

# Einführung in die Datenbanktheorie

Wintersemester 2016/2017

## Übungsblatt 13

**Bearbeitung:** in den Übungen am 15./16. Februar 2017

**Aufgabe 1:** (25 Punkte)

Beschreiben Sie die Bedeutung der folgenden Anfragen in der natürlichen und adom-Semantik in Worten und geben Sie an, ob diese bereichsunabhängig sind.

- (a)  $\{(x_S) : \exists x_R \neg \text{Filme}(\text{"Star Wars"}, x_R, x_S)\}$
- (b)  $\{(x_S) : \exists x_T (\exists x_R \text{Filme}(x_T, x_R, x_S) \wedge \forall x_K \forall x_Z (\text{Programm}(x_K, x_T, x_Z) \rightarrow x_Z = \text{"20:00"}))\}$
- (c)  $\{(x_S) : \forall x_T \exists x_R \text{Filme}(x_T, x_R, x_S)\}$

**Aufgabe 2:** (25 Punkte)

Sei **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[**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 CALC[**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)

Entscheiden Sie, ob die folgenden CALC-Anfragen zur Anfragesprache  $\text{CALC}_{sr}$  gehören.

- (a)  $\left\{ (x_R) : \exists x_S \left( \text{Filme}(\text{"Boxhagener Platz"}, x_R, x_S) \vee \forall y_S \left( \text{Filme}(\text{"Herr Lehman"}, x_R, x_S) \right) \right) \right\}$ .
- (b)  $\left\{ (x_T) : \exists x_K \exists x_Z \left( \text{Programm}(x_K, x_T, x_Z) \wedge \forall y_K \forall y_Z \left( \text{Programm}(y_K, x_T, y_Z) \rightarrow y_Z = x_Z \right) \right) \right\}$ .
- (c) Gehören *alle* Anfragen aus  $\text{CALC}_{di}$  zu  $\text{CALC}_{sr}$ ?

**Aufgabe 4:****(25 Punkte)**

Sei  $\mathbf{S}$  ein Datenbankschema. Geben Sie einen Algorithmus an, der bei Eingabe einer  $\text{CALC}[\mathbf{S}]$ -Anfrage  $Q$  entscheidet, ob  $Q$  zu  $\text{CALC}_{sr}[\mathbf{S}]$  gehört, und schätzen Sie dessen Laufzeit ab!