



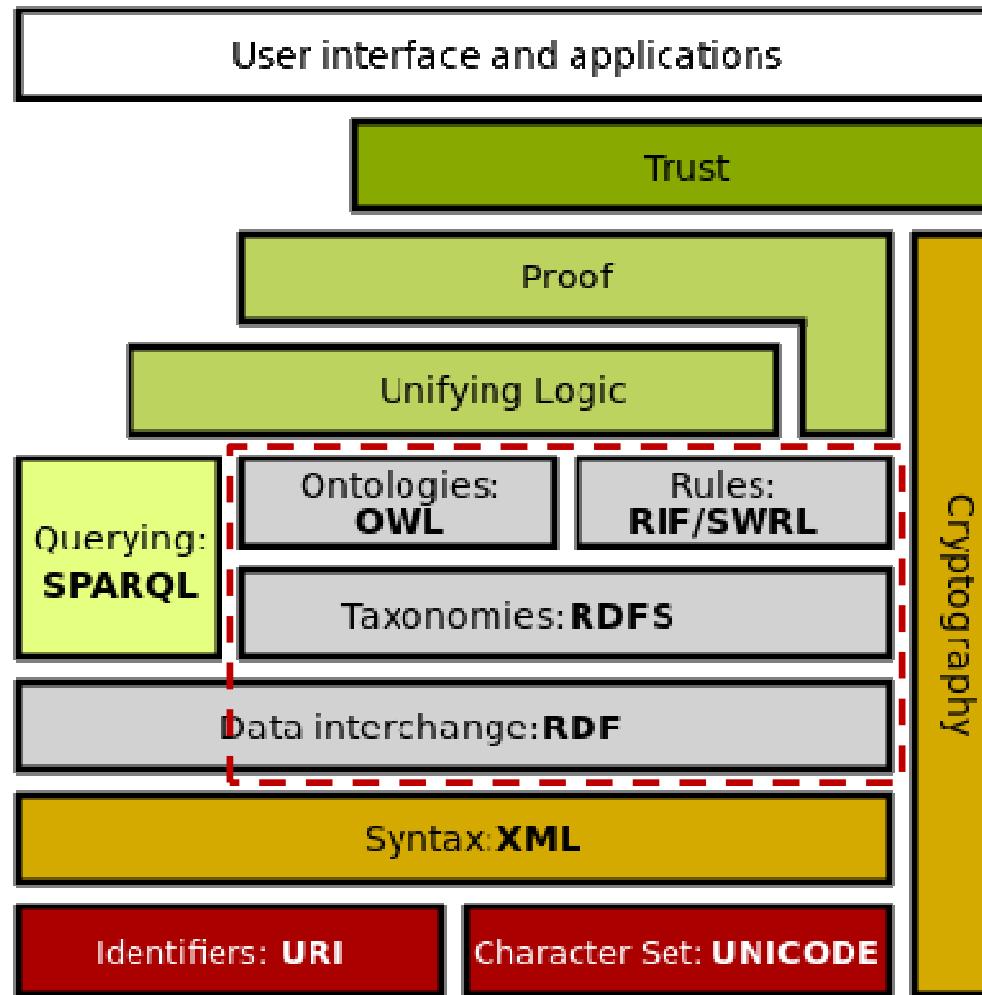
D2RQ platform. LD2



Duomenų semantiniai modeliai



Technologijų stekas





Pagrindinis iššūkis

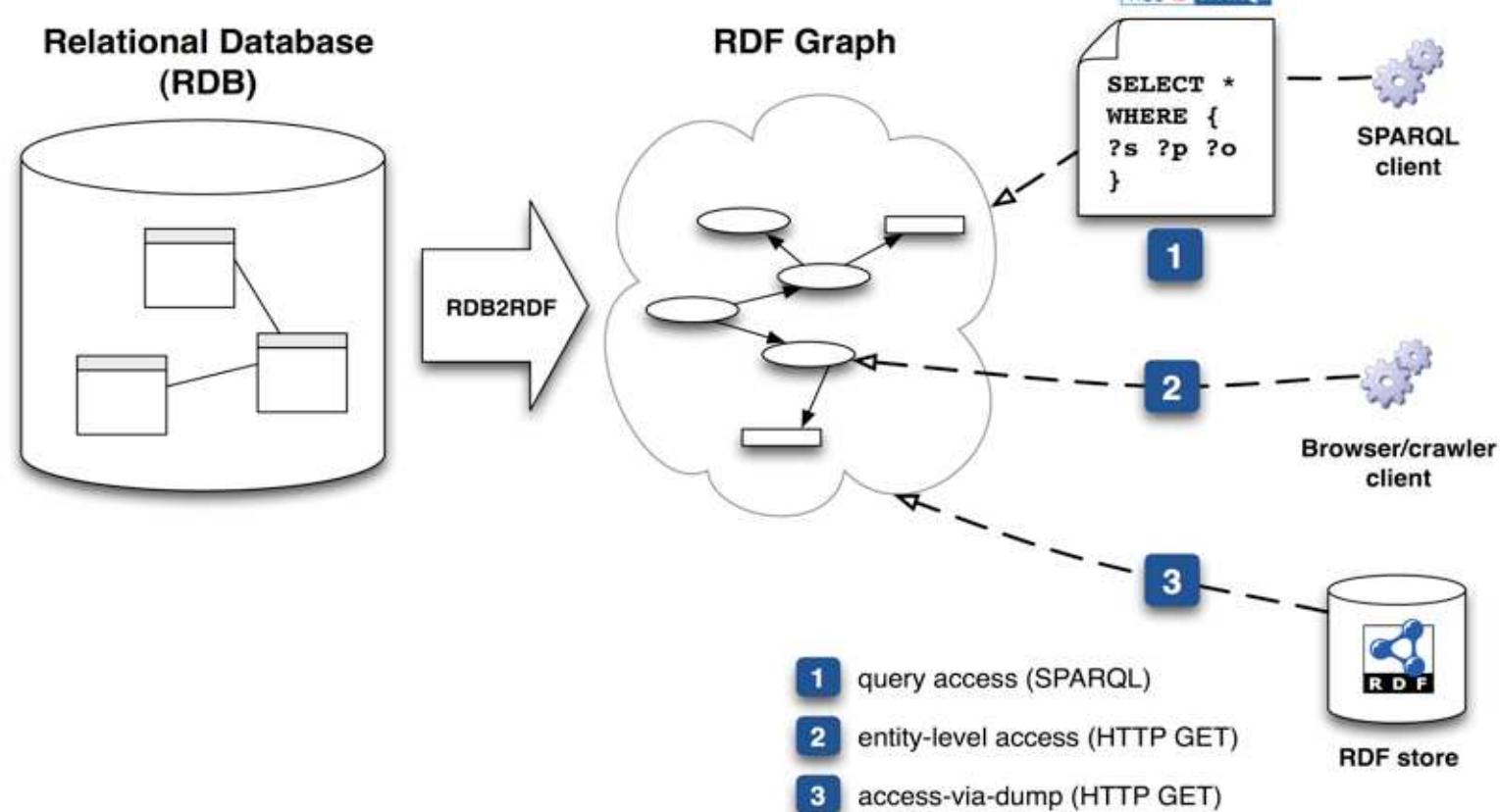
RDF duomenų šaltiniai

- Semantinio tinklo egzistavimui būtini semantiniai duomenys
- Kūrimas rankiniu būdu sunkiai įgyvendinamas ir reikalauja daugybės žmogiškujų išteklių
- **~70% dabartinio tinklo duomenų slepiasi reliacinėse DB**
- *ETL (Extract-Transform-Load) RDB → RDF.*
- RDB turinio virtualizavimas į *RDF* realiu laiku
- Tinklo dokumentų turinio meta anotavimas žymėmis
- Semantinis dokumentų anotavimas kaip *NLP (Natural Language Processing)* uždavinys



