

Semantic Web Grundlagen

Übung 8 zur Vorlesung Semantic Web Grundlagen – Übungsklausur

Birte Glimm

WS 2011/2012

Sie können in der Klausur die folgenden Präfixdeklarationen als gegeben annehmen:

```
@prefix ex:    <http://ex.org/> .  
@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#> .
```



Abbildung 1: Grafische Darstellung des RDF Graphen für Aufgabe 8.1

Aufgabe 8.1. Beschreiben Sie in natürlicher Sprache die in dem RDF Graphen aus Abbildung 1 gegebenen Informationen. Welche Art von Elementen enthält der Graph? Wie sind die beiden rechteckigen Knoten zu verstehen?

Aufgabe 8.2. Markus hat folgendes in RDF modelliert:

```
@prefix ex: <http://ex.org/> .  
ex:Detektiv ex:vermutet "Der Gärtner hat den Butler ermordet" .
```

Erklären Sie, was Reifikation in RDF ist. Wie können Sie diese sehr grobe Modellierung mittels Reifikation verbessern?

Aufgabe 8.3. Bringen Sie den beschreibungslogischen Ausdruck $\neg(\exists r.(\neg\neg(\neg B \sqcap (\neg C \sqcup C))))$ in Negationsnormalform und vereinfachen Sie diesen wo möglich.

Aufgabe 8.4. Peter hat folgendes in Beschreibungslogik modelliert

$$\forall \text{besucht.BachelorVorlesung} \sqsubseteq \text{BachelorStudent}$$

Erkennen Sie ein potentielles Problem mit der Modellierung? Was können Sie verbessern?

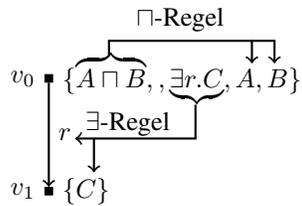
Aufgabe 8.5. Gegeben sei die folgende TBox:

$$\mathcal{T} = \{ A \sqsubseteq \exists r.(B \sqcap C) \\ \exists r.C \sqsubseteq \neg A \}$$

Ist das Konzept A erfüllbar bzgl. der TBox? Wenden Sie das Tableau Kalkül an und zeigen Sie grafisch, wie Sie das Tableau entwickeln. Sie müssen nicht für jede Regelanwendung eine neue Grafik zeichnen. Solange die Übersichtlichkeit es erlaubt, können Sie an dem bestehenden Tableau verdeutlichen, welche Regeln Sie angewandt haben. Z.B. gegeben das Tableau

$$v_0 \blacksquare \{ A \sqcap B, \exists r.C \}$$

können Sie verdeutlichen, dass Sie die \sqcap -Regel und die \exists -Regel angewandt haben:



Aufgabe 8.6. Gegeben seien die beschreibungslogischen Axiome $\exists r.(A \sqcup B) \sqsubseteq C$ und $C \sqsubseteq \forall s.(B \sqcap \neg D)$. Wenden Sie die optimierte strukturelle Transformation an, die auch die Polarität beachtet, um die Axiome in einfachere Axiome zu transformieren. Vereinfachen Sie wo möglich.

Aufgabe 8.7. Gegeben seien die folgenden RDF Tripel (die Nummerierung dient nur dazu, dass Sie auf die einzelnen Tripel Bezug nehmen können):

```
@prefix ex:    <http://ex.org/> .
@prefix rdf:  <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .

ex:SemWebBuch rdf:type          ex:Lehrbuch .                (1)
ex:SemWebBuch ex:hatTitel      "Semantic Web Grundlagen" .   (2)
ex:hatTitel   rdfs:domain      ex:Veröffentlichung .         (3)
ex:hatTitel   rdfs:domain      ex:Buch .                     (4)
ex:Lehrbuch  rdfs:subClassOf  ex:Buch .                     (5)
```

Welche Antworten hat die Anfrage

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX ex:  <http://ex.org/>
SELECT ?typ WHERE { ex:SemWebBuch rdf:type ?typ }
```

unter dem RDFS Entailment Regime, also unter RDFS Semantik. Begründen Sie ihre Ergebnisse. Schlussfolgerungsregeln die für das RDFS Schlussfolgern relevant sind, finden Sie auf der letzten Seite.

Aufgabe 8.8. Gegeben sei die folgende SPARQL Abfrage:

