

Intelligente Systeme im WWW

Dr. Anupriya Ankolekar, Dr. Pascal Hitzler, Dr. York Sure, Markus Krötzsch
Sommersemester 2006

Lösungen zu Übung 3 (26.6.2006)

Aufgabe 3.4 Betrachten Sie zusätzlich zu den in Aufgabe 3.2 vorkommenden Aussagen die folgenden Klassendefinitionen:

PizzaSpinat $\equiv \exists \text{ hatBelag.Spinat} \wedge \exists \text{ hatBelag.Käse} \wedge$
 $\forall \text{ hatBelag.}(\text{Spinat} \sqcup \text{Käse})$

PizzaCarnivorus $\equiv \text{Pizza} \wedge \forall \text{ hatBelag.}(\text{Fleisch} \wedge \text{Fisch})$

LeerePizza $\equiv \text{Pizza} \wedge \neg \exists \text{ hatBelag.} \top$

(a) Welche der oben und in Aufgabe 3.2 aufgeführten Klassen von Pizzas würde durch einen DL-Reasoner als Unterklasse von **VegetarischePizza** (gemäß einer *korrekten* Definition aus der vorigen Aufgabe) erkannt? Begründen Sie jeweils Ihre Entscheidung.

- PizzaSpinat wird nicht als vegetarische Pizza klassifiziert, da nicht spezifiziert wurde, ob Spinat und Käse vegetarisch sind oder nicht.
- PizzaCarnivorus wird nicht als vegetarische Pizza klassifiziert, da Fleisch und Fisch in keinem der vorhergehenden Axiome als disjunkt vorausgesetzt wurden.¹
- LeerePizza ist vegetarisch, da keiner ihrer (nicht vorhandenen) Beläge Fleisch oder Fisch ist.

(b) Die Klassifikation unter (a) zeigt, dass einige der Pizzaklassen nicht das gewünschte Konzept modellieren. Wie könnte man ihre Definition korrigieren?

- Für die korrekte Definition von PizzaSpinat als vegetarische Piza fehlt zum einen das Axiom $\text{Spinat} \sqsubseteq \text{Gemüse}$. Wir wissen bereits aus Aufgabe 1, dass Gemüse vegetarisch ist. Außerdem muss man noch angeben, dass Käse disjunkt ist zu Fleisch und Fisch. Wenn man die Definition von vegetarischer Pizza wählt, in der hatZutat vorkommt, dann muss man außerdem zu sichern, dass weder Gemüse noch Käse Zutaten haben darf, die nicht vegetarisch sind.
- PizzaCarnivorus ist definiert als Pizza mit Belägen die gleichzeitig sowohl Fleisch als auch Fisch sind. Daher sollte \wedge wohl besser durch \sqcup ersetzt werden (wobei auch hier fraglich ist, ob diese Pizzadefinition wirklich erwünscht ist ;-).

¹Ansonsten hätte die PizzaCarnivorus allerdings per Definition keinen Belag und wäre damit „vegetarisch“.

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

In diesem Fall würde *keine* Pizza jemals als vegetarisch klassifiziert werden, da die Aussagen über vegetarische Pizzas soweit abgeschwächt wären, dass man nur weiß, was für eine vegetarische Pizza notwendiger Weise gelten muss. Aber es gibt keine Aussage darüber, ob das schon ausreicht, um zur Klasse vegetarischer Pizzas zu gehören.

Aufgabe 3.6 Wandeln Sie die beiden Wissensbasen aus Aufgabe 4.1 in Klauselform um. Drücken Sie dazu die Formeln zunächst in FOL aus und wandeln Sie diese anschließend in Klauseln um.

Man kann diese Umwandlungen auch gemäß der oben angegebenen intuitiven Bedeutung „im Kopf“ durchführen. Bei Betrachtung des Ergebnisses sollte die inhaltliche Gleichwertigkeit sichtbar sein.

<code>Pizza</code> \sqcap <code>PizzaBelag</code> $\sqsubseteq \perp$	$(\neg \text{Pizza}(X) \vee \neg \text{PizzaBelag}(X))$
$\exists \text{ hatBelag.PizzaBelag} \sqsubseteq \text{Pizza}$	$(\neg \text{hatBelag}(X, Y) \vee \neg \text{PizzaBelag}(Y) \vee \text{Pizza}(X))$
<code>Student</code> $\sqsubseteq \exists \text{ besucht.Vorlesung}$	$(\neg \text{Student}(X) \vee \text{besucht}(X, f(X))) \wedge$ $(\neg \text{Student}(X) \vee \text{Vorlesung}(f(X)))$
<code>Vorlesung</code> $\sqsubseteq \exists \text{ besuchtVon.}(\text{Student} \sqcap \text{Fleißig})$	$(\neg \text{Vorlesung}(X) \vee \text{besuchtVon}(X, g(X))) \wedge$ $(\neg \text{Vorlesung}(X) \vee \text{Student}(g(X))) \wedge$ $(\neg \text{Vorlesung}(X) \vee \text{Fleißig}(g(X)))$

Die nicht genannten (ABox-)Axiome sind bereits in Klauselform. Im zweiten Teil sind f und g neue Skolem-Funktionen, die zur Auflösung der Existenzquantoren eingeführt wurden.