

Theoretische Informatik und Logik

12. Übungsblatt

Sommersemester 2018

Die folgenden Aufgaben werden nicht in den Übungen besprochen und dienen der Selbstkontrolle.

Aufgabe X

Zeigen Sie mittels prädikatenlogischer Resolution, dass die Formulierung des Barbier-Paradoxons aus Aufgabe 4 von Übungsblatt 9 unerfüllbar ist:

Der Barbier rasiert genau diejenigen Personen, die sich nicht selbst rasieren.

Aufgabe 1

Gegeben sind die folgenden Formeln in Skolemform.

$$F = \forall x, y, z. p(x, f(y), g(z, x)),$$

$$G = \forall x, y. (p(a, f(a, x, y)) \vee q(b)),$$

wobei a und b Konstanten sind.

- Geben Sie die zugehörigen Herbrand-Universen Δ_F und Δ_G an.
- Geben Sie je ein Herbrand-Modell an oder begründen Sie, warum kein solches existiert.
- Geben Sie die Herbrand-Expansion $HE(F)$ und $HE(G)$ an.

Aufgabe 2

Gegeben sei die folgende Kino-Datenbank bestehend aus den drei Tabellen Filme, Spielstätten und Kinoprogramm.

Filme:

Film	Regisseur	Schauspieler
Der Herr der Ringe I	Peter Jackson	Elijah Wood
Der Herr der Ringe I	Peter Jackson	Ian McKellen
...
The Dark Knight	Christopher Nolan	Christian Bale
The Dark Knight	Christopher Nolan	Bruce Wayne
The Dark Knight	Christopher Nolan	Heath Ledger
...
Inception	Christopher Nolan	Leonardo DiCaprio
Inception	Christopher Nolan	Ken Watanabe
Inception	Christopher Nolan	Marion Cotillard
Inception	Christopher Nolan	Ellen Page
...

Spielstätten:

Kino	Adresse	Telefon
UFA Kristallpalast	St. Petersburger Str. 24a	0351/4825825
UCI Kinowelt	Lommatzcher Str. 82	0351/84140
Kino in der Fabrik	Tharandter Str. 33	0351/4244860
...

Kinoprogramm:

Kino	Film	Uhrzeit
UCI Kinowelt	Der Herr der Ringe I	19:30
UCI Kinowelt	Inception	20:45
UFA Kristallpalast	Der Herr der Ringe I	22:45
Kino in der Fabrik	Der Herr der Ringe I	19:30

Geben Sie die nachfolgenden Anfragen jeweils in Form einer prädikatenlogische Formel an:

- Wer ist der Regisseur von Der Herr der Ringe I?
- Welche Kinos spielen Der Herr der Ringe I?
- Gibt es ein Kino welches einen Film von Christopher Nolan zeigt?
- Welche Paare von Schauspielern spielen gemeinsam in mindestens einem Film?
- Welche Paare von Schauspielern spielen gemeinsam in genau einem Film?

Aufgabe 3

Wir betrachten das folgende Datalog-Programm P :

$$\begin{aligned}T(x) &\leftarrow e(x) \\T(x) &\leftarrow a(x, y) \wedge T(y) \wedge b(x, z) \wedge T(z) \\&e(1) \quad e(2) \quad e(6) \\&a(3, 1) \quad a(4, 3) \quad a(5, 3) \quad a(7, 5) \\&b(3, 2) \quad b(5, 3) \quad b(7, 6)\end{aligned}$$

- Geben Sie einen Ableitungsbaum für $T(5)$ an.
- Berechnen Sie die Mengen $T_P^0, T_P^1, T_P^2, \dots$. An welchem Punkt wird der Fixpunkt erreicht?

Aufgabe 4

Sei $E \subseteq V \times V$ die Kantenrelation eines gerichteten Graphen $G = (V, E)$ mit (endlicher) Knotenmenge V . Weiter sei e das dazugehörige Datalog-Prädikat mit $e(v_1, v_2) \Leftrightarrow (v_1, v_2) \in E$ für alle $v_1, v_2 \in V$.

Formalisieren Sie die nachfolgenden Queries in Datalog:

- Nicht-Terminiertheit: Alle Paare von Knoten, die über eine Kante miteinander verbunden sind, so dass der Knoten mit der eingehenden Kante wieder verlassen werden kann.
- Erreichbare Knoten: Alle Knoten, die von einem festen Startknoten s erreichbar sind.
- Alternative Wege: Alle Paare von Knoten, die sowohl über einen Weg der Länge eins, sowie einen Weg der Länge zwei verbunden sind.