

Übungsblatt 6: DB:VII

Abzugeben sind, bis 23.01.2019, 23:59, Lösungen zu den Aufgaben 1a, 2a,d, 4.

Aufgabe 1 : Anomalien (3+0+0+0 Punkte)

Eine Kundenverwaltung soll zusätzlich zu den Stammdaten jeweils den Betreuer sowie den monatlichen Umsatz des Kunden aufnehmen. Folgende Abhängigkeiten gelten

- Kunde → Ort
- Kunde → Umsatz
- Kunde → BetreuerName
- BetreuerName → BetreuerOrt

Es wurde ein Datenbankschema mit folgender Tabelle erstellt, wobei jede Zeile einem Kunden entspricht:

<u>Kunde</u>	Ort	BetreuerName	BetreuerOrt	Umsatz
Müller-AG	München	Aukamp	Dortmund	12.021
Schneider-GmbH	Köln	Aukamp	Dortmund	11.890
Büro-Peters	Köln	Maisel	Dortmund	12.800
...				

- (a) Geben Sie im Bezug auf das obige Schema je ein Beispiel für das Auftreten der folgenden Probleme an und erklären Sie jeweils, warum es sich um ein Problem handelt.
- Einfügeanomalien
 - Modifizierungsanomalien
 - Löschanomalien
- (b) Welche Möglichkeiten gibt es um Modifizierungsanomalien im obigen Schema zu vermeiden, ohne das Schema zu ändern?
- (c) Verbessern Sie das Schema, so dass keine Anomalien mehr auftreten.
- (d) Welche Nachteile hat das in (c) verbesserte Schema gegenüber der nicht verbesserten Variante?

Aufgabe 2 : Inferenzregeln (1,5+0+0+1,5+0 Punkte)

Beweisen oder widerlegen Sie die unten aufgeführten Ableitungsregeln mit Hilfe der Armstrong-Inferenzregeln Reflexivität, Verstärkung und Transitivität.

Ein Beweis hat die folgende Form (Beispiel für falls $\alpha \rightarrow \beta\gamma$ dann gilt $\alpha \rightarrow \beta$):

1. $\alpha \rightarrow \beta\gamma$ (gegeben)
2. $\beta\gamma \rightarrow \beta$ (Reflexivität)
3. $\alpha \rightarrow \beta$ (Transitivität von 1. und 2.)

Ein Gegenbeweis erfolgt durch ein Gegenbeispiel (Beispiel für falls $\alpha\beta \rightarrow \gamma \wedge \beta \rightarrow \delta$ dann $\alpha\delta \rightarrow \gamma$):

\mathcal{R}			
A	B	C	D
a_1	b_1	c_1	d_1
a_1	b_2	c_2	d_1

Mit $\alpha = \{A\}$, $\beta = \{B\}$, $\gamma = \{C\}$, $\delta = \{D\}$ ist die linke Seite der Regel erfüllt, die rechte dagegen nicht.

- (a) Falls $\alpha \rightarrow \beta$ und $\gamma \rightarrow \delta$, dann gilt $\alpha\gamma \rightarrow \beta$.
- (b) Falls $\alpha \rightarrow \gamma$ und $\beta \rightarrow \gamma$, dann gilt $\alpha \rightarrow \beta$.
- (c) Falls $\alpha \rightarrow \beta$ und $\alpha\beta \rightarrow \gamma$, dann gilt $\alpha \rightarrow \gamma$.
- (d) Falls $\alpha \rightarrow \beta$ und $\gamma \rightarrow \delta$, dann gilt $\alpha\gamma \rightarrow \beta\delta$.
- (e) Falls $\alpha \rightarrow \beta$ und $\beta \rightarrow \gamma$, dann gilt $\alpha \rightarrow \beta\gamma$.

Aufgabe 3 : Funktionale Abhängigkeiten (allgemein)

Sei \mathcal{R} ein Relationenschema und F eine Menge hierauf definierter FDs.

