

Semantic Web Technologies 1

Sebastian Rudolph und Elena Simperl

Wintersemester 2011/12

<http://semantic-web-grundlagen.de>

Übung 5: OWL-Semantik und Reasoning

Aufgabe 5.1 Es soll das Konzept „vegetarische Pizza“ definiert werden. Welche der folgenden Definitionen ist dafür angemessen? Geben Sie dazu jeweils eine natürlichsprachliche Beschreibung der logischen Formeln an.

- (a) $\text{VegetarischePizza} \equiv \text{Pizza} \sqcap \neg \exists \text{hatZutat.}(\text{Fleisch} \sqcap \text{Fisch})$
- (b) $\text{VegetarischePizza} \equiv \text{Pizza} \sqcap \forall \text{hatBelag.}(\neg \text{Fleisch} \sqcup \neg \text{Fisch})$
- (c) $\text{VegetarischePizza} \equiv \text{Pizza} \sqcap \neg \exists \text{hatBelag.} \text{Fleisch} \sqcap \neg \exists \text{hatBelag.} \text{Fisch}$
- (d) $\text{VegetarischePizza} \equiv \text{Pizza} \sqcap \exists \text{hatBelag.} \neg \text{Fleisch} \sqcap \exists \text{hatBelag.} \neg \text{Fisch}$
- (e) $\text{VegetarischePizza} \equiv \text{Pizza} \sqcap \forall \text{hatZutat.}(\neg \text{Fleisch} \sqcap \neg \text{Fisch})$

Aufgabe 5.2 Gegeben sei folgende Ontologie in DL-Syntax:

$\text{hatBelag} \sqsubseteq \text{hatZutat}$	$\exists \text{hatBelag.} \top \sqsubseteq \text{Pizza}$	$\top \sqsubseteq \forall \text{hatBelag.} \text{PizzaBelag}$
$\text{Gemüse} \sqcap \text{Käse} \sqsubseteq \perp$	$\text{Käse} \sqcap \text{Fleisch} \sqsubseteq \perp$	
$\text{Gemüse} \sqcap \text{Fleisch} \sqsubseteq \perp$	$\text{Käse} \sqcap \text{Fisch} \sqsubseteq \perp$	
$\text{Gemüse} \sqcap \text{Fisch} \sqsubseteq \perp$	$\text{Fleisch} \sqcap \text{Fisch} \sqsubseteq \perp$	

Betrachten Sie nun zusätzlich die folgenden Klassendefinitionen:

KäsePizza	$\equiv \text{Pizza} \sqcap \exists \text{hatBelag.} \text{Käse}$
PizzaSpinat	$\equiv \exists \text{hatBelag.} \text{Spinat} \sqcap \exists \text{hatBelag.} \text{Käse} \sqcap \forall \text{hatBelag.}(\text{Spinat} \sqcup \text{Käse})$
PizzaCarnivorus	$\equiv \text{Pizza} \sqcap \forall \text{hatBelag.}(\text{Fleisch} \sqcap \text{Fisch})$
LeerePizza	$\equiv \text{Pizza} \sqcap \neg \exists \text{hatBelag.} \top$

- (a) Welche der oben aufgeführten Klassen von Pizzas würde durch einen DL-Reasoner als Unterklasse von *VegetarischePizza* (gemäß einer *korrekten* Definition aus Aufgabe 5.1) erkannt? Begründen Sie jeweils Ihre Entscheidung.
- (b) Die Klassifikation unter (a) zeigt, dass einige der Pizzaklassen nicht das gewünschte Konzept modellieren. Wie könnte man ihre Definition korrigieren?

(c) Wie würde sich das unter (a) ermittelte Ergebnis verändern, wenn man bei der Definition von `VegetarischePizza` anstelle von \equiv nur \sqsubseteq verwenden würde?

Aufgabe 5.3 Beweisen Sie mit Hilfe des Tableauverfahrens die Erfüllbarkeit oder Unerfüllbarkeit der folgenden Wissensbasis:

<code>Pizza</code> \sqcap <code>PizzaBelag</code>	$\sqsubseteq \perp$	Nichts ist gleichzeitig Pizza und Pizzabelag.
\exists <code>hatBelag.PizzaBelag</code>	\sqsubseteq <code>Pizza</code>	Alles was einen Pizzabelag hat, ist eine Pizza.
<code>PizzaBelag(käse)</code>		Der Käse ist ein Pizzabelag.
<code>PizzaBelag(aubergine)</code>		Die Aubergine ist ein Pizzabelag.
<code>hatBelag(aubergine, käse)</code>		Die Aubergine wurde mit Käse belegt.

Aufgabe 5.4 Beweisen Sie mit Hilfe des Tableauverfahrens die Erfüllbarkeit oder Unerfüllbarkeit der folgenden Wissensbasis:

<code>Student</code>	$\sqsubseteq \exists$ <code>besucht.Vorlesung</code>	Jeder Student besucht eine Vorlesung.
<code>Vorlesung</code>	$\sqsubseteq \exists$ <code>besuchtVon.(Student</code> \sqcap <code>Fleißig)</code>	In jeder Vorlesung ist ein fleißiger Student.
<code>Student(holger)</code>		Holger ist Student,
\neg <code>Fleißig(holger)</code>		aber nicht fleißig.