

Modellenmiş Kavram Latisleriyle Bilgisayarlı Anlam Çözümleme Çalışması

Yelda FIRAT*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Çanakkale, Türkiye

Geliş tarihi/Received 13.08.2016

Düzeltilerek geliş tarihi/Received in revised form 01.12.2016

Kabul tarihi/Accepted 22.12.2016

Öz

Son yıllarda özellikle bilişsel dilbilimi üzerine yapılan çalışmalar, insan zihninin yapısını anlamaya yöneliktir. İnsan zihni, beynin üst düzey süreçlerini (düşünme, algılama, vs.) kapsayan bir yapıya sahiptir. Dil ise, bu zihinsel işlevlerin şekillenmesinde ve yorumlanmasında temel bir rol oynayarak anlam ile biçim arasında bir köprü görevini görür. Dilin özellikle anlamsal çözümlenmesi gerçekliğin bir modelini kullanmayı gerektirir. İnsan zihni tarafından yaratılan en genel model ontolojilerdir. Ontolojiler doğaları gereği büyük olmalarından dolayı, hata ve eksiklikler barındırma potansiyeli taşırlar. Bu da ontolojilerin, bilgisayar ortamında biçimsel bir dil kullanarak oluşturulmalarını gerektirir. Böylece tematik rol latisleriyle gerçeklik modelleri yaratma yoluna gidilir. Ayrıca, bu gerçeklik modellerinin bilgisayarlı gerçekleştirimi, Türkçe'nin anlamsal çözümlenmesine de katkı sağlar.

Anahtar kelimeler: Biçimsel ontoloji, Kavram latisleri, Tematik roller

The Computered Semantic Analysis Study Through Modelled Concept Lattices

Abstract

In recent years, the studies which have been implemented, particularly on cognitive linguistics aim at understanding the structure of the human mind. The human mind has a structure that covers the high-level processes of the brain (thinking, perception, etc.). Whereas, by playing a key role in the formation and interpretation of these mental functions, language acts as a bridge between formation and meaning. The semantic analysis of language especially requires using a model of reality. The most general models created by the human mind are ontologies. Ontologies, due to their large sizes in nature, they contain the potential of errors and omissions. This requires that ontologies should be created in computer environment using a formal language. Thus, it is resorted to the way of creating reality models with thematic role lattices. On the other hand, the computerized implementation of these reality models contributes to the semantic analysis of Turkish.

Keywords: Formal ontology, Concept lattices, Thematic roles

* Yelda FIRAT, yfirat@comu.edu.tr, Tel: (0286) 218 00 18

1. Giriş

İnsan zihni, beynin üst düzey süreçlerini (düşünme, algılama, vs.) kapsayan bir yapıya sahiptir. Dil ise, insan zihninin bu karmaşık yapısı içinde birincil öneme sahip bir olgudur. Zihinsel işlevlerin şekillenmesinde ve yorumlanmasında temel bir rol oynayan dil, anlam ile biçim arasında bir köprüdür (Eijk, 2010; Jones, 2007).

Bu anlamda son yıllarda yapılan gerek doğal dil işleme gerekse hesaplamalı dilbilmi çalışmaları, insan zihninin biçimsel yapısını ve içeriğini anlamaya yöneliktir. İnsan zihni tarafından yaratılan en genel model ontolojilerdir. Böylece ontolojilerle dil arasında bir ilişkinin kurulması gerekir. Bu da dilin insan zihnindeki anlam üretme süreçlerini matematiksel olarak gerçekleştirmeyi gerektirir (Chomsky,1957).

Bu çalışmanın amacı; dilin anlamsal çözümlenmesini, tematik rol latisleriyle matematiksel olarak göstermektir.

Bu matematiksel yapının oluşturulmasında ontoloji tabanlı gerçeklik modellerinin kullanılması ise bir gerekliliktir. Anlamsal gösterimler için ontolojiler basit alt yapılardır (Masolo vd., 2002).

Bu basit yapılar doğaları gereği büyük olmaları nedeniyle, insan emeği ile oluşturulmalarında hata ve eksiklikler barındırırlar. Ayrıca, bu şekilde oluşturulmuş olan bir ontolojinin uygulama alanlarında kullanımları da güç olur (Fırat vd., 2013).

Dolayısıyla, ontolojilere dayalı olarak oluşturulan gerçeklik modelleri bilgisayar ortamında biçimsel olarak hazırlanmalıdır. Hazırlanan bu modeller özellikle bilgisayarlı dilbilim uygulamalarında makine çevirisi sistemleri için bir model görevi görerek oluşabilecek zorlukları da ortadan kaldırır (Curran vd., 2007).

Bu amaçla yapılan çalışmalardan özellikle SUMO (Suggested Upper Merged Ontology) ontolojisinin, İngilizce için hazırlanmış WorNet sözlüksel kaynakla ilişkisi yapılarak

dil ile bağlantısının sağlandığı görülür. İsim, fiil ve sıfat kökenli sözcükler için eş anlam kümeleri (synonym set-synset) ve bunlar arasındaki bazı anlamsal ilişkileri gösteren WordNet, kavramların zengin anlamsal detaylarını ve biçimsel tanımlarını içermez. SUMO ile ilişkisinde ise sadece isim kümeleri için eşleştirmesi mevcuttur (Miller vd., 1990; Niles ve Pease, 2003).

Bu nedenle anlam ile biçim arasında uyumu sağlamada tematik rollerin kullanılması bir gereklilik haline gelir. Bu rollerin fraktal latislerde kullanılmasıyla da kavramların yer aldığı sözlük kaynakları da biçimlendirilerek, matematiksel yapılarının oluşturulmaları sağlanır. Ayrıca bilgisayar ortamında oluşturulan bu yapı ile bir eyleme ait olan sözcüklerin ya da kavramların bilgi tabanı da yaratılır.

