

Referans Parametreleri ile Biçimlendirilmiş Kavram Latislerinin Bilgisayarlı Gerçekleştirimi

Yelda FIRAT

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

(Geliş Tarihi/Received: 13.01.2017, Kabul Tarihi/Accepted: 25.04.2017)

ÖZ

İnsan zihni, beynin üst düzey süreçlerini (düşünme, algılama, vs.) kapsayan bir yapıya sahiptir. Dil ise bu zihinsel işlevlerin şekillenmesinde ve yorumlanmasında önemli bir rol oynar. 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. Bu bağlamda, Biçimsel Kavram Analizi Kuramı çerçevesinde tematik referans parametreleriyle bilgisayar ortamında hazırlanan latis modelleri, bir ontoloji prototipi gibi ele alınabilir. Oluşturulan bu modeller elektronik ortamdaki çeviri sistemleri ve sözcüklerin sınıflandırılma işlemleri için önemli bir kaynak teşkil ederken, Türkçe'nin anlamsal çözümlenmesine de katkı sağlar.

Anahtar kelimeler: Biçimsel Kavram Analizi, Tematik İlişkiler, Biçimsel Ontoloji, Anlamsal Yapılar

Computerized Implementation of Concept Lattices Formed with Reference Parameters

ABSTRACT

The human mind has a structure that covers the high-level processes of the brain (thinking, perception, etc.). Language plays a key role in the formation and interpretation of these mental functions. 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. In this context, the lattice models prepared in computer media with thematic reference parameters within the framework of Formal Concept Analysis Theory can be treated as an ontology prototype. While these models created constitute an important source for the processes of translation systems in the electronic media and the classification of words, they also contribute to the semantic analysis of Turkish.

Keywords: Formal Concept Analysis, Thematic Relations, Formal Ontology, Semantic Structures

1. Giriş

Bu çalışmanın amacı Biçimsel Kavram Analizi Kuramı çerçevesinde tematik referans parametrelerini kullanarak bilgisayarda oluşturulan gelişmiş latis

modelleriyle kavramların gerçek çıkarımlarını elde etmektir.

Doğal dil işleme uygulamalarında, tümceyi oluşturan öğelerin gerçek anlamlarına

ulaşmada bir başka deyişle kavramlaştırmada tematik roller önemli bir yer tutar. Bu roller bilişsel model üzerine oturtulmuş, olayların nedensel organizasyonundan türetilmiş rollerdir.

İnsan zihni tarafından yaratılan en genel model ontolojiler olduğundan, tematik rollerin Biçimsel Kavram Analizi Kuramı çerçevesinde latislerle oluşturulan ontolojiler üzerindeki kullanımı ise bir gereklilik halini alır. Bu şekilde elde edilen gerçek çıkarımlar yardımıyla dil ile ontolojiler arasındaki ilişki sağlanmış olur. Bu modellerin bilgisayar ortamında oluşturulmalarıyla da biçimsel ontolojiler elde edilir. Böylece anlam üretme süreçleri matematiksel olarak gerçekleştirilir. Bu matematiksel gerçekleştirim, ontolojilerin doğaları gereği büyüklüklerinden dolayı çıkabilecek hataları en aza indirgeyerek bilgisayarlı dilbilim uygulamalarında makine çevirisi gibi sistemler için bir model görevini görür. Ayrıca bilgisayar ortamında oluşturulan bu yapı ile eyleme ait olan sözcüklerin ya da kavramların bilgi tabanı da yaratılır. Bu bilgi tabanları ile oluşturulan modellerin, elektronik ortamda hazırlanmış birçok sözlüksel kaynağa entegresi yapılarak dilsel açıdan eksik olan sözcükler anlamlı hale gelerek sınıflandırılabilir.

Daha önceki çalışmalarda Biçimsel Kavram Analizi Kuram'ı üzerinden oluşturulan latis modellerinde tematik rollerin kullanıldığı görülmektedir (Fırat vd., 2013; Fırat vd., 2014).

Bu çalışmada ise bu modeller referans parametreleriyle zenginleştirilerek daha işlevsel hale getirilmeye çalışılmıştır.

Bu bağlamda, çalışmanın ikinci bölümünde dilin anlam ile ilişki çerçevesinde tematik rollerin ve biçimsel ontolojilerin tanımları yapılarak, referans parametreleriyle zenginleştirilmiş tematik alanların alanyazın bilgilerine yer verilmiştir. Üçüncü bölümde Biçimsel Kavram Analizi Kuramı çerçevesinde referans parametrelerinden oluşan tematik latis modellerinin bilgisayar ortamında gerçekleştirimi gösterilmiştir. Dördüncü bölümde ise nihai sonuçlar anlatılmıştır.

2. Tematik Roller, Ontolojiler ve Referans Parametrelili Tematik Alanlar

2.1. Dilin Anlamsal Çözümlemesinde Tematik Roller

Birçok dilbilimi kuramında tematik roller; eylem ve onun öğeleri arasındaki kural-anlam ilişkisini gösteren, sözcüklerin gerçek anlamlarına ulaşmayı sağlayan ifadelerdir. Belli başlı tematik roller şunlardır:

TEMA (THEME): Hareket eden veya bir yerde olan

ETKİLEYEN (AGENT): Bir eylemi başlatan, yapan

ETKİLENEN (PATIENT): Bir eylemden etkilenen

KAYNAK (SOURCE): Hareketin başlangıç noktası

HEDEF (GOAL): Hareketin yöneldiği şey

KONUM (LOCATION): Bir varlığın bulunduğu yer

YOL (PATH): Bir varlığın hareket ettiği yol

DENEYİMLEYEN (EXPERIENCIER): Bir olayı hisseden, algılayan

ARAÇ (INSTUMENT): Bir eylemi gerçekleştirmek için kullanılan

Birçok dilbilimci, tematik rolleri ve bu rollerin biçimbilimsel / dizimsel özelliklerini gramer teorisinin önemli bir parçası olarak tanımlar (Gruber, 1965; Fillmore, 1976; Dowty, 1991 ve Jackendoff, 1993).

Özellikle öğelerin sınıflandırılmasında, tematik rollerin önemi çok eski yıllara, Panini'nin Karaka Teorisine kadar uzanmaktadır. Bu teori, Karaka roller olarak ifade edilen tematik roller ile tümce öğelerinin sınıflandırılmasında önemli bir yer tutar (Kasper, 2008).

Panini'ye göre her eylem bir eylem sınıfının üyesidir. Bu eylem sınıfları tümce öğelerinin Karaka rollerini belirlemek için ortak özelliklere sahiptir. Panini'nin Karaka rolleri Tablo 1'de gösterilmiştir (Butt, 2005).

Karaka teorisi çok detaylı bir şekilde tartışılmamasına rağmen tematik rollerin modern teorilerinde bir öncü teori olarak ele alınır.

Bu anlamda, dilbilimcilerin bazı genellemeleri ortaya koymasında dizim ve anlam arasındaki ilişki önemli olmaktadır. Eğer bir tümcede eylemi gerçekleştiren var ise bu öğe mutlaka özne pozisyonu içinde yer almalıdır. Ayrıca bunlar tümce içinde kendilerine bağımsız bir statü kazanarak meşrulaşırlar.

