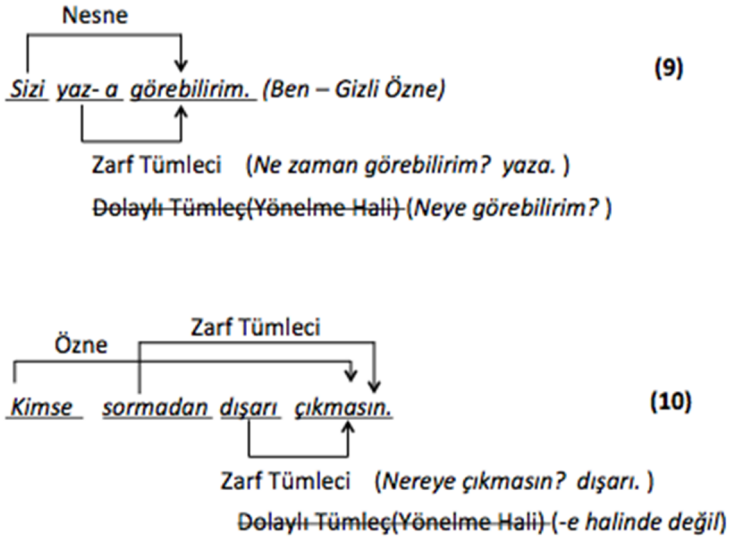
Dolaylı tümleç; yüklemi yönelme, bulunma ve ayrılma açısından tamamlayan öğedir. Büyük çoğunlukla "*-e, -de, -den*" hal eklerini almış haldedirler ve yükleme sorulan "*Kime*?", "*Nereye*?", "*Kimde*?", "*Nerede*?", "*Kimden*?", "*Nereden*?" sorularının cevabı olarak bulunurlar (Hengirmen, 2002). Aldığı eklere ve sorulan sorulara göre üç çeşit dolaylı tümleç vardır:

"-e" li dolaylı tümleç (yönelme hali)

"*-e*" li dolaylı tümleç, tümcede yüklemi yönelme açısından tamamlayan öğedir. Tümcede "-e" hal ekini almış olarak bulunurlar. Yükleme "*Kime*?" veya "*Nereye*?" soruları sorularak bulunurlar. "*Annem eve geldi*." tümcesinde "*Annem nereye geldi*?" sorusunun cevabı "*eve*", dolaylı tümleçtir görevindedir.

Tümcede "-e" li dolaylı tümleç görevini alan sözcük veya sözcük grubunun "-e" hal ekini almış olmak ve "*Kime*?", "*Nereye*?" sorularının cevabı olmak koşullarını birlikte sağlamalıdır. Tümcede "-e" hal ekini alan her öğe "- e" li dolaylı tümleç değildir.

"*Sizi yaza görebilirim*." Tümcesinde "*yaza*" sözcüğü "-e" hal ekini almış olmasına rağmen "Ne zaman?" sorusunun cevabı olduğu için dolaylı tümleç değildir. "*Kimse sormadan dışarı çıkmasın.*" tümcesinde yükleme sorulan "*Nereye*?" sorusunun cevabı olan "*dışarı*" sözcüğü "-e" hal eki almadığı için dolaylı tümleç değildir. Şekil 2.8'de bu tümcelerin öğeleri gösterilmektedir.



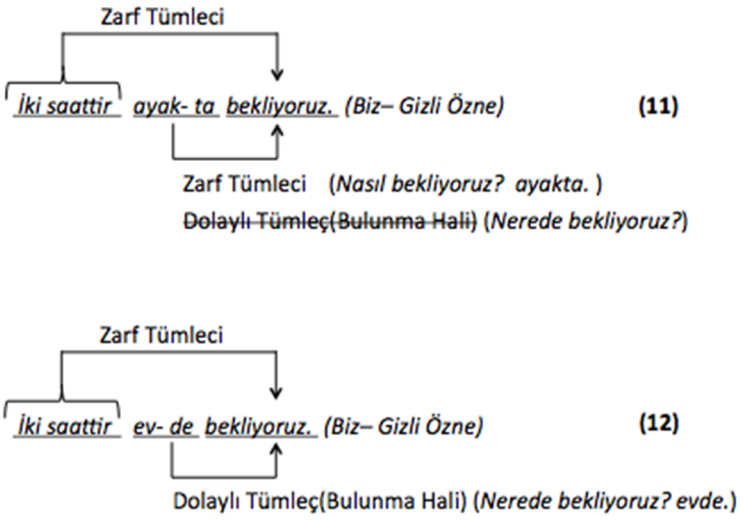
Şekil 2.8 : (9) ve (10). tümcelerde dolaylı tümleç bulma

"-de" li dolaylı tümleç (bulunma hali)

"-de" li dolaylı tümleç, tümcede yüklemi bulunma açısından tamamlayan öğedir. Tümcede "-de" hal ekini almışlardır. Yükleme sorulan "*Kimde*?" veya "*Nerede*?" sorularının cevabı olarak bulunurlar. "*Annemi evde bıraktık*." tümcesinde "*Annemi nerede bıraktık*?" sorusunun cevabı "*evde*" sözcüğü dolaylı tümleçtir.

"-e" li dolaylı tümleçlerde olduğu gibi, tümcede "-de" li dolaylı tümleç görevini alan sözcük veya sözcük grubunun "-de" hal ekini almış olmak ve "*Kimde*?", "*Nerede*?" sorularının cevabı olmak koşullarını birlikte sağlamalıdır. Tümcede "-de" hal ekini alan her öğe "- de" li dolaylı tümleç değildir.

"*İki saattir ayakta bekliyoruz."* tümcesinde "*ayakta*" sözcüğü adın "*-de*" hal ekini almış olmasına rağmen *"Nerede?"* sorusuna cevap vermez. *"Nasıl bekliyoruz?"* sorusunun cevabı olduğu için dolaylı tümleç görevinde değildir. Şekil 2.9'da sözcük dizilişi ve yapıları açısından aynı olan iki tümcenin anlam bakımından farklı öğeleri sahip olduğunu görmekteyiz. Kural tabanlı sistemlerin en zor yanı bu gibi durumların çıkardığı sorunlardır.



Şekil 2.9 : (11) ve (12). tümcelerde dolaylı tümleç bulma

"-den" li dolaylı tümleç (ayrılma hali)

Bu dolaylı tümleç çeşidi, tümcede yüklemi ayrılma açısından tamamlar. Tümcede "-den" hal ekini almış haldedirler. Yükleme "*Kimden*?", "*Nereden*?" soruları sorularak bulunurlar. "İki gün önce buradan ayrıldı." tümcesinde "Nereden ayrıldı?" sorusunun cevabı olan "buradan" sözcüğü "-den" li dolaylı tümleç görevindedir.

Diğer dolaylı tümleçlerde olduğu gibi; sözcük veya sözcük kümesinin "-den" hal ekini almış olması veya "Nereden?", "Kimden?" sorularının cevabı olması tek başına "-den"li dolaylı tümleç olması için yeterli değildir. Bu iki koşulu birlikte sağlayan sözcük veya sözcük kümeleri tümcede "-den" li dolaylı tümleç görevini alırlar.

"*Şu elmadan üç kilo verir misin*?" tümcesinde "*elmadan*" sözcüğü ile "Hastalandığından gelmedi." Tümcesinde "hastalandığından" sözcüğü adın "-den" halinde olmalarına karşın yükleme sorulan "*Kimden*?" veya "*Nereden*?" sorularının cevabı olmadıkları için dolaylı tümleç değildirler. "*hastalığından*" sözcüğü yükleme sorulan "*Neden*?" sorusunun cevabıdır. Hastalığından dolayı gelmedi tümcesindeki –den hal eki değildir. "*Hastalığından*" sözcüğündeki "*-den*" eki adın –den hali değildir, dolayı anlamı katmaktadır. Aynı şekilde "*kartondan ev*" ifadesinde –dan eki adın –den hali değil addan sıfat yapan –den yapım ekidir. Bu nedenle bu sözcüler tümcede dolaylı tümleç olmazlar.

2.2.2.5 Zarf tümleci

Zarf tümleci, yüklemin belirttiği iş veya oluşun zamanını, durumunu, miktarını, yönünü, koşulunu bildiren öğedir. Yükleme sorulan "*Ne zaman*?", "*Nasıl*?", "*Ne kadar*?", "*Neden*?" gibi soruların cevabı olarak bulunurlar (Hengirmen, 2002). Zarf tümleci, aldığı ekler itibari ile tümcenin diğer öğelerine benzerlik gösterseler de, zarf tümlecini bulmak için yükleme sorulan sorular farklıdır.

"Hava kararmadan köye inmeliyiz." (*Ne zaman inmeliyiz? – Hava kararmadan*)

"Dosta düşmana muhtaç olmadan yaşamalıyız." (*Nasıl yaşamalıyız? – Dosta düşmana muhtaç olmadan*)

"Kimseye sormadan içeri girdi." (*Nereye girdi? - İçeri*)

"Aldığı notlar şaşılacak kadar yüksekti." (*Ne kadar yüksekti? – Şaşılacak kadar*)

"*O, çok çalışkan bir öğrencidir.*" tümcesinde "*çok çalışkan bir öğrenci*" sıfat tamlaması, "*-dir*" ekfiilini alarak tümcenin yüklemi olmuştur ve birbirinden ayrılamaz. Ancak tümcede, "*O, çok çalışkandır.*" şeklinde sıfat tamlamasının tamlanan görevindeki sözcük düşerek, sıfata ekfiil eklenmesiyle yüklem oluşsa idi "*çok*" sözcüğü yüklemin derecesini bildirdiği için zarf tümleci görevinde bulunacaktır.

2.2.2.6 Edat tümleci

Bir çok kaynakta edat tümleci diye ayrı bir öğre türü olmayıp, bu görevdeki sözcükler zarf tümleci olarak kabul edilmektedir. Ancak diğer kaynaklarda edat tümleci olarak sınıflandırılmaktadır. Edat tümleci, zarf tümlecinin içerisinde "ile", "ise" gibi EK-1'de yer alan edatları içeren kullanımlarıdır şeklinde tanımlama yapılabilir.