RDB → RDF

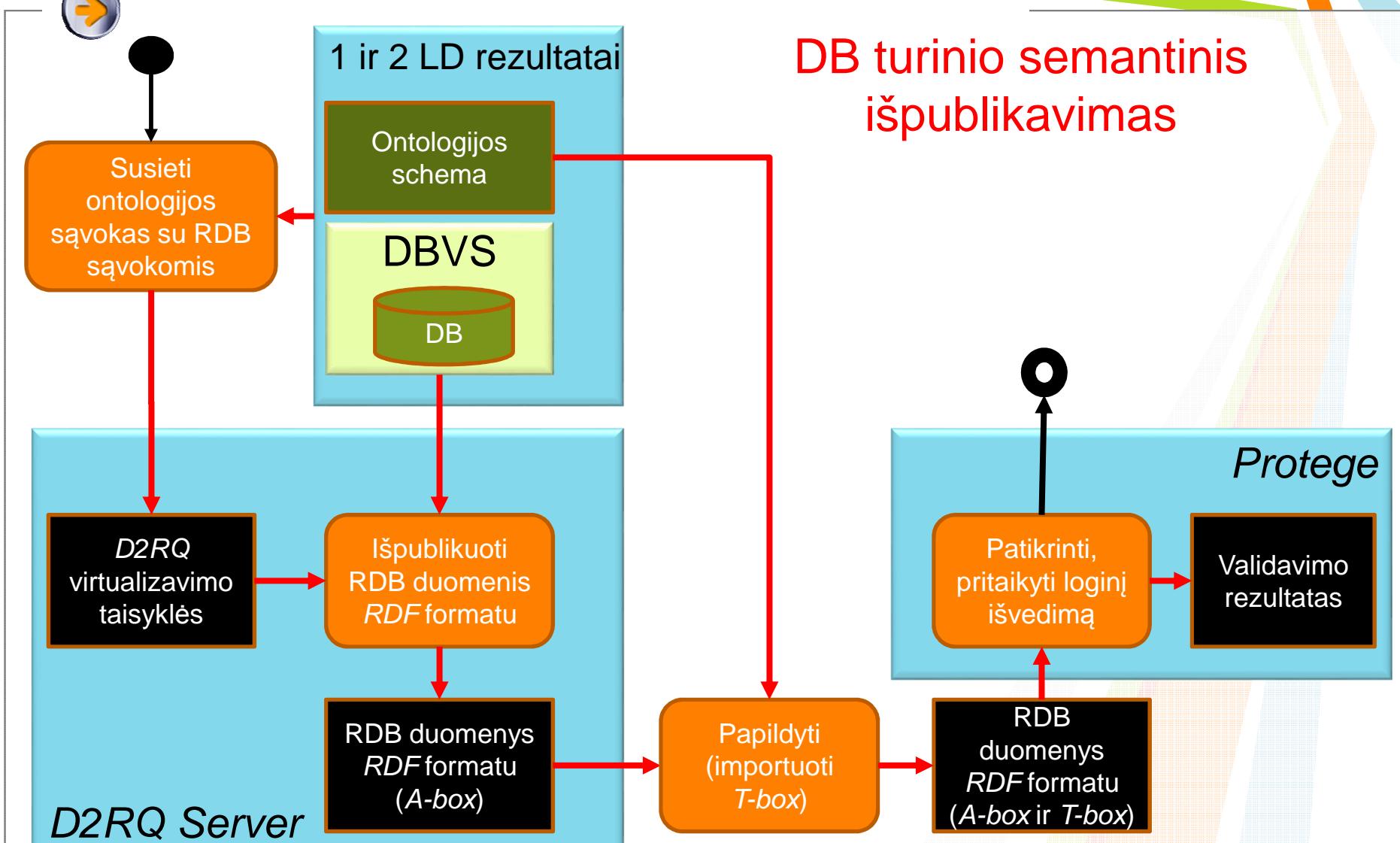
W3C® Semantic Web
Consumer



<http://www.w3.org/TR/2010/WD-rdb2rdf-ucr-20100608/>

3 laboratorinis darbas

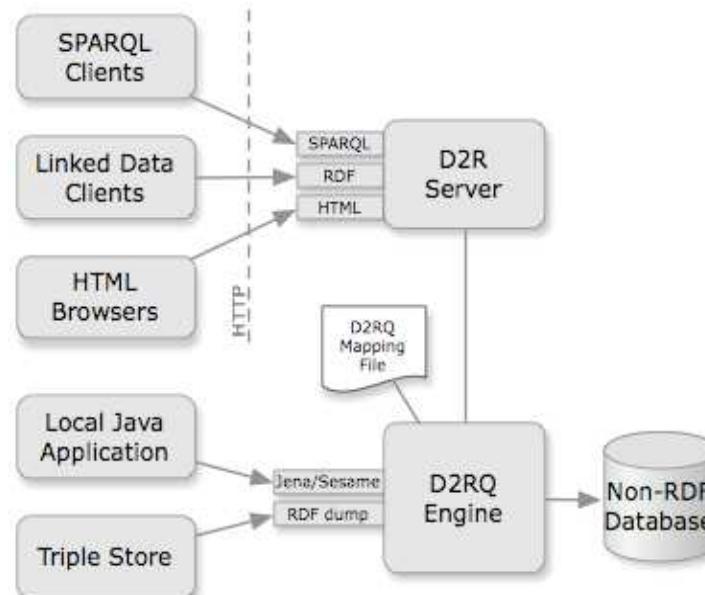
DB turinio semantinis išpublikavimas





D2RQ platforma

- D2RQ virtualizavimo kalba – skirta nusakyti ryšiams bei taisyklėms tarp virtualizuojamų RDB elementų ir RDFS/OWL ontologijų,
- D2RQ varikliukas – naudojant D2RQ virtualaus atvaizdavimo taisyklių failą, perrašo SPARQL užklausų bei kitus programinius kreipinius į RDB SQL užklausas
- D2R serveris – HTTP serveris, suteikiantis prieigą prie RDB turinio Semantinio tinklo naršyklėms, HTML naršyklėms ir SPARQL klientams.





D2RQ virtualizavimo kalba

- Virtualaus atvaizdavimo taisykliės specifikuojamos *Turtle* sintakse
- Taisyklių failas – *RDF* dokumentas
- Taisyklėmis aprašoma virtualaus *RDF* grafo struktūra, grindžiama RDB elementų atitikimu dalykinės srities ontologijos elementams



Taisyklių failo fragmentas

```
@prefix map: <#> .
@prefix db: <> .
@prefix vocab: <http://www.semanticweb.org/ontologies/pvz/filmu_nuoma#> .
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .
@prefix d2rq: <http://www.wiwiss.fu-berlin.de/suhl/bizer/D2RQ/0.1#> .
@prefix jdbc: <http://d2rq.org/terms/jdbc/> .

map:database a d2rq:Database;
    d2rq:jdbcDriver "com.mysql.jdbc.Driver";
    d2rq:jdbcDSN "jdbc:mysql://localhost/semdb";
    d2rq:username "user";
    d2rq:password "pass";
    jdbc:autoReconnect "true";
    jdbc:zeroDateTimeBehavior "convertToNull";
.

map:darbuotojai a d2rq:ClassMap;
    d2rq:dataStorage map:database;
    d2rq:uriPattern "darbuotojai/@@darbuotojai.id@@";
    d2rq:class vocab:Asmuo;
    d2rq:classDefinitionLabel "darbuotojai";
.

map:darbuotojai__label a d2rq:PropertyBridge;
    d2rq:belongsToClassMap map:darbuotojai;
    d2rq:property rdfs:label;
    d2rq:pattern "darbuotojas #@@darbuotojai.id@@ (@@@darbuotojai.vardas@@ @@@darbuotojai.pavarde@@)";
.
```