Özellikle elektronik ortamdaki çeviri sistemleri için bir sözlük kaynağı gibi kullanılan bu bilgi tabanı, Türkçe'nin anlamsal çözümlenmesine de katkı sağlar (Kılıçaslan vd., 2012).

Anlamsal çözümlenmeye yönelik bu çalışmada, Türkçe bir derleme ihtiyaç duyulur. Bugüne kadar Türkçe olarak hazırlanmış ve çeşitli çalışmalarda kullanılan birçok derlem mevcuttur. Bunlardan en önemlisi METU Türkçe derlemidir. Bu derlem her ne kadar çoğu çalışma için yeterli olsa da bazı fiilleri hiç içermemekte veya çok az sayıda içermektedir. Ayrıca bu derleme ait işaretlemeler biçimbirimsel/sözdizimsel değildir. Halbuki Türkçe'nin eklemeli bir dil olduğu göz önünde bulundurulduğunda yapılan bu çalışma için kullanılan derlemde işaretlemeler biçimbirimsel, sözdizimsel ve anlamsal olarak gerçekleştirilir.

Bu bağlamda; çalışmanın ikinci bölümünde tematik rol ve biçimsel ontoloji tanımlarına, üçüncü bölümde biçimsel ontoloji tabanlı tematik rol latisleriyle oluşturulmuş gerçeklik modellerine yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ise, derlem tabanlı işaretleme yöntemi ile tematik rol latisleriyle oluşturulmuş bir gerçeklik modelinin bilgisayarlı gerçekleştirimi gösterilmiştir. Bu

bilgisayarlı gerçekleştirimde Türkçe'nin anlamsal çözümlenmesi hedeflenmiştir. Beşinci bölümde ise nihai sonuçlar anlatılmıştır.

2. İlgili Alanyazın

2.1. Tematik Roller

Yapılan dilbilim çalışmalarında, *tematik rol* terimi bir ad öbeğinin tümcenin eylemi ile girdiği anlamsal ilişkisi olarak ifade edilir (Fırat vd., 2013).

Bir başka ifadeyle dilin sözdizimi ile anlamı arasında bir ara-yüzdür.

Aşağıda bu çalışmada kullanılan belli başlı geleneksel tematik rollerin bir listesi yer almaktadır. Verilen tümcelerde vurgulanan ad öbekleri, tanımlanan tematik rolü taşımaktadır (Fırat vd., 2013; Jackendoff, 1972):

TEMA (THEME)– Hareket eden veya bir yerde olan

(1) **Aslı** hastanede.

ETKİLEYEN (AGENT) – Bir eylemi başlatan, yapan

(2) **Aslı** topu fırlattı.

ETKİLENEN (PATIENT) – Bir eylemden etkilenen

(3) **Aslı topu** fırlattı.

KAYNAK (SOURCE) – Hareketin çıkış noktası

(4) **Aslı Çanakkale'den** İzmir'e hareket etti.

HEDEF (GOAL) – Hareketin yöneldiği şey

(5) **Aslı Çanakkale'den İzmir'e** hareket etti.

KONUM (LOCATION) – Bir şeyin bulunduğu yer

(6) **Kedi avluda**.

YOL (PATH) – Bir varlığın hareket ettiği yol

(7) **Aslı okulda koridordan** geçerek müdür odasından sınıfa doğru yürüdü.

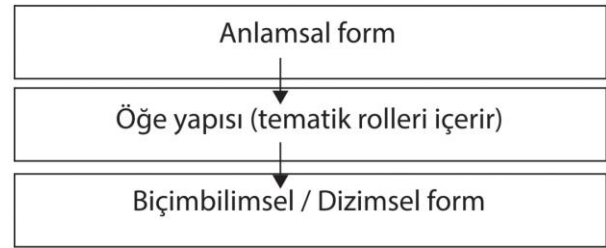
DENEYİMLEYEN (EXPERIENCER) – Bir olayı hisseden, algılayan veya fark eden

(8) **Kedi** fareyi gördü.

ARAÇ (INSTRUMENT) – Bir eylemi gerçekleştirmek için kullanılan

(9) **Aslı eti satırla** parçalara ayırdı.

1970'li yıllardan beri tümce öge yapılarındaki değişimlerden dolayı tematik roller üzerindeki görüşlerde de değişiklikler olmaktadır. Tümcelerin ögelerini birbirinden ayırmaya yarayan dizimsel kategoriler ile gelişen öge yapıları, dilbilgisinde tematik rolleri de barındıran bir konumu ifade eder. Şekil 1'de tematik rollerin konumları açık bir şekilde verilmiştir.



Şekil 1. Dilbilgisi teorilerinde öge yapısının rolü

2.2. Biçimsel Ontoloji

Genel anlamda, matematiksel olarak dilin anlamsal çözümlenmesini gerçekleştiren gerçeklik modellerine biçimsel ontoloji denir.

Ontolojiler, kavramların tanımlarını ve bir domain içinde bunların birbirleriyle ilişkilerini ifade eder. Doğaları gereği büyüktürler. İnsan eli ile oluşturulmalarında hatalar barındırırlar. Bu nedenle bilgisayar ortamında hazırlanmalıdırlar. Bu da onların biçimsel olmasını gerektirir. Böylece Biçimsel Kavram Analizi Kuramı ile bir matematiksel model yaratma yoluna gidilir (Gruber, 1993).

