

XVIII. AKADEMİK BİLİŞİM KONFERANSI
AB 2016 30 Ocak - 5 Şubat 2016
Adnan Menderes Üniversitesi - AYDIN

WEB 3.0 TEKNOLOJİSİNİN AÇIK KAYNAK YAZILIMLARLA UYGULANMASI

Yrd.Doç.Dr. Mustafa YENİAD ¹

myeniad@ybu.edu.tr

Web Ortamı

- Web 1.0 ile betimlenen web sayfaları, kullanıcıların pasif birer okuyucu olduğu içerik ve doküman bağlantılarından oluşur.
- Web 2.0 ortamı, çoklu ortam nesnelere ve etkileşimli araçlar aracılığıyla kullanıcıların ortaklaşa ve paylaşarak oluşturdukları web ortamını temsil eder.
- İçeriği oluşturan mimariye bakıldığında bu yapıların **insanların** okuması, anlaması ve kullanımı için tasarlanmış ve geliştirilmiş olduğu görülür.
- Sunulan içeriğin **makinelere-okunur** ve **anlaşılabilir** olması çok zordur.
- **Web 1.0** Durağan;
- **Web 2.0** Etkileşimsel;
- **Web 3.0** Anlamsal (Semantik) olarak nitelendirilebilir.

Semantik Web

- Semantik Web; internet ortamındaki verilerin daha kolay erişilebilir, makineler tarafından anlaşılabilir, yazılım ajanları tarafından kullanılabilir ve sorgulanabilir hale getirilmesi amacıyla **yeniden tanımlanması** fikridir.
- Temel amaç, **iyi tanımlanmış** ve **bağlantılandırılmış** verilerin web servisleri aracılığıyla makinelerce-okunabilir ve anlaşılabilir olmasını sağlayacak **standartların ve teknolojilerin geliştirilmesidir**.

Semantik Web

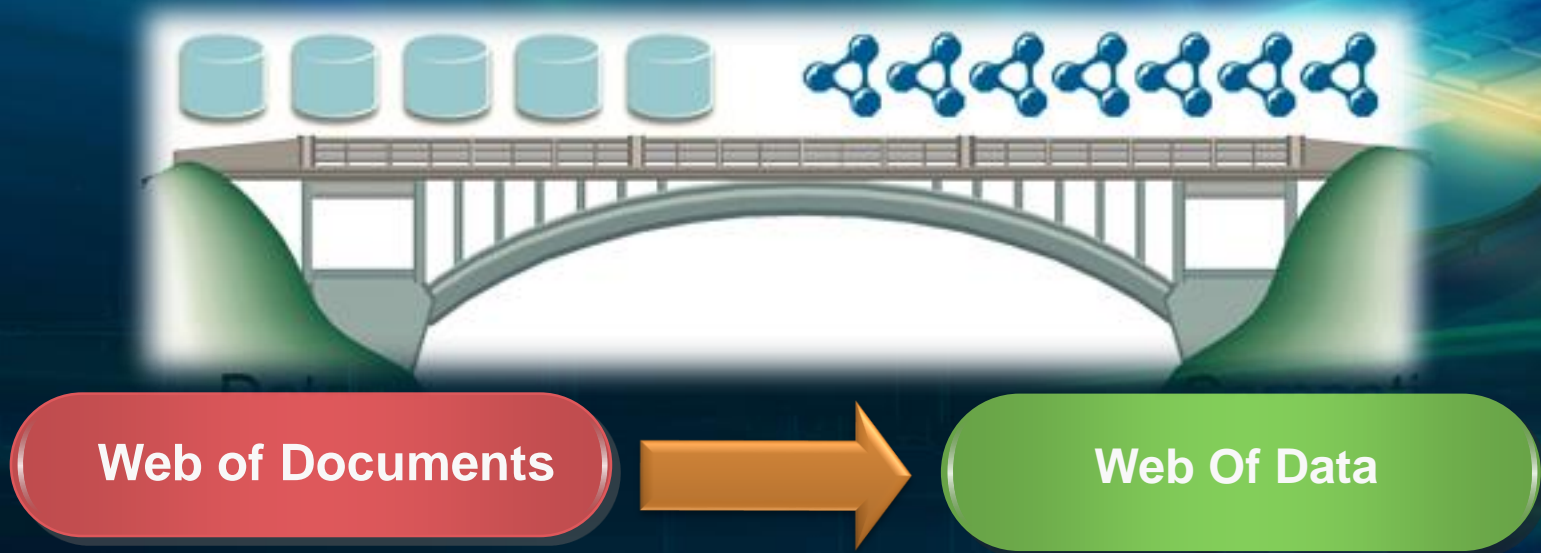
Web Teknolojisinin Güncel Bir Sürümü

Yeni Bir Üstveri (Metadata) Standardı

Yeni Nesil Bir Yapay Zeka Teknolojisi

Açık Kaynak Teknolojiler Lehine Sosyal Bir Hareket

Semantik Web: **Veri odaklı sayfalar**

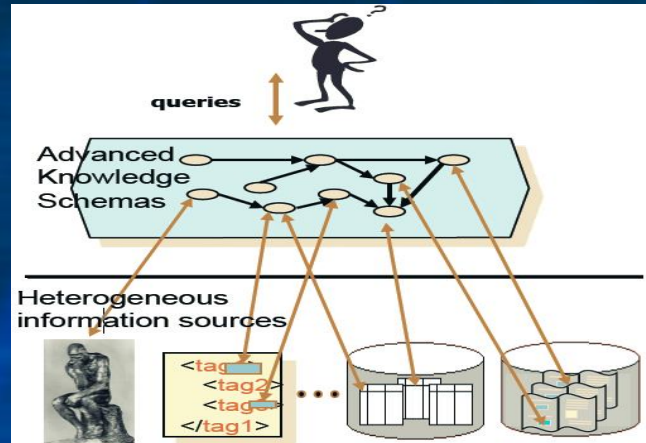


Dokümanlar içindeki kavram ve bağlantıların **veri hakkında veri** olarak tanımlanan üstveriler (metadata) aracılığıyla makinelerin işlemekte oldukları kavramın neyi ifade ettiğini, diğer verilerle tanımlanmış bağlantıların türünü takip ederek bu durumu mantıksal olarak yorumlayıp yeni bağlantılar oluşturarak yeni verilere daha tutarlı ve yüksek performansla ulaşabileceği öngörülmektedir.

PROBLEM

Semantik Dönüşüm

Web içerikleri ve veritabanlarındaki verilerin çok büyük bir kısmının henüz RDF biçimine dönüştürülmemiş olması ve etiketlenmemiş veriler, SW teknolojisinin önündeki ciddi problemlerden biri olarak durmaktadır.



