

Semantic Web Grundlagen

Lösung zur Übung 5: SPARQL

Birte Glimm

WS 2011/2012

Lösung (5.1).

- (a) Objekte, die um die Sonne oder um einen Satelliten der Sonne kreisen.

```
PREFIX ex: <http://example.org/> .
SELECT ?objekt
WHERE {
    { ex:Sonne ex:satellit ?objekt . } UNION
    { ex:Sonne ex:satellit ?objekt_tmp .
      ?objekt_tmp ex:satellit ?objekt . }
}
```

- (b) Objekte mit einem Volumen von über 2×10^{10} (km³) (Himmelskörper mit Radius können als kugelförmig angenommen werden, d.h. $V = \frac{4}{3}\pi r^3$) und, falls vorhanden, dem Objekt, dessen Satellit sie sind.

```
PREFIX ex: <http://example.org/> .
SELECT ?objekt ?mittelpunkt
WHERE {
    { ?objekt ex:radius ?rad . }
    OPTIONAL { ?mittelpunkt ex:satellit ?objekt . }
    FILTER (4/3 * 3.1416 * ?rad * ?rad * ?rad > 20000000000)
}
```

- (c) Objekte mit einem Satelliten, für den ein englischsprachiger Name gegeben ist, die außerdem Satellit eines Objektes von über 3000 (km) Durchmesser sind.

```
PREFIX ex: <http://example.org/> .
SELECT ?objekt
WHERE {
    ?objekt          ex:satellit ?satellit .
    ?satellit        ex:name      ?name .
    ?mittelpunkt     ex:satellit ?objekt .
}
```

```

    ?mittelpunkt ex:radius ?rad .
    FILTER (langMATCHES(LANG(?name), "en"))
    FILTER (2*rad > 3000)
  }

```

- (d) Objekte mit zwei oder mehr Satelliten (nehmen Sie an, dass unterschiedliche URIs hier unterschiedliche Objekte bezeichnen).

```

PREFIX ex: <http://example.org/> .
SELECT ?objekt
WHERE {
    ?objekt ex:satellit ?satellit1 .
    ?objekt ex:satellit ?satellit2 .
    FILTER (!sameTerm(?satellit1, ?satellit2))
}

```

Lösung (5.2). Um Platz zu sparen, expandieren wir die IRIs hier nicht.

- (a) Wir betrachten nur das Abfrage Muster:

```

{ ex:Sonne ex:satellit ?objekt . } UNION
{ ex:Sonne ex:satellit ?objekt_tmp .
  ?objekt_tmp ex:satellit ?objekt . }

```

Das Abfrage Muster nach Ersetzung der BGPs ist:

```

{ Bgp(ex:Sonne ex:satellit ?objekt .) } UNION
{ Bgp(ex:Sonne ex:satellit ?objekt_tmp .
  ?objekt_tmp ex:satellit ?objekt .) }

```

Abfrage Muster nach Ersetzen des Union Musters:

```

Union(Bgp(ex:Sonne ex:satellit ?objekt .),
      Bgp(ex:Sonne ex:satellit ?objekt_tmp .
          ?objekt_tmp ex:satellit ?objekt .))

```

- (b) Wir betrachten nur das Abfrage Muster:

```

{ ?objekt ex:radius ?rad . }
OPTIONAL { ?mittelpunkt ex:satellit ?objekt . }
FILTER (4/3 * 3.1416 * ?rad * ?rad * ?rad > 20000000000)

```

Abfrage Muster nach Ersetzung der BGPs:

```

Bgp(?objekt ex:radius ?rad)
OPTIONAL { Bgp(?mittelpunkt ex:satellit ?objekt) }
FILTER (4/3 * 3.1416 * ?rad * ?rad * ?rad > 20000000000)

```

Filter beziehen sich immer auf die gesamte Gruppe, daher zunächst das optionale Muster:

```

LeftJoin(Bgp(?objekt ex:radius ?rad),

```

```
      Bgp( ?mittelpunkt ex:satellit ?objekt ),
      true)
FILTER (4/3 * 3.1416 * ?rad * ?rad * ?rad > 20000000000)
```

Nach Ersetzen des Filters:

```
Filter( (4/3 * 3.1416 * ?rad * ?rad * ?rad > 20000000000)
      LeftJoin( Bgp( ?objekt ex:radius ?rad),
                Bgp( ?mittelpunkt ex:satellit ?objekt ),
                true)
      )
```