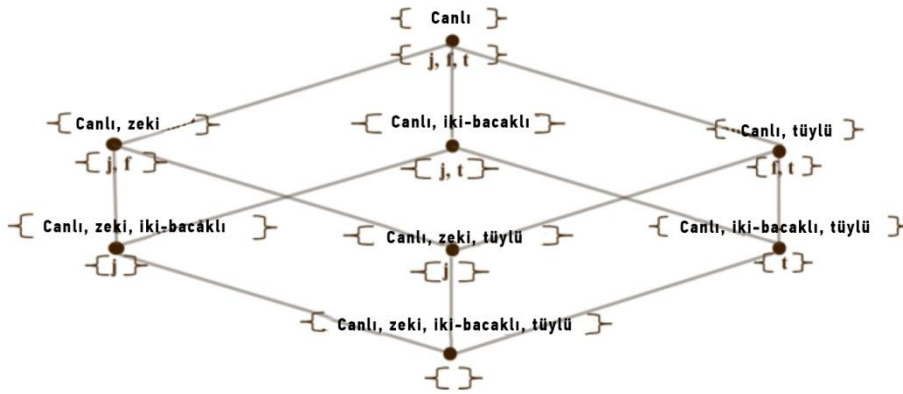
Biçimsel Kavram Analizi, veri kümeleri arasında kavramsal yapıları tanımlayan bir veri analizi kuramıdır. Kavramların matematiksel teorisidir. Bir başka deyişle bir kavram hiyerarşisidir. Biçimsel bağlamda verilen bir kavram özelliklerden ve bu özellikleri taşıyan nesnelere oluşur.

Bu nesnelere ve özellikler bütün ontoloji tiplerinde ortak olarak paylaşılan özel koşullardır (Benes ve Snasel, 2002; Ganter ve Wille, 1999).

Bu hiyerarşide bütün kavramlar alt kavram-üst kavram ilişkisi ile sıralanır. Bu yolla sıralanan küme, kavram latisi olarak isimlendirilir. Bu kavram latisi bir diyagram şeklinde gösterilir. Özellikle dili oluşturan öğeler veya kavramlar bu diyagramda bir

düğümü temsil edecek şekilde üst kavramdan alt kavrama çizgiler şeklinde birleştirilmiş olarak yerlerini alır.

Bu çalışmada geliştirilen örnek kavram latisinde ise nesnelere; *Jale (j)*, *Fino (f)* ve *Tivity (t)* özellikler ise; *canlı*, *zeki*, *iki-bacıklı* ve *tüylü* olarak ifade edilirler. Şekil 2'de grafiksel gösterimi verilmiştir (Fırat vd., 2014).



Şekil 2. Örnek kavram latisi

Dilbilimcilerin de ifade ettikleri gibi ontolojiler ve dil arasındaki ilişki son yıllarda doğal dil işlemenin önemli konularından biridir. Böylece söylemi oluşturan öğeler tarafından kullanılan ontolojiler ifadelerin kavramsal içeriklerinin önemli kaynaklarıdır. Özellikle tematik rollerle birlikte biçimlendirilmiş bu yapılar anlamsal teknolojilerde sözlükle beraber bir model gibi kullanılırlar. Bu bağlamda karşımıza tematik ilişkiler kavramı çıkar. Tematik ilişkiler, dilin öğelerinin biçimbirimsel ve dizimsel pozisyonları tarafından kodlanarak elde edilen dilbilgisel ilişkilerinin anlamsal bağıdır. Anlamsal yapılar bağlamında bu ilişkinin içerik kısmı Jackendoff tarafından geliştirilmeye başlanmıştır (1993).

Jackendoff'un teorisinde anlam, birbirinden bağımsız fakat birbiri ile etkileşim halinde olan katmanlar içinde organize edilir. Her bir katman farklı özellikleri ile anlama veya

kavramsallaşmaya katkı sağlar (Jackendoff, 1993).

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda tematik roller, doğrusal bir hiyerarşiyle gösterildiğinden oldukça yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle matematikleştirilmiş bir yapının doğal dile entegre edilmesi gerekir. Bu da, tematik rollerin kullanıldığı kavram latisleri ile gerçekleşir.

3. Tematik Rol Latisleri

Bu bölümün amacı latislerde gösterilen tematik rollerin, dilin anlamsal çözümlenmesine nasıl katkı sağlayabileceğini göstermektir. Örneğin;

(10) Öğretmen öğrenciye bir kitap verdi.
tümcesinde görüldüğü gibi, *öğretmen* ETKİLEYEN, *bir kitap* TEMA, *öğrenciye* ise hem ETKİLENEN hem de HEDEF tematik rollerini alır. Aslında bir sözcüğün tümce içinde tek bir rol alması gerektiği

düşünülürse, yapısal latislerle bu anlam belirsizlikleri çözüme kavuşur.

3.1. Latislerde Tematik Alanlar

Biçimsel Kavram Analizini kullanmak sureti ile elde edilen yapısal latisler, verileri hiyerarşik bir organizasyon içinde modellenmesine imkan verir. Bu hiyerarşik organizasyon, iki temel katman üzerinde oluşturulur (tematik katman ve eylem katmanı). Tematik roller ise bu katmanların temel taşlarını meydana getirir (Gildea ve Jurafsky, 2002).

Gestalt psikolojisi de dikkate alındığında anlam, FİGÜR ve YER ikilisi içinde oluşur. Buradaki FİGÜR terimi, bu çalışmada TEMA rolü olarak ele alınarak tüm bu roller üzerinden çalışan rol olarak görev yapar. Dolayısıyla merkezi rol olarak çalışır. Bu anlamda TEMA rolü eylem katmanında da gösterilebilir. (AKTÖR ve ETKİLENEN, TEMA rolünü üstlenebilir) Bununla birlikte DENEYİMLEYEN ve ALGI rolleri de aynı figüral ve konumsal roller gibi ele alınabilir. Bu rollere psikolojik roller de denilir. Bu rollerin işaretlenmesi şu şekilde örneklendirilir:

(11) Hizmetçi DENEYİMLEYEN bir fare ALGILANAN gördü.

(12) Hizmetçi ETKİLEYEN doğradı.

(12) nolu tümcede *hizmetçi* AKTÖR rolünü üstlenirken istemli olarak bir işin yapılması söz konusu olduğundan (DENEYİMLEYEN rolü de geçerli olacağından) AKTÖR ETKİLEYEN rolüne dönüşür.

