

Semantic Web Grundlagen

Übung 3 zur Lehrveranstaltung: OWL

Birte Glimm

WS 2011/2012

Aufgabe 3.1. 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`.
- Pizzen haben immer mindestens zwei Beläge.
- Jede Pizza der Klasse `PizzaMargarita` hat `Tomate` als Belag.
- Die Klasse `VegetarischePizza` besteht aus den Elementen, die sowohl in der Klasse `PizzaOhneFleisch` als auch in der Klasse `PizzaOhneFisch` sind.
- Keine Pizza der Klasse `PizzaMargarita` hat Belag aus der Klasse `Fleisch`.

Aufgabe 3.2. Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen im Zusammenhang mit der Pizza-Ontologie aus Aufgabe 3.1 sinnvoll wären:

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

Aufgabe 3.3. Gegeben seien die Individuennamen `bonny` und `clyde`, die Klassennamen `Ehrlich`, `Klug`, `Verbrechen` und `Mensch` sowie die Rollennamen `verübt`, `verheiratetMit`, `verdächtigt`, `anzeigen` und `kennen`.

Welche der folgenden Aussagen können in OWL 1 gemacht werden, welche in OWL 2 und welche überhaupt nicht? Geben Sie gegebenenfalls die entsprechenden Axiome an.

- (a) Jeder, der ehrlich ist und ein Verbrechen verübt hat, zeigt sich selbst an.
- (b) Wer klug und ehrlich ist, verübt kein Verbrechen.
- (c) Bonnie zeigt Clyde nicht an.
- (d) Niemand zeigt einen Menschen an, mit dem gemeinsam er ein Verbrechen verübt hat.
- (e) Clyde hat mindestens 10 Verbrechen verübt.
- (f) Bonnie und Clyde haben mindestens ein Verbrechen gemeinsam verübt.
- (g) Wer gemeinsam mit seinem Ehepartner ein Verbrechen verübt hat, der ist nicht ehrlich.
- (h) Jeder, der einen Verdächtigen kennt, ist selbst verdächtig.

Aufgabe 3.4. 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 3.5. Gegeben sei folgende Ontologie in DL-Syntax:

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

Betrachten Sie nun zusätzlich die folgenden Klassendefinitionen:

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

- (a) Welche der oben aufgeführten Klassen von Pizzas würde durch einen DL-Reasoner als Unterklasse von *VegetarischePizza* (gemäß einer korrekten Definition aus Aufgabe 3.4 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?