D2RQ virtualizavimo kalba

- Skiriami 3 pagrindiniai *D2RQ* konstruktai (<http://d2rq.org/terms/d2rq.rdf>):
 - *d2rq:Database*
 - *d2rq:ClassMap*
 - *d2rq:PropertyBridge*
- Taisykлés aprašo sãryšius (grubiai):
 - RDB lentelė – ontologijos klasë
 - RDB lentelës atributas – ontologijos savybë
- Pirminių taisyklių šablonas (griauciai) generuojamas automatiniu būdu:

```
generate-mapping -u user -p password -o mapping.ttl
jdbc:mysql://localhost/semdb
```



d2rq:Database

- Aprašo visus reikalingus duomenis prisijungimui prie virtualizuojamos RDB
- Esant poreikiui, t.y. dirbant su keliomis RDB vienu metu, taisyklių faile galima nurodyti ir kelis šio konstrukto atvejus
 - Tačiau dviejų skirtingų RDB elementų loginis naudojimas viename *d2rq* konstrukte tuo pačiu metu yra negalimas

d2rq:Database savybės

d2rq:jdbcDSN	RDB fizinė nuoroda kartu su JDBC tvarkyklės prefiksu formate <i>jdbc:DBprotokolas:DBadresas</i> .
d2rq:jdbcDriver	JDBC tvarkyklės klasės vardas konkrečiai RDB.
d2rq:odbcDSN	RDB fizinė nuoroda ODBC tvarkyklės atveju.
d2rq:username	Prisijungimo prie RDB vardas.
d2rq:password	Prisijungimo prie RDB slaptažodis.



d2rq:Database

- Aprašo visus reikalingus duomenis prisijungimui prie virtualizuojamos RDB
- Esant poreikiui, t.y. dirbant su keliomis RDB vienu metu, taisyklių faile galima nurodyti ir kelis šio konstrukto atvejus
 - Tačiau dviejų skirtingų RDB elementų loginis naudojimas viename *d2rq* konstrukte tuo pačiu metu yra negalimas

```
map:database a d2rq:Database;
  d2rq:jdbcDriver "com.mysql.jdbc.Driver";
  d2rq:jdbcDSN "jdbc:mysql://localhost/semdb";
  d2rq:username "user";
  d2rq:password "pass";
  jdbc:autoReconnect "true";
  jdbc:zeroDateTimeBehavior "convertToNull";
.
```



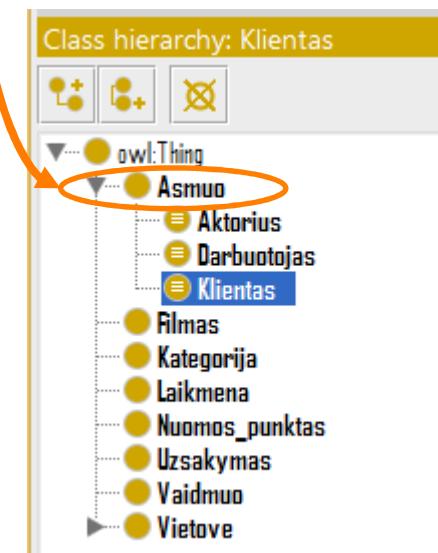
d2rq:ClassMap

- Nusako kokia ontologijos klasė ir kaip bus naudojama, virtualizuojant RDB lentelę bei jos įrašus.
- Visos atitinkamos RDB lentelės eilutės, jas virtualizavus, tampa priskirtosios ontologijos klasės egzemplioriais:
 - Pirminio rakto atributo atžvilgiu konstruojamas egzemploriaus *URI*
 - Kiti atributai ir jų reikšmės sutapatinami atitinkamai su ontologijos savybėmis ir jų reikšmėmis



d2rq:ClassMap

table	
klientai	
«col»-epastas	: varchar"(50)"{nullable = false}
«col»-busena	: char"(1)"{nullable = false}
«col»-adresas	: varchar"(30)"{nullable = false}
«col»-vardas	: varchar"(30)"{nullable = false}
«col»-navarde	: varchar"(30)"{nullable = false}
«col»-«pk»-id	: int{nullable = false}
«col»-fk_miestas	: int{nullable = false}





d2rq:ClassMap

d2rq:ClassMap savybės

d2rq:dataStorage	Nuoroda į <i>d2rq:Database</i> elementą
d2rq:class	Nurodoma ontologijos klasė, atitinkanti RDB lentelės esybę
d2rq:uriPattern	Aprašoma klasės egzempliorių <i>URI</i> nuorodos struktūra
d2rq:uriColumn	Nurodomas RDB stulpelis, kuriame saugomi įrašai patys yra kaip resursų <i>URI</i> nuorodos. Tokiu atveju, <i>d2rq:uriPattern</i> naudoti nebereikia.
d2rq:containsDuplicates	Naudojamas dirbant su nepilnai normalizuotomis RDB lentelėmis, kuriose gausu pasikartojančių įrašų. Kreipinių išvertimo į SQL užklausas metu, pridedama <i>DISTINCT</i> sąlyga, tačiau tai gali turėti įtakos kreipinių įvykdymo laikui.
d2rq:condition	Nusako sąlyginio duomenų atvaizdavimo taisykles. Naudojant šį elementą, galima filtruoti, kokie įrašai bus virtualizuojami. Kreipiniai perrašomi į analogiškas SQL <i>WHERE</i> užklausas.
d2rq:classDefinitionLabel	Nusako klasės aprašo žymę (<i>rdfs:label</i>).



d2rq:ClassMap

table	
klientai	
«col»-epastas : varchar"(50)"{nullable = false}	
«col»-busena : char"(1)"{nullable = false}	
«col»-adresas : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col»-vardas : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col»-pavarde : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col» «pk»-id : int{nullable = false}	
«col»-fk_miestas : int{nullable = false}	

id	vardas		epastas
567	ALFREDO	...	ALFREDO.MCADAMS@sakilacustomer.org
568	
...

Taisyklė

```
map:klientai a d2rq:ClassMap;
  d2rq:dataStorage map:database;
  d2rq:uriPattern "klientai/@@klientai.id@@";
  d2rq:class vocab:Asmuo;
  d2rq:classDefinitionLabel "klientai";
  .
.
```

Rezultatas

```
<NamedIndividual rdf:about="http://localhost:2020/resource/klientai/567">
  <rdf:type rdf:resource="#Asmuo"/>
</NamedIndividual>
```



Taisyklių failas. Prefiksai

```
@prefix map: <#> .  
@prefix db: <> .  
@prefix vocab: <http://www.semanticweb.org/ontologies/pvz/filmu_nuoma#> .  
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .  
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .  
@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .  
@prefix d2rq: <http://www.wiwiss.fu-berlin.de/suhl/bizer/D2RQ/0.1#> .  
@prefix jdbc: <http://d2rq.org/terms/jdbc/> .
```

...



d2rq:PropertyBridge

- Nusako lentelės stulpelių ir jų reikšmių sutapatinimo su ontologijos savybėmis taisykles.
- Taikomas referuojant į *d2rq:ClassMap* konstruktą, t.y. prieš tai sukurtam egzemplioriui (*URI*) priskiriamos ontologinės savybės pagal likusius einamosios DB lentelės eilutės atributus.



d2rq:PropertyBridge

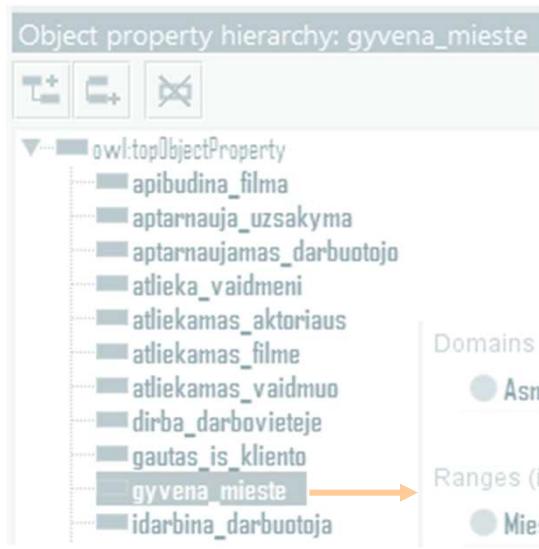
table	
klientai	
«col»-epastas : varchar"(50)"{nullable = false}	
«col»-busena : char"(1)"{nullable = false}	
«col»-adresas : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col»-vardas : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col»-navarde : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col» «pk»-id : int{nullable = false}	
«col»-fk_miestas : int{nullable = false}	