Tablo 1. Panini'nin Sanskrit için Karaka rolleri

Karaka rol	Panini'nin tanımlaması	Tematik rol
apadana	Sabit bir noktadan çıkma	Çıkma durumu
sampradana	Ulaşılmak istenen hedef	Hedef
karana	Bir eylemi gerçekleştirmek için gerekli en etkili araç	Araç
adhikarana	Yer, konum	Kalma durumu
karman	Bir eylemi başlatan tarafından arzu edilen şey	Etkilenen
Kardr	Bir eylemi başlatan, bağımsız kişi	Etkileyen

ETKİLEYEN olarak isimlendirilerek eylemin tüm öğeleri arasında bir eylemi gerçekleştiren olurlar. Görüldüğü gibi, dilin biçim ile anlam arasındaki ilişkisinde tematik rollerin kullanılması kaçınılmaz hale gelir. 1980'li yıllarda Dowty bu rollerin gerekliliğini açık ifadelerle dile getirerek teorik konumlarını net bir şekilde ortaya koymuştur. Bu bağlamda karşımıza özel teorilerde ifade edilen tematik rollerin konumu için ne çeşit bir bilgiye ihtiyaç duyulur sorusu çıkmaktadır. Bir başka

deyişle, ne çeşit bir bilgi anlamdan kurula giden yolu bulur? Bu soruların cevapları için sunulabilecek olasılık anlamın dünyanın evrensel bilgisi ile eşitlenebileceğidir (Kasper, 2008).

Yukarıda ifade edilen olasılık 1983 yılından bu yana Jackendoff tarafından anlama yönelik olarak kavramsal yapı ismi üzerinden çalışılmaktadır. Ona göre dilbilimsel anlam algılanan dünya anlayışı ile koordine olur. Dolayısıyla insan algısı üzerinden ortaya çıkan tüm bilgiler dilsel olarak ilişkilidir (Jackendoff, 1987).

Dikkate alınması gereken yaklaşımlarından biri Dowty'nin tematik rolleri belirlemede kullandığı sözcüksel ayrıştırma (lexical decomposition) yaklaşımıdır. Burada sözcüklerin gerçek anlamları bilişsel gerçeklik olarak tematik roller tarafından ele alınmalıdır. Ona göre sözcüklerin ya da öğelerin anlamsal belirleyicileri birer sözcüksel gereklilik gibi karakterize edilmelidir. Situasyonda yer alan eylem ona bağlı öğelerin anlamları üzerinden tanımlanır. Bu düşünceye bağlı olarak Dowty, kendi sözcüksel gereklilikleriyle birlikte ele alınan iki tane proto-rol önermiştir. Bunlar: ETKİLEYEN ve ETKİLENEN dir (PROTO-AGENT, PROTO-PATIENT). İradeli, bilinçli olarak eylemi başlatan ve tümce içinde özne görevini gören öge ETKİLEYEN tematik rolünü üstlenir. Üzerinde durum değişikliği meydana gelen, artan TEMA (incremental THEME) özelliğine sahip olan ve bir başka öge katılımcısının varlığından etkilenen öge ise

ETKİLENEN rolünü alır ve tümcenin nesnesi durumundadır (Dowty, 1991).

Bu anlamda Croft bu rolleri bilişsel model üzerine oturtulmuş, olayların nedensel organizasyonundan türetilmiş roller olarak tanımlar (Croft, 1991).

Croft ve 1972 yılında benzer rol tanımı yapan Jackendoff tematik rol kavramını anlamsal gösterimin bir parçası olarak ele almışlardır. Jackendoff'un daha sonraki yıllarda yaptığı çalışmalarda tematik roller kavramsal sistem olarak okunmuştur.

Ayrıca bu roller, eyleme ait öğelerin anlamlarına ulaşmada gerekli öbek tiplerin tanımlanması için indislenmiş öğeler olarak ta hizmet ederler. Örneğin *vermek* eyleminin biçimsel mekanizmasında üç tane rol mevcuttur. (1) nolu tümceye göre *vermek* eyleminin sözcüksel girişi (lexical entry) Tablo 2'deki gibidir (Butt, 2005).

(1) $t_{[A\ddot{O} Suzan]_i} [i\ddot{O} Reyhan'a]_k [A\ddot{O} yiyecek]_j$ verdi.]

Tablo 2. *vermek* eyleminin sözcüksel girişi

ETKİLEYEN KAYNAK AÖ	TEMA AÖ	HEDEF İÖ
I	j	k

Tablo 2'deki indis işaretlemelerine bakıldığında *Suzan* ETKİLEYEN / KAYNAK'ın harici rolü olarak atanırken, *yiyecek* TEMA rolü olarak işaretlenir. *Reyhan* ise HEDEF rol olarak belirlenir. Tümcede ve tabloda ifade edilen AÖ Ad

Öbeğini, $\dot{I}\ddot{O}$ ise İlgeç Öbeğini, T de Tümceyi temsil eder.

Tematik rol teorilerinin tarihi boyunca bütün rollerin aynı çeşit rol olmadığı görülür. Böylece bu roller çok boyutlu (multi-dimension) roller olarak isimlendirilirler. Örneğin, Croft iki farklı rol tipi tanımlamıştır. Bunlar doğrudan ve dolaylı tematik rollerdir. Bu roller bilişsel önem ve olayların nedensel ayrıştırılmasında önemli rol oynarlar. Bu anlamda doğrudan roller normal olarak özne, nesne veya dolaylı nesnelere oluşur (Croft, 1991).

Jackendoff'un kavramsal yapı düşüncesi ise, HAREKET ve KONUMLA ilgili rolleri içeren tematik katman (thematic tier) ile ETKİLEYEN-ETKİLENEN ilişkisini gösteren rolleri içeren eylem katmanını (action tier) kapsar (Jackendoff, 1987).

Bugüne kadar yapılan tematik rol atama işlemleri tek boyutlu olarak UTAH (Uniformity of Theta Assignment Hypothesis) hiyerarşisi içinde gerçekleşmektedir. UTAH sözcükler arasındaki tematik rol ilişkilerini gösterir.

Bu hiyerarşide merkezi rol yapısal pozisyonda nesne görevini üstlenen TEMA'dır. Yine UTAH hiyerarşisinde iki ayrı rolün aynı pozisyonda yer aldığı görülür (Örneğin ETKİLEYEN ve TEMA özne pozisyonunda görülebilirler) (Croft, 1991).

(2) Taş camı kırdı.

tümcesinde *taş* UTAH hiyerarşisinde hareket eden olduğu için TEMA rolünü alırken, aynı

zamanda bir eylemi başlatan olduğu için ETKİLEYEN rolünü de üstlenir.

2.2. Dilin Anlamsal Çözümlemesinde Ontolojiler

Ontoloji bir varlığın niteliğini ve anlamını araştıran felsefe disiplinedir. Biçimsel ontoloji ise biçimsel bir dil kullanarak tanımlanmış gerçeklik modelleridir. Bir başka deyişle, anlam çıkarma işlemlerinin bilgisayarlara yaptırılmasıyla bilginin anlamının biçimsel temsilini sağlayan modellerdir. Bu modeller Biçimsel Kavram Analizi Kuramı ile hazırlanabilirler.

Biçimsel Kavram Analizi Kuramı son yıllarda araştırmacıların ilgisini çeken konulardan birisidir. Bu kuram evreni, nesnelere ve özelliklerden oluşan bir küme yapısı olarak görür. Nesnelere ve özellikler arasındaki ilişkiyi kullanarak kavram adı verilen birimi tanımlar.