Yükleme "Ne ile?", "Ne amaçla?", "Kim ile?" soruları sorulduğunda alınan cevaplar edat tümleci görevindedir.

"*O bütün yazdıklarını dolma kalemle yazar.* " tümcesinde "kalemle" sözcüğü "*kalem ile*" ifadesinin birleşmiş halidir. Yükleme "*Ne ile yazar*?" sorusu sorulduğunda alınan "dolma kalemle" cevabı, edat tümlecidir. "*Bu yemekleri sizin için yaptım.*" tümcesinde "*sizin için*" ifadesi tümcenin edat tümleci görevindedir.

3. TÜMCEDE ÖĞELERİN BULUNMASI

Bu tez çalışmasında önerilen ve kullanılan yöntem, temelde ad kümelerini bulmayı ve ad kümelerinin tümcede aldıkları görevleri belirleyerek öğeleri bulmayı hedefler. Bu nedenle tanımlanan kuralların büyük bir çoğunluğu ad kümelerini bulmak için tanımlanmıştır. Ad kümeleri bulunurken ÇG'lerin arasındaki ilişkiler göz önüne alınmıştır (Eryiğit ve Oflazer, 2006). Ad kümeleri bulunduktan sonra, bunların tümce içerisinde aldığı görevleri bulabilmek için kurallar belirlenmiştir. Kurallar belirlenirken tümce, Türkçe tümce yapılarına göre incelenmiş ve farklı tümce tipleri için farklı kurallar tanımlanmıştır. Ad kümelerini ve onların görevlerini tümce yapılarına göre bulmak için tanımlanan kurallar 4. Bölümde anlatıldığı gibi bir program yazılmıştır.

Bu bölümde Türkçede ad ve ad soylu sözcüklerin bir arada bulunma koşulları incelenmekte ve bu koşullar ışığında hazırlanan kural seti anlatılmaktadır. Burada kuralların hepsini incelenmesi yerine, Türkçenin özelliklerinden dolayı karşılaşılan sorunlar ve bu sorunların çözümü için bulunan yöntemler sunulmaktadır. Ad kümelerinden sonra, 2. bölümde anlatılan tümce yapılarına göre, eylem kümelerini ve bulunan ad ve eylem kümelerinin tümcede aldıkları görevleri bulma yöntemi sunulduktan sonra bu bölüm sona ermektedir.

3.1 Türkçede Ad Kümeleri

Türkçede ad kümeleri, tek bir ad, özel ad kümesi, zamir, zarf ya da adı niteleyen, belirten veya tümleyen sözcük kümeleri olarak tanımlanabilir. Örneğin "*Annem beni yarın Gülhane Parkı'na* götürecek." tümcesinde ad kümeleri şunlardır:

"*Annem beni bu gün Gülhane Parkı'na* götürecek." **(13)**

AK_1 - Annem

AK_2 - beni

AK_3 - yarın

AK_4 - Gülhane Parkı'na

Örnekte görülmektedir bulunan AK'ler tümcedeki öğelerdir. AK_1 tümcenin öznesiyken, AK_2 belirtli nesne, AK_3 zarf tümleci ve AK_4 dolaylı tümleç görevindedir. Görülmektedir ki tümcede öğeleri bulmak için ad kümelerini bulmak temel ve önemli bir yaklaşımdır. Özellikle basit ve sıralı tümcelerde yüklemler dışındaki söz kümeleri ad kümeleri olduğu için öğelerin tamamı bu kurallarla bulunmuş olur. Birleşik ve girişik tümcelerde öğeleri bulmak daha zor bir konu olduğu için farklı kurallar eklenmiştir.

3.1.1 Ad kümelerini bulmak için tanımlanan kurallar

Türkçede ad kümelerinin nasıl oluştuğu aşağıda anlatılmaktadır. Bu kurallar, bu çalışmada ad kümeleri bulunurken kullanılmaktadır (Çetinoğlu, 2009) (Kutlu,2010) (Şehitoğlu,1996).

- Ad kümesi tek bir addan, zamirden veya zarftan oluşabilir. 13. örnekteki "*annem*" sözcüğü tek başına bir ad kümesidir. "*beni*" sözcüğü zamir türünde bir ad kümesi ve "*yarın*" sözcüğü zarf türünde bir ad kümesidir.
- Türkçede adı nitelemek üzere addan önce gelen sıfatlar ile sıfat tamlamaları oluşur. Sıfat tamlamaları bu çalışmada incelenen ad kümelerindendir. Aşağıdaki örnekte "*büyük*" ve "*kırmızı*" sıfatları "*ev*" adını nitelemektedir.

büyük	kırmızı	ev	**(14)**
büyük	kırmızı	ev	
+Adj	+Adj	+Noun	
		+A3sg	
		+Pnon	
		+Nom	

- Adlar kendilerinden önce gelen kişi zamirleri ile ad kümelerini oluşturur. Kişi zamirleri "*-im, -in*" ilgi ekini alır ve sonrasında gelen ad "*-im, -in, -i*" iyelik eki alır. Türkçedeki "*-im, -in, -i*" ekleri birden fazla amaç için kullanılmaktadır. Bu şekilde oluşan ad kümelerinde ilgi eki ve iyelik ekindeki kişiler uyumlu olmalıdır. "*ben-im eli-n*" gibi bir ad kümesi "*-im*" ilgi eki ve "*-in*" iyelik eki kişi bakımından uyumsuz olduğu için doğru bir örnek değildir. Tanımlanan kurallarda burada olduğu gibi uyumluluk dikkate alınmıştır.

Aşağıdaki örnekte görüldüğü gibi –im eki ilgi eki olduğu gibi, aynı zamanda iyelik eki görevi de alır. Aynı şekilde –i eki ilgi eki olduğu gibi adın –i hali de olabilir. Bu nedenle bu çalışma için Türkçe sözcüklerin biçimbilimsel olarak doğru analiz edilmesi en önemli unsurlardan biridir. Çünkü –i hal eki tümcede eklendiği sözcüğü belirtili nesne yapar. –i eki hal eki değil de ilgi ekiyse sözcük yalın haldedir ve belirtili nesne olamaz.

benim elim **(15)**

```
ben      el
+Pron    +Noun
+Pers    +A3sg
+A1sg    +P1sg
+Pnon    +Nom
+Gen
```

- Adlar ilgi eki ile kendilerinden sonraki adlara bağlanabilir. Bağlanılan ad da iyelik eki almış olmalıdır. Bu tür ad kümelerine belirtili ad tamlamaları denir.

Ali'nin oyuncağı **(16)**

```
Ali      oyuncak
+Noun    +Noun
+Prop    +A3sg
+A3sg    +P3sg
+Pnon    +Nom
+Gen
```

- Adlar "*-i*" iyelik ekini alarak kendilerinden önce gelen yalın durumdaki adlara bağlanabilirler. Bu tür ad kümelerine belirtisiz ad tamlamaları denir.

okul zili **(17)**

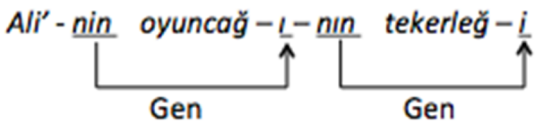
```
okul     zil
+Noun    +Noun
+A3sg    +A3sg
+P3sg    +P3sg
+Nom     +Nom
+Gen
```

- Herhangi bir ek almayan yalın durumdaki iki ad birbirini nitelediği için ad kümesi oluşturabilir. Aşağıdaki örnekteki "*taş ev*" ifadesi, adlar arasında bağlılık kuran herhangi bir ek olmamasına rağmen evin taştan yapıldığını belirttiği için ad kümesidir. Bu kümelere takısız ad tamlaması denir. Tanımlanan kurallar ile bulunması en zor olan durumlardan biri takısız ad tamlamalarıdır.

taş	ev	**(18)**
taş	zil	
+Noun	+Noun	
+A3sg	+A3sg	
+Pnon	+Pnon	
+Nom	+Nom	

- Ad kümelerini oluşturan tek başına ad soylu sözcükler olabileceği gibi ad kümeleri de bir ad kümesinin tamlayan veya tamlananı olabilirler. Şekil 3.1'de görüldüğü gibi ÇG'ler arasındaki bağlantıyı bulmak ad kümelerini bulmak için önemli bir yere sahiptir. "*Ali'nin oyuncağı*" ad kümesi tek başına bir ad gibi davranarak ilgi eki almış ve tekerleği adının tamlayanı olmuştur.

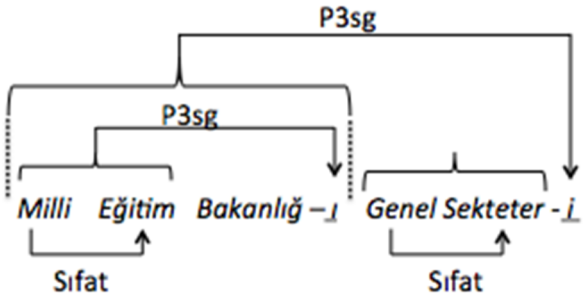
Ali'nin	oyuncağının	tekerleği	**(19)**
Ali	oyuncak	tekerlek	
+Noun	+Noun	+Noun	
+Prop	+A3sg	+A3sg	
+A3sg	+P3sg	+P3sg	
+Pnon	+Gen	+Nom	
+Gen			



Şekil 3.1 : Ad Kümesine ÇG'ler Arasındaki Bağlantı

- Ad kümesi bir özel ad kümesi olabilir. 13. örnekte "*Gülhane Parkı*" bir ad kümesidir. Özel ad kümeleri insan adı ve soyadı olmadığı durumlarda yukarıdaki ad kümesi kurallarına uyum sağlarlar ancak bu kurallara uymadığı durumlar da olabilir. Şekil 3.2'de özel ad kümesi görülmektedir.

Milli	Eğitim	Bakanlığı	Genel	Sekreteri	**(20)**
milli	eğitim	bakanlık	genel	sekreter	
+Adj	+Noun	+Noun	+Adj	+Noun	
	+A3sg	+A3sg		+A3sg	
	+Pnon	+P3sg		+P3sg	
	+Nom	+Nom		+Nom	



Şekil 3.2 : Özel ad kümeleri

Özel ad kümeleri aşağıdaki şekillerde tümcelerde yer alabilir.