Domains (intersection) +

Asmuo or Nuomas_punktas

Ranges +

xsd:string



Domains (intersection) +

Asmuo

Ranges (intersection) +

Miestas

Data property hierarchy: turi_adresa



owl:topDataProperty

- turi_adresa
- turi_aprasa
- turi_darbuotojo_busena
- turi_e_pastas
- turi_foto
- turi_grazinimo_data
- turi_kliento_busena
- turi_laikmenos_busena
- turi_nuomas_kaina
- turi_pareigas
- turi_pavadinima
- turi_pavarde
- turi_pirma_varda
- turi_reitinga
- turi_sukurimo_metus
- turi_telefona
- turi_trukme_min
- turi_uzsakymo_data
- turi_uzsakymo_trukme
- turi_vaidmens_varda



d2rq:PropertyBridge (1)

d2rq:PropertyBridge savybės

d2rq:belongsToClassMap	Pateikiama nuoroda į klasę aprašantį d2rq:ClassMap elementą, kurio atžvilgiu kuriamas konkretus d2rq:PropertyBridge elementas.
d2rq:property	Ontologijos savybė (RDF tripleto predikatas), jungianti klasės egzempliorių (RDF tripleto subjektą) su RDB lentelės įrašo atributo reikšme (RDF objektu).
d2rq:column	Lentelės stulpelis (atributas), kuriam priskiriama ontologijos savybė. Nurodoma formatu <i>lentelė.stulpelis</i> .
d2rq:pattern	Naudojamas modifikuojant ar apjungiant lentelių įrašų atributų reikšmes tarpusavyje. Aktualu, siekiant RDF objektams suteikti prasmingesnius vardus.
d2rq:datatype	RDF objekto duomenų tipas.
d2rq:lang	RDF objekto kalbos žyma.



d2rq:PropertyBridge (2)

d2rq:PropertyBridge savybės

d2rq:uriColumn	Naudojamas, jei lentelės jrašo atributo reikšmė yra ne tekstinėje formoje, o <i>URI</i> adresas.
d2rq:uriPattern	Jei lentelės jrašas yra <i>URI</i> formate (fragmentaliai), suteikiama galimybė jį taip pat modifikuoti kaip ir <i>d2rq:pattern</i> atveju.
d2rq:refersToClassMap	Naudojamas nuorodai į kitą <i>d2rq:ClassMap</i> elementą. Šios nuorodos atsiranda dėl išorinio rakto priklausomybių RDB lygmenyje.
d2rq:constantValue	Leidžia aprašyti klasų egzempliorių savybes, kurių reikšmės visuose egzemplioriuose yra tos pačios, kitaip tariant - konstanta.
d2rq:join	Naudojamas, siekiant prie tam tikros klasės egzemploriaus prijungti savybes, kurios yra kitoje RDB lentelėje bei kuri tuo pačiu priklauso ir nuo kito <i>d2rq:ClassMap</i> elemento.
d2rq:condition	Nusako sąlyginio duomenų atvaizdavimo taisykles. Šiuo atveju taikomas filtruojant ne klasų egzempliorius, o jų savybes.
d2rq:propertyDefinitionLabel	Nusako egzemploriaus savybės aprašo žymę (<i>rdfs:label</i>).



d2rq:PropertyBridge

«table» klientai	
«col»-epastas : varchar"(50)"{nullable = false}	
«col»-busena : char"(1)"{nullable = false}	
«col»-adresas : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col»-vardas : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col»-pavarde : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col» «pk»-id : int{nullable = false}	
«col»-fk_miestas : int{nullable = false}	

id	vardas	pavarde	...
567	ALFREDO	MCADAMS	...
568
...

Taisyklė

```
map:klientai__label a d2rq:PropertyBridge;
    d2rq:belongsToClassMap map:klientai;
    d2rq:property rdfs:label;
    d2rq:pattern "klientas #@@klientai.id@@
(@@klientai.vardas@@ @@klientai.pavarde@@)";
```

Rezultatas

```
<NamedIndividual rdf:about="http://localhost:2020/resource/klientai/567">
    <rdfs:label>klientas #567 (ALFREDO MCADAMS)</rdfs:label>
</NamedIndividual>
```



d2rq:PropertyBridge

«table»	
klientai	
«col»-epastas : varchar"(50)"{nullable = false}	
«col»-busena : char"(1)"{nullable = false}	
«col»-adresas : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col»-vardas : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col»-pavarde : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col» «pk»-id : int{nullable = false}	
«col»-fk_miestas : int{nullable = false}	

id	vardas		epastas
567	ALFREDO	...	ALFREDO.MCADAMS@sakilacustomer.org
568	
...

Taisyklė

```
map:klientai_epastas a d2rq:PropertyBridge;
  d2rq:belongsToClassMap map:klientai;
  d2rq:property vocab:turi_e_pastas;
  d2rq:propertyDefinitionLabel "kliento epastas";
  d2rq:column "klientai.epastas";
.
```

Rezultatas

```
<NamedIndividual rdf:about="http://localhost:2020/resource/klientai/567">
<vocab:turi_e_pastas>ALFREDO.MCADAMS@sakilacustomer.org
</vocab:turi_e_pastas>
</NamedIndividual>
```



Pastaba

Įsitikinkite, kad kiekviename *d2rq:PropertyBridge* elemente egzistuoja savybė *d2rq:propertyDefinitionLabel* (nesant - papildyti). Sugeneruotame *D2RQ* taisyklių šablone jų gali trūkti, dėl ko kituose LD žingsniuose, *Protégé* aplinkoje, kyla problemos dėl klaidingo *owl:ObjectProperty* interpretavimo.



d2rq:PropertyBridge

«table»	
klientai	
«col»-epastas : varchar"(50)"{nullable = false}	
«col»-busena : char(1){nullable = false}	
«col»-adresas : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col»-vardas : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col»-pavarde : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col» «pk»-id : int{nullable = false}	
«col»-fk_miestas : int{nullable = false}	

id	vardas		epastas
567	ALFREDO	...	ALFREDO.MCADAMS@sakilacustomer.org
568	
...

Taisyklė

```
map:klientai_epastas a d2rq:PropertyBridge;
d2rq:belongsToClassMap map:klientai;
d2rq:property vocab:turi_e_pastas;
d2rq:propertyDefinitionLabel "kliento epastas";
d2rq:uriPattern "mailto:@@klientai.epastas@@";
```