- (a) Wie viele FDs (auch triviale) kann F maximal beinhalten? Die FDs in F können sich auch gegenseitig implizieren.
- (b) Die Hülle F^+ einer Menge von FDs F ist eindeutig.
 - ☐ Stimmt.
 - ☐ Stimmt nicht.
- (c) Gibt es in einem Relationenschema nur triviale Abhängigkeiten, so bilden alle Attribute zusammen den Schlüssel.
 - ☐ Stimmt.
 - ☐ Stimmt nicht.
- (d) Was kann man über κ sagen, falls $\mathcal{R} = \text{AttributeClosure}(F, \kappa)$ gilt?
 - ☐ κ ist Schlüssel von \mathcal{R}
 - ☐ κ ist Superschlüssel von \mathcal{R}
 - ☐ κ ist kein Schlüssel von \mathcal{R}
- (e) Es gelte $\mathcal{R} = \text{AttributeClosure}(F, \kappa)$ und $\nexists A \in \kappa : \mathcal{R} = \text{AttributeClosure}(F, \kappa - \{A\})$. Was kann man über κ sagen?
 - ☐ κ ist Schlüssel von \mathcal{R}
 - ☐ κ ist Primärschlüssel von \mathcal{R}
 - ☐ κ ist kein Schlüssel von \mathcal{R}
- (f) Ist die kanonische Überdeckung F_c einer Menge F von funktionalen Abhängigkeiten eindeutig? Begründen Sie ihre Antwort. Geben Sie ein Beispiel an.

Aufgabe 4 : Funktionale Abhängigkeiten (Anwendung) (4 Punkte)

Gegeben sei ein relationales Schema $\mathcal{R} = \{A, B, C, D, E, F\}$ mit zugehörigen FDs $F = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow DA, E \rightarrow ABC, F \rightarrow CD, CD \rightarrow BEF\}$. Berechnen Sie die Attributhülle $\{A\}^+$ von A sowie die kanonische Überdeckung F_c und bestimmen Sie alle Schlüsselkandidaten.

Aufgabe 5 : Normalformen (allgemein)

(a) Aus 3NF folgt BCNF.

- ☐ Stimmt.
☐ Stimmt nicht.

(b) Der Algorithmus zur relationalen Dekomposition erzeugt eine abhängigkeitserhaltende Zerlegung.

- ☐ Stimmt.
☐ Stimmt nicht.

Aufgabe 6 : Normalformen (Anwendung)

Bestimmen Sie für die folgenden Relationenschemata die Schlüssel und prüfen Sie, ob sich die Schemata in 2NF, 3NF oder BCNF befinden. Erläutern Sie Ihre Aussage.

- (a) $\mathcal{R}_1 = \{A, B, C, D\}$ mit $F_1 = \{AB \rightarrow D\}$
(b) $\mathcal{R}_2 = \{A, B, C, D, E\}$ mit $F_2 = \{ABC \rightarrow D, D \rightarrow B\}$
(c) $\mathcal{R}_3 = \{A, B, C, D\}$ mit $F_3 = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D\}$
(d) $\mathcal{R}_4 = \{A, B, C, D\}$ mit $F_4 = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow CD, BC \rightarrow D\}$

Aufgabe 7 : Normalformen und Datenbankentwurf

Gegeben sei folgendes Relationenschema $\mathcal{R} = \{\text{Ladung, Tour, Fahrer}\}$ mit den Abhängigkeiten $\{\text{Ladung, Tour}\} \rightarrow \text{Fahrer}$ und $\text{Fahrer} \rightarrow \text{Tour}$.

- (a) In welcher Normalform ist dieses Schema?
(b) Gibt es eine Zerlegung des Schemas, die alle funktionalen Abhängigkeiten erhält?
(c) Angenommen, Sie könnten eine der drei folgenden Zerlegungen wählen, für welche würden Sie sich entscheiden?
1. $\{\text{Ladung, Fahrer}\}$ und $\{\text{Ladung, Tour}\}$
2. $\{\text{Tour, Fahrer}\}$ und $\{\text{Ladung, Tour}\}$
3. $\{\text{Tour, Fahrer}\}$ und $\{\text{Ladung, Fahrer}\}$
Begründen Sie Ihre Antworten.