- Kişi adları
- Kurum – kuruluş adları
- Coğrafi bölge adları

- Ad kümeleri bağlaçlarla birbirine bağlanmış ad kümelerinden, tamlayan veya tamlanandan oluşabilir.

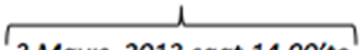
sarı	veya	mavi	kalem	**(21)**
sarı	veya	mavi	kalem	
+Adj	+Adj	+Adj	+Noun	
			+A3sg	
			+Pnon	
			+Nom	

kalem	veya	defter	**(22)**
kalem	veya	defter	
+Noun	+Conj	+Noun	
+A3sg		+A3sg	
+Pnon		+Pnon	
+Nom		+Nom	

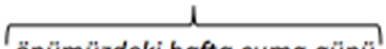
- Tümcede yer alan belirteçler ad kümeleri olurlar. Belirteçler tümcede sıfatlardan önce geliyorsa sıfat tamlamasının oluşturduğu ad kümesi içerisinde yer alır ve ya tümce de tek başlarına ad kümesi olarak bulunabilir. EK-1'de Türkçe tümcelerde yer alan belirteç listesi bulunmaktadır.

daha	büyük	bir	ev	**(23)**
daha	büyük	bir	ev	
+Adv	+Adj	+Det	+Noun	
			+A3sg	
			+P3sg	
			+Nom	

- Tarih, gün, saat belirten ifadeler de ad kümesi olarak kabul edilir.



(24)



(25)

Şekil 3.3 : Zaman belirten ad kümeleri

- Ad kümeleri sonlarına eklenen edatlar da ad kümesi içerisinde kabul edilir.

büyük	bir	sevinçle	**(26)**
büyük	bir	sevinçle	
+Adj	+Det	+Noun	
		+A3sg	
		+Pnon	
		+Ins	

- Türkçede eylemsiler tümce içerisinde ad, sıfat veya belirteç gibi görevlerde bulunurlar. Eylemsileri içeren ad kümelerini bulmak diğer türdeki ad kümelerini bulmaktan daha zor bir konudur. Eylemsilerden oluşan ad kümeleri girişik ve birleşik tümcelerdeki YT'lerdir. Tümce içerisinde bir öğe olabilirler. Girişik ve birleşik tümcelerde öğeleri bulurken karşılaşılan sorunlar eylemsi içeren ad kümelerini bulurken de sorun olmuştur.

  Şekil 2.2'de gösterilen 2. ve 3. tümcelerde zarf tümleci görevindeki ad kümelerini bulurken eylemsi içeren kümenin sınırlarını bulmadaki belirsizlik burada da geçerlidir. 2. tümcede "*çocuk duvarı boyarken*" ifadesinin tamamı ad kümesi iken 3. tümcede "*çocuk*" ve "*duvarı boyarken*" ifadeleri ayrı ayrı ad kümelerini göstermektedir.

  Eylemsilerde yaşanan bu sorunlardan dolayı, ad kümelerini bulma yöntemindeki başarı ölçümü, eylemsi içeren ve eylemsi içermeyen iki ayrı derlem üzerinde sınanmıştır. Kural tabanlı yöntemin başarısı eylemsi içermeyen derlemde daha yüksektir.

3.1.2 Ad kümeleri yardımıyla öğelerin bulunması

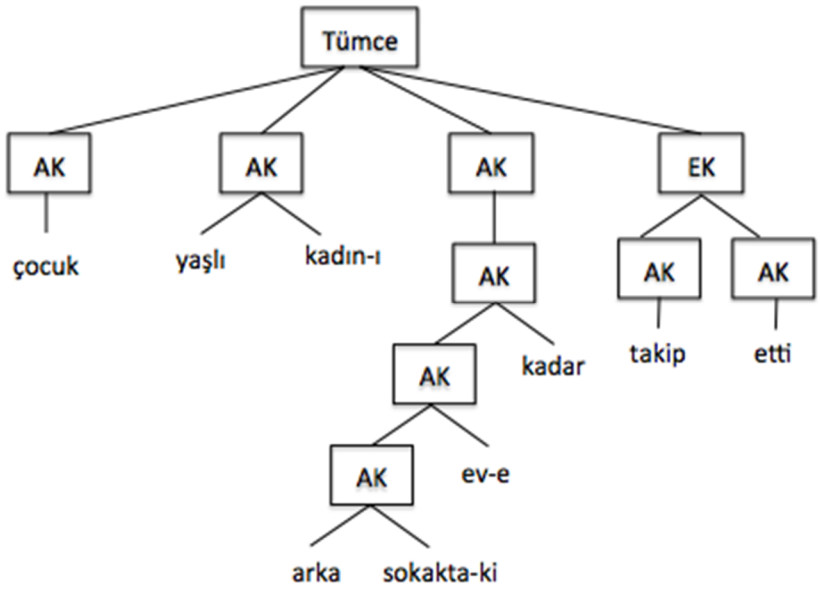
Ad kümeleri tümce içerisinde çeşitli görevler üstlenir. Bu görevlerin neler olduğu 2. bölümde tümcenin öğeleri kısmında anlatılmaktadır. Ad kümeleri bulunduktan sonra

tümce içerisinde bulundukları hallere göre hangi görevi edindikleri tanımlanmıştır. Görevler bulunurken öğelerin tümce içerisinde bulunma koşullarına göre kurallar tanımlanmıştır. Ortaya çıkan belirsizliklerin kurallar ile giderilemediği adımlarda yeni kurallar tanımlanmış ve farklı yöntemler kullanılmıştır. Bu bölümde ad kümelerinin görevlerinin belirlenmesi ile ilgili tanımlanan kurallar ve ortaya çıkan sorunların çözümlenmesi için kullanılan yöntemler anlatılmaktadır.

Türkçe tümceler, yüklem görevindeki eylem kümesi ve yüklemi tamamlayan ad kümelerinden oluşur. 2. bölümde anlatılan yapılarına göre farklı tümce çeşitlerinde eylem kümeleri ve ad kümelerinin nasıl konumlandığı anlatılmaktadır. Şekil 3.4'te yapısı bakımından basit bir tümce olan 27. tümce içerisindeki AK ve EK'ler gösterilmektedir.

"*Çocuk yaşlı kadını arka sokaktaki eve kadar takip etti.*" **(27)**

çocuk	yaşlı	kadını	arka	sokak	ev	kadar	takip	etti
+Noun	+Noun	+Noun	**+Adj**	+Noun	+Noun	+Postp	+Noun	**+Verb**
+A3sg	+Pnon	+A3sg		+A3sg	+A3sg	**+PCDat**	+A3sg	
+Pnon	+Past	+Pnon		+Pnon	+Pnon		+Pnon	
+Nom	+Nom^DB	**+Acc**		+Loc^DB	**+Dat**		**+Nom**	
	+Adj			+Adj				
	+With			**+Rel**				



Şekil 3.4 : (22). tümcede AK ve EK

Ad kümelerinin tümcede aldıkları görevi bulmadan önce tümcenin yüklemi bulunmuştur. Yüklemi bulmak için Türk Dil Kurumu'ndan alınan birleşik fiiller listesinden de faydalanılmıştır. Yüklem bulunduktan sonra yüklemi anlam bakımından

tamamlayan AK'lere özne, nesne ve tümleç gibi görevler verilmiştir. AK'lerin görevlerini tanımlamak için 3.1.3. bölümde yer alan kurallardan faydalanılmıştır.

3.1.3 Öğeleri bulmak için tanımlanan kurallar

Bu bölümde tümce içerisinde bulunan ad ve eylem kümelerinin görevlerini bulmak için tanımlanmış kurallar detaylarına inilmeden, ortaya çıkan sorunları çözmek için kullanılan yöntemler anlatılmaktadır. Tümcede öğeleri bulmak için 2. Bölümde anlatılan kurallar uygulanmıştır.

3.1.3.1 Yüklem

Yüklemi bulmak için aşağıdaki 3 kural göz önüne alınmıştır.

- Tümcede çekimli eylemler yüklem görevindedir.
- Ek-eylem eki alan ad kümeleri yüklem görevindedir.
- Birleşik eylemleri bulmak için TDK'nin birleşik eylem, deyim ve atasözleri sözlüğündeki birleşik eylemlerden faydalanılmıştır.

3.1.3.2 Özne – gizli özne belirtisiz nesne belirsizliği

Özne ve belirtisiz nesne tümcede yalın halde bulunan ad kümeleri olduğu için iki öğenin bulunması sorun ortaya çıkaran durumlardır. Bu belirsizliği gidermek üzere geliştirilen algoritmanın adımları ve karşılaşılan sorunları çözmek için kullanılan yöntemler aşağıda açıklanmaktadır:

- Tümcede yalın halde isim grubu yoksa yüklemin taşıdığı kişi ekinden gizli özne belirlenir.
- Eğer tümcede 1 adet AK varsa, aşağıdaki yöntemlerle özne belirlenir. Tümce içerisinde özne gibi belirtisiz nesne de yalın hale bulunduğu için gerçek özneyi bulmak için farklı yöntemler kullanılmaktadır.
    - Eğer yüklemdeki kişi eki 1. tekil, 2. tekil, 1. çoğul veya 2. çoğul kişi ise özne "*ben, sen, biz, siz*" zamirlerinden biri olmalıdır. Eğer AK bunlardan birini içermiyorsa, AK özne değil belirtisiz nesnedir.