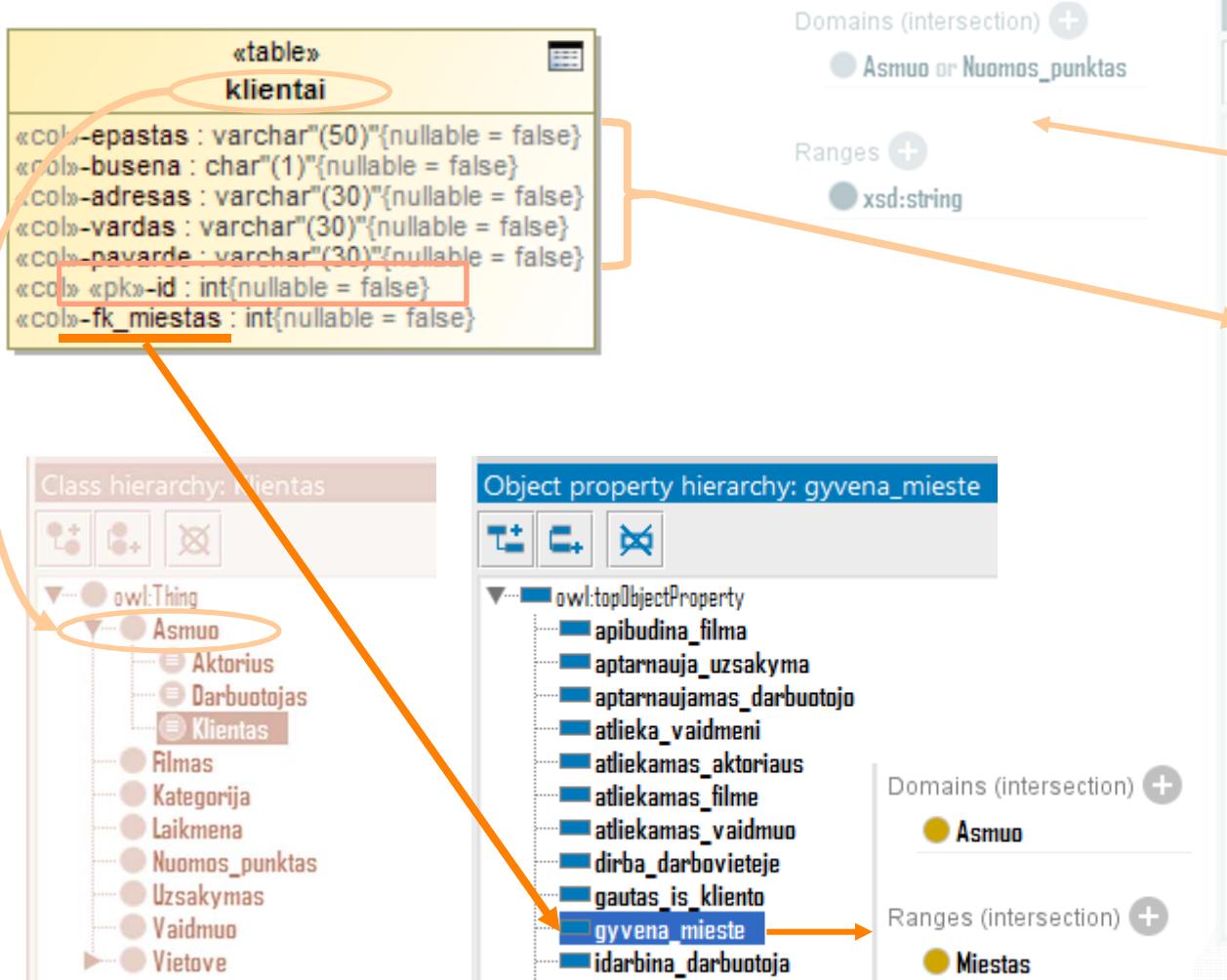
Rezultatas

```
<NamedIndividual rdf:about="http://localhost:2020/resource/klientai/567">
<vocab:turi_e_pastas
rdf:resource="mailto:ALFREDO.MCADAMS@sakilacustomer.org" />
</NamedIndividual>
```



d2rq:PropertyBridge

table	
klientai	
«col»-epastas : varchar"(50)"{nullable = false}	
«col»-busena : char"(1)"{nullable = false}	
«col»-adresas : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col»-vardas : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col»-pavarde : varchar"(30)"{nullable = false}	
«col» «pk»-id : int{nullable = false}	
«col»-fk_miestas : int{nullable = false}	



Domains (intersection) +

Asmuo or Nuomas_punktas

Ranges +

xsd:string

Data property hierarchy: turi_adresa



- owl:topDataProperty
- turi_adresa**
- turi_aprasa
- turi_darbuotojo_busena
- turi_e_pastas
- turi_foto
- turi_grazinimo_data
- turi_kliento_busena
- turi_laikmenos_busena
- turi_nuomas_kaina
- turi_pareigas
- turi_pavadinima
- turi_pavarde
- turi_pirma_varda**
- turi_reitinga
- turi_sukurimo_metus
- turi_telefona
- turi_trukme_min
- turi_uzsakymo_data
- turi_uzsakymo_trukme
- turi_vaidmens_varda

Domains (intersection) +

Asmuo

Ranges (intersection) +

Miestas



d2rq:PropertyBridge (1:N)



Taisyklė

```
map:klientai_fk_miestas__ref a d2rq:PropertyBridge;
    d2rq:belongsToClassMap map:klientai;
d2rq:property vocab:gyvena_mieste;
    d2rq:propertyDefinitionLabel "klientas gyvena mieste";
d2rq:refersToClassMap map:miestai;
d2rq:join "klientai.fk_miestas => miestai.id";
.
```

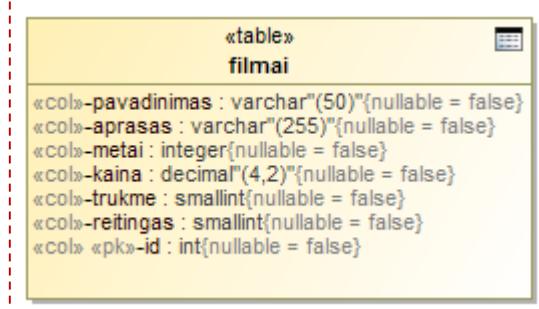
Rezultatas

```
<NamedIndividual rdf:about="http://localhost:2020/resource/klientai/567">
<vocab:gyvena_mieste
rdf:resource="http://localhost:2020/resource/miestai/14" />
</NamedIndividual>
```

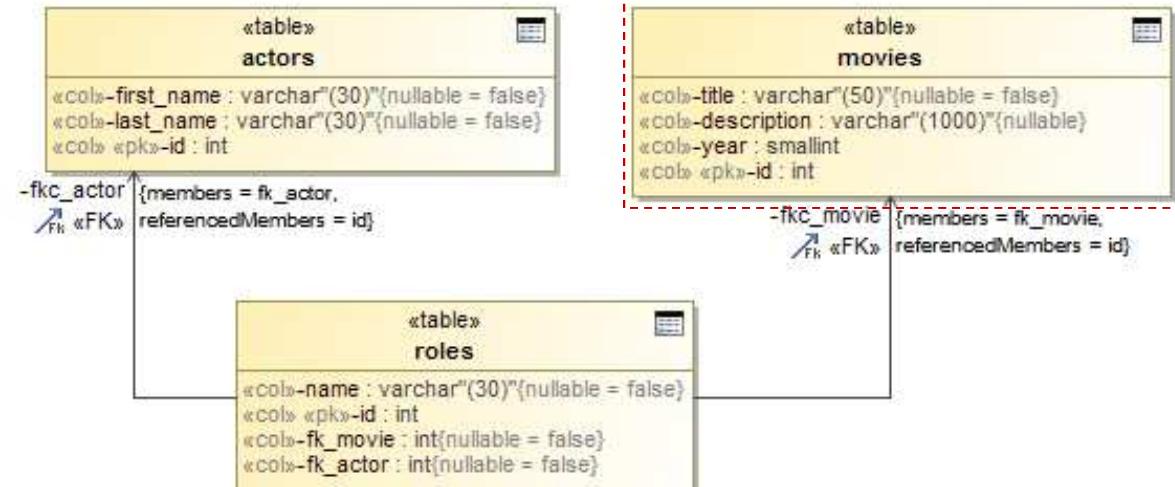


d2rq:PropertyBridge

DB1



DB2



Taisyklė

```
map:roles_fk_movie_ref a d2rq:PropertyBridge;
    d2rq:belongsToClassMap map:roles;
    d2rq:property vocab:atliekamas_filme;
    d2rq:propertyDefinitionLabel "vaidmuo atliekamas filme";
    d2rq:refersToClassMap map:filmai;
    d2rq:join "roles.fk_movie => movies.id";
    d2rq:condition "movies.title = filmai.pavadinimas AND
movies.year = filmai.metai";
    .
```

