Goethe-Universität Frankfurt am Main
Institut für Informatik
Theorie komplexer Systeme
Prof. Dr. Nicole Schweikardt

13. Juli 2010

Logik und Datenbanken

Sommersemester 2010

Blatt 8 (Präsenzblatt)

Aufgabe 1:

Betrachten Sie das Relationsschema R mit den Attributen A, B, C und die Anfrage $Q :=$

$$Ans(x_1, z_2) \leftarrow R(x_1, y_1, z_1),\ R(x_2, y_1, z_2),\ R(x_1, y_2, z_3).$$

(a) Stellen Sie Q als Tableau-Anfrage (T, t) dar und finden Sie eine *minimale* zu Q äquivalente Tableau-Anfrage.

(b) Betrachten Sie die Menge $\Sigma := \{A \to B,\ B \to C\}$ funktionaler Abhängigkeiten, berechnen Sie $chase(T, t, \Sigma)$ und minimieren Sie das Ergebnis.

Aufgabe 2:

Wenden Sie den Algorithmus zur Dekomposition in BCNF auf das Relationsschema R mit

$$sort(R) := \{ A, B, C, D, E, G \}$$

und die Menge

$$\Sigma := \{ A \to B,\ AC \to B,\ B \to DE,\ BD \to E,\ GB \to AC,\ GE \to B \}$$

an. Versuchen Sie, durch geschickte Auswahl der Bearbeitungsreihenfolge möglichst wenige Abhängigkeiten zu verlieren.

Aufgabe 3:

(a) Betrachten Sie das Relationsschema $\big(\mathit{Warenlager}[\text{Bauteil-Nr, Lager-Nr, Menge, Ort}],\ \Sigma\big)$ mit $\Sigma := \{ \text{Lager-Nr} \to \text{Ort},\ \ \text{Bauteil-Nr, Lager-Nr} \to \text{Menge} \}$. Sei I die Relation, die in der Tabelle auf Seite 3 in Kapitel 6 angegeben ist. Den Orten Bornheim, Hanau, Riedberg, Westend, Zentrum ordnen wir die natürlichen Zahlen 1, 2, 3, 4, 5 zu (Nummerierung in lexikographischer Reihenfolge). Betrachten Sie die Positionen $pos_1 := (\mathit{Warenlager}, \langle 2411, 2, 200, \text{Riedberg}\rangle, \text{Ort})$ und $pos_2 := (\mathit{Warenlager}, \langle 3001, 1, 100, \text{Hanau}\rangle, \text{Ort})$ von I, die Werte $k_1 := 2$ (= Hanau) und $k_2 := 4$ (= Westend) und berechnen Sie $H(\mathcal{E}_\Sigma^{k_i}(I, pos_j))$ für alle $i, j \in \{1, 2\}$.

(b) Betrachten Sie nun das Relationsschema $\big(\mathit{Lagerung}[\text{Bauteil-Nr, Lager-Nr, Menge}],\ \Gamma\big)$ mit $\Gamma := \{ \text{Bauteil-Nr, Lager-Nr} \to \text{Menge} \}$. Sei I die Relation, die in der Lagerungs-Tabelle auf Seite 4 in Kapitel 6 angegeben ist. Zeigen Sie, dass für jedes $pos \in Pos(I)$ und jedes $k \in \mathbb{N}_{\geqslant 1}$ mit $adom(I) \subseteq \{1, .., k\}$ gilt: $H(\mathcal{E}_\Sigma^k(I, pos)) > 0$.

(c) Zeigen Sie, dass für jedes Relationsschema (R, Σ), für alle $I \in inst(R, \Sigma)$, für alle $k < k'$ mit $adom(I) \subseteq \{1, .., k\}$ und alle $pos \in Pos(I)$ gilt:
$H(\mathcal{E}_\Sigma^k(I, pos)) = 0 \iff H(\mathcal{E}_\Sigma^{k'}(I, pos)) = 0.$

— auf der nächsten Seite geht's weiter —

Aufgabe 4:

Zeigen Sie, dass es einen Algorithmus gibt, der bei Eingabe eines Relationsschemas $(R[U], \Sigma)$ und einer Zerlegung $\{(R_1[U_1], \Sigma_1), \ldots, (R_n[U_n], \Sigma_n)\}$ von $(R[U], \Sigma)$ entscheidet, ob diese Zerlegung informationsverlustfrei ist.

Hinweis: Nutzen Sie dazu Theorem 6.13 (bzw. die Bemerkung nach Theorem 6.13).