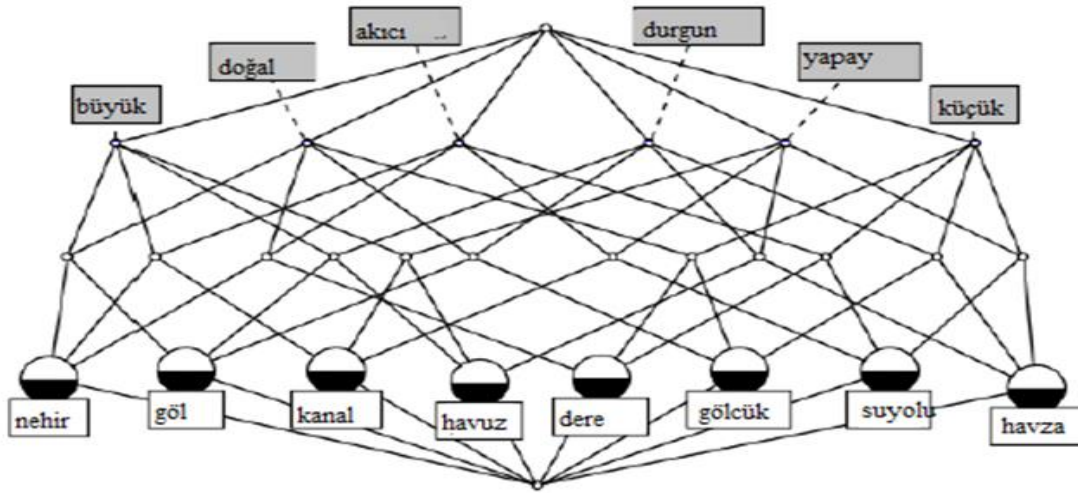
Rudolf Wille tarafından 1980'li yıllarda latis teorisiyle ortaya çıkmıştır (Wille, 1982).

Bu kuram kapsam (extent) ve içerik (intent) olmak üzere iki türlü olarak ifade edilir. İçerik kavramın özelliklerini, kapsam ise kavramda yer alan nesnelere verir. Nesnelere taşıdıkları özelliklere göre gruplanmasına ise kavramlaştırma denir. Biçimsel Kavram Analizi Kuramı, kavramları verilen bir bağlam içinde tanımlar ve kavramlar arası kesin ilişkiyi, bağlama karşılık gelen latis yapısını kullanarak inceler. Kavramları matematiksel olarak hiyerarşik bir yapı içerisinde gösterir. Bir başka deyişle, biçimsel bağlamda verilen bir

kavram özelliklerden ve bu özellikleri taşıyan nesnelere (Ganter and Wille, 1999). olarak bilinen şekil ve bu diagrama ait tablo Şekil 1'de gösterilebilir.

Biçimsel Kavram Analizi'nin kullanıldığı bir ontoloji dizaynı aşağıda Hasse Diyagramı

	akıcı	durgun	doğal	yapay	büyük	küçük
Göl		X	X		X	
Nehir	X		X		X	
Havuz		X		X	X	
Kanal	X			X	X	
Suyolu	X			X		X
Dere	X		X			X
Gölcük		X	X			X
Havza		X		X		X



Şekil 1. Özellik ve nesnelere oluşan örnek ontoloji

Şekil 1'de de görüldüğü üzere nesnelere alt kısmında, özellikler ise alt kısmında gösterilmektedir.

Bu bağlamda biçimsel ontolojilerle dil arasındaki ilişki son yıllarda araştırmacıların ilgi gösterdiği önemli konularından biridir. Özellikle tematik rollerle birlikte biçimlendirilebilen bu yapılar anlamsal teknolojilerde sözlükle beraber bir model gibi kullanılabilirler.

Daha öncede ifade edildiği gibi bugüne kadar yapılan çalışmalarda tematik roller, anlam belirsizliğine neden olan doğrusal bir

hiyerarşiyle gösterilmişlerdir (iki ayrı rolün aynı pozisyonda yer alması gibi). Bu çalışmada ise bu roller çeşitli referans parametreleriyle birlikte Biçimsel Kavram Analizinin uygulandığı kavram latislerinde gösterilerek üç boyutlu olarak çalışılmıştır. Bu şekilde kullanılan tematik rollerin çeşitli tip analizleri ile sözcüklerin gerçek anlamlarına ulaşılma hedeflenmiştir.

2.3. Referans Parametrelili Tematik Roller

Dilin yorumu için gerekli anlam yapılandırmasında bilişsel yaklaşım; birleştirici, ayrıntılı ve kavramsal olmalıdır.

Bu görüşe göre anlamın tanımı dilin öğelerinin bir araya getirilmesi kadar basit değildir. Aksine ifadeler, sözcüksel bileşenler, dizimsel konfigürasyonlar anlamın yapılandırılması için gerekli olan temel girişlerdir.

Söylemi oluşturan öğelerin anlamlarına ulaşmada kullanılan ontolojiler ise biçimlendirilmiş yapılardır. Bu anlamda bir çok araştırmacı WordNet, FrameNet ve BalkaNet gibi elektronik ortamda İngilizce ve Balkan dilleri için hazırlanmış sözlükler üzerinden gerçeklik modelleri geliştirmişlerdir. SUMO (Suggested Upper Merged Ontology), LF, OMEGA, CYC, DOLCE (Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering) bu ontolojilerden bazılarıdır. Gerek ifade edilen sözlüksel kaynakların amorf yapısından gerekse ontolojilerin sözcüksel bilgi anlamında eksik kalmasından kavramların gerçek çıkarımları için gerekli çözümler üretilmemiştir.

Kavramların gerçek çıkarımları bağlamında çalışmanın bu bölümünde ise, Biçimsel Kavram Analizi Kuramı üzerinden oluşturulacak latis modelleri için gerekli referans parametrelili tematik roller anlatılmıştır. Bu modeller için tematik roller konumsal, figüral ve psikolojik roller olarak üç grup altında toplanır.

2.3.1. Konumsal Roller

Konumsal tematik roller {KAYNAK ve HEDEF} olarak ifade edilirler. Bütün konumsal roller uzamsal konum (spatial

location) ile ilişkilidir. Dolayısı ile birincil giriş *konum* olmalıdır.

İlk olarak Konumsal Teoriyi (Localistic Theory) tematik ilişkilerin yaratıcısı olan Jeffrey Gruber önermiştir. Hareket eylemleri üzerinden tematik rollerin analizinin yapılmasından dolayı teori bu ismi almıştır (Gruber, 1965).

Gruber tarafından bu anlamda teori tam olarak açıklanamamış fakat Jackendoff, Foley / Van Valin gibi kişiler tarafından geliştirilmiştir. Onların teorilerine göre İngilizce'de tematik roller eylemlerin ön-sözcüksel yapı olarak bilinen ilgeçlerinden türetilmişlerdir. Buradaki ana düşünce kullanılan her tümcenin hareket veya soyut hareket içeren öge içermesidir. Bu da TEMA rolünü ortaya çıkarmaktadır. Bu durum *from* (-den, -dan) ve *to* (-e, -a) ilgeçleri tarafından belirtilmektedir. Bir başka deyişle, hareket bir kaynağa (KAYNAK rolüne) ve bir de hedefe (HEDEF rolüne) sahiptir (Jackendoff, 1972; Foley and Van Valin, 1984).

Jackendoff'un bu kavramsal yapısı rakipsiz görünmesine karşın, bünyesinde birçok problemi de barındırır. Özellikle bu teoride bir ögenin birden fazla rol almasına yönelik çıkan anlamsal belirsizliklere yer verilmez. Bir diğer problem ise buradaki yaklaşımların sadece İngilizce için geçerli olmasıdır. Türkçe'nin durum eklerine göre çözüm getirmesi de mümkün değildir.