Semantikleştirme Yaklaşımları

1

Etiketleme (Annotation)

Web içeriklerine yorum etiketleri ekleme

Çok zorlu bir süreç...

```
<div xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">  
  <div about="/myeniad/gonderiler">  
    <h2 property="dc:title">Günbatımı</h2>  
    <div about="http://blog.ybu.edu.tr/myeniad/fotograflar/gunbatimi.jpg">  
        
      <span property="dc:title">Günbatımı Manzarası</span>  
      Çekimi yapan:<span property="dc:creator">Elif Yeniad</span>  
    </div>  
  </div>  
</div>  
...
```

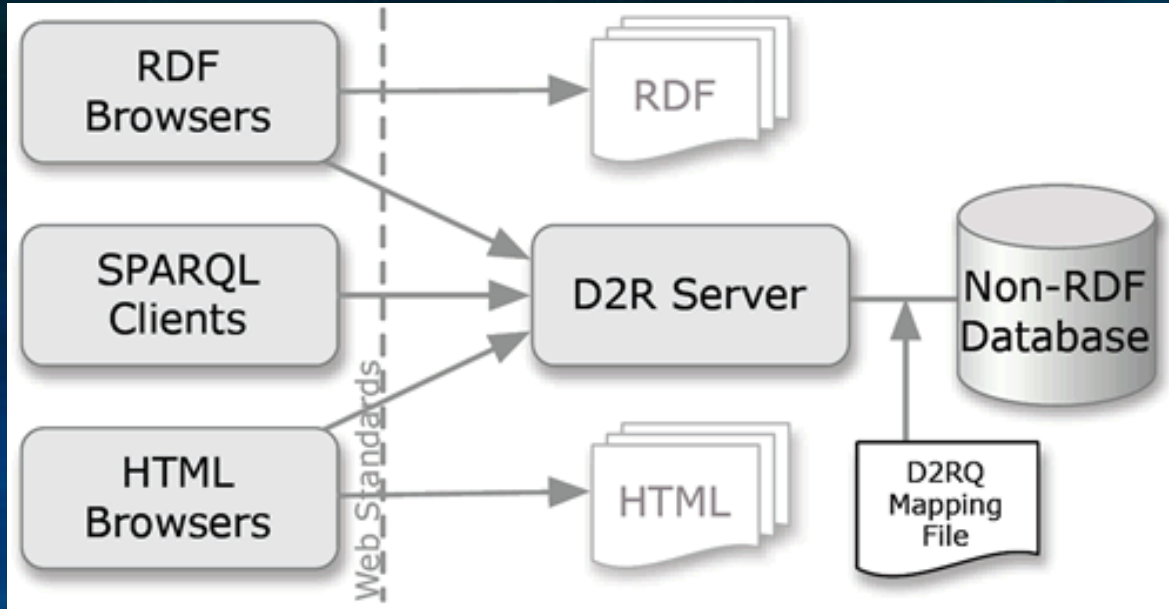
Semantikleştirme Yaklaşımları

2

Yarı Semantikleştirme (Semi-Semantification)

İlişkisel veritabanında tutulan verilerin eşleme (mapping) katmanı üzerinden RDF biçiminde okunmasıdır (RDF View).

Ontoloji yok; join işlemlerinde düşük performans.

