Übung Datenbanken und Informationssysteme 1 – WS 2023/24

Übungsgruppen: 351.002, 351.003, 351.004, 351.005, 351.036
Übungsleiter*innen: Lisa Ehrlinger, Josef Küng, Wolfram Wöß, Daniel Hofer

Institut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung

Übungsangaben 8 **Abgabe bis 14.12.2023 13:00**

7. Relationaler Entwurf

7.17. Normalformen, Zerlegung in 3NF (13 Punkte)

Gegeben sind folgende Relationenschemata in 1NF:

a) RS1 ({A,B,C,D,E,F}, {A → DE, AB → AD, B → F})
b) RS2 ({A,B,C,D,E,F}, {B → CD, CD → A, CD → ABC, E → F})
c) RS3 ({A,B,C,D,E,F}, {AD → BCDEF, CF → A, CDF → E})

Sind die gegebenen Relationenschemata auch in 2NF, 3NF oder BCNF? Begründen Sie Ihre Antwort. Erstellen Sie dabei jeweils eine kanonische Überdeckung der Menge der funktionalen Abhängigkeiten und geben Sie alle Schlüsselkandidaten an. Zerlegen Sie jene RS, die sich nicht in 3NF befinden, in 3NF-Relationenschemata mit Abhängigkeitsbewahrung und Verlustlosigkeit. Begründen Sie auch, dass das Ergebnis abhängigkeitsbewahrend und verlustlos ist.

7.18. BCNF, Zerlegung (7 Punkte)

Gegeben sind folgende Relationenschemata in 1NF:

a) RS1 ({A,B,C,D,E,F}, {A → B, BC → ADEF, D → E})
b) RS2 ({A,B,C,D,E,F}, {BC → A, BC → DEF, BCE → C, D → BC})

Zerlegen Sie jene Relationenschemata, die sich nicht in BCNF befinden, verlustlos in Boyce-Codd-Normalform. Erstellen Sie dabei jeweils eine kanonische Überdeckung der Menge der funktionalen Abhängigkeiten, geben alle Schlüsselkandidaten an und verwenden den Dekompositionsalgorithmus.

7.19. Synthesealgorithmus, Dekompositionsalgorithmus (6 Punkte)

Gegeben ist folgendes Relationenschema:

RS ({A,B,C,D,E}, {BC → ABDE; A → D; E → DE})

a) Erstellen Sie eine kanonische Überdeckung der Menge der funktionalen Abhängigkeiten.
b) Ermitteln Sie alle Schlüsselkandidaten.
c) Ermitteln Sie die Normalform, in der sich dieses Relationenschema befindet, inklusive Begründung.
d) Überführen Sie das Relationenschema mittels Synthesealgorithmus in 3NF
e) Überführen Sie das Relationenschema mittels Dekompositionsalgorithmus in BCNF
f) Wie unterscheiden sich die Ergebnisse?

7.20. Mehrwertige Abhängigkeiten (3 Punkte)

Gilt in folgender Relation die mehrwertige Abhängigkeit AB →→ C?
Begründen Sie Ihre Antwort.

RS				
A	B	C	D	E
a1	b1	c1	d1	e1
a1	b1	c1	d2	e1
a1	b1	c1	d2	e2
a1	b1	c1	d1	e2
a1	b1	c1	d1	e3
a1	b1	c2	d2	e3
a2	b1	c2	d1	e2
a2	b1	c3	d1	e2

7.21. 3NF, BCNF, 4NF (8 Punkte)

Gegeben ist folgendes Relationenschema:

VO ({Semester, LVNr, LVTitel, LVTyp, LVStd, Termin, MatrNr, StudVorname, StudNachname, StudEMailAdr},F)

Zusatzinformationen:

- Wie es an der JKU der Fall ist, identifiziert auch hier die LVNr eine Lehrveranstaltung nicht eindeutig, sondern es ist zusätzlich das Semester erforderlich.
- Termin enthält Datum und Beginnzeit einer Abhaltung oder einer Prüfung. Eine Lehrveranstaltung hat also mehrere solcher Termine. An einem Termin können mehrere Lehrveranstaltungen starten. Ein Termin kann auch im Folgesemester liegen (z.B. zweiter Prüfungstermin).
- Die Zuordnung der Studierenden zu Lehrveranstaltungen ist auf Lehrveranstaltungsebene. (Wer ist bei welcher Lehrveranstaltung angemeldet?) D.h., das Relationenschema enthält keine Anwesenheitsdokumentation pro Termin.

a) Bestimmen Sie die Menge F der vollen funktionalen Abhängigkeiten. Eine kanonische Überdeckung genügt.
b) In welcher Normalform befindet sich dieses Schema? Begründen Sie Ihre Antwort.
c) Zerlegen Sie das Relationenschema abhängigkeitsbewahrend und verlustlos in 3NF-Schemata.
d) Erfüllen die dann erhaltenen RS auch die BCNF? Wenn nein, zerlegen Sie sie verlustlos in BCNF.
e) Sind die Relationenschemata, die sich nun in BCNF befinden, auch 4NF? Wenn nein, begründen Sie dies anhand der vorhandenen mehrwertigen Abhängigkeiten, und zerlegen sie jene Relationenschemata, die sich nicht in 4NF befinden, verlustlos in 4NF.