(13) O DENEYİMLEYEN hizmetçiyi AKTÖR bıçakla ARAÇ soğanı ETKİLENEN doğrarken gördü. tümcesinin öznesi DENEYİMLEYEN rolünü alırken, *hizmetçi* AKTÖR, *soğan* ETKİLENEN, *bıçak* ise ARAÇ rolünü alır.

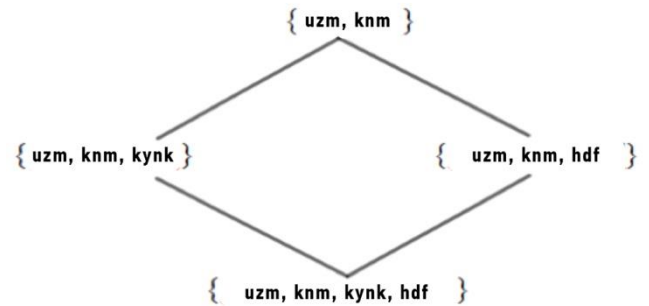
Özetlemek gerekirse yapılan bu çalışmada tematik roller üç alt gruba ayrılır:

{{KONUM, KAYNAK, HEDEF, YOL},
{TEMA, AKTÖR, ETKİLENEN, ARAÇ},
{DENEYİMLEYEN}}

Buradan da anlaşılacağı üzere, gruplandırma konumsal roller, figüral roller ve psikolojik roller diye gerçekleşir.

Konumsal Alana Ait Tematik Roller: Gruber'in (1993) Konumsal Ayrıştırma Teori'sinden türetilen prensiple konumsal tematik roller ayrıştırılarak daha da genelleştirilebilir. Böylece yapısal latislere aktarılabilir. Buna göre, bütün konumsal roller uzamsal konum ile ilişkilidir. Her bir konumsal rol uzamsallık içeren grup içinde ayrıştırılmalıdır.

KONUM = {UZAMSAL, KONUM}
KAYNAK = {UZAMSAL, KONUM, KAYNAK}
HEDEF = {UZAMSAL, KONUM, HEDEF}
YOL = {UZAMSAL, KONUM, KAYNAK, HEDEF} olur. Matematiksel gösterim için uzamsal konumlanma alanı (tematik katman) şöyle ifade edilir: {{UZAMSAL, KONUM}, {UZAMSAL, KONUM, KAYNAK}, {UZAMSAL, KONUM, HEDEF}, {UZAMSAL, KONUM, KAYNAK, HEDEF}} Şekil 3'deki uzamsal konum latisinde roller; *uzamsal (uzm)*, *konum (knm)*, *kaynak (kynk)*, *hedef (hdf)* dir.

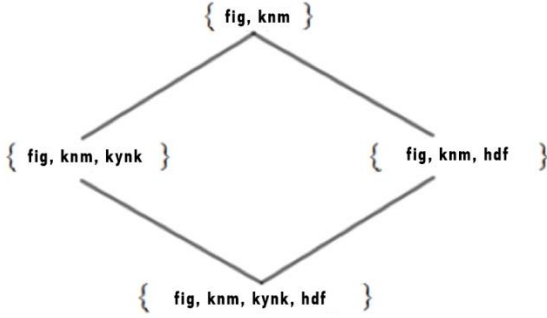


Şekil 3. Uzamsal konum latisi

Figüral Alana Ait Tematik Roller: Eylem katmanına ait figüral roller ise herhangi bir yere konumlanan yani biçimsel (figüral) rollerdir. Dolayısıyla bu katmanı tanımlayabilmek için birincil giriş *figüral* olmalıdır. Bu alanın tüm rolleri *figüral* girişe göre ayrıştırılmalıdır.

TEMA = {FİGÜRAL, KONUM}
ETKİLEYEN = {FİGÜRAL, KONUM, KAYNAK}
ETKİLENEN = {FİGÜRAL, KONUM, HEDEF}

ARAÇ = {FİGÜRAL, KONUM, KAYNAK, HEDEF} Şekil 4'de de görüldüğü gibi konumsal rollerle figüral roller arasında bir paralellik kurulmuştur.



Şekil 4. Figüral konum latisi

Psikolojik Alana Ait Tematik Roller: Son olarak psikolojik alana ait roller için, Gruber'in yaptığı soyut geçişin bilgisel teması tanımına benzer bir rol tanımlanması yapılır (Gruber, 1965).

Aşağıdaki tümcede de bu açık olarak görülür. (14) Can dünyanın düz olduğunu Bekir'den öğrendi.

(14) nolu tümcede *dünyanın düz oluşu* bilgisinin KAYNAK'tan (Bekir'den) HEDEF'e (Can'a) doğru geçişi vardır. Bir başka deyişle izah edilmek istenen, bilginin soyut bir yol üzerinden bir zihinden başka bir zihne geçiştir. Dolayısıyla;

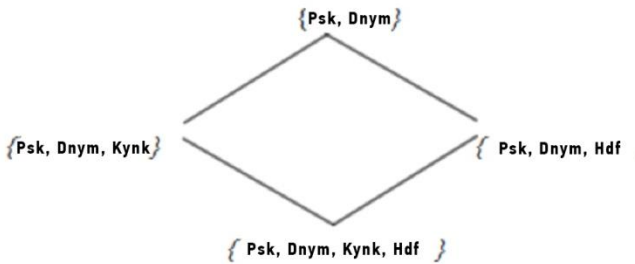
KONUM = {PSİKOLOJİK, DENEYİMLEYEN}

KAYNAK = {PSİKOLOJİK, DENEYİMLEYEN, KAYNAK}

HEDEF = {PSİKOLOJİK, DENEYİMLEYEN, HEDEF}

YOL = {PSİKOLOJİK, DENEYİMLEYEN, KAYNAK, HEDEF}

olur. Psikolojik alanın hiyerarşik organizasyonu Şekil 5'deki gibidir.