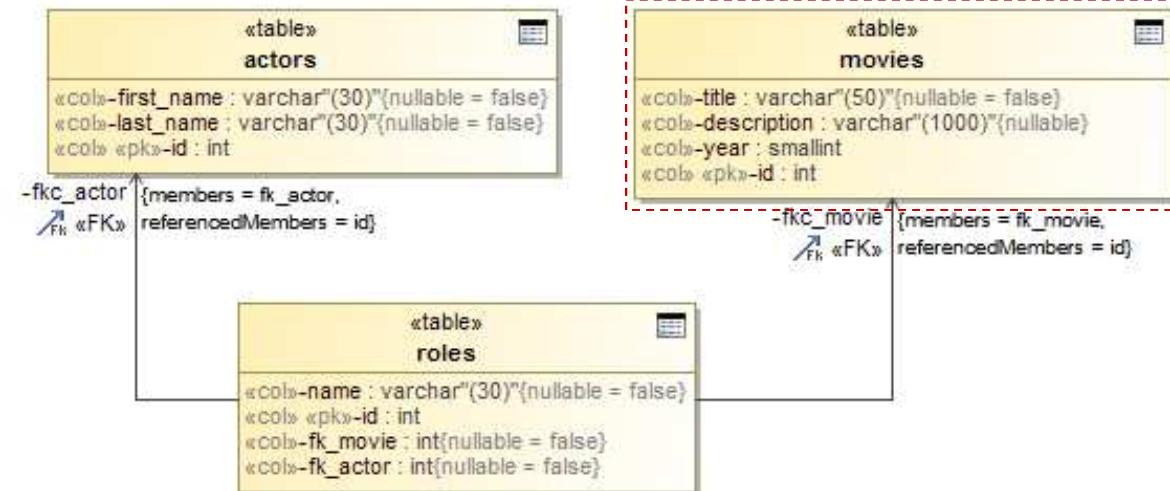


d2rq:PropertyBridge

DB1

«table»	
filmai	
«col»-pavadinimas : varchar"(50)"	{nullable = false}
«col»-aprasas : varchar"(255)"	{nullable = false}
«col»-metai : integer	{nullable = false}
«col»-kaina : decimal"(4,2)"	{nullable = false}
«col»-trukme : smallint	{nullable = false}
«col»-reitingas : smallint	{nullable = false}
«col» «pk»-id : int	{nullable = false}

DB2

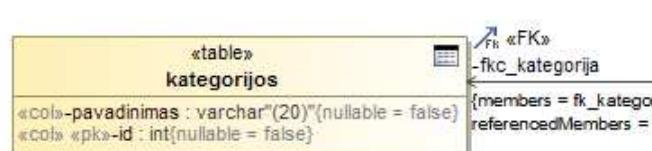


Rezultatas

```
<NamedIndividual
rdf:about="http://localhost:2020/resource/roles/2644">
<vocab:atliekamas_filme
rdf:resource="http://localhost:2020/resource/filmai/490"/>
</NamedIndividual>
```



d2rq:PropertyBridge (N:M)



```
map:filmo_kategorijos_link a d2rq:PropertyBridge;
  d2rq:belongsToClassMap map:kategorijos;
  d2rq:property vocab:apibudina_filma;
  d2rq:propertyDefinitionLabel "filmas priskirtas kategorijai";
  d2rq:refersToClassMap map:filmai;
  d2rq:join "filmo_kategorijos.fk_kategorija" -> kategorijos.id;
  d2rq:join "filmo_kategorijos.fk_filmas" -> filmai.id;
.
```

```
<NamedIndividual rdf:about="http://localhost:2020/resource/kategorijos/1">
<vocab:apibudina_filma
rdf:resource="http://localhost:2020/resource/filmai/105"/>
<vocab: apibudina_filma
rdf:resource="http://localhost:2020/resource/filmai/111"/>
</NamedIndividual>
```



D2R serveris

- Rankiniu būdu modifikuotas virtualizavimo taisyklių failas paleidžiamas *D2R* serverio aplikacijoje, komandinėje eilutėje įvykdant:

```
d2r-server mapping.ttl
```

- Po sėkmingo komandos įvykdymo, išpublikuoti RDB duomenys *HTML*, *RDF* formatais prieinami nutylėtuju adresu <http://localhost:2020/>
- Jeigu virtualizavimo taisyklose aptinkama klaidų, *D2R* serveris nepasileidžia, pranešdamas apie konkretias klaidas konsolėje



D2R serverio interfeisas

Kursas: P175M623 Duome... protege - 1_LD_Ontologija.pdf D2R Server | The D2RQ Platform Start Page | D2R Server

http://localhost:2020/ Search

D2R Server
Running at <http://localhost:2020/>

[Home](#) | [actors](#) [darbuotojai](#) [filmai](#) [kategorijos](#) [klientai](#) [laikmenos](#) [miestai](#) [nuomos](#) [punktai](#) [roles](#) [uzsakymai](#) [valstybes](#)

This is a database published with D2R Server. It can be accessed using

1. your plain old web browser
2. Semantic Web browsers
3. SPARQL clients.

1. HTML View
You can use the navigation links at the top of this page to explore the database.

2. RDF View
You can also explore this database with **Semantic Web browsers** like [Disco](#) or [Marbles](#). To start browsing, open this entry point URL in your Semantic Web browser:
<http://localhost:2020/all>

3. SPARQL Endpoint
SPARQL clients can query the database at this SPARQL endpoint:
<http://localhost:2020/sparql>

The database can also be explored using [this AJAX-based SPARQL Explorer](#).

Generated by [D2R Server](#)



D2R serverio trūkumas...

klientas #16 (SANDRA MARTIN)

Resource URI: <http://localhost:2020/resource/klientai/16>

[Home](#) | [All klientai](#)

Property	Value
is vocab:gautas_is_kliento of	< http://localhost:2020/resource/uzsakymai/10727 >
vocab:gyvena_mieste	< http://localhost:2020/resource/miestai/4 >
rdfs:label	klientas #16 (SANDRA MARTIN)
vocab:turi_adresa	360 Toulouse Parkway
vocab:turi_e_pastas	SANDRA.MARTIN@sakilacustomer.org
vocab:turi_kliento_busena	0
vocab:turi_pavarde	MARTIN
vocab:turi_pirma_varda	SANDRA
rdf:type	vocab:Klientas

The server is configured to display only a limited nu

uzsakymai #10727

Resource URI: <http://localhost:2020/resource/uzsakymai/10727>

[Home](#) | [All uzsakymai](#)

Property	Value
vocab:aptarnaujamas_darbuotojo	< http://localhost:2020/resource/darbuotojai/4 >
vocab:gautas_is_kliento	< http://localhost:2020/resource/klientai/16 >
rdfs:label	uzsakymai #10727
vocab:skirtas_gauti	< http://localhost:2020/resource/laikmenos/2049 >
vocab:turi_grazinimo_data	2013-05-14 (xsd:date)
vocab:turi_uzsakymo_data	2005-08-03 (xsd:date)
vocab:turi_uzsakymo_trukme	5 (xsd:integer)
rdf:type	vocab:Uzsakymas



D2R serverio trūkumas...

klientas #16 (SANDRA MARTIN)

Resource URI: <http://localhost:2020/resource/klientai/16>

[Home](#) | [All klientai](#)

Property	Value
is vocab:gautas_is_kliento of	< http://localhost:2020/resource/uzsakymai/10727 >
vocab:gynena_mieste	< http://localhost:2020/resource/miestai/4 >
rdfs:label	klientas #16 (SANDRA MARTIN)
vocab:turi_adresa	360 Toulouse Parkway
vocab:turi_e_pastas	SANDRA.MARTIN@sakilacustomer.org
vocab:turi_kliento_busena	0
vocab:turi_pavarde	MARTIN
vocab:turi_pirma_varda	SANDRA
rdf:type	vocab:Klientas

The server is configured to display only a limited number of properties.

uzsakymai #10727

Resource URI: <http://localhost:2020/resource/uzsakymai/10727>

[Home](#) | [All uzsakymai](#)