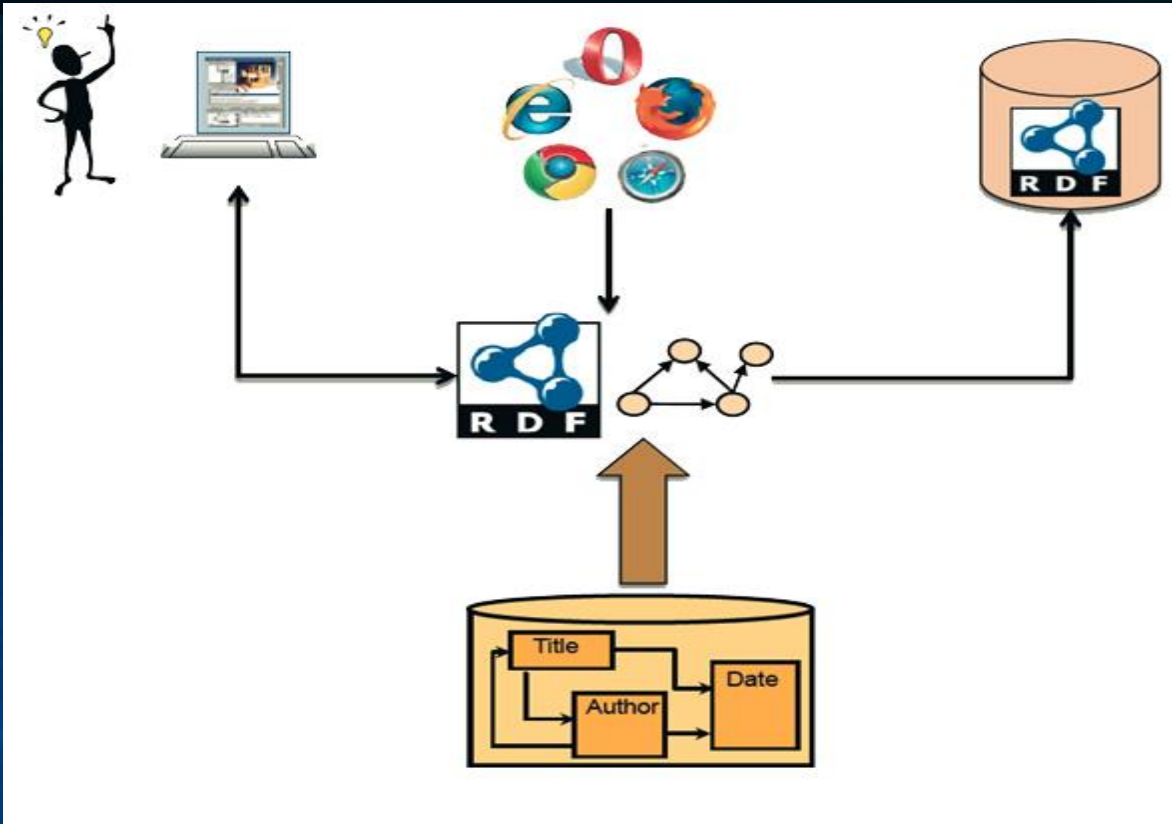


Semantikleştirme Yaklaşımları

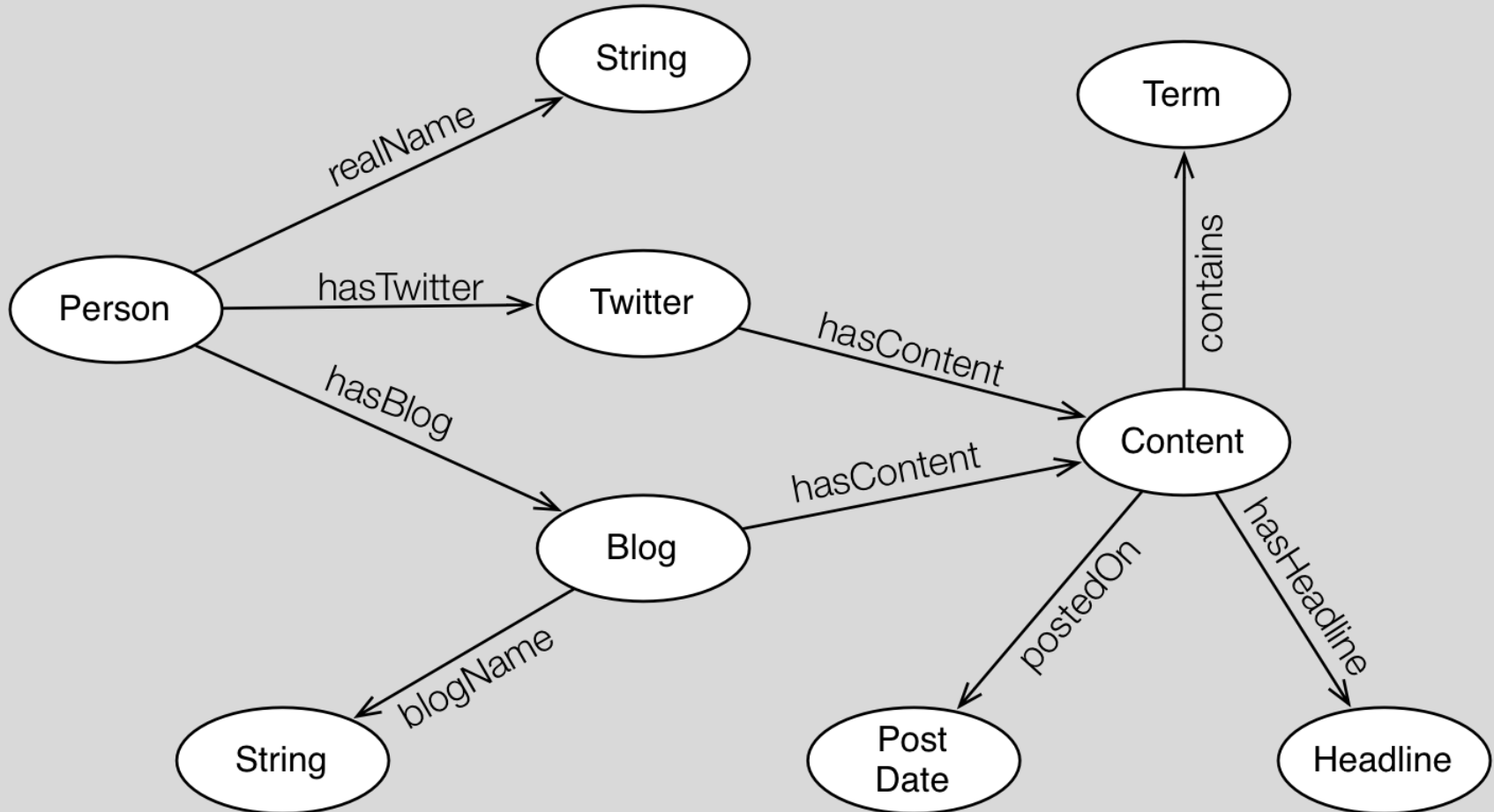
3

Tam Semantikleştirme (Full Semantification)

Veri odaklı sayfalara kaynak oluşturan veritabanlarının SW temelini oluşturan ontolojilere R₂O vb. ile eşlenmesi Üstverilerle birlikte asıl verilerin de dönüştürülmesi ve semantik olarak depolanmasını gerektirir.



Ontoloji



RDF

TR, Türkiye'nin ISO3166 kodudur.
TR is_ISO3166_of TURKEY.



Triple Cümlesi: <urn:country:Turkey> <<http://purl.org/dc/terms/ISO3166>> "TR"

RDF Formatı:

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:terms="http://purl.org/dc/terms/">
  <rdf:Description rdf:about="urn:country:Turkey">
    <terms:ISO3166>TR</terms:ISO3166>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

- RDF ile web ortamındaki bir bilginin makineler tarafından işlenebilir olması hedeflenmiştir.

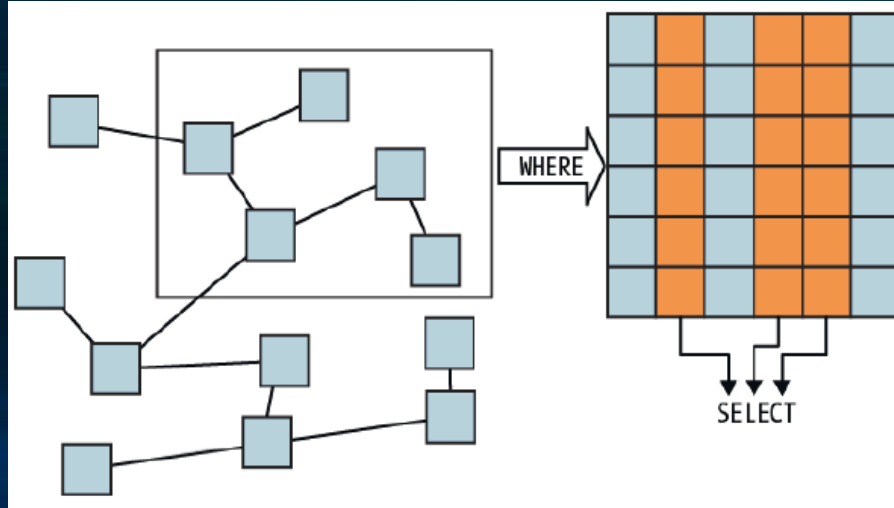
Triple Store

- SW teknolojisinde RDF üçlülerinin depolanması, geri çağırılması, silinmesi, güncellenmesi ve üzerinde çeşitli sorgular işletilebilmesi için **Triple Store / Semantik Depo** kullanılır (**Native RDF Storage**).



SPARQL

- **SPARQL (Sparql Protocol And RDF Query Language)**, Sematik Ağ veri kaynakları için bir sorgulama dilidir.
- **Ocak 2008**'de SPARQL 1.0; **Mart 2013**'de SPARQL 1.1 sürümü RDF modeli için sorgulama standardı olarak kabul edilmiştir.



Web 3.0



Verilerin Semantikleştirilmesi

1. Ontolojide otomasyon verilerini temsil edecek sınıflar (class) tespit edilerek özellikleri tanımlandı ve veritabanının kavramsal şemasına göre öğrenci işleri okul süreçlerini betimleyecek bir ontoloji modellendi.

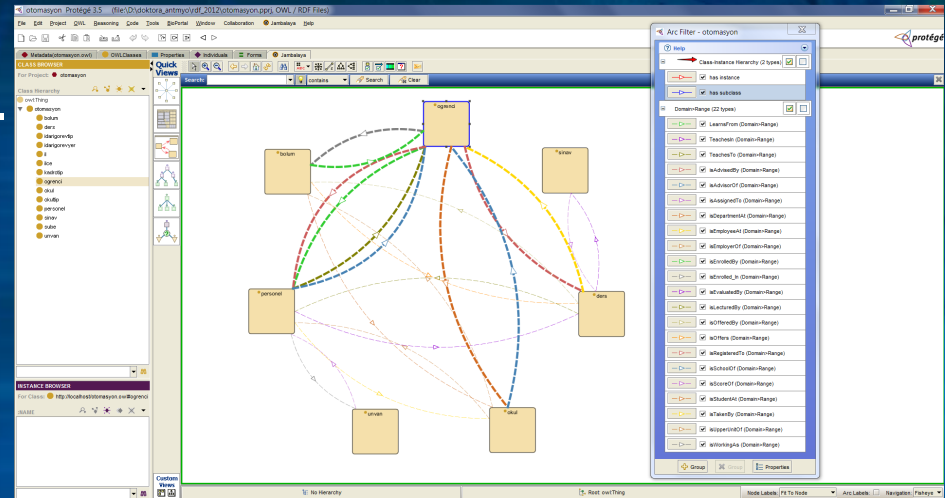
The screenshot displays the Protégé 3.5 interface for an ontology project named 'otomasyon'. The main workspace shows a network of classes and their relationships. The classes are represented as nodes: 'ogrenci' (student), 'bolum' (department), 'sinav' (exam), 'ders' (course), 'personel' (staff), 'unvan' (title), and 'okul' (school). Relationships are shown as directed edges with different colors and styles (solid, dashed, dotted). A 'Quick Views' panel on the right lists 22 domain-range types, such as 'has instance', 'has subclass', 'LearnsFrom', 'TeachesIn', etc., with checkboxes to enable or disable them. A 'CLASS BROWSER' on the left shows the class hierarchy, including 'otomasyon' and its subclasses like 'bolum', 'ders', 'ogrenci', 'personel', 'sinav', 'unvan', and 'okul'. The 'INSTANCE BROWSER' at the bottom left shows the instance browser for the class 'ogrenci'.