"*Kedi gördüm.***"** (***Gizli Özne :*** *ben****, Belirtisiz Nesne:*** *kedi*) **(28)**

```
kedi    gör
+Noun   +Verb
+A3sg   +Pos
+Pnon   +Past
+Nom    +A1sg
```

"*Kedi gördün.* **"** (***Gizli Özne :*** *sen,* ***Belirtisiz Nesne:*** *kedi*) **(29)**

```
kedi    gör
+Noun   +Verb
+A3sg   +Pos
+Pnon   +Past
+Nom    +A2sg
```

"*Kedi gördük.* **"** (***Gizli Özne :*** *biz,* ***Belirtisiz Nesne:*** *kedi*) **(30)**

```
kedi    gör
+Noun   +Verb
+A3sg   +Pos
+Pnon   +Past
+Nom    +A1pl
```

"*Kedi gördünüz.* **"** (***Gizli Özne :*** *siz*, ***Belirtisiz Nesne :*** *kedi*) **(31)**

```
kedi    gör
+Noun   +Verb
+A3sg   +Pos
+Pnon   +Past
+Nom    +A2pl
```

Türkçede bazı durumlarda özne ile yüklem kişi bakımından uyumsuzluk gösterir. Saygı belirten ifadeler ve konuşma dilinde kalıplaşmış bu tarz bazı ifadeler kapsam dışındadır. 32 ve 33. tümceler bu duruma örnektir.

"*Sayın bakanımız geldiler.* **"** **(32)**

```
sayın   bakan   gel
+Adj    +Noun   +Verb
        +A3sg   +Pos
        +P1pl   +Past
        +Nom    +A3pl
```

"*Ayşe'ler geldi.* **"** **(33)**

```
Ayşe    gör
+Noun   +Verb
+Prop   +Pos
+Pnon   +Past
+Nom    +A3sg
```

Eğer yüklemdeki kişi eki 3. tekil veya 3. çoğul kişi ise belirsizlik ortaya çıkmaktadır. Bu belirsizliklerin bir kısmı insan beyni tarafından da çözülemediği için kapsam dışıdır. Be belirsiz durumlarda tümce içerisindeki AK özne olarak kabul edilmektedir. Örneğin aşağıdaki tümcede "*kedi*" sözcüğünün "*görme*" eylemini yapan özne mi yoksa, 3. Tekil kişi tarafından görülen nesne mi olduğu belirsizdir.

"*Kedi gördü.* **"** **(35)**

```
kedi    gör
+Noun   +Verb
+A3sg   +Pos
+Pnon   +Past
+Nom    +A3sg
```

Yüklemde 3. tekil ve 3. çoğul kişi eki varsa, tümce içindeki AK'nin özne mi belirtisiz nesne mi olduğunu belirlemek için aşağıdaki yöntemlere kullanılmaktadır:
Eğer tümcenin yüklemi nesnesiz eylemlerden biri ise, tümcedeki yalın AK öznedir. 36. tümcedeki *"mahvolmak"* eylemi nesne almayan bir eylemdir. *"Ne/Kim mahvolmuş?"* sorusuna alınan cevap tümcenin öznesidir.

"*Odadaki eşyalar mahvolmuş.* **"** (***Özne :*** odadaki eşyalar) **(36)**

```
oda       eşya     mahvol
+Noun     +Noun    +Verb
+A3sg     +A3pl    +Pos
+Pnon     +Pnon    +Narr
+Loc^DB   +Nom     +A3sg
+Adj
+Rel
```

37 ve 38. tümcelerde yer alan "*almak*" eyleminin öznesi 37. tümcede 3. tekil kişi "*o*" gizli özne iken, 38. tümcede "*Ayşe*" dir. İnsan beyni 37. tümcede "*almak*" eyleminin "*elma*" tarafından yapılamayacağını bildiği için öznenin "*elma*" olmadığını çözebilmektedir. Bu sorunu çözebilmek için eylemler ve özneler arasındaki anlamsal ilişkileri içeren bir liste oluşturulmuştur. Listede "*almak*" eyleminin insan ve hayvan türündeki özneler tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. "*elma*" bitki gurubundan bir özne olduğu için bu eylemin öznesi olamaz. Çizelge-3.1'de oluşturulan eylem-özne ilişkileri listesinin bir örneği gösterilmektedir.

Çizelge 3.1 : Eylem – özne anlamsal ilişkisi

Eylem	İnsan	Hayvan	Bitki	Cansız Varlık
aramak	x	x	-	-
bulmak	x	x	-	-
düşmek	x	x	x	x
görmek	x	x	-	-

"*Elma aldı.* **"** (***Gizli Özne :*** *o,* ***Belirtisiz Nesne :*** *elma)* **(37)**

```
elma    al
+Noun   +Verb
+A3sg   +Pos
+Pnon   +Past
+Nom    +A1pl
```

"*Ayşe aldı.* **"** (***Özne :*** *Ayşe*) **(38)**

kedi	gör
+Noun	+Verb
+Prop	+Pos
+A3sg	+Past
+Pnon	**+A2pl**
+Nom	

Eğer tümcede birden fazla AK varsa, AK'lardan hangisinin özne olduğunu bulmak için yukarıda anlatılan özne- yüklem uyumluluğu kuralları, tümcenin yükleminin nesne alıp almayan bir eylem olup olmadığı ve özne-yüklem arasındaki anlamsal ilişki kurallarından faydalanılmıştır. Tümcede özne görevinde 1 adet AK bulunabilir, diğer AK'ler belirtisiz nesne olarak işaretlenmiştir. Bu kurallara ek olarak Türkçe tümcelerde öznenin genelde başta olduğu bilgisinden faydalanılarak ilk yalın AK özne olarak işaretlenmiştir.

"*Annem üç kilo elma aldı.* **"** (***Özne:*** *Annem*) **(39)**

anne	üç	kilo	elma	al
+Noun	**+Num**	+Noun	+Noun	+Verb
+A3sg	**+Card**	+A3sg	+A3sg	+Pos
+P1sg		+Pnon	+Pnon	+Past
+Nom		**+Nom**	**+Nom**	**+A3sg**

3.1.3.3 Ortak özne belirsizliği

2. bölümde yapılarına göre tümcelerden girişik ve birleşik tümcelerde öznelerin ortak öğe olabileceği anlatılmaktadır. Bu belirsizliği gidermek için de özne ve yüklem arasındaki önceki bölümde anlatılan ilişkilerden faydalanılmaktadır. 40 ve 41. tümce yapısı bakımından birleşik tümceye örnektir. Bir YT ve bir adet TT'den oluşmaktadır. *"Annem"* sözcüğü 40. tümcede YT ve TT'nin de öznesi olduğu için TT içerisinde tekrarlanmamaktadır. 41. tümcede ise özne *"annem"* değil, *"Ayşe"*'dir. Çünkü tümcenin yükleminin öznesi *"Ayşe"*'dir. YT yüklemin *"Ne zaman?"* yapıldığını belirttiği için zarf tümleci görevindedir ve YT "annem" i de içermektedir.

"*Annem eve gelirken elma aldı.* **"** (***Özne:*** *Annem*) **(40)**

anne	ev	gel	elma	al
+Noun	+Noun	+Noun	+Noun	+Verb
+A3sg	+A3sg	+A3sg	+A3sg	+Pos
+P1sg	+Pnon	+Pnon	+Pnon	+Past
+Nom	**+Dat**	+Nom^DB	**+Nom**	**+A3sg**
		+Verb		
		+Zero^DB		
		+Adverb		

“*Annem*	*eve*	*gelirken*	*Ayşe*	*aradı.* **”** (***Özne:*** *Ayşe*)	**(41)**
anne	ev	gel	elma	ara	
+Noun	+Noun	+Noun	+Noun	+Verb	
+A3sg	+A3sg	+A3sg	+Prop	+Pos	
+P1sg	+Pnon	+Pnon	+A3sg	+Past	
+Nom	**+Dat**	+Nom^DB	+Pnon	**+A3sg**	
		+Verb	**+Nom**		
		+Zero^DB			
		+Adverb			

3.1.3.4 Belirtili nesne belirsizliği

Belirtili nesneler tümce içerisinde “–i” halinde bulunan AK’lerdir. “–i” hal ekiyle biten AK’ler belirtili nesne olarak işaretlenmiştir. Türkçede “-i” eki hal eki olduğu gibi iyelik eki olarak da kullanılmaktadır. Bu nedenle AK’nin son sözcüğünün “–i” hal eki mi yoksa “–i” iyelik eki mi olduğu çözümlemesinin anlama göre doğru bir şekilde yapılması gerekir. Bu çalışmada, biçimbilimsel analiz sonucunda belirsizlik giderici olarak kullanılan çözümler bu eki her zaman doğru çözümleyememektedir. Bu nokta, belirsizlik gidericinin başarısının bu tezde anlatılan yöntem kullanılarak geliştirilen yöntem için önemli olduğunu göstermektedir. Bu sorundan kaynaklanan zorlukları çözebilmek için şu yöntemler geliştirilmiştir :

- 42. ve 43. tümcelere bakıldığında insan beyni 43. tümcede yer alan “*gelin çiçeği*” ifadesinin bir nesneyi ifade ettiğini ancak 42. tümcede “*gelin*” ve “*çiçek-i*” ifadelerinin ayrı ayrı nesneleri belirttiğini algılamaktadır. Bu iki tümcenin biçimbilimsel analizi sonucu 43. tümcede “çiçeği” sözcüğünün sonundaki –i ekinin iyelik eki olduğu, 42. tümcede ise adın –i hal eki olduğu bulunmalıdır. Bu durumda 42. tümcede “gelin” sözcüğü özne, “*çiçeği*” sözcüğü ise belirtli nesne görevindedir. 43. tümcede ise “*gelin çiçeği*” bir AK’dir ve tümcenin öznesidir.

