

# Datenbanken

## Übungsblatt 6 – SoSe 2015

1. Leite folgende Inferenzregeln aus den Armstrong-Axiomen her:

- a) Dekomposition:  $X \rightarrow YZ \models X \rightarrow Y, X \rightarrow Z$
- b) Vereinigung:  $X \rightarrow Y, X \rightarrow Z \models X \rightarrow YZ$
- c) Pseudotransitivität:  $X \rightarrow Y, WY \rightarrow Z \models WX \rightarrow Z$

**Wertigkeit: 0.5 Punkte/Unteraufgabe**

2. Gegen welche der folgenden funktionalen Abhängigkeiten verstößt die gegebene Instanz der Relation  $R$ ?

R		
A	B	C
a1	b1	c1
a1	b2	c1
a2	b1	c2
a2	b2	c2
a3	b1	c1

- a)  $A \rightarrow B$
- b)  $A \rightarrow C$
- c)  $B \rightarrow A$
- d)  $B \rightarrow C$
- e)  $AB \rightarrow C$
- f)  $BC \rightarrow A$

**Wertigkeit: 1 Punkt**

3. Geben Sie für folgende Attributmengen an, ob diese Superschlüssel für folgendes Relationenschema sind:  $R(A, B, C, D, E)$  mit den funktionalen Abhängigkeiten  $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow A\}$ .

- a) AB
- b) ABC
- c) ABDE
- d) ACE
- e) CDE

**Wertigkeit: 1 Punkt**

4. *Prüfungsbeispiel 2013-09-23* Betrachten Sie die Relation  $R[A, B, C, D, E]$  für welche folgende funktionale Abhängigkeiten gelten:

$$F = \{AB \rightarrow C, \\ B \rightarrow D, \\ DE \rightarrow C\}$$

- a) Bestimmen Sie alle Kandidatenschlüssel von  $R$ .
- b) Welches ist die höchste Normalform (1NF, 2NF, 3NF, BCNF) in der sich  $R$  befindet? Geben Sie zu jeder verletzten Normalform an, durch welche funktionalen Abhängigkeiten sie verletzt wird.
- c) Verwenden Sie den Synthesealgorithmus um  $R$  in 3NF zu zerlegen. Bitte geben Sie die einzelnen Schritte an.
- d) Verwenden Sie den Dekompositionsalgorithmus um  $R$  in BCNF zu zerlegen. Bitte geben Sie die einzelnen Schritte an.

**Wertigkeit: 1 Punkt/Unteraufgabe**

### Weitere, optionale Übungen

5. Gegeben sei eine Relation  $R$  mit den folgenden Attributen:  $M$ (akler),  $B$ (üro eines Maklers),  $I$ (nvestor),  $A$ (ktie),  $Q$ (uantität einer Aktie, die ein Investor besitzt) und  $D$ (ividende, die für eine Aktie ausgeschüttet wird).

Es existieren folgende funktionale Abhängigkeiten:

$$F = \{A \rightarrow D, I \rightarrow M, IA \rightarrow Q, M \rightarrow B\}$$

- a) Welche Anomalien können bei der Manipulation von Tupeln in einer Instanz von  $R[M, B, I, A, Q, D]$  auftreten?
  - b) Ist  $IA$  ein Kandidatenschlüssel für  $R$ ? Begründen Sie Ihre Antwort.
  - c) Wieviele Kandidatenschlüssel gibt es für dieses Schema?
  - d) In welcher Normalform befindet sich  $R$ ?
  - e)  $R$  wird zerlegt in  $Z = \{R_1, R_2, R_3, R_4\}$  mit  $R_1[A, D]$ ,  $R_2[I, M]$ ,  $R_3[I, A, Q]$  und  $R_4[M, B]$ . Ist diese Zerlegung verlustlos bezüglich  $F$ ? Was ist nach der Zerlegung mit den Anomalien aus Teilaufgabe (a) geschehen?
6. Gegeben sei das Relationenschema  $R[A, B, C, D, E, F]$  mit der Menge der funktionalen Abhängigkeiten  $F_R = \{A \rightarrow BD, AB \rightarrow E, B \rightarrow EF, C \rightarrow AB\}$ . Bestimmen Sie alle Kandidatenschlüssel von  $R$ . In welcher höchsten Normalform befindet sich  $R$ ? Falls sich  $R$  nicht in 3NF oder höher befindet, zerlegen Sie  $R$  in 3NF.
  7. Gegeben sei das Relationenschema  $S[A, B, C, D, E, F]$  mit der Menge der funktionalen Abhängigkeiten  $F_S = \{A \rightarrow D, B \rightarrow AF, CF \rightarrow A, D \rightarrow B\}$ . Bestimmen Sie alle Kandidatenschlüssel von  $S$ . In welcher höchsten Normalform befindet sich  $S$ ? Falls sich  $S$  nicht in 3NF oder höher befindet, zerlegen Sie  $S$  in 3NF.

8. (Prüfungsbeispiel 2013-07-02) Bitte kreuzen Sie an:

a) Die Zerlegung  $R_1[A, B]$ ,  $R_2[B, D, E]$ ,  $R_3[C, D]$  der Relation  $R[A, B, C, D, E]$  mit den funktionalen Abhängigkeiten  $F = \{B \rightarrow A, B \rightarrow DE, C \rightarrow D\}$  ist verlustlos.

richtig       falsch

b) Die Zerlegung  $R_1[A, B, C]$ ,  $R_2[C, D, E]$  der Relation  $R[A, B, C, D, E]$  mit den funktionalen Abhängigkeiten  $F = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow DE, A \rightarrow D\}$  ist abhängigkeitsbewahrend.

richtig       falsch

c)  $FA \rightarrow D$  ist in der Hülle von  $F = \{A \rightarrow C, E \rightarrow D, FC \rightarrow E\}$ .

richtig       falsch

d) Jede abhängigkeitsbewahrende Zerlegung ist auch verlustlose.

richtig       falsch

e) Jede verlustlose Zerlegung ist auch abhängigkeitsbewahrend.

richtig       falsch

9. Welche der folgenden Aussagen sind wahr, welche sind falsch?

a) Falls  $\alpha \rightarrow \gamma$  in Schema  $R$  gilt, dann gilt auch  $\alpha\beta \rightarrow \alpha\beta\gamma$  ( $\alpha, \beta, \gamma \subseteq R$ ).

b) Falls  $\beta$  ein Superschlüssel ist, dann existiert immer eine echte Unter-  
menge  $\alpha \subset \beta$  für die gilt:  $\alpha \rightarrow R$  ( $\alpha, \beta \subseteq R$ ).

c) Für ein Relationenschema  $R$  gilt immer entweder  $\alpha \rightarrow \beta$  oder  $\beta \rightarrow \alpha$   
aber nie beides ( $\alpha, \beta \subseteq R$ ).

d) Jedes Schema in 2NF ist auch in 3NF.

e) Jedes Schema in 3NF ist auch in 2NF.

f) Ein Schema kann immer verlustlos in 3NF und BCNF zerlegt werden.

g) Ein Schema kann immer abhängigkeitsbewahrend in 3NF und BCNF  
zerlegt werden.