Bu nedenle referans parametreleri ile geliştirilen konumsal roller hem Türkçe tümcelere çözüm bulunmakta hem de anlam belirsizliklerini ortadan kaldırmaktadır.

Üretilecek model için referans roller şu şekilde ifade edilir: *Konum_referansı*, *Kaynak_referansı*, *Hedef_referansı* ve *Yol_referansı* (Kılıçaslan and Tuna, 2015).

Konumsal roller için bu referanslar örnek bir tümce üzerinden anlatılabilir.

(3) Fare masanın altından kapıya doğru hareket ederek hizmetçiyi geçti.

tümcesinde;

fare-> *Konum_referansı*,

masanın altından ->*Kaynak_referansı*,

kapıya doğru-> *Hedef_referansı*,

hizmetçiyi ise *Yol_referansı* ifade eder.

Bir başka deyişle bu referanslar farenin bulunduğu konumu sözcükleştirir.

2.3.2. Figüral Roller

En genel itibari ile {ETKİLEYEN, ETKİLENEN ve TEMA} bu rollerin ifadeleridir. Eyleme ait rolleri ifade eden bu roller herhangi bir yere konumlanan yani biçimsel (figüral) rollerdir. Dolayısıyla bu katmanı tanımlayabilmek için birincil giriş *figüral* olmalıdır.

Bu roller situasyonel referanslarla zenginleştirildiğinde daha da işlevsel olur.

Situasyonların matematiksel kuramına göre; bir situasyon, bilişsel olarak bir kişinin algıladığı dünyadır (Barwise and Perry, 1983).

Daha da biçimselleştirilirse; situasyonlar bu kuramın birinci derece nesnelere. Algılayan için bir situasyon, bir varlığı tanımlayan bu kişi için bir referans gibi hizmet eder. Ayrıca situasyonel referanslar (*sit_referans*) her zaman tanımlanan varlıklar için TEMA görevini üstlenir.

Situasyonel referansların kullanılacağı modeller için gerekli diğer referanslar ise şunlardır: *Kaynağın_sit_referansı*, *hedefin_sit_referansı* ve *yolun_sit_referansı*'dir (Kılıçaslan and Tuna, 2015).

Bu durum (4) nolu tümce ile daha açık bir şekilde anlatılabilir.

(4) Ali kitabı masaya koydu.

tümcesinde;

kitabı ->*sit_referans*,

Ali-> *Kaynağın_sit_referansı*,

masaya -> *hedefin_sit_referansı* ifade eder.

2.3.3. Psikolojik Roller

Son olarak psikolojik alana ait roller için, *bilginin soyut bir yol üzerinden zihinler arası geçişi* şeklinde bir rol tanımlanması yapılabilir.

Buradaki kişinin ruh haline göre bir algılama olduğundan birincil giriş *psikolojik*, birey ise referans olmalıdır. Bu referans *bireysel referans* (*bry_referans*) dir. Buna göre diğer referanslar ise; *kaynağın_bry_referansı*, *hedefin_bry_referansı* ve *yolun_bry_referansı*'dir. Bu referans rolleri (5) nolu tümcede açık bir şekilde görülür (Kılıçaslan and Tuna, 2015).

(5) Murat sorgulama komutlarını Yelda'dan öğrendi.

tümcesinde;

Murat-> *bry_referansı*,

Yelda ->*Kaynağın_bry_referansı*,

Murat-> *Hedef_bry_referansı* ifade eder.

Burada bilginin, zihin denilen soyut bir yol

üzerinden KAYNAK'tan HEDEF'e doğru geçişi görülür.

3. Materyal ve Metot

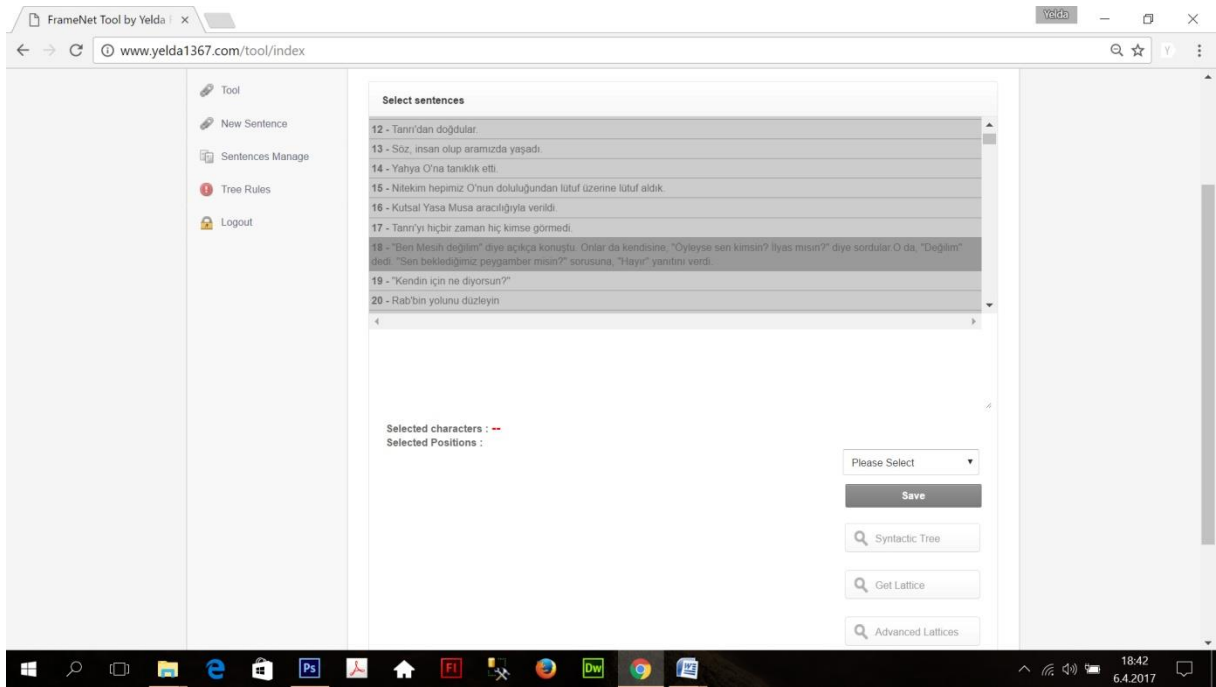
Bu bölümün amacı, tematik referans parametrelili kavram latisleri üzerinden bir ontoloji prototipinin bilgisayarlı gerçekleştirimini tanıtmaktır.

Uygulama, Biçimsel Kavram Analizi çerçevesinde derlem tabanlı işaretleme yöntemiyle geliştirilmiştir. Kullanılan derlem 1033 tümceden oluşmaktadır. Bu derlem web ortamında bire bir Türkçe karşılığı olduğu için, kutsal kitap İncil'in Yuhanna'ya giriş kısmından alınmıştır. Özel uygulama alanı olarak Türkçe'nin anlamsal çözümlenmesi hedeflenmiştir.

İşaretleme ise, derlemde yer alan elektronik metinlerin (tümcelerin) kodlanmasıdır (Kılıçaslan vd., 2012).

İşaretleme için bilgisayar ortamında hazırlanmış olan işaretleme arayüzü (annotation tool), PHP (Hypertext Preprocessor) dili ve MySQL'de (My Sequential Query Language) oluşturulan veritabanı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu arayüz web ortamında çalışan bir sayfa konumundadır

(<http://www.yelda1367.com/member/login>, kullanıcı adı: yelda1367@hotmail.com, şifre: beko1996). Bu sayfanın genel görünümü Şekil 2'deki gibidir. Bu arayüzde tümceler ve tümcelerle ilgili işlemlerin yer aldığı menü çubuğu gösterilmiştir.



