

# Einführung in die Datenbanktheorie

Sommersemester 2022

## Übungsblatt 10

Zu Bearbeiten bis zur Übungsstunde am 18. Juli 2022

### Aufgabe 1:

- (a) Geben Sie zu jeder der Anfragen aus Aufgabe 2(a) von Blatt 9 eine bereichsunabhängige Formulierung im Relationenkalkül an.
- (b) Entscheiden Sie für jede der folgenden CALC-Anfragen, ob sie zur Anfragesprache  $CALC_{sr}$  gehört:

$$\left\{ (x_R) : \exists x_S \left( \text{Filme}(\text{"Boxhagener Platz"}, x_R, x_S) \vee \forall y_S \left( \text{Filme}(\text{"Herr Lehman"}, x_R, x_S) \right) \right) \right\}$$

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

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

### Aufgabe 2:

Sei  $\mathbf{S}$  ein Datenbankschema mit mindestens einem Relationssymbol der Stelligkeit  $\geq 2$ . Zeigen Sie, dass die folgenden Probleme unentscheidbar sind.

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

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

### Aufgabe 3:

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.