Ontoloji Geliştirme Editörü : **protégé**



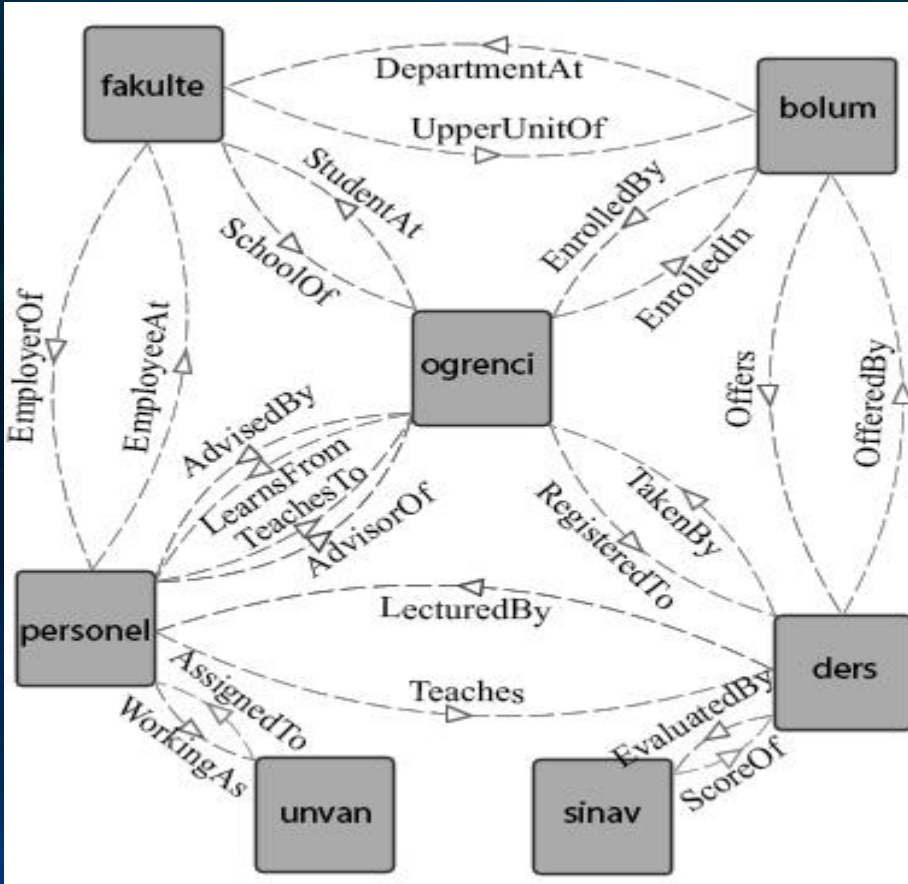
protégé

- Açık kaynak kod,
- Aktif bir geliştirici ve kullanıcı topluluğu,
- Gelişmiş ve kullanıcı dostu arayüz,
- Daha yetkin ve alternatif ontoloji görüntüleme eklentileri,
- Ontoloji geliştirme, sorgulama, çıkarılma vb. işlemler için geliştirilmiş yardımcı araç ve teknolojilerle (Jena, Jess, SPARQL, ARQ, SWRL, Fact++, RacerPro, Pellet vs..) uyumu,
- Zengin dokümantasyon.



Verilerin Semantikleştirilmesi

Modellenen Ontoloji ve OWL Kodlarından Bir Kesit (toplam 497 satır)



```
<owl:FunctionalProperty rdf:ID="hasCitizenshipID">
  <rdf:type rdf:resource="#owl:DatatypeProperty"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#ogrenci"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#xsd:string"/>
</owl:FunctionalProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="hasCityID">
  <rdfs:domain rdf:resource="#ilce"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="hasCourseID">
  <rdf:type rdf:resource="#owl:FunctionalProperty"/>
  <rdfs:domain>
    <owl:Class>
      <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
        <owl:Class rdf:about="#sinav"/>
        <owl:Class rdf:about="#sube"/>
      </owl:unionOf>
    </owl:Class>
  </rdfs:domain>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="hasCourseScore">
  <rdfs:domain rdf:resource="#sinav"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#xsd:int"/>
</owl:DatatypeProperty>
```

...

Verilerin Semantikleştirilmesi

2. Veritabanındaki alanlar ile ontoloji sınıfları arasında **R₂O** (Relational to Ontology) dili aracılığıyla semantik eşleme (mapping) işlemi yapıldı.

Semantik eşleme işlemi, Eclipse IDE ortamında çalışan açık kaynak Neon Toolkit plug-in'lerinden ODEMapster aracılığıyla gerçekleştirildi.

The screenshot displays the ODEMapster application interface, which is used for creating semantic mappings between a database and an ontology. The interface is divided into several sections:

- View mappings:** A section with checkboxes for 'All', 'Constant', 'Concat', 'Get delimited', 'None', 'Smaller', 'Equal', and 'Greater'.
- Attribute operations:** A section with buttons for 'Constant', 'Concat', and 'Get delimited'.
- Relation operations:** A section with buttons for 'Smaller', 'Equal', and 'Greater'.
- Information:** A section with the text 'Start mapping by selecting the fields from the database and drag them to the attribute/relation of a concept'.
- Database: geography:** A tree view showing the database schema with tables like 'continent', 'country', and 'region'. The 'id' field in 'country' and 'id_country' in 'region' are highlighted.
- Ontology: Geography:** A tree view showing the ontology classes like 'Location', 'Region', 'Continent', and 'Country'. The 'code' and 'name' attributes are visible.
- Mapping:** A central area where lines connect the database fields to the ontology attributes. For example, 'id' from 'country' is mapped to 'code' in 'Region'.



Verilerin Semantikleştirilmesi

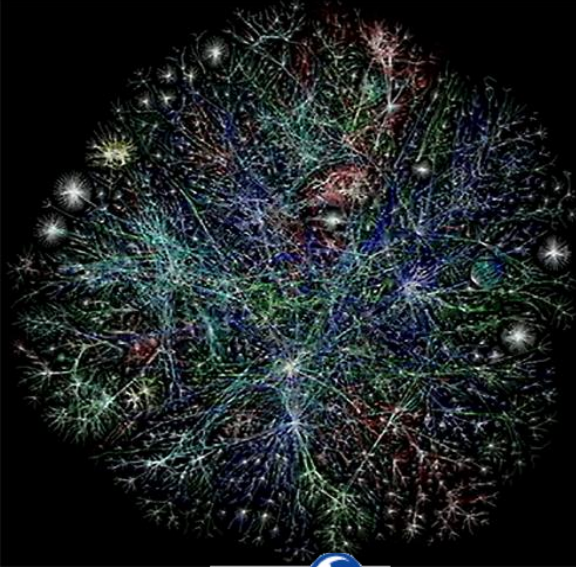
Veritabanındaki alanlar ile ontoloji sınıfları arasında eşleme (mapping) yapan **R₂O** kodlarından bir kesit (toplam 1443 satır):



```
<conceptmap-def name="http://localhost/otomasyon.owl#bolum">
  <uri-as type="DEFAULT">
    <operation oper-id="concat">
      <arg-restriction on-param="string1">
        <has-value>http://localhost/otomasyon.owl#bolum</has-value>
      </arg-restriction>
      <arg-restriction on-param="string2">
        <has-column>semantic.bolum.bolum_id</has-column>
      </arg-restriction>
    </operation>
  </uri-as>
  <attributemap-def name="http://localhost/otomasyon.owl#hasName">
    <selector>
      <aftertransform>
        <operation oper-id="constant">
          <arg-restriction on-param="const-val">
            <has-column>semantic.bolum.bolum_ad</has-column>
          </arg-restriction>
        </operation>
      </aftertransform>
    </selector>
  </attributemap-def>
  <attributemap-def name="http://localhost/otomasyon.owl#hasSchool_ID">
    <selector>
      <aftertransform>
        <operation oper-id="constant">
          <arg-restriction on-param="const-val">
            <has-column>semantic.bolum.fakulte_id</has-column>
          </arg-restriction>
        </operation>
      </aftertransform>
    </selector>
  </attributemap-def>
  ...
</conceptmap-def>
```