Şekil 2. Arayüzün genel görüntüsü

Şekil 3'de gösterilen arayüz ile mevcut derleme ait (38) nolu eylem tümcesi parçalara ayrılarak tematik rolleri ile birlikte

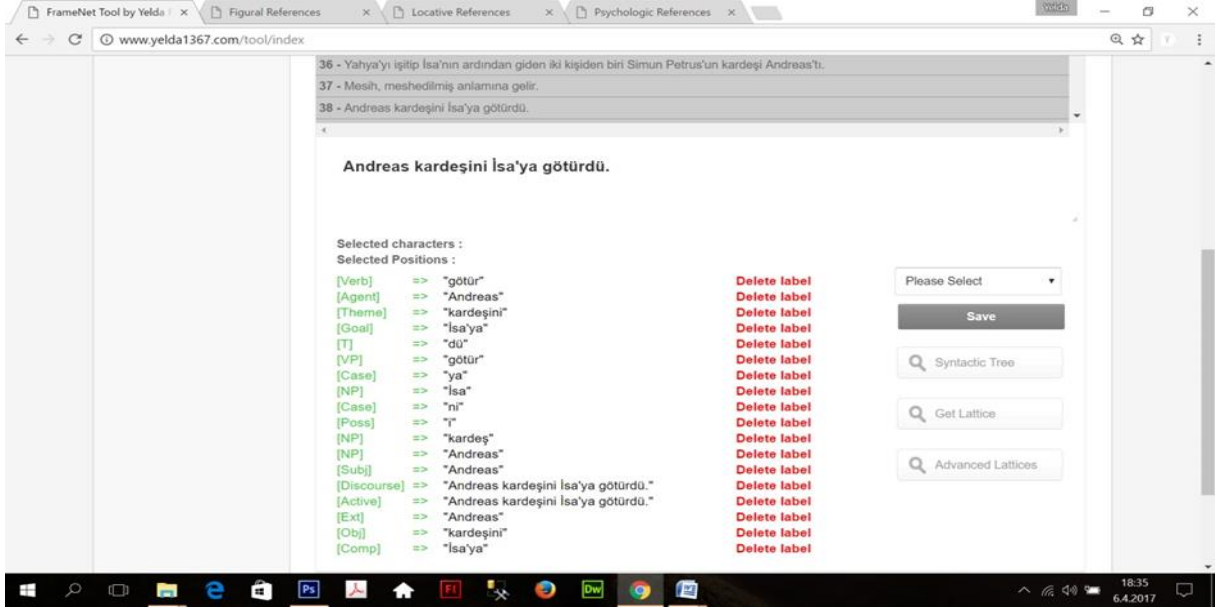
biçimbilimsel / dizimsel işaretlemeleri yapılmıştır. Şekil 4'de ise işaretlemeler sonucu veri tabanındaki verilerden gerekli veriler çekilerek tematik referans

parametreleri üzerinden otomatik olarak çizgiler şeklinde birleştirilmiş olarak çıkartılan kavram latisi ile tümce yerlerini almıştır.

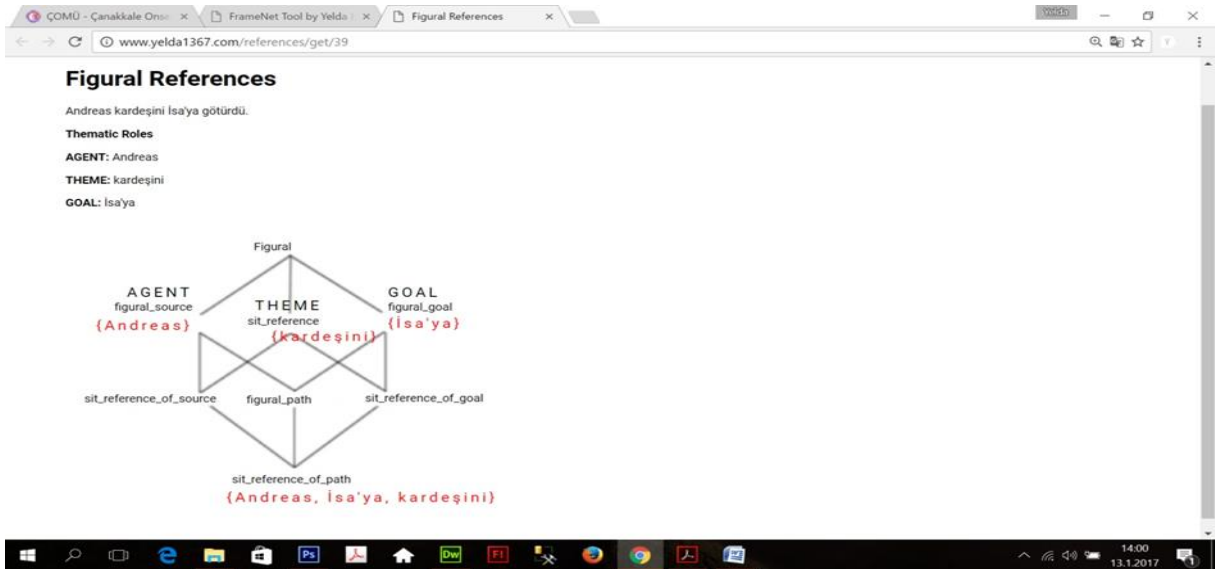
elemanlarının figüral rollerine ulaşılmıştır. (38) [Andreas]_{figüral_kaynak} [kardeşini]_{sit_referans}

Bu kavram latisinde tümceyi oluşturan [İsa'ya]_{figüral_hedef} götürdü.

öğeler veya kavramlar bir düğümü temsil edecek şekilde üst kavramdan alt kavrama



Şekil 3. (38) nolu tümcenin işaretleme arayüzü



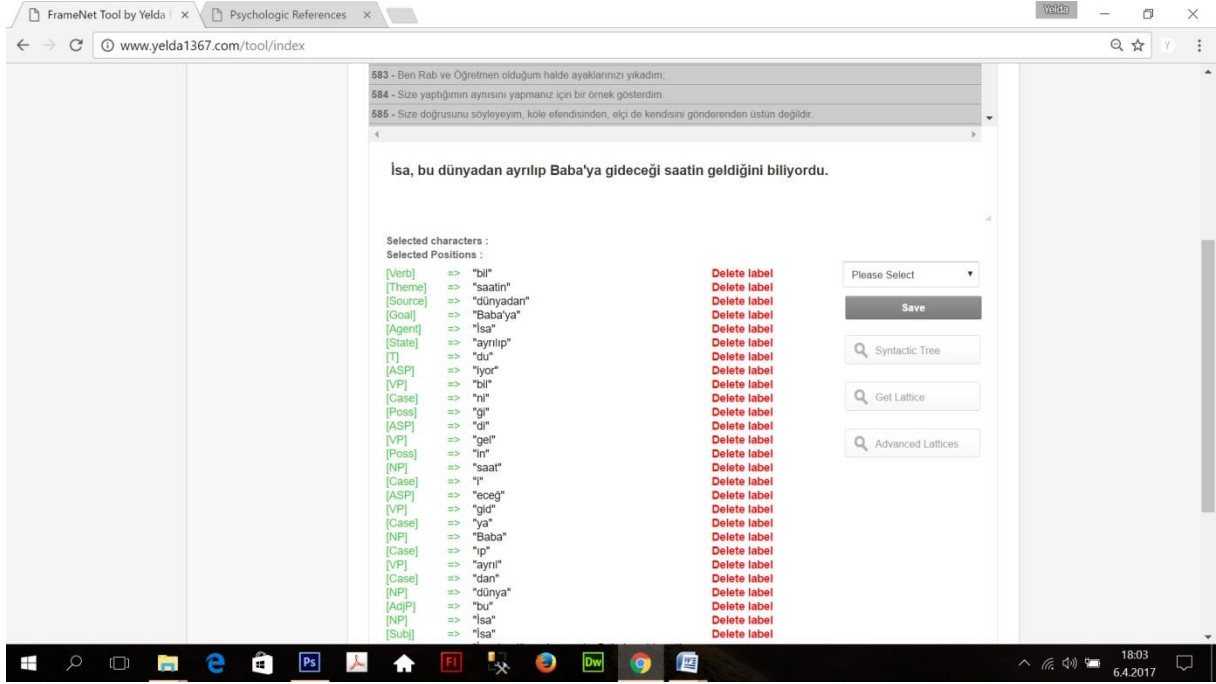
Şekil 4. (38) nolu tümcenin figüral rollerini çıkaran latis diyagramı

