

Übung zur Lehrveranstaltung

Semantic Web Technologies 1

Andreas Harth and Anees Mehdi

Wintersemester 2013/14

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

Lösung der Übung 5

Lösung der Aufgabe 5.1

Eine vegetarische Pizza ist eine Pizza, die ..."

- (a) "... keine Zutat hat, die gleichzeitig Fleisch und Fisch ist."
- (b) "... nur Beläge hat, die entweder nicht Fleisch oder nicht Fisch sind."
- (c) "... keinen Belag hat, der Fleisch ist, und keinen Belag hat, der Fisch ist."
- (d) "... einen Belag hat, der kein Fleisch ist, und einen Belag hat, der nicht Fisch ist."
- (e) "... nur Beläge hat, die weder Fleisch noch Fisch sind."

Demnach sind nur die Definitionen von (c) und (e) sinnvoll.

Lösung der Aufgabe 5.2

(a) und (b)

- $\text{KäsePizza} \equiv \text{Pizza} \sqcap \exists \text{hatBelag.Käse}$

Keine unterklasse von *VegetarischePizza*. Korrektur:

$$\text{KäsePizza} \equiv \text{Pizza} \sqcap \exists \text{hatBelag.Käse} \sqcap \forall \text{hatBelag.Käse}$$

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

Keine unterklasse von *VegetarischePizza*. Korrektur: Erweiterung der Ontologie durch

$$\text{Spinat} \sqsubseteq \text{Gemüse}$$

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

Unterklasse von *VegetarischePizza*. Korrektur:

$$\text{PizzaCarnivorus} \equiv \text{Pizza} \sqcap \forall \text{hatBelag.}(\text{Fleisch} \sqcap \text{Fisch}) \sqcap \exists \text{hatBelag.}\top$$

- $\text{LeerePizza} \equiv \text{Pizza} \sqcap \neg \exists \text{hatBelag} . \top$
 Unterklasse von VegetarischePizza (keine Korrektur nötig).

(c)

VerndertesAxiom :

$$\text{VegetarischePizza} \sqsubseteq \text{Pizza} \sqcap \forall \text{hatZutat} . (\neg \text{Fleisch} \sqcap \neg \text{Fisch})$$

Es würde also keine Klasse mehr als Unterklasse von VegetarischePizza klassifiziert werden, z.B., Es gilt weiterhin (mit obigen Korrekturen):

$$\text{KäsePizza} \sqsubseteq \text{Pizza} \sqcap \forall \text{hatZutat} . (\neg \text{Fleisch} \sqcap \neg \text{Fisch})$$

aber daraus folgt nicht

$$\text{KäsePizza} \sqsubseteq \text{VegetarischePizza}$$

Lösung der Aufgabe 5.3

1. alle verheirateten Paare, die ein gemeinsames Kind haben

$$\exists z (\text{verheiratetMit}(x, y) \wedge \text{kindVon}(z, x) \wedge \text{kindVon}(z, y))$$

2. alle verheirateten weiblichen katholischen Priester

$$\exists y (\text{verheiratetMit}(x, y) \wedge \text{Weiblich}(x) \wedge \text{Katholisch}(x) \wedge \text{Priester}(x))$$

3. alle Personen, deren Eltern verheiratet sind

Hier gibt es zwei Interpretationen:

- (a) "die miteinander verheiratet sind":

$$\exists x, y (\text{verheiratetMit}(x, y) \wedge \text{kindVon}(z, x) \wedge \text{kindVon}(z, y))$$

- (b) "die mit irgendwem verheiratet sind":

$$\exists x, y, v, w (\text{verheiratetMit}(x, v) \wedge \text{kindVon}(z, x) \wedge \text{verheiratetMit}(y, w) \wedge \text{kindVon}(z, y))$$

4. alle Frauen, die ihren Gatten umbringen

$$\exists y (\text{Weiblich}(x) \wedge \text{verheiratetMit}(x, y) \wedge \text{ermordet}(x, y))$$

5. alle verheirateten Paare von Selbstmördern

$$\text{verheiratetMit}(x, y) \wedge \text{ermordet}(x, x) \wedge \text{ermordet}(y, y)$$

Lösung der Aufgabe 5.4

1. $\text{Stolz}(\text{vater}(x)) \vee \text{Stolz}(\text{mutter}(x)) \leftarrow \text{Klug}(x)$
nur eine Klausel.

2. $\text{Clever}(x) \leftarrow \text{Klug}(x) \vee (\text{kennt}(x, y) \wedge \text{Klug}(y))$

Diese Formel lässt sich in die folgenden beiden Datalog-Ausdrücke umwandeln:

$$\text{Clever}(x) \leftarrow \text{Klug}(x)$$

$$\text{Clever}(x) \leftarrow \text{kennt}(x, y) \wedge \text{Klug}(y)$$

3. $\neg \text{Dominant}(\text{vater}(x)) \leftarrow \text{Dominant}(\text{mutter}(x))$

Diese Formel ist äquivalent zur (nicht definiten) Hornklausel:

$$\leftarrow \text{Dominant}(\text{vater}(x)) \wedge \text{Dominant}(\text{mutter}(x))$$

4. $\text{Klein}(x) \wedge \text{Stark}(x) \leftarrow \text{Seemann}(x) \wedge \text{Spinat}(y) \wedge \text{liebt}(x, y) \wedge \text{liebt}(x, \text{olive_oyl})$
Konjunktionen im Regelkopf können auf zwei Regeln aufgeteilt werden, was in diesem Fall zu zwei Datalog-konformen definiten Hornklauseln führt.

$$\text{Klein}(x) \leftarrow \text{Seemann}(x) \wedge \text{Spinat}(y) \wedge \text{liebt}(x, y) \wedge \text{liebt}(x, \text{olive_oyl})$$

$$\text{Stark}(x) \leftarrow \text{Seemann}(x) \wedge \text{Spinat}(y) \wedge \text{liebt}(x, y) \wedge \text{liebt}(x, \text{olive_oyl})$$

5. $(\text{Weise}(x) \wedge \text{Kahl}(x)) \vee \neg \text{Maennlich}(x) \leftarrow (\text{Klug}(x) \vee \text{Alt}(x)) \wedge \exists y. (\text{verheiratetMit}(x, y))$
Auch diese Formel lässt sich äquivalent in die folgenden vier definiten Datalog-Regeln umformen:

$$\text{Weise}(x) \leftarrow \text{Maennlich}(x) \wedge \text{Klug}(x) \wedge \text{verheiratetMit}(x, y)$$

$$\text{Weise}(x) \leftarrow \text{Maennlich}(x) \wedge \text{Alt}(x) \wedge \text{verheiratetMit}(x, y)$$

$$\text{Kahl}(x) \leftarrow \text{Maennlich}(x) \wedge \text{Klug}(x) \wedge \text{verheiratetMit}(x, y)$$

$$\text{Kahl}(x) \leftarrow \text{Maennlich}(x) \wedge \text{Alt}(x) \wedge \text{verheiratetMit}(x, y)$$