Şekil 5. Psikolojik alanın hiyerarşik organizasyon latisi

Şekil 5'deki psikolojik roller, *psikolojik (psk)*, *deneyimleyen (dny)* şeklinde ifade edilir. Ayrıca her konumsal rolün psikolojik rol içeren grup içinde ayrıştığı görülür.

3.2. Kavram Latislerinde Tematik Rol Yapıları

Yukarıda anlatılan bilgilerden yola çıkılarak tematik rollerin kullanıldığı gelişmiş kavram latisleri oluşturulabilir. Öncelikli olarak tematik katmanın matematiksel yapısının oluşumu ele alındığında;

(15) Çocuk evde koridordan geçerek oturma odasından mutfığa doğru yürüdü.

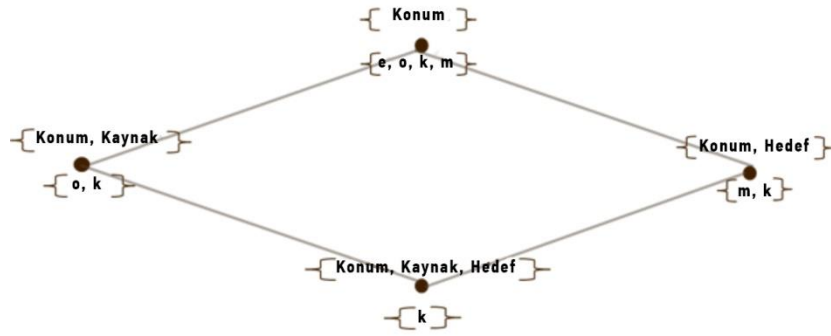
eyleminde *ev, oturma odası, mutfak, koridor* sırasıyla KONUM, KAYNAK, HEDEF ve YOL tematik rollerini aldığı görülür. Bununla beraber *oturma odası, koridor* ve *mutfak* çocuğun eylemin farklı zamanlarında bulunduğu yer olarak KONUM tematik rolünü üstlenen öğelerdir. Ayrıca *koridor*, eylemin başlangıç noktasında çocuğun hareket ettiği yer olarak düşünüldüğünde HEDEF tematik rolünü alır. Olayın sonuçlanmasında ise KAYNAK tematik rolünü üstlenir. Aynı zamanda bu tümcenin öznesi *çocuk* TEMA rolünü alır. Tematik katmana ait bu roller Şekil 6'daki kavram latisinde görülebilir. Şekil 6'daki bu diyagramda *ev, oturma odası, mutfak* ve *koridor* sırasıyla *e, o, m, k* harfleri ile sembolize edilmiştir.

Bazı durumlarda tümcenin öğeleri hem eylem katmanına ait rolleri alırken, hem de konumla ilgili rollere sahip olabilir. Anlam belirsizliğine neden olan bu durum (16) nolu örnek tümcede rahatlıkla görülebilir.

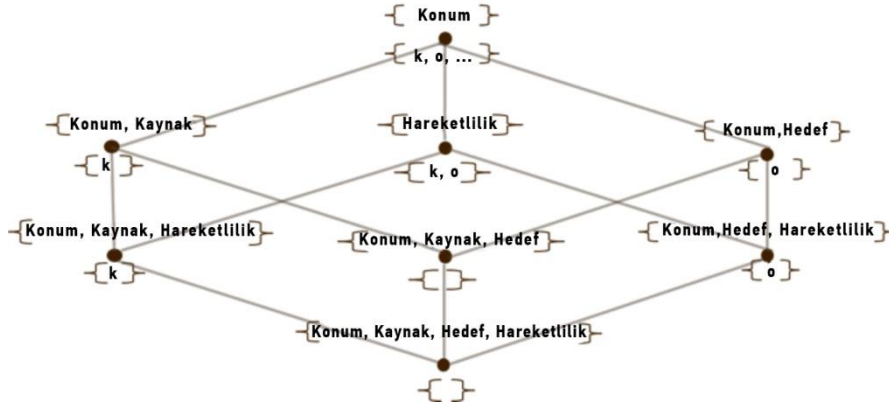
(16) Kız oğlana top ile vurdu.

tümcesinde *top* TEMA tematik rolünü alır. *kız* ve *oğlan* sırasıyla KAYNAK ve HEDEF rollerini alırken aynı zamanda eylem katmanına ait ETKİLEYEN ve ETKİLENEN rollerini üstlenir.

Şekil 7'de geliştirilen latis diagramı ile (16) nolu tümceye ait öğelerin tematik ve eylem katmanlarındaki konumları ayrıştırılarak anlam belirsizliği de ortadan kaldırılmış olur (Fırat vd., 2014).



Şekil 6. Tematik katmana ait örnek kavram latisi



Şekil 7. İki katman arasındaki bağlantı noktası

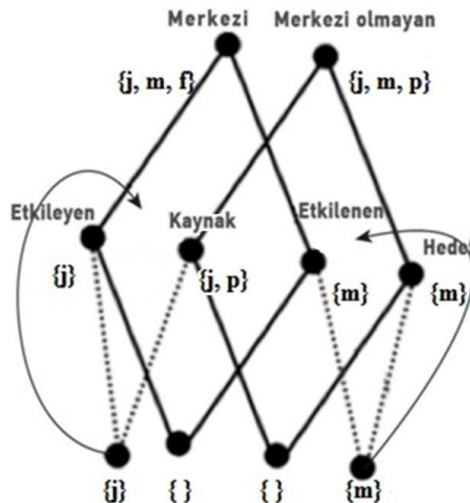
Şekil 7’de geliştirilen latis diagramı ile (16) nolu tümceye ait öğelerin tematik ve eylem katmanlarındaki konumları ayrıştırılarak anlam belirsizliği de ortadan kaldırılmış olur (Fırat vd., 2014). Şekil 7’de *k* ve *o* harfleri sırasıyla *kız* ve *oğlan* sözcüklerini temsil eder.

