



Universität Freiburg
Institut für Informatik
Prof. Dr. G. Lausen
Alexander Schätzle
Martin Przyjacił-Zablocki

Georges-Köhler Allee, Geb. 51
D-79110 Freiburg
lausen@informatik.uni-freiburg.de
schaetzle@informatik.uni-freiburg.de
zablocki@informatik.uni-freiburg.de

Übungen zur Vorlesung
Datenbanken und Informationssysteme
Wintersemester 2013/2014
15.01.2014

11. Aufgabenblatt: Formaler Datenbankentwurf

Übung 1 (keine Bewertung)

Ein Relationsschema $R = (V, \mathcal{F})$ ist in *Boyce-Codd-Normalform* (BCNF) genau dann, wenn jedes Attribut $A \in V$ die folgende Bedingung erfüllt:

Wenn $X \rightarrow A \in \mathcal{F}$, $A \notin X$, dann ist X ein Superschlüssel.

- Zeigen Sie, dass jedes Relationsschema in BCNF auch in 3NF ist.
- Zeigen Sie, dass jedes Relationsschema mit zwei Attributen in BCNF ist.

Übung 2 (2+2 Punkte)

Sei $\mathcal{F} = \{AB \rightarrow C, B \rightarrow D, CD \rightarrow E, CE \rightarrow GH, G \rightarrow A\}$ eine Menge funktionaler Abhängigkeiten. Zeigen Sie, dass $AB \rightarrow E$ und $BG \rightarrow C$ Elemente aus $\mathcal{F}^+$ sind.

- Verwenden Sie die Armstrong-Axiome (A1)-(A3).
- Verwenden Sie den X^+ -Algorithmus.

Übung 3 (3 Punkte)

Gegeben sei das Relationenschema $R = (A, B, C, D, E, F)$ mit den funktionalen Abhängigkeiten

$$\mathcal{F} = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow DA, E \rightarrow ABC, F \rightarrow CD, CD \rightarrow BEF\}$$

Bestimmen Sie $\mathcal{F}^{min}$. Bestimmen Sie ferner die Attributhülle von A (A^+).

Übung 4 (3 Punkte)

Welche der folgenden Relationsschemata sind in 3NF bzw. BCNF (Definition siehe Übung 1) bezüglich $\mathcal{F}$?

- $R_1(A, B, C, D, E, F)$ mit $\mathcal{F} = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, AB \rightarrow E, E \rightarrow F\}$
- $R_2(A, B, C, D, E, F)$ mit $\mathcal{F} = \{C \rightarrow BDEF, AC \rightarrow B\}$
- $R_3(A, B, C, D, E, F)$ mit $\mathcal{F} = \{A \rightarrow D, D \rightarrow F, F \rightarrow A, F \rightarrow BCE, B \rightarrow D\}$

Übung 5 (3+2 Punkte)

Verwenden Sie den 3NF Synthese-Algorithmus aus der Vorlesung, um zu den folgenden Relationsschemata R_1, R_2 mit den funktionalen Abhängigkeiten $\mathcal{F}_1, \mathcal{F}_2$ jeweils eine Zerlegung in 3 NF zu bestimmen.

- $R_1 = (A, B, C, D, E, F, G)$ mit $\mathcal{F}_1 = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow A, F \rightarrow BDEG, BDE \rightarrow FG\}$
- $R_2 = (A, B, C, D, E)$ mit $\mathcal{F}_2 = \{AB \rightarrow C, CD \rightarrow A, A \rightarrow E\}$

Übung 6 (3+2 Punkte)

- a) Gegeben sei das relationale Schema $R(A, B, C, D, E, F, G, H, I)$ mit der Menge

$$\mathcal{F} = \{A \rightarrow BCDEF, C \rightarrow D, E \rightarrow F, H \rightarrow I\}$$

von funktionalen Abhängigkeiten.

Bestimmen Sie alle Schlüssel von R . Ist R in 3NF? Begründen Sie Ihre Antworten.

- b) Gegeben sei das relationale Schema $R(A, B, C, D, E, F)$ mit der Menge

$$\mathcal{F} = \{A \rightarrow BC, F \rightarrow E, A \rightarrow DEF, F \rightarrow ABCD\}$$

von funktionalen Abhängigkeiten.

Bestimmen Sie alle Schlüssel von R . Ist R in 3NF? Begründen Sie Ihre Antworten.

Abzugeben durch Einwurf in den Briefkasten Raum 01-025 Gebäude 51 bis spätestens 20.01.2014, 12:00 Uhr.