

Übung zur Lehrveranstaltung

Semantic Web Technologies 1

Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph
Wintersemester 2008/09
<http://semantic-web-grundlagen.de>

Übung 4: OWL – Syntax und Semantik (15.12.2008)

Aufgabe 4.1 Modellieren Sie die folgenden Sätze in OWL DL indem Sie Ausschnitte aus entsprechenden OWL/RDF-Dokumenten angeben:

- Die Klasse `Gemüse` ist eine Unterklasse von `PizzaBelag`.
- Die Klasse `PizzaBelag` hat keine gemeinsamen Elemente mit der Klasse `Pizza`.
- Das Individuum `Aubergine` ist ein Element der Klasse `Gemüse`.
- Die abstrakte Rolle `hatBelag` besteht ausschließlich zwischen Elementen der Klasse `Pizza` und der Klasse `PizzaBelag`.
- Die Klasse `Vegetarische Pizza` besteht aus den Elementen, die sowohl in der Klasse `PizzaOhneFleisch` als auch in der Klasse `PizzaOhneFisch` sind.
- Pizzen haben immer mindestens zwei Beläge.
- Jede Pizza der Klasse `PizzaMargarita` hat genau `Tomate` und `Käse` als Belag.

Aufgabe 4.2 Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen im Zusammenhang mit der Pizza-Ontologie aus Aufgabe 4.1 sinnvoll wären:

- Die Rolle `hatZutat` ist transitiv.
- Die Rolle `hatBelag` ist funktional.
- Die Rolle `hatBelag` ist invers funktional.

Aufgabe 4.3 Übersetzen Sie die von Ihnen zu Aufgabe 4.1 erstellte Ontologie in DL-Syntax.

Aufgabe 4.4 Übersetzen Sie die von Ihnen zu Aufgabe 4.1 aus den ersten 5 Aussagen erstellte Ontologie in die Syntax der Prädikatenlogik.

Aufgabe 4.5 Aus

```
<Buch rdf:about="semanticWebGrundlagen">
  <author rdf:resource="markusKroetzsch"/>
  <author rdf:resource="sebastianRudolph"/>
</Buch>
<owl:Class rdf:about="Buch">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="Publikation"/>
</owl:Class>
```

kann inferiert werden, daß semanticWebGrundlagen eine Publikation ist. Zeigen Sie, dass diese Inferenz auch mittels RDFS-Semantik gezogen werden kann.

Aufgabe 4.6 Übersetzen Sie die Wissensbasis

$$\begin{aligned} \text{Human} &\sqsubseteq \exists \text{hasMother.Human} \\ \exists \text{hasMother} . (\exists \text{hasMother.Human}) &\sqsubseteq \text{Grandchild} \\ \text{Human}(\text{anupriyaAnkolekar}) & \end{aligned}$$

in RDFS-Syntax.

Aufgabe 4.7 Aus

```
<owl:Class rdf:about="Professor">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class>
      <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
        <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
          <owl:Class rdf:about="Person"/>
          <owl:Class rdf:about="UniAngestellter"/>
        </owl:intersectionOf>
        <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
          <owl:Class rdf:about="Person"/>
          <owl:complementOf rdf:resource="Student">
        </owl:intersectionOf>
      </owl:Class>
    </owl:intersectionOf>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
```

kann man folgern, daß jeder *Professor* eine *Person* ist. Begründen Sie diese Schlußfolgerung, indem Sie modelltheoretisch argumentieren.

Bemerkung: Die algorithmische Durchführung des in der Vorlesung behandelten Tableauverfahrens ist kein Bestandteil des Prüfungsstoffes dieser Vorlesung (die allgemeinen Prinzipien dieses Verfahrens dagegen schon). Die folgenden Aufgaben sind daher als Zusatzaufgaben zu verstehen.

Aufgabe 4.8 Zeigen Sie mithilfe des Tableauverfahrens, dass die Wissensbasis

$$\begin{aligned} \text{Student} &\sqsubseteq \exists \text{besucht.Vorlesung} \\ \text{Vorlesung} &\sqsubseteq \exists \text{besuchtVon.}(\text{Student} \sqcap \text{Fleissig}) \\ \text{Student}(\text{einStudent}) \\ \neg \text{Fleissig}(\text{einStudent}) \end{aligned}$$

erfüllbar ist.

Aufgabe 4.9 Zeigen Sie mithilfe des Tableauverfahrens, dass $(\exists R.E)(a)$ eine logische Konsequenz der Wissensbasis $K = \{C(a), C \sqsubseteq \exists R.D, D \sqsubseteq E \sqcup F, F \sqsubseteq E\}$ ist.

Aufgabe 4.10 Zeigen Sie mithilfe des Tableauverfahrens, dass die Wissensbasis $K = \{\neg H \sqcup \exists P.H, B(t), \neg H(t)\}$ erfüllbar ist.

Aufgabe 4.11 Validieren Sie die Schlußfolgerung aus Aufgabe 4.7 mithilfe des Tableauverfahrens.

Aufgabe 4.12 Zeigen Sie mithilfe des Tableauverfahrens, dass die Wissensbasis

$$\begin{aligned} \text{Vogel} &\sqsubseteq \text{Fliegt} \\ \text{Pinguin} &\sqsubseteq \text{Vogel} \\ \text{Pinguin} \sqcap \text{Fliegt} &\sqsubseteq \perp \\ \text{Pinguin}(\text{tweety}) \end{aligned}$$

unerfüllbar ist.