

Theoretische Informatik und Logik

12. Übungsblatt

Sommersemester 2021

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 Hobbit 1	Peter Jackson	Martin Freeman
Der Hobbit 1	Peter Jackson	Cate Blanchett
Der Hobbit 1	Peter Jackson	Ian McKellen
...
Dirty Dancing	Emile Ardolino	Jennifer Grey
Dirty Dancing	Emile Ardolino	Patrick Swayze
...
Interstellar	Christopher Nolan	Matthew McConaughey
Interstellar	Christopher Nolan	Anne Hathaway
Interstellar	Christopher Nolan	Matt Damon
Interstellar	Christopher Nolan	Jessica Chastain
...

Spielstätten:

Kino	Adresse	Telefon
UFA Kristallpalast	St. Petersburger Str. 24a	0351/4825825
UCI Kinowelt	Lommatzcher Str. 82	0351/84140
Schauburg	Königsbrücker Str. 55	0351/8032185
...

Kinoprogramm:

Kino	Film	Uhrzeit
UCI Kinowelt	Der Hobbit 1	19:30
UCI Kinowelt	Interstellar	20:45
UFA Kristallpalast	Der Hobbit 1 I	22:45
Schauburg	Der Hobbit 1	19:30

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

- Wer ist der Regisseur von Der Hobbit 1?
- Welche Kinos spielen Der Hobbit 1?
- 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.