“*Gelin*	*çiçeği*	*masaya*	*koydu.* **”** (***Özne:*** *Gelin*)		**(42)**
gelin	çiçek	masa	koy		
+Noun	+Noun	+Noun	+Verb		
+A3sg	+A3sg	+A3sg	+Pos		
+P1sg	+Pnon	+Pnon	+Past		
+Nom	**+Acc**	**+Dat**	**+A3sg**		

“*Gelin*	*çiçeği*	*güzel*	*kokuyordu.* **”** (***Özne:*** *Gelin çiçeği*)		**(43)**
gelin	çiçek	güzel	kok		
+Noun	+Noun	**+Adj**	+Verb		
+A3sg	+A3sg		+Pos		

+P1sg	+P3sg	+Prog1
+Nom	**+Nom**	**+A3sg**

Bu iki durum arasındaki farkı bulmak için aşağıdaki yöntem uygulanmaktadır:

- Eğer tümcenin yüklemi nesne almayan bir eylem ise "*çiçeği*" sözcüğü "*gelin çiçeği*" AK'sinin tamlananıdır. "Gelin çiçeği" öznedir.
- Eğer tümcenin yüklemi nesne almayan bir eylem ise "*çiçeği*" sözcüğü "*gelin çiçeği*" AK'sinin tamlananıdır. "Gelin çiçeği" öznedir.
- Eğer tümcenin yüklemi nesne alan bir eylem ise, yüklem ile özne arasındaki anlamsal ilişki listesinden faydalanılmaktadır.42. tümcede "gelin çiçeği" bir AK olsaydı "gelin çiçeği", "bırakmak" eylemini yapabilen bir özne olup olmadığı kontrol edilir. Sonra "gelin" sözcüğünün tek başına "bırakmak" eylemini yapabilecek bir özne olup olmadığı kontrol edilir. Bu işlemde "bırakmak" eyleminin "gelin çiçeği" tarafından yapılamayacağı anlaşılır. "*Gelin*" özne, "*çiçeği*" ise belirtili nesne olarak işaretlenir.
- Yukarıdaki durumların çözemediği durumlar ise bu yöntemle doğru olarak çözümlenememektedir.

- Ancak bazı durumlarda kullanılan araç bu iki ifade arasındaki farkı bulamamaktadır.

3.1.3.5 Dolaylı tümleç – zarf tümleci belirsizliği

Tümcede dolaylı tümleç ve zarf tümlecini bulmak için aşağıdaki kurallar uygulanmaktadır. Bazı durumlarda dolaylı tümleç adayı olan AK zarf tümleci kurallarına uygunluk göstermektedir. Bu gibi durumlarda oluşan belirsizlikler de bu bölümde açıklanmaktadır.

- Tümcede adın "-e" halinde bulunan AK, "-e'li dolaylı tümleç" yani dolaylı tümlecin yönelme hali görevindedir.

"Karşıdaki görkemli konağa bakıyordu. **"** **(44)**

karşı	görkem	konak	bak
+Noun	+Noun	+Noun	+Verb
+A3sg	+A3sg	+A3sg	+Pos
+Pnon	+Pnon	+Pnon	+Prog1
+Loc^DB	+Nom^DB	**+Dat**	+Past
+Adj	**+Adj**		
+Rel	**+With**		

- Tümcede adın "-de" halinde bulunan AK, "-de'li dolaylı tümleç" yani dolaylı tümlecin bulunma hali görevindedir.

"*Karşıdaki görkemli konakta kalıyordu.* **"** **(45)**

karşı	görkem	konak	kal
+Noun	+Noun	+Noun	+Verb
+A3sg	+A3sg	+A3sg	+Pos
+Pnon	+Pnon	+Pnon	+Prog1
+Loc^DB	+Nom^DB	**+Loc**	+Past
+Adj	**+Adj**		
+Rel	**+With**		

- Tümcede adın "-den" halinde bulunan AK, "-den'li dolaylı tümleç" yani dolaylı tümlecin ayrılma hali görevindedir.

"*Karşıdaki görkemli konaktan çıkıyordu.* **"** **(46)**

karşı	görkem	konak	kal
+Noun	+Noun	+Noun	+Verb
+A3sg	+A3sg	+A3sg	+Pos
+Pnon	+Pnon	+Pnon	+Prog1
+Loc^DB	+Nom^DB	**+Abl**	**+Past**
+Adj	**+Adj**		
+Rel	**+With**		

- Tümcede yüklemden önce gelen sıfatlar zarf tümleci görevindedir.

"*Güzel konuştu.* **"** **(47)**

güzel	konuş
+Adj	+Verb
	+Pos
	+Past
	+A3sg

- Tümcede zarf türündeki sözcükler zarf tümleci görevindedir.

"*Bazen kimseyi dinlemezdi.* **"** **(48)**

güzel	kimse	dinle
+Adverb	+Noun	+Verb
	+A3sg	+Neg
	+Pnon	+Aor
	+Acc	+Past
		+A3sg

- Gün, saat, hafta, ay, yıl gibi zaman belirten AK'ler zarf tümleci görevindedir.

"*Yarın sabah geleceğim.* **"** **(49)**

yarın	sabah	gel
+Noun	+Noun	+Verb
+A3sg	+A3sg	+Pos
+Pnon	+Pnon	+Fut
+Nom	**+Nom**	**+A1sg**

- Bazı AK'ler ismin "–de" halinde olmasına rağmen zarf görevindedir. Bu sebeple tümcede dolaylı tümlecin bulunma hali değil zarf tümleci görevindedir. Yöntemde tanımlanan kurallara göre adın "–de" halinde olan AK'ler dolaylı tümlecin bulunma hali olarak işaretlenir ama 50. tümcede olduğu gibi durumlarda adın "–de" halindeki AK dolaylı tümleç olmayabilir. Aynı şekilde adın "–e" ve "–den" halinde olan her AK de dolaylı tümleç olmayabilir. Bu belirsizliği gidermek için aşağıdaki yöntem uygulanmaktadır:

"*Bir* *çırpıda* *buraya* *geldi.* **"** **(50)**

```
Bir   çırpı   bura   gel
+Det  +Noun   +Noun  +Verb
      +A3sg   +A3sg  +Pos
      +Pnon   +Pnon  +Past
      +Loc    +Dat   +A3sg
```

  - Eğer tümcede "-e, -de, -den" halinde bulunan AK'lar EK-1'de yer alan zarf listesinde yer alıyorsa, AK zarf tümleci olarak işaretlenir.
  - Eğer AK zaman bildiren bir AK ise zarf tümlecidir.
  - Eğer AK zarf listesinde yer almıyorsa, eylemin türüne bakılır. Eylemler "-e, -de, -den" hal eki alıp almama özelliklerine göre kümelenmiştir. Bu liste Türk dil Kurumu'nun oluşturduğu listenin güncellenmesi ile oluşturulmuştur. Eğer eylem ilgili hal eki ile kullanılmayan bir eylem ise bu AK zarf tümlecidir. Ancak eylem ilgili hal eki ile kullanılan bir eylemse AK dolaylı tümleçtir.
  - Bu kurallarla bulunamayan AK'ler kapsam dışıdır.

"*Sonbaharda* *buradan* *ayrılacak.* **"** **(51)**

```
sonbahar   bura   gel
+Noun      +Noun  +Verb
+A3sg      +A3sg  +Pos
+Pnon      +Pnon  +Fut
+Loc       +Abl   +A1sg
```

"*Hastalığından* *gelemedi.* **"** **(52)**

```
hasta      gel
+Adj^DB    +Verb^DB
+Noun      +Verb
+Ness      +Able
+A3sg      +Neg
+P3sg      +Past
+Abl       +A3sg
```

- Zarf türündeki eylemsiler tümcede zarf tümleci görevindedir. Eylemlere "-*esiye, -ip, -meden, -ince, -ken, -eli, -dikçe, -erek, -ir ... -mez, -diğinde, -e ... -e,*

-meksizin, -cesine" eklerinin getirilmesiyle türemişlerdir. Bu eylemsiler tümce içerisinde tek başlarına bulunabildikleri gibi girişik ve birleşik tümcelerde YT'nin yüklemi olabilirler. Bu durumda YT tümcenin zarf tümlecidir. YT'nin sınırlarının belirlenmesinde karşılaşılan zorlukları gidermek için kullanılan yöntemler burada da kullanılmaktadır.

"*Kitap okurken dünyadan uzaklaşır.* **"** **(53)**

kitap	oku	dünya	uzak
+Noun	+Verb	+Noun	+Adj^DB
+A3sg	+Pos	+A3sg	+Verb
+Pnon	+Aor^DB	+Pnon	+Become
+Nom	**+Adverb**	**+Abl**	+Pos
	+While		+Aor
			+A3sg

"*Annem gelince pazara gideceğiz.* **"** **(54)**

anne	gel	pazar	git
+Noun	+Verb	+Noun	+Verb
+A3sg	+Pos^DB	+A3sg	+Pos
+P1sg	+Adverb	+Pnon	+Fut
+Nom	**+When**	**+Dat**	**+A1pl**

3.1.3.6 Edat tümleci

Edat tümleci bulunurken uygulanan kurallar şunlardır:

- EK-1'de yer alan edatlar tümce içerisinde aranmış, edatlardan önce gelen AK ve edatlar, edat tümleci olarak işaretlenmiştir.

"*Okula kadar yalnız yürüdü.* **"** **(55)**

okul	+Postp	bura	yürü
+Noun	+PCDat	+Adj	+Verb
+A3sg			+Pos
+Pnon			+Past
+Dat			**+A3sg**

- Girişik ve birlieşik tümcelerde YT'lerden sonra gelen edatlar YT'ye edat tümleci görevini verir. Edat ve YT, edat tümleci olarak işaretlenir.

"*İstanbul'a gitmek üzere yola çıktı.* **"** **(56)**

İstanbul	git	üzere	yol	çık
+Noun	+Verb	+Postp	+Noun	+Verb
+Prop	+Pos^DB	**+PCNom**	+A3sg	+Pos
+A3sg	+Noun		+Pnon	+Past
+Pnon	+Inf1		**+Dat**	**+A3sg**
+Dat	+A3sg			
	+Pnon			
	+**Nom**			

3.2 Yöntemin Değerlendirilmesi

Bu bölümde Türkçe tümcelerin öğelerinin nasıl bulunabileceğini ortaya koyduk. Bu amaçla ilk aşamada tümce içerisindeki ad kümeleri Türkçenin dil özellikleri göz önüne alınarak tanımlanan kurallar ile bulunmuştur. İkinci aşamada ad kümelerinin tümcenin yapısına göre tümce içerisinde almış olduğu görevler belirlenmiştir. Görevler belirlenirken Türkçenin tümce yapılarına göre değişiklik göstermesinden ortaya çıkan belirsizlik durumlarının giderilmesi için eylemlerin özneler ile anlamsal ilişkilerinden faydalanılmıştır.

