

Logik und Datenbanken

Sommersemester 2008

Übungsblatt 5

Abgabe: Donnerstag, 29. Mai 2008, vor der Vorlesung

Aufgabe 1:

(20 Punkte)

(a) Betrachten Sie die Relationenkalkül-Anfrage $Q :=$

$$\left\{ \langle x_T \rangle : \exists x_K \exists x_Z \left(\text{Programm}(x_K, x_T, x_Z) \wedge \forall y_K \forall y_Z \left(\text{Programm}(y_K, x_T, y_Z) \rightarrow y_Z = x_Z \right) \right) \right\}$$

Gehört diese Anfrage zur Anfragesprache CALC_{sr} ?

(b) Gehören alle Anfragen aus CALC_{di} zu CALC_{sr} ?

(Begründen Sie jeweils Ihre Antwort!)

Aufgabe 2:

(30 Punkte)

Beweisen Sie Satz 4.17, d.h. zeigen Sie, dass die folgenden Probleme für jedes Datenbankschema \mathbf{R} , das mindestens ein Relationssymbol R der Stelligkeit ≥ 2 enthält, unentscheidbar sind:

(a) das Erfüllbarkeitsproblem für die relationale Algebra über \mathbf{R} ,

(b) das Äquivalenzproblem für die relationale Algebra über \mathbf{R} ,

(c) das Query Containment Problem für die relationale Algebra über \mathbf{R} .

Aufgabe 3:

(25 Punkte)

Sei \mathbf{R} ein beliebiges Datenbankschema und sei \mathbf{I} eine beliebige Datenbank über \mathbf{R} . Sei $\text{EVAL}_{\mathbf{I}}$ das folgendermaßen definierte Auswertungsproblem:

$\text{EVAL}_{\mathbf{I}}$

Eingabe: Boolesche Anfrage Q der relationalen Algebra über dem DB-Schema \mathbf{R}

Frage: Ist $\llbracket Q \rrbracket(\mathbf{I}) = \text{„ja“}$?

Zeigen Sie, dass das Problem $\text{EVAL}_{\mathbf{I}}$ PSPACE-vollständig ist.

Aufgabe 4:

(25 Punkte)

Sei E ein 2-stelliges Relationssymbol. Ein Element $v_0 \in \text{dom}$ liegt auf einem Kreis in $\mathbf{I} \in \text{inst}(\{E\})$, falls es ein $k \geq 1$ und Elemente $v_1, \dots, v_{k-1} \in \text{dom}$ gibt, so dass

$$\{ \langle v_0, v_1 \rangle, \langle v_1, v_2 \rangle, \langle v_2, v_3 \rangle, \dots, \langle v_{k-2}, v_{k-1} \rangle, \langle v_{k-1}, v_0 \rangle \} \subseteq \mathbf{I}(E)$$

Beweisen Sie, dass die Anfrage q mit $q(\mathbf{I}) := \{ v_0 \in \text{dom} : v_0 \text{ liegt auf einem Kreis in } \mathbf{I} \}$ nicht im Relationenkalkül beschrieben werden kann.