Verilerin Semantikleştirilmesi

3. İlişkisel veritabanındaki veriler (9.857 öğrenci; 30.993 ders; 1.188.996 not ve 2.099 personel) RDF Üçlüsü setine dönüştürülerek RDF yığın dosyası elde edildi.
(RDF seti yığınının örnek kodlar, toplam 1.701.388 satır)



```
rdف:Description rdf:about="http://localhost/otomasyon.owl#ders141845">
  <j.0:hasName>VERİ YAPILARI</j.0:hasName>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost/otomasyon.owl#ders"/>
  <j.0:hasYear>2013</j.0:hasYear>
  <j.0:hasSchool_ID>15</j.0:hasSchool_ID>
  <j.0:hasTermNumber>3</j.0:hasTermNumber>
  <j.0:hasPracticeDuration>0</j.0:hasPracticeDuration>
  <j.0:hasTheoreticalDuration>4</j.0:hasTheoreticalDuration>
  <j.0:hasDepartmentID>1566</j.0:hasDepartmentID>
  <j.0:hasID>1523311</j.0:hasID>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/otomasyon.owl#sube156134">
  <j.0:hasStuffID>30029</j.0:hasStuffID>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost/otomasyon.owl#sube"/>
  <j.0:hasID>156134</j.0:hasID>
  <j.0:hasMakeupExamDate>22.01.2013 17:00:00</j.0:hasMakeupExamDate>
  <j.0:hasMidtermExamDate>27.11.2012 08:30:00</j.0:hasMidtermExamDate>
  <j.0:hasCourseID>1523311</j.0:hasCourseID>
  <j.0:hasYear>2013</j.0:hasYear>
  <j.0:hasFinalExamDate>08.01.2013 08:30:00</j.0:hasFinalExamDate>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/otomasyon.owl#okul15">
  <j.0:hasName>Mühendislik Fakültesi</j.0:hasName>
  <j.0:hasTypeID>1</j.0:hasTypeID>
  <j.0:hasID>15</j.0:hasID>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost/otomasyon.owl#okul"/>
</rdf:Description>
```

...

Verilerin Semantikleştirilmesi

4. RDF yiğın dosyası, semantik veri deposuna (Openlink Virtuoso) aktarıldı.

```
rdf:Description rdf:about="http://localhost/otomasyon.owl#ders141845">
  <j.0:hasName>VERİ YAPILARI</j.0:hasName>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost/otomasyon.owl#ders"/>
  <j.0:hasYear>2013</j.0:hasYear>
  <j.0:hasSchool_ID>15</j.0:hasSchool_ID>
  <j.0:hasTermNumber>3</j.0:hasTermNumber>
  <j.0:hasPracticeDuration>0</j.0:hasPracticeDuration>
  <j.0:hasTheoreticalDuration>4</j.0:hasTheoreticalDuration>
  <j.0:hasDepartmentID>1566</j.0:hasDepartmentID>
  <j.0:hasID>1523311</j.0:hasID>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/otomasyon.owl#sube156134">
  <j.0:hasStuffID>30029</j.0:hasStuffID>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost/otomasyon.owl#sube"/>
  <j.0:hasID>156134</j.0:hasID>
  <j.0:hasMakeupExamDate>22.01.2013 17:00:00</j.0:hasMakeupExamDate>
  <j.0:hasMidtermExamDate>27.11.2012 08:30:00</j.0:hasMidtermExamDate>
  <j.0:hasCourseID>1523311</j.0:hasCourseID>
  <j.0:hasYear>2013</j.0:hasYear>
  <j.0:hasFinalExamDate>08.01.2013 08:30:00</j.0:hasFinalExamDate>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/otomasyon.owl#okul15">
  <j.0:hasName>Mühendislik Fakültesi</j.0:hasName>
  <j.0:hasTypeID>1</j.0:hasTypeID>
  <j.0:hasID>15</j.0:hasID>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost/otomasyon.owl#okul"/>
</rdf:Description>
```

...



Triple Store / Semantik Depo: **Openlink Virtuoso**

- Geleneksel RDBMS, RDF, XML, serbest metin, web uygulama sunucusu ve dosya sunucusu fonksiyonlarını tek bir sistemde sunan hibrid bir katman (middleware) ve veritabanı motorudur.
- İşletim sisteminin thread desteği ve çoklu CPU yapısından faydalanmak üzere tasarlanmıştır.
- İstemciler arasında paylaşılan ve ayarlanabilen bir thread havuzuyla, tekil bir süreçten oluşur. Hiç bir zaman Deadlock yaşanmaz.
- İlişkisel, RDF ve XML veri yönetimi,
- Doküman web sunucusu,
- Web uygulama sunucusu,
- Web servis deployment (SOAP or REST),
- Güvenlik (SSL, şifreleme, kimlik doğrulama)
- Replikasyon,
- Clustering,
- Sorgu dili desteği: SQL, SPARQL ve Xquery,
- Transaction desteği.



İlişkisel Verilerin Semantikleştirilmesi

Aynı sonuçları döndürecek ilişkisel veritabanı yönetim sistemindeki SQL sorguları ile semantik veri deposu üzerindeki SPARQL sorguları, PHP betikleri aracılığıyla işletilerek veriler karşılıklı olarak doğrulandı.



Verilerin Semantikleştirilmesi

SQL ile SPARQL sorgularının sonuç döndürme süreleri açısından performansları karşılaştırıldı.

SORGU 5	SQL	TEPKİ SÜRESİ (ms)	108.7
	SPARQL	<pre>PREFIX myont: <http://localhost/otomasyon.owl#> SELECT COUNT(?ogr_no) AS ?Kalan FROM <http://127.0.0.1:8890/DAV/home/dba/semantic.rdf> WHERE { ?ders myont:hasName "VERİ YAPILARI" ; myont:hasID ?ders_no . ?sinav myont:hasCourseID ?ders_no ; myont:hasCourseSituation "3" ; myont:hasStudentID ?ogr_no ; myont:hasCourseScore ?ders_not FILTER(?ders_not<"60"). }</pre>	TEPKİ SÜRESİ (ms)

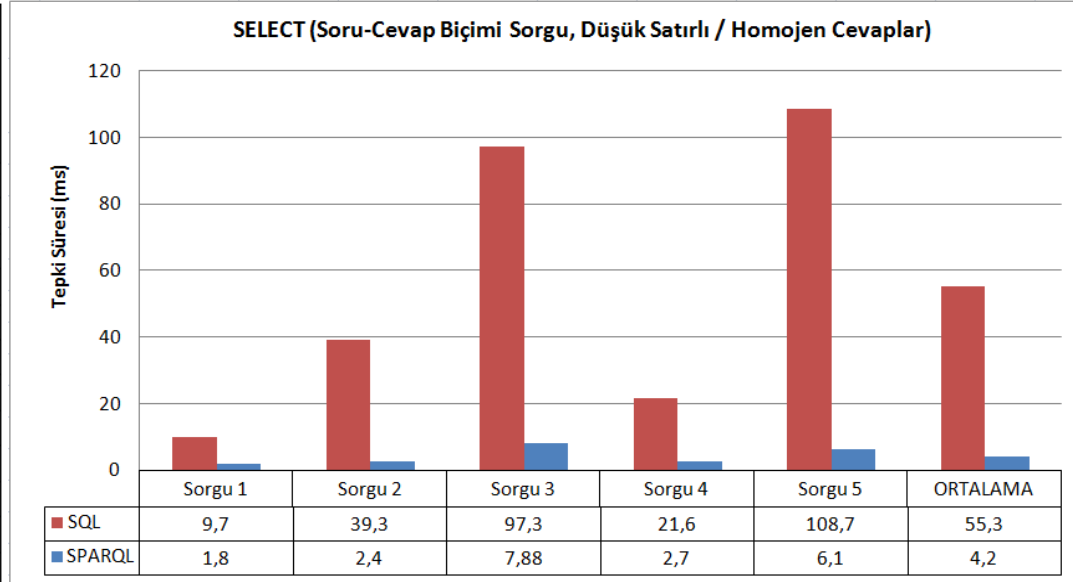
SORGU 10	SQL	TEPKİ SÜRESİ (ms)	51.3
	SPARQL	<pre>PREFIX myont: <http://localhost/otomasyon.owl#> SELECT DISTINCT ?ogr_no count(?ders_no) as ?ders_sayisi FROM <http://127.0.0.1:8890/DAV/home/dba/semantic.rdf> WHERE { ?sinav myont:hasFinalExamScore ?ders_final FILTER(?ders_final="-1") . ?sinav myont:hasStudentID ?ogr_no ; myont:hasCourseID ?ders_no . } GROUP BY (?ogr_no) ORDER BY DESC(?ders_sayisi) LIMIT 100</pre>	TEPKİ SÜRESİ (ms)

