

Einführung in die Datenbanktheorie

Sommersemester 2026

Übungsblatt 12

Zu bearbeiten bis: 15. Juli 2026, 9:00 Uhr

Aufgabe 1:

(4 * 4 + 2 * 6 + 7 Punkte)

- (a) Geben Sie zu jeder der Anfragen aus Aufgabe 1(a) von Blatt 11 eine bereichsunabhängige Formulierung im Relationenkalkül an.
- (b) Entscheiden Sie für jede der folgenden CALC-Anfragen, ob sie zur Anfragesprache CALC_{sr} gehört:

$$\left\{ (x_R) : \exists x_S \left(\text{Filme}(\text{"Boxhagener Platz"}, x_R, x_S) \vee \forall y_s \left(\text{Filme}(\text{"Neue Vahr Süd"}, x_R, x_S) \right) \right) \right\}$$

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

- (c) Gehören *alle* Anfragen aus CALC_{di} zu CALC_{sr} ?

Aufgabe 2:

(20 + 20 Punkte)

Sei **S** ein Datenbankschema mit mindestens einem Relationssymbol der Stelligkeit ≥ 2 . Zeigen Sie, dass die folgenden Probleme unentscheidbar sind.

- (a) QUERY CONTAINMENT PROBLEM FÜR $\text{CALC}[\mathbf{S}]$ -ANFRAGEN IN DER adom-SEMANTIK
Eingabe: CALC-Anfragen Q_1 und Q_2 über **S**
Frage: Gilt $Q_1 \sqsubseteq_{\text{adom}} Q_2$, d.h. gilt für alle Datenbanken **I** vom Schema **S**, dass $\llbracket Q_1 \rrbracket_{\text{adom}}(\mathbf{I}) \subseteq \llbracket Q_2 \rrbracket_{\text{adom}}(\mathbf{I})$?
- (b) ÄQUIVALENZPROBLEM FÜR $\text{CALC}[\mathbf{S}]$ -ANFRAGEN IN DER adom-SEMANTIK
Eingabe: CALC-Anfragen Q_1 und Q_2 über **S**
Frage: Gilt $Q_1 \equiv_{\text{adom}} Q_2$, d.h. gilt für alle Datenbanken **I** vom Schema **S**, dass $\llbracket Q_1 \rrbracket_{\text{adom}}(\mathbf{I}) = \llbracket Q_2 \rrbracket_{\text{adom}}(\mathbf{I})$?

Aufgabe 3:**(25 Punkte)**

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

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

Beweisen Sie, dass die Anfrage q mit $q(\mathbf{I}) := \left\{ v \in \mathbf{dom} : v \text{ liegt auf einem Kreis in } \mathbf{I} \right\}$ nicht in relationaler Algebra beschrieben werden kann.