Property	Value
vocab:pateikiamas_darbotojo	< http://localhost:2020/resource/darbuotojai/4 >
vocab:gautas_is_kliento	< http://localhost:2020/resource/klientai/16 >
vocab:darbuotojas	#10727
vocab:darbuotojas	< http://localhost:2020/resource/laikmenos/2049 >
vocab:darbuotojas	sd:date)
vocab:darbuotojas	(sd:date)
vocab:darbuotojas)
vocab:darbuotojas	/mas

```
<ObjectProperty rdf:about="#gautas_is_kliento">
  <inverseOf rdf:resource="#pateikia_uzsakyma"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Uzsakymas"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Asmuo"/>
</ObjectProperty>
```



D2R serveris (Snorql)

Snorql: Exploring <http://localhost:2020/sparql>

SPARQL:

```
PREFIX db: <http://localhost:2020/resource/>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX map: <http://localhost:2020/resource/#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX vocab: <http://www.semanticweb.org/ontologies/pvz/filmu_nuoma#>
```

```
SELECT ?aktorius ?vardas ?pavarde WHERE {
    ?aktorius rdf:type vocab:Aktorius;
                vocab:turi_pirma_varda ?vardas;
                vocab:turi_pavarde ?pavarde.
}
LIMIT 5
```

Results: [Browse](#) [Go!](#) [Reset](#)

Browse:

- [Classes](#)
- [Properties](#)

SPARQL results:

aktorius	vardas	pavarde
db:actors/1	"PENELOPE"	"GUINNESS"
db:actors/2	"NICK"	"WAHLBERG"
db:actors/3	"ED"	"CHASE"
db:actors/4	"JENNIFER"	"DAVIS"
db:actors/5	"JOHNNY"	"LOLLOBRIGIDA"



D2R → Protégé

Trūksta loginio išvedimo

- Siekiame analogiškas užklausas išbandyti ir ontologijų loginio išvedimo režimu, todėl keliaujame su duomenimis į *Protégé* įrankį! ☺
- Įsitikinę, kad virtualizavimo taisyklės generuoja korektiškus *RDF* tripletus, sugeneruokite fizinę *RDF* duomenų kopija (angl. *dump*), komandinėje eilutėje įvykdami:

```
dump-rdf -f RDF/XML -o moviesDump.rdf -b  
http://localhost:2020/resource/ mapping.ttl
```



D2R → Protégé

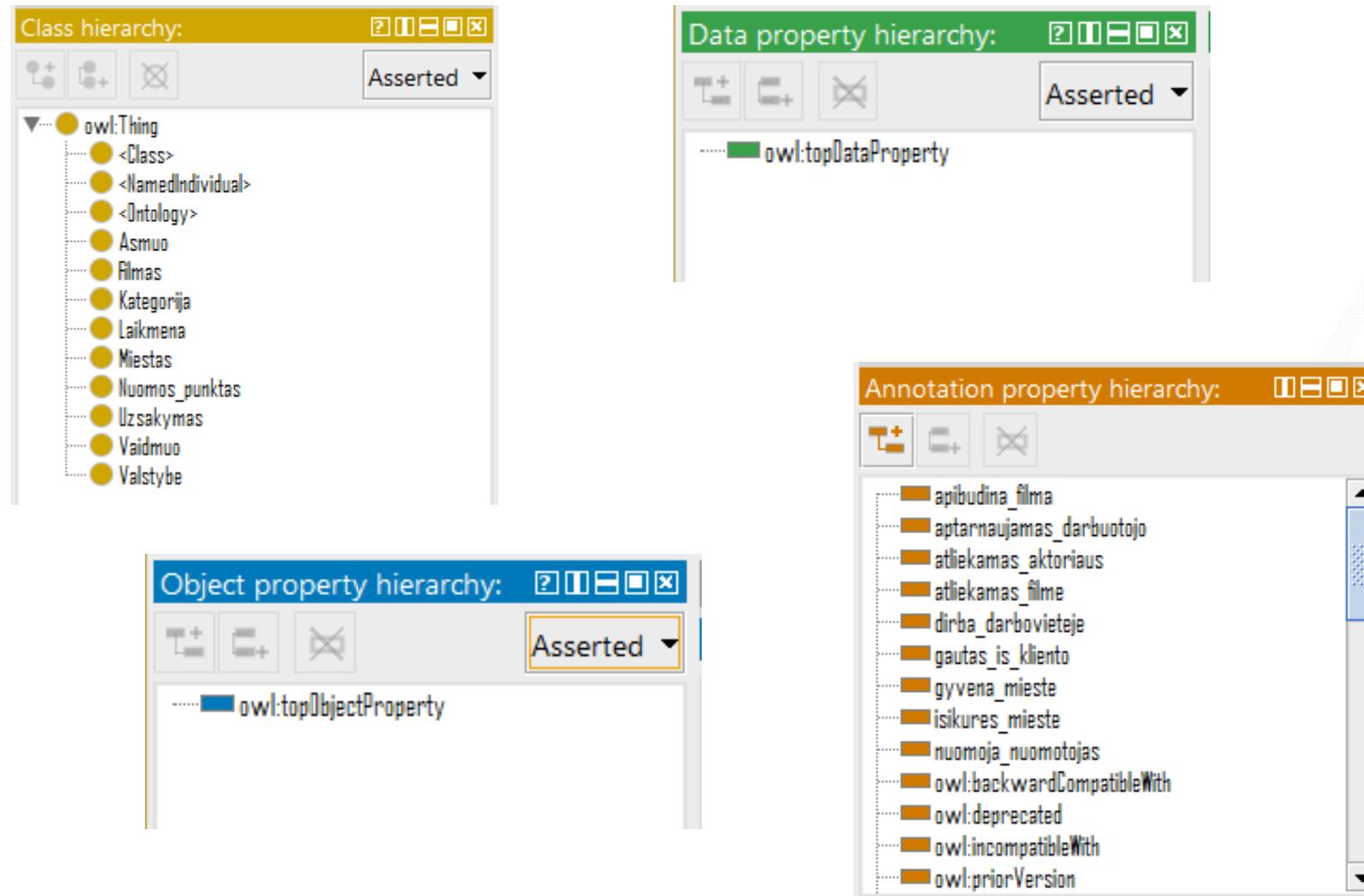
Trūksta loginio išvedimo

1. Gautą *RDF* failą atidarykite su teksto redaktoriumi (pvz. *Notepad++*) ir:
 - Antraštinę dalį papildykite deklaracija:

```
xmlns="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
```



Ontologija neatlikus antraštės papildymo





D2R → Protégé

Trūksta loginio išvedimo

1. Gautą *RDF* failą atidarykite su teksto redaktoriumi (pvz. *Notepad++*) ir:
 - Antraštinę dalį papildykite deklaracija:
 - Įdėkite 2LD sukurtos ontologijos importo komandą:

```
xmlns="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
```