(c) Wir betrachten nur das Abfrage Muster:

```
?objekt ex:satellit ?satellit .
?satellit ex:name ?name .
?mittelpunkt ex:satellit ?objekt .
?mittelpunkt ex:radius ?rad .
FILTER (langMATCHES(LANG(?name), "en"))
FILTER (2*rad > 3000)
```

Abfrage Muster nach Ersetzung der BGPs:

```
Bgp( ?objekt ex:satellit ?satellit .
     ?satellit ex:name ?name .
     ?mittelpunkt ex:satellit ?objekt .
     ?mittelpunkt ex:radius ?rad .)
FILTER (langMATCHES(LANG(?name), "en"))
FILTER (2*rad > 3000)
```

Filterbedingungen werden dann mit Konjunktion (&&) verknüpft:

```
Filter( (langMATCHES(LANG(?name), "en"))&&(2*rad>3000) ,
      Bgp( ?objekt ex:satellit ?satellit .
           ?satellit ex:name ?name .
           ?mittelpunkt ex:satellit ?objekt .
           ?mittelpunkt ex:radius ?rad .)
      )
```

(d) Wir betrachten nur das Abfrage Muster:

```
?objekt ex:satellit ?satellit1 .
?objekt ex:satellit ?satellit2 .
FILTER (!sameTerm(?satellit1, ?satellit2))
```

Abfrage Muster nach Ersetzung der BGPs:

```
Bgp( ?objekt ex:satellit ?satellit1 .
     ?objekt ex:satellit ?satellit2 .)
FILTER (!sameTerm(?satellit1, ?satellit2))
```

Nach Ersetzen des Filters:

```
Filter( (!sameTerm(?satellit1, ?satellit2)) ,
```

```

    Bgp( ?objekt ex:satellit ?satellit1 .
        ?objekt ex:satellit ?satellit2 .)
)

```

Lösung (5.3).

```

(a) Union(Bgp(ex:Sonne ex:satellit ?objekt .),
    Bgp(ex:Sonne ex:satellit ?objekt_tmp .
        ?objekt_tmp ex:satellit ?objekt .))

```

Auswertung der BGP Operatoren:

<u>objekt</u>	<u>objekt_tmp</u>	<u>objekt</u>
ex:Merkur	ex:Erde	ex:Mond
ex:Venus	ex:Mars	ex:Phobos
ex:Erde	ex:Mars	ex:Deimos
ex:Mars		

Auswertung des Union Operators:

<u>objekt_tmp</u>	<u>objekt</u>
ex:Erde	ex:Mond
ex:Mars	ex:Phobos
ex:Mars	ex:Deimos
	ex:Merkur
	ex:Venus
	ex:Erde
	ex:Mars

Da nur objekt selektiert ist, wird die Spalte objekt_tmp wegprojiziert.

```

(b) Filter( (4/3 * 3.1416 * ?rad * ?rad * ?rad > 20000000000)
    LeftJoin( Bgp( ?objekt ex:radius ?rad),
        Bgp( ?mittelpunkt ex:satellit ?objekt ),
        true)
)

```

Auswertung der BGP Operatoren:

<u>objekt</u>	<u>rad</u>	<u>mittelpunkt</u>	<u>objekt</u>
ex:Sonne	1.392e6	ex:Sonne	ex:Merkur
ex:Merkur	2439.7	ex:Sonne	ex:Venus
ex:Venus	6051.8	ex:Sonne	ex:Erde
ex:Erde	6372.8	ex:Sonne	ex:Mars
ex:Mars	3402.5	ex:Erde	ex:Mond
ex:Mond	1737.1	ex:Mars	ex:Phobos
		ex:Mars	ex:Deimos

Auswertung des LeftJoin Operators:

objekt	rad	mittelpunkt
ex:Sonne	1.392e6	
ex:Merkur	2439.7	ex:Sonne
ex:Venus	6051.8	ex:Sonne
ex:Erde	6372.8	ex:Sonne
ex:Mars	3402.5	ex:Sonne
ex:Mond	1737.1	ex:Erde

Der Filter filtert hier keine Lösungen aus. Die Spalte rad wird rausprojiziert.

```
(c) Filter( (langMATCHES (LANG(?name), "en")) && (2*rad>3000) ,
  Bgp(?objekt ex:satellit ?satellit .
    ?satellit ex:name ?name .
    ?mittelpunkt ex:satellit ?objekt .
    ?mittelpunkt ex:radius ?rad .)
)
```

Auswertung des BGP Operators:

mittelpunkt	rad	objekt	satellit	name
ex:Sonne	1.392e6	ex:Erde	ex:Mond	"Mond@de"
ex:Sonne	1.392e6	ex:Erde	ex:Mond	"Moon@en"
ex:Sonne	1.392e6	ex:Mars	ex:Phobos	"Phobos"
ex:Sonne	1.392e6	ex:Mars	ex:Deimos	"Deimos"