Bununla birlikte farklı bir örnek tümce üzerinden de tematik ve eylem katmanına ait

rollerin birlikte kullanıldığı latis tabanlı bir gerçeklik modeli Şekil 8’de gösterilebilir.

(17) *Jale Meltem'e Paris'den Fido'yu gönderdi.*

tümcesinde görüldüğü üzere *Jale* ETKİLEYEN rolünü, *Meltem* hem ETKİLENEN hem de HEDEF rolünü *Paris* ise *from* ilgecinden dolayı KAYNAK rolünü üstlenir.



Şekil 8. Kavram latisleriyle oluşturulan bir gerçeklik modeli

Şekil 8'de nesnelar düğümlerin alt kısmında ifade edilirken, özellikler düğümün üst kısmına yerleşir. Nesnelar kümesini oluşturan harfler ise; *j* (*Jale*), *m* (*Meltem*), *f* (*Fido*), *p* (*Paris*) dir.

4. Materyal ve Yöntem

Bu bölümün amacı, bir gerçeklik modelinin bilgisayarlı gerçekleştirimini göstermektir. Uygulama, derlem içinde yer alan 1033 tane Türkçe tümcenin işaretlemesi ile geliştirilmiştir. İşaretleme için bilgisayar ortamında hazırlanmış olan işaretleme arayüzü (annotation tool) kullanılmıştır. Bu arayüz PHP (Hypertext Preprocessor) dili ve MySQL'de (My Sequential Query Language)

oluşturulan veritabanı kullanılarak geliştirilmiştir.

Şekil 9'da yelda_tool.sql veri tabanını oluşturan tablolar ve bunlara ait alanlar (fields), Şekil 10'da ise elimizdeki derleme ait örnek bir Türkçe tümcenin biçimbirimsel/dizimsel ve tematik rol işaretleme yapıldığı arayüz görülür.

Şekil 11'den de seçilen örnek tümceye ait öğelerin tematik rolleri üzerinden gerçek anlamlarını veren, otomatik olarak çıkarılmış latis diyagramına erişilir (Fırat vd., 2013). Şekil 10'daki işaretleme arayüzüne ait kodlar EK-A'da verilmiştir.

Table Name	Field Name	Data Type	Size
pointers	id	INTEGER	11
	parent_id	INTEGER	11
	pointer_name	VARCHAR	25
	code	VARCHAR	20
	visible	INTEGER	11
sentences	id	INTEGER	11
	sentence_tr	TEXT	
	sentence_en	TEXT	
tree_rules	id	INTEGER	11
	pointer1	INTEGER	11
	pointer2	INTEGER	11
	pointer3	INTEGER	11
	equal	INTEGER	11
tagged_items	id	INTEGER	11
	sentence_id	INTEGER	11
	fe_id	INTEGER	11
	text	TEXT	
	start	INTEGER	11
	total_characters	INTEGER	11

Şekil 9. yelda_tool.sql veritabanına ait tablolar

19 - 'kenain için ne arıyorsun?'

20 - Rab'bin yolunu düzleyin

21 - Yahya'ya gönderilen bazı Ferisiler ona. "Sen Mesih. İlyas ya da beklediğimiz peygamber de'İlsen. nive vafiz ediyorsun?" diye

YahyaO'na tanıklık etti.

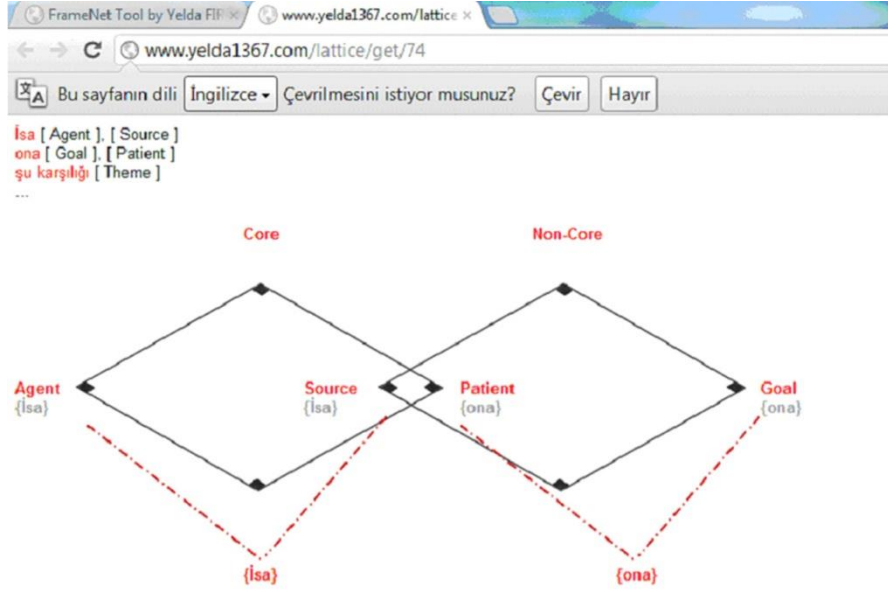
Selected characters : **Yahya**

Selected Positions : [0:6]

[Verb]	=>	"tanıklık et"	Delete label
[Agent]	=>	"Yahya"	Delete label
[Goal]	=>	"O'na"	Delete label
[T]	=>	"ti"	Delete label
[VP]	=>	"tanıklık et"	Delete label
[Case]	=>	"na"	Delete label
[DP]	=>	"O"	Delete label
[NP]	=>	"Yahya"	Delete label