Çalışmanın sonucunda Türkçenin olası tümce çeşitlerinin öğelerinin bulunması için kural takımı oluşturulmuştur. 4. Bölümde bu kurallar kullanılarak tarafımızdan yazılan programın teknik özellikleri tanıtılacaktır.

Çalışmamızda bazı devrik tümceler, Türkçe dilbilgisi kurallarına uygun olarak yazılmayan tümcelere çözüm üretilememektedir. Çözüm üretilemeyen konuların insan beyni tarafından da çözümlenemediği bilinmektedir.

4. YÖNTEMİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Bu bölümde, 3. Bölümde tanımlanan kuralların gerçekleştirme adımları ve yapısı hakkında bilgiler verilmektedir. 3. Bölümde kuramsal temelleri koyulan her bir kural için program geliştirilmiştir. Tüm kuralları bir araya getiren yazılım Türkçe tümcelerin öğelerini bulabilmektedir. Gerçekleştirme Java programlama dili kullanılarak yapılmıştır.. Belirlenen hedeflere ulaşmak için farklı araçlar kullanılmıştır. 4.1'de sistemin genel yapısını oluşturan adımlar anlatılmaktadır. Her bir adımda yapılan işlem ve kullanılan araçlar ayrı başlıklar altında açıklanmaktadır.

Türkçe bir metindeki tümcelerin öğelerini bulmak için bu tez çalışmasında geliştirilen yöntemin akışı gösterilmektedir. Yöntem 5 ana adımdan oluşmaktadır. Ana adımların içerisinde de alt adımlar bulunmaktadır. Yöntemin adımları bu 4.1. bölümde anlatılmaktadır.

4.1 Yöntemin Adımları

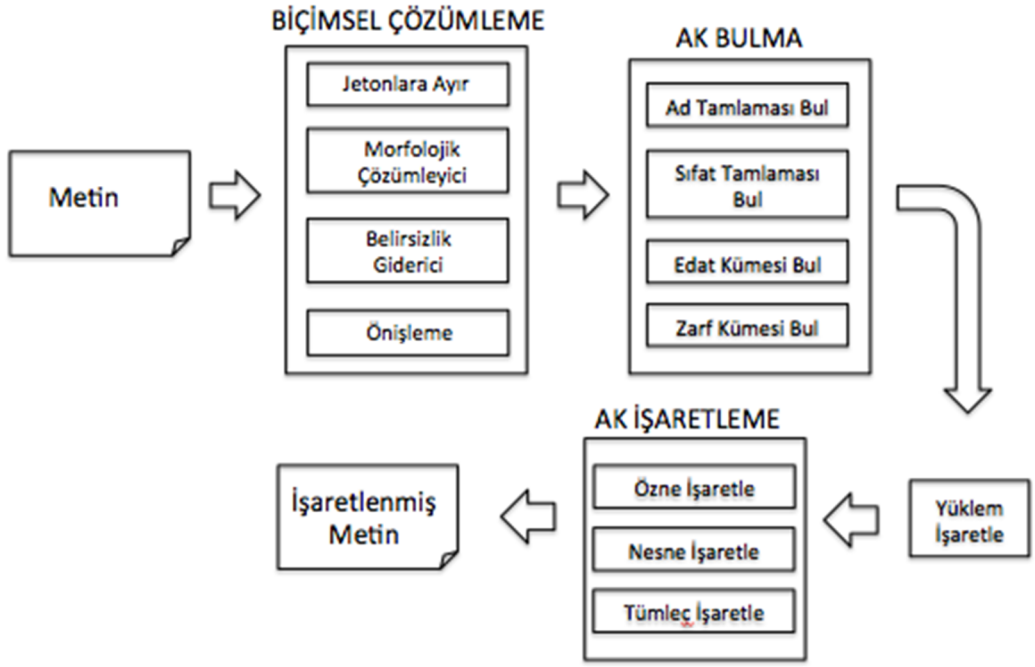
Şekil 4.1'de Türkçe bir metindeki tümcelerin öğelerini bulmak için bu tez çalışmasında geliştirilen yöntemin akışı gösterilmektedir. Yöntem 5 ana adımdan oluşmaktadır. Ana adımların içerisinde de alt adımlar bulunmaktadır. Bir metni bu yöntemle çözümleyebilmek için şu adımlar uygulanmaktadır:

- Türkçe metin girdi olarak verilir.
- Girdi biçimsel olarak çözümlenir. Biçimsel çözümleme şu alt adımlardan oluşmaktadır:
    - Jetonlara ayırma işleminde metin tümcelerine ayrılır.
    - Tümcelerine ayrılmış olan metnin biçimsel çözümlemesi yapılır.
    - Biçimsel çözümleme sonucu çıkan çıktılar içinden en doğru olanı bulmak için belirsizlik giderme işlemi yapılır.

- Belirsizlik giderme işleminden sonra elle bir takım düzeltmeler yapılır.

- Biçimsel olarak çözümleme sonucu tümceleri oluşturan sözcüklerin tipleri ve kökleri belirlenmiş olur. Bu bilgilerden yararlanılarak 3. Bölümde anlatılan kurallar ile AK'ler bulunur.
- AK'ler bulunduktan sonra tümcenin yüklemi bulunur.
- Yüklem bulunduktan sonra bulunan AK'lerin görevleri belirlenir.
- AK'lerin görevleri de belirlendikten sonra sözcükler görevlerine göre işaretlenir ve işaretli metin çıktı olur.

Bölümün devamında bu adımlar için kullanılan araçlar anlatılmaktadır. Bölümün sonunda işaretlenmiş metin örnekleri bulunmaktadır.



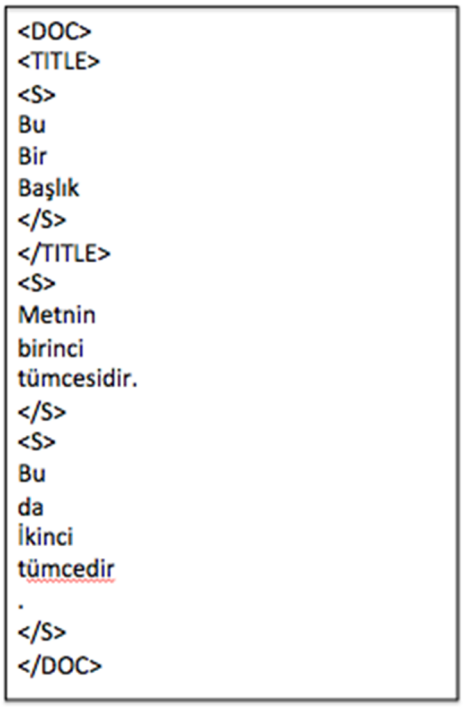
Şekil 4.1 : Yöntemin uygulama adımları

4.1.1 Biçimsel çözümleme

4.1.1.1 Jetonlara ayırma

Girdi olan Türkçe metin, biçim bilimsel çözümleyicinin girdi kalıbına göre jetonlara ayrılır. İlk olarak metin tümcelerine ayrılır. Tümcelerine ayrılan metin tümce

içerisinde her bir sözcük ve noktalama işareti bulunarak Şekil-4.2'deki gibi dosyaya kaydedilir.



Şekil 4.2 : Girdi formatı

Tümcelerine ayırma : Tümcelerine ayırmak için açık kaynak kodlu Apache Open NLP Sentence Detector (Apache Foundation, 2003) uygulaması kullanılmıştır. Çıkan sonuçlarda düzenlemeler yapılmıştır.

Jetonlara ayırma : Tümcedeki her bir jetonu bulmak için açık kaynak kodlu Apache Open NLP Tokenizer (Apache Foundation, 2012) uygulaması kullanılmıştır.

4.1.1.2 Biçimbilimsel çözümleme

Biçimbilimsel çözümleyici olarak Oflazer'in (Oflazer 1994) Xerox Sonlu Durum Makineleri (Beesley ve Karttunen, 2003) üzerinde derlediği iki seviyeli çözümleyicisi kullanılmıştır.

4.1.1.3 Belirsizlik giderici

Bu tez çalışmasında anlatılan yöntemin başarısı belirsizlik gidericinin başarısına bağlıdır. Farklı belirsizlik gidericiler kullanılarak yöntem sınanmıştır. Kullanılan araçlardan birisi Yüret'in kural tabanlı belirsizlik giderici aracı (Yüret ve Türe, 2006), diğeri Sak'ın (Sak, Güngör ve Saraçlar, 2007) belirsizlik gidericisidir.

4.1.1.4 Önişleme

Belirsizlik gidericinin çıktısında gözle görülen bazı hatalı durumları düzeltmek için kodlama yapılmıştır. Aşağıda biçimbilimsel çözümlemenin çıktısının örneği bulunmaktadır.

```
<S>
Bakanlıktan	bakanlık+Noun+A3sg+Pnon+Abl
üst	üst+Adj
düzey	düzey+Noun+A3sg+Pnon+Nom
bir	bir+Det
askeri	askeri+Adj
yetkili	yetkili+Noun+A3sg+Pnon+Nom
,	,+Punc
çalışmaların	çalış+Verb+Pos^DB+Noun+Inf2+A3pl+Pnon+Gen
henüz	henüz+Adverb
ham	ham+Noun+A3sg+Pnon+Nom
olduğunu	ol+Verb+Pos^DB+Noun+PastPart+A3sg+P3sg+Acc
,	,+Punc
çeşitli	çeşit+Noun+A3sg+Pnon+Nom^DB+Adj+With
birimlerin	birim+Noun+A3pl+Pnon+Gen
değişik	değişik+Adj
görüşleri	görüş+Noun+A3pl+P3pl+Nom
savunduğunu	savun+Verb+Pos^DB+Noun+PastPart+A3sg+P3sg+Acc
,	,+Punc
önümüzdeki	ön+Noun+A3sg+P1pl+Loc^DB+Adj+Rel
günlerde	gün+Noun+A3pl+Pnon+Loc
çalışmanın	çalış+Verb+Pos^DB+Noun+Inf2+A3sg+Pnon+Gen
somutlaşacağını
	somut+Adj^DB+Verb+Become+Pos^DB+Noun+FutPart+A3sg+P3sg+Acc
bildirdibil+Verb^DB+Verb+Caus+Pos+Past+A3sg
</S>
```

4.1.2 AK bulma

Girdi olan metni biçimbilimsel olarak çözümledikten sonra 3. bölümde anlatılan kurallar uygulanarak AK'ler bulunmuştur.