"VERİ YAPILARI" dersinden kalan öğrenci sayısı

Final notu girilmemiş öğrencilerin numarası ve derslerin sayısına göre büyükten küçüğe sıralı listesinin ilk 100 kaydı

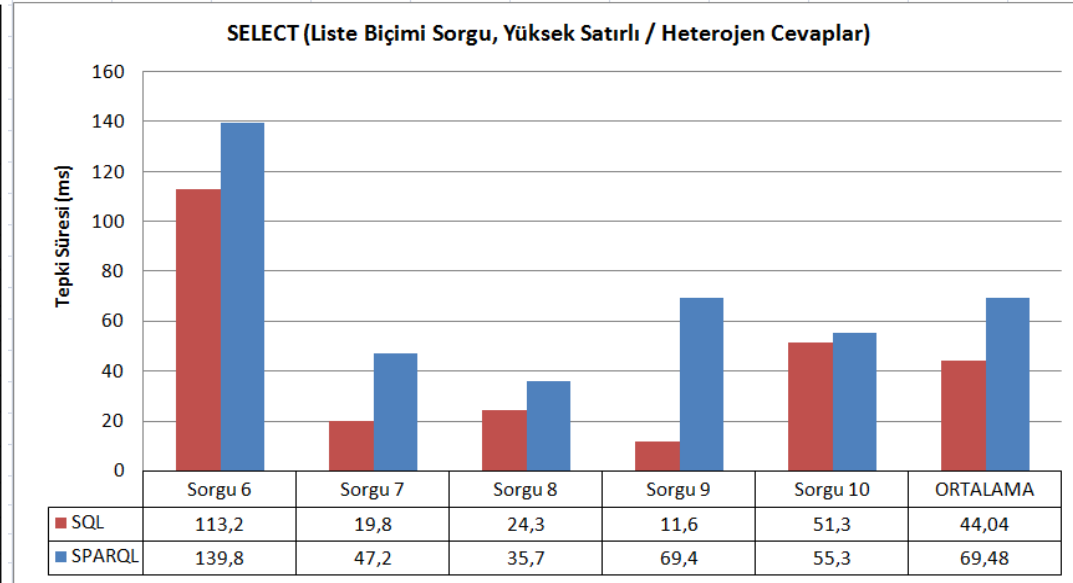
Özdeş SQL ve SPARQL Sorguları Performans Test Sonuçları

SORGU TÜRÜ	SORGU NO	TEPKİ SÜRESİ (ms)		ORAN (a/b)	
		SQL (a)	SPARQL (b)		
SELECT	Düşük Satırlı Homojen Cevaplar	Sorgu 1	9.7	1.8	5.4
		Sorgu 2	39.3	2.4	16.4
		Sorgu 3	97.3	7.88	12.3
		Sorgu 4	21.6	2.7	8.0
		Sorgu 5	108.7	6.1	17.8
	ORTALAMA	55.3	4.2	13.2	
	Yüksek Satırlı Heterojen Cevaplar	Sorgu 6	113.2	139.8	0.8
		Sorgu 7	19.8	47.2	0.4
		Sorgu 8	24.3	35.7	0.7
		Sorgu 9	11.6	69.4	0.2
Sorgu 10		51.3	55.3	0.9	
ORTALAMA	44.04	69.48	0.6		
INSERT	Sorgu 11	23.8	1.9	12.5	
	Sorgu 12	7.6	2.2	3.5	
	Sorgu 13	6.8	1.9	3.6	
	Sorgu 14	8.2	1.8	4.6	
	Sorgu 15	6.7	3.4	2.0	
	ORTALAMA	10.62	2.24	4.7	
UPDATE	Sorgu 16	21.9	1.8	12.2	
	Sorgu 17	9.4	2.2	4.3	
	Sorgu 18	22.8	1.8	12.7	
	Sorgu 19	22.3	1.9	11.7	
	Sorgu 20	25.8	1.9	13.6	
	ORTALAMA	20.44	1.92	10.6	
DELETE	Sorgu 21	10.6	1.5	7.1	
	Sorgu 22	10.8	1.7	6.3	
	Sorgu 23	10.9	1.5	7.3	
	Sorgu 24	10.6	1.5	7.0	
	Sorgu 25	10.4	1.9	5.5	
	ORTALAMA	10.66	1.62	6.6	



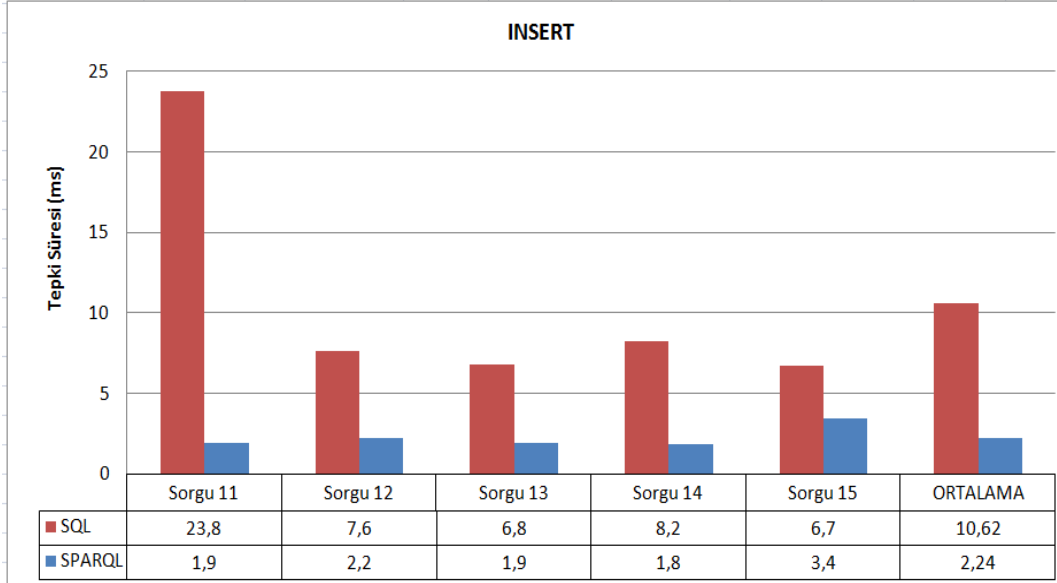
Özdeş SQL ve SPARQL Sorguları Performans Test Sonuçları