Auswertung des Filters:

mittelpunkt	rad	objekt	satellit	name
ex:Sonne	1.392e6	ex:Erde	ex:Mond	"Moon@en"

Es wird nur ex:Erde als Bindung für objekt zurückgegeben.

```
(d) Filter( (!sameTerm(?satellit1, ?satellit2)) ,
  Bgp(?objekt ex:satellit ?satellit1 .
    ?objekt ex:satellit ?satellit2 .)
)
```

Auswertung des BGP Operators:

objekt	satellit1	satellit2
ex:Sonne	ex:Merkur	ex:Merkur
ex:Sonne	ex:Merkur	ex:Venus
ex:Sonne	ex:Merkur	ex:Erde
ex:Sonne	ex:Merkur	ex:Mars
ex:Sonne	ex:Venus	ex:Merkur
ex:Sonne	ex:Venus	ex:Venus
ex:Sonne	ex:Venus	ex:Erde
ex:Sonne	ex:Venus	ex:Mars
ex:Sonne	ex:Erde	ex:Merkur
ex:Sonne	ex:Erde	ex:Venus
ex:Sonne	ex:Erde	ex:Erde
ex:Sonne	ex:Erde	ex:Mars
ex:Sonne	ex:Mars	ex:Merkur
ex:Sonne	ex:Mars	ex:Venus
ex:Sonne	ex:Mars	ex:Erde
ex:Sonne	ex:Mars	ex:Mars
ex:Sonne	ex:Mond	ex:Mond
ex:Erde	ex:Mond	ex:Mond
ex:Mars	ex:Phobos	ex:Phobos
ex:Mars	ex:Phobos	ex:Deimos
ex:Mars	ex:Deimos	ex:Phobos
ex:Mars	ex:Deimos	ex:Deimos

Nach Auswertung des Filters bleiben:

objekt	satellit1	satellit2
ex:Sonne	ex:Merkur	ex:Venus
ex:Sonne	ex:Merkur	ex:Erde
ex:Sonne	ex:Merkur	ex:Mars
ex:Sonne	ex:Venus	ex:Merkur
ex:Sonne	ex:Venus	ex:Erde
ex:Sonne	ex:Venus	ex:Mars
ex:Sonne	ex:Erde	ex:Merkur
ex:Sonne	ex:Erde	ex:Venus
ex:Sonne	ex:Erde	ex:Mars
ex:Sonne	ex:Mars	ex:Merkur
ex:Sonne	ex:Mars	ex:Venus
ex:Sonne	ex:Mars	ex:Erde
ex:Mars	ex:Phobos	ex:Deimos
ex:Mars	ex:Deimos	ex:Phobos

Nur die Werte der Spalte **objekt** werden zurückgegeben. Beachten Sie, dass die Bindung **ex:Sonne** zwölf Mal vorkommt und die Bindung **ex:Mars** zwei Mal (Bag statt Set Semantik).

Lösung (5.4).

```
@PREFIX ex: <http://example.org/> .
SELECT ?objekt
WHERE {
  ?object rdf:type ex:Himmelskörper .
  OPTIONAL { ?objekt ex:satellit ?satellit. }
  FILTER (!BOUND(?satellit))
}
```

Lösung (5.5). Wir teilen den Sudoku Feldern wie folgt Variablennamen zu:

F11	F12	F13	F14
F21	F22	F23	F24
F31	F32	F33	F34
F41	F42	F43	F44

```
@PREFIX ex: <http://example.org/> .
SELECT ?F11 ?F12 ?F13 ?F14
      ?F21 ?F22 ?F23 ?F24
      ?F31 ?F32 ?F33 ?F34
      ?F41 ?F42 ?F43 ?F44
WHERE {
  ex:Feld ex:erlaubt
    ?F11, ?F12, ?F13, ?F14,
    ?F21, ?F22, ?F23, ?F24,
    ?F31, ?F32, ?F33, ?F34,
    ?F41, ?F42, ?F43, ?F44 .
  FILTER( ?F14 = "3"^^xsd:int )
  FILTER( ?F24 = "4"^^xsd:int )
  FILTER( ?F31 = "2"^^xsd:int )
  FILTER( ?F41 = "3"^^xsd:int )
  FILTER( ?Fi != ?Fj )
}
```

Wobei der letzte Filter ein Platzhalter ist mit

$$i, j \in \{11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44\}, i \neq j.$$