4.1.3 Yüklem bulma

AK'lerden sonra tümcenin yüklemi 4. bölümde anlatılan yüklem bulma yöntemleriyle bulunup işaretlenmiştir.

4.1.4 AK işaretleme

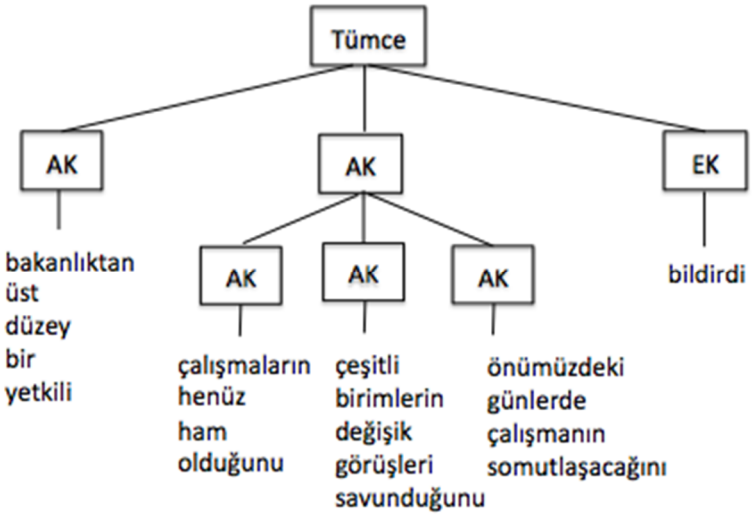
Yüklemden sonra tümce içerisindeki AK'ler 4. bölümde anlatılan kural ve yöntemler ile özne, nesne veya tümleç olarak işaretlenmiştir.

4.1.5 İşaretlenmiş metin

Metin işaretlemesi çözümlenmiş her jetonun yanına görevinin eklenmesi ile yapılır. Aşağıda işaretlenmiş bir metin örneği gösterilmektedir. Şekil 4.3'te örnek tümcenin AK yapısı gösterilmektedir.

```
<S>
Bakanlıktan     bakanlık+Noun+A3sg+Pnon+Abl+Ozne
üst     üst+Adj+Ozne
düzey   düzey+Noun+A3sg+Pnon+Nom+Ozne
bir     bir+Det+Ozne
askeri  askeri+Adj+Ozne
yetkili yetkili+Noun+A3sg+Pnon+Nom+Ozne
,       ,+Punc
çalışmaların    çalış+Verb+Pos^DB+Noun+Inf2+A3pl+Pnon+Gen+BliNesne
henüz   henüz+Adverb+BliNesne
ham     ham+Noun+A3sg+Pnon+Nom+BliNesne
olduğunu        ol+Verb+Pos^DB+Noun+PastPart+A3sg+P3sg+Acc+BliNesne
,       ,+Punc
çeşitli çeşit+Noun+A3sg+Pnon+Nom^DB+Adj+With+BliNesne
birimlerin      birim+Noun+A3pl+Pnon+Gen+BliNesne
değişik değişik+Adj+BliNesne
görüşleri       görüş+Noun+A3pl+P3pl+Nom+BliNesne
savunduğunu     savun+Verb+Pos^DB+Noun+PastPart+A3sg+P3sg+Acc+BliNesne
,       ,+Punc
önümüzdeki      ön+Noun+A3sg+P1pl+Loc^DB+Adj+Rel+BliNesne
günlerde        gün+Noun+A3pl+Pnon+Loc+BliNesne
çalışmanın      çalış+Verb+Pos^DB+Noun+Inf2+A3sg+Pnon+Gen+BliNesne
```

somutlaşacağını
somut+Adj^DB+Verb+Become+Pos^DB+Noun+FutPart+A3sg+P3sg+Acc+BliNesne
bildirdi bil+Verb^DB+Verb+Caus+Pos+Past+A3sg+Yuklem
</S>



Şekil 4.3 : Tümcede AK'ler

5. SINAMA

Bu bölümde önceki bölümlerde anlatılan yöntemlerle geliştirilen AK bulan ve öğeleri bulan araçların sınanmasında kullanılan derlemlerin özellikleri ve sınama sonuçları anlatılmaktadır. Sınama 4 farklı şekilde gerçekleşmiştir. İlk sınama, AK'leri işaretlenmiş bir metinde eylemsi içermeyen AK'leri bulmayı amaçlar. İkinci sınama aynı derlem üzerinde eylemsi içeren ve içermeyen tüm AK'leri bulan yöntemin sınanmasıdır. Üçüncü sınama, basit tümcelerde öğelerin bulunması için yapılmıştır. Dördüncü sınama, yapılarına göre tüm tümce çeşitlerini içeren bir derlem üzerinde yapılmıştır.

5.1 Sınama Verisi

Yapılan birinci ve ikinci sınama, Kutlu'nun (2010), çalışması sonucu oluşturulan AK'leri işaretlenmiş derlem üzerinde gerçekleşmiştir. Derlemin özellikleri Çizelge 5.1'te Derlem1 olarak gösterilmektedir. Derlem 1'de işaretlenmiş eylemsi içermeyen AK sayısı 548, ortalama AK uzunluğu 1.59'dur. Birinci sınamada işaretlenmiş eylemsi içermeyen AK'ler ile karşılaştırılarak ölçüm yapılmıştır. İkinci sınamada eylemsi içeren AK'ler elle işaretlenerek Derlem 2 oluşturulmuştur.

Çizelge 5.1 : Derlemin istatistiksel özellikleri.

Derlem	Jeton Sayısı	Tümce Sayısı
Derlem 1	1911	106
Derlem 2	1911	106
Derlem 3	723	142
Derlem 4	649	30

Üçüncü sınama, iki farklı derlem üzerinde gerçekleştirilmiştir. İlk derlem Çizelge 5.1'de özellikleri gösterilen Derlem 3'tür. Bu derlemdeki tümcelerin öğeleri elle işaretlenmiştir. Derlem 3, yapılarına göre basit olan tümcelerden oluşan, öğeleri elle işaretlenmiş bir derlemdir. Dördüncü sınama ise Yüret'in (Yüret ve Türe, 2006)

çalışması sonucu oluşturulan belirsizliği giderilmiş derlemin küçük bir kısmı olan Derlem 4 üzerinde gerçekleşmiştir.

5.2 Değerlendirme

Sınama sonuçları tutturma, bulma ve F ölçütü hesaplanarak ölçülmüştür. Bu değerler şu anlama gelmektedir:

Tutturma (P) : Çözümleme sonucu bulunan öğelerin ne kadarının doğru olduğunu gösterir.

Bulma (R) : İşaretlenmiş derlemde işaretlenen öğelerin ne kadarının bulunduğunu gösterir.

F Ölçütü : Tutturma ve bulma değerlerinin harmonik ortasıdır.

Tutturma, bulma ve F ölçütü şu şekilde hesaplanmaktadır:

A : Derlemde var olan öğeler

B : Derlemde yöntemin bulduğu öğeler olmak üzere;

$$P = \frac{|A \cap B|}{A} \qquad \textbf{(5.1)}$$

$$R = \frac{|A \cap B|}{B} \qquad \textbf{(5.2)}$$

$$F = \frac{2.P.R}{P+R} \qquad \textbf{(5.3)}$$

Çizelge 6.1, Sınama-1 için P, R ve F değerlerini göstermektedir. Tablonun ilk satırındaki ölçüm Kutlu (2010)'un çalışmasında işaretlediği derlemin bir kısmı üzerinde yapılmıştır. Kutlu (2010)'nun çalışmasında eylemsi içermeyen AK'ler işaretli olarak bulunmaktadır. Tanımlanan kurallar çerçevesinde eylemsi içermeyen AK'ler bulunarak derlemdeki işaretli AK'ler ile eşleşmesi sınanmıştır. 57. örnekte bu sınama için bulunan AK'ler gösterilmektedir.

"*Annem eve gelirken kimse yoktu.* **"** **(57)**

İlk sınama için bu tümcede bulunan AK'ler :

AK_1- annem

AK_2- eve

AK_3- kimse

Çizelge 6.1'de 2. sıradaki ölçüm ise tümce içerisinde eylemsi içerek AK'leri bulmak adınadır. Kutlu (2010)'un çalışmasında eylemsi içeren AK'ler kapsam dışıdır. Bu nedenle derlemde AK'ler eylemsi içermeyen halleri ile işaretlidir. Bu nedenle Derlem-2, Derlem-1'deki metnin eylemsi içeren AK'leri işaretlenerek bu tez çalışması kapsamında oluşturulmuştur. Yani 57. tümcede "*annem eve gelirken*" ifadesi bir YT olduğu için tek bir AK olarak sayılmıştır. 2. ölçümde yapılan sınamada bulunan alt kümeler aşağıda gösterilmiştir.

"*Annem eve gelirken kimse yoktu.* **"** **(57)**

2. sınama için bu tümcede bulunan AK'ler :

AK_1- annem eve gelirken

AK_2- kimse

2. sınama göstermektedir ki kural tabanlı çözümlerin başarı oranı, eylemsi içeren durumlar için düşüktür. Buradaki sorun eylemsi içeren AK'lerin sınırlarının belirlenmesidir. Yani tümce içerisinde bir AK olarak bulunan YT'lerin sınırlarının kurallarla belirlenmesi zordur. Örneğin, 58. tümcede "annem eve gelirken" ile "babam" anlama göre ayrı AK'lerdir. Çünkü "babam" özne, "annem eve gelirken" ifadesi ise zaman belirttiği için farklı bir öğedir. Bu iki AK'nin ayrı AK'ler olduğunu bulmak kural tabanlı sistemlerde düşük başarıyla gerçekleşmiştir.

" *Babam annem eve gelirken beni aradı.* **"** **(58)**

AK_1- babam

AK_2- annem eve gelirken

AK_3- beni

Çizelge 6.1 : Sınama -1 sonuçları.