SORGU TÜRÜ	SORGU NO	TEPKİ SÜRESİ (ms)		ORAN (a/b)	
		SQL (a)	SPARQL (b)		
SELECT	Düşük Satırlı Homojen Cevaplar	Sorgu 1	9.7	1.8	5.4
		Sorgu 2	39.3	2.4	16.4
		Sorgu 3	97.3	7.88	12.3
		Sorgu 4	21.6	2.7	8.0
		Sorgu 5	108.7	6.1	17.8
	ORTALAMA	55.3	4.2	13.2	
	Yüksek Satırlı Heterojen Cevaplar	Sorgu 6	113.2	139.8	0.8
		Sorgu 7	19.8	47.2	0.4
		Sorgu 8	24.3	35.7	0.7
		Sorgu 9	11.6	69.4	0.2
Sorgu 10		51.3	55.3	0.9	
ORTALAMA	44.04	69.48	0.6		
INSERT	Sorgu 11	23.8	1.9	12.5	
	Sorgu 12	7.6	2.2	3.5	
	Sorgu 13	6.8	1.9	3.6	
	Sorgu 14	8.2	1.8	4.6	
	Sorgu 15	6.7	3.4	2.0	
	ORTALAMA	10.62	2.24	4.7	
UPDATE	Sorgu 16	21.9	1.8	12.2	
	Sorgu 17	9.4	2.2	4.3	
	Sorgu 18	22.8	1.8	12.7	
	Sorgu 19	22.3	1.9	11.7	
	Sorgu 20	25.8	1.9	13.6	
	ORTALAMA	20.44	1.92	10.6	
DELETE	Sorgu 21	10.6	1.5	7.1	
	Sorgu 22	10.8	1.7	6.3	
	Sorgu 23	10.9	1.5	7.3	
	Sorgu 24	10.6	1.5	7.0	
	Sorgu 25	10.4	1.9	5.5	
	ORTALAMA	10.66	1.62	6.6	



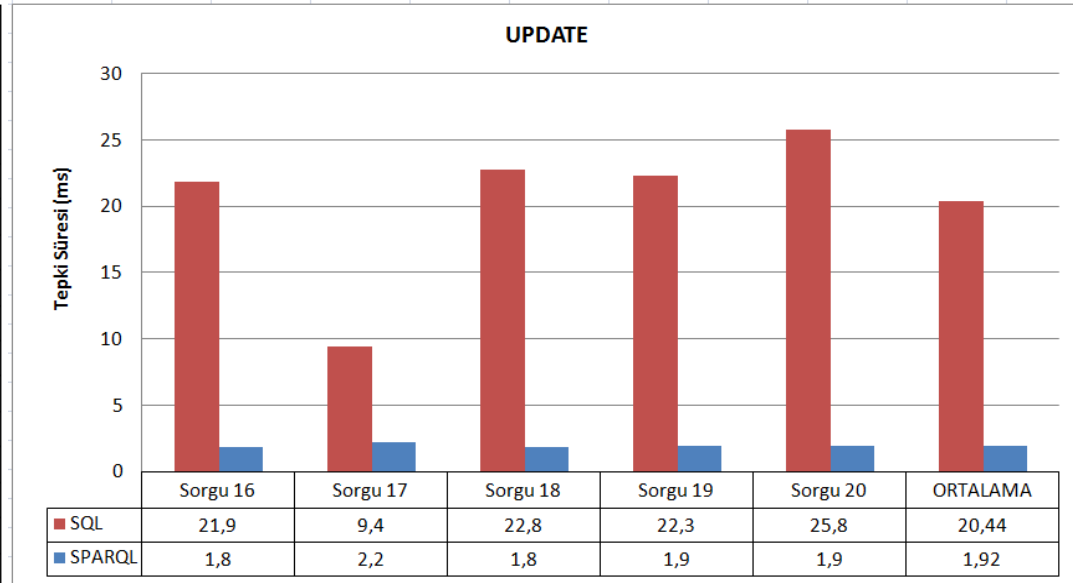
Özdeş SQL ve SPARQL Sorguları Performans Test Sonuçları

SORGU TÜRÜ		SORGU NO	TEPKİ SÜRESİ (ms)		ORAN (a/b)
			SQL (a)	SPARQL (b)	
SELECT	Düşük Satırlı Homojen Cevaplar	Sorgu 1	9.7	1.8	5.4
		Sorgu 2	39.3	2.4	16.4
		Sorgu 3	97.3	7.88	12.3
		Sorgu 4	21.6	2.7	8.0
		Sorgu 5	108.7	6.1	17.8
	ORTALAMA	55.3	4.2	13.2	
	Yüksek Satırlı Heterojen Cevaplar	Sorgu 6	113.2	139.8	0.8
		Sorgu 7	19.8	47.2	0.4
		Sorgu 8	24.3	35.7	0.7
		Sorgu 9	11.6	69.4	0.2
Sorgu 10		51.3	55.3	0.9	
ORTALAMA	44.04	69.48	0.6		
INSERT		Sorgu 11	23.8	1.9	12.5
		Sorgu 12	7.6	2.2	3.5
		Sorgu 13	6.8	1.9	3.6
		Sorgu 14	8.2	1.8	4.6
		Sorgu 15	6.7	3.4	2.0
		ORTALAMA	10.62	2.24	4.7
UPDATE		Sorgu 16	21.9	1.8	12.2
		Sorgu 17	9.4	2.2	4.3
		Sorgu 18	22.8	1.8	12.7
		Sorgu 19	22.3	1.9	11.7
		Sorgu 20	25.8	1.9	13.6
ORTALAMA	20.44	1.92	10.6		
DELETE		Sorgu 21	10.6	1.5	7.1
		Sorgu 22	10.8	1.7	6.3
		Sorgu 23	10.9	1.5	7.3
		Sorgu 24	10.6	1.5	7.0
		Sorgu 25	10.4	1.9	5.5
ORTALAMA	10.66	1.62	6.6		



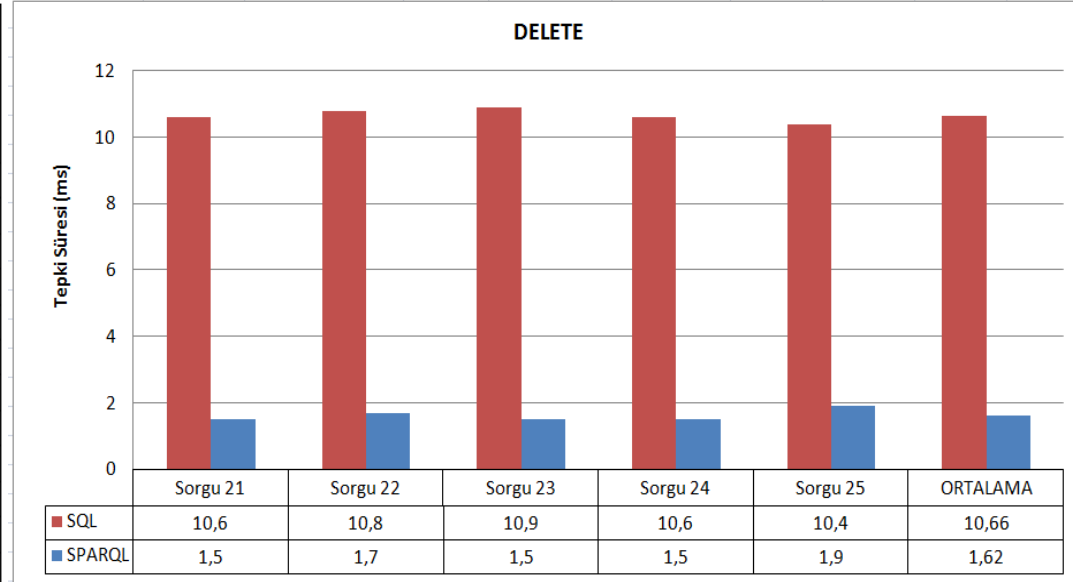
Özdeş SQL ve SPARQL Sorguları Performans Test Sonuçları