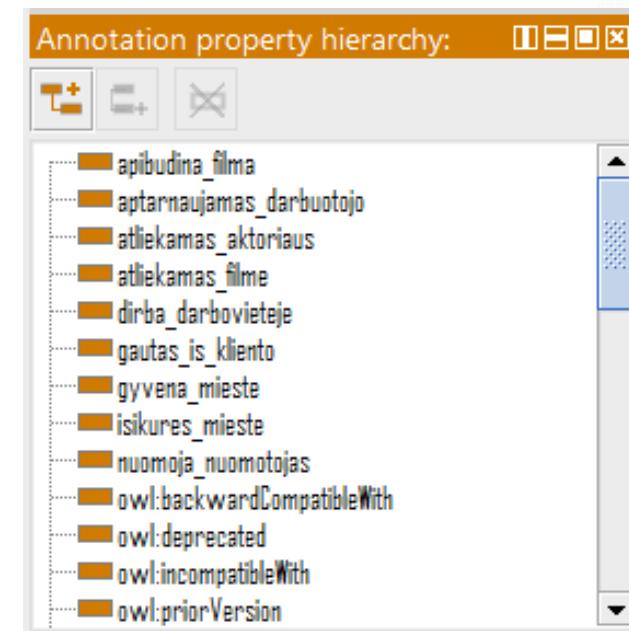
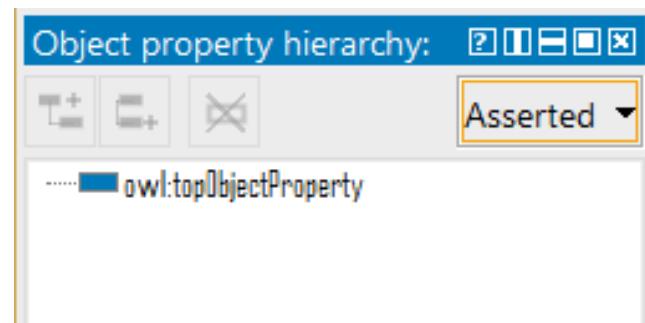
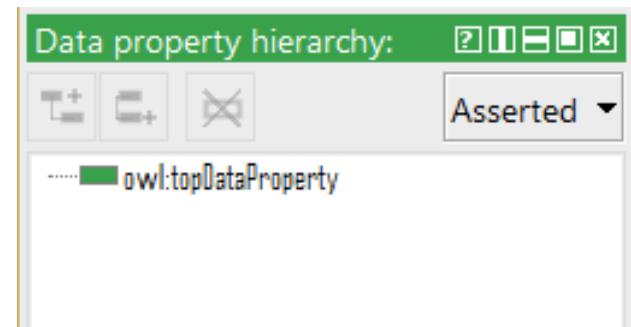
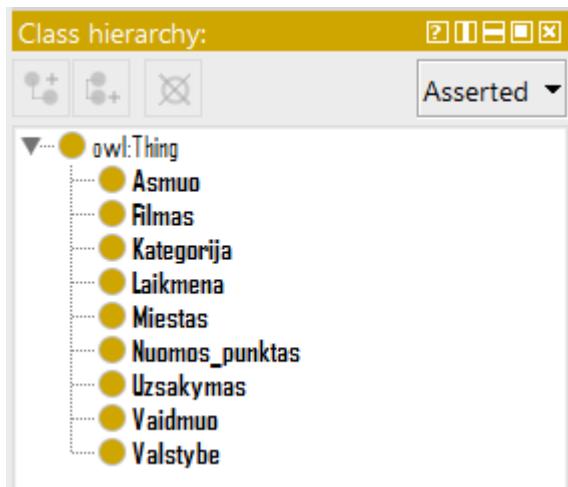
- Įdėkite 2LD sukurtos ontologijos importo komandą:

```
<owl:Ontology  
rdf:about="http://www.semanticweb.org/ontologies/pvz/filmu_nuoma_egz">  
    <owl:imports  
    rdf:resource="http://www.semanticweb.org/ontologies/pvz/filmu_nuoma"/>  
</owl:Ontology>
```

2. Išsaugokite failą.



Ontologija be *T*-box importo



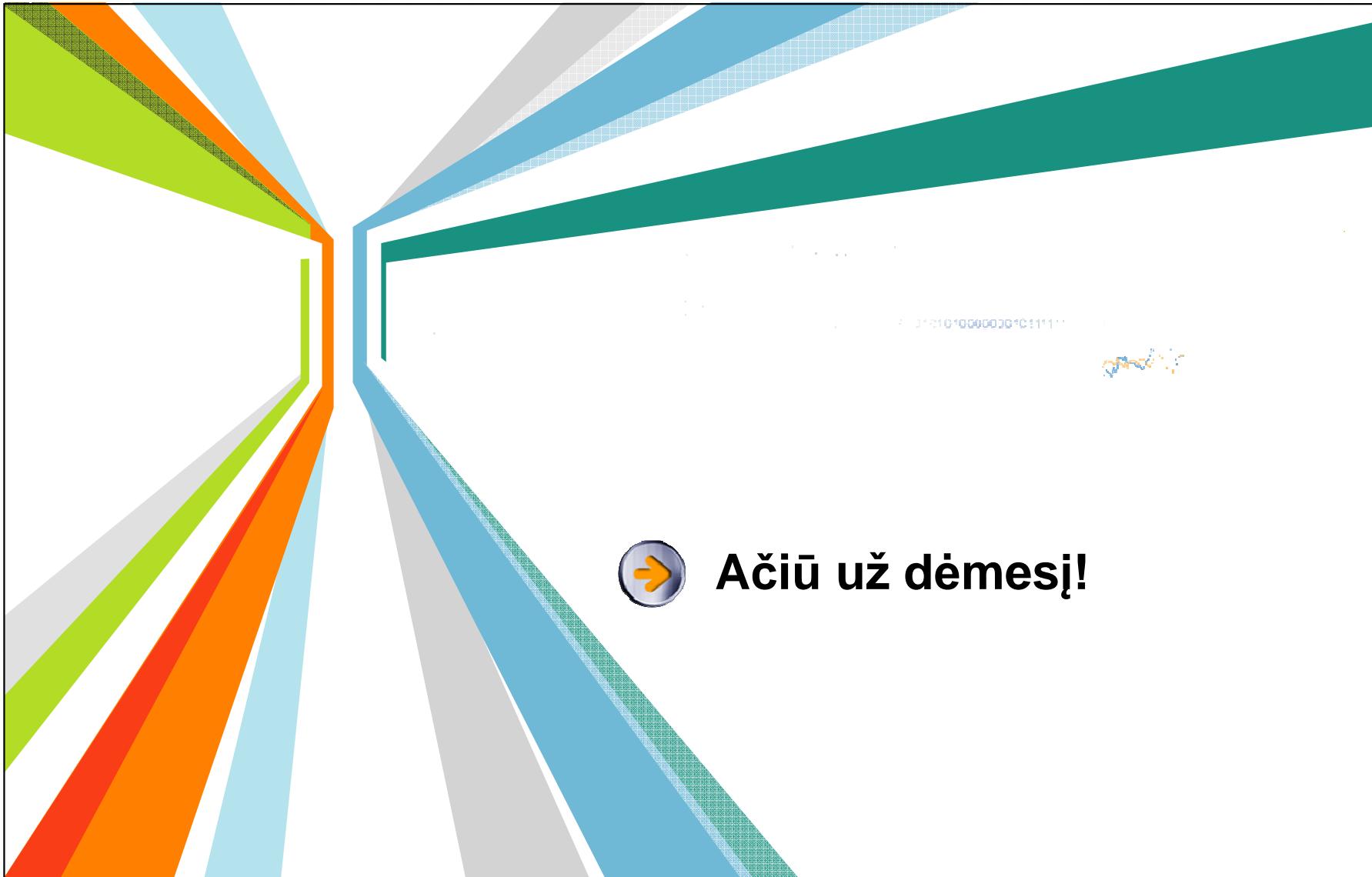


D2R → Protégé

3. Su *Protégé* įrankiu atidaromas *T-box* ir *A-box* apjungiantis *RDF* failas.
4. Peržiūrėkite ontologiją, patikrinkite ar iš RDB semantiškai išpublikuoti duomenys korektiškai interpretuojami.
5. Paleiskite loginio išvedimo mechanizmą.
6. Jei viskas gerai, ontologija su išvestiniais egzemplioriais eksportuokite ją naują failą (*File* → *Export inferred axioms as ontology* ...).

Mégaukitės loginio išvedimo rezultatais !

Pastaba! Kaip ir LD2 metu, *Protégé* įrankiu atsidarius ontologijos schemą, kartu su egzemplioriais, būtina deklaruoti, jog pastarieji yra skirtingi vienas kito atžvilgiu, iškviečiant ***Edit-> Make all individuals distinct***.



2018-05-08

R. Butkienė ir T. Vileiniškis

41