Übung Datenbanken und Informationssysteme 1 – WS 2023/24

Übungsgruppen: 351.012, 351.013, 351.014, 351.015, 351.016, 351.017
Übungsleiter*innen: Lisa Ehrlinger, Josef Küng, Wolfram Wöß, Daniel Hofer

Institut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung

Übungsangaben 6 — Abgabe bis 30.11.2023 13:00

7. Relationale Entwurfstheorie

7.11. Anomalien (3 Punkte)

Gegeben ist das Relationenschema (Person) mit einer Beispielsrelation:

Person					
PNr	Name	TelNr	GemeindeNr	GemeindeName	Einwohner
100	Karl Mustermann	+437321234	40101	Linz	210.118
125	Bianca Musterfrau	+436805678	90001	Wien	1.982.097
126	Adrian Test	+436805678	90001	Wien	1.982.097
170	Gabriela Try	+437321234	40101	Linz	210.118

Ist dies ein gutes Relationenschema? Begründen Sie Ihre Antwort anhand der Beispielsdaten, indem Sie je ein konkretes Beispiel für eine Update-, Delete- und Insertanomalie anführen.

7.12. Verlustlose Zerlegung von Relationenschemata (4 Punkte)

Das Relationenschema Person aus 7.11 wurde wie folgt zerlegt:

Person			
PNr	Name	TelNr	GemeindeNr
100	Karl Mustermann	+437321234	40101
125	Bianca Musterfrau	+436805678	90001
126	Adrian Test	+436805678	90001
170	Gabriela Try	+437321234	40101

Gemeinde		
GemeindeNr	GemeindeName	Einwohner
40101	Linz	210.118
90001	Wien	1.982.097

Ist diese Zerlegung verlustlos? Wenn ja, warum ist sie verlustlos? Wenn nein, warum ist sie nicht verlustlos? Erklären Sie Ihre Antwort am Beispiel, und auch anhand der geltenden funktionalen Abhängigkeiten.

Sollte die Zerlegung nicht verlustlos sein, erstellen Sie eine verlustlose Zerlegung.

7.13. Normalformen (9 Punkte)

Gegeben sind folgende Relationenschemata in 1NF:

a) RS1 ({A,B,C,D,E}, {A → C; D → AB; BD → A})

b) RS2 ({A,B,C,D,E}, {AE → BC; AEC → DC; AEC → B; C→ D})

c) RS3 ({A,B,C,D,E}, {ACE → B; AE → CD; C → E; E → C})

Bestimmen Sie für jedes dieser Relationenschemata
i) eine kanonische Überdeckung Fc (mit der Angabe der Zwischenschritte z.B. Links- & Rechtsreduktion, Entfernen von leeren Mengen, Vereinigung),
ii) die Schlüsselkandidaten und
iii) die Normalform, in der es sich befindet (mit Begründung, bis zur 3NF).

7.14. Normalformen (6 Punkte)

Gegeben sind folgende Relationenschemata:

a) STUDIENABSCHLUSS ({MatrNr, Nachname, Vorname, Geb-Dat, E-Mail-Adr, Studienkennzahl, Studienname, Abschlussdatum, AkademischerGrad},
{MatrNr → Nachname, Vorname, Geb-Dat, E-Mail-Adr;
Studienkennzahl → Studienname, AkademischerGrad;
MatrNr, Studienkennzahl → Abschlussdatum})

b) SCHOKOLADE ({SchokoId, ProduktName, Gewicht, HerstellerId, HerstellerName, LinkHomePage},
{SchokoId → ProduktName, Gewicht, HerstellerId;
HerstellerId → HerstellerName, LinkHomePage})

Bestimmen Sie die Schlüsselkandidaten für STUDIENABSCHLUSS und SCHOKOLADE. In welcher Normalform befinden sich die gegebenen Relationenschemata? Begründen Sie Ihre Antwort.

Zerlegen Sie jene Relationenschemata, die sich nicht in 3NF befinden, abhängigkeitsbewahrend und verlustlos in 3NF-Schemata. Begründen Sie auch, warum das Ergebnis verlustlos und abhängigkeitsbewahrend ist.

7.15. Normalformen (3 Punkte)

Gegeben ist das RS Produktion ({ProduktNr, MaschineNr, MitarbeiterNr, Produktionszeit, Arbeitszeit}, F). F ist die Menge der funktionalen Abhängigkeiten und repräsentiert folgende Einschränkungen:

- Die Herstellung eines bestimmten Produktes erfordert eine vorgegebene Maschine. Mit jeder Maschine können jedoch mehrere Produkte erzeugt werden.
- Für jedes Produkt gibt es genau einen verantwortlichen Mitarbeiter.
- Jede Maschine ist einem bestimmten Mitarbeiter zugeordnet. Es gibt Mitarbeiter, die mehrere Maschinen zugeordnet haben.
- Die Produktionszeit ist die Zeit, die für ein Produkt auf einer bestimmten Maschine notwendig ist.
- Die Arbeitszeit ist die durchschnittliche Arbeitszeit, die ein bestimmter Mitarbeiter täglich an einer Maschine verbringt.

a) Geben Sie die Menge der funktionalen Abhängigkeiten F an und bestimmen Sie eine kanonische Überdeckung Fc für F.

b) Bestimmen Sie die Schlüsselkandidaten für das RS Produktion.

c) In welcher Normalform befindet sich das RS Produktion?

7.16. Normalformen, ER-Diagramm (6 Punkte)

In einem Sprachinstitut werden Daten zu den lernenden Personen, den Sprachen und das Niveau, auf dem sie die jeweilige Sprache lernen, gespeichert. Eine Person kann eine Sprache nicht gleichzeitig auf mehreren Niveaus lernen.

Sprachinstitut						
PNr	Vorname	Nachname	TelNr	SprachID	Sprache	Niveau
100	Max	Mustermann	+437321234	EN	Englisch	B2
125	Martina	Musterfrau	+436805678	IT	Italienisch	A2
126	Sabina	Test	+436805678	FR	Französisch	C2
125	Martina	Musterfrau	+436805678	EN	Englisch	B1

a) Bestimmen Sie alle vollen funktionalen Abhängigkeiten und den Primärschlüssel.

b) In welcher Normalform befindet sich das Relationenschema? Begründen Sie Ihre Antwort.

c) Zerlegen Sie das Relationenschema abhängigkeitsbewahrend und verlustlos in 3NF.

d) Zeichnen Sie ein ER-Diagramm, abgeleitet aus den Relationenschemata in der dritten Normalform.