

Übungsblatt 3

Jutta Mülle, muelle@kit.edu, IPD Böhm, KIT

Dieses Übungsblatt wird nicht bewertet – es müssen keine Bearbeitungen abgegeben werden (keine Relevanz für Klausurbonus).

Ausgabe: 22.06.2017
Besprechung: Montag, 03.07.2017

Aufgabe 1: Synthesealgorithmus

Gegeben sei eine Relation $R(A, B, C, D, E)$ mit den folgenden funktionalen Abhängigkeiten:

$$F = \{ \begin{array}{l} A \rightarrow E \\ AC \rightarrow D, \\ D \rightarrow BE, \\ E \rightarrow B, \\ C \rightarrow BE, \end{array} \}$$

Die Attribute sind atomar.

- Bestimmen Sie den Schlüssel von R .
- Geben Sie eine minimale, verbundtreue, abhängigkeitserhaltende Zerlegung von R an, welche in dritter Normalform ist. Benutzen Sie für das Ergebnis Ihrer Zerlegung die Notation:

$$S = \{(R_i, K_i), \dots, (R_n, K_n)\}.$$

Hierbei bezeichnen die R_i die Relationenschemata und die K_i die entsprechenden Schlüsselmengeten. Verwenden Sie zur Berechnung das aus der Vorlesung bekannte Syntheseverfahren. Geben Sie für jeden Schritt des Verfahrens das Zwischenergebnis an sowie abschließend die Zerlegung von R , die sich aus der Anwendung des Syntheseverfahrens ergibt.

- In welcher höchsten Normalform befinden sich die resultierenden Relationen aus Teilaufgabe b)?

Aufgabe 2: Normalformen, Schlüsselbestimmung

Gegeben sei das Relationenschema $R(A, B, C, D, E, F)$ und zwei Mengen F_1 und F_2 funktionaler Abhängigkeiten über R . Bei allen Attributen handelt es sich um atomare Datentypen.

$$F_1 = \{ \begin{array}{l} A \rightarrow C, \\ B \rightarrow DE, \\ D \rightarrow E, \\ DE \rightarrow F \end{array} \}$$

$$F_2 = \{ AB \rightarrow CFE, \\ C \rightarrow D, \\ D \rightarrow A \}$$

Bestimmen Sie **jeweils** für F_1 und F_2 :

- Die Menge aller Schlüssel für R . Geben Sie den Weg zur Schlüsselbestimmung an und begründen Sie Ihre Antwort.
- Die höchste Normalform (1NF, 2NF, 3NF, BCNF), in der sich R befindet. Begründen Sie Ihre Antwort.
- Falls R noch nicht in 3NF ist: Geben Sie eine minimale, verbundtreue, abhängigkeits-erhaltende Zerlegung von R an, welche in dritter Normalform ist. Benutzen Sie für das Ergebnis Ihrer Zerlegung die Notation $S = \{(R_1, K_1), \dots, (R_n, K_n)\}$, wobei R_i für Relationenschemata und K_i für die entsprechenden Schlüsselmengeten stehen. *Hinweis: Die Zwischenschritte müssen nicht angegeben werden.*

Aufgabe 3: mehrwertige Abhängigkeiten (MVDs)

- Nehmen Sie an, dass $A \twoheadrightarrow B$ eine mehrwertige Abhängigkeit (MVD) in der Relation R_1 ist. Gehen Sie von den Beispieletupeln in der folgenden Tabelle aus. Welche anderen Tupel sind dann zwingend ebenfalls in der Relation enthalten?

R1:

A	B	C
...
1	2	3
1	4	5
1	6	7
...

- Im folgenden ist eine Instanz der Relation $R_2(A, B, C)$ wie folgt gegeben:

R2:

A	B	C
1	2	3
1	3	2
1	2	2
3	2	1
3	2	3

Wir interessieren uns dafür, welche nicht-trivialen MVD's R_2 erfüllt. Identifizieren Sie dazu, welche der folgenden MVD's in dieser Relationsinstanz von R_2 **nicht** erfüllt ist:

- $C \twoheadrightarrow B$
- $BC \twoheadrightarrow C$
- $A \twoheadrightarrow C$
- $BC \twoheadrightarrow A$

Aufgabe 4: mehrwertige Abhängigkeiten

Überlegen Sie für die folgenden Relationen, ob eine mehrwertige Abhängigkeit von der Anwendung her gesehen sinnvoll ist, und verdeutlichen Sie Ihr Ergebnis anhand von Beispieldaten (Schlüssel ist jeweils unterstrichen):

- a) Lehrer-Hobby (L-Name, Fach, Hobby) beschreibt die Fächer, die ein Lehrer lehren kann, und seine Hobbies.
- b) Lehrer-Klasse (L-Name, Fach, Klasse) beschreibt die Fächer, die ein Lehrer in einer Klasse lehrt.