```
PREFIX ex:      <http://ex.org/>
SELECT ?name ?mbox
WHERE
  { FILTER regex(?name, "Ma*")
    { ?x ex:surname ?name } UNION
    { ?x ex:lastname ?name } OPTIONAL
    { ?x ex:mbox ?mbox }
  }
```

Beschreiben Sie in natürlicher Sprache, was die Abfrage selektiert. Wandeln Sie das Abfragemuster der Abfrage in einen SPARQL Algebra Ausdruck um. Sie können dabei das leere Muster Z sofort vereinfachen. Sie können den ersten Schritt, in dem abgekürzte IRI in voll qualifizierte umgewandelt werden, auslassen und auch in der Algebra mit abgekürzten IRIs arbeiten. Welche Abfrageformen ausser SELECT stellt SPARQL zur Verfügung und wann verwenden Sie diese?

Übersicht über die Regeln zur RDFS Schlussfolgerung

$$\frac{u \ a \ x \ .}{u \ a \ _ : n \ .} \text{ se1} \quad \frac{u \ a \ x \ .}{_ : n \ a \ x \ .} \text{ se2} \quad \frac{u \ a \ l \ .}{u \ a \ _ : n \ .} \text{ lg}$$

Bedingung für die Anwendung: leerer Knoten $_ : n$ nicht bereits einer anderer IRI/anderem Literal zugeordnet

$$\frac{u \ a \ y}{a \ \text{rdf:type} \ \text{rdf:Property}} \text{ rdf1} \quad \frac{u \ a \ l}{_ : n \ \text{rdf:type} \ \text{rdf:XMLLiteral}} \text{ rdf2}$$

Bedingung für die Anwendung von **rdf2**: $_ : n$ wurde von der Regel **lg** für das wohlgeformten XML-Literal l vergeben

$$\frac{u \ a \ l \ .}{_ : n \ \text{rdf:type} \ \text{rdfs:Literal}} \text{ rdfs1} \quad \frac{u \ a \ _ : n \ .}{u \ a \ l \ .} \text{ gl}$$

Bedingung für die Anwendung: $_ : n$ wurde von der Regel **lg** für das ungetypte Literal l vergeben

$$\frac{}{u \ a \ x \ .} \text{ rdfsax \& rdfsax} \quad \text{Bedingung für die Anwendung: } u \ a \ x \ . \text{ ist ein axiomatisches Tripel}$$

$$\frac{a \ \text{rdfs:domain} \ x \ . \ u \ a \ y \ .}{u \ \text{rdf:type} \ x \ .} \text{ rdfs2} \quad \frac{a \ \text{rdfs:range} \ x \ . \ u \ a \ v \ .}{v \ \text{rdf:type} \ x \ .} \text{ rdfs3}$$

$$\frac{u \ a \ x \ .}{u \ \text{rdf:type} \ \text{rdfs:Resource} \ .} \text{ rdfs4a} \quad \frac{u \ a \ v \ .}{v \ \text{rdf:type} \ \text{rdfs:Resource} \ .} \text{ rdfs4b}$$

$$\frac{u \ \text{rdfs:subPropertyOf} \ v \ . \ v \ \text{rdfs:subPropertyOf} \ x \ .}{u \ \text{rdfs:subPropertyOf} \ x \ .} \text{ rdfs5}$$

$$\frac{u \ \text{rdf:type} \ \text{rdf:Property} \ .}{u \ \text{rdfs:subPropertyOf} \ u \ .} \text{ rdfs6} \quad \frac{a \ \text{rdfs:subPropertyOf} \ b \ . \ u \ a \ y \ .}{u \ b \ y \ .} \text{ rdfs7}$$

$$\frac{u \ \text{rdf:type} \ \text{rdfs:Class} \ .}{u \ \text{rdf:type} \ \text{rdfs:Resource} \ .} \text{ rdfs8} \quad \frac{u \ \text{rdfs:subClassOf} \ x \ . \ v \ \text{rdf:type} \ u \ .}{v \ \text{rdf:type} \ x \ .} \text{ rdfs9}$$

$$\frac{u \ \text{rdf:type} \ \text{rdfs:Class} \ .}{u \ \text{rdfs:subClassOf} \ u \ .} \text{ rdfs10}$$

$$\frac{u \ \text{rdfs:subClassOf} \ v \ . \ v \ \text{rdfs:subClassOf} \ x \ .}{u \ \text{rdfs:subClassOf} \ x \ .} \text{ rdfs11}$$

$$\frac{u \ \text{rdf:type} \ \text{rdfs:ContainerMembershipProperty} \ .}{u \ \text{rdfs:subPropertyOf} \ \text{rdfs:member} \ .} \text{ rdfs12}$$

$$\frac{u \ \text{rdf:type} \ \text{rdfs:Datatype} \ .}{u \ \text{rdfs:subClassOf} \ \text{rdfs:Literal} \ .} \text{ rdfs13}$$

a, b IRIs x, y IRI, blank node oder Literal
 u, v IRI oder blank node l Literal $_ : n$ blank nodes