Şekil 4'deki sit_reference, Kaynağın_sit_referansı, sit_reference_of_source, hedefin_sit_referansı ve sit_reference_of_goal, yolun_sit_referansını temsil eder. sit_reference_of_path sırasıyla sit_referans,

Şekil 5’de gösterilen arayüz ile mevcut derleme ait (570) nolu psikolojik tümce parçalara ayrılarak tematik rolleri ile birlikte biçimbilimsel / dizimsel işaretlemeleri yapılmıştır. Şekil 6’da ise işaretlemeler sonucu veri tabanındaki verilerden gerekli veriler çekilerek tematik referans parametreleri üzerinden oluşturulan kavram

latisi ile tümce elemanlarının psikolojik rollerine ulaşılmıştır.

(570) [İsa]_{bry_referans} bu
[dünyadan]_{psikolojik_kaynak} ayrılıp
[Baba’ya]_{psikolojik_hedef} gideceği saatin geldiğini biliyordu.



Şekil 5. (570) nolu tümcenin işaretleme arayüzü

Şekil 6’daki ind_reference (individual reference), ind_reference_of_source, ind_reference_of_goal, ind_reference_of_path sırasıyla bry_referans (birey referans), Kaynağın_bry_referansı, hedefin_bry_referansı ve yolun_bry_referansını temsil eder.

Şekil 7’de gösterilen arayüz ile mevcut derleme ait (397) nolu lokatif (konumsal) tümce parçalara ayrılarak tematik rolleri ile birlikte biçimbilimsel / dizimsel işaretlemeleri yapılmıştır. Şekil 8’de ise

işaretlemeler sonucu veri tabanındaki verilerden gerekli veriler çekilerek tematik referans parametreleri üzerinden oluşturulan kavram latisi ile tümce elemanlarının lokatif rollerine ulaşılmıştır. (397) Eskiden [kör olan adamı]_{konum_referansı} [Ferisiler’in yanına]_{lokatif_hedef} götürdüler.

Psychologic References

İsa, bu dünyadan ayrılıp Baba'ya gideceği saatin geldiğini biliyordu.

Thematic Roles

AGENT: İsa
SOURCE: dünyadan
GOAL: Baba'ya

Psychologic

SOURCE
psychologic_source
{dünyadan}

AGENT
ind_reference
{İsa}

GOAL
psychologic_goal
{Baba'ya}

ind_reference_of_source

psychologic_path

ind_reference_of_goal

ind_reference_of_path
{dünyadan, Baba'ya, İsa}

Şekil 6. (570) nolu tümcenin psikolojik rollerini çıkaran latis diyagramı

FrameNet Tool by Yelda | x Locative References | x Psychologic References | x

www.yelda1367.com/tool/index

Logout

393 - Kimi, "Evet, odur" dedi.
394 - "Öyleyse, gözlerin nasıl açıldı?" diye sordular.
395 - O da şöyle yanıt verdi:
396 - Ona, "Nerede O?" diye sordular.
397 - Eskiden kör olan adamı Ferisiler'in yanına götürdüler.

Eskiden kör olan adamı Ferisiler'in yanına götürdüler.

Selected characters :
Selected Positions :

[Verb]	=>	"götür"	Delete label
[Theme]	=>	"kör olan adamı"	Delete label
[Time]	=>	"Eskiden"	Delete label
[Goal]	=>	"Ferisiler'in yanına"	Delete label
[I]	=>	"düler"	Delete label
[VP]	=>	"götür"	Delete label
[Case]	=>	"na"	Delete label
[NP]	=>	"yanı"	Delete label
[Poss]	=>	"in"	Delete label
[ASP]	=>	"ler"	Delete label
[NP]	=>	"Ferisi"	Delete label
[Case]	=>	"ı"	Delete label
[NP]	=>	"adamı"	Delete label
[ASP]	=>	"an"	Delete label
[VP]	=>	"kör ol"	Delete label
[Adv]	=>	"Eskiden"	Delete label
[Discourse]	=>	"Eskiden kör olan adamı Ferisiler'in yanına götürdüler."	Delete label
[Active]	=>	"Eskiden kör olan adamı Ferisiler'in yanına götürdüler."	Delete label

Please Select

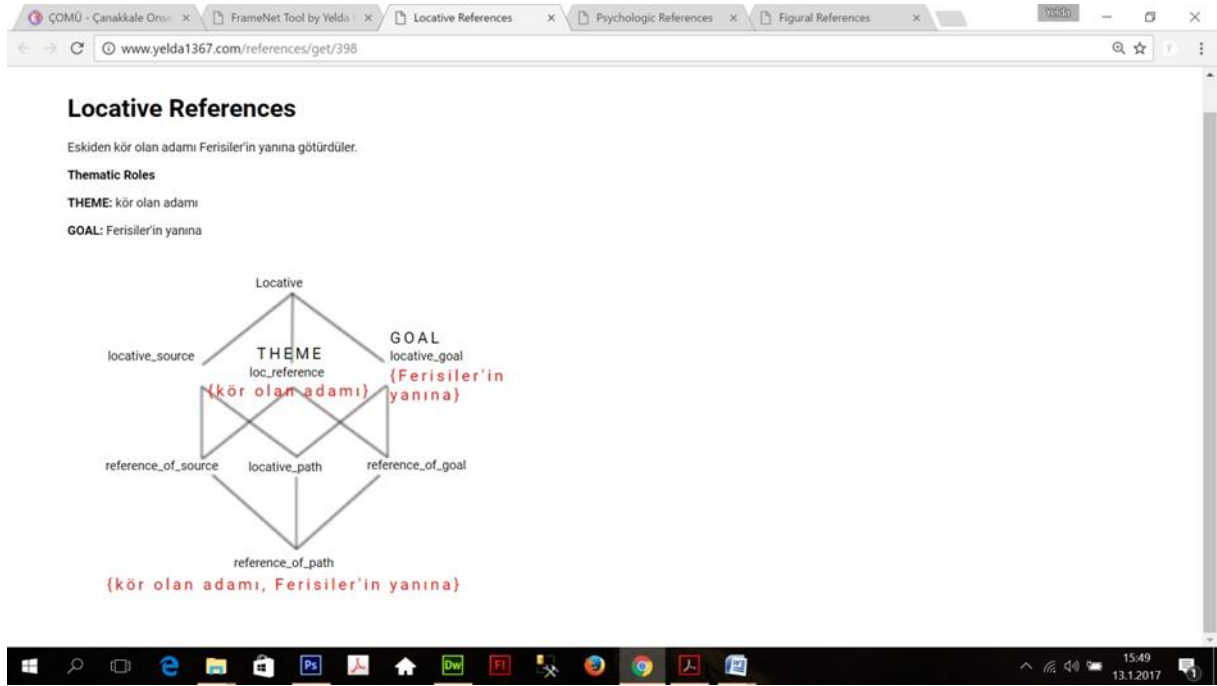
Save

Syntactic Tree

Get Lattice

Advanced Lattices

Şekil 7. (397) nolu tümcenin işaretleme arayüzü



Şekil 8. (397) nolu tümcenin konumsal rollerini çıkararak latis diyagramı

Şekil 8'deki loc_reference (locative reference), reference_of_source, reference_of_goal, reference_of_path sırasıyla konum_referansı, Kaynak_referansı, hedef_referansı ve yol_referansını temsil eder

