

Übungsangaben 8

Abgabe bis 15.12.2022 13:00

7. Relationale Entwurfstheorie

7.17. Normalformen, Zerlegung in 3NF (7 Punkte)

Gegeben sind folgende Relationenschemata in 1NF:

- a) RS1 ({A,B,C,D,E,F}, {AB → CD, ABC → D, CEF → E, ABC → F })
- b) RS2 ({A,B,C,D,E,F}, {A → B, A → DE, A → F, AB → E, EF → C})
- c) RS2 ({A,B,C,D,E,F}, {AB → B, AB → CD, AB → EF, ABC → D, D → A})

Sind die gegebenen Relationenschemata auch 2NF oder 3NF? Begründen Sie Ihre Antwort. Geben Sie alle Schlüsselkandidaten an. Zerlegen Sie jene RS, die sich nicht in 3NF befinden, in 3NF-Relationen mit Abhängigkeitsbewahrung und Verlustlosigkeit. Begründen Sie auch, dass das Ergebnis abhängigkeitsbewahrend und verlustlos ist.

7.18. BCNF, Zerlegung (5 Punkte)

Gegeben sind folgende Relationenschema in 1NF:

- a) RS1 ({A,B,C,D,E,F}, {AD → BCEF, E → AD})
- b) RS2 ({A,B,C,D,E,F}, {AC → E, BC → AD, A → DF})

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

7.19. Syntheselalgorithmus, Dekompositionsalgorithmus (6 Punkte)

Gegeben ist folgendes Relationenschema in 1 NF:

RS ({A,B,C,D,E}, {AB → CDE, C → E, D → E})

- a) Überführen Sie das Relationenschema mittels Syntheselalgorithmus in 3NF
- b) Überführen Sie das Relationenschema mittels Dekompositionsalgorithmus in BCNF
- c) Wie unterscheiden sich die Ergebnisse?

7.20. 3. Normalform, BCNF (2 Punkte)

Kann es bei einem Relationschema, das nur einen Schlüsselkandidaten hat, vorkommen, dass es sich in 3NF befindet aber nicht in BCNF? Begründen Sie ihre Antwort.

7.21. Normalformen, BCNF (7 Punkte)

Gegeben ist folgendes Relationenschema (Rechnungen einer Kunstgalerie):

GalerieRechnung {[GJahr, RechnungsNr, KundenNr, KundenVorname, KundenNachname, RechnungsDatum, KunstwerkId, KunstwerkName, Preis, KünstlerId, KünstlerVorname, KünstlerNachname]}

Zusatzinformationen:

- Eine RechnungsNr ist nur innerhalb eines Geschäftsjahres (GJahr) eindeutig. Ein Geschäftsjahr kann vom Kalenderjahr abweichen. Es gibt keine überlappenden Geschäftsjahre.
- Das Rechnungsdatum ist immer im Zeitraum des Geschäftsjahrs, zu dem die RechnungsNr gehört.
- Für jedes verkaufte Kunstwerk gibt es eine eigene Rechnung. Ein Kunstwerk kann im Laufe der Jahre auch öfters verkauft werden. Z.B., nachdem es zurückgegeben oder zurückgekauft wurde.
- Ein Kunstwerk ist immer genau einem Künstler zugeordnet.

- a) Bestimmen Sie die vollen funktionalen Abhängigkeiten. Es genügt eine kanonische Überdeckung.
- b) In welcher Normalform befindet sich dieses Schema? Begründen Sie Ihre Antwort.
- c) Zerlegen Sie das Relationenschema in 3NF.
- d) Erfüllen die dann erhaltenen RS auch die BCNF? Wenn nein, zerlegen Sie jene, die sich nur in 3NF befinden, in BCNF-Schemata.

7.22. Normalformen, 4NF (5 Punkte)

Eine Feuerwehr verwaltet die Fahrzeuge inklusive Ausstattung und deren Einsätze. FAId identifiziert eine solche Fahrzeug-mit-Ausstattungs-Einheit. Eine Ausstattung, eindeutig identifiziert durch AId, ist einer solchen Einheit fest zugeordnet. Die Spalte Anz sagt aus, wie viel Stück dieser Ausstattung zur Einheit gehören. Die EinsatzId bestimmt einen Einsatz.

Fahrzeug-Ausstattung-Einsatz						
FAId	AId	ABez	Anz	EinsatzId	DatZeitVon	DatZeitBis
RLF1	TLF2000	Tanklöschfahrzeug	1	187	01.06.2022 17:30	01.06.2022 21:15
RLF1	F150	Funkgerät	1	187	01.06.2022 17:30	01.06.2022 21:15
RLF1	BG800	Bergegerät	1	187	01.06.2022 17:30	01.06.2022 21:15
RLF1	BSx	B-Schlauch	8	187	01.06.2022 17:30	01.06.2022 21:15
RLF1	CSy	C-Schlauch	8	187	01.06.2022 17:30	01.06.2022 21:15
KDO	KdoW10	Kommandowagen	1	187	01.06.2022 17:30	01.06.2022 21:15
KDO	F300	Funkgerät	6	187	01.06.2022 17:30	01.06.2022 21:15
RLF1	TLF2000	Tanklöschfahrzeug	1	188	23.06.2022 12:20	23.06.2022 18:10
RLF1	F150	Funkgerät	1	188	23.06.2022 12:20	23.06.2022 18:10
RLF1	BG800	Bergegerät	1	188	23.06.2022 12:20	23.06.2022 18:10
RLF1	BSx	B-Schlauch	8	188	23.06.2022 12:20	23.06.2022 18:10
RLF1	CSy	C-Schlauch	8	188	23.06.2022 12:20	23.06.2022 18:10
...

- a) Bestimmen Sie alle vollen funktionalen Abhängigkeiten. Es genügt eine kanonische Überdeckung.
- b) Bestimmen Sie alle vollen mehrwertigen Abhängigkeiten, die keine funktionalen Abhängigkeiten sind.
- c) Sollte sich dieses Relationenschema nicht in 4 NF befinden, zerlegen Sie es verlustlos in 4NF.