

Einführung in die Datenbanktheorie

Wintersemester 2016/2017

Übungsblatt 7

Bearbeitung: in den Übungen am 4./5. Januar 2017

Aufgabe 1:

(12 + 13 Punkte)

Finden Sie zwei Datalog-Programme P_1 und P_2 mit $edb(P_1) = edb(P_2)$ und $idb(P_1) = idb(P_2)$, so dass für $\mathbf{S} := edb(P_1) = edb(P_2)$ gilt:

(a) Es gibt eine Datenbank $\mathbf{J} \in inst(\mathbf{S})$ so dass $\llbracket P_1 \rrbracket(\mathbf{J}) \not\subseteq \llbracket P_2 \rrbracket(\mathbf{J})$.

(b) Es gibt ein $R \in idb(P_1)$, so dass für die Anfragen $Q_1 := (P_1, R)$ und $Q_2 := (P_2, R)$, sowie alle $\mathbf{I} \in inst(\mathbf{S})$ gilt:

$$\llbracket Q_1 \rrbracket(\mathbf{I}) \subseteq \llbracket Q_2 \rrbracket(\mathbf{I}).$$

Aufgabe 2:

(25 Punkte)

Zeigen Sie, dass für jede Datalog-Anfrage $Q := (P, R)$ gilt:

Die durch Q definierte Anfragefunktion $\llbracket Q \rrbracket$ ist

(a) abgeschlossen unter $\text{adom}(Q)$ -Homomorphismen und

(b) monoton.

Aufgabe 3:

(25 Punkte)

Finden Sie einen Algorithmus, der bei Eingabe einer Datalog-Anfrage $Q = (P, R)$ entscheidet, ob Q erfüllbar ist.

Aufgabe 4:

(25 Punkte)

Zeigen Sie, dass das folgende AUSWERTUNGSPROBLEM FÜR BOOLESCHE DATALOG-ANFRAGEN (kombinierte Komplexität) EXPTIME-vollständig ist.

AUSWERTUNGSPROBLEM FÜR BOOLESCHE DATALOG-ANFRAGEN

Eingabe: Datalog-Anfrage $Q = (P, R)$, Datenbank \mathbf{I} .

Frage: Ist $\llbracket Q \rrbracket(\mathbf{I}) \neq \emptyset$?

Hierbei ist:

$$\text{EXPTIME} := \bigcup_{k \in \mathbb{N}} \text{DTIME}(2^{(n^k)}),$$

wobei $\text{DTIME}(2^{(n^k)})$ die Klasse aller Entscheidungsprobleme ist, die von einer deterministischen Turing-Maschine in Zeit $2^{(n^k)}$ gelöst werden können.

Hinweise zur Lösung der Aufgabe finden Sie auf Seite 387 in:

E. Dantsin, T. Eiter, G. Gottlob and A. Voronkov.

Complexity and expressive power of logic programming.

ACM Computing Surveys, Vol. 33, No. 3, pages 374-425. 2001.

Frohe Weihnachten und einen Guten Rutsch ins neue Jahr!