Semantic Analysis
--Core Thematic Roles
--Actor
--Actee
--Actor & Actee
--Agent

Şekil 10. Örnek bir tümcenin işaretleme arayüzü



Şekil 11. İşaretli bir tümcenin latis diyagramı

5. Sonuçlar

Yapılan bu çalışmada, sözcüklerin ya da öğelerin biçimbirimsel/dizimsel ve anlamsal olarak tematik rol latisleri üzerinden modellenmesi ile gerçek anlamlara gidildiği görülür. Geliştirilen bu gerçeklik modelinde Biçimsel Kavram Analizi yönteminin kullanıldığı hiyerarşik bir yapı vardır. Tematik roller ise bu yapının temel taşlarıdır. Eğer dilden görece bağımsız anlamsal yapılar istenirse oluşturulan bu gerçeklik modellerine bakmak gerekir. Böylece insana ait zihin yapısını veren ontolojiler ile dil arasındaki bağ açık bir şekilde kurulmuş olur. Ayrıca bu çalışma Türkçe'nin anlamsal çözümlenmesine katkı sağlarken, doğal dil işleme ve hesaplamalı dilbilmi çalışmalarına da önemli bir kaynak teşkil eder.

Kaynaklar

- Benes, M., Snasel, V., 2002, Deducing Design Class Hierarchy from Object Properties, ISM'2002, Rožnov pod Radhoštěm, Czech Republic.
- Chomsky, N., 1957, Syntactic Structures, The Hague/Paris: Mouton, 13.

- Curran, J. R., Clark, S., Bos, J., 2007, Linguistically Motivated Large-Scale NLP with C & C and Boxer, Proceedings of the ACL 2007 Demo and Poster Sessions, Association for Computational Linguistics, 33-36.

- Eijk, J. V., 2010, Computational Semantics with Functional Programming, Cambridge University Press.

- Fırat, Y., Kılıçaslan, Y. ve Uçar, Ö., 2013. Bilgisayar Ortamında Biçimsel Ontoloji Oluşturulması, Yükseköğretim ve Bilim Dergisi / Journal of Higher Education and Science, 3(1), 80-84.

- Fırat, Y., Uçar, Ö., Kılıçaslan, Y., 2014, Semantic Analysis with a Lattice-Based FrameNet, Journal of International Scientific Publications: Language, Individual & Society, 8, Bulgaria, p. 512-518.

- Ganter, B. and Wille, R., 1999, Formal Concept Analysis, Mathematical Foundation, Berlin: Springer, Verlag.

- Gildea, D. and Jurafsky, D., 2002. Automatic Labeling of Semantic Roles, In: Computational Linguistics, 28(2), 245-288.
- Gruber, J., 1965, Studies in Lexical Relations, MIT Dissertation, Bloomington: Indiana University Linguistics Club, [Reprint 1970].
- Gruber, T. R., 1993. A Translation Approach to Portable Ontology Specifications, Knowledge Acquisition, 5(2), 199-220.
- Jackendoff, R., 1972, Semantic Interpretation in Generative Grammar, Cambridge: MIT Press.
- Jackendoff, R., 1993. On the Role of Conceptual Structure in Argument Selection: A Reply to Emonds, Natural Language and Linguistic Theory 11, 11(2), 279-312.
- Jones, K. S., 2007, Words and Intelligence II: Semantic primitives: the tip of the iceberg, Essays in Honor of Yorick Wilks. Ahmad, K., Brewster, C. and Stevenson, M. (eds.), Computer Laboratory, University of Cambridge, Text, Speech and Language Technology, Volume 36, 235-253, Berlin: Springer.
- Kılıçaslan, Y., Uçar, Ö. ve Özkan, Y., 2012. FrameNet Tekniği ile İki Dilli Ontoloji Hizalaması, NWSA – Engineering Sciences, 7(2), 505-520.
- Masolo, C., Borgo, S., Gangemi, A., Guarino, N., Oltramari, A. and Schneider, L., 2002, The WonderWeb Library of Foundational Ontologies Preliminary Report, Padova, Italy.
- Miller, G. A., Beckwith, R., Fellbaum, C., Gross, D. and Miller, K., 1990. Introduction to WordNet: An On-line Lexical Database, Int J Lexicography, 3(4), 23-244.
- Niles, I., Pease, A., 2003, Linking lexicons and ontologies: Mapping wordnet to the suggested upper merged ontology, In Proceedings of the 2003 International Conference on Information and Knowledge Engineering, vol. 2, June 23-26.

Ek-A

Şekil 10'daki arayüzün işaretleme yapma class'ına ait kodları:

```
class Tool extends CI_Controller {
    function __construct()
    {
        parent::__construct();
        $this->load->model('tool_model');
        $this->load->model('sentences_model');
        $this->load->model('tree_model');
        $this->load->library('form_validation'); // Form doğrulama kütüphanesi çağrılıyor.

        check_login();
    }
    public function index()
    {
        $data['sentences'] = $this->sentences_model->sentences_list(); // Model aracılığıyla
        tümceler alındı data dizisine gönderildi.
        $this->load->view('block/header'); // Üst kısım
        $this->load->view('block/sidebar'); // Yan kısım
        $this->load->view('tool/index_view',$data);
    }
}
```

```

        $this->load->view('block/footer'); // alt kısım
    }
    function save()
    {
        $selection = $this->input->post('selected');
        $first    = $this->input->post('first');
        $positions = $this->input->post('positions');
        if($first == " || $selection == ")
        {
            echo '<span style="font-weight:bold;color:red;">Please select</span>';
        }
        elseif($first == 'lu')
        {
            if( $this->tool_model->save_lexical_unit() )
            {
                echo '<span style="font-weight:bold;color:green;">Save Succesful
<br>['.$this->input->post('selected').']</span>';
            }
        }
        elseif($first == 'fe' && $this->input->post('fe') == ")
        {
            echo '<span style="font-weight:bold;color:red;">Select frame
element</span>';
        }
        elseif( $positions == " )
        {
            echo '<span style="font-weight:bold;color:red;">Positon error</span>';
        }
        else
        {
            if( $this->tool_model->save_frame_element() )
            {
                echo '<span style="font-weight:bold;color:green;">Save Succesful
<br>['.$this->input->post('selected').']</span>';
            }
        }
    }
}
/*
check_selected_item methodu taglenen öğeleri Tool Modelinden alır ve listesini döndürür.
*/
function check_selected_item()
{
    $item_data = $this->tool_model->get_tagged_items();
    $items = '<table cellspacing="5">';
    foreach($item_data as $item)
    {
        $items .= '<tr><td>['.$item->pointer_name.']</td><td>&nbsp; =>&nbsp;
</td><td width="285">&nbsp; <span style="color:#000;">".$item->text."</span>&nbsp;
</td><td>&nbsp;<a href="javascript:void(0)" onclick="delete_label('.$item->id.')">Delete
label</a></td></tr>';
    }
    echo $items.'</table>';
}