SORGU TÜRÜ		SORGU NO	TEPKİ SÜRESİ (ms)		ORAN (a/b)
			SQL (a)	SPARQL (b)	
SELECT	Düşük Satırlı Homojen Cevaplar	Sorgu 1	9.7	1.8	5.4
		Sorgu 2	39.3	2.4	16.4
		Sorgu 3	97.3	7.88	12.3
		Sorgu 4	21.6	2.7	8.0
		Sorgu 5	108.7	6.1	17.8
	ORTALAMA	55.3	4.2	13.2	
	Yüksek Satırlı Heterojen Cevaplar	Sorgu 6	113.2	139.8	0.8
		Sorgu 7	19.8	47.2	0.4
		Sorgu 8	24.3	35.7	0.7
		Sorgu 9	11.6	69.4	0.2
Sorgu 10		51.3	55.3	0.9	
ORTALAMA	44.04	69.48	0.6		
INSERT	Sorgu 11	23.8	1.9	12.5	
	Sorgu 12	7.6	2.2	3.5	
	Sorgu 13	6.8	1.9	3.6	
	Sorgu 14	8.2	1.8	4.6	
	Sorgu 15	6.7	3.4	2.0	
	ORTALAMA	10.62	2.24	4.7	
UPDATE	Sorgu 16	21.9	1.8	12.2	
	Sorgu 17	9.4	2.2	4.3	
	Sorgu 18	22.8	1.8	12.7	
	Sorgu 19	22.3	1.9	11.7	
	Sorgu 20	25.8	1.9	13.6	
	ORTALAMA	20.44	1.92	10.6	
DELETE	Sorgu 21	10.6	1.5	7.1	
	Sorgu 22	10.8	1.7	6.3	
	Sorgu 23	10.9	1.5	7.3	
	Sorgu 24	10.6	1.5	7.0	
	Sorgu 25	10.4	1.9	5.5	
	ORTALAMA	10.66	1.62	6.6	



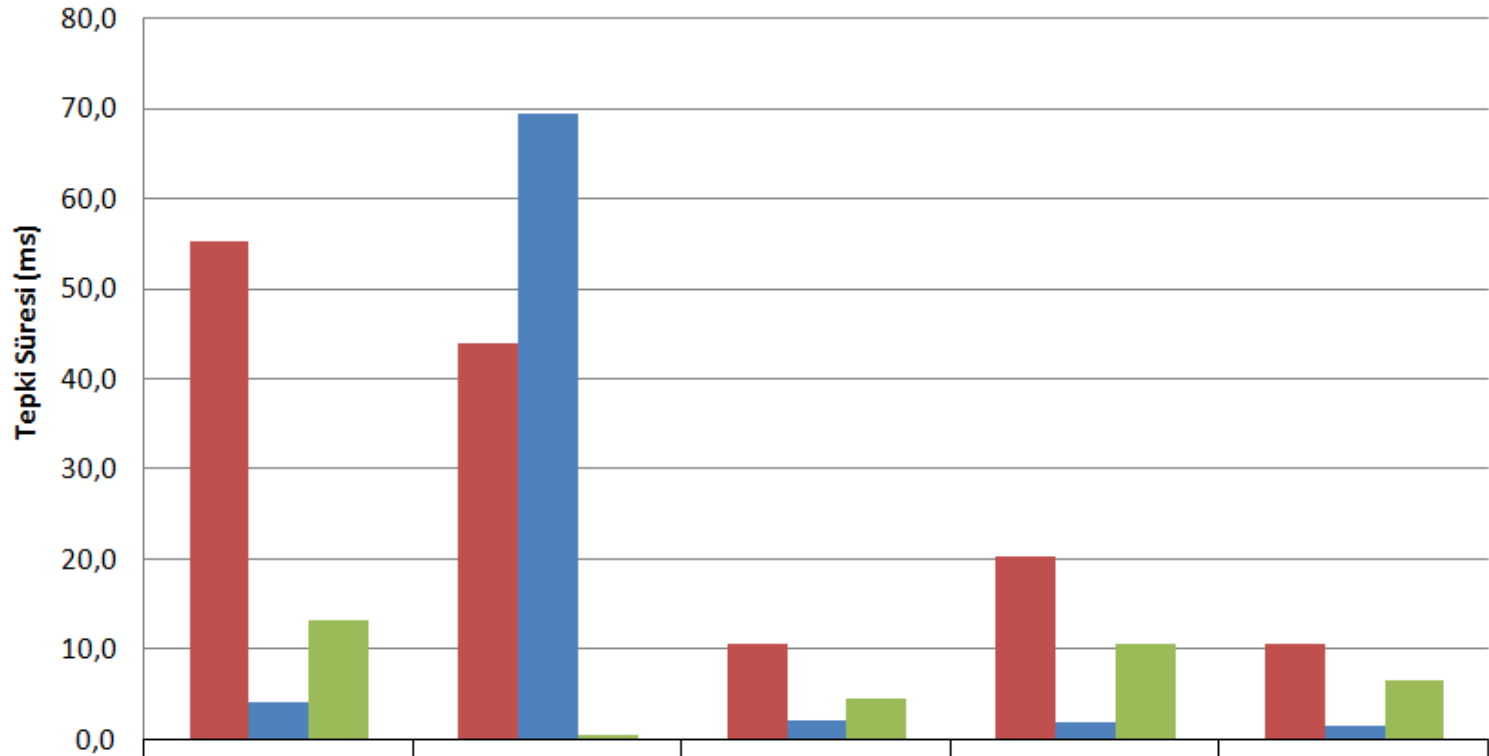
Özdeş SQL ve SPARQL Sorguları Performans Test Sonuçları

SORGU TÜRÜ		SORGU NO	TEPKİ SÜRESİ (ms)		ORAN (a/b)
			SQL (a)	SPARQL (b)	
SELECT	Düşük Satırlı Homojen Cevaplar	Sorgu 1	9.7	1.8	5.4
		Sorgu 2	39.3	2.4	16.4
		Sorgu 3	97.3	7.88	12.3
		Sorgu 4	21.6	2.7	8.0
		Sorgu 5	108.7	6.1	17.8
	ORTALAMA	55.3	4.2	13.2	
	Yüksek Satırlı Heterojen Cevaplar	Sorgu 6	113.2	139.8	0.8
		Sorgu 7	19.8	47.2	0.4
		Sorgu 8	24.3	35.7	0.7
		Sorgu 9	11.6	69.4	0.2
Sorgu 10		51.3	55.3	0.9	
ORTALAMA	44.04	69.48	0.6		
INSERT	Sorgu 11	23.8	1.9	12.5	
	Sorgu 12	7.6	2.2	3.5	
	Sorgu 13	6.8	1.9	3.6	
	Sorgu 14	8.2	1.8	4.6	
	Sorgu 15	6.7	3.4	2.0	
	ORTALAMA	10.62	2.24	4.7	
UPDATE	Sorgu 16	21.9	1.8	12.2	
	Sorgu 17	9.4	2.2	4.3	
	Sorgu 18	22.8	1.8	12.7	
	Sorgu 19	22.3	1.9	11.7	
	Sorgu 20	25.8	1.9	13.6	
	ORTALAMA	20.44	1.92	10.6	
DELETE	Sorgu 21	10.6	1.5	7.1	
	Sorgu 22	10.8	1.7	6.3	
	Sorgu 23	10.9	1.5	7.3	
	Sorgu 24	10.6	1.5	7.0	
	Sorgu 25	10.4	1.9	5.5	
	ORTALAMA	10.66	1.62	6.6	



Özdeş SQL ve SPARQL Sorguları Performans Test Sonuçları

SORGU TÜRÜNE GÖRE ORTALAMA TEPKİ SÜRELERİ



	SELECT (Homojen Cevaplar)	SELECT (Heterojen Cevaplar)	INSERT	UPDATE	DELETE
■ SQL	55,3	44,04	10,62	20,44	10,66
■ SPARQL	4,2	69,48	2,24	1,92	1,62
■ ORAN	13,2	0,6	4,7	10,6	6,6

XVIII. AKADEMİK BİLİŞİM KONFERANSI
AB 2016 30 Ocak - 5 Şubat 2016
Adnan Menderes Üniversitesi - Aydın

Teőekkürler