

# Einführung in die Datenbanktheorie

Wintersemester 2016/2017

## Übungsblatt 11

**Bearbeitung:** in den Übungen am 1./2. Februar 2017

**Aufgabe 1:** (25 Punkte)

Beweisen Sie Lemma 5.14, d.h. zeigen Sie, dass für jede Tableau-Anfrage  $Q = (T, t)$  über  $R$  und jeder Menge  $\mathcal{F}$  von FDs über  $R$  gilt:

$$|\min(\text{chase}(T, t, \mathcal{F}))| \leq |\min(T, t)|.$$

**Aufgabe 2:** (25 Punkte)

- (a) Beweisen Sie, dass der Armstrong-Kalkül korrekt ist.
- (b) Sei  $U := \{A, B, C, D, E, F\}$  und  $\mathcal{F} := \{A \rightarrow B, A \rightarrow D, C \rightarrow D, DE \rightarrow F\}$ . Zeigen Sie mittels Ableitungen im Armstrong-Kalkül, dass für jede Relation  $I$  mit  $I \models \mathcal{F}$  gilt:
- (i)  $I \models A \rightarrow DB$
  - (ii)  $I \models DEF \rightarrow D$
  - (iii)  $I \models AE \rightarrow F$

**Aufgabe 3:** (25 Punkte)

- (a) Finden Sie für jede der folgenden Anfragen eine Formulierung in der relationalen Algebra (benannte Perspektive):
- (i) Finde alle 2-Tupel von Schauspielern, die in mindestens einem Film gemeinsam mitgespielt haben.
  - (ii) Finde alle 2-Tupel von Schauspielern, die in genau denselben Filmen mitgespielt haben.
  - (iii) Finde alle Schauspieler, die nur in solchen Filmen mitgespielt haben, bei denen sie selbst oder Alfred Hitchcock Regie geführt haben.
- (b) Welche Anfrage (in Worten) wird durch den folgenden Ausdruck beschrieben ?

$$\pi_{1,2}(Kinos \bowtie_{x_1=y_1} (\pi_1(\sigma_{3=\text{Manfred Krug}}(Filme)) - \pi_2(Programm)))$$

- (c) Sei  $\theta$  die positive konjunktive Join-Bedingung  $x_1=y_3 \wedge x_2=y_1 \wedge x_3=y_2$ . Seien  $R$  und  $S$  Relationssymbole der Stelligkeit  $\geq 3$ . Wie läßt sich der Ausdruck  $R \bowtie_{\theta} S$  in der relationalen Algebra (unbenannte Perspektive) ausdrücken?

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

Seien  $R$  und  $S$  Relationssymbole der Stelligkeit 2 und sei  $c \in \mathbf{dom}$ .

- (a) Geben Sie einen Ausdruck  $Q_1$  der relationalen Algebra (unbenannte Perspektive) an, der nicht den Selektionsoperator benutzt, so dass für alle Datenbanken  $\mathbf{I}$  vom Schema  $\{R, S\}$  gilt:

$$\llbracket Q_1 \rrbracket(\mathbf{I}) = \mathbf{I}(R) \cap \mathbf{I}(S).$$

- (b) Geben Sie einen Ausdruck  $Q_2$  der relationalen Algebra (unbenannte Perspektive) an, der nicht den Selektionsoperator benutzt, und der die selbe Anfragefunktion beschreibt wie der Ausdruck

$$\sigma_{1=c}(R).$$