```

```

    }
/*
delete_label methodu id numarası verilen tagleme işlemini siler. Önce var olup olmadığına bakar
daha sonrada silip “ok” döndürür.
*/
function delete_label( $label_id )
{
    if( $this->tool_model->exist_label_id($label_id) > 0 )
    {
        if( $this->tool_model->delete_label($label_id) )
        {
            echo 'ok';
        }
    }
}
function tree( $id )
{
    // böyle bir sentence var mı kontrol edilir. varsa işleme devam ettirilir.
    echo '<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" /> ';
    $words = $this->tool_model->get($id);
    $subject = $this->tool_model->exist_subject($id);
    $conj    = $this->tool_model->exist_conj($id);
    $c      = $this->tool_model->exist_c($id);
    $tree = array();
    $counter = 0;
    $conj_counter = 0;
    $need = null;
    if($c == 0 && $conj == 0)
    {
        for($i=0;$i<=count($words)-1;$i++)
        {
            if($counter == 0)
            {
                $need = $words[$i]->id;
            }
            else
            {
                if(count($tree) == 0)
                {
                    if( $this->tool_model->check_rules( $need, $words[$i]->id )
                    )
                    {
                        $tree[] = $this->tool_model->get_equal( $need, $words[$i]->id );
                    }
                }
            }
            else
            {
                print_r($tree);
                die('Kural eksikliği var. Ağaç çıkarılmıyor.!$this->tree_model->get_rule_name($need).!.$this->tree_model->get_rule_name($words[$i]->id));
            }
        }
    }
    else

```

```

        {
        if( $this->tool_model->check_rules( end($tree), $words[$i]->id ) )
        {
            $tree[] = $this->tool_model->get_equal( end($tree), $words[$i]->id );
        }
        else
        {
            print_r($tree);
            die('Kural eksikliği var. Ağaç çıkarılmıyor!.$this->tree_model->get_rule_name(end($tree)).', '$this->tree_model->get_rule_name($words[$i]->id));
        }
        }
        $counter++;
    }
}
print_r($tree);
//$this->load->view('tool/tree_view',$data);
}
/*
İd si verilen tümcenin kelimelerini Tool Modelindeki get methodundan ister.
*/
function check($id)
{
    print_r($this->tool_model->get($id));
}
function sub()
{
    echo $this->tool_model->exist_subject(5);
}
function aktar()
{
    $rules = $this->db->get('tree_rules')->result();
    $i = 1;
    foreach($rules as $rule)
    { /*
        if($rule->pointer1 != "")
        {
            $this->db->where('pointer_name',$rule->pointer1);
            $row = $this->db->get('pointers')->row();
            if(empty($row))
            {
                echo 'aranan : '.$rule->pointer1.' - Bulunan : -----
                -----<br>';
            }
            else
            {
                //echo 'aranan : '.$rule->pointer1.' - Bulunan : '.$row->pointer_name.' ('.$row->id.)<br>';
                $this->db->update('tree_rules',array('pointer1' => $row->id),array('pointer1' => $rule->pointer1)); echo 'eklendi --<br>';
            }
        }
    }
}

```

```

    }
}
if($rule->pointer2 != "")
{
    $this->db->where('pointer_name',$rule->pointer2);
    $row = $this->db->get('pointers')->row();

    if(empty($row))
    {
        echo 'aranan : '.$rule->pointer2.' - Bulunan : -----
-----<br>';
    }
    else
    {
        //echo 'aranan : '.$rule->pointer1.' - Bulunan : '.$row-
>pointer_name.' ( '.$row->id.' )<br>';
        $this->db->update('tree_rules',array('pointer2' => $row-
>id),array('pointer2' => $rule->pointer2)); echo 'eklendi --<br>';
    }
}
if($rule->pointer3 != "")
{
    $this->db->where('pointer_name',$rule->pointer3);
    $row = $this->db->get('pointers')->row();
    if(empty($row))
    {
        echo 'aranan : '.$rule->pointer3.' - Bulunan : -----
-----<br>';
    }
    else
    {
        //echo 'aranan : '.$rule->pointer1.' - Bulunan : '.$row-
>pointer_name.' ( '.$row->id.' )<br>';
        $this->db->update('tree_rules',array('pointer3' => $row-
>id),array('pointer3' => $rule->pointer3)); echo 'eklendi --<br>';
    }
}
*/
if($rule->equal != "")
{
    $this->db->where('pointer_name',$rule->equal);
    $row = $this->db->get('pointers')->row();
    if(empty($row))
    {
        echo 'aranan : '.$rule->equal.' - Bulunan : -----
-----<br>';
    }
    else
    {
        //echo 'aranan : '.$rule->equal.' - Bulunan : '.$row-
>pointer_name.' ( '.$row->id.' )<br>';

```



```
$this->db->update('tree_rules',array('equal' => $row-  
>id),array('equal' => $rule->equal)); echo 'eklendi --<br>';  
    }  
  }  
}
```