

Datenbanken

Übungsblatt 5 – SoSe 2014

1. Leite folgende Inferenzregeln aus den Amstrong-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: 1 Punkt

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. (*Prüfungsbeispiel 2013-07-02*) Betrachten Sie die Relation $R[A, B, C, D, E, F, G]$ für welche folgende funktionalen Abhängigkeiten gelten:

$$F = \{BCD \rightarrow A, \\ BC \rightarrow E, \\ C \rightarrow D, \\ A \rightarrow F, \\ F \rightarrow G, \\ A \rightarrow G\}$$

- a) Zeigen Sie anhand der Inferenzregeln, dass BC ein Kandidatenschlüssel von R ist.
- b) Angenommen, R befindet sich in 1NF. Geben Sie für jede der höheren Normalformen an, von welcher funktionalen Abhängigkeit diese Normalform verletzt wird.

- c) Zerlegen Sie R in die Boyce-Codd Normalform (BCNF) unter Verwendung des Dekompositionsalgorithmus. Durchlaufen Sie dabei die funktionalen Abhängigkeiten in der Reihenfolge, in der Sie in der Angabe geben sind.

Wertigkeit: 1 Punkt/Unterpunkt

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.

Wertigkeit: 1 Punkt/Unterpunkt

Weitere, optionale Übungen

6. 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

7. 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?

8. 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.
9. 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.
10. (*Prüfungsbeispiel 2013-07-02*) Bitte kreuzen Sie an:
- 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
 - 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
 - $FA \rightarrow D$ ist in der Hülle von $F = \{A \rightarrow C, E \rightarrow D, FC \rightarrow E\}$.
 richtig falsch
 - Jede abhängigkeitsbewahrende Zerlegung ist auch verlustlose.
 richtig falsch
 - Jede verlustlose Zerlegung ist auch abhängigkeitsbewahrend.
 richtig falsch

11. 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 β 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.