Şekil 4, Şekil 6, Şekil 8 Biçimsel Kavram Analizi Kuramı üzerinden oluşturulmuş gerçeklik modelleridir.

Referans parametrelili tematik rol latislerinin otomatik çıkarımına (advanced lattices) ait kodlar ve veritabanı yapısı EK-I da verilmiştir.

4. Sonuçlar ve Tartışma

Daha önceki çalışmalarda dilin anlamsal çözümlenmesine yönelik olarak tematik rol latisleriyle gerçeklik modelleri oluşturma yoluna gidilmiştir. Bu çalışmada ise, oluşturulan bu modeller tematik referans

parametreleriyle geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu gelişmiş latis modelleri ile dil arasındaki ilişki biçimsel bir şekilde gerçekleşmiştir. Ayrıca bu gelişmiş latisler daha sonra bilgisayar ortamında yapılacak FrameNet-tematik latis eşleştirme çalışmasına ön bir çalışma olarak ele alınacaktır. Bu bağlamda FrameNet, İngilizce için hazırlanmış geniş kapsamlı elektronik bir sözlüktür. Bu sözlükte sözcük sınıflandırmaları ve bu sınıflar arasında hiyerarşik ilişkiler mevcuttur. Fakat sözcükler burada dilsel anlamda eksiktir. Birçok ontoloji tipi ile eşleştirmesi yapılmasına rağmen anlamlandırmada gerekli çözümler elde edilememiştir. Bu anlamda yapılacak daha sonraki çalışmada, uygulama derleminden seçilen Türkçe tümceleri oluşturan öğelerin referans parametrelili gelişmiş latisler üzerinden otomatik olarak anlamsal çıkarımları elde edilecektir. Sonrasında ise

FrameNet'teki sözcük birimlerin oluşturduğu doğru çerçevelerle (gruplarla) eşleştirmesi yapılarak Türkçe eyleme ait sözcüklerin sınıflandırılmaları yapılacaktır.

5. Kaynaklar

Barwise, J., Perry, J. 1983. Situations and Attitudes, MIT Press, 1-38, Cambridge, MA.

Butt, M. 2005. Theories of Case, Cambridge University Press, 17, Cambridge.

Croft, W. 1991. Syntactic Categories and Grammatical Relations, 149-155. Chicago/London: University of Chicago Press.

Dowty, D. 1991. Thematic Proto-Roles and Argument Selection, Language, vol. 67(3), 547-619.

Fırat, Y., Kılıçaslan, Y., 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, 512-518.

Fillmore, C.J. 1976. Frame semantics and the nature of language. In Annals of the New York Academy of Sciences: Conference on the Origin and Development of Language and Speech, 280, 20-32.

Foley, W.A., Van Valin, R.D.jr. 1984. Functional Syntax and Universal

Grammar. Cambridge University Press, 48-49, Cambridge.

Ganter, B., Wille, R. 1999. Formal Concept Analysis Mathematical Foundation, Berlin: Springer, 5-23, Verlag.

Gruber, J. 1965. Studies in Lexical Relations, MIT Dissertation, s. 4-28, Bloomington: Indiana University Linguistics Club, [Reprint 1970].

Jackendoff, R. 1972. Semantic Interpretation in Generative Grammar, 150, Cambridge: MIT Press.

Jackendoff, R. 1987. The Status of Thematic Relations in Linguistic Theory. Linguistic Inquiry, 18(3), 369-411.

Jackendoff, R. 1993. On the Role of Conceptual Structure in Argument Selection, A Reply to Emonds. Natural Language and Linguistic Theory, 11(2), 279-312.

Kasper, S. 2008. A comparison of 'thematic role' theories. Unpublished master thesis, 15-24, The Philips University of Malburg.

Kılıçaslan, Y., Uçar, Ö., Özkan, Y. 2012. FrameNet Tekniği ile İki Dilli Ontoloji Hizalaması, NWSA-Engineering Sciences, 7(2), 505-520.

Kılıçaslan, Y., Tuna, G. 2015. Linking FrameNet and Natural Languages via Thematic Role Structures, International Journal of Languages, Literature and Linguistics, 1(3), 158-163.

Wille, R. 1982. Restructuring lattice theory: An approach based on hierarchies on concepts. ed. (I. Rival), in Ordered Sets, s. 445-470, Dordrecht-Boston: D.

Reidel Publishing Company.

EK-I

Referans parametrelili tematik rol latislerinin otomatik çıkarımına (advanced lattices) ait kodlar ve veritabanı yapısı:

References Controller

```
<?php if ( ! defined('BASEPATH')) exit('No direct script access allowed');
class      References      extends      CI_Controller      {
    function      __construct()
    {
        parent::__construct();
        $this->load->model('references_model');
        check_login();
    }
    public      function      get($sentence_id)
    {
        $data      =      $this->references_model->get_reference_data($sentence_id);
        $this->load->view('references/index_view',      $data);
    }
}
```

References Model

```
<?php if ( ! defined('BASEPATH')) exit('No direct script access allowed');
class      references_model      extends      CI_Model      {
    function      get_reference_data      ($sentence_id)
    {
        $data      =      array();
        $items      =      $this->db->get_where('reference_items',array('sentence_id' =>
$sentence_id))->result();
        if($items){
            $reference      =      $this->db->get_where('references',array('id' =>
$items[0]->reference_id))->row();
            $sentence      =      $this->db->get_where('sentences',array('id' =>
$items[0]->sentence_id))->row();
            $data['reference']      =      $reference;
            $data['sentence']      =      $sentence;
            $data['items']      =      $items;
        }
    }
}
```

```
foreach($data['items'] as &$item){
    $item->pointer = $this->db-
>get_where('reference_pointers',array('id' => $item->pointer_id))->row();
    $item->tag = $this->db->get_where('tagged_items',array('id'
=> $item->tag_id))->row();
}
}
return $data;
}
}
```

References View

```
<html>
<head>
<title><?php if(isset($reference)){ echo $reference->name; }else{ echo 'Not Defined';
} ?></title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<link href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Roboto:400,500,700"
rel="stylesheet">
<style>
body{
font-family: 'Roboto', sans-serif;
font-size:12px;
padding:50px;
}
.reference-scheme{
background:url('<?php echo base_url('img/square.png'); ?>') no-repeat;
width:430px;
height:325px;
position:relative;
}
.top-title{
position:absolute;
top:24px;
left:181px;
}
.top-sub-title{
font-size:15px;
```



```
letter-spacing:3px;
}
.reference-item{
    font-size:15px;
    letter-spacing:          3px;
    color:                   red;
}
.top-sub-title-left{
    position:                absolute;
    top:                    75px;
    right:                  308px;
}
.top-sub-title-center{
    position:                absolute;
    top:                    90px;
    left:182px;
}
.top-sub-title-right{
    position:                absolute;
    top:                    75px;
    left:310px;
}
.reference-pointer-left{
    position:                absolute;
    top:                    94px;
    right:308px;
}
.reference-pointer-center{
    position:absolute;
    top:110px;
    left:175px;
}
.reference-pointer-right{
    position:absolute;
    top:94px;
    left:310px;
}
```

```
.reference-item-left{
position:absolute;
top:113px;
right:308px;
}
.reference-item-center{
position:absolute;
top:126px;
left:198px;
}
.reference-item-right{
position:absolute;
top:111px;
left:310px;
}
.reference-type-left{
position:absolute;
top:200px;
right:285px;
}
.reference-type-center{
position:absolute;
top:201px;
left:174px;
}
.reference-type-right{
position:absolute;
top:199px;
left:288px;
}
.reference-type-bottom{
position: absolute;
top: 293px;
left: 160px;
}
.reference-items{
position: absolute;
top: 312px;
```

```
        left:                                                    155px;
    }
    strong{
        font-weight:700;
    }
</style>
</head>
<body>
<?php
        if(!
                isset($reference)){
                ?>
<h1>Not
                Defined</h1>
<?php
        }else{
                ?>
<h1><?php
        echo
                $reference->name;
                ?></h1>
<p><?php
        echo
                $sentence->sentence_tr;
                ?></p>
<?php
        if($reference->id
                ==
                1){
                ?>
<p><strong>Thematic
                Roles</strong></p>
<p><strong>AGENT:
        </strong><?php
        echo
        $items[1]->tag->text;
        ?></p>
<p><strong>SOURCE:
        </strong><?php
        echo
        $items[0]->tag->text;
        ?></p>
<p><strong>GOAL:
        </strong><?php
        echo
        $items[2]->tag->text;
        ?></p>
<div
                class="reference-scheme">
    <span
                class="top-title">Psychologic</span>
    <span
                class="top-sub-title
                top-sub-title-left">SOURCE</span>
    <span
        class="reference-pointer-left"><?php
        echo
        $items[0]->pointer->name;
    ?></span>
    <span
        class="reference-item reference-item-left">{<?php
        echo
        $items[0]->tag->text;
    ?>}</span>
    <span
                class="reference-type-left">ind_reference_of_source</span>
    <span
                class="top-sub-title
                top-sub-title-center">AGENT</span>
    <span
        class="reference-pointer-center"><?php
        echo
        $items[1]->pointer->name;
    ?></span>
    <span
        class="reference-item reference-item-center">{<?php
        echo
        $items[1]->tag-
>text;
                ?>}</span>
    <span
                class="reference-type-center">psychologic_path</span>
    <span
                class="top-sub-title
                top-sub-title-right">GOAL</span>
    <span
        class="reference-pointer-right"><?php
        echo
        $items[2]->pointer->name;
    ?></span>
    <span
        class="reference-item reference-item-right">{<?php
        echo
        $items[2]->tag-
>text;
                ?>}</span>
```

```

<span class="reference-type-right">ind_reference_of_goal</span>
<span class="reference-type-bottom">ind_reference_of_path</span>
<span class="reference-item reference-items">{<?php echo $items[0]->tag->text . ',
' . $items[2]->tag->text . ', ' . $items[1]->tag->text; ?>}</span>
</div>
<?php } ?>
<?php if($reference->id == 2){ ?>
<p><strong>Thematic Roles</strong></p>
<p><strong>AGENT: </strong><?php echo $items[0]->tag->text; ?></p>
<p><strong>THEME: </strong><?php echo $items[1]->tag->text; ?></p>
<p><strong>GOAL: </strong><?php echo $items[2]->tag->text; ?></p>
<div class="reference-scheme">
<span class="top-title">Figural</span>
<span class="top-sub-title top-sub-title-left">AGENT</span>
<span class="reference-pointer-left"><?php echo $items[0]->pointer->name;
?></span>
<span class="reference-item reference-item-left">{<?php echo $items[0]->tag-
>text; ?>}</span>
<span class="reference-type-left">sit_reference_of_source</span>
<span class="top-sub-title top-sub-title-center">THEME</span>
<span class="reference-pointer-center"><?php echo $items[1]->pointer->name;
?></span>
<span class="reference-item reference-item-center">{<?php echo $items[1]->tag-
>text; ?>}</span>
<span class="reference-type-center">figural_path</span>
<span class="top-sub-title top-sub-title-right">GOAL</span>
<span class="reference-pointer-right"><?php echo $items[2]->pointer->name;
?></span>
<span class="reference-item reference-item-right">{<?php echo $items[2]->tag-
>text; ?>}</span>
<span class="reference-type-right">sit_referans_of_goal</span>
<span class="reference-type-bottom">sit_referans_of_path</span>
<span class="reference-item reference-items">{<?php echo $items[0]->tag->text .
', ' . $items[2]->tag->text . ', ' . $items[1]->tag->text; ?>}</span>
</div>
<?php } ?>
<?php if($reference->id == 3){ ?>
<p><strong>Thematic Roles</strong></p>

```

```
<p><strong>THEME: </strong><?php echo $items[0]->tag->text; ?></p>
<p><strong>GOAL: </strong><?php echo $items[1]->tag->text; ?></p>
<div
                                class="reference-scheme">
  <span
                                class="top-title">Locative</span>
  <span
                                class="reference-pointer-left">locative_source</span>

  <span
                                class="reference-type-left">reference_of_source</span>
  <span
    class="top-sub-title
          top-sub-title-center">THEME</span>
  <span class="reference-pointer-center"><?php echo $items[0]->pointer->name;
?></span>
  <span class="reference-item reference-item-center" style="left: 135px;">{<?php
echo
                                $items[0]->tag->text;
                                ?>}</span>
  <span
                                class="reference-type-center">locative_path</span>
  <span
    class="top-sub-title
          top-sub-title-right">GOAL</span>
  <span class="reference-pointer-right"><?php echo $items[1]->pointer->name;
?></span>
  <span class="reference-item reference-item-right">{<?php echo $items[1]->tag-
>text;
                                ?>}</span>
  <span
                                class="reference-type-right">reference_of_goal</span>
  <span
                                class="reference-type-bottom">reference_of_path</span>
  <span class="reference-item reference-items" style="left: 38px;">{<?php echo
$items[0]->tag->text . ', ' . $items[1]->tag->text; ?>}</span>
</div>
<?php
                                }
                                ?>
<?php
                                }
                                ?>
</body>
</html>
```

Veritabanı Yapısı

Veritabanı: yelda1367_web, Tablo: references

id	name
1	Psychologic References
2	Figural References
3	Locative References

Veritabanı: yelda1367_web, Tablo: reference_pointers

id	reference_id	name
1	1	psychologic_source
2	1	ind_reference
3	1	psychologic_goal
4	2	figural_source
5	2	sit_reference
6	2	figural_goal
7	3	loc_reference
8	3	locative_goal

Veritabanı: yelda1367_web, Tablo: reference_items

id	sentence_id	reference_id	pointer_id	tag_id
1	571	1	1	14624
2	571	1	2	14626
3	571	1	3	14625
4	39	2	4	26848
5	39	2	5	26849
6	39	2	6	26850
7	398	3	7	10852
8	398	3	8	10854