Ölçüm	F Ölçütü	P	R
Derlem 1 Eylemsi içermeyen AK	0.91	0.89	0.92
Derlem 2 Eylemsi içeren AK	0.60	0.64	0.57

Diğer sınama Çizelge 6.2'de sonuçları gösterilen sınamadır. Burada ilk kullanılan Derlem sadece basit tümcelerden oluşan ve öğeleri elle işaretlenmiş derlemdir. Basit tümcelerde kural tabalı öğe bulma işleminin F ölçütü 0.89'dur. Ancak Derlem 4'te olduğu gibi yapısal olarak tüm tümce çeşitlerinin bulunduğu bir derlem üzerinde yapılan sınamada çalışmanın başarısının düştüğü gözlemlenmiştir.

Çizelge 6.2 : Sınama -2 sonuçları.

Ölçüm	F Ölçütü	P	R
Derlem 3 Basit tümce Öğelerin bulunması	0.89	0.92	0.83
Derlem 4 Karışım tümce Öğelerin bulunması	0.52	0.56	0.50

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tümce çözümlemesi, tümcelerin makineler tarafından anlaşılabilmesi ve işlenebilmesi için önemli bir adımdır. İnsanın tümceyi nasıl çözümlediğini inceleyen çalışmalarda, beynin tümceleri dilin dilbilgisine göre ve tümceyi oluşturan sözcükler arası ilişkileri bularak çözümleme yaptığı gösterilmektedir. Bu tez çalışmasında, insan beyninin kullandığı yöntemlerden esinlenilerek, tümce içerisindeki sözcüklerin arasındaki ilişkiler dilin dilbilgisi kurallarına göre bulunmuştur. Öncelikle tümce içerisindeki ad kümeleri bulunmuş daha sonra ad kümelerinin tümcede aldığı görevler belirlenmiştir. Çözümleme işlemi yapılırken kuralların yetersiz kaldığı yerlerde sözcükler arası semantik ilişkilerden faydalanılmıştır. Bunun için eylemler aşağıdaki faktörler göz önüne alınarak gruplanmıştır. Gruplanan eylemlerin özellikleri yardımıyla, belirsiz durumlar çözülmüştür.

- Nesnesiz eylemler
- -e halinde AK ile kullanılan eylemler
- -de halinde AK ile kullanılan eylemler
- -den halinde AK ile kullanılan eylemler
- Eylem – Özne ilişkisi

Oluşturulan yöntemin sonucunda başarının aşağıdaki unsurlara bağlı olarak değiştiği sonucuna varılmıştır.

- Biçimbilimsel analiz ve belirsizlik gidericinin başarısı
- Tümce yapıları

Yapılan sınamalar sonucunda başarının biçimbilimsel olarak çözümlemesi doğru yapılmış metinlerde yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Tümcenin yapısı da yöntemin başarısını etkileyen önemli bir unsurdur. Kural tabanlı sistemler yapılarına göre basit tümcelerde daha başarılı sonuç vermektedir.

Yöntemin başarısı daha büyük sınama veriler üzerinde çalışılması ve kuralların Türk Dil Bilimciler yardımı ile genişletilmesi ile artırılabilir. Tümce içerisindeki ad kümelerinin görevlerinin bulunması için oluşturulan eylem-özne ilişkileri listesi genişletilerek daha yüksek başarım sonuçları ele edilebilir. Bu liste Türkçe için yapılacak anlamsal ağ çalışmalarına kaynak oluşturabilecek şekilde düzenlenebilir.

KAYNAKLAR

Beesly, K.R., ve Karttunen, Lauri. (2003). Finite State Morphology. Version 1.5.2-incubating. *CSLI Publications, Stanford, California, 2003 (CSLI Studies in Computational Linguistics*, xviii+510 pp and CD-ROM, ISBN 1-57586-434-7) Center for the Study of Language and Information, Leland Stanford Junior University

Bresnan, J. ve Kaplan, R. (1982). Lexical-functional grammar: A formal system for grammatical representation, In *Joan Bresban (ed.), The Mental Representation of Grammatical Relations* (Sf. 173-281), Cambridge.

Eryiğit, G. , Adalı, E. ve Oflazer.K . (2006). Türkçe Cümlelerin Kural Tabanlı Bağlılık Analizi. *15th Turkish Symposium on Artificial Intelligence and Neural Networks* (Sf.17-24).

Eryiğit, G. ve Oflazer, K. (2006). Statistical Dependency Parsing of Turkish. *11th Conference of European Chapter of the Association for Computational Linguistics (EACL)* (Sf. 89 – 96), Trento.

Çetinoğlu, Özlem. (2009). *Building a Lexical Functional Grammar for Turkish*, Türkiye, (doktora tezi), Sabancı Üniversitesi, Istanbul.

Çetinoğlu, Ö. ve Oflazer, K. (2006). Morphology-Syntax interface for Turkish LFG. *International Conference on Computational Linguistics and Annual Meeting of the Association*, Sydney, Avusturalya, 17-21 Temmuz.

Çetinoğlu, Ö. ve Butt, M. (2008). Turkish non-canonical objects. *LFG08 Conference,* Sydney, Avusturalya, Aralık.

Çetinoğlu, Ö., Butt, M. ve Oflazer, K. (2008). Mono/bi-clausality of Turkish causatives. *14th International Conference on Turkish Linguistics*, Antalya, Türkiye, 6-8 Ağustos.

Çetinoğlu, Ö. ve Oflazer, K. (2006). Morphology-syntax interface for Turkish LFG. *COLING/ACL 2006,* Sydney, Avusturalya, 17-21 Temmuz.

Ehsani, R., Alper, M.E. ve Eryiğit, Gülşen. (2012). Disambiguating Main POS tags for Turkish. *24th Conference on Computational Linguistics and Speech Processing,* Chung-Li, Taywvn, 21-22 Eylül.

Eryiğit, G., Nivre, J. ve Salas, Oflazer, K. (2008). Dependency Parsing of Turkish. *Journal Computational Linguistics* – Volume 34 Issue 3. 357-389.

Geschwind, N. (1970). The Organization of Language and The Brain. *Science, New Series*, Vol. 170, No. 3961. Sf. 940-944.

Güngördü, Z. ve Engdahl, E. (1998). A relational approach to relativization in Turkish. Conf. Formal Grammar, *HPSG and Categorial Grammar*, Saarbrücken, Almanya.

Güngördü, Z. ve Engdahl, E. (1995). Parsing Turkish using the Lexical Functional Grammar formalism. *Machine Translation*, 10(4):515–544.

Hengirmen, M. (2002). Türkçe Dilbilgisi, *Engin Yayınevi*, ISBN 975–7287–26–1

Harper, M. and Helzerman, R. (1995). Extensions to constraint dependency parsing for spoken language processing. *Computer Speech and Language* , 9: 187–234.

Istek, O. (2006). *A Link Grammar For Turkish. Bilkent University, MS Thesis*.

Jarvinen, P. ve Tapanainen, P. (1998). Towards an implementable dependency grammar. *Workshop on Processing of Dependency-Based Grammars* , (Sf. 1-10).

Kutlu, M. (2010). *Noun Phrase Chunker for Turkish Using Dependency Parser, Bilkent University, Ankara*.

Kantarcı, A. (2013). Yüzyüze görüşme.

Maruyama, H. (1990). Structural disambiguation with constraint propagation. *28th Meeting of the Association for Computational Linguistics* (Sf. 31–38). Pittsburgh, ABD, Aralık.

Oflazer, K. (1994). Two Level Descriptin of Turkish Morphology. *Literary and Linguistic Computing,* 9(2):137-148.

Oflazer, K. (2003). Dependency parsing with an extended finite-state approach. *Computational Linguistics,* 29(4):515–544.

Özkaragöz, İ. (1986). Monoclausal double passives in Turkish. *Dan I. Slobin and Karl Zimmer, editors, Studies in Turkish Linguistics. John Benjamins Publishing Company.*

Sak, H., Güngör, T. ve Saraçlar, M. (2007). Morphological Disambiguation of Turkish text with perceptron algorithm. In *ICICLing 2007*, Vol LNCS 4394, (Sf. 107-118).

Yüret, D. ve Türe, F. (2006). Learning Morphological Disamiguation Rules for Turkish. Human Language Technology Conference - North American Chapter of the Association for Computational Linguistics Annual Meeting, Newyork, ABD, 5-7 Haziran.

Adalı, E. (2013). *Doğal Dil İşleme Kaynakları.* Alındığı tarih: 07.05.2013, adres:

http://www.adalı.net/?page_id=1438

Blank, Alan. (2010). *Study How Human Brain Process Language, University of Rochester Currents*. Alındığı tarih: 05.04.2013, adres:

http://www.rochester.edu/currents/V38/N03/languageBrain.html

The Apache Software Foundation. (2003). Open NLP Tokenizer. Version 1.5.2-incubating. Alındığı tarih: 07.05.2013, adres:

http://opennlp.apache.org/documentation/1.5.2-incubating/manual/opennlp.html#tools.sentdetect

The Apache Software Foundation. (2012). Open NLP Tokenizer. Version 1.5.2-incubating. Alındığı tarih: 07.05.2013, adres: http://opennlp.apache.org/documentation/1.5.2-incubating/manual/opennlp.html#tools.tokenizer

EKLER

EK-1: Türkçe Edat (Belirteç) Listesi

EK-1

aha
ahacık
başka
beli
beri
bilfarz
değin
dek
denli
derece
doğru
evet
gibi
ha
hayır
he
için
ila
işte
kadar
kelli
mesela
oldu
olur
örneğin
peki
söz gelimi
söz gelişi
söz temsili
tamam
temsil
üzere
üzre
ya
yok

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Nilay COŞKUN

Doğum Yeri ve Tarihi: Bafra – 01.07.1987

Adres: Gülbahar Mahallesi. Bulut Sokak. No:1 D:5 Şişli - İstanbul

E-Posta: nilaycoskun4155@gmail.com, nilaycoskun@itu.edu.tr

Lisans: Kocaeli Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği