

T.C.  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



**KURAL TABANLI ERASMUS ÖNERİ SİSTEMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Mehran AĞALAROV**

**Y1313.010032**

**Bilgisayar Mühendisliği Ana Bilim Dalı**

**Bilgisayar Mühendisliği Programı**

**Proje Danışmanı: Yrd. Dr. Metin ZONTUL**

**EYLÜL 2016**





T.C.  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

**Yüksek Lisans Tez Onay Belgesi**

Enstitümüz Bilgisayar Mühendisliği Ana Bilim Dalı Bilgisayar Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans Programı Y1313.010032 numaralı öğrencisi **Mehran AĞALAROV**'ın "KURAL TABANLI ERASMUS ÖNERİ SİSTEMİ" adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 29.08.2016 tarih ve 2016/22 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından *ay. birligi.* ile Tezli Yüksek Lisans tezi olarak *kabul* edilmiştir.

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

Tez Savunma Tarihi :23.09.2016

1)Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Metin ZONTUL

*Metin Zontul*  
.....

2) Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ali GÜNEŞ

*Ali Güneş*  
.....

3) Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Ferdi SÖNMEZ

*Ferdi Sönmez*  
.....

Not: Öğrencinin Tez savunmasında **Başarılı** olması halinde bu form **imzalanacaktır**. Aksi halde geçersizdir.

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “KURAL TABANLI ERASMUS ÖNERİ SİSTEMİ” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim.

Aday / İmza





## ÖNSÖZ

Eğitim ve Gençlik Programları 2000 senesinden bu yana üye ülkeler arasında uygulanmaya başlanmıştır. Bu programlar ile öğrenciler, öğretmenler, yükseköğretim personelleri, akademisyenler ve gençlik çalışanları hem eğitim almak ve vermek, hem gönüllü etkinliklerde çalışmak, hem de farklı kültürler ve farklı diller öğrenmek şansı elde ediyorlar. Programlar bu hareketliliklerin gerçekleştirilmesi için destek hibeleri ayırmaktadırlar. Günümüz eğitim programlarından olan 2014 yılı itibarı ile uygulanmaya başlayan Erasmus+ programı bütün eğitim ve gençlik programlarını tek ad altında birleştirmiştir. Erasmus+ programı üç ana eylem, iki özel eylemden oluşan program, spor alanında da hareketlilikler sağlamaktadır. Program içinde Türkiye'nin de bulunduğu otuz dört ülkeni kapsamaktadır. Eğitim programlarının Türkiye'de uygulanmaya başladığı günden bu yana programa katılacak öğrencilerin, personellerin ve diğer katılımcıların problemi gidebilecekleri en uygun ülkenin seçilmesi olmuştur. Bu tez çalışmasında, ilgili probleme çözüm üretilmeye çalışılmıştır. Çalışma ilk başta Yüksek Öğretim alanındaki öğrencilerine hitap edecek şekilde hazırlanmıştır. Bu açıdan çalışmaya ilkin olarak Türkiye'de bulunan ve Erasmus+ beyannamesi olan üniversiteler araştırılmakla başlanılmıştır. Daha sonra ilgili üniversitelerin ikili anlaşmaları bulunduğu diğer program ülkeleri araştırılmış ve bilgiler toplanmıştır. Bu bilgilere esasında kullanıcıya en uygun ülkenin önerilmesi için kural tabanlı Uzman sistem tasarlanmıştır. Sistemin modellenmesinde Semantik web teknolojileri kullanılmıştır. Toplanan bilgilere göre bilgi tabanı oluşturulmuştur. Koşullar ve eylemlere göre karar tablosu hazırlanmış ve bu karar tablosuna göre kurallar yazılmıştır. Kurallar sisteme semantik kural dili ve sorgu dilleri ile eklenmiştir. Son olarak çıkarsama motorları ile kurallar işlenmiş ve kullanıcıya akıllı bir önerme yapılmaya çalışılmıştır. Proje önü açık ve istenildiği kadar genişletilebilir ve bütün eğitim ve gençlik programlarına entegre edilebilir bir altyapıda tasarlanmıştır. Sistemin esasını teşkil eden ontoloji ve kuralların oluşturulmasında uzman görüşüne dayalı bilgiler kullanılmıştır.

Bu tez çalışmasının gerçekleştirilmesinde, en başından sonuna kadar, gerekli bütün yardım, isteklendirme, önerme ve yönlendirmeleri yapan, bu süreç boyunca karşılaştığım problemlerin çözümünde deneyim ve tecrübelerinden yararlandığım sayın hocam Yrd.Doç.Dr. Metin ZONTUL'a katkılarından dolayı teşekkür ederim. Ayrıca çalışmam süresince benden bilgisini ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Yrd.Doç.Dr. Duygu ÇELİK'e de minnettarlığımı sunarım.

Tasarlanmış olan sistemde, uzman bilgi ve görüşlerinden yararlandığım T.C. İstanbul Aydın Üniversitesi Erasmus+ Kurum Koordinatörü sayın Pınar ELBASAN hocama bana katkılarından dolayı derin teşekkür eder ve minnettarlığımı bildiririm.

Tüm eğitim hayatım boyunca benden maddi ve manevi en küçük yardımını bile esirgemeyen, bu yere kadar gelmemin baş mimarları olan sevgili aileme ve benden desteğini esirgemeyen her kese en içten sevgilerimle teşekkür eder ve şükranlarımı sunarım.

Eylül, 2016

Mehran AĞALAROV



## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
KISALTMALAR.....	x
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiv
ÖZET.....	xvi
ABSTRACT.....	xviii
<b>1 GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2 ERASMUS+ PROGRAMI.....</b>	<b>7</b>
2.1 Avrupa Birliği ve Bologna Süreci.....	7
2.1.1 Avrupa Yükseköğretim Alanının (AYA) yaranması.....	7
2.1.2 Bologna Süreci.....	8
2.2 Avrupa Birliği Eğitim Politikaları ve Programları.....	9
2.2.1 Eğitim Politikalarının oluşumu ve amaçları.....	9
2.2.2 Eğitim ve Gençlik programları.....	10
2.3 Erasmus+ Programı.....	13
2.3.1 Amaçları ve önemli özellikleri.....	13
2.3.2 Erasmus+ Programının yapısı.....	17
2.3.3 Bütçesi.....	20
2.3.4 Erasmus+ programı kimler tarafından uygulanır?.....	20
2.3.5 Programa kimler katılabilir?.....	21
2.4 Öğrenci Hareketliliği (Student Mobility).....	24
2.4.1 Öğrenci hareketliliği faaliyetleri.....	24
2.4.2 Öğrenim hareketliliği.....	25
2.4.3 Öğrenim hareketlilik Süreleri.....	25
2.4.4 Hareketliğe katılacak öğrencilerin belirlenmesi.....	26
2.4.5 Seçim sonrası süreç.....	29
2.4.6 Hibe desteği, Hareketlilik süresi ve Hibe hesaplamaları.....	30
2.4.7 Akademik tanınma.....	31
2.4.8 Online dil desteği.....	32
2.4.9 Hibersiz öğrenci.....	32
2.4.10 Akademik ücretler.....	33
2.4.11 Ulusal hibe ve burslar.....	33
2.4.12 Sigorta yükümlülükleri.....	33
<b>3 UZMAN SİSTEMLER.....</b>	<b>35</b>
3.1 Yapay Zekâ ve Yapay Zekâ Bileşenleri.....	35
3.1.1 Bulanık mantık.....	36



3.1.2	Yapay sinir ağıları .....	36
3.1.3	Genetik algoritma.....	37
3.1.4	Uzman sistemler.....	37
3.2	Uzman Sistemin Tanımları.....	38
3.3	Uzman Sistemlerin Tarihçesi ve Gelişim Süreci.....	39
3.4	Uzman Sistemlerin Özellikleri ve Farkları.....	40
3.5	Uzman Sistemlerin Yapısı.....	41
3.5.1	Bilgi tabanı.....	42
3.5.2	Çıkarım mekanizması.....	42
3.5.3	Kullanıcı arabirimi .....	43
3.6	Uzman Sistemlerin Avantajları ve Dezavantajları .....	43
3.7	Uzman Sistemlerin Kullanım Alanları ve Örnekleri.....	45
<b>4</b>	<b>SEMANTİK WEB VE SEMANTİK WEB TEKNOLOJİLERİ.....</b>	<b>49</b>
4.1	Web'in Gelişim Süreci .....	49
4.1.1	Web 1.0 .....	49
4.1.2	Web 2.0.....	50
4.1.3	Web 3.0.....	50
4.2	Semantik Web, Yapısı ve Bileşenleri.....	51
4.2.1	Semantik Web nedir? .....	51
4.2.2	Yapısı ve bileşenleri.....	52
4.2.3	Kullanım alanları ve yapabilecekleri .....	59
4.2.4	Farklılıkları.....	60
4.3	Ontoloji Tabanlı Sistemler .....	61
4.3.1	Ontoloji nedir? .....	61
4.3.2	Özellikleri.....	62
4.3.3	Kullanım alanları.....	62
4.3.4	Çıkarsama (Inferencing).....	63
<b>5</b>	<b>ÖNERİ SİSTEMİNİN BİLEŞENLERİ VE TASARIMI .....</b>	<b>65</b>
5.1	Uygulamanın Amacı.....	65
5.2	Yapılan Araştırmalar ve Toplanan Bilgiler .....	65
5.3	Kullanılan Araçlar ve Gereçler.....	66
5.3.1	Protege.....	66
5.3.2	SWRL (Semantic Web Rule Language) .....	73
5.3.3	Pellet reasoner (çıkarsama motoru).....	76
5.3.4	SQWRL (Semantic Query-Enhanced Web Rule Language) .....	78
5.3.5	Karar tablosu (Decision table) .....	80
5.4	Uygulamanın Yapı Modeli.....	83
5.5	Uygulama .....	83
5.5.1	Birinci kısım: Ontolojinin oluşturulması .....	83
5.5.2	İkinci kısım: Kuralların oluşturulması .....	88
5.5.3	Üçüncü kısım: Önerme .....	92
<b>6</b>	<b>SONUÇ .....</b>	<b>95</b>
	<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>97</b>
	<b>EKLER.....</b>	<b>101</b>
	Ek A: Ontoloji .....	101
	Ek B: Kurallar .....	144
	Ek C: Ontoloji şeması.....	150
	<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>151</b>

## KISALTMALAR

- WPAN** :Wireless Personal Area Network (Kablosuz kişisel alan ağıları)  
**AB** : Avrupa Birliği  
**ABD** : Amerika Birleşik Devletleri  
**AK TS** : Avrupa Kredi Transfer ve Biriktirme Sistemi  
**AYA** : Avrupa Yükseköğretim Alanı  
**BT** : Bilişim Teknolojileri  
**DPT** : Devlet Planlama Teşkilatı  
**DUS** : Dişte Uzmanlık Sınavı  
**HTML** : HyperText Markup Language (Hiper Metin İşaretleme Dili)  
**IPL** : Information Processing Language (Bilgi İşleme Dili)  
**LLP** : Lifelong Learning Program ( Hayatboyu Öğrenme Programı)  
**MIT** : Massachusetts Institute of Technology(Massachusetts Teknoloji Enstitüsü)  
**OWL** :Web Ontology Language (Web Ontoloji Dili)  
**OWL DL** : Web Ontology Language Description  
**RDF** : Resource Description Framework ( Kaynak Tanımlama Çerçevesi)  
**RDFa** : RDF in Attributes (Niteliklerle Kaynak Tanımlama Çerçevesi)  
**SPARQL** : Simple Protocol and Rdf Query Language  
**SQL** : Structured Query Language (Yapılandırılmış Sorgu Dili)  
**SQWRL** : Semantic Query-Enhanced Web Rule Language  
**SWRL** : Semantic Web Rule Language (Semantik Web Kural Dili)  
**TEİAŞ** : Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi  
**TUS** : Tıpta uzmanlık Sınavı  
**URI** : Uniform Resource Identifier ( Kaynak Tanımlama Standartı)  
**URL** : Uniform Resource Locator (Tekdüzey Kaynak Bulucu)  
**W3C** : World Wide Web  
**XML** : Extensible Markup Language ( Genişletilebilir İşaretleme Dili)  
**YiA** : Youth in Action ( Gençlik Eylemleri)



## ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1 Program ülkeleri .....	22
Çizelge 2.2 Ortak ülkeler 1 .....	23
Çizelge 2.3 Ortak ülkeler 2 .....	24
Çizelge 2.3 Ülkelere göre ayrılan hibeler .....	31
Çizelge 4.1 Ontoloji yapısı XML kodu.....	54
Çizelge 4.2 XML Schema dokümanı.....	55
Çizelge 4.3 RDF kod örneği .....	56
Çizelge 4.4 RDFa kod örneği.....	56
Çizelge 4.5 SPARQL kod örneği.....	58
Çizelge 5.1 Karar tablosu yapısı .....	80
Çizelge 5.2 Öğrenci karar tablosu 1 .....	82
Çizelge 5.3 Öğrenci karar tablosu 2.....	82
Çizelge 5.4 Kısıtlama karar tablosu .....	91



## ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Uzman sistem çevirimi .....	38
Şekil 3.2 Uzman sistem genel yapısı .....	42
Şekil 4.1 Semantik web yapısı .....	52
Şekil 4.2 RDF veri modeli .....	55
Şekil 5.1 Protege giriş ekranı .....	67
Şekil 5.2 Annotations ekran görüntüsü .....	68
Şekil 5.3 Ontolojinin sınıf hiyerarşisi .....	69
Şekil 5.4 Object properties sekmesi .....	70
Şekil 5.5 Domain ve range ekleme. ....	71
Şekil 5.6 Data properties sekmesi .....	72
Şekil 5.7 Individuals sekmesi.....	73
Şekil 5.8 SWRL sekmesi .....	75
Şekil 5.9 Çıkarsamadan önceki durum .....	77
Şekil 5.10 Çıkarsamadan sonraki durum .....	77
Şekil 5.11 SQWRL sekmesi.....	80
Şekil 5.12 Uygulamanın yapı modeli.....	83
Şekil 5.13 Uygulamanın sınıf (class) yapısı.....	84
Şekil 5.14 Eklenmiş ülkeler ve üniversiteler .....	85
Şekil 5.15 Eklenmiş object property'ler .....	86
Şekil 5.16 Eklenmiş data property'ler.....	87
Şekil 5.17 Eklenmiş ikili anlaşmalar.....	88
Şekil 5.18 Eklenmiş öğrenci bilgileri.....	88
Şekil 5.19 Ülkede bulunan üniversiteler .....	89
Şekil 5.20 Üniversitede bulunan bölümler.....	90
Şekil 5.21 Bölüme göre kontenjan açan üniversiteler.....	90
Şekil 5.22 Dilin konuşulduğu ülkeler .....	91
Şekil 5.23 Öğrencinin gidebileceği ülkeler.....	92
Şekil 5.24 Harcamalara göre ülke önermesi .....	93
Şekil 5.25 Dile göre ülke önermesi .....	94



## KURAL TABANLI ERASMUS ÖNERİ SİSTEMİ

### ÖZET

Avrupa Eğitim ve Gençlik programlarının Türkiye’de uygulanmaya başlandığı günden bu yana programa katılacak öğrencilerin, personellerin ve diğer katılımcıların problemi, gidebilecekleri en uygun ülkenin seçilmesi olmuştur. Bu tez çalışmasında, probleme az da olsa çözüm üretilmeye çalışılmıştır. Kullanıcıya en uygun ülkenin önerilmesi için kural tabanlı sistem tasarlanmıştır. Sistem Yapay Zekâ tekniklerinden olan Uzman Sistem olarak modellenmiştir.

Uzman sistemimiz Semantik Web teknolojileri kullanılarak geliştirilmiştir. Bilgi tabanı olarak Ontoloji kullanılmıştır. Erasmus+ programının katılımcılara sunduğu koşul ve şartlara göre ilk başta Karar Tablosu (Decision Table) hazırlanmıştır. Daha sonra bu koşullara göre kurallar belirlenmiş ve kural dili ile ontolojiye eklenmiştir. En sonda çıkarsama ve sorgu mekanizmaları ile kurallar işlenmiş ve sistem kullanıcıya ülke önermesi yapmıştır. Proje ilk başta sadece üye ülkelerde eğitim almak isteyen Yüksek Öğretim alanındaki öğrencilere hitap edecek şekilde tasarlanmıştır. Proje istenildiği zaman genişletilerek bütün ana ve özel eylem katılımcılarına uygun şekilde geliştirilebilecek açıktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Erasmus+, Uzman sistem, Semantik web, Web 3.0.*





## **RULE-BASED ERASMUS RECOMMENDATION SYSTEM**

### **ABSTRACT**

The problem of the students, staff and other participants who will participate in this program since it was introduced in Turkey of European Education and Youth programs was to select the most appropriate country to leave. In this study, problem-solving efforts were made slightly. Rules-based system is designed for propose of the most appropriate country to the user. System is modeled as expert system which is Artificial Intelligence technics.

Our expert system has been developed using Semantic Web technologies. Ontology is used as a knowledge base. Firstly, Decision Tables (Decision Table) has been prepared according to the terms and conditions presenting to the participants by Erasmus + program. Then, the rules was determined according to the terms and attached to the ontology by the rule language. In the end, the rules with the inference and query mechanisms has been processed and the system has made the country's proposition. The project was initially designed in a way that will appeal to students only in the higher education field who wish to study in the member countries. The project can be developed expanding properly to all main and special action participations in any time.

**Keywords:** *Erasmus+, Expert system, Semantic web, Web 3.0.*





## 1 GİRİŞ

Program katılımcısı olan öğrenci için eğitim alacağı üniversitesi yanı sıra gideceği ülkeni de doğru seçmesi en önemli şeylerden biridir. Ülke seçimi öğrenciler tarafından problem olarak görülmektedir. Proje kapsamında belirtilmiş olan problemin çözümüne yönelik uzman sistem geliştirilmiştir.

Öğrencinin gideceği ülke birçok ölçütlere göre seçilebilmektedir. Bunlar; gideceği ülkenin geçim şartları, ülke dili, eğer gezmeyi seven birisi ise ülkenin yerleştiği konum, ülkenin kültürel yapısı, iklim şartları ve günlük gereken ihtiyaçları için gereken miktarın az olması gibi ölçütlerdir. Öğrenciye en uygun ülkeler, bu ölçütlere karşılık gelen ülkeler olmalıdır. Geliştirilmiş olduğumuz uzman sistem de bu kıstaslar göz önünde bulundurularak geliştirilmiştir.

Erasmus+ programı hareketlilikten yararlanacak olan öğrencilere destek amaçlı hibe yardımı yapmaktadır. Ülkeler pahalılık durumlarına göre 3 gruba ayrılmış ve hibe yardımı da her grup ülkeye göre farklı hesaplanmaktadır. Program ülkeleri Türkiye'nin de içinde olmasıyla 34 ülkeden oluşmaktadır.

Öğrencilerin programa seçilmeleri eğitim gördükleri üniversiteler tarafından yapılmaktadır. Programa başvuru yapacak olan öğrencinin örgün eğitim görüyor olması gerekir. İlk başta öğrencinin not ortalamasına ve yabancı dil seviyesine bakılmaktadır. Bu kritere uygun öğrenciler seçime alınırlar. Seçim sırasında öğrenciler bir daha yabancı dil belirleme sınavına tabi tutulur. Yabancı dil belirleme sınavı yükseköğretim kurumu tarafından yapılmaktadır. Bu şartları karşılayan öğrenci kontenjan olan üniversitelere başvuru yapmaya hak kazanır. Yabancı dil belirleme sınavına yükseköğretim kurumu tarafından, aynı sene programa başvuru sayısının çok veya az olması durumunda geçiş barajı belirlenmektedir. Bu barajı geçen öğrenciler programdan yararlanma hakkı kazanırlar.

Yapay zekâyı, bir insanın düşünme yapısını anlayan ve bu yapının benzerini ortaya çıkaracak bilgisayar sistemlerinin geliştirmeye çalışmak olarak tanımlayabiliriz. Kısaca programlanmış bir bilgisayarın düşünme girişimidir. Yapay zekâ alt

bileşenlerinden olan uzman sistemler, insanın yerini almaya en yakın olan aday sistemlerdir (Tosyalı, 2008).

Uzman sistemler, yapay zekânın bir alt bileşeni olup, verilen bir uygulama alanında karmaşık problemleri çözmek için bir uzman gibi düşünen ve karar veren bilgisayar sistemleridir (Tetik, 2009).(tez8) Uzman sistemler kısaca “kural tabanlı sistemler” olarak da adlandırılabilir. Uzman sistemlerin geliştirilmesinde uzman bilgisinden yararlanılmaktadır. Bu uzman sistemimizin geliştirilmesinde de uzman bilgisinden ve uzman görüşünden yararlanılmıştır.

Uzman sistemimizin geliştirilmesinde Semantik Web teknolojileri kullanılmıştır. Web 3.0 olarak da bilinen yeni nesil web olan Semantik Web’in amacı, web’in sadece insanlar tarafından değil aynı zamanda makinalar tarafından da anlaşılabilir olmasıdır. Günümüz arama motorları sadece bizim girdiğimiz anahtar kelimelere göre bize sonuç döndürmektedir. Bu teknolojiler ise makinaları sadece okuyan olarak değil hem de verileri yorumlayacak pozisyona getirmektedir.

Semantik Web yapısında nesnelere ilişkilendirmek yatıyor. Bir bilgi tabanı olarak saklanması; nesnelere, ilişkili oldukları diğer nesnelere ve aralarındaki ilişki türleri şeklinde saklanmasından ibarettir. Semantik web bilgi tabanını oluşturmak için Ontolojiler kullanılmaktadır.

Felsefede varlık birimi ve nesnelere birleşimi olarak tanımlanan ontolojiler bir felsefe kavramı olarak yaranmıştır. Daha sonra ontolojiler semantik web, yapay zekâ ve yazılım mühendisliği alanlarında modelleme yöntemi olarak kullanılmaya başlanılmıştır.

Ontolojiler yapı olarak nesnelere, nesnelere ait oldukları sınıflar, sınıf özellikleri ve sınıflar arasındaki ilişkilerden oluşmaktadırlar. Hiyerarşik sınıflar oluşturulmakta ve bu sınıflara kısıtlar tanımlanabilmektedir. Daha sonra bu sınıflara ve ya sınıfların tanımlanan nesnelere kurallar tanımlanabilmekte ve ilgili çıkarsama motorları ile yeni özellikler ve ilişkiler elde edilmektedir.

Bu projede de bilgi tabanı oluşturmak için ontoloji kullanılmıştır. Bütün kavramlar belirlenmiş, kavramlar arasında ilişkiler oluşturulmuş, nesnelere bir birilerine bağlanmıştır. Kurallar belirlenmiş ve karar tabloları yaratılmıştır. Bu kurallar ontolojilere eklenmiş ve çıkarsama motorları ile öneri yapılmıştır.

Uzman sistemler, birçok alan çalışmalarında yorumlama, karar verme, öneri yapma, tahmin etme, teşhis etme, sınıflandırma, planlama, tasarım ve değerlendirme gibi işlemlerde kullanılırlar. Bu çalışmalardan birkaç tanesini açıklayalım.

Özgür Şaştım'ın, 2009 yılında yapmış olduğu tez çalışmasında, üretim çizelgelerin uzman sistemler kullanılarak tasarlanması ve gerçek yaşamdaki problemlere daha etkin çözümler üretmesi amaçlanmıştır. İşletmelerde teorik çizelgeleme teorileri ile çizelgeleme problemlerine etkin bir çözüm üretilememektedir. Bu amaçla probleme daha etkin çözüm üreten insan uzmanının, bilgisi, tecrübesi ve yorumlaması yetenekleri uzman sistemler ile bilgisayara programlanarak daha etkin çözümler üretilmesi amaçlanmıştır ve bu bilgileri kapsayan bilgi tabanı ve kural tabanı oluşturulmuştur (Şaştım, 2009).

Mete Okan Erdoğan'ın, 2006 yılında hazırlamış olduğu tez çalışmasında, uzman sistemler ile kamu çalışanlarının ihtiyaç analizlerine göre, hangi BT ürününe ihtiyaçlarının olduğu belirlenmiştir. Model oluşturulması zamanı, ilk olarak alan araştırılması yapılmış ve en çok kullanılan BT ürünü olan bilgisayarın, çalışanlar tarafından kullanım düzeyleri tespit edilmiş ve karar ağaçları oluşturulmuştur. Daha sonra ilgili uzman sistem modeline göre ağ tabanlı veri toplama yazılımı geliştirilmiştir. Son olarak model ve yazılım ağda yayınlanarak BT kullanım ve güncelliğinin ölçümü yapılmıştır (Erdoğan, 2006).

2010 yılında Ahmet Baran ve iki diğer kişi tarafından yapılan çalışmada, yeşil kart başvurularının değerlendirilmesi için kullanılan iki katmanlı bir uzman sistem geliştirilmiştir. Bu uzman sistem, Erzincan İl İdare Kuruluna karar destek sistemi olarak önerilmiştir. Uzmanlar tarafından hazırlanmış olan bu sistem, insan kaynaklı olan hata ve kötüye kullanımların karşısının alınmasında önemli rol oynaması amaçlanmıştır. Değerlendirme sonuçları 5 farklı uzmanın görüşüyle %98,6 oranında örtüşmüştür (Baran, Klačız, & Keleş, 2010).

Emine Çoşgun'un, 2004 yılında yapmış olduğu çalışmasında, teknik personel seçimi için bir uzman sistem modeli geliştirmek amaçlanmıştır. Kullanıcı ara yüzü hazırlanmasında Visual Basic programlama dili, veritabanı olarak MS Access ve uzman sistem programı olarak CLIPS kullanılmıştır. Bu model ile personel seçim sürecinin sadece ön değerlendirme aşaması ele alınmıştır. Modelin geliştirilmesinde

amaç tam olarak uzmanın yerini almak değil, değerlendirmeye yardım etmesi için karar destek sistemi vazifesini gerçekleştirmesidir (Coşgun, 2005).

Cemal Temel'in, 2012 yılında yapmış olduğu tez çalışmasında, pamuk iplikçiliğinde kalite kontrol işlemlerinde uzman sistemler kullanılmış ve bu sistemlerin kalitenin iyileştirmesindeki etkileri anlatılmıştır. İplikhanelerde, kullanılan uzman sistemler ile işletmelerdeki üretimler detaylı olarak gözlemlenebilmektedir. İşletmenin durumuna ve üretim kalitesi gibi bilgilere direk bilgi panelleri veya ekranlardan ulaşılabilmektedir. Dolayısıyla sürekli elde edilen bilgiler doğrultusunda bilgi akışı optimize edilmekte ve sorunlara daha hızlı müdahale edilebilmektedir. Bu çalışmanın iplik üreticilerine referans olması amaçlanmıştır (Temel, 2012).

Ziynet Yılmaz'ın, " Uzman Sistem Kullanılarak Tiroid Teşhisi" adlı çalışmasında, endokrinolojik hastalıklar için veri tabanı oluşturulmuş, uzman sistemler ile hastalığın tanı ve tedavisi için karar destek sistemi tasarlanmıştır. Tiroid teşhisi programı üç aşamada incelenmiştir. İlk olarak tıbbi teşhis ve tanı yapılabilmesi için bilgiler toplanılmıştır. İkinci aşamada veri tabanı oluşturulmuş ve son olarak da yazılımı gerçekleştirilmiştir. Yazılım içerisinde kural tabanlı bir sistem de kullanılmıştır. Bu sistemin, doktorlar ve tıp eğitimi alan öğrencilere faydalı olması amaçlanmıştır (Yılmaz & Pamuk Nihat).

Oya Deniz Beyan'ın, 2010 yılında yapmış olduğu doktora tez çalışmasında, performans ölçümü alanı için bir ontoloji çerçevesi geliştirilmiş ve bu ontoloji performans ölçümü çalışmalarında yorumlama işlemlerinde kullanılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada ontoloji geliştirme yöntemleri uygulanarak ontolojiler ve kural geliştirme dilleri birlikte kullanılmış, sağlık bakımı performans ontolojisi ve bilgi tabanı oluşturulmuştur. Ontolojide performans ölçümü ve sağlık bakım sunumu alanlarındaki sınıflar, sınıf nitelikleri, boyutları, kurallar ve ilişkiler tanımlanmıştır. Son olarak geliştirilmiş ontoloji ve kurallar bir bilgi tabanına uygulanmış ve performans göstergeleri elde edilmiştir. Ontoloji Türkiye Sağlık Birimi tarafından değerlendirilmesi yapılmıştır (Beyan, 2010).

Son olarak Abdullah Battal'ın, 2009 yılında yapmış olduğu tez çalışmasına bakılırsa, çalışmada semantik web teknolojileri kullanılarak bir televizyon programı önerme sistemi gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Televizyon izleyicilerine web istemcileri ve ya doğrudan TV ekranında çalışan istemciler kullanılarak kişiselleştirilmiş program



tavsiyesi yapılabilir. Tez çalışmasında TRT'nin yayın akışının semantik web ortamında girilip değiştirilerek, izleyiciler için program önerisinde bulunmak üzere bir web istemci projesi gerçekleştirilmiştir (Battal, 2009).

Bu tez çalışması beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm Giriş bölümü olup burada tez çalışması hakkında genel bilgiler verilmektedir. Ayrıca yapılan literatür çalışması sonucunda şimdiye kadar yapılan çalışmaların bazıları hakkında kısa bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde Erasmus+ programı geniş bir şekilde tanıtılmıştır. Üçüncü bölümde Uzman sistemlerin yapısı, özellikleri, kullanım alanları ve s. hakkında geniş bilgiler verilmiştir. Dördüncü bölümde Semantik Web Teknolojileri tanıtılmıştır. Son bölüm olan uygulama bölümünde ise baştan sona kadar uygulamanın işleyişi hakkında bilgiler verilecektir.





## **2 ERASMUS+ PROGRAMI**

Bu bölümde ilk olarak Avrupa Birliği ve Bologna olarak adlandırılan bütünleşme süreci hakkında genel bilgi verilecektir. Daha sonra Erasmus+ programının amaçları, önemli özellikleri, yapısı, bütçesi, kimler tarafından kullanılabilir olduğu vs. hakkında bilgiler verilecektir. Son olarak Öğrenci Hareketliliği (Student Mobility) üzerinde durulacak ve Öğrenim Hareketliliği hakkında geniş bilgi verilecektir.

### **2.1 Avrupa Birliği ve Bologna Süreci**

#### **2.1.1 Avrupa Yükseköğretim Alanının (AYA) yaranması**

Avrupa Üniversiteleri üniversite kurumunu yaratmış ve bütün dünyaya yayılmasını sağlamışlardır. 20.yüzyılın başlarına kadar bu alanda rakipsiz olan Avrupa Üniversiteleri yüzyılın ortalarından sonra duraklama dönemine girmiştir ve bu alandaki üstünlüklerini Amerika Birleşik Devletleri (ABD) üniversitelerine kaptırmaya başlamıştır. Çinin Şanghay Jiao Tong Üniversitesinin 2003 yılından itibaren yayımladığı Dünyanın en iyi üniversiteleri listesinde ilk yirmilikte 16 tanesi ABD üniversitesidir.

Birleşerek ve genişleyerek tek pazar ve blok haline gelmeyi hedef olarak gören Avrupa, hedefinin odak noktalarından olan üniversitelerin durumlarına çözüm bulmaya 1990 yılından ciddi olarak başlamıştır.

Avrupa ülkelerinden hemen hemen hepsi 1990'lı yılların sonu 2000'li yılların başından başlayarak kendi yükseköğretimlerindeki sorunlarına çözüm bulmak amacıyla mali ve idari olarak yasal düzenlemeler yapma eğilimine girmişlerdir. Bütün Avrupa ülkelerinde bulunan üniversitelerinin kendilerine özgün gelenekleri, kalite ve eğitim süreçleri eski sosyalist ülkelerinin de Avrupa ile bütünleşmesinden sonra daha da artırmıştır. Bu da Avrupa'da yükseköğretim sistemlerinin uyumlaştırılması ve yakınlaştırılması adına uzun dönemde ortak olarak Avrupa Yükseköğretim Alanı(AYA) oluşumunu gerekli hale getirmiştir.

AYA'nın yaranmasının en önemli sebeplerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Akreditasyon mekanizmasıyla ve diplomaların tanınmasıyla hizmetlerin dolaşımı önündeki engellerin kaldırılması
- Ortak "Avrupalı" bilinç ve kültürünün oluşturulması ve öğrenci hareketliliğinin artırılması
- Üniversitelerin bilim ve teknolojiye rekabet gücünün geliştirilmesi (Sancak, 2009).

### 2.1.2 Bologna Süreci

Bologna Süreci ABD ve Japonya ile ekonomik gelişim olarak rekabet etmek için yaratılmış Avrupa Yükseköğretim Alanı oluşturmak için başlatılan süreçtir. Bologna Sürecinin amacı üye ülkelerde rekabetçi, karşılaştırılabilir ve şeffaf yükseköğretim alanı oluşturmaktır. Bologna Süreci dinamik bir nitelik taşımaktadır, ülkelerin uygulamalarına bağlı olarak belirlenmiş hedeflere göre sürekli genişletilen süreçtir.

Bologna Süreci ilk kez Sorbonne Üniversitesinde 1998 yılında İngiltere, Fransa, Almanya ve İtalya Eğitim Bakanlarının gerçekleştirdikleri toplantı sonrasında yayımlanan Sorbonne Bildirgesi ile ortaya çıkmıştır (YÖK). Bu bildirgenin amacı Avrupa'da ortak yükseköğretim alanı yaratmak olmuştur. İtalya'nın Bologna kentinde düzenlenen Bologna Bildirgesine 29 Avrupa ülkesinin yükseköğretimden sorumlu bakanlarının imza atmasıyla Bologna Süreci resmen başlamıştır. Sürecin temel olarak hedefleri aşağıdakilerden oluşmaktadır:

- Yükseköğretimde lisans ve yüksek lisans olarak iki aşamalı sisteme geçmek( Daha sonra 2003 Berlin bildirgesinde iki aşamalı sisteme doktora düzeyinin de eklenmesinin gerekliliği üzerine fikir birliği varılmış ve Bologna Sürecinin hedefleri arasında üç aşamalı derece sistemi kendi yerini almıştır).
- Birbiriyle karşılaştırılabilir ve kolay anlaşılır yükseköğretim diploması ve derecesi oluşturmak.
- Öğrenci ve öğretim elemanlarının hareketliliğini mümkün kılmak ve yaygınlaştırmak

- Avrupa Kredi Transfer Sistemini (AKTS) uygulamak
- Kalite güvencesi sistemleri ağını yükseköğretimde uygulamak ve yaygınlaştırmak
- Yükseköğretimde Avrupa boyutunu daha da geliştirmek

Bologna Bildirgesinden sonra sırayla Prag(2001), Berlin(2003), Bergen(2005), Londra(2007), Leuven(2009) ve Viyana(2010) bildireleri imzalanmış ve her bildirede Bologna Sürecinin faaliyet alanı daha genişletilmiştir (YÖK, 2010).

1999 yılında Bologna Sürecine katılmış 29 ÷lke mevcut idi. Bu ÷lkeler; Fransa, Almanya, Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Bulgaristan, Danimarka, Estonya, İngiltere, İzlanda, İtalya, Letonya, Macaristan, Finlandiya, Malta, Lüksemburg, Litvanya, Romanya, Portekiz, Polonya, Norveç, Hollanda, Slovakya, Slovenya, İspanya, İsviçre, İsveç, Yunanistan ve İrlanda idi. Türkiye de yükseköğretim sisteminin yeniden yapılandırma çalışmaları kapsamında 2001 yılında Prag toplantısında Bologna Sürecine katılmıştır. Türkiye ile birlikte daha 3 ÷lke Hırvatistan, Kıbrıs Rum Kesimi ve Lihtenştayn da sürece dâhil olmuş ve üye ÷lkelerin sayısı 33'e yükselmiş ve son olarak 2003, 2005, 2007 ve 2010 yılında imzalanmış bildireler ile üye ÷lkelerin sayısı 47'ye yükselmiştir (YÖK, Bologna Süreci Nedir?).

## **2.2 Avrupa Birliği Eğitim Politikaları ve Programları**

### **2.2.1 Eğitim Politikalarının oluşumu ve amaçları**

1970 ve özellikle de 1974 yılı Avrupa Birliği Eğitim Politikalarının oluşmasında önemli yıllar olmuştur. Daha sonra ilgili çalışmalar 1976 yılında geçirilmiş “Bakanlar Konseyi” toplantısının ardından “AB Eğitim Komisyonu”nun oluşmasına getirip çıkarmıştır. Eğitim konusu, daha sonra Maastricht Antlaşması sonucunda AB'nin kurucu antlaşmaları arasına girmeyi başarmıştır. Bu antlaşmayla birlikte kabul edilen hükümler, Avrupa Birliği'nin eğitim politikaları ve hedefleri konusunda günümüzden bu yana kendi kararlılığını göstermektedir.

AB hareketinin en önemli parçasından biri, eğitim işbirliğidir. Üye ÷lkeler arasındaki işbirliğini ve dayanışmayı artırmak, bu ÷lkelerin yurttaşları arasında karşılıklı anlayışı

özendirmek ve Avrupalılık düşüncesini aşmak, öğrenciler ve öğretim elemanlarının etkin olarak ar-ge çalışmaları yapmalarını sağlamak, yüksek rekabet gücüne sahip ve çok kültürlü bir Avrupa yaratmak ve bunun yaşam boyu sürdürülmesini sağlamak, AB eğitim ilkelerinin temel amacıdır diye biliriz. Eğitim konusu, Avrupa ülkelerinin hepsinde çok kültürlü ve çok dilli bir Avrupa yaratmak bir öncelik olmakla beraber, ülkelerin eğitim sistemlerinde farklılıklar gözlenmektedir. Bu farklılıklar yüzünden ortaya çıkan ortak sorunların üstesinden gele bilmek ve eğitim ve öğretim alanında Avrupa Birliğinin yaratılmasına yardım etmek maksadıyla kurumlar arasında ortak zekâyı daha iyi kullanarak projelerin uygulanmasına karar verilmiştir (TEİAŞ, 2010).

### **2.2.2 Eğitim ve Gençlik programları**

23-24 Mart 2000 tarihlerinde Lizbon'da, Avrupa Konseyi toplumsal uzlaşmayı, istihdamı ve ekonomik reformları güçlendirmek için yeni bir stratejik hedef üzerinde anlaşmaya varmak üzere toplantı düzenlemiştir. Bu toplantının amacı, dünya üzerinde rekabet gücü ve dinamizmi en yüksek bilgi toplumu olmayı hedefleyen Avrupa Birliği için gerekli olan ekonomik ve sosyal reformları gerçekleştirmek kararının alınmasıydı. Lizbon stratejisi olarak adlandırılan bu strateji aşağıdaki hususlardan oluşmaktadır:

- Rekabet gücü ve yenilik için yapısal reform sürecini hızlandırıp, iç pazarı bütünleştirerek bilgiye dayalı bir ekonomiye geçişin hazırlanması;
- Bireye yatırım yapılması ve dışlanmaya karşı mücadele edilmesi;
- Makroekonomik politika bileşimiyle sağlıklı bir ekonomik görünüm elde edilmesi ve olumlu büyüme perspektiflerinin sürdürülmesi.

Üye ülkeler Eğitim ve Gençlik Programları uygulamalarına ve kendi ulusal çalışmalarına Lizbon kararları sonucunda başladılar.

Avrupa Birliği Eğitim ve Gençlik Programlarının var olma sebeplerinden en başlıca olanı bilgi toplumuna ulaşma hedefidir. AB'nin eğitim ve araştırma alanında görevi ulusal yönetimleri desteklemekle sınırlı olduğu için, üye ülkelerde programların ülke içinde tanıtılması, koordine edilmesi, yürütülmesi ve programdan yararlanacak projelerin yurt içinde değerlendirilmesi ve seçimi amacıyla her ülkede uygulayıcı ve koordine eden bir birim olarak Ulusal Ajanslar kurulmuştur. Ulusal ajansların kurulma sebeplerinden biri de Avrupa Birliği Komisyonu tarafından yapılacak projelere müracaatların derlenmesi ve değerlendirme yapılması, ülkeler ile komisyon arasında iş birliğinin kurulması konusundaki ilişkilerin yürütülmesidir (Uçum, 2011) .

Türkiye’de, Ocak 2002 tarihinde Ulusal Ajans görevini yerine getirmesi amacıyla Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) bünyesinde bir daire başkanlığı kurulmuştur. 26 Şubat 2002 tarihinde imzalanan Çerçeve Anlaşması, Türkiye’nin programlardan yararlına bilmesini sağlamıştır. Daire başkanlığı 31 Temmuz 2003 tarihli kanunla DPT’nin ilgili kuruluşu olarak Avrupa Birliği Eğitim ve Gençlik Programları Merkezi Başkanlığı olarak adlandırılmıştır. Daha sonra Merkez Başkanlığı, 3 Haziran 2011 tarihindeki kanun ile aynı adla Avrupa Birliği Bakanlığının kuruluşu haline gelmiştir (T.C. MU).

Eğitim alanında, Avrupa Birliğinin politikaları genel olarak 90’lı yıllarda hazırlanmış olan öğrenci değişimi ve öğrencilerin yurt dışında eğitim almalarını kolaylaştıran programlardan oluşmaktadır. Bu programlara Türkiye resmi olarak 1 Nisan 2004 yılında dâhil olmuştur (Ulusal Ajans, Geçmişten Günümüze AB Eğitim ve Gençlik Programları).

Avrupa Birliği programlarını üç ayrı döneme böle biliriz:

- İlk dönem 2000-2006 yılları arasında süren Socrates (Genel Eğitim Programları), Leonardo Da Vinci (Mesleki-Teknik Eğitim Programları ) ve Youth (Gençlik Programı) programlarının olduğu dönem.
- İkinci dönem 2007-2013 yılları arasında gerçekleşen Hayat Boyu Öğrenme ve Gençlik Programları olan dönem.
- Üçüncü dönem 2014-2020 yılları arasında gerçekleşecek olan ve hali hazırda devam eden Erasmus(+) programının olduğu dönem (Ulusal Ajans, Geçmişten Günümüze AB Eğitim ve Gençlik Programları).

### **2.2.2.1 İlk dönem programları**

#### **2.2.2.1.1 Socrates programı**

Bu program sayesinde üye ülkelerde eğitim kalitesinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Socrates programı kendisi de içinde alt eylemlere bölünmüştü. Comenius Programı okul eğitimi için, Erasmus Programı yükseköğretim için, Grundtvig Programı yetişkinlerin eğitimi için, Lingua Programı Avrupa dillerinin öğretilmesi için, Minevra Programı ise eğitimde bilgi teknolojilerinin geliştirilmesi için kullanılıyordu.

### **2.2.2.1.2 Leonardo da Vinci programı**

Program üye ülkelerin mesleki eğitime yönelik politikalarına destek vermek ve geliştirmek için yürütülüyordu ve amacı ülkelerarası işbirliğini kullanarak mesleki eğitim sistemleri ile uygulamalarında kalitenin geliştirilmesini, yeniliklerin teşvik edilmesini ve Avrupa boyutunun yükseltilmesiydi. Programın, Hareketlilik, Pilot projeler, Dil yeterlilikleri, Ülkeler arası ağlar ve Referans kaynaklar olarak beş ayrı faaliyet konusu bulunmaktaydı.

### **2.2.2.1.3 Youth (Gençlik) programı**

Bu program gençlere örgün eğitim sistemleri dışında beceri, uzmanlıklar kazanmaları için onlara fırsatlar sunar ve gençlik çalışanlarına ulusal ve uluslararası alanda projeler gerçekleştirme imkânı verir.

İlk dönemde, Türkiye programdan 2003-2006 yılları çerçevesinde yararlanmış ve hibe kullanımını %96 oranında olmuştur (Ulusal Ajans, Geçmişten Günümüze AB Eğitim ve Gençlik Programları)

### **2.2.2.2 İkinci dönem programları**

#### **2.2.2.2.1 Hayatboyu Öğrenme Programı (LLP)**

2007-2013 yıllarında gerçekleşen yeni programlar, Hayatboyu Öğrenme ve Gençlik Programları olarak adlandırıldı. Bir önceki dönem programları olan Socrates ve Leonardo da Vinci programları bir çita altında birleşerek yerini Hayatboyu Öğrenme Programlarına verdi. Bu program, Birliği ileri bir bilgi toplumu haline getirmek için oluşturuldu. Hayatboyu Öğrenme programının bünyesinde sektörel olarak Comenius, Erasmus, Leonardo da Vinci ve Grundtvig programları ve bu programlara ek olarak Transversal (Ortak Konulu Program) ve Jean Monnet programı bulunmaktaydı (AB, Hayat Boyu Öğrenme Programı (LLP), 2011).

#### **2.2.2.2.2 Gençlik Programı (YiA)**

Bu dönem için öngörülmüş olan ve bünyesinde pek çok faaliyet barındıran Gençlik Programı (Youth in Action), 13-30 yaş arası yaygın öğrenme fırsatı sunarak bu gençlerin yürüttükleri proje ve faaliyetlere destek vermekteydi. Gençlik Programı aşağıdaki eylemler bazında yürütülmüştür:

- Gençlik değişimleri, girişimleri ve demokrasi projeleri



- Avrupa Gönüllü Hizmeti
- Avrupa Birliği Komşu Ortak ülkelerle işbirliği
- Gençlik Çalışanları ve Gençlik Kuruluşları İçin Eğitim ve Ağ Kurma
- Gençler ve Gençlik Politikalarından Sorumlu Olanların Toplantıları

Türkiye’de, 2007-2013 yılları arasındaki iki ana program da başarılı bir şekilde yürütülmüş ve nerdeyse bütün alt programlarda ilk üçe girmeyi başarmıştır. Ayrılan hibenin kullanımı %92 oranında olmuştur (AB, Gençlik Programı (YiA), 2011).

### **2.2.2.3 Üçüncü dönem programları**

#### **2.2.2.3.1 Erasmus+ Programı**

Erasmus+ Programı 2014-2020 yılları arasında uygulanmakta olup amacı kişilerin, yaş ve eğitim geçmişlerine bakmayarak onlara yeni beceriler elde etmeleri, kişisel gelişimlerinin güçlendirmeleri ve istihdam olmaları için fırsatlar sunmaktadır.

1 Ocak 2014 tarihi itibarıyla uygulanmaya başlayan Erasmus+ Programı; eğitim, gençlik ve spor alanlarında destekler veren programın genel ismidir. Program, önceki dönemlerde gerçekleşmiş programlar gibi okul eğitimi, yükseköğretim, mesleki eğitim, yetişkin eğitimi ve gençlik projelerine yönelik destekler vermeye devam edecek, aynı zamanda spor alanındaki projelere de destek sağlayacaktır (Ulusal Ajans, Erasmus+ Programı: Genel Yapı).

## **2.3 Erasmus+ Programı**

### **2.3.1 Amaçları ve önemli özellikleri**

#### **2.3.1.1 Genel amaçları**

Erasmus+ Programının genel amaçları aşağıda bildirilen hususların gerçekleşmesine katkı sağlamaktır:

- Avrupa 2020 stratejisinin amaçları; buna 2020 itibarıyla okulun terk edilme oranının %10’un altına indirilmesi ve yükseköğretime erişilmenin en az %40’a yükseltilmesi olarak bilinen Temel Eğitim Amacı da dâhildir.
- Eğitim ve Öğretim alanında Avrupa İşbirliği için stratejik çerçeve oluşturma amaçları;

- Üye ülkelerin yükseköğretim alanında sürdürülebilir gelişiminin sağlanması amacı;
- Gençlik alanında 2010-2018 yılları arasında Avrupa İşbirliği için yenilenmiş çerçeve amaçları;
- Spor Alanında Avrupa boyutunu geliştirme amacı;
- Avrupa değerlerinin Avrupa Birliği Antlaşmasının ikinci maddesine uygun tanıtımı (Ulusal Ajans, Erasmus+ Programı: Genel Yapı).

### **2.3.1.2 Önemli özellikleri**

#### **A. Becerilerin ve yeterliliklerin tanınması ve doğrulanması**

#### **B. Proje sonuçlarının yaygınlaştırılması ve kullanılması**

Erasmus+ proje döngüsünün en önemli alanlarından biri, sonuçların yaygınlaştırılması ve kullanılmasıdır. Amacı katılımcı kurum/kuruluşlara, yapılan projeden elde ettikleri çıktı ve ürünlerini yaygınlaştırma ve paylaşma fırsatı vererek, bu tür projelerin etkilerinin yayılmasına, sürdürülebilirliklerinin artırılmasına ve programın Avrupa katma değerine olumlu katkı sağlamaktır. Erasmus+ projesinde bulunan kurum/kuruluşlardan, proje sonuçlarının başarılı bir şekilde yaygınlaştırılıp kullanılması için, projelerini tasarlarken yaygınlaştırma ve kullanma faaliyetlerine önem vermeleri istenir.

#### **C. Program kapsamında üretilen malzemeler, belgeler ve yayınlara açık erişim**

Erasmus+, Program tarafından hibe ayrılan projeler kapsamında üretilmiş eğitim malzemelerine, belgelere ve yayınlara açık erişimi desteklemektedir. Hibe yararlanıcısı olan kamu/kuruluşları fikri mülkiyet haklarına zarar gelmeksizin bu çıktıları dijital formatta internet üzerinden açık lisanslı ve bedelsiz olarak erişilebilecek şekilde kamu kullanımına sunmalıdır. Aynı zamanda yararlanıcılar, projenin özelliğine ve malzemenin türüne bağlı olarak açık erişime sınırlamalar getirme haklarına da sahiptirler.

#### **D. Uluslararası boyut**

Program, özellikle yükseköğretim ve gençlik alanlarında Ortak Ülkeler ile güçlü işbirliği yapmayı hedeflemektedir.

Erasmus+, yükseköğretim alanında hedeflediği işbirliği aşağıdaki temel eylemleri desteklemektedir:

- Bireylerin Uluslararası Kredi Hareketliliği ve Ortak Yüksek Lisans Derecesi,
- Yükseköğretimde Kapasite Geliştirme projeleri,
- AB'ye komşu Ortak Ülkelerde politika diyaloguna destek,
- Jean Monnet faaliyetleri

Gençlik alanında, Program aşağıdaki eylemleri desteklemektedir:

- Gençler ve Gençlik Çalışanlarına Yönelik Hareketlilik
- Gençlik alanında Kapasite Geliştirme projeleri
- Ortak Ülkelerdeki gençlerin ve gençlik kuruluşlar tarafından gençliğe yönelik Yapılandırılmış Diyalog

## **E. Çok dillilik**

Avrupa projesinin yapı taşlarından biri de Çok dilliliktir. İnsanlar için yabancı dil, iş hayatında daha donanımlı hale gelmesi ve karşısına çıkan fırsatlardan çoğunu değerlendirmesi için yardımcı olan en önemli becerilerden biridir. AB, her kesin erken yaşlarından başlayarak en az iki dil öğrenme fırsatının olmasını amaçlamaktadır.

Programın özel hedeflerinden biri, bireylerin dil öğrenmemeye teşvik edilmesidir. Dil yetersizliği, programa katılmanın önündeki temel engellerden biridir. Hareketliliği daha etkin ve etkili kılmak için, öğrenme performansını iyileştirmek için Dil desteği verilmektedir.

Dil desteği, katılımcıların yurtdışında eğitim gördüğü, staj yaptığı ve ya gönüllü bir hizmette bulunduğu zaman kullanacağı dil için mevcuttur. Dil desteği online olup, dil yeterliliklerinin zorunlu değerlendirilmesini ve gönüllü dil kurslarını içermektedir. Katılımcılar, hareketlilik öncesinde bir dil değerlendirilmesine tabi tutulur ve hareketlilik sonunda dil yeterliliklerini gözlemlemek için bir daha değerlendirmeye alınırlar. İlk değerlendirilmenin sonucundan asılı olmadan katılımcılar hareketliliğe katılabileceklerdir.

Program kapsamında, dil öğrenme ve öğretme alanındaki Stratejik ortaklıklar teşvik edilecektir. Ayrıca, gerekirse katılımcılara yönelik uzun vadeli eğitim faaliyetleri organize eden Stratejik Ortaklıklardan yararlanacak olanlara dil desteği kapsamında hibe sağlanabilir.

## **F. Eşitlik ve içerme**

Erasmus+, diğer programlar ile karşılaştırıldığında dezavantajlı geçmişi olan ve daha az fırsata sahip öğrenciler için erişimi kolaylaştırarak eşitlik ve içermeyi teşvik etmektedir. Bu kişilerin ne gibi engel veya zorluklara sahip olabileceklerini aşağıdaki gibi sınıflandıra biliriz:

- Zihinsel, fiziksel veya diğer engelleri bulunan kişiler,
- Erken yaşta okulu bırakanlar, öğrenme zorluğu olan gençler, düşük vasıflı kişiler,
- Ekonomik açıdan engelleri olan kişiler
- Dil adaptasyonu veya kültürel uyum sorunları olan, göçmenler veya sığınmacılar, böyle aileden gelen kişiler,
- Sağlık sorunları olan kişiler (kronik hastalık, ağır psikiyatri),
- Sosyal açıdan uyum sağlayamayan veya dışlanan kişiler (dini, etnik kökeni, cinsel yönelimi vb.),
- Coğrafi engelleri olan kişiler.

## **G. Katılımcıların korunması ve güvenliliği**

Katılımcıların korunması ve güvenliği, Erasmus+ Programının önemli ilkelerindedir. Programın amacı katılımcılara, haklarını gözetip koruyan bir ortam yaratarak, kendi kişisel ve profesyonel gelişim ve öğrenme imkânlarından istedikleri gibi yararlanmalarını sağlamaktır.

Programa katılan her kurum/kuruluş, katılımcılarının korunması ve güvenlikleri için etkin işlem ve düzenlemeleri yürürlüğe sokmalıdırlar. Ana Eylem 1 ve 2’de bulunan hareketlilik faaliyetlerine katılan her bir öğrenci, öğretim görevlisi, genç ve gönüllüler risklere karşı sigortalanmalıdırlar. Erasmus+ kendisi belirli bir sigorta şirketi tavsiye etmemektedir, organizatörler mevcut sigorta formatlarına uygun bir sigorta poliçesi belirlemelidir.

Sigorta her şartlar altında, aşağıdaki hususları karşılamalıdır:

- Kaza ve ciddi hastalık
- Durumuna göre, seyahat sigortası
- Ölüm olması halinde kişinin kendi ülkesine gönderilmesi

- Gerekli halde üçüncü şahıs teminatı

Katılımcılar tavsiye olarak Avrupa Sağlık Sigorta Kartını elde etmeleri bildirilir. Kart ücretsiz olup, 28 AB ülkesi, İzlanda, Lihtenştayn, Norveç ve İsviçre’de ülkedeki sigortalı olan kişiler gibi aynı maliyet üzerinden gerekli sağlık hizmetlerinden yararlanmak mümkündür.

Sonda, eğer katılımcı 18 yaşın altındaysa, katılımcı kurum/kuruluşlar, ebeveynlerden ve ya vekillerinden izin raporu almalıdır (Ulusal Ajans, Erasmus+ Program Rehberi, 2015).

### **2.3.2 Erasmus+ Programının yapısı**

Erasmus+ Program faaliyetleri, temel olarak 3 Ana Eylem ve 2 Özel Eylem altında toplanıyor:

#### **2.3.2.1 Ana Eylem 1 – Bireylerin öğrenme hareketliliği**

Bu Ana Eylem, aşağıdakileri desteklemektedir:

- **Öğrencilerin ve personelin hareketliliği:** Öğrencilere, öğretmenlere, eğitmenlere, akademisyenlere, stajyerlere, gençlere, gençlik çalışanlarına, gönüllülere, eğitim ve sivil kurum/kuruluşlarının personeline ortak ülkelerde öğrenme deneyimi ve/veya profesyonel bir deneyim fırsatları,
- **Ortak yüksek lisans derecesi:** Yükseköğretim kurumları konsorsiyumu ve ya diğer eğitim ortakları tarafından verilen 60, 90 ve ya 120 AKTS kredili üst düzey bir eğitim programı,
- **Yüksek lisans kredileri:** Yükseköğretim öğrencileri yurtdışında tam burslu bir Yüksek Lisans yapmak için programdan destek ala bilirler. Bunun için, ulusal bankalara veya öğrenci kredi ajanslarına başvuruda bulunmalıdırlar (Ulusal Ajans, Erasmus+ Program Rehberi, 2015).

#### **2.3.2.2 Ana Eylem 2 – Yenilik ve iyi uygulamaların değişimi için işbirliği**

Bu Ana Eylem aşağıdakileri desteklemektedir:

- **Stratejik ortaklıklar:** Amacı; eğitim, öğretim ve gençlik alanlarında daha kapsamlı girişimler geliştirmeyi, bu alanlarda ve diğer ilgili alanlarda faaliyet

gösteren kurum/kuruluşlar arasında deneyim ve teknik uzmanlık paylaşımını teşvik etmektedir.

- **Bilgi ortaklıkları:** Yükseköğretim kurumları arasında gerçekleştirilen ve öğretme ve öğrenmeyi, bilgi paylaşımını, girişimciliği, yeniliği, yaratıcılığı teşvik etmeyi amaçlamaktadır.
- **Sektörel beceri ortaklıkları:** Bu ortaklıkların amacı, programlar, ortak mesleki eğitim müfredatı, öğretme ve öğretim metotlarının tasarlanması ve sunulması ve birden fazla profesyonel alanda faaliyet göstere bilmek için gerekli beceriler hakkında bulgu toplamaktır.
- **Kapasite geliştirme:** Yükseköğretim ve gençlik alanlarındaki kurum/kuruluşları ve sistemleri modernizasyon ve uluslararasılaşma sürecinde desteklemektedir.
- **eTwinning, Avrupa Yetişkin Eğitimi Platformu (EPALE) ve Avrupa gençlik portalı:** Amacı; okul ve yetişkin eğitimi alanındaki eğitici/eğitmenlere, gençlik çalışanlarına, gönüllülere işbirliği alanları, uygulama toplulukları ve çevrimiçi hizmetler sunan Bilgi Teknolojilerine destek olmaktır (Ulusal Ajans, Erasmus+ Programı: Genel Yapı).

### 2.3.2.3 Ana Eylem 3 – Politika reformlarına destek

Bu Ana Eylem, aşağıdakileri desteklemektedir:

- **Eğitim, öğretim ve gençlik alanlarında bilgi:** Amacı, Avrupa 2020 çerçevesinde kanıta dayalı politika oluşturulması ve izlenmesidir. Özellikle, ülkeye özgü ve tematik analiz, akranla öğrenme ve akran denetimi.
- **Avrupa politika araçlarına destek:** Kredi transferini kolaylaştırmak, kalite güvencesini artırmak, öğrenmenin yaygın ve sargınlığını, beceri ve yeterliliklerin şeffaflığını, tanınmasını, beceri yönetimini ve rehberliğini desteklemeği amaçlamaktadır.
- **Uluslararası kurum/kuruluşlar ile işbirliği:** Politikaların etkisini ve katma değerini artırmak için üst düzey uzmanlık ve kapasiteye sahip kurum/kuruluşlar ile işbirliğidir amaçlanan.
- **Paydaş diyalogu, politika ve program tanıtımı** (Ulusal Ajans, Erasmus+ Program Rehberi, 2015).

#### 2.3.2.4 Özel Eylem 1 – Jean Monnet faaliyetleri

Bu Özel Eylem, aşağıdakileri desteklemektedir:

- **Akademik modüller, Kürsü başkanlıkları, Mükemmellik merkezleri:** Bu eylemlerin amacı, geleceğin profesyonelleri için Avrupa entegrasyonu hakkında derinlemesine eğitim vermeyi ve genç öğretmen ve araştırmacıları teşvik etmek, onlara danışmanlık ve kılavuzluk etmektir.
- **Akademik camia ile politika tartışmaları:** Amacı; a) Üst düzey bir bilgi platformu oluşturmak, Avrupa üniversiteleri ile dünya çapındaki üniversiteler arasında işbirliğini güçlendirmek; b) AB konularında düşünmeyi, tartışmayı teşvik etmek ve AB süreçleriyle ilgili bilgiyi iyileştirme projeleri.
- **Kurum/kuruluş ve derneklere destek:** AB araştırmaları ve konuları ile ilgilenen kurum/kuruluşlara ve derneklere, araştırmalarını daha geniş kitlelere duyurmaları için destek vermektedir. Program kapsamında, Avrupa çıkarlarını gözetleyen kurum/kuruluşlara hibeler de verilmektedir.
- **Çalışmalar ve konferanslar:** AB ile ilgili hususları yansıtmaya yönelik olan, politika yapıcılara yeni anlayışlar ve somut öneriler sunmak için düzenlenen uluslararası konferanslar (Ulusal Ajans, Erasmus+ Programı: Genel Yapı).

#### 2.3.2.5 Özel Eylem 2 – Spor

Bu Özel Eylem, aşağıdakileri desteklemektedir:

- **İşbirliği ortaklıkları:** Ortaklıkların amacı, sporda bütünlüğün teşvik edilmesi (şikenin engellenmesi, dopingle mücadele ve çocukların korunması), spora ve fiziksel aktivitelere katılımın cesaretlendirilmesi ve sporcuların çift taraflı kariyer yapmaları için destek içerir.

- **Kar amacı gütmeyen avrupa spor etkinlikleri:** Kurum/Kuruluşlara belirli bir etkinliğin hazırlanması, organize edilmesi ve takibi için verilen hibe desteğidir.
- **Kanıtı dayalı politika oluşturma faaliyetlerinin desteklenmesi:** AB seviyesinde ağırları güçlendiren konferanslar ve seminerler aracılığı ile.
- **Avrupa paydaşları ile diyalog:** Başkanlık Spor etkinliklerine destek faaliyetleri (Ulusal Ajans, Erasmus+ Programı: Genel Yapı).

### 2.3.3 Bütçesi

Erasmus+ Programı, 2014-2020 yılları arasında AB bütçesinin 1 No.lu başlığı altında 14,774 milyar Avro ve 4 No.lu başlığı altında 1,680 milyar Avro tutarında bir mali çerçeveye sahiptir. Yıllık bütçe, Bütçe Otoritesi tarafından belirlenmektedir (Ulusal Ajans, Erasmus+ Program Rehberi, 2015).

### 2.3.4 Erasmus+ programı kimler tarafından uygulanır?

#### 2.3.4.1 Avrupa Komisyonu

Avrupa Komisyonu, Erasmus+ Programının uygulanmasından sorumludur. Programın, bütçesini yönetir ve önceliklerini, amaçlarını ve kriterlerini belirlerler. İlgili kuruluşun, Programı uygulanmakla yükümlü olan yapıları denetlemek ve koordine etmek gibi sorumlulukları vardır.

Avrupa Komisyonunun Yürütme Ajansı, Erasmus+ Programının eylemlerinin uygulanmasından ( programın tanıtımı, hibe talep analizi, projelerin yerinde izlenmesi vb.) sorumludurlar.

Yürütme Ajansı özellikle aşağıdakilerden sorumludur:

- Erasmus+ Programı tarafından desteklenen alanlarda çalışmalar yapmak,
- Eurydice ağı (Avrupa'da eğitimin nasıl yapılandırıldığına ve organize edildiğine odaklanarak, Avrupa sisteminin karşılıklı anlaşılmasına katkı sağlar ) ile araştırmalar yapmak,
- Programın görünürlüğünü ve sistemik etkisini artırmak,
- Program tarafından desteklenen kurum/kuruluş ve ağların yönetilmesi ve finansmanını sağlamak,



- İhale teklif çağrılarını yönetmektir (Ulusal Ajans, Erasmus+ Program Rehberi, 2015).

#### **2.3.4.2 Ulusal Ajanslar**

Ulusal Ajanslar, Erasmus+ Programını ulusal seviyede tanıtır ve uygulamakta ve ulusal, yerel ve bölgesel seviyede katılımcı kurum/kuruluşlar ile Avrupa Komisyonu arasında bir bağlantı noktası oluşturur. Ajansların aşağıdaki görevleri vardır:

- Program ile ilgili bilgileri sunmak,
- Proje başvurularında şeffaf ve adil bir seçim yapmak,
- Kendi ülkelerinde Programın uygulanmasını izleyip, değerlendirmek,
- Proje sahiplerine ve katılımcı kurum/kuruluşlara destek vermek,
- Programın görünürlüğünü sağlamak,
- Programın sonuçlarının yaygınlaştırılması ve kullanılmasını teşvik etmek
- Bütün Ulusal Ajans ağları ve Avrupa Komisyonu ile etkin işbirliği yapmak (T.C. MU).

#### **2.3.5 Programa kimler katılabilir?**

Programın temel hedef kitlesi, üniversite öğrencileri, okul öğrencileri, yetişkin öğrenciler, gençler, gönüllüler, stajyerler, çıraklar, akademisyenler, öğretmenler, eğitici/eğitmenler, gençlik çalışanları, bu alanlarda faaliyet gösteren kurum/kuruluşların uzmanlarıdır. Program bireylerle direkt değil, bu tür faaliyetleri organize eden kurum/kuruluşlar, organlar ve gruplar aracılığı ile ulaşmaktadır. Programa erişimde iki aktör rol oynar: “katılımcılar” ve “katılımcı kurum/kuruluşlar”. Her ikisinin katılım şartları, yerleşik oldukları ülkeye bağlıdır (Gazi Ü.).

##### **2.3.5.1 Katılımcılar**

Genel olarak, proje katılımcıları bir Program Ülkesinde yerleşik olmalıdır. Bazı yükseköğretim ve gençlik alanlarındaki projeler, Ortak Ülkelerden katılmak isteyenlere de açıktır.

Alanlara göre genel hedef kitleleri aşağıdaki gibidir:

- **Yükseköğretim alanı:** Yükseköğretim öğrencileri ve öğretim görevlileri, akademisyenleri, personeli, eğitmenleri ve uzmanlar,
- **Mesleki Eğitim ve Öğretim alanı:** Mesleki eğitim ve öğretimdeki öğrenciler ve çıraklar, mesleki eğitimdeki uzman ve eğitici/eğitmenler, alandaki kurumların personeli, eğitmenleri ve işletmedeki uzmanlar,
- **Okul Eğitimi alanı:** Okul liderleri, öğretmenleri ve kurum personelleri, okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim öğrencileri,
- **Yetişkin Eğitimi alanı:** Yetişkin eğitimi öğrencileri, personeli ve eğitim veren kurum/kuruluşların üyeleri,
- **Gençlik alanı:** 13-30 yaş arası gençler, gençlik çalışanları ve bu alanda faaliyet gösteren kurum/kuruluşların personel ve üyeleri,
- **Spor alanı:** Bu alandaki uzmanlar ve gönüllüler, sporcular ve çalıştırıcılar (Gazi Ü.).

### 2.3.5.2 Katılımcı kurum/kuruluşlar

Erasmus+ Programının projeleri, katılımcı kurum/kuruluşlar tarafından sunulup yönetilmektedir. Başvurusu kabul edilmiş katılımcı kurum/kuruluş, Program hibesinin yararlanıcısı olur ve projelerinin gerçekleştirmeleri için destek almaya hak kazandıkları bir hibe sözleşmesi imzalarlar.

Genel olarak, Erasmus+ eğitim, öğretim, gençlik ve spor alanındaki tüm kurum/kuruluşlara açıktır.

### 2.3.5.3 Uygun ülkeler

Erasmus+ Programı, aşağıdaki ülkelere açıktır:

#### 2.3.5.3.1 Program ülkeleri

Çizelge 2.1 Program ülkeleri

Avrupa Birliği Üye Ülkeleri (AB) <sup>6</sup>			
Belçika	Yunanistan	Litvanya	Portekiz
Bulgaristan	İspanya	Lüksemburg	Romanya
Çek Cumhuriyeti	Fransa	Macaristan	Slovenya
Danimarka	Hırvatistan	Malta	Slovakya
Almanya	İtalya	Hollanda	Finlandiya
Estonya	Güney Kıbrıs Rum Yönetimi	Avusturya	İsveç
İrlanda	Letonya	Polonya	İngiltere
AB Üyesi Olmayan Program Ülkeleri			
Makedonya	Lihtenştayn	Türkiye	
İzlanda	Norveç		

Bu ülkeler, Erasmus+ Programının bütün Eylemlerine tam şekilde katılma haklarına sahiptirler (Ulusal Ajans, Erasmus+ Program Rehberi, 2015).

### 2.3.5.3.2 Ortak Ülkeler

Bu ülkeler, Avrupa konseyi tarafından belirlenen ölçüt ve koşullara tabi olarak Erasmus+ Programının bazı Eylemlerine katılırlar ve bu katılımcı kurum/kuruluşlara sınırlar dâhilinde hibe desteği tahsis edilir. Bu kurum/kuruluşlar AB dış yardımlarına uygulanan sınırlamalara uymak zorundadırlar ve başvuruları, AB değerleri ile uyumlu olmak zorundadır.

#### — AB'ye Komşu Ortak Ülkeler

Çizelge 2.2 Ortak ülkeler 1

<b>Batı Balkanlar (Bölge 1)</b>	<b>Doğu Ortaklığı Ülkeleri (Bölge 2)</b>	<b>Güney Akdeniz Ülkeleri (Bölge 3)</b>	<b>Rusya Federasyonu (Bölge 4)</b>
Arnavutluk Bosna Hersek Kosova <sup>8</sup> Karadağ Sırbistan	Ermenistan Azerbaycan Beyaz Rusya Gürcistan Moldova Ukrayna (uluslararası hukuk ile tanınan)	Cezayir Mısır İsrail Ürdün Lübnan Libya Fas Filistin <sup>9</sup> Suriye Tunus	Rusya (uluslararası hukuk ile tanınan)

#### — Diğer Ortak Ülkeler

Erasmus+ Programının bazı Eylemleri, aşağıda bulunan listedeki Ortak Ülkelere açıktır. Sadece bazı Eylemlerde, coğrafi kapsam kısıtlıdır (Ulusal Ajans, Erasmus+ Program Rehberi, 2015).

## Çizelge 2.3 Ortak ülkeler 2

<b>Bölge 5</b>	Andorra, Monako, San Marino, Vatikan Şehir Devleti, İsviçre
<b>Bölge 6<sup>10</sup> Asya</b>	Afganistan, Bangladeş, Butan, Kamboçya, Çin, Kuzey Kore, Hindistan, Endonezya, Laos, Malezya, Maldivler, Moğolistan, Myanmar, Nepal, Pakistan, Filipinler, Sri Lanka, Tayland, Vietnam
<b>Bölge 7<sup>11</sup> Orta Asya</b>	Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan, Özbekistan
<b>Bölge 8<sup>12</sup> Latin Amerika</b>	Arjantin, Bolivya, Brezilya, Şili, Kolombiya, Kosta Rika, Küba, Ekvador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Meksika, Nikaragua, Panama, Paraguay, Peru, Uruguay, Venezuela
<b>Bölge 9<sup>13</sup></b>	İran, Irak, Yemen
<b>Bölge 10<sup>14</sup></b>	Güney Afrika
<b>Bölge 11<sup>15</sup> ACP</b>	Angola, Antigua ve Barbuda, Belize, Yeşil Burun, Comoros, Bahamalar, Barbados, Benin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Kamerun, Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Kongo (Brazavil), Kongo (Kinşasa), Cook Adaları, Fildişi Sahili, Cibuti, Dominik, Dominik Cumhuriyeti, Eritre, Etiyopya, Fiji, Gabon, Gambia, Gana, Grenada, Gine Cumhuriyeti, Gine-Bissau, Ekvator Ginesi, Guyana, Haiti, Jamaika, Kenya, Kiribati, Lesotho, Liberya, Madagaskar, Malavi, Mali, Marshall Adaları, Moritanya, Mauritius, Mikronezya, Mozambik, Namibya, Nauru, Nijer, Nijerya, Niue, Palau, Papua Yeni Gine, Ruanda, St. Kitts ve Nevis, Saint Lucia, Saint Vincent ve Grenadinler, Solomon Adaları, Samoa, Sao Tome ve Principe, Senegal, Seyşeller, Sierra Leone, Somali, Güney Sudan, Sudan, Surinam, Svaziland, Tanzanya, Doğu Tımor, Togo, Tonga, Trinidad ve Tobago, Tuvalu, Uganda, Vanuatu, Zambiya, Zimbabve
<b>Bölge 12<sup>16</sup> Sanayileşmiş: Körfez İşbirliği Ülkeleri</b>	Bahreyn, Kuveyt, Umman, Katar, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri
<b>Bölge 13<sup>17</sup> Diğer Sanayileşmiş Ülkeler</b>	Avustralya, Brunei, Kanada, Hong Kong, Japonya, Güney Kore, Makao, Yeni Zelanda, Singapur, Tayvan, Amerika Birleşik Devletleri

## 2.4 Öğrenci Hareketliliği (Student Mobility)

### 2.4.1 Öğrenci hareketliliği faaliyetleri

Öğrenci hareketliliği 2 şekilde gerçekleşir:

- Öğrenim hareketliliği
- Staj hareketliliği

Yükseköğretimde faaliyetten yaralana bilmek için, öğrencinin yükseköğretim kurumlarından birinde kayıtlı öğrenci olması gerekmektedir (Açık öğretim ve uzaktan eğitim gibi program öğrencileri yararlanamaz).

Yalnızca bu faaliyetler takip edildiğine hibe tahsis edilir:

- Tam zamanlı( kredisini tamamlamamış veya bir yarıyıldan fazla 30 AKTS ders yükü olan öğrencilere aittir) ön lisans, lisans, yüksek lisans veya doktora çalışmaları
- Tam zamanlı(faaliyet süresince tam mesai günü geçirmesi) stajlar

Bu çalışmadaki araştırmalarımızda, Öğrenim hareketliliği üzerinde durulmuş ve çalışmaya yön verilmiştir (Ulusal Ajans, Erasmus+ Program Rehberi, 2015).

### **2.4.2 Öğrenim hareketliliği**

Bu Hareketlilik, yükseköğretim kurumunun kayıtlı ön lisans/lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencisinin öğreniminin bir bölümünü yurtdışında kurumlar arası anlaşmalı başka bir yükseköğretim kurumunda gerçekleştirmesidir. Hareketlilik süresi her bir öğrenim kademesi için geçerli olarak aynı akademik yıl içerisinde 3 ila 12 ay arasındadır.

Hareketliliğe katılacak öğrenciler tam zamanlı öğrenciler olmalıdır. Yani, öğrenciler çalışmalarını yurt dışında yapabilmeleri için yarıyıl için 30, tam akademik yıl için 60 AKTS (Avrupa Kredi Transferi ve Biriktirme Sistemi) kredisi karşılığı ders yükü olması gerekmektedir. Katıldığı programda başarılı olan kredilere tam akademik tanınma sağlanır, eğer başarısız olunursa kredilere ev sahibi kurumda tekrarlanır (Ulusal Ajans, YüksekÖğretim Kurumları için El Kitabı, 2016).

### **2.4.3 Öğrenim hareketlilik Süreleri**

Hareketlilik süreleri Avrupa Komisyonu tarafından asgari ve azami süre olarak belirlenmektedir.

Öğrenim hareketliliğinde öğrenciler hareketlilik süresi asgari olarak 3 tam ay, azami olarak 12 tam aydır. Hareketlilik süresi boyunca kesinti olmamalıdır. Sömestr tatilleri ve resmi tatiller kesinti olarak kabul edilmemektedir.

Bir öğrenci eğer Hayatboyu Öğrenme Programında faaliyetten yararlanmış ise programda geçirdiği süre ile Erasmus+ döneminde geçirdiği sürenin toplamı 12 ay 'ı geçmemelidir. Bu şart aynı öğrenim kademesi için geçerlidir, yani öğrenci bir kademe bitirip yeni öğrenim kademesine geçtiğinde( örnek olarak lisans bitirip yüksek lisansa başladığında), yine 12 ay programdan yararlanma hakkı kazanmış olur. Her kademe 12 ay olmakla birlikte, aynı kişi toplamda 36 ay süreye kadar faaliyetlerden yararlanması söz konusudur.

Tıp gibi 2 öğrenim kademesinin birleşik olduğu veya 2 kademenin tek bir kademe içinde tamamlandığı durumlarda toplam faaliyet süreyi 24 aya kadardır (Ulusal Ajans, Erasmus+ Program Rehberi, 2015).

## **2.4.4 Hareketliğe katılacak öğrencilerin belirlenmesi**

### **2.4.4.1 Öğrenci seçimi**

Öğrenci seçimi yükseköğretim kurumu tarafından yapılır. Kurum seçim takvimini belirler, seçim yapılacağını ilan eder ve belirlenmiş son tarihe kadar başvuruları kabul eder. Aynı sözleşme dönemi için yükseköğretim kurumu isterse birden fazla başvuru dönemi belirleyebilir.

Seçimler fakülte/ bölüm bazında belirlenmiş kontenjanlara göre yapılır. Bundan dolayı yükseköğretim kurumu her fakülte veya mümkün olursa her bölüm için kontenjanları ilan eder. Kontenjanlar asil ve yedek olarak iki kısımdan oluşmaktadır. Dakik olarak kontenjanlar kuruma hibe tahsis edildikten sonra ilan edilir( buna kadar olan kontenjanlar tahmini kontenjan olarak geçer). Her fakülte/bölüm için kontenjan dâhilinde puanlarına göre öğrenciler sıralanır ve seçim yüksek puan alan öğrencilerin istedikleri kurumlar gözetilerek yapılır.

Kurumlar, hibe verecekleri öğrencilerin sayısını ve hibe sürelerini Merkez tarafından kedisine ayrılan hibe miktarına göre belirlerler.

Eğer öğrenci bir önceki yıl seçilip hibe yetersizliğinden veya başka sebeplerden dolayı gönderilmezse, bir sonraki yıl için “kazanılmış hak” olarak doğrudan gönderilemez. Öğrencilerin her dönem için ayrı ayrı değerlendirilmeli ve seçilmelidirler. Geçerli bir sebepten dolayı asgari süre tamamlanmadan geri dönen öğrenciye bu kural uygulanmaz.

### **2.4.4.2 Seçim şartları ve belgeleri**

#### **2.4.4.2.1 Asgari şartlar**

Öğrencilerin faaliyetten yararlanabilmeleri için öncelikle aşağıdaki asgari şartlara uygun olmaları gerekmektedir:

- Öğrenci yükseköğretim kurumlarından birinde eğitim kademelerinden birine kayıtlı, tam zamanlı öğrenci olmalı
- Birinci eğitim kademesi (ön lisan/lisans) öğrencisinin not ortalaması en az 2.20/4.00 olmalı; İkinci eğitim kademesi (yüksek lisans ve doktora) öğrencisinin not ortalaması en az 2.50/4.00 olmalı (100lük sistemde not ortalaması olarak not dönüşüm çizelgesindeki değerler kullanılır)

- Yeterli sayıda AKTS kredi yükü olmalı
- Faaliyet süresi toplam 12 ay'ı geçmemeli

Başvuruların fazla olması durumunda Merkez'in kriterlerine uygun olarak yükseköğretim kurumu taban puanını yükseltebilirler (Ulusal Ajans, YüksekÖğretim Kurumları için El Kitabı, 2016).

#### **2.4.4.2.2 Seçim kriterleri**

Öğrenci seçimleri Merkez'in belirlediği kriterlerine gerçekleştirilir. Asgari şartları karşılayan öğrenciler arasından, değerlendirme ölçütleri ve ağırlık puanları göz önüne alınarak puanların en yüksekten aşağıya doğru sıralanmasıyla öğrenci seçimi gerçekleştirilir.

Aynı öğretim kademesi süresince bundan önceki programdan yararlanan öğrenci için hesaplanan akademik başarı ve yabancı dil puanından geçirdiği faaliyet sayısına göre 10'ar puan azaltma uygulanır. Bu uygulama sadece yükseköğrenim öğrenci/staj hareketlilikleri için geçerlidir.

2015/2016 akademik yılı için kullanılacak değerlendirme ve ağırlık puanları aşağıdaki gibidir:

- **Akademik başarı düzeyi : %50**
- **Dil seviyesi : %50**
- **Daha önce yararlanma : -10 puan**

Değerlendirme 100 puan üzerinden yapılmaktadır (Ulusal Ajans, YüksekÖğretim Kurumları için El Kitabı, 2016).

#### **2.4.4.2.3 Not ortalaması**

Başvuru aşamasında not ortalamasının aşağıdaki asgari şartları karşılaması gerekmektedir:

- Not ortalamasının tespit etmek için en güncel transkript kullanılmalı
- Yüksek lisan ve ya doktoradan başvuru yapan öğrenciler ilk dönem başvurmuş ve transkriptleri daha oluşmamış ise, bir önceki öğretim kademesindeki en son transkript kullanılır.

- Yatay ve ya dikey geçiş yapmış öğrenciler için daha transkript oluşmamış ise, önceden eğitim gördükleri yükseköğretim kurumundan aldıkları son transkript kullanılır
- Tıpta uzmanlık yapacak öğrenciler için Tıpta Uzmanlık Sınavı (TUS), Diş Hekimliğinde uzmanlık yapacak öğrenciler için Diş Hekimliği Eğitimi Giriş Sınavı (DUS) kazanma notları dikkate alınacaktır (Ulusal Ajans, Yükseköğretim Kurumları için El Kitabı, 2016).

#### **2.4.4.2.4 Yabancı dil**

Yükseköğretim kurumları, yabancı dil belirleme zamanı bütün öğrenciler için eşit kriterler uygulamalı, aynı belge/sınav sonuçları istemeli ve bu belge/sonuçları değerlendirmeye almalıdır. Belirlemede kullanılacak belge ve metotlar hakkında bilgiler öğrencilere başvuru sırasında bildirilir.

Yükseköğretim kurumu tarafından yabancı dil belirleme sınavı düzenlemesi halinde bu sınav, niversitenin yabancı dil ğretimi bilimi veya Milli Eğitim Bakanlığı 'na bağlı olan özel kurumlar gibi profesyonel kurumlar tarafından yapılmalıdır. Sınavı herhangi bir aşamasında Erasmus ofis çalışanlarından hiç birisi görev alamaz.

Yabancı dil seviyesi belirleme sınavına katılmak için öğrencilerden ücret alınamaz. Bu sınavların organize edilmesi için ilgili kurumlardan kurumsal hibe desteği verilmektedir. Katılımcı sayısını belirlemek ve tahsis edilen kaynakların israfını engellemek için sınavı başvurup da geçerli bir sebep olmaksızın katılmayan öğrencilerden, her hangi bir hareketliliğe tekrar başvurdukları halde ağırlık puanlarından 5 puan düşürülebilir.

Yükseköğretim kurumu, yabancı dil belirleme sınavı için kendi ölçekleri çerçevesinde bir baraj belirleyebilir ve bu barajı geçemeyen öğrencileri gndermeyebilir. Belirlenecek baraj, kurum genelinde aynı ola bileceği gibi, bölümlere göre değerliklik gösterebilir.

#### **2.4.4.3 Başvuru**

Programı hiçbir öğrencinin başvurması engellenemez; isteyen bütün öğrencilerin başvurusu kabul edilir. Bütün başvurular yükseköğretim kurumu tarafından toplanıp, kayıt altına alınır ve bütün başvurular hazırlanan “uygunluk kontrolü”(eligibility check) formuyla kontrolden geçirilir.



Formda bulunan “uygun olmayan” grubuna giren öğrencilere durumları sebepleri de olmakla yazılı olarak bildirilir. Uygun olmayan öğrenciler yabancı dil sınavına katılamazlar.

#### **2.4.4.4 Seçim kararı**

Öğrenci seçimi Rektörlük tarafından görevlendirilmiş komisyon tarafından yapılmalıdır. Komisyon üyelerinin hiçbiri başvuru yapan öğrenciyle bağlantısı veya çıkar ilişkisi olmamalıdır. Şeffaflığı ve tarafsızlığı sağlamak için, düzenlenecek olan karar tutanağında aşağıdaki ifadenin aynısı veya aynı anlamı veren bir ifade bulunması gerekir.

*“Bu başvuruların değerlendirilmesi ve karar verilme zamanı, değerlendirmeyi yapan görevli ile başvuru sahipleri arasında değerlendirmeyi yapan görevlinin tarafsızlığını etkileyebilecek herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. Karar, şeffaflık ve tarafsızlık kurallarına tam uygun bir şekilde verilmiştir.”*

Seçim listeleri komite yeleri tarafından her sayfası imzalı/parafli olacak şekilde proje hesabı tutan ve ödemeyi yapacak olan ilgili birimlere ıslak imzalı bir üst yazı ile iletilmesi ve ödeme zamanı, ödeme belgesini bu listelerle karşılaştırıp kontrol ettikten sonra ödeme yapılmalıdır (Ulusal Ajans, YüksekÖğretim Kurumları için El Kitabı, 2016).

#### **2.4.4.5 Seçim sonuçlarının ilanı ve sonuçlara itiraz**

Sonuçlar, başvuran bütün öğrencileri ve değerlendirilmiş şekilde aldıkları bütün alanlardaki puanlarını içerecek şekilde ilan panolarında ve kurumun internet sayfasında yer alır.

Yükseköğretim kurumu, sonuçlara itiraz etmek isteyen öğrencilerin itirazlarını bildirecekleri resmi bir süreç belirlemelidir.

#### **2.4.5 Seçim sonrası süreç**

Öğrenciler kendi yükseköğretim kurumları tarafından seçildikleri halde, gitmek istedikleri kurumlardan da kabul almalarıdır.

Yükseköğretim kurumları anlaşmalı oldukları diğer yükseköğretim kurumlarının başvuru süreçleri hakkında bilgi edinmeli ve öğrencileri bilgilendirip başvuru yapmalarını sağlamalıdır.

Yükseköğretim kurumu tarafından seçilmiş öğrencilerle kurum arasında Erasmus+ yükseköğretim öğrenme hareketliliği için imzalanacak hibe sözleşmesi hazırlanır. Sözleşmede, öğrencinin faaliyet süresi, verilecek azami hibe miktarı, ödeme yapılacak banka hesabı ve tarafların hak ve yükümlülükleri bulunmakta olup, faaliyet başlamadan imzalanır. Sözleşmenin eklerinden biri olan Öğrenim Anlaşması, gidilecek yükseköğretim kurumu tarafından da imzalanır.

Yurt dışına gidecek öğrenciler için yükseköğretim kurumu tarafından oryantasyon eğitimleri düzenlenir. Öğrencilerin bu eğitimlere katılması, kendi sorumluluklarını bilmeleri, karşılaşılabilecekleri sorunları en aza indire bilmeleri ve hareketliliği başarıya bitirmeleri için çok önemlidir. Eğitime katılmaması öğrencinin hareketlik hakkını kaybetmesi veya hibesinden kesik yapılacağı demek değildir.

Öğrencinin pasaport ve vize işlemleri, yurtdışına çıkış işlemleri ve yurtdışında kalınacak yer temin edilmesi öğrencinin kendi sorumluluğundadır. Yükseköğretim kurumunun bu işlemlerde öğrenciye yardım etmesi beklenir (Ulusal Ajans, YüksekÖğretim Kurumları için El Kitabı, 2016).

## **2.4.6 Hibe desteği, Hareketlilik süresi ve Hibe hesaplamaları**

### **2.4.6.1 Gidilen ülkelere göre hibe miktarları**

Öğrencilere hareketlilik süresi boyunca yurtdışındaki ilave masraflarına yardım etmek amacıyla hibe verilmektedir. Hibeler masrafların tamamını karşılamayı değil, katkı yapmayı amaçlamaktadır.

Öğrencilerin hareketliliklerini geçireceği ülkeler hayat pahalılıklarına göre 3 gruba ayrılmış ve ülke gruplarına göre aylık hibe miktarları belirlenmiştir. Aşağıdaki çizelge ülkelere göre belirlenmiş hibe miktarlarını göstermektedir.

**Çizelge 2.3 Ülkelere göre ayrılan hibeler**

<b>Hayat pahalılığına göre ülke grupları</b>	<b>Hareketlilikte Misafir Olunan Ülkeler</b>	<b>Aylık Hibe Öğrenim (Avro)</b>
1. Grup Program Ülkeleri	Avusturya, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İrlanda, İtalya, Lihtenştayn, Norveç, İsveç, Birleşik Krallık	500
2. Grup Program Ülkeleri	Belçika, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Kıbrıs Rum Kesimi, Almanya, Yunanistan, İzlanda, Lüksemburg, Hollanda, Portekiz, Slovenya, İspanya, Türkiye	400
3. Grup Program Ülkeleri	Bulgaristan, Estonya, Macaristan, Letonya, Litvanya, Malta, Polonya, Romanya, Slovakya, Makedonya	300

Öğrencilere faaliyet geçireceği ülkeye gidiş-dönüş seyahatleri için ayrıca destek verilmemektedir (Ulusal Ajans, Erasmus+ Program Rehberi, 2015).

#### **2.4.6.2 Hareketlilik süresi ve hibe hesaplamaları**

Hareketlilik süreleri, faaliyet başlamadan önce gidilecek kurumdaki akademik takvim, kabul mektubundaki süreler ve önceki senelerdeki gerçekleşen faaliyetler göz önünde bulundurularak belirlenir. Kesin süreler, katılım sertifikalarından veya pasaportta bulunan giriş-çıkış bilgilerinden belirlenir.

Öğrencilerin faaliyetlerini uzatmaları durumunda, yükseköğretim kurumlarının faaliyet bütçesinde yeterli hibe varsa eğer, bu faaliyet için hibe ayrılabilir. Bütün süre uzatımı isteyen öğrencilere yetecek kadar hibesi yoksa öğrencinin ilk seçimdeki başarısının esas alınarak hibe verilip verilmeyeceği belirlenir (Ulusal Ajans, YüksekÖğretim Kurumları için El Kitabı, 2016).

#### **2.4.7 Akademik tanınma**

Yükseköğretim kurumları yurtdışında geçirilmiş öğrenim dönemine tam akademik tanınma sağlamakla yükümlüdür. Ortak olunan kurumun ders içeriklerinin uygunluğunu ve yurtdışında geçirilecek dönemin denkliğini kontrol etmeli ve buna göre tanınmanı yapmalıdır. Öğrencinin faaliyet süresince aldığı derslerden başarılı olması durumunda hareketliliği geçirdiği üniversiteden temin edilecek Transkript belgesinin teslimi iki kurum arasında oluşturulan bir mekanizmayla otomatik olarak yapılmalıdır.

Tanınma tam olarak gerçekleştirilmesi şu şekildedir: Öğrencinin Öğrenim Anlaşması (Learning Agreement for Studies) içinde yer alan derslerin faaliyeti geçirdiği kurumda alınması ve başarılı olması durumunda bu derslerin orijinal isimleri, kredileri, notları ve transkriptleri Diploma Ekinde yer almalıdır. Diploma Ekinde açık şekilde Erasmus+ programından faydalandığı belirtilmelidir.

#### **2.4.8 Online dil desteği**

Avrupa Komisyonu tarafından yükseköğretimde öğrenim faaliyetlerinden yararlanacak öğrenciler için Online Dil Desteği verilmektedir.

Bu destek 6 dilde öğrencilere sunulmaktadır: Almanca, Fransızca, İngilizce, İtalyanca, Hollandaca ve İspanyolca. Bu sisteme sadece yurtdışındaki eğitimi bu dilde yapacak öğrenciler tabidir. Öğrenciler arasında faaliyet gerçekleştirecekleri dil ana dili olan öğrencilere bu sistem uygulanmaz.

Online Dil Desteği aşağıdakileri içermektedir:

- **Zorunlu sınavlar:** Hareketliliği gerçekleştirmek için seçilen öğrenciler, faaliyete başlamadan önce ve tamamladıktan sonra toplamda 2 defa, faaliyeti gerçekleştirdiği dilden sınav olunurlar. Sınav öğrencilerin seçilmiş olma durumlarını etkilemez, amaç sadece faaliyet süresince dil yeterliliklerinde değişimi gözlemlemektir. Her iki sınav da öğrenciler için zorunludur.
- **İsteğe bağlı dil kursları:** İlk sınavın sonuçlarına göre öğrenciler kendilerini yetersiz bulurlarsa, faaliyeti gerçekleştirecekleri dilden online dil kurslarına katılabilirler. Kurun süresi faaliyet süresine göre belirlenmektedir.(2-6 ay arası faaliyete kurs süresi 2-6 ay arası, 6 ay üzeri faaliyete kurs süresi azami olarak 6 ay)

#### **2.4.9 Hibersiz öğrenci**

Öğrenci istediği takdirde faaliyete hibersiz katılabilmektedir.

Bu öğrenciler de aynen diğer öğrenciler gibi bütün seçim sürecinden geçmektedirler. Diğer öğrencilerden farkı, bütçe hesaplamalarına dâhil edilmemesidir.

Değerlendirmeler sonucunda öğrenciler seçildikten sonra, yükseköğretim kurumuna ayrılan bütçe kapsamında hibe desteği ayrılmayan kontenjan olması durumunda,

hibesiz gitmek isteyen öğrenciler arasından yeniden tarafsızlık ve şeffaflık kuralları çerçevesinde değerlendirme yapılabilir.

#### **2.4.10 Akademik ücretler**

Hareketlilik gerçekleşecek yükseköğretim kurumu, Erasmus+ Programı kapsamında gelen öğrenciden herhangi bir akademik ücret (öğrenim, kayıt, sınav, laboratuvar ve kütüphane ücreti) talep edemez. Akademik ücret talep etmeleri durumunda öğrenciler Merkezi bilgilendirmelidirler. Diğer sigorta, oturma izni ve ulaşım kartı gibi çeşitli işlemler için gerekli ücretler misafir oldukları kurumun öğrencileri nasıl ödeme yapıyorlarsa, aynı miktarda ücret talep edilir.

Öğrenciler faaliyet süresince kendi yükseköğretim kurumlarına kayıtlarını yaptırmalı varsa öğrenim harçlarını ödemelidirler.

#### **2.4.11 Ulusal hibe ve burslar**

Hareketlilik faaliyetine katılan öğrencilerinin hâlihazırda almış olduğu yükseköğretim burslarının ve kredilerinin devam etmesi, yükseköğretim kurumu tarafından temin edilmelidir. Öğrencinin bu kazanımı faaliyet sırasında sonlandırılmaz, azaltılamaz ve kesintiye uğratılamaz.

Ulusal hibe veya kredi şartlarına uygun olan öğrencilerin Erasmus+ hibesinden yararlanma hakkı sınırlandırılmaz.

#### **2.4.12 Sigorta yükümlülükleri**

Öğrenciler katıldıkları faaliyet türlerine göre zorunlu sigorta yaptırmakla yükümlüdürler. Yükseköğretim kurumları sigortaların yapıldığını kontrol etmelidir. Zorunlu olan sigortalar öğrenci sözleşmesinde yer almaktadır (Ulusal Ajans, YüksekÖğretim Kurumları için El Kitabı, 2016).



### 3 UZMAN SİSTEMLER

#### 3.1 Yapay Zekâ ve Yapay Zekâ Bileşenleri

Yapay Zekâ, bir bilgisayarın ve bilgisayar temelli makinenin, insana özgü nitelikler olarak bilinen akıl yürütme, anlam çıkarma, genelleme ve geçmiş deneyimlerden öğrenme gibi yüksek zihinsel süreçlere ilişkin görevleri yerine getirme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Nabiyev, 2012).

Yapay Zekâ hakkında kesin olarak belirlenmiş bir tanım olmasa da genel olarak birtakım tanımlar yapılabilmektedir. Bu tanımlardan bir kaçını aşağıda verilmektedir.

Yapay zekâ, insan zekâsı kullanılarak yapılabilenlerin, makinelere yaptırma bilimidir. Bu tanımın üç farklı boyutu vardır. Birincisi, ileri bilgisayar teknolojisinden bahsetme, ikinci; bilgisayarlara insan davranışlarını, algı, idrak ve bilişsel süreçlerin simule edilmesi, üçüncü boyut ise, bütün zeki beyinlere özgü özelliklerin incelenmesidir (Şaştım, 2009).

Yapay zekâ, zekâ gerektiren işleri bilgisayara yaptırma sanatıdır (Şaştım, 2009).

Yapay zekâ, bilgisayar modelleri vasıtasıyla insanlarda olan zihinsel fonksiyonları inceleyip formül haline getirmeyi ve bunları yapay sistemlere uygulamayı amaç edinen araştırma alanıdır (Yağcı, Gökçe, Bozüyük, & Akar, 2005).

Yukarıda verilen bu tanımlara göre genel olarak yapay zekâyı; toplanan verilerin bilgiye dönüştürülmesi, bilgi tabanlarının oluşturulması ve bu bilgi tabanlarının problemlerin çözümünde zekice işlenmesi olarak tanımlayabiliriz.

Kullanımına göre yapay zekânın farklı alanlarda uygulamaları vardır. Yapay zekâ teknikleri, kullanım alanlarının ve uygulamaların farklılığına göre aşağıda bulunan bölümlerden oluşmaktadırlar.

### 3.1.1 Bulanık mantık

Bulanık mantık genel olarak, insan düşüncesine eşit veya benzer işlemlerin gerçekleşmesini sağlamakla birlikte, gerçek dünyada sık sık karşılaşılan belirsiz ve kesin olmayan verilerin modellemesinde yardımcı olmaktadır (Nabiyev, 2012).

Klasik mantıkla çalışan sistemler, belli koşullara göre doğruluk değerleri “doğru” ve “yanlış” olarak önerme yaparlar. Lakin gerçek hayatta olayların “ne derece iyi veya yanlış” olduğunu belirlemek gerekir. Örnek vermek gerekirse sıcaklığı 100<sup>0</sup> C olan suyun “sıcak” olarak ifade edilirse 95<sup>0</sup> C veya 80<sup>0</sup> C olan su için “sıcak değildir” ifadesi yanlış olmadığı gibi doğru da değildir. Bu nedenle doğru ve yanlış arasında değerler (ılık, az sıcak, az soğuk vs.) kullanılarak bulanık küme teorisi ortaya atılmıştır ve bu teoriye göre dereceli veri modellemesi yapılmaktadır.

Bulanık mantık kavramını tanımını ilk kez 1965 yılında Azerbaycan kökenli âlim Kaliforniya Üniversitesinden Prof. Dr. Lütü A.Zade yapmıştır (Nabiyev, 2012).

### 3.1.2 Yapay sinir ağları

Yapay sinir ağları, girişleri ve çıkışları olan birbirleriyle sıkı bir şekilde ilişkili işlem elemanları olup insanın beyin hücrelerinin çalışma prensibini modelleyen bir bilgisayar sistemleridir (Üstkan, 2007).

Genel olarak yapay sinir ağları, insan beyninin bir fonksiyonunu gerçekleştirme yöntemini modellemek için tasarlanmış bir sistem olarak tanımlayabiliriz. Yapay sinir ağları, yapay olarak oluşturulmuş sinir hücrelerinin birbirleri ile çeşitli şekilde bağlanmasından oluşurlar ve genel olarak katmanlar şeklinde düzenlenirler (Yağcı, Gökçe, Bozüyük, & Akar, 2005).

Doğal sinir ağları ile yapay sinir ağları arasında benzerlikler çok zayıf olmakla, aralarında kapasite ve yapı bakımından büyük bir zıtlık vardır. Gerçek beyin fonksiyonları hakkında bilgiler sınırlı olsa da, bu fonksiyonları örnek almak için yeterli olmaktadır. İnsan beyninin işlevini hiçbir model tam olarak taklit edememektedir. Zayıf ilişkiye rağmen yapay sinir ağları, sinir sistemine benzer yapıya sahiptir (Nabiyev, 2012).



### 3.1.3 Genetik algoritma

1970'li yılların başlarında John Holland tarafından ortaya atılan genetik algoritmalar, doğadaki evrim mekanizmasını temel alan bir arama metotlarıdır ve belirli veri grubundan özel bir veriyi bulmak için kullanılırlar (Yağcı, Gökçe, Bozüyük, & Akar, 2005).

Genetik algoritmalar oldukça başarılı ve sürekli iyileşen çözümler üretirler. Böylece çözüm alanı çok geniş olan ve matematiksel modeli kurulamayan problemlerin çözümlerinde genetik algoritma teknikleri kullanılmaktadır (Şaşım, 2009).

### 3.1.4 Uzman sistemler

Yapay zekânın en önemli uygulama tekniklerinden olan uzman sistemler, belirli bir uzmanlık alanındaki problemleri çözmek için düşünen uzmanı taklit eden kural tabanlı sistemlerdir (Jackson, 1986).

Uzman sistemler bilgisayar temelli olup konusunda uzman olan insanların yaptıkları gibi belirli bir alana yönelik çözümler üretmektedirler. Böylece insanların düşünme ve karar verme işlemleri taklit edilerek onların yerine geçebilecek sistemler yaratılmaya çalışılmaktadır.

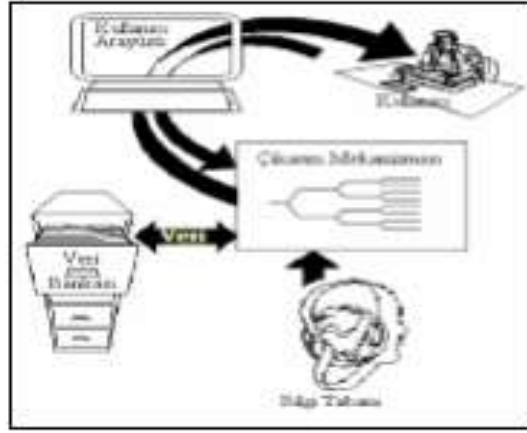
Uzman sistemin tasarımının esas amaçları arasında, o an için gerekli olan uzmanın yerini alabilmesi, birçok uzmanın bilgi ve birikiminin bir araya toplanabilmesi, yeni uzman adaylarını eğitebilmesi, uzmanlara cazip gelmeyen veya uzman desteğinin pahalı olduğu projelerde gerekli uzmanlığı sağlaması gelmektedir.

Uzman sistemlerde veri yerine bilgi işlenmektedir. Veri işlemede, algoritmaya bağlı olarak veri tabanı etkin şekilde işlenirken, bilgi işlemede algoritmaya bağlı kalınmadan çıkarılmış olan kurallar ve gerçeklerden oluşan bilgi tabanı etkin bir şekilde işlenir (Coşgun, 2005). Şekil 3.1'de böyle bir uzman sistem çevirimi gösterilmiştir.

Bir uzman sistem, insandan daha çok bilgi toplayıp ve bu bilgileri daha hızlı işleyebilir. Bu durum, insanların zorlanabilecekleri durumlarda uzman sistemlerin daha kolay sonuca varabileceklerini göstermektedir.

Uzman sistemlere olan bir başka gereksinimin sebebi konuyla ilgili uzmanın insan olması nedeni ile sınırlı ussallığa sahip olması, önemli ayrıntıları unutabilmesi,

yorulması ve çok sayıda veriyi aynı anda işleyememesi gibi nedenlerdir (Kastal & Köse, 2009).



Şekil 3.1 Uzman sistem çevirimi

### 3.2 Uzman Sistemin Tanımları

Uzman sistemler için ortak bir görüş olmamakla birlikte konuya yaklaşımlar değişikçe tek bir tanımlamayla yetinilmemiş ve tanımlar artmıştır. Bu tanımlamalardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Çok güç durumda olan mevcut problemler bile geleneksel bilgisayar uygulamaları ile kolaylıkla çözülebilmektedirler. Lakin bu problemlerin bir kısmının çözümü karmaşık bilgi işlemleri gerektirmektedir. Belirsizlik ve kesin olmayan bilgiler içeren bu problemler geleneksel algoritmalarla çözülemediklerinden dolayı, konuyla ilgili uzmandan yardım alınarak deneysel yöntemlerle çözüme ulaşılır. Bu deneysel yöntemi kullanan sistemler, uzman sistem olarak adlandırılmaktadır (Şaştım, 2009).

Uzman sistem, insan uzmanlığı gerekli olan problemleri çözmek için toplanmış insan bilgisini kullanan bilgisayar sistemidir. Bu sistemler hem uzman olmayan kişiler tarafından problemlerin çözümü için kullanılır, hem de uzmanlar için bilgili yardımcılar olarak görev yaparlar (Sönmez).

Uzman sistem, bilgisayar içinde uzmanların yetenekleri sayesinde bilgi tabanlı elemanların düzenlenerek, gerçekleşmekte olan bir olay veya durum hakkında zeki kararlar ve zeki öneriler verebilen sistemlerdir (Tosyalı, 2008).

Feigenbaum'a göre uzman sistem, çözümü büyük ölçüde insan uzmanlığı gerektiren karışık problemler için bilgi ve mantıksal çıkarım prosedürleri kullanan akıllı bir bilgisayar programıdır (Tosyalı, 2008).

Nebiyev'e göre uzman sistemler, belirli konularda uzman olan kişi ve kişilerin yapabildiği muhakeme ve karar verme işlemlerini modelleyen bir yazılım sistemidir (Nabiyev, 2012).

Sell'e göre uzman sistemler, özel bir uzmanlık gerektiren alandaki problemleri çözmek amacıyla uzman düşüncesiyle yarışmaya çalışan bilgi tabanlı sistemlerdir (Tetik, 2009).

Yukarıda tanımlanmış olan tanımları özetlemek gerekirse, Uzman Sistemler; uzmanlık gerektiren bir alanda yorumlamak, çözüm üretmek ve bilgiyi aktarmak için geliştirilmiş özel bilgisayar programlarıdır.

### **3.3 Uzman Sistemlerin Tarihçesi ve Gelişim Süreci**

Günümüz uzman sistemleri, 1950'li yılların sonlarından itibaren Yapay Zekâ araştırmacıları tarafından geliştirilmeye başlandı. Bu dönem araştırmacıları birkaç muhakeme kuralı ve güçlü bilgisayarlarla insanüstü performansa sahip bir uzman yaratabileceklerine inanıyorlardı (Sönmez). Bu konuda ilk çalışmalar, sembolik olarak akıl yürütmeyi desteklemek için programlama dilleri alanında olmuştur. İlk sembolik listelemeye uygun programlama dili olan IPL (Information Processing Language) ilk yapay zekâ uygulamalarında yaygın olarak kullanılmıştır (Tetik, 2009).

Bu alandaki çalışmalar genel amaçlı problem çözücülere yönelik olup, bu problem çözücü mantık teorisinden yararlanarak akıllı bir bilgisayar yaratma çabasıydı. Bu çaba Uzman sistemlerin öncüsü sayılır.

1960'lı yılların ortalarından genel amaçlı programlardan özel amaçlı programlara geçiş başlandı. Araştırmacılar bu dönemde, problem çözme mekanizmasının akıllı bilgisayar sisteminin küçük bir parçası olduğunu fark ettiler ve aşağıdaki sonuçlara vardılar:

- Genel amaçlı problem çözücüler, yüksek performanslı uzman sistemler yaratmak için yeterli değildirler.
- Uzman problem çözücü olan insan sadece çok dar bir alanda çalışırlarsa başarılı olurlar.

- Uzman sistemlerin yeni bilgiler doğrultusunda sürekli yenilenmesi gerekmektedir. Bu da kurala dayalı bir sistemin var olmasıyla gerçekleşebilir (Sönmez).

1965 yılında geliştirilmiş olan DENDRAL ve MACSYMA sistemlerin performanslarının uzmanlardan daha iyi oldukları görülmüştür. 1965-70 yılları arasında bilgisayar oyunlarına ve akademik konulara yönelik birkaç uzman sistem daha geliştirilmiştir. 1970'li yıllar Uzman sistemlerin daha yaygın ve farklı disiplinlerde geliştirildiği dönemdir (Tetik, 2009). Bu dönemde en popüler ve en önemli uzman sistem tıbbın sınırlı bir alanında konsültasyon vermek için geliştirilmiş olan MYCIN'dir. Bu dönemde birbirinden çok farklı olmayan birkaç uzman sistem daha geliştirilmiştir. Bu sistemlerde bilginin öneminin farkına varan araştırmacılar kapsamlı bilgi sunum teorisi üzerinde çalışmalara başladılar. Fakat bu çalışmalarda sınırlı başarılı sonuçla karşılaşıldı ve Uzman sistemlerin performansının uzmanın sahip olduğu bilgiden kaynaklandığı sonucuna varıldı (Sönmez).

1980 yılının başlarında Uzman Sistem Tasarım araçları araştırma amaçlı olarak sadece üniversitelerde geliştirilmekteydi. Daha sonraki yıllarda uzman sistemler akademik hayattan ticari hayata geçiş yapmış ve bu dönemde oldukça yoğun içeriği olan programlar uygulanmıştır (Tetik, 2009).

### **3.4 Uzman Sistemlerin Özellikleri ve Farkları**

Bir uzman sistemin temeli, sistemin kurulması aşamasında güçlü ve genişleyen “Bilgi Tabanı”dır. Uzman sistemin başarılı olması, yapının tasarımında kullanılan bilginin niteliğine bağlıdır. Bilgi, problemin bulunduğu alanı tam olarak temsil edebilmelidir. Bununla birlikte bilgi açıklanabilir olmalı ve bilgi tabanı karar vermeyi kolaytıracak şekilde tasarlanmalıdır. Böylece bilginin toplanması ve kodlanması uzman sistemlerin en önemli özelliklerindedir (Şaştım, 2009). Uzman sistemlerin temel özellikleri aşağıda sıralanmaktadır:

- Problemin çözümünde bir uzmanın düşüncelerini temsil edebilmeleri
- Problemin çözümü zamanı hiyerarşik bir yaklaşım izlemeleri
- Algoritmalarından ve nümerik verilerden ziyade gerçek kurallar ve ilişkilerden oluşmaları
- Problemin çözümü ve tanımlanması zamanı kullanıcıya danışmaları

- İstenildiği zaman, problem çözümünün sonuna ulaşmadan ara sonuçlar verebilmeleri
- Belli bir soruyu niçin sorduklarını veya belli bir sonuca nasıl ulaştıklarını açıklayabilmeleri
- Tam veya kesin olmayan bilgilerle baş edebilmeleri
- Gerekli durumlarda birden fazla sonuca ulaşabilmeleri
- Gerçek bir problemin çözümü zamanı, kesin bilgi olmazsa bile yaklaşık bir sonuç verebilmeleri
- Çözülmüş problemin sonuçlarını doğal bir dille açıklayabilmeleri
- Bir kere kurulduktan sonra programcıya ihtiyaç duymadan kullanıcı tarafından kolayca değiştirilebilmeleri
- Çözülmüş problemin verilerini daha sonraki çözümlerde kullanmak amacıyla kendi bilgilerine ilave etmeleri ve kendilerini geliştirebilmeleri

Uzman sistemlerle geleneksel sistemler arasındaki en büyük fark muhakeme yeteneğidir. Geleneksel sistemler, uzman sistemlerden farklı olarak muhakeme gerektiren konularda daha zayıf kalmaktadırlar ve genellikle algoritma yaklaşımı ile çalışırlar. Uzman sistemler ise geleneksel sistemlerin aksine nümerik işlemlerde zayıf kalmaktadırlar (Kurbanoglu, 1992).

### 3.5 Uzman Sistemlerin Yapısı

Geliştirilen uzman sistemler kullanım alanlarına göre, mimari yapı yönden bir birlerinden farklılıklar gösterebilmektedirler. Ancak temel olarak basit bir uzman sistemin yapısını Şekil 3.2'deki gibi gösterebiliriz. Temel olarak uzman sistemlerin yapısı aşağıdaki bileşenlerden oluşur:

- **Bilgi tabanı;** Belli bir problem hakkında bilgileri, gerçekleri ve kuralları içermektedir.
- **Çıkarım mekanizması;** Problemlere çözümler üretmek için depolanan bilgiyi kullanan birim.
- **Kullanıcı arabirimi;** Kullanıcı ile iletişimi sağlamak için gerekli birim (Kaya, Gözen, & Engin Orhan, 2004).



Şekil 3.2 Uzman sistem genel yapısı

### 3.5.1 Bilgi tabanı

Bilgi tabanı, uzman bilgisini temsil eden gerçekler ve kurallardan oluşmaktadır. Gerçekler, problem alanındaki vakaları tanımlayan ifadelerdir. Örnek olarak: “Kanarya bir kuştur.” ve “Kanarya ötebilir.” bir gerçektir.

Uzman sistem yaratmada en güncel ve popüler yaklaşım Kural Tabanlı Sistemlerdir. Bu sistemlerde bilgi tabanı bir kural setini içermektedir. Kurallar, genellikle iki kısımdan oluşup İF-THEN (EĞER-O HALDE) yapısındadır. Kuralların ilk kısmı (İF kısmı) koşul cümlesidir, ikinci kısım (THEN kısmı) ise sonuç kısmıdır. İlk önce birinci kısım, sonra ise ikinci kısım gerçekleşir.(1) Kural yapısına örnek olarak aşağıdakileri gösterebiliriz:

- **If** hava güneşli ise, **Then** yürüyüşe çıkılabilir.
- **If** levrek balık ise, **Then** o suda yaşar.
- **If** kanarya bir kuşsa, **Then** o bir hayvandır.

### 3.5.2 Çıkarım mekanizması

Çıkarım mekanizmasının işlevi, bilgi tabanını kullanma ve problem çözümü kurallarını kullanarak problemi çözmektir. Hangi duruma hangi kuralın uygulanacağını çıkarı mekanizması yardımı ile yapılabilmektedir (Kaya, Gözen, & Engin Orhan, 2004). Çıkarım mekanizması, kullanıcı ile bilgi tabanı arasındaki etkileşimin nasıl olacağı bilgisini içermektedir. Mevcut olan gerçekler ışığında kuralları işleterek sonuca varmaya çalışır.

Çıkarım mekanizması, iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısım çıkarımın kendisidir, çıkarım prensiplerini ve metotlarını içermektedir. İkinci kısım ise kontrol

mekanizması olup, çıkarım kontrol stratejilerini içermektedir. Bu stratejiler, çıkarım prensiplerini sistematik olarak uygulanmasını sağlamaktadır (Şaşım, 2009).

### 3.5.3 Kullanıcı arabirimi

Uzman sistemlerde kullanıcı arabirimi, sistemin kullanıcı ile iletişim kurabilmesi ve kullanıcının çıkarım mekanizmasının gerçekleştirdiği çözüm süreci hakkında bilgi sahibi olmasını sağlamaktadır. Arabirimler aracılığıyla kullanıcı sistem ile etkileşimde bulunabilmektedir (Şaşım, 2009). Bazı ara yüzler donanım, bazıları ise yazılım ara yüzleridir. Yazılım ara yüzleri çoğunlukla sistemin kullanıcılar ile iletişim kurmalarına yaramaktadırlar. Bu amaçla tasarlanmış olan ara yüzler sorular sormakta ve aldığı cevaplara göre mantık yürüterek sonuca varmakta ve kullanıcıya bilgi vermektedirler (Kaya, Gözen, & Engin Orhan, 2004).

## 3.6 Uzman Sistemlerin Avantajları ve Dezavantajları

**Avantajları:** Uzman sistemlerin avantajlarından bazıları belirli başlıklar altında aşağıda sıralanmaktadır.

- **Süreklilik:** Zamanla oluşabilecek veri ve bilgi kaybı yoktur. Eğer dinamik yapı oluşturulursa sistem kendi kendine bilgi kazanabilir.
- **Üretim artışı:** Sistem uzman insandan daha hızlı olduğu için zaman kazancı sonucu üretim artışı gözlenebilir.
- **Maliyet tasarrufu:** Uzman insanın yaptığı işi sürekli yaparak onlara harcanan masraftan tasarruf eder.
- **Uzmanlığın yaygınlaştırılması:** Çeşitli alanlarda olan uzman yetiştirme sıkıntısından dolayı, yaşlanmayan ve unutmayan sistemlerin geleceğe daha rahat bilgi aktarıp onlara zemin hazırlaması.
- **Kalite düzeyinin yükselmesi:** Düşünerek ve hata payı olmadan sonuca varmaları kaliteyi yüksek tutmaktadır.
- **Eğitim verme:** Konuya dair yeterli bilgisi olmayanlara, açıklamalar yaparak öğretme becerisidir.
- **Güvenirlilik:** Hiçbir detayı atlamadan son ayrıntısına kadar taradıktan sonra sonuca ulaşma yöntemini kullanır ve hiçbir belirsizlik yoktur.

- **Sağlıklı öneri yapımı:** İnsanın yapı olarak acele etme, çabuk karar verme ve telaşa kapılması gibi şeyler sağlıklı karar verme ve öneri üretmesini kısıtlamaktadır. Uzman sistemler ise yeterli düşünerek ve analiz ederek karar sonuç üretmeyi kısa bir sürede yapmaktadır.
- **Tam ve kesin olamayan bilgi ile çalışabilmesi:** Kesinlik belirtmeyen ifadelere de yer vererek, değerlendirmelerini ve kıstaslarını buna göre ayarlamaktadır.
- **Ara sonuçlar göstermesi:** Uzman sistemlerin kullanıldığı bazı alanlarda ileriye yönelik plan ve tasarı yapmak için ara sonuçları ve raporlar görülebilmektedir.
- **Sonuçlardan yararlanma:** Dinamik bir yapı oluşturulduğu zaman öğrenibilme kabiliyetine sahip olur ve her sonucu bir biri ile kıyaslayarak, yorum yürüterek gerçek doğruyu bularak bilgilerde tutarlılık sağlamaktadır (Üstkan, 2007).

#### **Dezavantajları:**

- **Uzmanlık bilgisinin olmayışı:** Her alanda yeterli sayıda uzman bulamamak ve olsa dahi zaman ayıramamaktadır.
- **Bilgi edinmede zorluklar:** Bir uzman sistemin tasarlamanın başlıca problemlerinden biri kimi uzmanların bildiklerini aktaramamalarıdır. Bazı uzmanlar ise yeni teknolojiye ayak uyduramamakta ve bilgi paylaşımından kaçınmaktadırlar.
- **Aynı konuya uzmanların farklı yaklaşımı:** Her uzmanın kendi benimsediği ve doğru bildiği bilgilerde tutarsızlık olabilir. Bu gibi durumlarda uzman sistemler için dinamik bir altyapı oluşturulursa sorunun üstesinden gelinebilir.
- **Dar alana yönelik olması:** Uzman sistemler çok dar bir alanı kapsadıkları için dışarı çıkılma durumunda sistemin çalışmasında problemler olabiliyor. Örnek olarak her konuda bir uzman olduğu, bu uzmanın da birden çok uzmanlığının bulunmadığı, bulunsa da çok az sayıda olduğu için alanlar genişletilmeye başlanıldığında sistemde karışıklıklar başlayacaktır.
- **Uzmanların objektif ve bağımsız denetim mekanizmalarının olmayışı:** Birçok uzman kendi geliştirdikleri yöntemlerini kullanmaktadırlar. Bu



yöntemlerini açıklayamamaları ister istemez objektif bir anlatım olmamasını göstermektedir.

- **Ortak terminolojinin olmaması:** Kullanılan çeşitli kavramların kişiden kişiye değişerek farklı anlamlar kazanması ve gerçek anlamı ile sözlük anlamının birbirinden farklı oluşu yüzünden karışıklıklar olmaktadır.
- **Üst düzey yöneticilerin tutuculuğu:** Yeni teknolojilere şüpheci yaklaşım ve maliyetin çok olması tüm yöneticileri düşündürmektedir. Aynı işi yapabilecek bir insan varken böyle bir sisteme maliye ayıramamaktadırlar.
- **Maliyet yüksekliği:** Uzman sistemlerin tasarlanması ve ortalama 3-5 yıl arasında değişen sistemlerin maliyetinin yüksek olduğu göz önüne alınmalıdır.
- **Yaratıcılığın olmayışı:** Uzman insan normal durumlar dışında alışlagelmemiş bir olay karşısında yaratıcılığı ile yeni bir çözüm üretebilirken uzman sistemler bunu yapamamaktadırlar.
- **Öğrenme zorluğu:** Dinamik yani öğrenebilen bir uzman sistemin tasarlanması başlı başına bir problem teşkil eder (Üstkan, 2007).

### 3.7 Uzman Sistemlerin Kullanım Alanları ve Örnekleri

Uzman sistemlerin genellikle uygulama alanları danışmanlık olmuştur. Uzman sistemler daha çok hakkında daha kolay bilgi edinilebilen alanlarda geliştirilmektedir. Çünkü ilgili konu ne kadar açık ve iyi tanımlanabilirse oluşturulan sistem de o kadar başarılı olmaktadır (Tetik, 2009).

Uzman sistemlerin en başarılı olduğu alanlar ve bu alanlarda geliştirilmiş uzman sistem örnekleri aşağıda açıklanmaktadır.

- **Yorumlama:** Bu alandaki uzman sistemler, çeşitli algılayıcılardan gelen verileri, önceden belirtilmiş bilgiler ile harmanlayarak çıkarım mekanizmasında bir sonuç üretmektedir (Üstkan, 2007). Bu sistemlere örnek olarak ilk uzman sistemlerden biri olan DENDRAL gösterebiliriz. DENDRAL, bilinmeyen kimyasal bir bileşiğin önceden verilmiş bilgilere uygun olarak ön yapısını ve daha sonra bu ön yapıyı geliştirerek maddenin mümkün moleküler yapısını çıkarır (Tetik, 2009).

- **Tahmin:** Bu alana mensup uzman sistemler, belirli olay ve verileri inceleyerek sonuçları önceden tahmin etmeye çalışırlar. Bu tür uzman sistemlere örnek olarak hava olaylarıyla veya yeryüzü hareketlilikleri ile ilgili olan uzman sistemleri gösterebiliriz. Tahmin yapan uzman sistemlerden olan PTRANS, Digital Equipment şirketinin bilgisayar sistemlerinin imalatında ve dağıtımında kullanılmaktadır. Görevi gerçekleşmesi yakın, mümkün malzemeleri, fazlalıkları ve eksiklikleri tahmin etmektir.
- **Teşhis:** Teşhis alanında kullanılan uzman sistemler, veri yorumlayan sistemlerde gözlem neticelerine göre sistem bozukluklarını tespit ederler ve bu sistemdeki hataların onarımını yaparlar. Bu uzman sistemler genel olarak Tıp ve Elektronik alanlarında çok kullanılmaktadırlar. Bir bölgenin mineral potansiyelinin değerlendirilmesinde jeologlara yardımcı olan PROSPECTOR bu alandaki en iyi uzman sistemlerdendir. Bir başka örnek olarak, bakteriyel enfeksiyonların teşhis ve tedavisinde kullanılan ve şimdiye kadar geliştirilmiş en iyi uzman sistem olarak bilinen MYCIN'i gösterebiliriz (Bilginoğlu, 1993).
- **Tasarım:** Bu alandaki uzman sistemler genellikle bilgisayarların yapılandırılması, organik kimya moleküllerin tasarımı, elektronik devrelerin tasarımı harita sınıflama gibi işlemler için kullanılmaktadır. CAD uzman sistemleri, elektronik ve tümleşik devrelerin, baskılı devre bağlantılarının, mekanik bileşenlerin ve mimari yapıların tasarımında mühendislere yardım etmektedir. Aynı zamanda otomobil imalatçıları da yeni otomobil tasarımlarının geliştirilmesinde CAD tekniklerini kullanmaktadırlar. Çok karmaşık olan tasarım problemlerini çözmek için sezgisel yaklaşımlar ve uzman tecrübesi gereklidir. Bilgisayar yapılandırma uzman sistemi olan XCON bu alanda en bilinen tasarım uzman sistemlerindedir. Carnegie- Mellon Üniversitesi tarafından geliştirilen XCON, VAX ailesi bilgisayarlarının ayrıntılı biçimde düzenlenmesini sağlamaktadır. XCON, tam olarak bir işletim sistemi oluşturmak için hangi bileşenlerin gerekli olduğunu belirlemektedir ve tecrübeli bir editörden 20 kere daha hızlı bir şekilde yapılandırma gerçekleştirmektedir (Tetik, 2009).

- **Planlama:** İlgili uzman sistemler verilen amaçlara ulaşmak için plan ve programların tasarlanmasında kullanılmakta olup, tam bir faaliyet planı geliştirirler. Planlama uzman sistemler moleküler genetikte tecrübe geliştirmek, bilgisayar sistemlerinin monte ve test edilmesi için plan geliştirmek, tümleşik devre planlarının sentez etmek, askeri operasyonlarda plan geliştirmek gibi amaçlar için kullanılmaktadır. Bu uzman sistemlere örnek olarak imalat kapasitesinin planlanması ve döküm yönetimine yardım eden IMACS ve fabrika iş planlarının hazırlanmasında kullanılan ISIS uzman sistemlerini gösterebiliriz.
- **Hata ayıklama:** Bu alandaki uzman sistemler, fiziksel bir sistemde kötü fonksiyonlar için çözüm yolu geliştirmektedir. Hata ayıklama görevini, uzman sistemler oldukça başarılı bir şekilde gerçekleştirmektedirler. Bu sistemlerin en sık kullanıldığı alanlar; elektronik, bilgisayar sistemleri, kimya ve tıp alanlarıdır.
- **Eğitim:** Eğitim amaçlı uzman sistemler, öğrencinin özel bir sahada topladığı bilgiler için bir temel oluşturur, eksikliklerini teşhis eder ve teşhis edilen eksiklikler düzeltmeleri için eğitim tavsiyeleri verirler. Bu uzman sistemler bilgisayar destekli tasarım sisteminin kullanımını öğretmek, bir tesisin operatörlerini eğitmek ve anestezi yönetim metotlarını öğretmek gibi işlemlerde kullanılmaktadır.
- **Kontrol ve denetleme:** Kontrol bir cihazın, makinenin veya sistemin çalışmasına rehberlik etmek ve çalışmasını düzenlemektir. Denetleme ise belirlenmiş standartlarla gözlemleri karşılaştırmaktadırlar. Etkin bir kontrol için denetleme gereklidir, böylece denetleme ve kontrol bir birini takip eden görevleri yaparlar. İlgili uzman sistemler, nükleer güç tesisleri, bilgisayar sistemleri ve tıp alanında kontrol ve denetleme görevlerini gerçekleştirmek için kullanılmaktadırlar. Üretim işlemlerinde, üretim değerlerinin belirli sınırlar içinde tutulmasını sağlamak için, bu değerlerin istatistiksel sonuçlarını değerlendirmektedir (Üstkan, 2007).  
Bu uzman sistemlere örnek olarak REACTOR uzman sistemini gösterebiliriz. REACTOR ölçme cihazında okunan değerleri denetlemekte, nükleer reaktör arızalarının teşhisinde ve arızaların giderilmesinde reaktör operatörlerine yardımcı olmaktadır (Tetik, 2009).

- **Değerlendirme:** Uzman sistemler değerlendirme sistemlerinde de kullanılmaktadırlar. Bu sistemlere örnek olarak, CREDİT uzman sistemi verilebilir. Bu sistem kullanılarak bir müşterinin mali durumu, kişiliği, teminatı gibi esaslara göre kredi değerinin derecesi belirlenmektedir (Tetik, 2009).



## 4 SEMANTİK WEB VE SEMANTİK WEB TEKNOLOJİLERİ

Bu bölümde ilk olarak Web'in gelişim süreci hakkında kısa bilgi verilecektir. Daha sonra Semantik Web adını verdiğimiz Web 3.0 hakkında; yapısı ve bileşenleri, kullanım alanları ve kullanılan teknolojiler hakkında geniş bilgiler verilecektir.

### 4.1 Web'in Gelişim Süreci

Web dünyadaki bütün bilgi işlem merkezini ve nerdeyse milyara ulaşmış bir insan topluluğunu kapsayan, durmadan gelişmekte olan, metin tabanlı olup multi-medyaı destekleyen çok güçlü bir yayın aracıdır. Yani, farklı yapıda olan verilere etkili şekilde ulaşmamızı sağlayan bir hiper ( bir dokümandan, başka bir dokümanın çağrılması) ortam sistemidir. Bütün bu veriler bir standarta uygun olarak bir arada kullanılıp bir tarayıcıda görüntülenir.

Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi (CERN) bilgisayar profesörü Tim Berners-Lee 1980 yılında, CERN çalışanlarının çalışmalarını kendi kişisel sayfalarında sergileyebilecekleri ve sayfalarında http (Hypertext Transfer Protocol) protokolü ile hyper linkler verebilecekleri ENQUIRE isimli sistemi yarattı.

1990 yılında çalışmalarını hızlandıran Tim projesine World Wide Web adını verdi ve web için gerekli bütün parçaları oluşturdu. Hazırlamış olduğu ilk web tarayıcısı sadece NextStation isimli bilgisayarda çalışabiliyordu. Başka bir CERN çalışanı Nicolo Pellow nerdeyse bütün bilgisayarlarda çalışabilecek tarayıcıyı geliştirdi.

Yazılım geliştirici ve parça fizikçi olan Paul Kunz 1991 yılında CERN'de Tim Berners-Lee ile tanıştı ve sistem onun sayesinde Avrupa'dan yayılarak ABD'de kullanılmaya başladı (Engin , 2012).

#### 4.1.1 Web 1.0

Web tarihinin ilk süreci Web 1.0 olarak bilinmektedir ve 1991-2004 yılları arasındaki süreci kapsamaktadır. Web 1.0 kullanıcıya hiçbir işlem hakkı tanımamaktaydı. Kullanıcılar sadece sayfalarda arama yapabiliyordu ve bundan dolayı siteler broşürden

farksızdı. İlk başlarda sadece fizikçiler arasında bilgilerini, haberlerini ve belgelerini paylaşmaları için düşünülmüştü. Lakin fizikçilerin iletişime duyduğu ihtiyaç Web 1,0'i insanlara açtı ve birçok kişi web sisteminde kendine bir yer buldu. Bu süreçte web siteleri sadece bilgi sunmaktaydı, hazırlanan sitelere erişilip, bilgi sadece okunabiliyordu. Kullanıcı siteye hiçbir katkıda bulunamıyordu, konum bütünüyle web sitesinin elindeydi. Web'in bu döneminde web siteleri sadece HTML (Hypertext Markup Language) teknolojisinden faydalanmaktaydı (Kabakuş, 2014).

#### **4.1.2 Web 2.0**

1991-2004 yılları arasında Tim Berners-Lee Web 2.0 için altyapı oluşturdu ve 2004 yılından itibaren web dünyasının ikinci dönemi başlamış oldu. Böylelikle kullanıcılar pasif konumunu değiştirerek aktif olarak uygulamalar üzerinde değişiklikler yapabilecek duruma gelmiştir. Yani sadece okumakla kalmayıp, hem de yazabileceklerdi. Bu sitelere en popüler kitlesel iletişim araçları olan Facebook, Twitter, YouTube, Wikipedia gibi siteleri örnek verebiliriz (Engin , 2012).

Web 2.0 kendisiyle birlikte yeni teknolojiler de getirdi. Yeni web' in sunduğu JavaScript, ActionScript, Flash ve Ajax gibi birçok teknolojiler sayesinde dinamik ve kullanıcı etkileşimli web siteleri kurulmaya başlandı. Bu dönem hem de tablet bilgisayarların ve akıllı telefonların kullanılmaya başlandığı dönemdir (Kabakuş, 2014).

#### **4.1.3 Web 3.0**

Web 3.0 bir diğer adıyla Semantik Web, web' de geline bu noktayı bir adım daha ileri taşıyarak web'in sadece insanlar tarafından değil hem de makinalar tarafından anlaşılır bir hale gelmesini amaçlamaktadır. Web'in kurucusu olan Tim Berners-Lee semantik web'i, var olan webden bağımsız değil, web'in üzerine tanımlanmış verilerin insanlar ve makinalar tarafından anlamlandırılmasına olanak sağlayacak genişletilmiş halidir diye tanımlamaktadır. Tanımlamadan da ifade edildiği üzere Web 3.0, Web 2.0'da barınan tüm özelliklerin üzerine webde anlamlı ve ilişkilendirilmiş verilerin işlenmesine yoğunlaşmaktadır. Semantik Web hakkında yazının ilerleyen bölümlerinde daha geniş bilgiler verilecektir (Kabakuş, 2014).

## 4.2 Semantik Web, Yapısı ve Bileşenleri

### 4.2.1 Semantik Web nedir?

Semantik Web, web’de bulunan verilerin makinalar tarafından yorumlanmasına olanak sağlayacak şekilde yapılandırılmış web’in simgesi olarak ortaya atılmıştır (Battal, 2009). Amacı, web içeriklerinin sadece mevcut kodlama dilleri ile değil, aynı zamanda ilgili yazılımlar tarafından da anlaşılabilir, yorumlanabilir ve kullanılabilir biçimde ifade olunan bir yapılandırma çabasıdır.

Semantik Web, gelişmekte olan bir internet eklenişidir. Bu sisteme hakkımızda birçok şeyi bilen “asistan” da diyebiliriz. Arama motorlarında arama yaptığımızda girdiğimiz anahtar kelimelere göre arama yapıp, bize o kelimelerin içinde bulunduğu web sayfalarını getirecektir. Bu sistemde ise makinalar artık sadece okuyan değil, hem de verileri bir anlamlandırma süzgecinden geçirerek yorumlayacak pozisyona gelmektedirler.

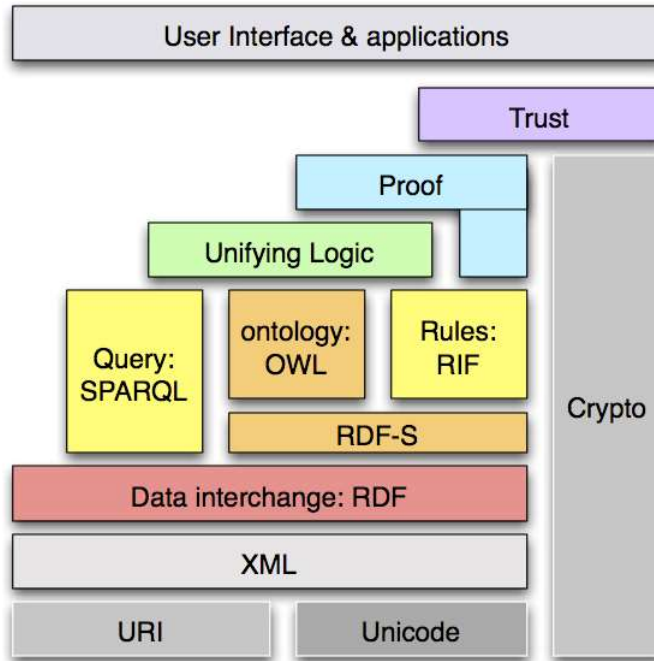
İnternet kullanımının artması ile kontrol edilemez bir veri artışı olmuştur. Bu verilerin fazla olması bilgi çeşitliliği anlamına gelse de aranılan doğru bilgiye ulaşamamak gibi dezavantajları da beraberinde getirmiştir. Aynı bilgilerin tekrarı, doğru olmayan bilgilerin varlığı, güncel olmayan bilgiler, bilgi çöplüğünü oluşturmuş ve insanların doğru bilgiye ulaşma gayeleri sekteye uğramıştır. Semantik Web bu soruna çözüm olmaktadır. Bu yapıyı hem de koca bir veritabanı olarak da düşünebiliriz. Bu veritabanı sayesinde kullanıcılar istedikleri bilgilere ve detaylarına ulaşabilmeleri sağlanacaktır (Çelik, 2008).

Web’in babası adlandırılan Tim Berners-Lee 2001 yılında vizyon çalışması olarak başlattığı Semantik Web’i bu sözlerle ifade etmiştir: “ Web için bir hayalim var, öyle ki bilgisayarlar web’de olan bütün verileri, içerikleri, linkleri ve insanlarla bilgisayarlar arasında olan bütün işlemler gibi, analiz etmeye muktedir olacaklar. Daha ortaya çıkmış olmasa da, çıktığı zaman Semantik Web ticaretin günlük mekanizmaları, bürokrasi ve günlük çalışmalarımız bir biri ile konuşan makineler tarafından yürütülecek. İnsanların asırlardır konusunu ettiği ‘akıllı ajanlar’ nihayet gerçekleşecek”. Bu çalışmada ileri sürdüğü yaklaşımına göre web sadece insan ile insan iletişiminin düzenlenmesiyle yetinmeyecek, aynı zamanda bu süreç makinaların da katılabilmelerine olanak sağlayacaktır.

## 4.2.2 Yapısı ve bileşenleri

Semantik web'in, yapısı felsefe, tasarım prensipleri, etkileşimli çalışma grupları ve yardımcı teknolojilerden oluşmaktadır. Bu parçaların hepsinden, belirli bir problem uzayında olan kavramları, terimleri ve bağlantıları ifade etmesi beklenmektedir. Semantik web temel olarak bir nesneyi sınıflandırıp, değerinin doğru şekilde tanımlanmasını ve atanmasını gerektirir. Semantik web, W3C (World Wide Web Consortium), MIT (Massachusetts Institute of Technology), HP (Hewlett-Packard) ve kullanıcı tabanlı bazı web topluluklarınca belirlenmiş standartların üzerine kuruludur. Sözdizimi için XML (Extensible Markup Language), isimlendirme için URL kullanan pek çok uygulamayı birleştirmek için RDF (Resource Description Framework) 'den faydalanmaktadır.

Şekil 4.1'de Semantik Web'in yapısal katmanları gösterilmektedir. Bu yapının anahtarı, tanımlayıcı sözcüklerle bilgileri birbirine bağlayan ortak veri formatları kullanmasıdır. Bu sistem terimler bütünü bir diğerine çeviren araçları sağlamaktadır. Bu çeviriler sayesinde web ortamında çok daha büyük bilgi toplamları birleşecektir (Emiroğlu, 2009).



Şekil 4.1 Semantik web yapısı

Yazının devamında yapını oluşturan protokoller ve standartlar hakkında açıklamalar yapılacaktır.



#### 4.2.2.1 URI/Unicode

URI (Uniform Resource Identifier), web üzerinde bulunan belli bir kaynağı tespit etmek ve erişebilmek için var olan ve ontoloji ismini de ön ek olarak elde edilen tekil erişim adresidir. URI tekdüzen kaynak tanımlayıcısıdır, web üzerinde bir lokasyon belirtmez. URI, URL (Uniform Resource Locator) veya URN (Uniform Resource Name) olabilir. Teknik olarak URL, URI'nin başlangıç kısmıdır sonrasında URN gelmektedir. URL, [www.aydin.edu.tr](http://www.aydin.edu.tr) gibi erişilebilir tanımlayıcıdır. URN adından da görüldüğü gibi isim tanımlayıcısıdır.

Unicode, her karaktere bir sayı değeri atayan karakter kodlama standartıdır ve bütün dillerde veri işleme, görüntüleme ve transfer etme işlemlerinde kullanılmaktadır. Dünyada bulunan bütün dillerdeki karakter setlerini ve sembollerini içermektedir. Bu standarta göre bütün karakterlerin tek bir kodlama karşılığı vardır. Böylece web'de bulunan her doküman karmaşık olmayacak bir şekilde kodlanabilir (Mabaçoğlu, 2010).

#### 4.2.2.2 XML ve XML Schema

XML( Extensible Markup Language), belgelerin veri yapılarını, bilgi işleme ortamından ve programlama dillerinden bağımsız olarak tanımlanmasını sağlayan veri işaretleme dilidir. XML, bazı yanlış anlaşılmalarda olduğu gibi HTML( Hypertext Markup Language) 'e alternatif değil, ama bu dilde olduğu gibi verileri ve veri yapıları etiketler (*tag*) ile belirlenmektedir. Sadece HTML'de olan ön tanımlı etiketler bulunmamaktadır. Bu serbest etiket tanımlama da XML'in esnekliği sağlayan en önemli etkenlerdendir.

Semantik Web'in bu yapıyı temel almasındaki en önemli faktör, ihtiyaca bağlı olarak etiketlerin kullanılabilmesi ve etiketlerin özellikleridir. XML içinde bazı teknolojileri barındırmaktadır. Bunlar: etiketleri açıklayan ve kısıtlardan oluşan XML Schema, bir etikete veya özeliğine erişmek için kullanılan kısa yol yapısı XML Path ve etiket içerikleri içerisinde sorgu yapmayı sağlayan XML Query (Xquery) teknolojileridir. XML web servisleri için temel veri dosyası olarak kullanılmaktadır. Etiket isimleri tekrar ettiği için büyük veri yapılarında çok yer kaplamasına bakmayarak XML, Semantik Web için temel yapı taşı görevini üstlenmektedir.

XML'in en önemli özelliklerinden biri de Unicode karakter kodlamasını desteklemesidir. Bu da onun yaygın kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Çizelge 4.1'de ontoloji yapısı XML formatında gösterilmiştir (Mabaçoğlu, 2010).

**Çizelge 4.1** Ontoloji yapısı XML kodu

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<Ontology about="Animals">
  <versionInfo>Revision: 1.3 </versionInfo>
  <comment> This is an example ontology expressed in OWL for testing F-OWL inference rule.
</comment>
</Ontology>
```

XML Schema W3C tarafından tavsiye edilmiş şemadır. XML Schema'nın amacı, XML dokümanı içinde kullanılan isimleri, doküman yapısı, eleman niteliklerinin tanımlanması kriterlerine göre XML dokümanlarının doğrulanmasını sağlamaktır. Geçerli sayılabilecek bir XML dokümanı, XML Schema'da belirlenen veri yapısına uygun olmalıdır. Bir diğer doğrulama da XML dokümanı tekil köke sahip mi, açılan her etiket kapatılmış mı gibi kriterlere uygun olarak doğru düzenlenmiş olup olmamasının kontrol edilmesidir.

XML Schema, diğer XML şema dillerinden ayırmak için XSD (XML Schema Definition) olarak da adlandırılır. En yaygın kullanılan şema dilleri XSD ve DTD (Document Type Definitions) 'dır.

XML Schema, 3 çeşit bileşenden oluşmaktadır. Bunlar: kök veri yapısı olarak geçen "element type", bu kök veri yapısındaki alt veri yapıları olan "complex type" birde en alt seviyedeki veri yapılarındaki bileşenleri tanımlayan "attribute type" 'dır. Çizelge 4.2'de XML Schema dokümanı gösterilmektedir (Kabakuş, 2014).

#### Çizelge 4.2 XML Schema dokümanı

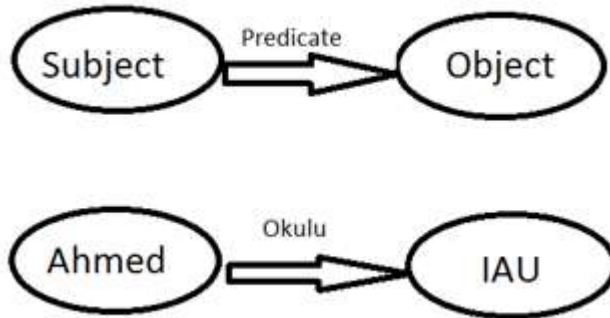
```
<?xml version="1.0"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
targetNamespace="http://www.w3schools.com"
xmlns="http://www.w3schools.com"
elementFormDefault="qualified">

<xs:element name="note">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="to" type="xs:string"/>
      <xs:element name="from" type="xs:string"/>
      <xs:element name="heading" type="xs:string"/>
      <xs:element name="body" type="xs:string"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>

</xs:schema>
```

#### 4.2.2.3 RDF

RDF (Resource Description Framework), W3C tarafından kaynak tanımlama üst veri dili olarak tanımlanmıştır. URI'si olan herhangi bir şey kaynak olabilir. RDF, üçlü (triple) adı verilen özne-yüklem-nesne (subject-predicate-object) yapısından oluşmaktadır. Özne URI ile tanımlanmış bir kimliktir. Yüklem özne ile nesne arasındaki ilişkiyi tanımlamaktadır. Nesne hem URI'si olan kaynak hem de literal olarak tanımlanan sabittir. Kaynaklar bu yapıya uygun tanımlanmaktadır. Şekil 4.2'de örnek RDF veri modeli gösterilmiştir.



Şekil 4.2 RDF veri modeli

RDF, XML tabanlı sözdizimi olan RDF/XML ile tanımlanmaktadır. RDF tanımlanması, RDF/XML'den başka N-Triple, Notation 3, Turtle gibi formatlarla da tanımlanabilir.

Çizelge 4.3'de RDF doküman örneği verilmektedir. Temelde XML olduğu için ilk satır xml bildirgesi içermelidir. Daha sonra RDF başlar ve başlangıç bölümünün ardından RDF üçlülere gelmektedir.

#### Çizelge 4.3 RDF kod örneği

```
<?xml version="1.0"?>

<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:si="http://www.w3schools.com/rdf/">

  <rdf:Description rdf:about="http://www.w3schools.com">
    <si:title>W3Schools</si:title>
    <si:author>Jan Egil Refsnes</si:author>
  </rdf:Description>

</rdf:RDF>
```

RDF verilerini HTML içinde gömülü olarak tanımlamak için RDFa (RDF in attributes) kullanılmaktadır. RDFa Mark Birbeck tarafından geliştirilmiş bir semantik veri formatıdır. Onun sayesinde var olan web sitelerine RDF verileri gömülebilecek ve semantik web'e daha hızlı geçiş yapılabilecektir (Battal, 2009). Çizelge 4.4'de RDFa kod parçası örnek olarak gösterilmektedir.

#### Çizelge 4.4 RDFa kod örneği

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
  <head>
    <title>Example Document</title>
  </head>
  <body vocab="http://schema.org/">
    <p typeof="Blog">
      Welcome to my <a property="url" href="http://example.org/">blog</a>.
    </p>
  </body>
</html>
```

#### 4.2.2.4 RDF Schema

RDF Schema RDF'in semantik eklentisi olup, 2004 yılında W3C tarafından kabul edilmiş ve RDF ile tanımlanamayan bazı ilişkilerin tanımlanmasını sağlamaktadır. RDF'de olmayan sınıf (class), alt sınıf (subclass), alt özellik (subproperty), tanım kümesi (domain) ve hedef kümesi (range) gibi tanımlar yapılamamaktadır. RDF Schema bu eksiklikleri tamamlayarak daha iyi tanımlanmış ontolojiler oluşturulmasına olanak sağlamaktadır. Lakin RDF Schema'nın da bazı eksiklikleri vardır. Bunlar; sınıflar ve kaynaklar arasında olan ayrılık (disjoint), eşitlik (sameAs) tanımlamaları, özellikler (property) üzerinde olan kısıtlama (restriction), ters (inverse), simetrik ve geçişkenlik gibi tanımlamalardır. Bu eksiklikler yazının devamında bahsedeceğimiz OWL (Web Ontology Language) ile giderilmiştir (Beden, 2012).

#### 4.2.2.5 OWL

Ontoloji; Semantik Web'de Thomas Gruber'in tanımına göre bir kavramsallaştırmanın tanımsallaştırılmasıdır. Semantik Web, kendi alanında özeleşmiş ontolojiler üzerine kurulmuştur ve bu ontolojiler aracılığıyla web'de büyük bir veritabanı yaratmaya çalışılmaktadır. Ontolojilerdeki kaynaklar bir birleri ile ilişkilendirilerek farklı bilgiler sunulmaya çalışılır (Kabakuş, 2014). Ontolojiler hakkında ilerleyen bölümlerde daha geniş bahsedilecektir.

OWL (Web Ontology Language), yani Web Ontoloji Dili, ontolojilerin tanımlanması ve çeşitlendirilmesi için kullanılan bir dildir. OWL, semantik web bilgisinin işlenebilmesi için genel bir yol sağlamaktadır. Yukarıda da bahsettiğimiz gibi OWL, RDF Schema'da bulunan eksiklikleri gidermek üzere tasarlanmıştır. Sağladığı sınıflar ve kaynaklar arası ayrıklık (disjoint), eşitlik ve özellikler arasında kısıtlama (restriction), ters, simetrik, geçişkenlik gibi karakteristikleri ile RDF Schema'ya göre çok daha gelişkin ve detaylı tanımlamayı mümkün kılmaktadır.

OWL, ifade gücüne göre aşağıdaki üç türe ayrılmaktadır:

- **OWL Lite:** İfade gücü en zayıf olan türüdür ve kullanım amacı genel olarak sınıflandırmalar ve basit tanımlamalardır. Özellikleri kardinalite (cardinality) kısıtlamaları ve eşitliklerin tanımlanmasıdır.
- **OWL DL (Description Logic):** İfade gücü OWL Lite'a göre daha güçlü olan bu tür, çıkarım sisteminin hesaplamaya yönelik özelliklerini ele almaktadır.
- **OWL Full:** OWL'ye ait bütün tanımlamaları içermektedir (Beden, 2012).

#### 4.2.2.6 SPARQL

SPARQL ( SPARQL Protocol And RDF Query Language), RDF verileri üzerinde çeşitli sorgulamalar yapmayı mümkün kılan sorgu dilidir. SPARQL sorgulama yapısı, SQL (Structured Query Language) sorgu yapısına benzerlik taşır. SQL'den farkı sadece veriler üzerinde güncelleme yapılamamasıdır. Bu eksiklik SPARQL Update ile giderilmektedir.

SPARQL, aşağıdaki dört çeşit sorgu tipini desteklemektedir:

- **Select;** Veri kümesinden istenilen değişkenlerin tamamını veya bir kısmını döndürmeye yarar.
- **Ask;** Veri kümesinde sorgulamaya uygun verinin olup olmadığını kontrol etmektedir ve geriye “true” veya “false” olarak cevap göndermektedir.
- **Describe;** Sorgulama örüntüsü veya URI ile tanımlanmış kaynağın RDF veri kümesi içindeki tanımlamasını döndürmektedir.
- **Construct;** Veri kümesinde verini arar ve sorguya uygun olarak şema (graph) üretmeye yarar.

SPARQL sorgularında ön tanımlamalar PREFIX anahtar sözcüğü kullanılarak yapılmaktadır. Çizelge 4.5’de SPARQL sorgu örneği gösterilmektedir (Battal, 2009).

#### Çizelge 4.5 SPARQL kod örneği

```
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
PREFIX card: <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/card#>
SELECT ?homepage
FROM <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/card>
WHERE {
    card:i foaf:knows ?known .
    ?known foaf:homepage ?homepage .
}
```

#### 4.2.2.7 Semantik Web’in diğer yapı katmanları

Kurallar (Rules) katmanı; makinaların kural dilleri ile ontolojiler üzerinde mantıksal muhakeme yapılan ve bilgi çıkarımı yapıldığı katmandır. Bu bilgi çıkarımları SWRL ( Semantik Web Rule Language) kural dili kullanılarak yapılmaktadır.

Mantık (Unifying Logic) katmanı; ontoloji dilini daha da güçlendirmek ve uygulama üzerinde mantıksal ifadelerin tanımlanmasına olanak sağlamaktadır.

Kanıt (Proof) katmanı; hem genelden özele işlemleri hem de kanıtların temsil edilmesini ve kanıt onaylamasını içermektedir. Kuralları işletmekte ve mantıksal çıkarsamaların adımlarını açıklamaktadır.

Güven (Trust) katmanı; semantik web’de bulunan verinin, semantik web servislerinin ve ajanlarının güvenilirliğinin doğrulanmasını ve ne kadar güvenli olduğunu belirlemektedir.

Şifreleme (Crypto) katmanı; bu katman Güven katmanının temellerini oluşturmaktadır. Semantik Web’in tüm kullanıcıları için tasarlanmış olup, veri gizliliği, bütünlük, yetkilendirme ve inkâr edilemezliği garanti altına alır (Demirli & Kütük, 2010).

### **4.2.3 Kullanım alanları ve yapabilecekleri**

#### **4.2.3.1 Kullanım alanları**

Semantik Web kullanım alanları aşağıda listelenmektedir:

- **Yazılım ajanı tabanlı dağıtık işlem uygulamaları:** Yazılım ajanlarının ontolojiler aracılığı ile tanımlanmış, yapılandırılmış ve anlamlandırılmış bilgileri taramasını, harmanlamasını ve kullanmasını sağlayacaktır. Yazılım ajanları semantik web üzerinde kullanıcının bazı görevlerinden ve bireysel özelliklerinden faydalanıp, web kaynaklarından bilgi tarar, diğer ajanlar ile iletişim kurar ve kullanıcı tercihleri ve gereksinimlerini karşılaştırıp kesin tercih belirler (Demirli & Kütük, 2010).
- **Anlam tabanlı web arama makineleri:** Ontolojiler aracılığı ile tanımlanmış web kaynakları, web arama makinelerinin daha anlamlı sorgulamalar yapmasına olanak sağlayacaktır.
- **Anlam tabanlı sayısal kütüphaneler:** Semantik Web teknolojilerinin sağladığı endeksleme ve etkili sınıflandırma yöntemleri sayesinde sayısal kütüphanelerde bulunan veri içeriğine ulaşımı ve sayısal kütüphaneler arasındaki birlikte işleyebilirliği kolaylaştıracaktır.
- **Ontoloji destekli kurumsal bilgi yönetimi:** Son zamanlarda bilginin kurumlarda bir kaynak olarak yönetimi çok önem kazanmakta ve önemli bir

üretkenlik etmeni olarak görülmektedir. Semantik Web teknolojileri kurumsal bilgilerin etkin şekilde yönetilmesini ve kullanılmasını sağlayacaktır.

- **Otomatik web servisi keşfi:** Semantik Web, web servislerinin otomatik olarak bulunmasını, seçilmesini, çalıştırılmasını sağlayacaktır. Bu da karşılıklı işleyebilirliği ve izlenebilirliği sağlayacaktır (Bolat, 2013).

#### 4.2.3.2 Yapabilecekleri

Semantik Web ile yapılabilecekleri birkaç örnek ile açıklanmaya çalışılmıştır.

— **Araba örneği:** Yeni bir araba almak istediğinizi düşünün. Araba markasını arama motorunda arattığınızda, arama motoru marka isminin geçtiği bütün sayfaları getirecektir ve bu sayfalar bulunan veriler üzerinde anlamlandırma, kıyaslama yapıp, yeniden detaylı bir arama yapmak zorunda kalırsınız. Hâlbuki Semantik Web'e uygun arama yapılırsa, arama sonucunda arabanın adı geçen bütün sayfalar değil, arabanın özellikleri, modelleri, araba hakkında yorumlar, satış noktaları gibi daha anlamlı ve gerekli sonuçlar dönecektir.

— **Yemek örneği:** Yemek yapmak istiyorsunuz, elinizde kısıtlı malzemeniz ve kısıtlı zamanınız var. Günümüz arama motorları elinizde olan malzemeleri anlamlandırıp bize işe yarar bir sonuç çıkarmasını bekleyemeyiz. Ama Semantik Web ile bir yemek arama motoru olduğunu düşünün. Elinizdeki malzemeleri giriyorsunuz ve arama motoru yapılabilecek yemekler, pişme süreleri, tarifleri, yemek hakkındaki yorumları, görselleri, yapılış videolarını geri sonuç olarak döndürüyor. Normal şartlarda “bu malzemelerle ne yapılır?” sorusuna insan kendisi tahmin yürütür, eskiden bildiği tarifleri düşünür ve en uygun tarifi seçmeye çalışır. Sonuç olarak anlamlandırma, kıyaslama ve sonuçlar kümesinde araştırma yapar. Semantik Web'de bunu sistem yaparak kullanıcıya sunar.

#### 4.2.4 Farklılıkları

Günümüz arama motorları, arama yapan kişinin kimliğine uygun farklı sonuçlar getirebilmektedir. Web sayfalarının arama motoru tarafından fark edilmesi için anahtar kelimeler kullanılmaktadır. Bir insanın basitçe cevap verebileceği soruyu bir arama motoruna sorup da anlamlı bir cevap almak ilişkilendirme eksikliğinden dolayı mümkün olmamaktadır. Aramalarda kişiselleştirme adına içeriği kişiyle bir şekilde ilişkilendirmek zorunlu hale gelmiştir.



Semantik Web mimarisinde sözlükler oluştuktan sonra, içerik- etiket eşleşmeleri, kurallar kullanılarak cümlelere dönüştürülmektedir. Bu ilişkiler ve cümleler ile web sayfalarında bir veritabanı sorgusuna benzer sorgular çalıştırılabilmektedir. Semantik Web web'i içeriklerin birbiriyle ilişkilendirildiği ve cümlelerle ifade edilebilir hale getirmektedir. İlişkilendirilmiş içerik belirlenirken insanların web üzerinde bir arama yaptıklarında tercih ettikleri yöntemler gözlemlenmektedir.

Semantik Web'de içerik ile anahtar sözcükler iç içe değerlendirilmektedir. Şu anda olduğu gibi anahtar sözcükler sayfanın geneline dair olmayıp, içerik bazında ilişkilendirme imkânı tanımaktadır.

Semantik Web'in doğasında nesnelere ilişkilendirmek yatıyor. Bir bilgi tabanı olarak saklanması; nesnelere, ilişkili oldukları diğer nesnelere ve aralarındaki ilişki türleri şeklinde saklanmasından ibarettir (Emiroğlu, 2009).

### **4.3 Ontoloji Tabanlı Sistemler**

#### **4.3.1 Ontoloji nedir?**

Bir felsefe kavramı olarak yaranmış ontoloji, felsefede varlık bilimi ve nesnelere birleşimi olarak tanımlanmaktadır. Ontolojiler daha sonra yapay zekâ, semantik web ve yazılım mühendisliği alanlarında bilgi modellemede kullanılmaya başlanılmıştır.

Ontoloji, varlıklar için dizgesel bir açıklama getirmektedir. Kullanım amacı çalışılacak alandaki ilgili kavramları yakalamak, alan bilgilerine uygun ortak bir sözlük oluşturmak ve bu kavramlara net bir tanım koymaktır. Ontoloji kullanılarak yapılan çalışmalarda her kes tarafından kullanılacak ortak bir terminoloji oluşturulur.

Ontolojiler yapı olarak nesnelere, nesnelere ait oldukları sınıflar, sınıf özellikleri ve sınıflar arasındaki ilişkilerden oluşmaktadır. Hiyerarşik sınıflar oluşturulmakta ve bu sınıflara kısıtlar tanımlanabilmektedir. Daha sonra bu sınıflara ve ya sınıfların tanımlanan nesnelere kurallar tanımlanabilmekte ve ilgili çıkarsama motorları ile yeni özellikler ve ilişkiler elde edilmektedir (Türkyılmaz, 2008).

### 4.3.2 Özellikleri

Ontolojiler aşağıdaki özellikleri ile benzer yapılardan farklılıklar göstermektedir.

- Ontolojilerde kavramlar belirsiz olmayacak şekilde tanımlanmaktadır. Bu da sistemin güvenilirliğinin artmasına sebep olmaktadır. Örnek olarak bir kavrama birkaç tane tanım ait olmakta ve yapılacak işlemler sadece bur kavramla ilişkilendirilmektedir.
- Aynı ayrılıkta olan ontolojiler birlikte kullanılabilir. Böylece daha önceden hazır olan sınıflandırılmış yapı kolayca yeni ontolojiye eklenebilir. Aynı zamanda ontolojileri birden çok ontolojiye bölmek de mümkün. Bu özellikleri de ontolojilerin bakımını kolaylaştırır.
- Simetrik olmayan ilişkilerde de arama yapılabilir. Böylelikle sadece nesneye değil neyi referans eden ilişkilere de ulaşmak mümkün.
- Arama koşulları isteğe bağlı olarak genişletilebilir ve daraltılabilir.
- Ontolojiler sınıflandırılmış yapılarda doğrulama işlemlerinde de kullanılmakta. Örnek olarak doğru sınıflandırma yapıldığı takdirde bir hayvanın ait olduğu sınıfı, alt ve üst sınıfları gibi bilgileri ontolojilerden çekebiliriz.
- Kavramlar arasında tanımlanan kurallar vasıtasıyla çıkarımlar yapılabilir.
- Ontolojiler nerdeyse her alanda kullanılabilir (Karabacakoğlu, 2012).

### 4.3.3 Kullanım alanları

Ontoloji kullanım alanları aşağıda listelenmektedir:

- **Arama motorları:** Ontolojilerin kullanıldığı en önemli alanlardan biridir. Günümüz arama motorları anahtar kelime bazında yapmakta ve nesnelerin etiketlerine odaklanmaktadır. Böylece nesnelere arasındaki ilişki göz ardı edilmekte ve çoğu zaman kullanıcının aradığı kavram ile ilgili olmayan sonuçlar döndürmektedir. Kullanıcı arama sonuçlarından memnun kalmadığı için fazladan kelime ekleyerek yeniden sorgu yapmak zorunda kalır. Ontolojilerdeki kavram ilişkileri işte bu noktada verimli sonuçlar ortaya çıkarabilir. Bu anlamsal arama motorlarına örnek olarak: Hakia, Kosmix, Knighe, DukDuckGo, Evri, Swoogle ve b. gösterebiliriz. Bu arama motorları kullanıcıya verilecek sonuçları web kaynaklarının içeriğine veya imaj dosyalarının içeriklerine göre gruplandırabilirler.

— **Ürün bilgisi çekme sistemleri:** Bu tür çalışmalarda web sayfalarının kaynak kodlarından ürünlerin isim, fiyat, model gibi bilgileri çekilir ve ilgili alan ontolojileri kullanılarak sistemin gereksinimlerine uygun çalışan yeni OWL dosyaları oluşturulur.

— **Bilgi elde etme sistemleri (Information retrieval systems):** Bu alanda kullanılan vektör uzay modelleri, ontoloji kavramlarına uygun oluşturulmaktadır. Bu da eş anlamlılık sorununa çözüm olmaktadır. Yani eş anlamlı kelimeler tek bir kavram olarak ele alınmaktadır.

— **Kişisel öğrenim siteleri:** Ontolojinin ilişkisel yapısı göz önüne alınırsa bu gibi sistemlerde bir kişinin bilgisinin hangi alanlarda daha yoğun, hangilerinde daha az yoğun olduğu tespit edilebilmektedir. Böylece çıkarsama teknikleri ile bu insanlara ilgili oldukları alanlara göre konular önerilebilir.

— **Ontoloji tabanlı masaüstü uygulamalar:** Bu alandaki uygulamalara Öneri Sistemlerini örnek olarak gösterebiliriz. Her hangi bir ara yüzden, belirli teknolojiler vasıtasıyla ontolojilere erişim yapılabilmekte ve kullanılacak alana uygun olarak veriler arasında çıkarsama yapılabilmektedir (Karabacakoğlu, 2012).

#### 4.3.4 Çıkarsama (Inferencing)

Çıkarsama, bilginin ufak parçalarını çekmek için doğal dilin analizini yapan teknolojidir. Çıkarsamada girdi verisi olarak metinler alınır, belirli formata göre işlenir ve anlaşılır bir bilgi olarak çıkarsama yapılır. Yaklaşım türüne göre iki tür çıkarsama vardır:

- **Tbox çıkarsama:** Metadata ( Üst veri) üzerinden yapılan çıkarsamalar.
- **Abox çıkarsama:** Veriler üzerinden yapılan çıkarsamalar.

Çıkarsamalar gerçekleştirim zamanlarına göre de iki türe bölünmektedir:

- **Depolanan çıkarsamalar ( Cached inferencing):** Bu çıkarsamalarda tanımlanan veya çıkarsaması yapılan tüm ifadeler (üçlüler) tek bir depoda tutulmaktadır. Dezavantajı verinin sürekli büyümesi sonucunda aramanın zorlaşmasıdır.
- **Gerçek zamanlı çıkarsama (Just in time inferencing):** Gerçek zamanlı olarak yapılan çıkarsamalardır. Bu çıkarsamalarda üçlüler hiçbir zaman depolanmazlar. Dezavantajı ise çıkarsamaların cevap sürelerinin gecikebilmesidir (Kabakuş, 2014).



## **5 ÖNERİ SİSTEMİNİN BİLEŞENLERİ VE TASARIMI**

Bu bölümde tasarlanmış olan önerici uzman sistemimizin kısa olarak amacı hakkında, yapılan araştırmalar ve toplanan bilgiler, sistemimizi tasarımında kullanılan araçlar ve teknolojiler, sistemin yapı modeli ve son olarak uzman sistem uygulamamız hakkında bilgiler verilecektir.

### **5.1 Uygulamanın Amacı**

Programa katılacak olan öğrenci için eğitim alacağı üniversitenin yanı sıra gideceği ülkeni de kendisine en uygun olanını seçmesi en önemli faktördür. Alacağı yüksek seviyeli eğitim kadar, geliştirmek istediği dil, sevdiği yaşam tarzı, gezip görmek istediği yerler ve esas olarak da bütçesini doğru değerlendirmesi öğrenci için çok önemlidir. Bütün bu sayılanlara uygun bir ülkenin seçilmesi program katılımcısı için problem olarak görülmektedir.

Tasarlanmış olan bu uygulamamızın amacı bu probleme bir nezdde de olsa çözüm gerçekleştirmektir. Uygulamamız Erasmus+ katılımcılarına yönelik hazırlanmıştır. Erasmus+ gibi öğrencilere yönelik başka çeşitli programlar da bulunmaktadır. Bu uygulamamızın sadece Erasmus+ ile sınırlı kalmayarak, bir bakımdan diğer programlar vasıtasıyla değişime gidecek olan öğrencilere de kılavuz olması amaçlanmaktadır.

### **5.2 Yapılan Araştırmalar ve Toplanan Bilgiler**

— Proje Türkiye'deki katılımcıları baz aldığından ilk iş olarak programın yönetmenliğini yapan ve bütün yasal işlemleri gerçekleştiren Türkiye Ulusal Ajans'ına başvuruda bulunup, Türkiye dahilindeki Erasmus+ beyannamesi bulunan üniversitelerin bir listesi alınmıştır. Daha sonra bu listede bulunan katılımcı kurum/kuruluşlar olan üniversitelere tek tek mail atılmış ve ikili anlaşmalı oldukları yabancı üniversiteler hakkında detaylı bilgiler toplanmıştır. Bu bilgiler hangi bölme göre anlaşma yapıldığı, kontenjan olarak kaç tane yer ayrıldığı, üniversitenin eğitim

dili, kabul için istenilen yabancı dil yeterlilik notu vs. bilgilerden oluşmaktadır. Elde edilmiş veriler bilgi tabanı oluşturularak ontolojiye eklenmiştir.

— Üye ülkeler hakkında araştırılma yürütülmüş ve gerekli kriterlere göre bilgiler toplanmıştır. Bu ülkeler iki yönden olarak araştırılmıştır. İlk olarak ülke dili veya dilleri araştırılmış bilgiler kaydedilmiştir. Daha sonra her ülkeye göre yurt, oda ve kiralık ev fiyatları, yiyecek ve içecek fiyatları, ulaşım fiyatları, fatura (elektrik, doğal gaz ve su) fiyatları araştırılmış ve toplanan bilgilere göre ülkede bir ay için masraflara gereken fiyat belirlenmiştir. Bu bilgiler de sırasıyla ontolojiye eklenmiştir.

— Son olarak tasarlanmış olan uzman sistemimiz için uzman bilgisine başvurulmuş ve bu bilgiler doğrultusunda kurallar ve bilgi tabanı oluşturulmuştur.

### **5.3 Kullanılan Araçlar ve Gereçler**

#### **5.3.1 Protege**

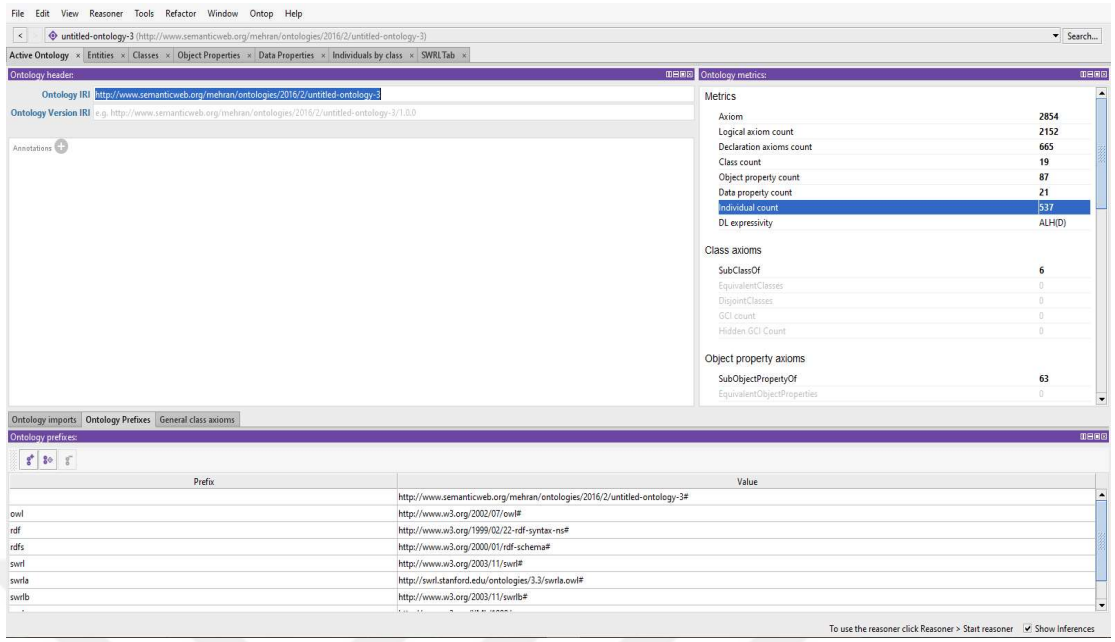
Uzman sistemimizin tasarım ve işleyişinde Semantik web teknolojileri kullanılmıştır. Ontoloji oluşturmak için Stanford Üniversitesi ürünü olan Protege editörü kullanılmıştır. Aracın önceki sürümleri Manchester Üniversitesi işbirliği ile geliştirilmiştir.

Protege; ücretsiz, açık kaynak kodlu ontoloji editörü ve bilgi yönetim sistemidir (WIKIPEDIA, Protégé (software), 2016). Etki alanı oluşturma paketi ve bilgi tabanlı uygulamalar ile büyüyen bir kullanıcı topluluğuna sahiptir (Protégé Wiki, Welcome to the Protégé wiki!, 2016). Protege ontolojileri tanımlamak için grafik kullanıcı arabirimi sağlamaktadır. Ayrıca modellerin tutarlılığını kanıtlamak ve bir ontoloji analizine dayalı yeni bilgiler anlaması için, tümdengelim sınıflandırıcılar içermektedir.

Protege'nin eklentiler ile kolayca genişletilebilir, karmaşık yazılım mimarisi vardır. Çeşitli kural tabanlı araçlar entegre edilebilmektedir. Ayrıca, bütün önemli ontoloji dillerine ve XML, DAML+OIL gibi çeşitli formatlara destek sağlamaktadır (Gašević, Djurić, & Devedzić, 2009). Protege Java dili ile yazılmış, ara yüz tasarımında Swing kullanılmıştır.

Aşağıda sırasıyla Protege yapısından ve bileşenlerinden bahsedilecektir:

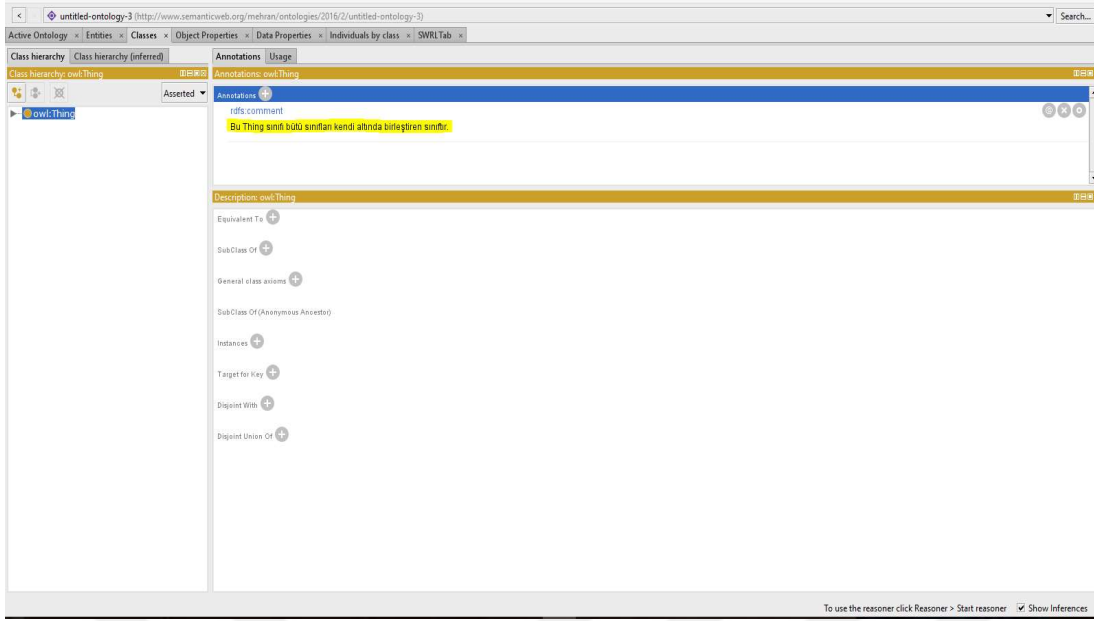
İlk olarak Şekil 5.1'de Protege editörünün giriş ekran gösterilmektedir.



Şekil5.1 Protege giriş ekranı

Giriş ekranının sağ tarafında ontolojini teşkil eden bileşenlerin, kavramlar arası ilişkilerin listesi görülmektedir. Alt kısmında ontoloji yapısında kullanılan önekler bulunmaktadır.

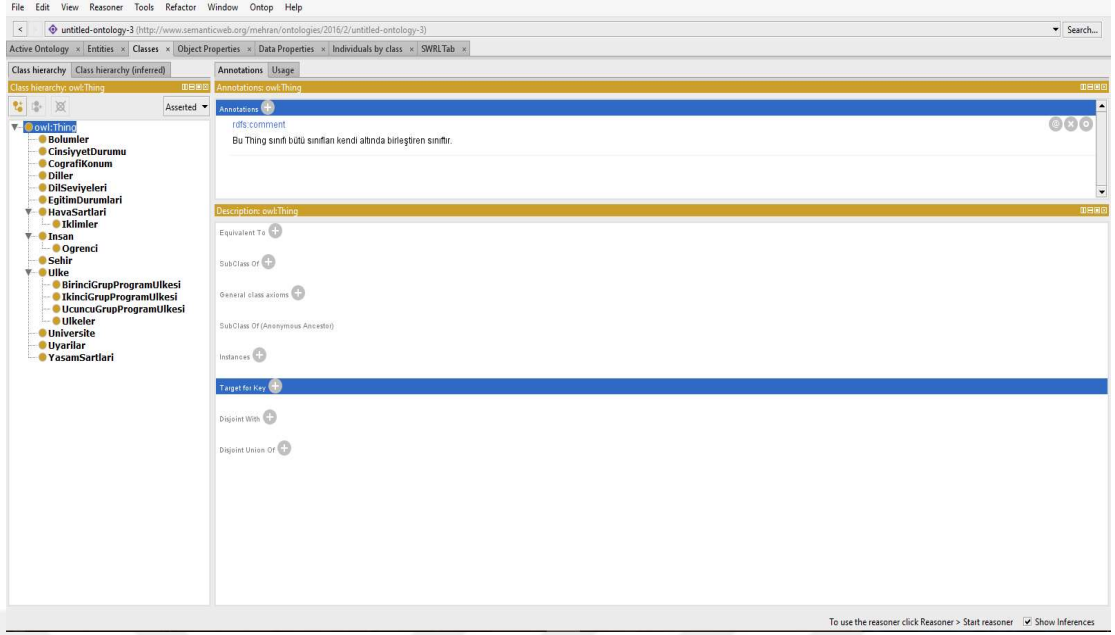
— **Annotations (Notlar)** : Annotations ile sınıflar, nesne özellikleri, veri özellikleri, sınıf bireyleri ve kurallar hakkında açıklamalar ve dipnotlar yazmak için kullanılmaktadır (Protégé Wiki, Protégé Views, 2016). Şekil 5.2’de örnek olarak bir sınıf hakkında verilen açıklamanın ekran görüntüsü gösterilmektedir.



Şekil 5.2 Annotations ekran görüntüsü

— **Classes (Sınıflar)** : Classes kısmında ontolojiyi oluşturan sınıflar gösterilmektedir. Ontoloji sınıfları nesne yönelimli programlama sınıflarına benzemektedirler. Sadece ontolojiler sınıflardan bir hiyerarşi oluştururlar. Ontoloji sınıflarını nesne yönelimli sınıflardan ayıran fark, ontolojide bulunan sınıf bireylerinin (Individuals) 0 ve ya birden fazla sınıfa ait ola bilesidir. Hiyerarşinin en başında duran Thing sınıfı bütün sınıfları kendi altında birleştirir. Şekil 5.3’de ontolojinin sınıf hiyerarşisi gösterilmektedir.





Şekil 5.3 Ontolojinin sınıf hiyerarşisi

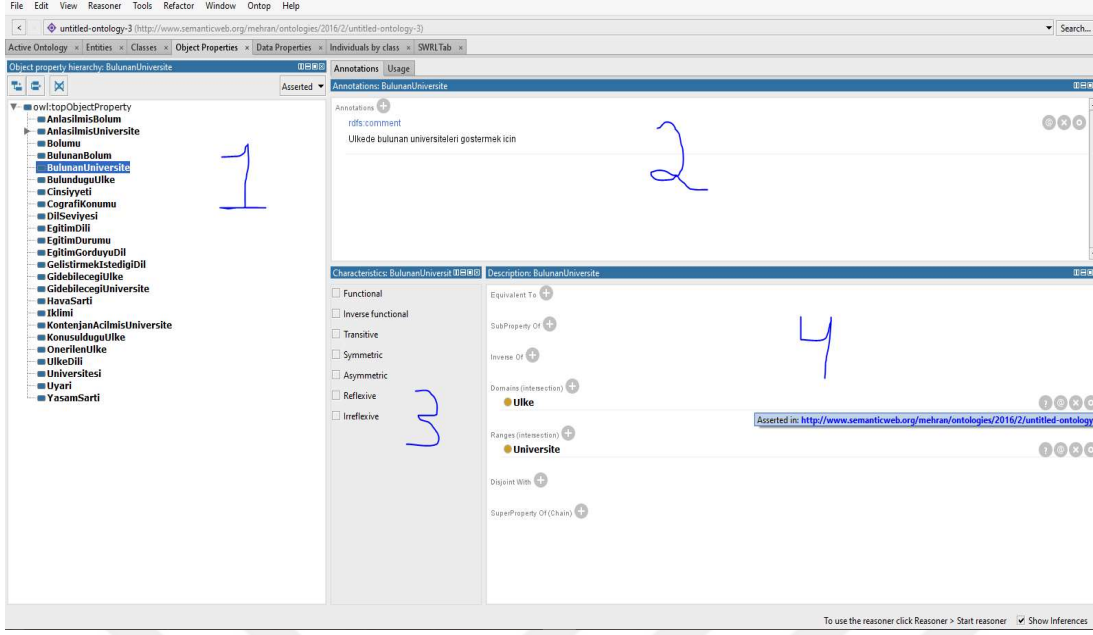
Annotations kısmını yukarıda açıkladık. **Description ( Açıklama)** sınıf hakkında gerekli bütün açıklamaların verildiği kısımdır. Aşağıda bazıları verilmiştir:

- **Equivalent to:** Bu kısımda sınıfa eşdeğer olan diğer sınıflar veya gruplar verilir.
- **SubClass of:** Bu kısımda sınıfın alt sınıfları gösterilmektedir.
- **General class axioms:** Burada sınıfa ait genel aksiyomlar tanımlanmaktadır.
- **Instances:** Bu kısımda sınıfa ait olan bütün bireyler gösterilmektedir.
- **Disjoint with:** Seçilmiş sınıf ile ayrıklık gösteren sınıflar tanımlanır.

— **Object Properties (Nesne Özellikleri) :** Object Properties sekmesi iki sınıf nesnesi arasında nasıl bir ilişkinin olacağını belirlediği yerdir. İlişkiler **Nesne => İlişki =>Nesne** şeklinde tanımlanmaktadır. Örnek olarak Johannes Gutenberg üniversitesinin Almanya üniversitesi olduğunu göstermek için aşağıdaki şekilde ilişkilendirilmelidir.

**Almanya → BulunanUniversite → JohannesGutenbergUniversitatMainz**

Şekil()’da Object Properties sekmesinin ekran görüntüsü gösterilmektedir.



Şekil 5.4 Object properties sekmesi

Şekil 5.4 açıklanması kolay olsun diye numaralandırılmıştır.

**Birinci kısım(1)**, nesne özellikleri hiyerarşisini göstermektedir. Burada yeni object property'ler tanımlanabilir, yenilenebilir ve silinebilir.

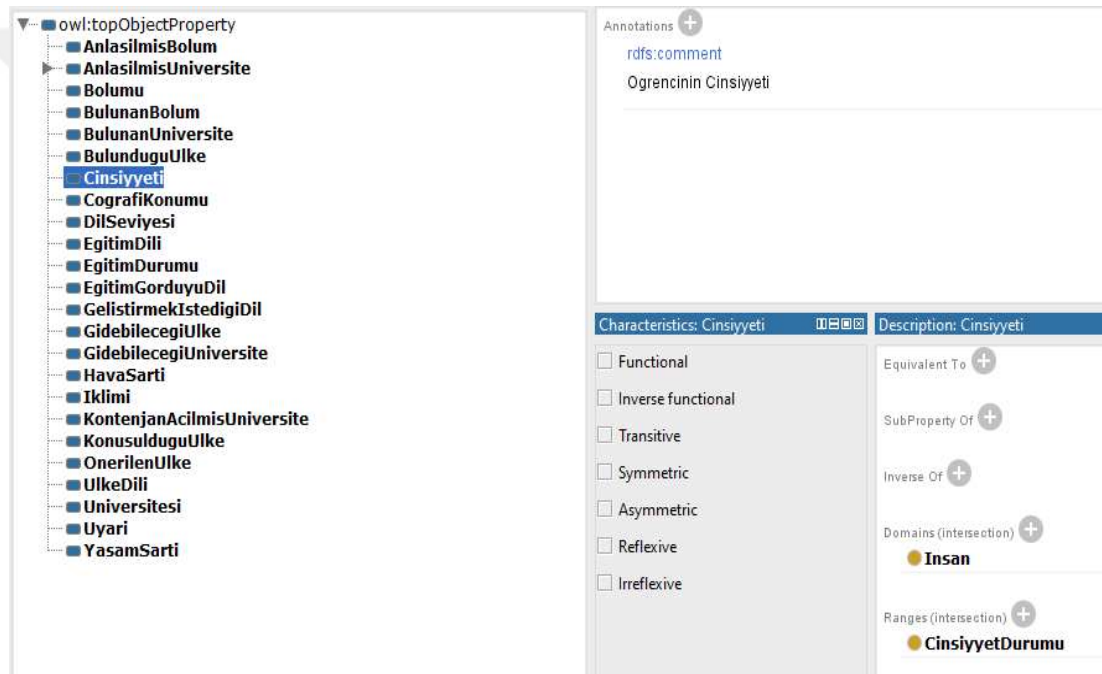
**İkinci kısım(2)**, annotations kısmı olup herhangi bir özellik hakkında notlar almaya yarar.

**Üçüncü kısım(3)**, nesne özelliklerinin karakteristikleri göstermek için kullanılmaktadır. Bu karakteristiklere bakalım:

- **Functional ve Inverse functional:** Bu özelliğin örnekle açıklamak gerekirse eğer, “Cinsiyeti” nesne özelliği functional olarak işaretlenmiş ise, her kişinin bir cinsiyeti olduğunu gösterir. Inverse functional da bunun tersi olarak düşünülebilir.
- **Transitive:** Bu özelliğe en iyi örnek olarak kardeş ilişkisini verebiliriz. “x kardeşi y” ve “y kardeşi z” ise “x kardeşi z” sonucuna varılır.
- **Symmetric:** Kardeş örneğini verirken “x kardeşi y” ise “y kardeşi x” sonucuna varırız.
- **Asymmetric:** Örnek olarak “Annesi” özelliğine bakılırsa, “x Annesi y” ise “y Annesi x” sonucu doğru olmaz ve bu asimetriktir.

- **Reflexive:** İki aynı nesne arasındaki ilişki her zaman doğru ise bu reflexive'dir diyebiliriz.
- **Irreflexive:** İki aynı nesne arasında ilişki hiçbir zaman doğru olmazsa bu irreflexive'dir diyebiliriz. Örnek olarak bir kişi kendisinin kardeşi hiçbir zaman olamaz (Cal Poly).

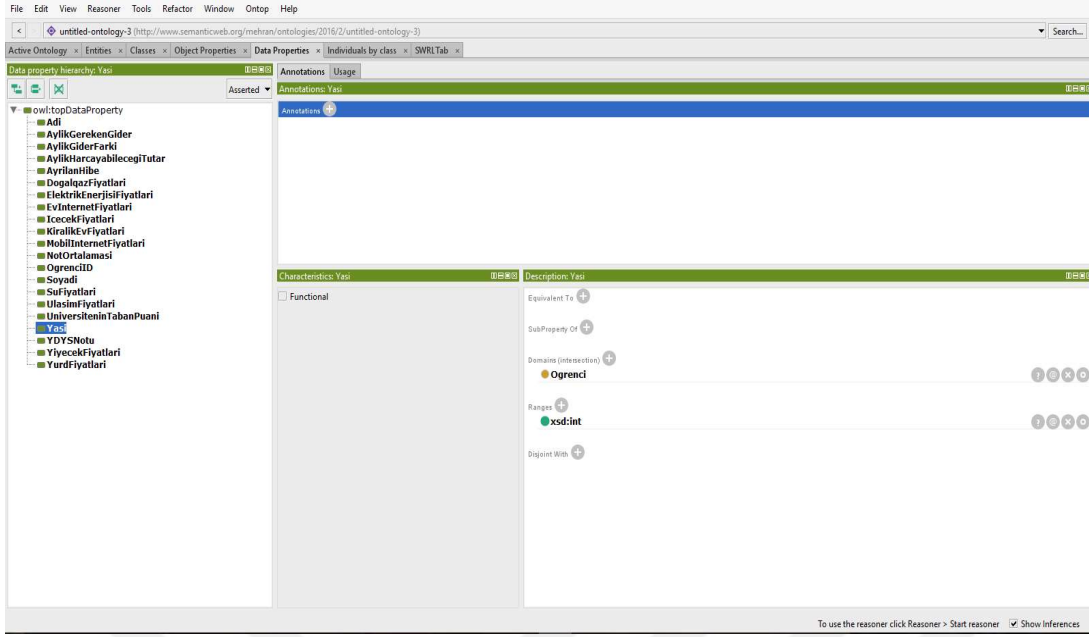
**Dördüncü kısım(4)**, esas olarak ilişkinin taraflarının belli olduğu kısımdır. Domain ve Range bölmelerinde arasında ilişki kurulacak nesnelerin ait oldukları sınıflar tanımlanmaktadır. Bir insanın cinsiyeti belirleneceğini varsayalım. **Ahmet** → **Cinsiyeti** → **Erkek** ilişkisi tanımlanacaksa “Cinsiyeti” ilişkisinin Domain’ne **İnsan** sınıfı, Range’ne ise **CinsiyetDurumu** sınıfı eklenmelidir.



Şekil 5.5 Domain ve range ekleme.

— **Data Properties (Veri Özellikleri)** : Data Property sekmesi bir nesne ve bir değer arasında kurulan ilişkiyi göstermek için kullanılır. **Nesne** => **İlişki** => **Değer** şeklinde tanımlanmaktadır. Örnek vermek gerekirse, Ahmet’in yaşının 35 olduğunu göstermek için aşağıdaki gibi ilişki kurulmalıdır:

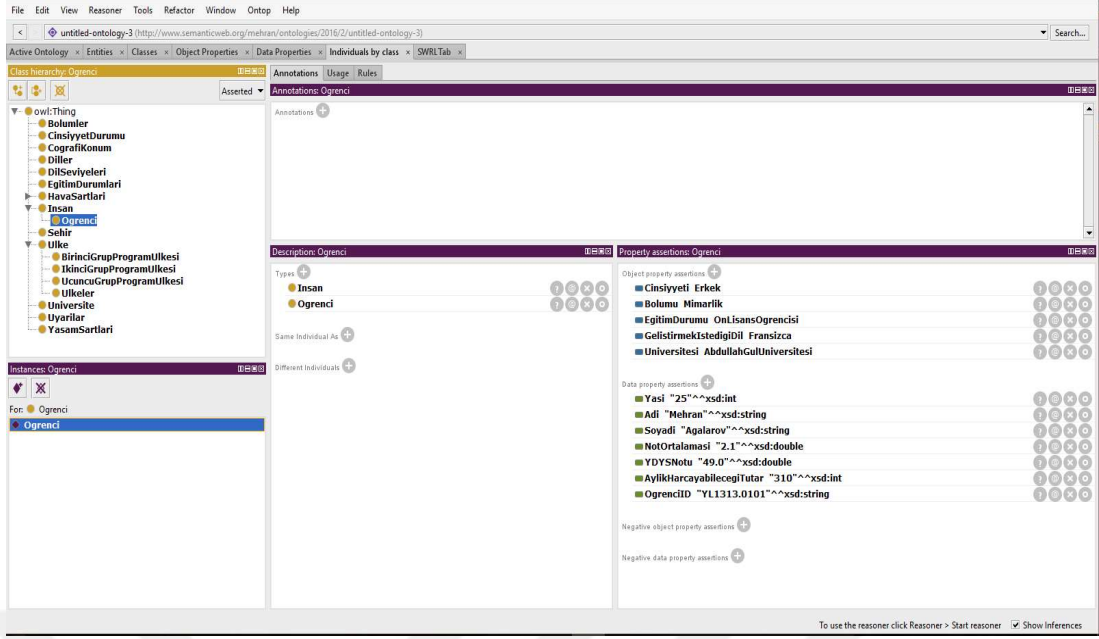
**Ahmet** → **Yaşı** → **35**



Şekil 5.6 Data properties sekmesi

Object property 'den farkı Range kısmında sınıf yerine veri tipi girilmektedir. Yukarıdaki resimde görüldüğü gibi öğrencinin yaşı veri tipi olarak “int” olacağı belirlenmiştir.

— **Individuals by Class (Sınıf Bireyleri)** : Sınıf bireyleri adından da belli olduğu gibi sınıflara ait olarak tanımlanan nesnelere oluşmaktadır. Individuals sekmesi vasıtasıyla sınıfların bireyleri tanımlanmakta, gerekliye onlar hakkında dipnotlar yazılmakta ve esas olarak seçilmiş nesnenin başka nesnelere ile arasındaki ilişkiler tanımlanmaktadır. Şekil 5.7’de örnek Individuals sekmesinin ekran görüntüsü verilmiştir.



Şekil 5.7 Individuals sekmesi

Şekilde görünen **Instances** bölümünde sınıfların bireyleri eklenmekte, değiştirilmekte ve silinmektedir.

**Description** bölümünde nesnenin ait olduğu sınıf ve ya sınıflar, aynı ve ya ayrıklı olduğu bireyler gösterilmektedir.

**Property assertions** bölümünde ise iki nesne arasında ve nesne ile değer arasındaki ilişkiler gösterilmektedir. Nesne hakkında bütün iddialar bu kısımda eklenmektedir. Nesnenin Object property ve Data property'leri gösterilmiştir.

### 5.3.2 SWRL (Semantic Web Rule Language)

Açılımı Semantic Web Rule Language olarak tanımlanan SWRL, Semantik web'in kural dilidir. SWRL üst düzey soyut sözdizimine malik bir dildir. OWL 2 dili nesnelere arasındaki bütün ilişkileri ve kuralları yazmak için yeterli olmadığı için SWRL kullanılmaktadır. SWRL kuralları Prolog ve DATALOG kurallarına benzerlik göstermektedir (Kuba, 2012). Yazımızın devamında SWRL kod yapısı ve özellikleri örnekler ile açıklanmaya çalışılacaktır.

SWRL kural yapısı, genel olarak “koşul” ve “sonuç” olarak iki hissedene ibaret olur. Koşul ile sonuç kısmını “ $\rightarrow$ ” işareti ile birbirinden ayırırız. Şimdi kural yapımıza aşağıdaki örnekle devam edelim.

İki sınıfımız olsun birisi “İnsan” diğeri ise “EvliliktenDoğanÇocuk” diye. İki tane de nesne özelliği (object property) özelliği olsun “Ebeveyni” ve “Eşi” diye. Şimdi bu verilenlerden bir kural oluşturalım.

**İnsan(?x), Ebeveyni(?x, ?y), Ebeveyni(?x, ?z), Eşi(?y, ?z) —>  
EvliliktenDoğanÇocuk(?x)**

Şimdi yukarıda yazmış olduğumuz kuralı açıklayalım: Kuralımızda ilk virgüle kadar olan kısımda “x” nesnemizin bir insan olduğunu belirttik. Daha sonra iki kısımda “y” ve “z”-nin “x”-in ebeveynleri olduğunu gösterdik. Koşul kısmının son bildiriminde “z”-ni “y”-nin eşi olarak gösterdik. Buraya kadar bütün koşullarımızı belirledik. Son “—>” işaretinden sonraki kısım olan sonuç kısmında, bu tanımlanan koşullara göre “x” –in evlilikten doğmuş çocuk olduğu sonucuna varılmıştır.

SWRL built-ins ile matematiksel işlemler, string işlemleri, karşılaştırma işlemleri gerçekleştirilmektedir (Hawke & Hayes, 2004). Her birine bir örnek verelim.

**1. Karşılaştırma işlemi:** Karşılaştırma işlemlerinde **swrlb:equal**, **swrlb:greaterThan**, **swrlb:lessThanOrEqual** ve s. fonksiyonlar kullanılır. Örnek olarak:

**İnsan(?x), yaşı(?x, ?yaş), swrlb: greaterThan(?yaş, 17) —> Yetişkin(?x)**

Bu kod parçacığı yaşı 17’den fazla olan insanı yetişkin olarak tanımlamak için kullanılır.

**2. Matematik işlemi:** Matematik işlemlerinde **swrlb:add**, **swrlb:multiple**, **swrlb:divide**, **swrlb:pow** ve s. fonksiyonlar kullanılır. Örnek olarak:

**İnsan(?x), yaşı(?x, ?yaş), swrlb: add(?yeniyaş, ?yaş, 5) —> yaş(?x, ?yeniyaş)**

Bu kod parçacığı ile insanın yaşının üzerine 5 eklenecektir.

**3. String işlemi:** String işlemlerinde **swrlb:substing**, **swrlb:upperCase**, **swrlb:lowerCase**, **swrlb:stringConcat**, **swrlb:startsWith** ve s. fonksiyonlar kullanılır. Örnek vermek gerekirse:

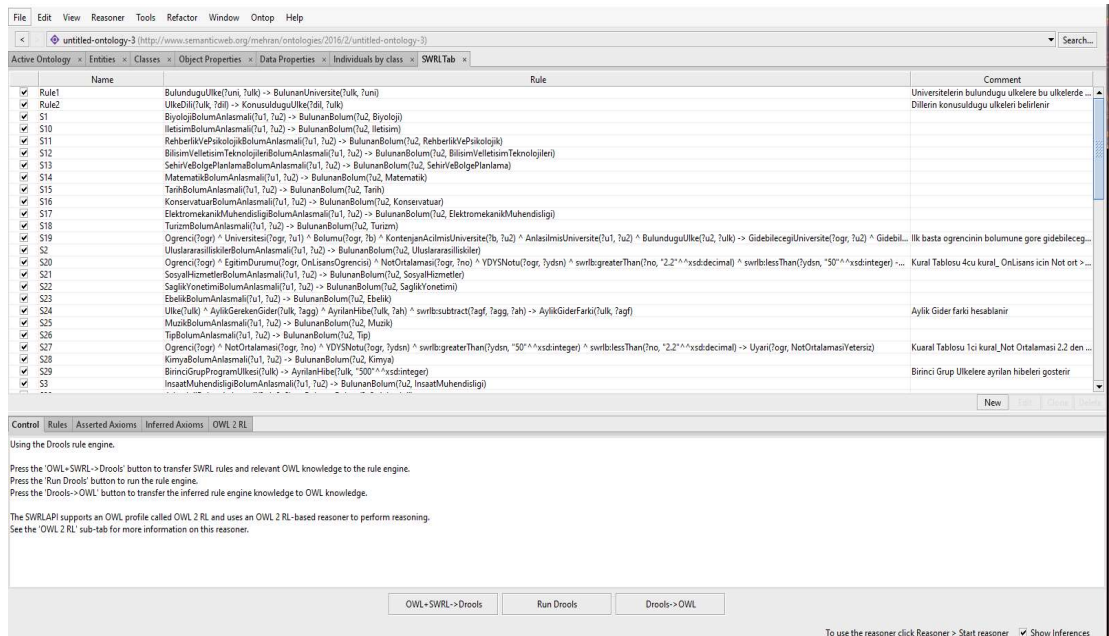
**İnsan(?x), Cinsiyeti(?x, Erkek), adı(?x, ?ad), swrlb:stringConcat(?tamAd, “  
Mr.”, ?ad) —> adı(?x, ?tamAdı)**

Bu kod parçacığı cinsiyeti erkek olan insanın adının önüne Mr. ön ekini eklemektedir.

SWRL’de de normal veri tabanları gibi bilgiler sorgulanabilmektedir. Bu işlem SWRLQueryTab üzerinden gerçekleştirilmektedir (O’Connor, 2007). Sorgulama yapısına örnek olarak yaşı 25’den büyük insanları sırlayan kod parçası aşağıda gösterilmektedir.

**İnsan(?x), yaşı(?x, ?yaş), swrlb: greaterThan(?yaş, 25) —> query:select(?x,  
?yaş)**

Son olarak Şekil 5.8’de, Protege üzerinde kurallarımızı tanımladığımız SWRL sekmesi gösterilmektedir.



Şekil 5.8 SWRL sekmesi

### 5.3.3 Pellet reasoner (çıkarsama motoru)

Çıkarsama motorları bütün Semantik web uygulamaları için önemli yer tutmaktadır. Ontoloji dillerini işleyebilir ve sağlam ve etkin muhakeme algoritmaları sağlarlar (Parsia & Sirin, 2004). SWRL ile tanımlanmış kuralların analiz edilmesi, çalıştırılması ve çıkarsama yapılması için birçok çıkarsama motorları kullanılmaktadır. Bunlara ELK, FaCT++, HermiT, Ontop, Pellet gibi çıkarsama motorlarını örnek gösterebiliriz.

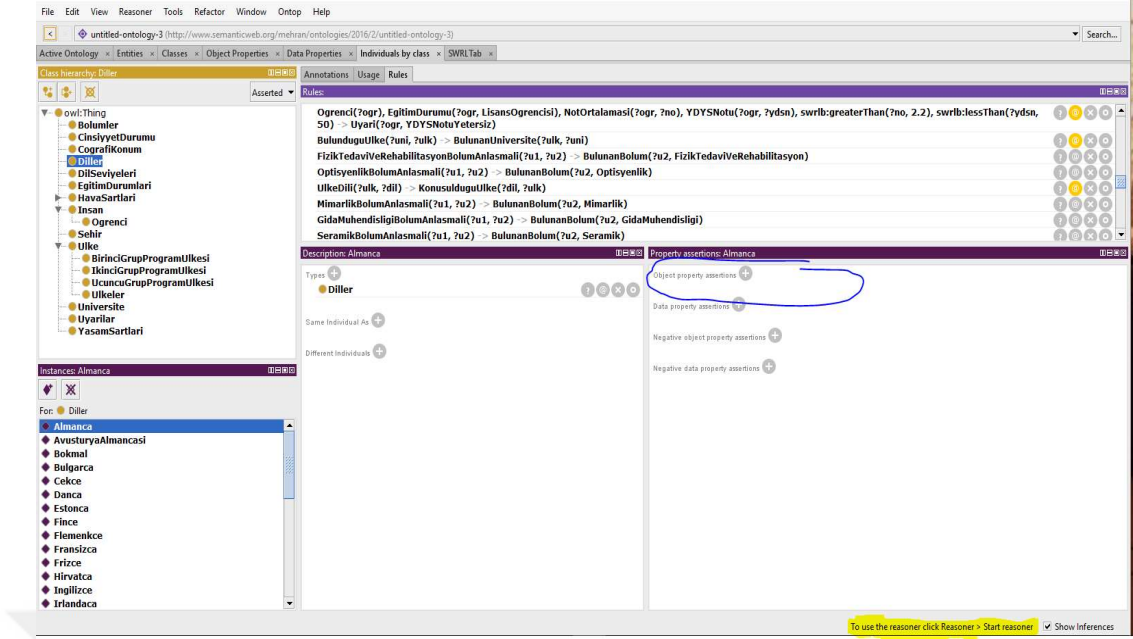
Bu çalışmamızda Pellet çıkarsama motoru kullanılmıştır. Pellet açık kaynak kodlu, Java tabanlı OWL 2 çıkarsama motorudur. Jena ve OWL API kütüphanelerinin her ikisi ile bağlantılı kullanılabilmektedir. Ayrıca indirilebilmekte ve başka uygulamalar ile de kullanılmaktadır (W3C Semantic Web, 2011). Pellet nesnelere arasında tanımlanan ilişkileri okur, kuralları inceler ve sonunda bu kurallar göre anlamlı bir sonuç çıkarır.

Pellet çıkarsama motorunun çalışma şeklini bir örnekle açıklayalım. Uygulamamızda ülkeler için ÜlkeDili nesne özelliği altında tanımlanmış olan her dil için, KonuşulduğuÜlke nesne özelliği altına konuşulduğu ülkeler eklenecektir. Bu işlem aşağıdaki kod parçacığı ile yapılmaktadır.

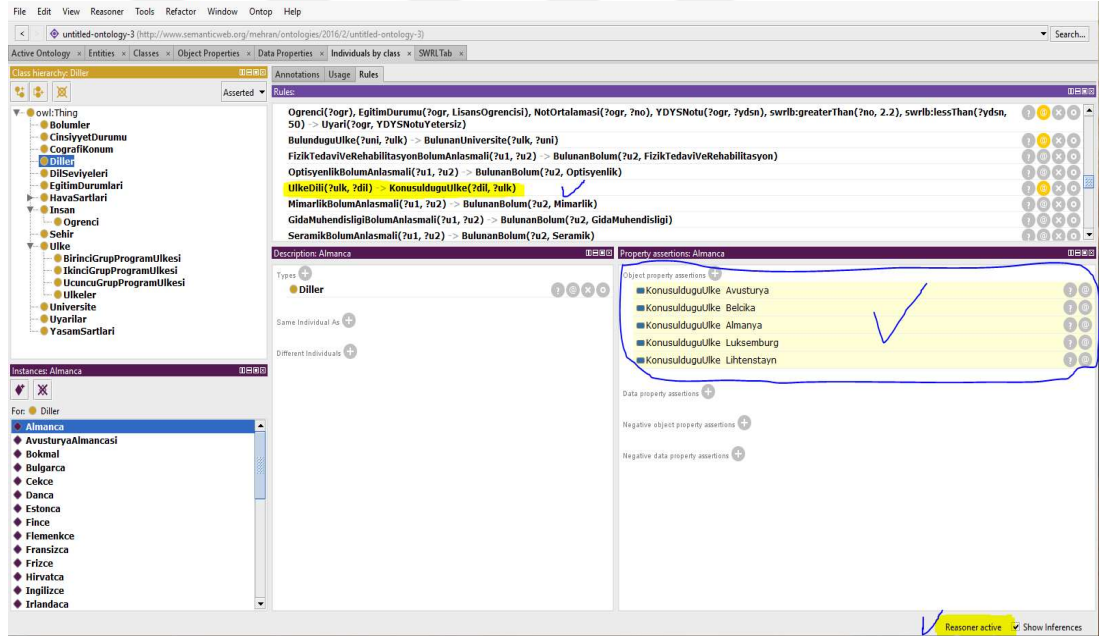
**ÜlkeDili(?ülke, ?dil) → KonuşulduğuÜlke(?dil, ?ülke)**

Şekil 5.9 ve Şekil 5.10' da çıkarsama motorunun çalıştırılmasından önceki ve sonraki durum gösterilmektedir.





Şekil 5.9 Çıkarılmadan önceki durum



Şekil 5.10 Çıkarılmadan sonraki durum

Şekil 5.10'da sağ aşağıda tarafta görüldüğü gibi çıkarılma motorumuz aktif olup, yukarıdaki kuralı çalıştırmış ve sağ üst tarafta çıkarılmaları ekrana vermiştir. Çıkarılma "Almanca"-ya göre yapılmıştır.

### 5.3.4 SQWRL (Semantic Query-Enhanced Web Rule Language)

SQWRL; SWRL(Semantic Web Rule Language) tabanlı sorgu dili olup ontoloji sorgulamak için kullanılmaktadır. SQWRL bir SWRL standartıdır. Böylece bu sorgular SWRL ile bağlantılı çalışabilir ve SWRL kuralları vasıtasıyla anlaşılabilir sonuçlar alınabilir (O'Connor & Das, 2009).

SQWRL'in birincil operatörü *sqwrl:select* operatörüdür. Genellikle sorgu desen şartnamesi birden fazla argüman alır ve sütun mantığı kullanılarak tablo oluşturulur (Lap, 2011).

Basit bir insan ontoloji olduğunu varsayalım. Erkek ve Kadın sınıfları, İnsan sınıfının alt sınıfları olsun. Bu sınıfların “adi” ve “yasi” property’leri vardır. Bir de Araba sınıfımız olsun ve onun da “arabasi” property’si olduğunu varsayalım. Bu ontolojiden basit örnekler vererek SQWRL kod yapısını açıklayalım.

#### Select Sorgusu:

25 yaşından büyük olan öğrencileri yazdırmak için aşağıdaki SQWRL kod parçası kullanılır:

- $\text{İnsan}(?x) \wedge \text{yasi}(?x, ?yas) \wedge \text{swrlb:greaterThan}(?yas, 25) \rightarrow \text{sqwrl:select}(?yas)$

#### Hesaplama Sorguları:

Count sorgularını almak için *sqwrl:count* operatörü kullanılmaktadır. İnsanın kaç tane arabası olduğunu hesaplayan kod parçası aşağıda gösterilmektedir:

- $\text{İnsan}(?x) \wedge \text{arabasi}(?x, ?a) \rightarrow \text{sqwrl:count}(?x, ?a)$

#### Matematiksel Sorgular:

Matematiksel sorgular *sqwrl:sum*, *sqwrl:min*, *sqwrl:max*, *sqwrl:avg* operatörleri vasıtasıyla yapılmaktadır. Bu sorgulara örnek olarak aşağıdaki kodları gösterebiliriz:

- $\text{İnsan}(?x) \wedge \text{yasi}(?x, ?yas) \rightarrow \text{sqwrl:avg}(?x, ?yas)$

Bu örnek İnsan sınıfına ait olan insanların ortalama yaşlarını hesaplamaktadır.

- **İnsan(?x) ^ yasi(?x, ?yas)-> sqwrl:max(?x, ?yas)**

Bu örnek İnsan sınıfına ait maksimum yaşa sahip insani sonuç olarak döndürecekler.

### Sıralama Sorguları:

Sıralama sorguları *sqwrl:orderBy* operatörü vasıtasıyla yapılmaktadır. *sqwrl:orderBy* ile varsayılan olarak artan sırada sıralanır. Eğer azalan olarak sıralanmak istenirse *sqwrl:orderByDescending* operatörü kullanılmalıdır.

Örneğin, İnsan sınıfından her insanın adına göre artan sırada kaç tane arabası olduğunu sorgulamak için aşağıdaki kod parçası kullanılacaktır:

- **İnsan(?x) ^ adi(?x, ?ad) ^ arabasi(?x, ?araba)-> sqwrl:select(?ad) ^ sqwrl:count(?araba) ^ sqwrl:orderBy(?name)**

### Alt Sorgular:

SQWRL sorgularında dönen sonuç sayısını sınırlamak için *sqwrl:limit* operatörü kullanılmaktadır. *sqwrl:limit* dönecek olan satır sayısını belirtmek için tek bir argüman almaktadır.

Örneğin, İnsan sınıfından sadece iki kişi sorgulamak için aşağıdaki kod parçasığı kullanılmaktadır:

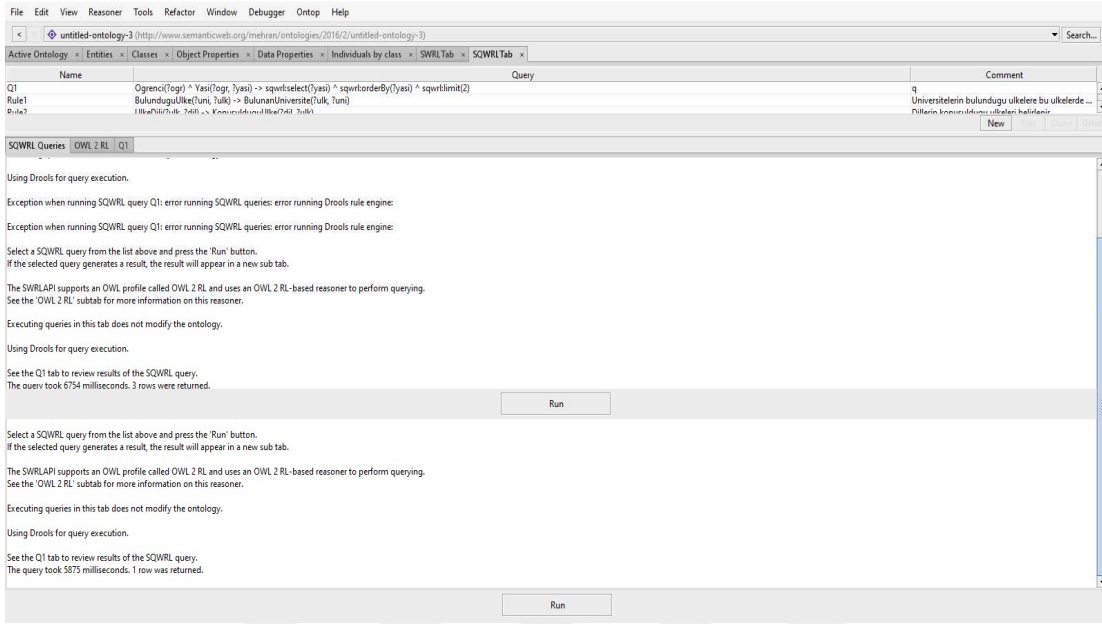
- **İnsan(?x) ^ adi(?x, ?ad)-> sqwrl:select(?ad) ^ sqwrl:limit(2)**

Bir başka alt sorgu da *sqwrl:firstN* ve *sqwrl:lastN* operatörleridir. Bu operatörler ile bir sıranın başından veya sonundan istediğimiz sayıda sorgu döndürebiliriz. *sqwrl:limit* operatörü gibi bunlar da tek argüman almaktadırlar.

Örneğin, İnsan sınıfından çekilen sorgudan sondan iki kişinin döndürülmesi için kullanılan kod parçası aşağıda gösterilmektedir:

- **İnsan(?x) ^ adi(?x, ?ad)-> sqwrl:select(?ad) ^ sqwrl:OrderBy(?ad) ^ sqwrl:lastN(2)**

Protege üzerinde SQWRL sorgularımızı yazmak ve çalıştırmak için SQWRL sekmesi kullanılacaktır. Şekil 5.11’de SQWRL sekmesi örnek olarak gösterilmektedir.



Şekil 5.11 SQWRL sekmesi

### 5.3.5 Karar tablosu (Decision table)

Karar tablosu, karar verme işlemini sistematikleştirme, karmaşık mantığı modelleme ve bir kararı etkileyen bütün kombinasyonları test etme tekniğidir (Ercan, 2016). Karar tablosunun yapısı 4 kısımdan oluşmaktadır. Bu kısımlar Conditions (Koşullar), Condition Combinations (Koşul Kombinasyonları), Actions (Eylemler), Results (Sonuçlar). Çizelge 5.1’de karar tablosunun yapısı gösterilmektedir.

Çizelge 5.1 Karar tablosu yapısı

	0	1	2	3	4	5	6
<b>Conditions</b>							
<b>Actions</b>							

 — Koşullar

 — Sonuçlar

Karar tablosunda koşullar ve sonuçlar değişik biçimlerde gösterilebilmektedirler. Sadece “evet” ve “hayır” olabildiği gibi değer, değişken veya program girdileri de olabilir. Genellikle her koşul problem alanındaki bir değişkene veya girdiye karşılık gelir. Sonuç kısmı ise, koşullardan herhangi birinin gerçekleşmesi durumunda yapılacak işlemi ifade eder (Güneş, 2009).

Bir koşul ile koşula bağlı olan sonuç kuralı oluşturmaktadır. Karar tablosunda kural sayısı doğal olarak koşul sayısı kadardır. Kurallar 0’ dan başlayarak kural sayısı kadar artan sırada numaralandırılır.

Geliştirilecek karar tablosunda ne gibi koşul ve koşula bağlı hangi işlemlerin olacağı tamamen ilgili ele alınan konuya ve probleme bağlıdır. İyi bir analiz çalışması ile doğru bir karar tablosu ortaya çıkarılabilir. Karar tablosunda işlem girişlerinin fazla olması onun büyüklüğünü doğrudan etkilemez. Lakin başlangıçta tekrar eden ve gerçekleşmesi mümkün olmayan koşullar nedeniyle karar tablosu oldukça karmaşık ve anlamsız olabilir. Bu problemleri gidermek için karar tabloları başlangıçta oldukları gibi bırakılmaz, olduğunca sadeleştirilmeye çalışılır.

Karar tabloları ilk başlarda yazılım kodları geliştirme yöntemi olarak kullanılmıştır. Bu yöntemin amacı yazılım probleminin çözümü için hazırlanan karar tablosunun koda çevrilmesiydi (Güneş, 2009). Zaman içinde karar tabloları başka alanlarda da kullanılmaya başlamıştır. Bu anlara örnek olarak: Uzman sistemler, Karar destek sistemleri, Kontrol sistemleri, Uygulamalı matematik, Yazılım ve Algoritma geliştirme, Tıp, Elektronik devre tasarımı, Üretim sistemleri gibi alanları gösterebiliriz.

Karar tablolarının oluşturulma aşamaları aşağıdaki adımları kapsamaktadır:

- Olası koşullar ve eylemler listelenir.
- Kombinasyon sayısı hesaplanır ve sütunlar açılır.
- Bu kombinasyonlar unique (benzersiz) bir şekilde sütunlara işlenir.
- Son olarak tablo incelenir ve gerek varsa sadeleştirilir (Ercan, 2016).

Son olarak bir uygulama ile karar tablolarının nasıl hazırlandığı ve sonuca nasıl ulaşıldığı gösterilecektir.

Örnek olarak üniversite öğrencisine dersi geçmesi için gerekli olan iki koşul ( Geçerli not alması, Devamsızlık yapmaması) üzerinden bir karar tablosu hazırlayalım.

İlk olarak bütün olası durumları yazalım:

- 1) Eğer “Geçerli Not Alındı” ve “Devamsızlık Sınırı Aşılmadı” İse “Dersten Geçer” ve “Ders Tekrar Alınmaz”
- 2) Eğer “Geçerli Not Alındı” ve “Devamsızlık Sınırı Aşıldı” İse “Dersten Geçmez” ve “Ders Tekrar Alınır”
- 3) Eğer “Geçerli Not Alınmadı” ve “Devamsızlık Sınırı Aşılmadı” İse “Dersten Geçmez” ve “Ders Tekrar Alınır”
- 4) Eğer “Geçerli Not Alınmadı” ve “Devamsızlık Sınırı Aşıldı” İse “Dersten Geçmez” ve “Ders Tekrar Alınır”

Şimdi bu kuralları tablo haline getirelim:

Çizelge 5.2 Öğrenci karar tablosu 1

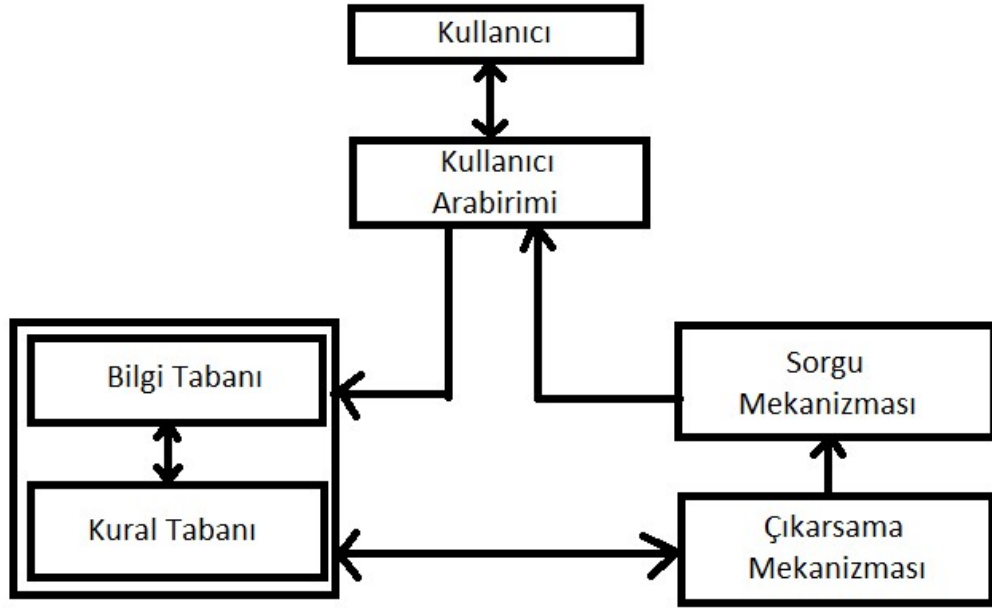
	1	2	3	4
<b>CONDITIONS</b>				
Geçer not ortalaması var mı?	Evet	Evet	Hayır	Hayır
Devamsızlık sınırlar içinde mi?	Evet	Hayır	Evet	Hayır
<b>ACTIONS</b>				
Ders geçilir	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
Ders tekrar edilir	Hayır	Evet	Evet	Evet

Tablo 5.2’de öğrenci için hazırlanmış olan karar tablosu görülmektedir. Mavi renk ile renklenen kısma bakılırsa üçüncü ve dördüncü sütunda devamsızlık koşulu dışında bütün satırların aynı değeri aldığını görürüz. Yani geçerli not ortalamasının olmaması durumunda devamsızlık değerinin ne olmasından asılı olmaksızın sonuçlar aynı olacaktır. Bu durumda tablonun üçüncü ve dördüncü sütunları birleştirilir ve tablo sadeleştirilir. Tablonun sadeleştirilmiş yeni hali Çizelge 5.3’de gösterilmektedir.

Çizelge 5.3 Öğrenci karar tablosu 2

	1	2	3
<b>CONDITIONS</b>			
Geçerli not ortalaması var mı?	Evet	Evet	Hayır
Devamsızlık sınırlar içinde mi?	Evet	Hayır	—
<b>ACTIONS</b>			
Ders geçilir	Evet	Hayır	Hayır
Ders tekrar edilir	Hayır	Evet	Evet

## 5.4 Uygulamanın Yapı Modeli



Şekil 5.12 Uygulamanın yapı modeli

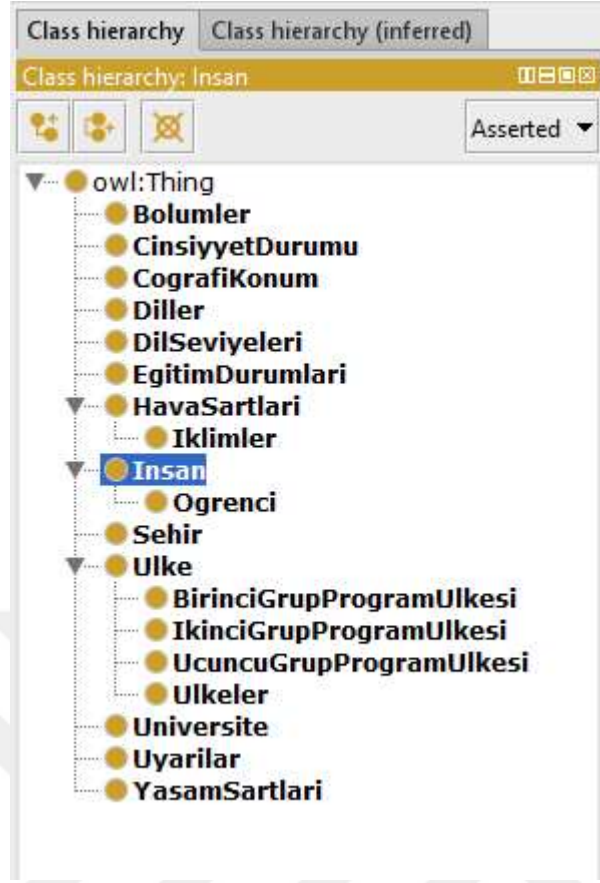
Şekil 5.12’de uygulamamızın yapı modeli gösterilmektedir. Yazının devamında bu yapı modeline göre sistemin çalışma mekanizması adım adım anlatılacaktır.

## 5.5 Uygulama

### 5.5.1 Birinci kısım: Ontolojinin oluşturulması

Uygulamamızın bu kısmında, toplanan bilgiler ve iddialar sisteme girilerek ontoloji oluşturulacaktır. Bu kısmın etapları aşağıda sırasıyla anlatılmıştır.

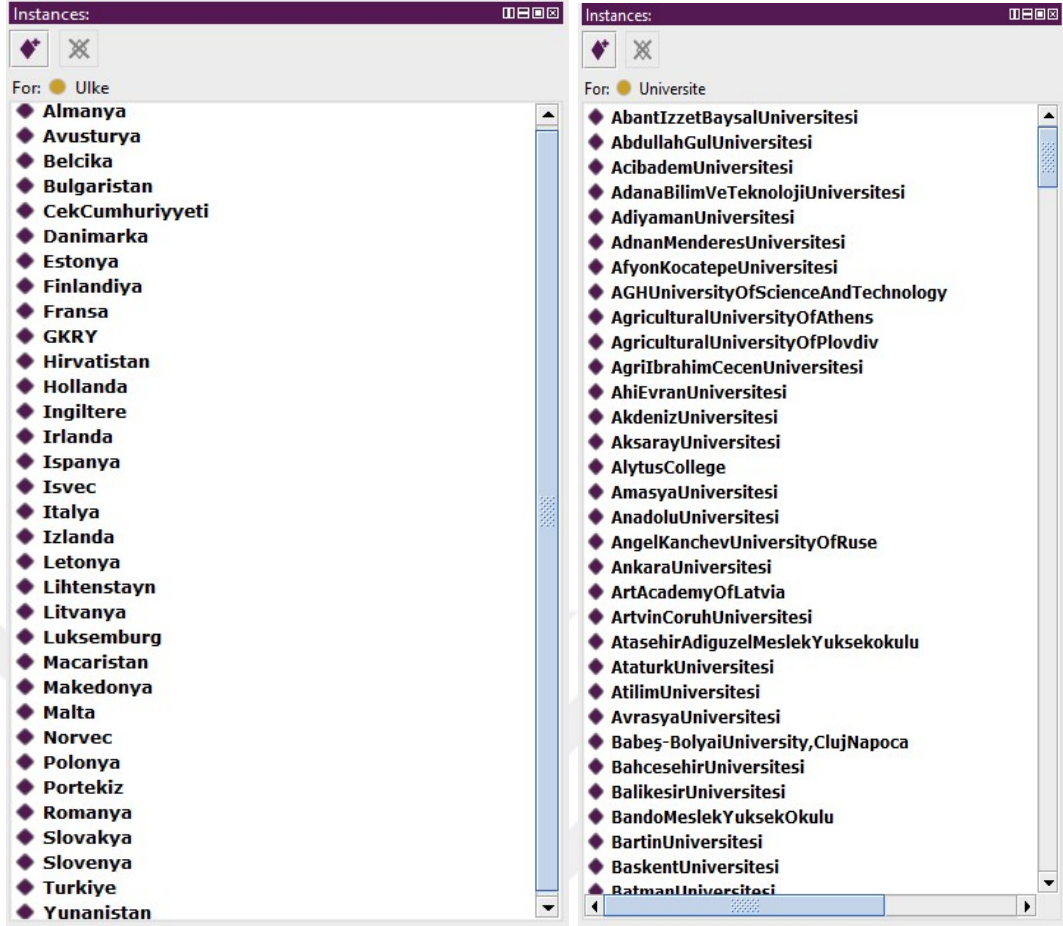
— **Class (Sınıf)’ların eklenmesi;** Ontolojiyi oluşturmaya ilk olarak class (sınıf)’lardan başlanılacaktır. Uygulama yapılacak alana ait mevcutlara göre sınıflar oluşturulacaktır. Sınıflar ana ve alt sınıflar olarak kurgulanacak. Daha sonra bu sınıfların eşdeğer ve ayrık sınıfları, genel aksiyomları eklenecektir. Şekil 5.13’de uygulamamızın class (sınıf) yapısı gösterilmektedir.



Şekil 5.13 Uygulamanın sınıf (class) yapısı

— **Instance (Nesne)'ların eklenmesi;** İkinci etap sınıf nesnelерinin eklenmesidir. Bu etapta ilk olarak Erasmus+ programına üye olan ülkeler üç grup olarak ve Türkiye’de Erasmus+ Beyannamesi olan üniversiteler eklenecektir. Daha sonra üniversitelerde bulunan bölümler, öğrenciye ait dil seviyeleri, eğitim durumları, ülkelere ait diğer bilgiler ve diller eklenecektir. Şekil 5.14’de eklenmiş ülkeler ve üniversiteler örnek olarak gösterilmektedir.





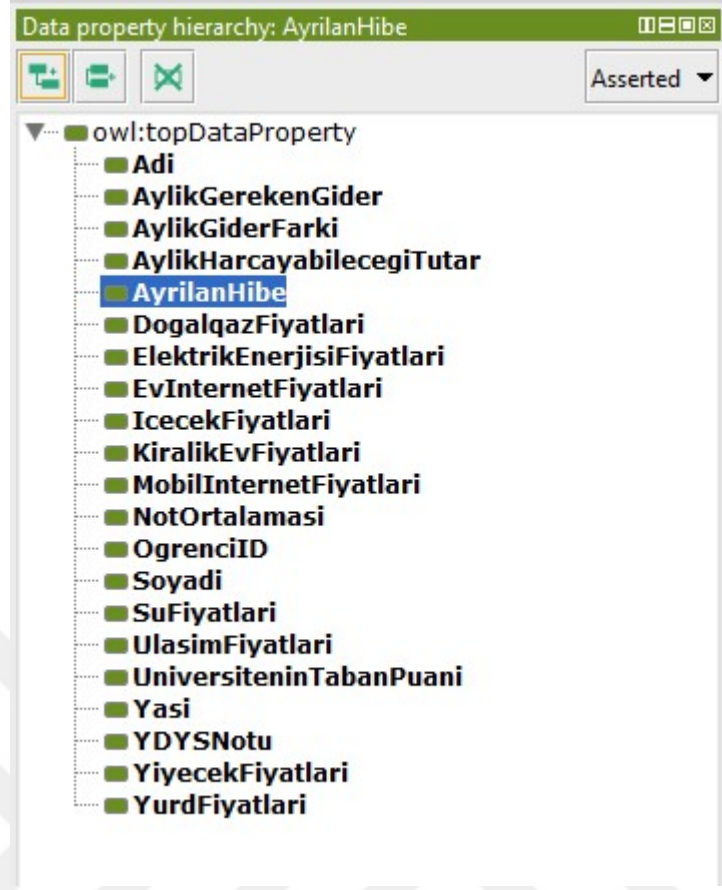
Şekil 5.14 Eklenmiş ülkeler ve üniversiteler

— **Object Property (Nense Özelliği)**’ lerin eklenmesi; Bu etapta insan (öğrenci) ile ülke, öğrenci ile üniversite, öğrenci ile bölüm, öğrenci ile diller, ülke ile üniversite, ülke ile diller ve üniversite ile diller arasında olacak ilişkiler tanımlanacaktır. Bu ilişkiler sadece iki nesne arasında olan ilişkilerdir. Ayrıca property’ lerin karakteristikleri ve kendilerine eşdeğer ve ayrık property’ ler eklenecektir.



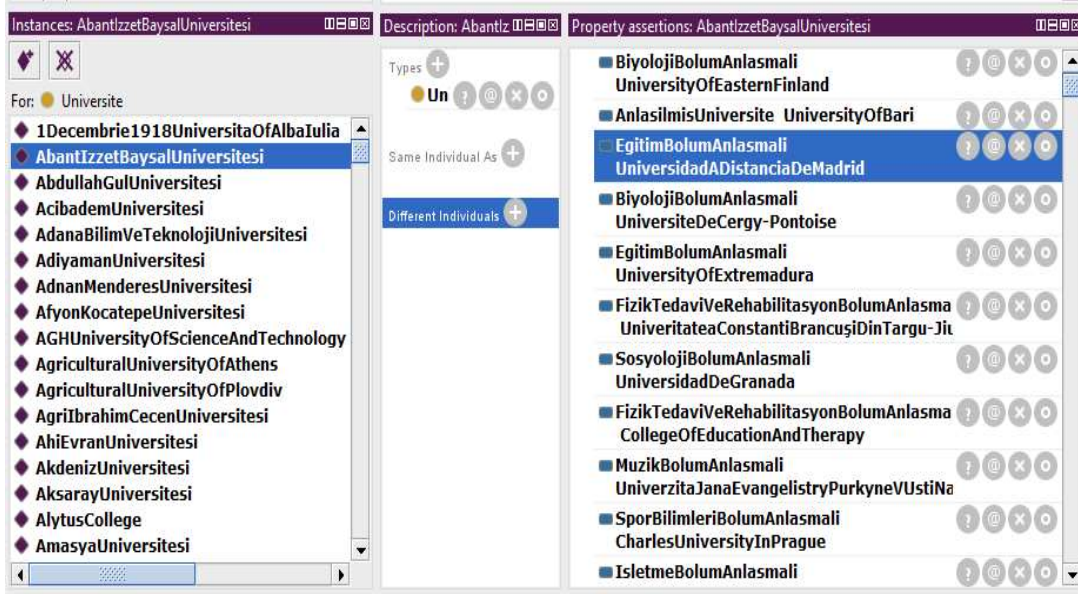
Şekil 5.15 Eklenmiş object property'ler

— **Data Property (Veri Özelliği)**'lerin eklenmesi; Bu etapta bir tarafı değer olan ilişkiler tanımlanacaktır. Yani, ilişkiler iki nesne arasında değil, nesne ile değer arasında tanımlanacaktır. Bu değerler insanın için insanın adı, soyadı, yaşı, not ortalaması, ülke için ülkenin ayrılan hibe değeri, bir ay için gereken masraflar ve s. gibi değerlerde oluşmaktadır.

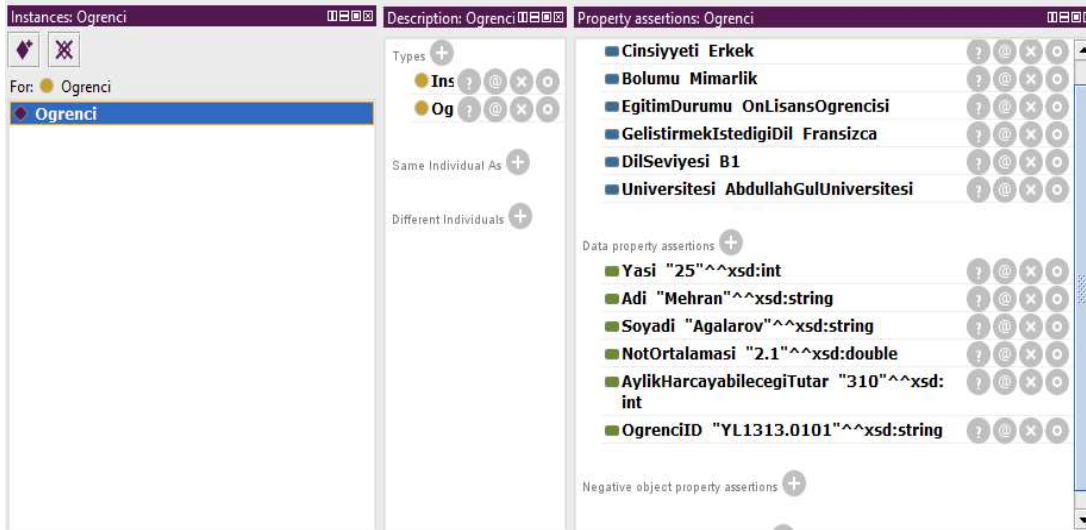


Şekil 5.16 Eklenmiş data property'ler

— **İddiaların eklenmesi;** Bu etapta ilk olarak üniversitelerin hangi ülkede buldukları eklenecektir. Daha sonra Türkiye üniversitelerinin ikili anlaşmalı olduğu üniversiteler sisteme eklenecektir. Anlaşma yapılmış üniversiteler her bölüme göre farklı ve ya aynı ola bilirler. Yani bir üniversite ile farklı bölümlere göre anlaşma yapılabilmektedir. Anlaşma iddiası girilmeden önce her bölüme göre anlaşılmış yabancı üniversite de “Üniversite” sınıfı altına nesne olarak eklenecek ve buldukları ülkeler de bildirilecektir.(Şekil 5.17 ) Daha sonra öğrenci nesnesinin iddiaları sisteme girilecektir. Bunlar öğrencinin adı, soyadı, yaşı, cinsiyeti, üniversitesi, bölümü, öğrenci numarası, eğitim durumu, dil seviyesi, geliştirmek istediği dil ve hareketliliğe katılması durumunda aylık harcayabileceği bütçe bilgisinden oluşmaktadır. (Şekil 5.18)



Şekil 5.17 Eklenmiş ikili anlaşmalar



Şekil 5.18 Eklenmiş öğrenci bilgileri

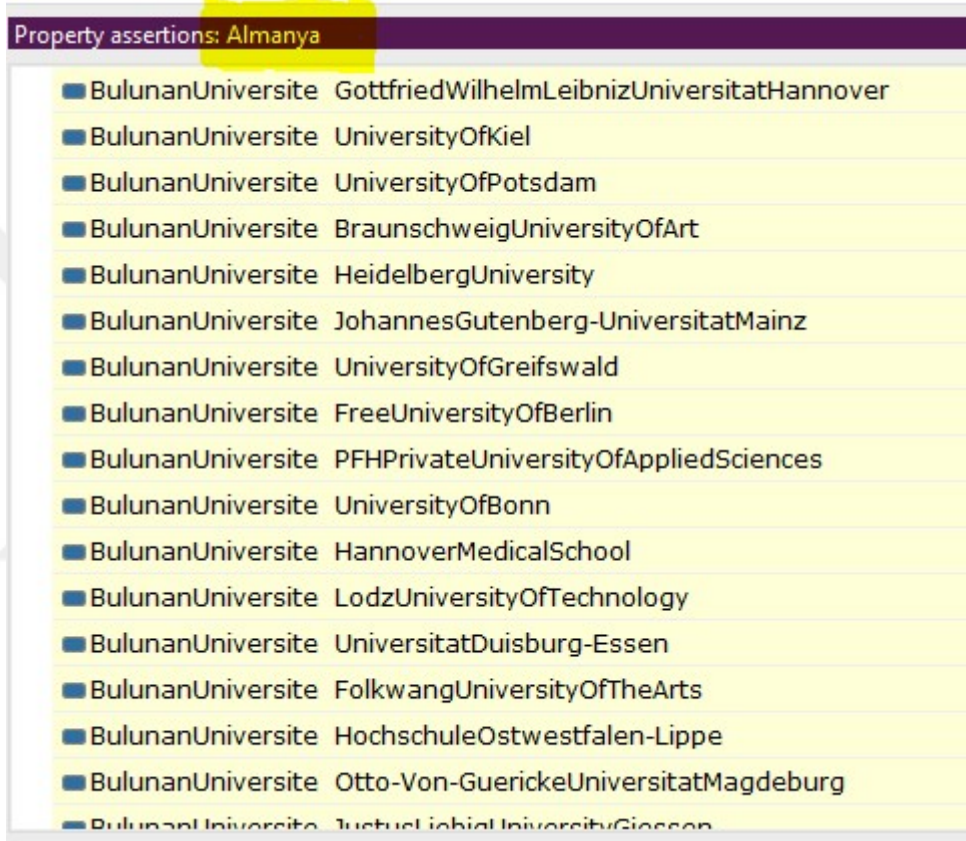
Ülkelerin ilişkileri tek tek el ile değil uygulamamızın ikinci kısmında anlatılacak olan kurallar yoluyla otomatik eklenecektir.

## 5.5.2 İkinci kısım: Kuralların oluşturulması

Uygulamamızın bu kısmında ilk olarak çıkarsamaya kadar gerekli olan kurallar oluşturulacaktır. Kuralların oluşturulması adım adım anlatılacaktır. Daha sonra bütün koşullar göz önüne alınarak bir karar tablosu hazırlanacaktır. Sonunda bu karar

tablosundan yararlanarak önermeye kadar olan kurallar oluşturulacak ve bütün kısıtlamalar sisteme eklenecektir. Kural kodları EK B’de gösterilmiştir.

— Kurallar oluşturulmaya ilk olarak bir ülkede hangi üniversitelerin bulunduğu bilgisinin eklenmesinden başlanacaktır. Üniversiteler birinci kısımda anlatıldığı gibi eklendikleri zaman, hangi ülkede buldukları bilgisi de eklenmiştir. Buna karşılık oluşturulan **Kural 1** ile üniversitelerin bulunduğu ülkelerin iddialarına (property assertions) ilgili üniversiteler eklenecektir.

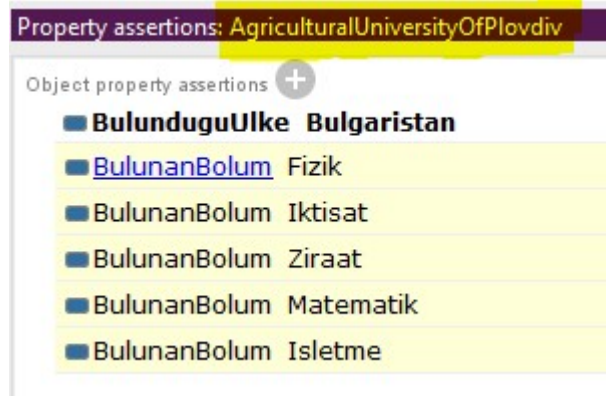


The image shows a screenshot of a software interface. At the top, there is a purple header bar with the text 'Property assertions: Almanya' in white. Below this, there is a list of universities, each preceded by a blue square icon. The list includes: GottfriedWilhelmLeibnizUniversitatHannover, UniversityOfKiel, UniversityOfPotsdam, BraunschweigUniversityOfArt, HeidelbergUniversity, JohannesGutenberg-UniversitatMainz, UniversityOfGreifswald, FreeUniversityOfBerlin, PFHPrivateUniversityOfAppliedSciences, UniversityOfBonn, HannoverMedicalSchool, LodzUniversityOfTechnology, UniversitatDuisburg-Essen, FolkwangUniversityOfTheArts, HochschuleOstwestfalen-Lippe, Otto-Von-GuerickeUniversitatMagdeburg, and JustusLiebigUniversityGiessen.

Property assertions: Almanya
BulunanUniversite GottfriedWilhelmLeibnizUniversitatHannover
BulunanUniversite UniversityOfKiel
BulunanUniversite UniversityOfPotsdam
BulunanUniversite BraunschweigUniversityOfArt
BulunanUniversite HeidelbergUniversity
BulunanUniversite JohannesGutenberg-UniversitatMainz
BulunanUniversite UniversityOfGreifswald
BulunanUniversite FreeUniversityOfBerlin
BulunanUniversite PFHPrivateUniversityOfAppliedSciences
BulunanUniversite UniversityOfBonn
BulunanUniversite HannoverMedicalSchool
BulunanUniversite LodzUniversityOfTechnology
BulunanUniversite UniversitatDuisburg-Essen
BulunanUniversite FolkwangUniversityOfTheArts
BulunanUniversite HochschuleOstwestfalen-Lippe
BulunanUniversite Otto-Von-GuerickeUniversitatMagdeburg
BulunanUniversite JustusLiebigUniversityGiessen

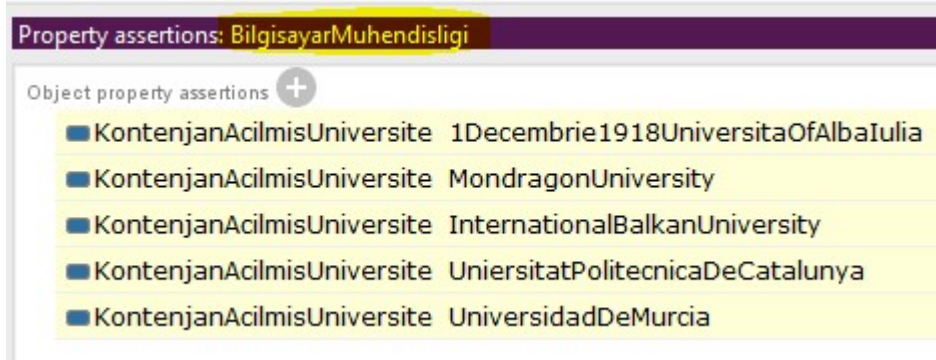
**Şekil 5.19** Ülkede bulunan üniversiteler

— Uygulamamızın birinci kısmında Türkiye üniversitelerinin anlaşmalı oldukları yabancı üniversiteler ile hangi bölüme göre anlaşma yaptıkları bilgisi girildi. Bu adımda ise **Kural 2** ile, anlaşma yapılmış yabancı üniversitelerin iddialarına anlaşma yapılmış bölüm, “ Bulunan Bölüm” özelliği olarak eklenecektir. Her bölüme göre farklı kural yazılmış **Kural 2** altında, EK B’de eklenmiştir.



Şekil 5.20 Üniversitede bulunan bölümler

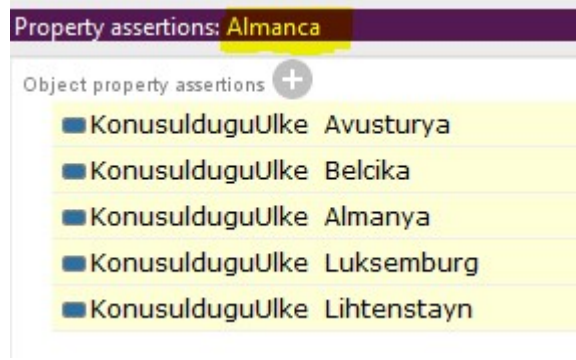
— Anlaşma yapılmış üniversitelerin bilgilerine bulunan bölümler eklendikten sonra bu bilgilere göre diğer bir kural oluşturulacaktır. Oluşturulan **Kural 3** ile önceki kuralda yabancı üniversitelerin iddialarına eklenen bölümler için de “Kontenjan Açılmış Üniversite” adı altında buldukları üniversiteler eklenecektir.



Şekil 5.21 Bölüme göre kontenjan açan üniversiteler

— Programa katılacak ülkeler yaşam standartlarına göre üç gruba ayrılmaktadır. Bu da her ülkeye göre ayrılan hibe miktarının farklı etmektedir. Uygulamamızın bu ayağında her grup ülke için ayrılan hibe miktarını ekleyen kurallar oluşturulmuştur. Üç kuraldan oluşmaktadır ve **Kural 4** başlığı altında EK B’de gösterilmiştir.

— Karar tablosuna geçmeden önce son bir kural daha oluşturulmuştur. Uygulamamızın birinci kısmında her ülkenin dili eklenmiştir. **Kural 5** ile bu bilgiler doğrultusunda her dilin iddialarına “Konuşulduğu Ülke” adı altında, konuşuldukları ülkeler eklenecektir.



Şekil 5.22 Dilin konuşulduğu ülkeler

— Yukarıdaki kuralları oluşturduktan sonra öğrencinin başvuru sırasında verdiği bilgilere göre tanımlanacak olan kısıtlar, kurallar vasıtasıyla sisteme eklenecektir. Öğrencinin programa başvuru yapması için asgari olarak iki şart karşılanmalıdır. Bunlardan biri öğrencinin dönemsel not ortalaması diğeri ise dil seviyesi olarak belirlenmiştir. Program başvurusunda not ortalaması öğrencinin eğitim durumuna göre değişiklik göstermektedir. Ön Lisans ve Lisans öğrencileri en az “2.1”, Yüksek Lisans ve Doktora öğrencileri ise en az “2.5” not ortalamasına sahip olmalıdırlar. İkinci koşul olan dil seviyesi ise bütün eğitim durumlarında en az “B1” olarak belirlenmiştir. Bu iki şartı karşılayan öğrenci programa katılma hakkı kazanır ve ona bölümüne göre gidebileceği üniversitelerin bir listesi gösterilir. Uygulamamızda bu koşullar ve koşula göre işlemler ile bir karar tablosu oluşturulacaktır ve bu karar tablosuna göre kurallar belirlenecektir. Çizelge 5.4’de karar tablosu gösterilmektedir.

Çizelge 5.4 Kısıtlama karar tablosu

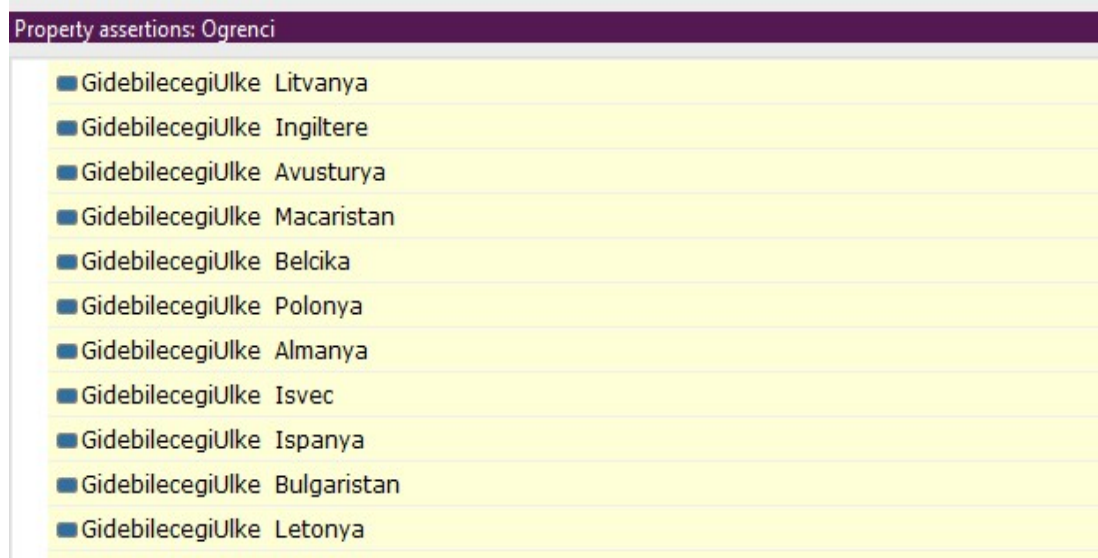
DECISION TABLE	Kural 6	Kural 7	Kural 8	Kural 9	Kural 10	Kural 11	Kural 12	Kural 13	Kural 14	Kural 15	Kural 16	Kural 17
<b>CONDITION</b>												
Not Ortalamasi	<2.2	<2.2	>=2.2	>=2.2	>=2.2	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	>=2.5	>=2.5	>=2.5
Dil Seviyesi	-	<B1	<B1	>=B1	>=B1	<B1	<B1	>=B1	>=B1	<B1	<B1	>=B1
Eğitim Durumu	-	-	-	Ön Lisans	Lisans	Y/Lisans	Doktora	Y/Lisans	Doktora	Y/Lisans	Doktora	-
<b>ACTION</b>												
Not Ortalamasi Yetersiz	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
Dil Seviyesi Yetersiz	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Hayır
Gidebileceği Üniversiteleri Göster	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Evet

Bu karar tablosunda **Kural 6**’dan **Kural 17**’ye kadar koşul ve işlemler gösterilmektedir. Bu kurallar ile başvuru sırasında eğitim durumlarına göre öğrenciye bütün kısıtlamalar uygulanmaktadır. Şartları karşılayan öğrencilere gidebilecekleri bölümlerine göre anlaşma sağlanmış üniversiteler gösterilecektir. Kurallar EK B’de eklenmiştir.

### 5.5.3 Üçüncü kısım: Önerme

Uygulamamızın bu kısmında öğrenciye ülke önerisi yapılacaktır. İki hissedenden oluşan önerme kısmında ilk olarak karar tablosunda belirtilen kurallara uygun olarak öğrencinin gidebileceği üniversiteler sıralanacaktır. Daha sonra ise bu ülkeler arasından öğrencinin bilgilerine uygun olarak en uygun ülke önerisi yapılacaktır. Önerme SQWRL (Semantic Query-Enhanced Web Rule Language) semantik web sorgu dili ile yazılmış kurallara göre yapılacaktır.

— Uygulamanın ikinci kısmında anlatıldığı gibi sistem ilk olarak programa katılmanın asgari şartlarını kontrol etmektedir. Öğrencin eğitim durumuna uygun olarak not ortalamasını kontrol edecek ve eğer şart karşılanıp uyarı vermezse dil seviyesi şartını kontrol edecektir. Sistem uyarı almazsa karşılaştırmalar yapmaya devam edecektir. Daha sonra sistem öğrencinin eğitim aldığı üniversite ve bölümü bilgisini alacaktır. Bölüm için hangi yabancı üniversitede kontenjan açıldığını kontrol eder ve bu yabancı üniversitenin anlaşma yapılmış üniversiteler arasında olup olmadığına bakar. Eğer varsa ilgili üniversitenin bulunduğu ülke bilgisini alacaktır ve öğrenciye bu ülkeni gidebileceği ülke olarak gösterecektir. Bu kurallar **Kural 9, 10 ve 17**'de gösterilmiştir(EK B). İlgili işlemin ekran görüntüsü Şekil 5.23'de gösterilmektedir.



Property assertions: Ogrenci	
<input checked="" type="checkbox"/>	GidebilecegiUlke Litvanya
<input checked="" type="checkbox"/>	GidebilecegiUlke Ingiltere
<input checked="" type="checkbox"/>	GidebilecegiUlke Avusturya
<input checked="" type="checkbox"/>	GidebilecegiUlke Macaristan
<input checked="" type="checkbox"/>	GidebilecegiUlke Belcika
<input checked="" type="checkbox"/>	GidebilecegiUlke Polonya
<input checked="" type="checkbox"/>	GidebilecegiUlke Almanya
<input checked="" type="checkbox"/>	GidebilecegiUlke Isvec
<input checked="" type="checkbox"/>	GidebilecegiUlke Ispanya
<input checked="" type="checkbox"/>	GidebilecegiUlke Bulgaristan
<input checked="" type="checkbox"/>	GidebilecegiUlke Letonya

Şekil 5.23 Öğrencinin gidebileceği ülkeler

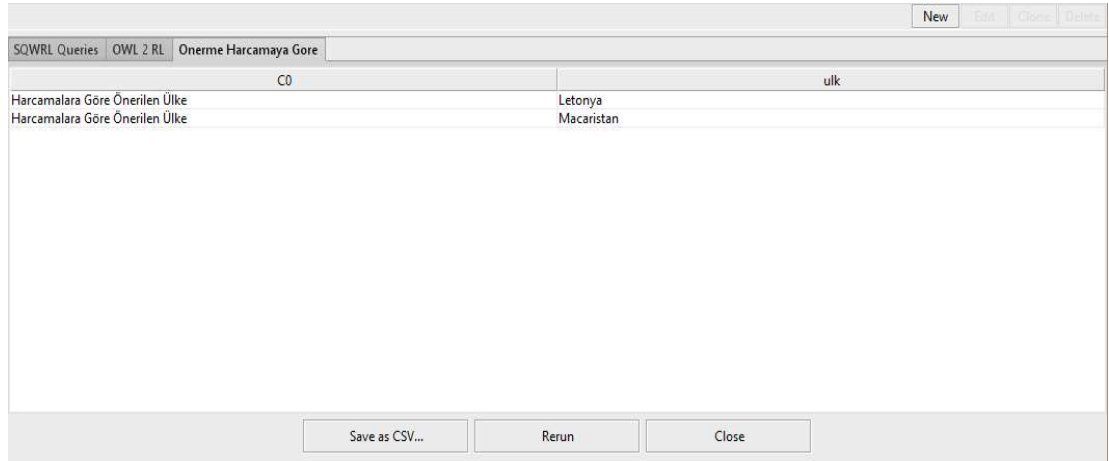
Yukarıdaki şekilde öğrencinin üniversitesine **Abant İzzet Baysal Üniversitesi**, bölümüne ise **Eğitim** bölümü diyerek örnek uygulanmıştır.



— Öğrencilerin ülke seçimi zamanı istekleri zevk, kültür ve ortam bakımından farklılık göstermektedir. Ama neredeyse her öğrenci için bir ülkede görmek istedikleri değişmez kriterler vardır. Bunlar konaklama, ulaşım, gıda ve fatura masraflarıdır. Uygulamada bütün bu özelliklere göre ülkeler araştırılmış ve her ülkeye göre “bir ay için gereken gider” olarak ortalama bir fiyat çıkarılmıştır.

Her öğrenciye hareketlilik boyunca program tarafından destek hibesi ayrılır. Verilecek hibe hareketliliğin gerçekleşeceği ülkeye göre farklılık göstermektedir. Bu hibe bilgisi de ülke bilgilerine “ayrılan hibe” olarak sisteme dâhil edilir. Daha sonra bu iki bilgiye göre ülke için “ aylık gider farkı” oluşturulur.

Bu destek hibesi, adından da görüldüğü gibi öğrencinin masraflarına destek olmak amacıyla verilir. Bundan dolayı çoğu zaman bu hibe bir öğrencinin masraflarının karşılamasına tam yetmemektedir ve öğrenci ilave masraflarını karşılamak için aylık bir miktar ile kendisini temin etmelidir. Bu miktar da sisteme öğrenci tarafından “ aylık harcayabileceği tutar” adı altında input (girdi) olarak sisteme dâhil edilecektir. Son olarak bu değer ülke için çıkarılmış olan aylık gider farkı ile karşılaştırılır ve kullanıcıya gidebileceği ülkeler arasından uygun ülke önerisini yapacaktır. Bu kısımda iki kural kodu çalıştırılacaktır. Birinci kural (**Kural 18**) kullanıcıya en düşük masrafa göre önerme yapacaktır. İkinci kural (**Kural 19**) ise öğrencinin seçimine göre geliştirmek istediğin dilin yoğun konuşulduğu ülkenin önermesini yapacaktır.( Şekil 5.24 ve 5.25 )



CO	ulk
Harcamalara Göre Önerilen Ülke	Letonya
Harcamalara Göre Önerilen Ülke	Macaristan

Şekil 5.24 Harcamalara göre ülke önermesi

C0		ulk
Dile Göre Önerilen Ülke		Avusturya
Dile Göre Önerilen Ülke		Almanya

Save as CSV... Rerun Close

Şekil 5.25 Dile göre ülke önermesi



## 6 SONUÇ

2000 senesinden başlayarak günümüze kadar Eğitim ve Gençlik programları uygulanmaya devam etmektedir. Bu programlar öğrencilere, yükseköğretim personellerine, akademisyenlere ve gençlik çalışanlarına yurtdışında eğitim almak ve eğitim vermek, çeşitli etkinliklere katılmak, farklı kültürler ve farklı diller öğrenme şansı sunmaktadır. Günümüz programı olan Erasmus+ programı 2014 yılından uygulanmaya başlanmış olup, uygulanmış olan bütün programları tek çatı altında birleştirmiştir. Program otuz dört ülkeni kapsamakta olup, bu ülkelerden biri de Türkiye'dir. Eğitim programlarının Türkiye'de uygulanmaya başladığı günden bu yana programa katılacak öğrencilerin, personellerin ve diğer katılımcıların problemi gidebilecekleri en uygun ülkenin seçilmesi olmuştur. Uygun ülkenin seçimi, alınan eğitimin kalitesi ve geliştirilmek istenen dil bakımından ve en esas da hareketlilik boyunca kontrollü harcama yapılması bakımından en büyük etkidir. Bundan dolayı doğru ülkenin seçilmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu tez çalışmasında ilgili probleme çözüm üretilmeye çalışılmıştır. Kullanıcıya ülke önerisi yapan Uzman sistem tasarlanmıştır. Uzman sistemin modellenmesinde Semantik Web teknolojileri kullanılmıştır. Uygulama Protege editörü vasıtasıyla hazırlanmıştır. İlk olarak problemin alanı geniş çapta araştırılmış ve toplanan bilgilere göre Ontoloji bilgi tabanı oluşturulmuştur. Uygulamanın koşulları belirlenmiş, bu koşullar ve eylemlerden Karar Tablosu (Decision Table) hazırlanmıştır. Daha sonra bu kurallar SWRL (Semantic Web Rule Language) kural dili ve SQWRL (Semantic Query-Enhanced Web Rule Language) sorgu dili vasıtasıyla sisteme dâhil edilmiştir. Son olarak sistem Pellet çıkarsama motoru ile kuralları çalıştırmış ve uygun ülke önerisi yapmıştır.

Çalışmanın beşinci bölümü olan uygulama bölümünde sistemin tasarımı bilgi toplama aşamasından önerme aşamasına kadar adımlarla anlatılmıştır. Örnek olarak öğrencinin üniversitesi Abant İzzet Baysal Üniversitesi, bölümü ise Eğitim bölümü olarak tanımlanmıştır. Sistem ilk başta öğrencinin üniversitesinin ilgili bölüme göre

anlaşmalı olduğu üniversiteleri belirlemiş ve bu üniversitelerin buldukları ülkeleri öğrenciye “Gidebileceği Ülke” olarak sunmuştur. Daha sonra öğrenciye bu ülkeler arasından iki farklı açıdan önerme yapılmıştır. İlk önerme ülkenin yaşam masraflarına göre olan önermedir. Burada öğrenciye masraflarına en uygun iki ülke (Letonya ve Macaristan) önerilmiştir. İkinci önerme ise öğrencinin geliştirmek istediği dile göre yapılan önermedir. Öğrenci bilgilerine geliştirmek istediği dil olarak “Almanca” seçtiği için sistem, ülke dili Almanca olan iki ülke (Avusturya ve Almanya) önermiştir.

Uygulama ilk başta sadece Türkiye katılımcılarına hitap edecek şekilde hazırlanmıştır. Projenin eksik tarafı girdileri daha rahat girilebilmesi ve işlemlerin tek bir ekrandan yapılamamasıdır. Bu işlemler Java kütüphanesi olan OWL API ile yapılabilmektedir. Lakin OWL API yeni bir teknoloji olduğu ve hakkında kısıtlı bilgi olduğu için şu anda bu ara yüz oluşturulamamıştır. Proje önü açık ve istenildiği kadar genişletilebilir bir altyapıda tasarlanmıştır. Bu konuda çalışmak isteyenler için bir başlangıç kaynak olacak durumdadır. Uygulamanın geleceği hakkında düşünülen bu önermelerin daha da çeşitlendirilmesi, bütün ülke katılımcılarına hitap edecek şekilde hazırlanması ve bir web ortamına taşıyıp, Semantic Web Services (SWSs) kullanılarak her kесе yararlı bir portal oluşturmaktır.

## KAYNAKLAR

- AB.** (2011, Mayıs 20). *Gençlik Programı (YiA)*. Mart 10, 2016 tarihinde [www.ab.gov.tr: http://www.ab.gov.tr/index.php?p=46034&l=1](http://www.ab.gov.tr: http://www.ab.gov.tr/index.php?p=46034&l=1) adresinden alındı
- AB.** (2011, Mayıs 20). *Hayat Boyu Öğrenme Programı (LLP)*. Mart 10, 2016 tarihinde [www.ab.gov.tr: http://www.ab.gov.tr/index.php?p=46033&l=1](http://www.ab.gov.tr: http://www.ab.gov.tr/index.php?p=46033&l=1) adresinden alındı
- Baran, A., Klağız, Y., & Keleş, A.** (2010). Bulanık Uzman Sistem Yaklaşımı ile Yeşil Kart Başvuru Değerlendirme Sistemi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(1), 63-76. Temmuz 26, 2016 tarihinde alındı
- Battal, A.** (2009, Aralık). Semantik Web ile Geliştirilen bir Televizyon Program Öneri Sistemi. *Yüksek Lisans Tezi, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü*. Mayıs 17, 2016 tarihinde alındı
- Beden, Ş.** (2012, Kasım). Bir Semantik Web- Tabanlı Öğrenme Yönetim Sistemi Modeli. *Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü*. Aralık 13, 2015 tarihinde alındı
- Beyan, O. D.** (2010, Eylül). A New Ontology and Knowledge Base System for Performance Measurement in Health Care. *Doktora Tezi, OTDÜ, Sağlık Bilişimi Bölümü*. Ağustos 5, 2016 tarihinde alındı
- Bilginoğlu, F.** (1993, Haziran). İşletmenin Karar Sürecini Destekleyen Uzman Sistemler. *İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 4(15), 5-11. Temmuz 5, 2016 tarihinde alındı
- Bolat, L.** (2013). Semantik Web. *Seminer, Atatürk Ü., Edebiyat Fakültesi*. Erzurum. Mayıs 3, 2016 tarihinde alındı
- Cal Poly.** (tarih yok). *Introduction to Ontologies with Protege*. Haziran 18, 2016 tarihinde [calpoly.edu: https://wiki.csc.calpoly.edu/OntologyTutorial/wiki/IntroductionToOntologiesWithProtege](https://wiki.csc.calpoly.edu/OntologyTutorial/wiki/IntroductionToOntologiesWithProtege) adresinden alındı
- Coşgun, E.** (2005). Teknik Personel Seçiminde Bir Uzman Sistem Modeli. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 11(3). Temmuz 27, 2016 tarihinde alındı
- Çelik, D.** (2008, Ağustos). Web'in Geleceği. *ODTÜ Bilgisayar Topluluğu Elektronik Dergisi*, 2(8), 3. Mayıs 13, 2016 tarihinde <http://e-bergi.com/y/Semantik-Web> adresinden alındı
- Demirli, C., & Kütük, Ö. F.** (2010, Aralık 6). Anlamsal Web (Web 3.0) ve Ontolojilerine Genel bir Bakış. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(18), 97-107. Mayıs 17, 2016 tarihinde alındı
- Emiroğlu, B. G.** (2009). Semantik Web (Anlamsal Ağ) Yapıları ve Yansımaları. *Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı* (s. 151-155). Şanlıurfa: Harran Üniversitesi. Mayıs 4, 2016 tarihinde alındı
- Engin , F.** (2012, Aralık 22). Web'in Gelişim Süreci. Mayıs 9, 2016 tarihinde <http://dijitalkulturgra331.blogspot.com.tr/2012/12/webin-gelisim-sureci-anadolu.html> adresinden alındı

- Ercan, H.** (2016, Nisan 20). *KARAR TABLOLARI (DECISION TABLE)*. Temmuz 28, 2016 tarihinde [ercanhilal.wordpress.com: https://ercanhilal.wordpress.com/2016/04/20/karar-tablolari-decision-table/](https://ercanhilal.wordpress.com/2016/04/20/karar-tablolari-decision-table/) adresinden alındı
- Erdoğan, M. O.** (2006). Bilgisayar Ağları Üzerinde; Kamu Çalışanlarının BT İhtiyaç Analizinin Uzman Sistem Aracılığıyla Modellenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Beykent Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü*. Temmuz 7, 2016 tarihinde alındı
- Gašević, D., Djurić, D., & Devedzić, V.** (2009). *Model Driven Engineering and Ontology Development* (2. b.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Haziran 9, 2016 tarihinde [https://books.google.com.tr/books?id=s-9yu7ubSykC&pg=PA194&redir\\_esc=y&hl=tr#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.tr/books?id=s-9yu7ubSykC&pg=PA194&redir_esc=y&hl=tr#v=onepage&q&f=false) adresinden alındı
- Gazi Ü.** (tarih yok). *Erasmus+'ı merak mı ediyorsunuz?* (P. K. Merkezi, Dü.) Mart 10, 2016 tarihinde [www.gazi.edu.tr: http://proje.gazi.edu.tr/posts/view/title/erasmus+%E2%80%99i-merak-mi-ediyorsunuz%3F-83380](http://proje.gazi.edu.tr/posts/view/title/erasmus+%E2%80%99i-merak-mi-ediyorsunuz%3F-83380) adresinden alındı
- Güneş, A.** (2009). Bilgisayar Programlarının Program Geliştirme Deneyimi Kazanmalarında Karar Tablolarının Kullanımı. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi, 1(2)*, 80-93. Temmuz 29, 2016 tarihinde alındı
- Hawke, S., & Hayes, P.** (2004, December 21). *SWRL: A Semantic Web Rule Language*. April 2, 2016 tarihinde [daml.org: http://www.daml.org/swrl/proposal/builtins.html](http://www.daml.org/swrl/proposal/builtins.html) adresinden alındı
- Jackson, P.** (1986). *Introduction to Artificial Intelligence* (2. b.). United States: Courier Corporation. Mayıs 12, 2016 tarihinde alındı
- Kabakuş, A. T.** (2014, Haziran). Anlamsal Web Tabanlı Bir Doğal Dil Soru-Cevap Sistemi. *Yüksek Lisans Tezi, Gazi Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü*. Aralık 13, 2015 tarihinde alındı
- Karabacakoğlu, E.** (2012). Ontoloji Tabanlı Sistemler. *TMMOB EMO Ankara Şubesi Haber Bülteni(2)*, 16-17. Haziran 6, 2016 tarihinde alındı
- Kastal, A., & Köse, A. O.** (2009). Yapay Zeka; Uzman Sistemler. *XIV. Türkiye'de İnternet Konferansı*. İstanbul: İnet-tr Yürütme Kurulu. Temmuz 6, 2016 tarihinde alındı
- Kaya, İ., Gözen, Ş., & Engin Orhan.** (2004, Temmuz). Kalite Kontrol Problemlerinin Çözümünde Uzman Sistemlerin Kullanımı. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, 1(4)*, 87-101. Temmuz 5, 2016 tarihinde alındı
- Kuba, M.** (2012). *OWL 2 and SWRL Tutorial*. Nisan 4, 2016 tarihinde [muni.cz: http://dior.ics.muni.cz/~makub/owl/#swrl](http://dior.ics.muni.cz/~makub/owl/#swrl) adresinden alındı
- Kurbanoglu, S.** (1992). Uzman Sistemler. *Türk Kütüphaneciliği Dergisi, 6(4)*, 189-193. Temmuz 7, 2016 tarihinde alındı
- Lap, N. T.** (2011, Ağustos 9). The Core SQWRL Language. Temmuz 2, 2016 tarihinde <https://tr.scribd.com/document/61911157/The-Core-SQWRL-Language> adresinden alındı
- Mabaçoğlu, A.** (2010, Eylül). Restful Web Servisleri ile Ontoloji Sorgulama. *Yüksek Lisans Tezi, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü*. Mart 17, 2016 tarihinde alındı
- Nabiyev, V.** (2012). *Yapay Zeka: İnsan - Bilgisayar Etkileşimi* (4. b.). Ankara: Seçkin Yayıncılık San. ve Tic. A.Ş. Haziran 2016 tarihinde alındı
- O'Connor, M.** (2007). Protégé-OWL SWRLQueryTab. *10th Intl. Protégé Conference*. Budapest, Hungary. Nisan 4, 2016 tarihinde alındı

- O'Connor, M., & Das, A.** (2009). SQWRL: a Query Language for OWL. *6th International Workshop on OWL: Experiences and Directions (OWLED 2009)*. Chantilly, VA, United States. Temmuz 2, 2016 tarihinde alındı
- Parsia, B., & Sirin, E.** (2004). Pellet: An OWL DL Reasoner. *3rd International Semantic Web Conference (ISWC2004)*. Hiroshima, Japan. Nisan 10, 2016 tarihinde alındı
- Protégé Wiki.** (2016, Mayıs 23). *Protégé Views*. Haziran 18, 2016 tarihinde protegewiki.stanford.edu:  
<http://protegewiki.stanford.edu/wiki/Protege4Views> adresinden alındı
- Protégé Wiki.** (2016, Mayıs 23). *Welcome to the Protégé wiki!* Haziran 18, 2016 tarihinde protegewiki.stanford.edu:  
[http://protegewiki.stanford.edu/wiki/Main\\_Page](http://protegewiki.stanford.edu/wiki/Main_Page) adresinden alındı
- Sancak, A.** (2009, Eylül). Kültürlerarası Diyalog Açısından Öğrenci Değişim Programları -Erasmus Örneği-. *Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Ü., Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Mart 4, 2016 tarihinde alındı
- Sönmez, C.** (tarih yok). Uzman Sistemler. *İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Fakültesi*. Temmuz 7, 2016 tarihinde alındı
- Şaştım, Ö.** (2009, Şubat). Siparişe Göre Üretimde Çizelgeleme Kararlarının Uzman Sistemlerle Verilmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü*. Şubat 16, 2016 tarihinde alındı
- T.C. MU.** (tarih yok). *AB Eğitim ve Gençlik Programları Merkezi Başkanlığı (Türkiye Ulusal Ajansı)*. Mart 11, 2016 tarihinde [www.mu.edu.tr](http://www.mu.edu.tr):  
<http://www.erasmus.mu.edu.tr/tr/ab-egitim-ve-genclik-programlari-merkezi-baskanligi-turkiye-ulusal-ajansi-6939> adresinden alındı
- TEİAŞ.** (2010, Mayıs). *Avrupa Birliği Eğitim Politikası ve Programları*. (E. Aslan, Dü.) Mart 6, 2016 tarihinde [www.teias.gov.tr](http://www.teias.gov.tr):  
[http://www.teias.gov.tr/eBulten/makaleler/2010/2010\\_makale\\_index.htm](http://www.teias.gov.tr/eBulten/makaleler/2010/2010_makale_index.htm) adresinden alındı
- Temel, C.** (2012). Pamuk İplikçiliğinde Kullanılan Uzman Sistemler ile Kalitenin Otomatik Olarak İzlenmesi ve Bu Sistemlerin Kalitenin İyileştirilmesine Olan Etkileri. *Yüksek Lisans Tezi, Ege Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü*. Temmuz 28, 2016 tarihinde alındı
- Tetik, İ.** (2009, Mayıs). Uzman Sistem Tasarlayabilen Bir Bilgisayar Programının Geliştirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü*. Aralık 5, 2015 tarihinde alındı
- Tosyalı, H.** (2008). Uzman Sistemlerin Yasal Düzenlemelere Uygulanarak Akıllı Veri Tabanlarının Geliştirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü*. Temmuz 7, 2016 tarihinde alındı
- Türkyılmaz, İ.** (2008). Semantik Web Teknolojileri. *Akademik Bilişim 2008*, (s. 325-331). Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Mayıs 9, 2016 tarihinde alındı
- Uçum, M.** (2011). AB Projelerinin Mesleki Eğitim Merkezlerinin Gelişimine Katkısının Değerlendirilmesi. (İ. Uç, Dü.) *Araştırma, T.C. MEB, EARGED*. Mart 6, 2016 tarihinde alındı
- Ulusal Ajans.** (2015). *Erasmus+ Program Rehberi*. UA. Mart 28, 2016 tarihinde alındı
- Ulusal Ajans.** (2016). *Yüksek Öğretim Kurumları için El Kitabı*. UA. Nisan 5, 2016 tarihinde alındı

- Ulusal Ajans.** (tarih yok). *Erasmus+ Programı: Genel Yapı*. Mart 15, 2016 tarihinde [www.ua.gov.tr](http://www.ua.gov.tr): <http://www.ua.gov.tr/programlar/erasmus-program%C4%B1> adresinden alındı
- Ulusal Ajans.** (tarih yok). *Geçmişten Günümüze AB Eğitim ve Gençlik Programları*. Mart 15, 2016 tarihinde [www.ua.gov.tr](http://www.ua.gov.tr): <http://www.ua.gov.tr/kurumsal/kurumsal-iligili-link-ve-dok%C3%BCmanlar/eski-programlar> adresinden alındı
- Üstkan, S.** (2007, Mart). Uzman Sistemler-Genel. *Yönlendirilmiş Çalışma, Sakarya Ü., Adapazarı M.Y.O.* Sakarya. Temmuz 22, 2016 tarihinde alındı
- W3C Semantic Web.** (2011, Ocak 9). *Pellet*. Nisan 15, 2016 tarihinde [www.w3.org](http://www.w3.org): <https://www.w3.org/2001/sw/wiki/Pellet> adresinden alındı
- WIKIPEDIA.** (2016, Mayıs 23). *Protégé (software)*. Haziran 18, 2016 tarihinde [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org): [https://en.wikipedia.org/wiki/Prot%C3%A9g%C3%A9\\_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Prot%C3%A9g%C3%A9_(software)) adresinden alındı
- Yağcı, C., Gökçe, İ., Bozüyük, T., & Akar, G.** (2005). Yapay Zeka Teknolojisinin Endüstrideki Uygulamaları. *Bitirme Projesi, M.Ü, Teknik Bilimler M.Y.O.* Temmuz 27, 2016 tarihinde alındı
- Yılmaz, Z., & Pamuk Nihat.** (tarih yok). Uzman Sistem Kullanılarak Tiroid Teşhisi. *NWSA Academic Journal*, 2(1), 42-45. Ağustos 1, 2016 tarihinde alındı
- YÖK.** (2010). *Yükseköğretimde Yeniden Yapılanma: 66 Soruda Bologna Süreci Uygulamaları*. (A. Erdoğan, Dü.) Ankara: Yükseköğretim Kurulu. Mart 5, 2016 tarihinde alındı
- YÖK.** (tarih yok). *Bologna Süreci Nedir?* mart 5, 2016 tarihinde [www.yok.gov.tr](http://www.yok.gov.tr): <http://www.yok.gov.tr/web/uluslararasi-iliskiler/bologna-sureci-nedir> adresinden alındı



## EKLER

### Ek A: Ontoloji

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#"
  xml:base="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:xml="http://www.w3.org/XML/1998/namespace"
  xmlns:swrlb="http://www.w3.org/2003/11/swrlb#"
  xmlns:untitled-ontology-
3="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#"
  xmlns:swrl="http://www.w3.org/2003/11/swrl#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:swrla="http://swrl.stanford.edu/ontologies/3.3/swrla.owl#">
<owl:Ontology
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3"/>
<!--
////////////////////////////////////
//
// Classes
//
////////////////////////////////////
-->
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#BirinciGrupProgramUlkesi -->
```

```
<owl:Class  
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#BirinciGrupProgramUlkesi">
```

```
<rdfs:subClassOf  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ulke"/>
```

```
</owl:Class>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Bolumler -->
```

```
<owl:Class  
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Bolumler"/>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#CinsiyetDurumu -->
```

```
<owl:Class  
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#CinsiyetDurumu"/>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#CografiKonum -->
```

```
<owl:Class  
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#CografiKonum">
```

```
<rdfs:comment>Giden ogrencinin gezmek istedigii yerler, ne tip gezi turleri var</rdfs:comment>
```

```
</owl:Class>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#DilSeviyeleri -->
```

```

<owl:Class
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#DilSeviyeleri"/>
  <!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#Diller -->
  <owl:Class
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Diller"/>
  <!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#EgitimDurumlari -->
  <owl:Class
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#EgitimDurumlari">
    <rdfs:comment>Ogrencinin universitedeki egitim durumunu gostermek
icin</rdfs:comment>
  </owl:Class>
  <!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#HavaSartlari -->
  <owl:Class
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#HavaSartlari">
    <rdfs:comment>Gidilecek ulkenin iklim olarak nasil oldugu</rdfs:comment>
  </owl:Class>

  <!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#IkinciGrupProgramUlkesi -->
  <owl:Class
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#IkinciGrupProgramUlkesi">
    <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
  </owl:Class>

```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Iklimler -->
```

```
<owl:Class  
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Iklimler">
```

```
<rdfs:subClassOf  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#HavaSartlari"/>
```

```
</owl:Class>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Insan -->
```

```
<owl:Class  
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Insan">
```

```
<owl:disjointWith  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ulke"/>
```

```
</owl:Class>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ogrenci -->
```

```
<owl:Class  
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ogrenci">
```

```
<rdfs:subClassOf  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Insan"/>
```

```
</owl:Class>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Sehir -->
```

```

    <owl:Class
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Sehir"/>

    <!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#UcuncuGrupProgramUlkesi -->
    <owl:Class
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#UcuncuGrupProgramUlkesi">
        <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
    </owl:Class>
    <!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#Ulke -->
    <owl:Class
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
    <!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#Ulkeler -->
    <owl:Class
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulkeler">
        <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
    </owl:Class>
    <!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#Universite -->

    <owl:Class
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Universite"/>

```

```

<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#Uyarilar -->
  <owl:Class
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Uyarilar"/>
  <!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#YasamSartlari -->
  <owl:Class
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#YasamSartlari">
    <rdfs:comment>Gidilecek ulkenin ucuzluk ve pahalilik olarak nasil oldugu
bunlari tanımladigim 5 6 kritere gore belirleyecegim</rdfs:comment>
  </owl:Class>
  <!--
  //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
  //
  // Object Properties
  //
  //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
  -->
  <!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#AnlasilmisBolum -->
  <owl:ObjectProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#AnlasilmisBolum">
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Universite"/>
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Bolumler"/>
  </owl:ObjectProperty>

```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AnlasilmisUniversite -->
```

```
<owl:ObjectProperty  
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AnlasilmisUniversite">
```

```
<rdfs:domain  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Universite"/>
```

```
<rdfs:range  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Universite"/>
```

```
<rdfs:comment>Anlasilmis yabanci universiteleri gostermek icin
```

```
Subproperty-leri anlasilmis yabanci universiteler ile olan anlasmanin hangi  
bolumlere gore oldugunu gosterir.</rdfs:comment>
```

```
</owl:ObjectProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AntropolijiBolumAnlasmali -->
```

```
<owl:ObjectProperty  
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AntropolijiBolumAnlasmali">
```

```
<rdfs:subPropertyOf  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AnlasilmisUniversite"/>
```

```
<rdfs:domain  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Universite"/>
```

```
<rdfs:range  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Universite"/>
```

```
</owl:ObjectProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#ArkeolojiBolumAnlasmali -->
```

```
<owl:ObjectProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ArkeolojiBolumAnlasmali">
  <rdfs:subPropertyOf
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#AnlasilmisUniversite"/>
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Universite"/>
  <rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Universite"/>
  </owl:ObjectProperty>
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#Bolumu -->
```

```
<owl:ObjectProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Bolumu">
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Insan"/>
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ogrenci"/>
  <rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Bolumler"/>
  <rdfs:comment>Ogrencinin bolumu</rdfs:comment>
</owl:ObjectProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#BulunanBolum -->
```

```
<owl:ObjectProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#BulunanBolum">
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Universite"/>
  <rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Bolumler"/>
  <rdfs:comment>Yabanci Universitelerde bulunan bolumleri gostermek
icin</rdfs:comment>
  </owl:ObjectProperty>
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#BulunanUniversite -->
```



```

    <owl:ObjectProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#BulunanUniversite">
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Universite"/>
    <rdfs:comment>Ulkede bulunan universiteleri gostermek icin</rdfs:comment>
    </owl:ObjectProperty>
    <!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#BulunduguUlke -->
    <owl:ObjectProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#BulunduguUlke">
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Universite"/>
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
    <rdfs:comment>Yabanci Universitenin Bulundugu Ulkeleni gostermek
icin</rdfs:comment>
    </owl:ObjectProperty>
    <owl:ObjectProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Cinsiyeti">
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Insan"/>
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ogrenci"/>
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#CinsiyetDurumu"/>
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Insan"/>
    <rdfs:comment>Ogrencinin Cinsiyeti</rdfs:comment>
    </owl:ObjectProperty>
    <!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#CografiKonumu -->
    <owl:ObjectProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#CografiKonumu">
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>

```

```
<rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#CografiKonum"/>
<rdfs:comment>Ulkenin Cografi konumu</rdfs:comment>
</owl:ObjectProperty>
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#DilSeviyesi -->
```

```
<owl:ObjectProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#DilSeviyesi">
<rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ogrenci"/>
<rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#DilSeviyeleri"/>
</owl:ObjectProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#DileGoreOnerilenUlke -->
```

```
<owl:ObjectProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#DileGoreOnerilenUlke">
<rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ogrenci"/>
```

```
<rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
</owl:ObjectProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#EgitimDili -->
```

```
<owl:ObjectProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#EgitimDili">
<rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Universite"/>
<rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Diller"/>
<rdfs:comment>Yabanci Universitenin Egitim Dili</rdfs:comment>
```

```

</owl:ObjectProperty>

<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#EgitimDurumu -->

<owl:ObjectProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#EgitimDurumu">
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ogrenci"/>
  <rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#EgitimDurumlari"/>
</owl:ObjectProperty>

<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#EgitimGorduyuDil -->

<owl:ObjectProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#EgitimGorduyuDil">
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ogrenci"/>
  <rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Diller"/>
  <rdfs:comment>Ogrencinin okudugu universitedeki egitim dili</rdfs:comment>
</owl:ObjectProperty>
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#GidebilecegiUlke -->

<owl:ObjectProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#GidebilecegiUlke">
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Insan"/>
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ogrenci"/>

```

```

    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulkeler"/>
    <rdfs:comment>Bir ogrencinin gidebilecegi ulkeleri gostermek
icin</rdfs:comment>
    </owl:ObjectProperty>

<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#GidebilecegiUniversite -->

    <owl:ObjectProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#GidebilecegiUniversite">
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ogrenci"/>
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Universite"/>
    <rdfs:comment>Bir ogrencinin gidebilecegi universiteleri gostermek
icin</rdfs:comment>
    </owl:ObjectProperty>

<!--
////////////////////////////////////
//
// Data properties
//
////////////////////////////////////
-->

```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Adi -->
```

```
<owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Adi">
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Insan"/>
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ogrenci"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:comment>Ogrencinin adi</rdfs:comment>
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AylikGerekenGider -->
```

```
<owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AylikGerekenGider">
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ulke"/>
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ulkeler"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
  <rdfs:comment>Bir ulke icin aylik gereken toplam gider</rdfs:comment>
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AylikGiderFarki -->
```

```
<owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AylikGiderFarki">
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ulke"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AylikHarcayabilecegiTutar -->
```

```
<owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AylikHarcayabilecegiTutar">
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ogrenci"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
  <rdfs:comment>Bir ogrencinin bir ayda harcayabilecegi tutar</rdfs:comment>
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AyrilanHibe -->
```

```
<owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AyrilanHibe">
```

```
<rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
<rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
<rdfs:comment>Ulkeye grubuna uygun olarak ayrilan hibe</rdfs:comment>
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#Degeri -->
```

```
<owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Degeri">
<rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#DilSeviyeleri"/>
<rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#DogalqazFiyatlari -->
```

```
<owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#DogalqazFiyatlari">
<rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
<rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#double"/>
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#ElektrikEnerjisiFiyatlari -->
```

```
<owl:DatatypeProperty  
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#ElektrikEnerjisiFiyatlari">  
  <rdfs:domain  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ulke"/>  
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#double"/>  
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#EvInternetFiyatlari -->
```

```
<owl:DatatypeProperty  
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#EvInternetFiyatlari">  
  <rdfs:domain  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ulke"/>  
  <rdfs:domain  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ulkeler"/>  
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>  
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#IcecekFiyatlari -->
```

```
<owl:DatatypeProperty  
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#IcecekFiyatlari">
```



```
<rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#double"/>
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#KiralikEvFiyatlari -->
```

```
<owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#KiralikEvFiyatlari">
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#double"/>
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#MobilInternetFiyatlari -->
```

```
<owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#MobilInternetFiyatlari">
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulkeler"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#NotOrtalamasi -->
```

```
<owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#NotOrtalamasi">
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Insan"/>
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ogrenci"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#double"/>
  <rdfs:comment>Ogrecinin not ortalamasi</rdfs:comment>
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#OgrenciID -->
```

```
<owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#OgrenciID">
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ogrenci"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:comment>Ogrecinin ID.si</rdfs:comment>
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Soyadi -->
```

```

    <owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Soyadi">
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Insan"/>
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ogrenci"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
    <rdfs:comment>Ogrencinin Soyadi</rdfs:comment>
</owl:DatatypeProperty>

<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#SuFiyatlari -->

    <owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#SuFiyatlari">
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#double"/>
</owl:DatatypeProperty>

<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#UlasimFiyatlari -->

    <owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#UlasimFiyatlari">

```

```
<rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
<rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#double"/>
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#UniversiteninTabanPuani -->
```

```
<owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#UniversiteninTabanPuani">
<rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Universite"/>
<rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-
3#YDYSNotu -->
```

```
<owl:DatatypeProperty
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#YDYSNotu">
<rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Insan"/>
<rdfs:domain
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ogrenci"/>
<rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#double"/>
<rdfs:comment>Ogrencinin Yabancı Dil Yeterlilik Sınavı Notu</rdfs:comment>
</owl:DatatypeProperty>
```

```
<!--  
////////////////////////////////////  
//  
// Individuals  
//  
////////////////////////////////////  
-->
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#A1 -->
```

```
<owl:NamedIndividual  
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#A1">  
  <rdf:type  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#DilSeviyeleri"/>  
  <Degeri rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int">1</Degeri>  
  <rdfs:comment>Beginner</rdfs:comment>  
</owl:NamedIndividual>
```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#A2 -->
```

```
<owl:NamedIndividual  
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#A2">  
  <rdf:type  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#DilSeviyeleri"/>  
  <Degeri rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int">2</Degeri>
```

```

    <rdfs:comment>Elementary</rdfs:comment>
  </owl:NamedIndividual>

  <!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AGHUniversityOfScienceAndTechnology -->

  <owl:NamedIndividual
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AGHUniversityOfScienceAndTechnology">
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Universite"/>
    <BulunduguUlke
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Polonya"/>
    </owl:NamedIndividual>
  </owl:NamedIndividual>

  <!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AdanaBilimVeTeknolojiUniversitesi -->

  <owl:NamedIndividual
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AdanaBilimVeTeknolojiUniversitesi">
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Universite"/>
    <AnlasilmisUniversite
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#LatvijasLauksaimniecibasUniversitate"/>

```

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#PanevezysCollege"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#PolitechnicInstituteOfCoimbra"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#PowislanskiCollegeInKwidzyn"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#SlovakUniversityOfAgricultureInNitra"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversidadeDeBeiraInterior"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitaDegliStudiDelSannio"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitaDegliStudiDiFoggia"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitaDegliStudiDiNiccoloCusano"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitaDegliStudiDiSalerno"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitaDiBologna"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitateaPolitehnicaDinBucuresti"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversityOfBonn"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversityOfEconomyInBydgoszcz"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversityOfKiel"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversityOfLifeSciences"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversityOfLjubljana"/>

<AnlasilmisUniversite  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversityOfPecs"/>

<BilisimVeletisimTeknolojileriBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversityOfLjubljana"/>

<BiyomedikalMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#SlovakUniversityOfAgricultureInNitra"/>

<BulunduguUlke  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Turkiye"/>

<ElektrikElektronikMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversidadeDeBeiraInterior"/>

<ElektrikElektronikMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitaDegliStudiDiNiccoloCusano"/>



<ElektrikElektronikMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversityOfLjubljana"/>

<ElektromekanikMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversidadeDeBeiraInterior"/>

<EndustriMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitaDegliStudiDiNiccoloCusano"/>

<GidaMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#LatvijasLauksaimniecibasUniversitate"/>

<GidaMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitaDegliStudiDiFoggia"/>

<GidaMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitaDiBologna"/>

<GidaMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversityOfBonn"/>

<GidaMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversityOfKiel"/>

<GidaMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversityOfLifeSciences"/>

<HukukBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitaDegliStudiDiSalerno"/>

<InsaatMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#PanevezysCollege"/>

<InsaatMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#PolitechnicInstituteOfCoimbra"/>

<InsaatMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitaDegliStudiDelSannio"/>

<InsaatMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitaDegliStudiDiNiccoloCusano"/>

<InsaatMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitaDegliStudiDiSalerno"/>

<InsaatMuhendisligiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversityOfPecs"/>

<IsletmeBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#PowislanskiCollegeInKwidzyn"/>

<IsletmeBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitaDegliStudiDiNiccoloCusano"/>

<IsletmeBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitaDegliStudiDiSalerno"/>

<IsletmeBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversityOfEconomyInBydgoszcz"/>

<MuhendislikBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversitateaPolitehnicaDinBucuresti"/>

<OtelVeTurizmYonetimiBolumAnlasmali  
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UniversityOfEconomyInBydgoszcz"/>

```

</owl:NamedIndividual>

<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Biyoloji -->

<owl:NamedIndividual
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Biyoloji">
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Bolumler"/>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#BiyomedikalMuhendisligi -->

<owl:NamedIndividual
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#BiyomedikalMuhendisligi">
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Bolumler"/>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Bulgarca -->

<owl:NamedIndividual
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Bulgarca">
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Diller"/>
</owl:NamedIndividual>

```

```
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Bulgaristan -->
```

```
<owl:NamedIndividual
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Bulgaristan">
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#UcuncuGrupProgramUlkesi"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ulke"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ulkeler"/>
  <UlkeDili
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Bulgarca"/>
  <AylikGerekenGider
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int">300</AylikGerekenGider
>
</owl:NamedIndividual>
<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#C1 -->
```

```
<owl:NamedIndividual
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#C1">
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#DilSeviyeleri"/>
  <Degeri rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int">5</Degeri>
  <rdfs:comment>Upper-Intermediate</rdfs:comment>
```

```

</owl:NamedIndividual>

<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#C2 -->

<owl:NamedIndividual
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#C2">
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#DilSeviyeleri"/>
  <Degeri rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int">6</Degeri>
  <rdfs:comment>Advanced</rdfs:comment>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#DilSeviyesiYetersiz -->

<owl:NamedIndividual
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#DilSeviyesiYetersiz">
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Uyarilar"/>
</owl:NamedIndividual>
<owl:NamedIndividual
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ogrenci">
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Insan"/>

```

```
<rdf:type
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ogrenci"/>
  <Bolumu
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Egitim"/>
    <Cinsiyeti
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Erkek"/>
      <DilSeviyesi
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#C2"/>
        <EgitimDurumu
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#LisansOgrencisi"/>
          <GelistirmekIstedigiDil
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Almanca"/>
            <Universitesi
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#AbantIzzetBaysalUniversitesi"/>
              <Adi
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">Mehran</Adi>
                <AylıkHarcayabilecegiTutar
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int">310</AylıkHarcayabilece
giTutar>
                  <NotOrtalamasi
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#double">2.6</NotOrtalamasi>
                    <OgrenciID
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">YL1313.0101</Ogren
ciID>
                      <Soyadi
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">Agalarov</Soyadi>
```

```

    <Yasi rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int">25</Yasi>
  </owl:NamedIndividual>

  <!-- http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Turkiye -->

  <owl:NamedIndividual
    rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Turkiye">
    <rdf:type
      rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#IkinciGrupProgramUlkesi"/>
    <rdf:type
      rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ulke"/>
    <rdf:type
      rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#Ulkeler"/>
    <BulunanUniversite
      rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AbantIzzetBaysalUniversitesi"/>
    <BulunanUniversite
      rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AbdullahGulUniversitesi"/>
    <BulunanUniversite
      rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AcibademUniversitesi"/>
    <BulunanUniversite
      rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AdanaBilimVeTeknolojiUniversitesi"/>
    <BulunanUniversite
      rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-ontology-3#AdiyamanUniversitesi"/>

```

```
<BulunanUniversite
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#AdnanMenderesUniversitesi"/>
```

```
<BulunanUniversite
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#AgriIbrahimCecenUniversitesi"/>
```

```
<BulunanUniversite
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#AhiEvransUniversitesi"/>
```

```
<BulunanUniversite
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#AkdenizUniversitesi"/>
```

```
<BulunanUniversite
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#AnkaraUniversitesi"/>
```

```
<BulunanUniversite
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#IstanbulAydinUniversitesi"/>
```

```
<UlkeDili
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Turkce"/>
```

```
</owl:NamedIndividual>
```

```
<!--
////////////////////////////////////
//
// Rules
//
////////////////////////////////////
-->
```

```
<rdf:Description rdf:about="urn:swrl#ulk">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ogr">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
</rdf:Description>
```



```

    <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ulk">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
    </rdf:Description>
    <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#agg">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
    </rdf:Description>
    <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ah">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
    </rdf:Description>
    <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#aht">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
    </rdf:Description>
    <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#agf">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
    </rdf:Description>
    <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#gid">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
    </rdf:Description>
    <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ud">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
    </rdf:Description>
    <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#no">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
    </rdf:Description>
    <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ds">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
    </rdf:Description>
    <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#dsd">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
    </rdf:Description>

```

```

<rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#yasi">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="urn:swrl#ogr">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="urn:swrl#aht">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="urn:swrl#agf">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="urn:swrl#no">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="urn:swrl#ds">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="urn:swrl#dsd">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="urn:swrl#u1">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="urn:swrl#b">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="urn:swrl#u2">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="urn:swrl#u">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#uni">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="urn:swrl#dil">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Variable"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description>
  <swrla:isRuleEnabled
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#boolean">true</swrla:isRuleE
nabled>

```

```

    <rdfs:comment
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">Kural
19</rdfs:comment>
    <rdfs:label
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">Onerme Dile
Gore</rdfs:label>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Imp"/>
    <swrl:body>
    <rdf:Description>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>
    <rdf:first>
    <rdf:Description>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#ClassAtom"/>
    <swrl:classPredicate
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ogrenci"/>
    <swrl:argument1
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ogr"/>
    </rdf:Description>
    </rdf:first>
    <rdf:rest>
    <rdf:Description>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>
    <rdf:first>
    <rdf:Description>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#ClassAtom"/>
    <swrl:classPredicate
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ulke"/>
    <swrl:argument1
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ulk"/>
    </rdf:Description>
    </rdf:first>
    <rdf:rest>
    <rdf:Description>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>
    <rdf:first>
    <rdf:Description>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#DatavaluedPropertyAtom"/>
    <swrl:propertyPredicate
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#AylikGerekenGider"/>

```

```

        <swrl:argument1
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ulk"/>
        <swrl:argument2
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#agg"/>
        </rdf:Description>
        </rdf:first>
        <rdf:rest>
        <rdf:Description>
        <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>
        <rdf:first>
        <rdf:Description>
        <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#DatavaluedPropertyAtom"/>
        <swrl:propertyPredicate
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#AyrilanHibe"/>
        <swrl:argument1
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ulk"/>
        <swrl:argument2
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ah"/>
        </rdf:Description>
        </rdf:first>
        <rdf:rest>
        <rdf:Description>
        <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>
        <rdf:first>
        <rdf:Description>
        <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#DatavaluedPropertyAtom"/>
        <swrl:propertyPredicate
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#AylikHarcayabilecegiTutar"/>
        <swrl:argument1
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ogr"/>
        <swrl:argument2
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#aht"/>
        </rdf:Description>
        </rdf:first>
        <rdf:rest>
        <rdf:Description>
        <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>

```

```

        <rdf:first>
          <rdf:Description>
            <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#IndividualPropertyAtom"/>
            <swrl:propertyPredicate
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#GidebilecegiUlke"/>
            <swrl:argument1
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ogr"/>
            <swrl:argument2
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ulk"/>
          </rdf:Description>
        </rdf:first>
        <rdf:rest>
          <rdf:Description>
            <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>
            <rdf:first>
              <rdf:Description>
                <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#BuiltinAtom"/>
                <swrl:builtin
rdf:resource="http://swrl.stanford.edu/ontologies/built-ins/3.4/swrlm.owl#eval"/>
                <swrl:arguments>
                  <rdf:Description>
                    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#List"/>
                    <rdf:first
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#agf"/>
                  </rdf:rest>
                </rdf:Description>
                <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#List"/>
                <rdf:first
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">agg-ah</rdf:first>
                </rdf:rest>
              </rdf:Description>
              <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#agg"/>
                </rdf:Description>
                <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ah"/>
              </rdf:rest>
            </rdf:Description>
          </rdf:rest>
        </rdf:Description>

```

```

        </swrl:arguments>
    </rdf:Description>
</rdf:first>
<rdf:rest>
    <rdf:Description>
        <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>
        <rdf:first>
            <rdf:Description>
                <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#BuiltinAtom"/>
                <swrl:builtin
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrlb#lessThanOrEqual"/>
                <swrl:arguments
rdf:parseType="Collection">
                    <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#agf"/>
                        <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#aht"/>
                            </swrl:arguments>
                        </rdf:Description>
                    </rdf:first>
                    <rdf:rest>
                        <rdf:Description>
                            <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>
                            <rdf:first>
                                <rdf:Description>
                                    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#IndividualPropertyAtom"/>
                                    <swrl:propertyPredicate
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#GelistirmekIstedigiDil"/>
                                        <swrl:argument1
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ogr"/>
                                            <swrl:argument2
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#gid"/>
                                                </rdf:Description>
                                            </rdf:first>
                                            <rdf:rest>
                                                <rdf:Description>
                                                    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>
                                                    <rdf:first>
                                                        <rdf:Description>

```



```

    </rdf:rest>
  </rdf:Description>
</swrl:body>
<swrl:head>
  <rdf:Description>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>
    <rdf:first>
      <rdf:Description>
        <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#BuiltinAtom"/>
        <swrl:builtin rdf:resource="http://sqwrl.stanford.edu/ontologies/built-
ins/3.4/sqwrl.owl#select"/>
        <swrl:arguments>
          <rdf:Description>
            <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-
syntax-ns#List"/>
            <rdf:first
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">Dile Göre Onerilen
Ulke</rdf:first>
            <rdf:rest rdf:parseType="Collection">
              <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ulk"/>
                </rdf:rest>
              </rdf:Description>
            </swrl:arguments>
          </rdf:Description>
        </rdf:first>
      </rdf:rest>
    </rdf:Description>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>
    <rdf:first>
      <rdf:Description>
        <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#BuiltinAtom"/>
        <swrl:builtin
rdf:resource="http://sqwrl.stanford.edu/ontologies/built-
ins/3.4/sqwrl.owl#orderBy"/>
        <swrl:arguments rdf:parseType="Collection">
          <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#agf"/>
            </swrl:arguments>
          </rdf:Description>
        </rdf:first>
      <rdf:rest rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#nil"/>
    </rdf:Description>
  </rdf:rest>

```



```

        </rdf:Description>
    </swrl:head>
    </rdf:Description>
<rdf:Description>
    <swrla:isRuleEnabled
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#boolean">true</swrla:isRuleE
nabled>
    <rdfs:comment
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"></rdfs:comment>
    <rdfs:label
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">S69</rdfs:label>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#Imp"/>
    <swrl:body>
        <rdf:Description>
            <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>
            <rdf:first>
                <rdf:Description>
                    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#ClassAtom"/>
                    <swrl:classPredicate
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Ogrenci"/>
                    <swrl:argument1
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ogr"/>
                </rdf:Description>
            </rdf:first>
            <rdf:rest>
                <rdf:Description>
                    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>
                    <rdf:first>
                        <rdf:Description>
                            <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#DatavaluedPropertyAtom"/>
                            <swrl:propertyPredicate
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#Yasi"/>
                            <swrl:argument1
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#ogr"/>
                            <swrl:argument2
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#yasi"/>
                        </rdf:Description>
                    </rdf:first>
                    <rdf:rest>
                        <rdf:Description>
                            <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>

```

```

        <rdf:first>
          <rdf:Description>
            <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#BuiltinAtom"/>
            <swrl:builtin
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrlb#greaterThan"/>
            <swrl:arguments>
              <rdf:Description>
                <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#List"/>
                <rdf:first
rdf:resource="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#yasi"/>
                  <rdf:rest>
                    <rdf:Description>
                      <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#List"/>
                      <rdf:first
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int">25</rdf:first>
                      <rdf:rest
rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#nil"/>
                    </rdf:Description>
                  </rdf:rest>
                </rdf:Description>
              </swrl:arguments>
            </rdf:Description>
          </rdf:first>
        <rdf:rest rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-
syntax-ns#nil"/>
      </rdf:Description>
    </rdf:rest>
  </rdf:Description>
</rdf:rest>
</rdf:Description>
</swrl:body>
<swrl:head>
  <rdf:Description>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#AtomList"/>
    <rdf:first>
      <rdf:Description>
        <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrl#BuiltinAtom"/>
        <swrl:builtin rdf:resource="http://sqwrl.stanford.edu/ontologies/built-
ins/3.4/sqwrl.owl#select"/>
        <swrl:arguments rdf:parseType="Collection">
          <rdf:Description
rdf:about="http://www.semanticweb.org/mehran/ontologies/2016/2/untitled-
ontology-3#yasi"/>
            </swrl:arguments>
          </rdf:Description>
        </swrl:arguments>
      </rdf:Description>
    </rdf:rest>
  </swrl:arguments>
</rdf:Description>

```

```
</rdf:first>
<rdf:rest rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#nil"/>
</rdf:Description>
</swrl:head>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

```
<!-- Generated by the OWL API (version 4.2.5.20160517-0735)
https://github.com/owlcs/owlapi -->
```



## **Ek B: Kurallar**

### **Kural 1**

BulunduguUlke(?uni, ?ulk) -> BulunanUniversite(?ulk, ?uni)

### **Kural 2**

BiyolojiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Biyoloji)

IsletmeBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Isletme)

BilisimVeIletisimTeknolojileriBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, BilisimVeIletisimTeknolojileri)

RehberlikVePsikolojikBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, RehberlikVePsikolojik)

SehirVeBolgePlanlamaBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, SehirVeBolgePlanlama)

TarihBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Tarih)

ElektromekanikMuhendisligiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, ElektromekanikMuhendisligi)

KonservatuarBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Konservatuar)

SaglikYonetimiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, SaglikYonetimi)

InsaatMuhendisligiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, InsaatMuhendisligi)

TipBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Tip)

KimyaBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Kimya)

DisHekimligiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, DisHekimligi)

FizikBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Fizik)

IktisatBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Iktisat)

KamuYonetimiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, KamuYonetimi)

MolekulerBiyolojiVeGenetikBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, MolekulerBiyolojiVeGenetik)

SosyalHizmetlerBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, SosyalHizmetler)

EbelikBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Ebelik)

MuzikBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Muzik)

HemsirelikBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Hemsirelik)

ArkeolojiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Arkeoloji)

HukukBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Hukuk)

FizikTedaviVeRehabilitasyonBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, FizikTedaviVeRehabilitasyon)

OptisyonlukBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Optisyonluk)

MimarlikBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Mimarlik)

SeramikBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Keramik)

EndustriMuhendisligiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, EndustriMuhendisligi)

BilgisayarVeOgretimTeknolojileriEgitimiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, BilgisayarVeOgretimTeknolojileriEgitimi)

BilgisayarMuhendisligiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, BilgisayarMuhendisligi)

ElektrikElektronikMuhendisligiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, ElektrikElektronikMuhendisligi)

MekanikMuhendisligiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, MekanikMuhendisligi)

CevreMuhendisligiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, CevreMuhendisligi)

SinifOgretmenligiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, SinifOgretmenligi)

BedenEgitimiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, BedenEgitimi)

SporBilimleriBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, SporBilimleri)

DisTeknisyenligiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2,  
DisTeknisyenligi)

IlkOgretimBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, IlkOgretim)

EkonomiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Ekonomi)

MakineMuhendisligiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2,  
MakineMuhendisligi)

OkulOncesiEgitimBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2,  
OkulOncesiEgitim)

VeterinerlikBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Veterinerlik)

TurkDiliVeEdebiyatiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2,  
TurkDiliVeEdebiyati)

PazarlamaBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Pazarlama)

IngilizceDilOgretimiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2,  
IngilizceDilOgretimi)

GuzelSanatlarBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, GuzelSanatlar)

SosyolojiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Sosyoloji)

PsikolojiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Psikoloji)

BilgisayarProgramciligiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2,  
BilgisayarProgramciligi)

BiyomedikalMuhendisligiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2,  
BiyomedikalMuhendisligi)

EgitimBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Egitim)

OtelVeTurizmYonetimiBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2,  
OtelVeTurizmYonetimi)

ZiraatBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Ziraat)

IletisimBolumAnlasmali(?u1, ?u2) -> BulunanBolum(?u2, Iletisim)

### **Kural 3**

BulunanBolum(?u, ?b) -> KontenjanAcilmisUniversite(?b, ?u)

### **Kural 4**

BirinciGrupProgramUlkesi(?ulk) -> AyrilanHibe(?ulk, "500"^^xsd:int)

IkinciGrupProgramUlkesi(?ulk) -> AyrilanHibe(?ulk, "400"^^xsd:int)

UcuncuGrupProgramUlkesi(?ulk) -> AyrilanHibe(?ulk, "300"^^xsd:int)

### **Kural 5**

UlkeDili(?ulk, ?dil) -> KonusulduguUlke(?dil, ?ulk)

### **Kural 6**

Ogrenci(?ogr), NotOrtalamasi(?ogr, ?no),swrlb:lessThan(?no, "2.2"^^xsd:decimal) ->Uyari(?ogr, NotOrtalamasiYetersiz)

### **Kural 7**

Ogrenci(?ogr), NotOrtalamasi(?ogr, ?no), DilSeviyesi(?ogr, ?ds), Degeri(?ds,?dsd), swrlb:lessThan(?no, "2.2"^^xsd:decimal), swrlb:lessThan(?dsd, "3"^^xsd:int) ->Uyari(?ogr, NotOrtalamasiYetersiz), Uyari(?ogr, DilSeviyesiYetersiz)

### **Kural 8**

Ogrenci(?ogr), NotOrtalamasi(?ogr, ?no), DilSeviyesi(?ogr, ?ds), Degeri(?ds,?dsd), swrlb:greaterThanOrEqual(?no, "2.2"^^xsd:decimal), swrlb:lessThan(?dsd, "3"^^xsd:int) ->Uyari(?ogr, DilSeviyesiYetersiz)

### **Kural 9**

Ogrenci(?ogr), NotOrtalamasi(?ogr, ?no), DilSeviyesi(?ogr, ?ds), Degeri(?ds,?dsd), swrlb:greaterThanOrEqual(?no, "2.2"^^xsd:decimal), swrlb:greaterThanOrEqual(?dsd, "3"^^xsd:int), EgitimDurumu(?ogr,OnLisansOgrencisi), Universitesi(?ogr, ?u1), Bolumu(?ogr, ?b), KontenjanAcilmisUniversite(?b, ?u2), AnlasilmisUniversite(?u1, ?u2), BulunduguUlke(?u2, ?ulk) -> GidebilecegiUniversite(?ogr, ?u2), GidebilecegiUlke(?ogr, ?ulk)

### **Kural 10**

Ogrenci(?ogr), NotOrtalamasi(?ogr, ?no), DilSeviyesi(?ogr, ?ds), Degeri(?ds,?dsd),  
swrlb:greaterThanOrEqual(?no, "2.2"^^xsd:decimal),  
swrlb:greaterThanOrEqual(?dsd, "3"^^xsd:int),  
EgitimDurumu(?ogr,LisansOgrencisi), Universitesi(?ogr, ?u1), Bolumu(?ogr, ?b),  
KontenjanAcilmisUniversite(?b, ?u2), AnlasilmisUniversite(?u1, ?u2),  
BulunduguUlke(?u2, ?ulk) -> GidebilecegiUniversite(?ogr, ?u2),  
GidebilecegiUlke(?ogr, ?ulk)

### **Kural 11**

Ogrenci(?ogr), NotOrtalamasi(?ogr, ?no), DilSeviyesi(?ogr, ?ds), Degeri(?ds,?dsd),  
swrlb:lessThan(?no, "2.5"^^xsd:decimal), swrlb:lessThan(?dsd, "3"^^xsd:int),  
EgitimDurumu(?ogr,YukseklisansOgrencisi) ->Uyari(?ogr, NotOrtalamasiYetersiz),  
Uyari(?ogr, DilSeviyesiYetersiz)

### **Kural 12**

Ogrenci(?ogr), NotOrtalamasi(?ogr, ?no), DilSeviyesi(?ogr, ?ds), Degeri(?ds,?dsd),  
swrlb:lessThan(?no, "2.5"^^xsd:decimal), swrlb:lessThan(?dsd, "3"^^xsd:int),  
EgitimDurumu(?ogr,DoktoraOgrencisi) ->Uyari(?ogr, NotOrtalamasiYetersiz),  
Uyari(?ogr, DilSeviyesiYetersiz)

### **Kural 13**

Ogrenci(?ogr), NotOrtalamasi(?ogr, ?no), DilSeviyesi(?ogr, ?ds), Degeri(?ds,?dsd),  
swrlb:lessThan(?no, "2.5"^^xsd:decimal), swrlb:greaterThanOrEqual(?dsd,  
"3"^^xsd:int), EgitimDurumu(?ogr,YukseklisansOgrencisi) ->Uyari(?ogr,  
NotOrtalamasiYetersiz)

### **Kura 14**

Ogrenci(?ogr), NotOrtalamasi(?ogr, ?no), DilSeviyesi(?ogr, ?ds), Degeri(?ds,?dsd),  
swrlb:lessThan(?no, "2.5"^^xsd:decimal), swrlb:greaterThanOrEqual(?dsd,  
"3"^^xsd:int), EgitimDurumu(?ogr,DoktoraOgrencisi) ->Uyari(?ogr,  
NotOrtalamasiYetersiz)

### **Kural 15**

Ogrenci(?ogr), NotOrtalamasi(?ogr, ?no), DilSeviyesi(?ogr, ?ds), Degeri(?ds,?dsd),  
swrlb:greaterThanOrEqual(?no, "2.5"^^xsd:decimal), swrlb:lessThan(?dsd,



"3"^^xsd:int), EgitimDurumu(?ogr, YuksekLisansOgrencisi) ->Uyari(?ogr, DilSeviyesiYetersiz)

### **Kural 16**

Ogrenci(?ogr), NotOrtalamasi(?ogr, ?no), DilSeviyesi(?ogr, ?ds), Degeri(?ds,?dsd), swrlb:greaterThanOrEqual(?no, "2.5"^^xsd:decimal), swrlb:lessThan(?dsd, "3"^^xsd:int), EgitimDurumu(?ogr, DoktoraOgrencisi) ->Uyari(?ogr, DilSeviyesiYetersiz)

### **Kural 17**

Ogrenci(?ogr), NotOrtalamasi(?ogr, ?no), DilSeviyesi(?ogr, ?ds), Degeri(?ds,?dsd), swrlb:greaterThanOrEqual(?no, "2.5"^^xsd:decimal), swrlb:greaterThanOrEqual(?dsd, "3"^^xsd:int), Universitesi(?ogr, ?u1), Bolumu(?ogr, ?b), KontenjanAcilmisUniversite(?b, ?u2), AnlasilmisUniversite(?u1, ?u2), BulunduguUlke(?u2, ?ulk) -> GidebilecegiUniversite(?ogr, ?u2), GidebilecegiUlke(?ogr, ?ulk)

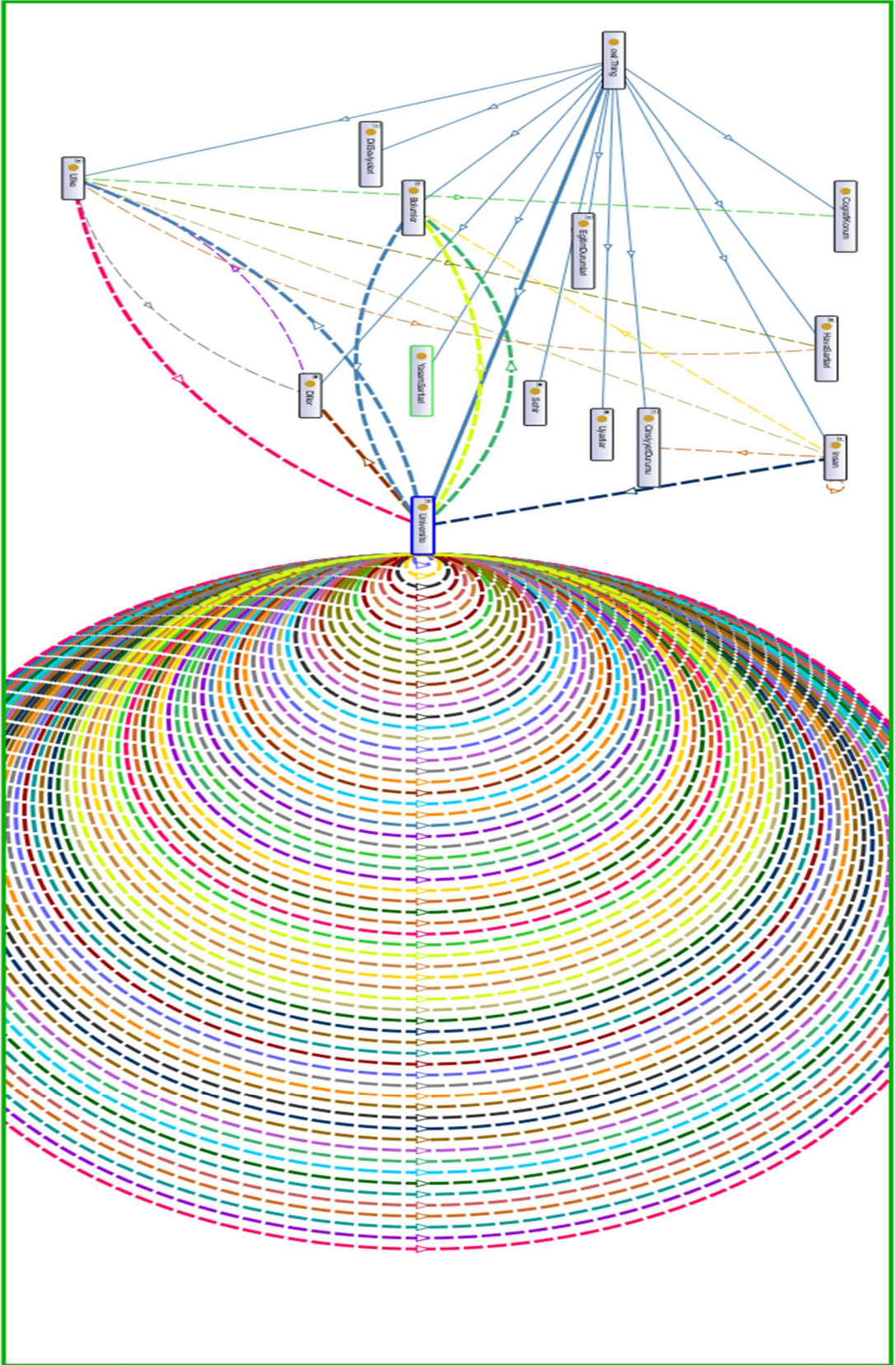
### **Kural 18**

Ogrenci(?ogr) ^ Ulke(?ulk) ^ AylikGerekenGider(?ulk, ?agg) ^ AyrilanHibe(?ulk, ?ah) ^ AylikHarcayabilecegiTutar(?ogr, ?aht) ^ GidebilecegiUlke(?ogr, ?ulk) ^ swrlm:eval(?agf, "agg-ah", ?agg, ?ah) ^ swrlb:lessThanOrEqual(?agf, ?aht) -> sqwrl:select("Harcamalara Göre Önerilen Ülke", ?ulk) ^ sqwrl:orderByDescending(?agf) ^ sqwrl:lastN(2)

### **Kural 19**

Ogrenci(?ogr) ^ Ulke(?ulk) ^ AylikGerekenGider(?ulk, ?agg) ^ AyrilanHibe(?ulk, ?ah) ^ AylikHarcayabilecegiTutar(?ogr, ?aht) ^ GidebilecegiUlke(?ogr, ?ulk) ^ swrlm:eval(?agf, "agg-ah", ?agg, ?ah) ^ swrlb:lessThanOrEqual(?agf, ?aht) ^ GelistirmekIstedigiDil(?ogr, ?gid) ^ UlkeDili(?ulk, ?ud) ^ sameAs(?gid, ?ud) -> sqwrl:select("Dile Göre Onerilen Ulke", ?ulk) ^ sqwrl:orderBy(?agf)

Ek C: Ontoloji şeması



## ÖZGEÇMİŞ

**Ad-Soyad** : Mehran AĞALAROV  
**E-Posta** : [mehranagalarov@gmail.com](mailto:mehranagalarov@gmail.com)  
**Web Sitesi** : [www.mehranagalarov.com](http://www.mehranagalarov.com)



## KİŞİSEL BİLGİLER

**Doğum Tarihi ve Yeri** : 30/01/1991/ Azerbaycan, Salyan  
**Medeni Durum** : Bekar  
**Askerlik Durumu** : Tamamlandı (2012-2013)

## EĞİTİM BİLGİLERİ

**Lisans** : Azerbaycan Devlet Petrol Akademisi / Otomasyon Mühendisliği  
**Yüksek Lisans** : İstanbul Aydın Üniversitesi / Bilgisayar Mühendisliği

## PROGRAMLAMA BİLGİLERİ

Bilgisi	Seviyesi
C#/ASP.NET	İyi
MSSQL / T-SQL	İyi
HTML /CSS	İyi
JavaScript(Jquery)	İyi
JAVA/PHP; PL/SQL	Başlangıç
SWRL/SQWRL	İyi

## DİL BİLGİSİ

Azerice: Ana dili  
Rusca: Orta/İyi  
İngilizce: Orta/İyi