

2. Übungsblatt

3.0 VU Datenmodellierung

9. April 2014

Allgemeines

In diesem Übungsteil sollten Sie Aufgabenstellungen aus den Bereich SQL und Normalformentheorie bearbeiten.

Lösen Sie die Beispiele eigenständig, denn in der Praxis (und bei der Prüfung) sind Sie auch auf sich alleine gestellt. Wir weisen Sie darauf hin, dass abgeschriebene Lösungen mit 0 Punkten beurteilt werden.

Geben Sie ein einziges PDF Dokument ab. Erstellen Sie Ihr Abgabedokument computerunterstützt. Wir akzeptieren keine gescannten handschriftlichen PDF-Dateien.

Deadlines

16.5.	06:55 Uhr	Deadline für den Upload über den COURSEMANAGER
<i>24.5.</i>	<i>08:00 Uhr</i>	Feedback im COURSEMANAGER verfügbar
<i>25.5.</i>	<i>23:59 Uhr</i>	Reservierung eines Termins für das Tutorengespräch
<i>25.5.</i>	<i>23:59 Uhr</i>	Reservierung eines Termins für das Abgabegespräch

Tutorengespräch

1. Sie müssen sich über den COURSEMANAGER zu einem Tutorengespräch anmelden. Bitte machen Sie das rechtzeitig, je später Sie sich anmelden, umso eingeschränkter ist das Terminangebot.
2. Wenn Sie kein Blatt abgegeben haben, sind Sie nicht zum Tutorengespräch zugelassen.
3. Sie kommen mit Ihrem Studierendenausweis zu der von Ihnen reservierten Zeit vorbei, und absolvieren das Tutorengespräch. Sie erhalten dabei wertvolles Feedback zu Ihrem Übungsblatt. Das Gespräch ist verpflichtend und dauert ca. 30 Minuten.

Abgabegespräch

1. Sie müssen sich über den COURSEMANAGER zu einem Abgabegespräch anmelden. Bitte machen Sie das rechtzeitig, je später Sie sich anmelden, umso eingeschränkter ist das Terminangebot.
2. Wenn Sie kein Blatt abgegeben haben oder kein Tutorengespräch geführt haben, sind Sie nicht zum Abgabegespräch zugelassen.
3. Sie kommen mit Ihrem Studierendenausweis zu der von Ihnen reservierten Zeit vorbei, und absolvieren das Abgabegespräch. Stoffgebiet des Abgabegesprächs sind die mit dem Übungsblatt abgedeckten Themengebiete. Wir setzen voraus, dass Sie sich mit Ihrer korrigierten Abgabe auseinandergesetzt haben. Das Abgabegespräch hat Prüfungscharakter.
4. Sie absolvieren Ihr Abgabegespräch gemeinsam mit anderen KollegInnen. Das Gespräch dauert ca. 60 Minuten.
5. Sie können auf die Abgabe maximal 15 Punkte erreichen. Diese setzen sich wie folgt zusammen:
5 Punkte auf das Übungsblatt
10 Punkte auf das Abgabegespräch
6. Die Assistenten tragen die Punkte des Abgabegesprächs in den COURSEMANAGER ein und Sie sehen dort, wieviele Punkte Sie bekommen haben.
7. Falls Sie nicht zu Ihrem Gesprächstermin erscheinen, bekommen Sie automatisch 0 Punkte auf das Gespräch.

SQL

Aufgabe 1 (eSQL) [1.0 Punkte]

Lösen Sie alle 10 (inkl. Unterpunkte) unter

<http://minteka.dbai.tuwien.ac.at/eSQL-tutorial/>

zur Verfügung gestellten SQL-Aufgaben des aktuellen Übungskurses. Loggen Sie sich dabei mit dem Usernamen und dem Passwort ein, das Sie bereits vom COURSEMANAGER kennen. Der Abschlusstest der Übung wird über dieselbe Plattform abgewickelt. Es empfiehlt sich daher zusätzlich auch mit Beispielen aus den vorigen Semestern zu üben.

Aufgabe 2 (Kaskadierendes Löschen) [0.5 Punkte]

Gegeben sei eine Datenbank mit den Relationen A , B und C , die wie folgt erstellt wurden:

```
CREATE TABLE A (  
    aid INTEGER PRIMARY KEY,  
    bid INTEGER REFERENCES B(bid) ON DELETE CASCADE
```

);

```
CREATE TABLE B (  
    bid INTEGER PRIMARY KEY,  
    attr INTEGER
```

);

```
CREATE TABLE C (  
    cid INTEGER PRIMARY KEY,  
    bid INTEGER REFERENCES B(bid) ON DELETE SET NULL
```

);

Die Ausprägungen der Relationen seien:

$$A = \{(1, 3), (2, 3), (3, 5), (4, 2), (5, 4)\}$$

$$B = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 1), (5, 1)\}$$

$$C = \{(1, 1), (2, 1), (3, 4), (4, 4), (5, 4)\}$$

Geben Sie die Ausprägungen an, die sich durch das Ausführen der Statements

(a) DELETE FROM B WHERE bid < 3 und

(b) DELETE FROM B WHERE attr = 1

ergeben, jeweils auf die ursprüngliche Ausprägung angewendet.

Aufgabe 3 (Allquantifizierung) [0.5 Punkte]

In einem all-quantifizierten Ausdruck wird zum Beispiel nach jenen Fahrern gesucht, die *alle* verfügbaren Fahrzeuge lenken können/dürfen. Diesen Sachverhalt kann man in klassischer Prädikatenlogik erster Stufe wie folgt ausdrücken: $\varphi(k) \equiv \text{Fahrer}(f) \wedge \forall z (\text{Fahrzeug}(z) \rightarrow \text{lenkt}(f, z))$. Erklären Sie die beiden Methoden, durch die ein Allquantor in SQL ausgedrückt werden kann, zunächst allgemein und dann auch an dem oben angeführten einfachen Beispiel. Geben Sie hierbei die entsprechenden Abfragen in SQL-Syntax an.

```
Fahrer(fkey)  
Fahrzeug(zkey)  
lenkt(Fahrer.fkey, Fahrzeug.zkey)
```

Normalformtheorie

Aufgabe 4 (Armstrong Axiome) [0.5 Punkte]

(a) Gegeben ist ein Relationenschema $\mathcal{R} = ABCDE$ und zwei Mengen F_1 und F_2 von funktionalen Abhängigkeiten.

$$F_1 = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow D, BD \rightarrow E, A \rightarrow D\}$$

$$F_2 = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow D, AD \rightarrow E, BD \rightarrow E\}$$

Sind F_1 und F_2 äquivalent? Begründen Sie Ihre Antwort formal und dokumentieren Sie den Lösungsweg.

- (b) Zeigen Sie, dass aus den Axiomen Reflexivität, Verstärkung und Pseudotransitivität alle anderen Armstrong Axiome hergeleitet werden können. (Hinweis: Es genügt zu zeigen, dass alle grundlegenden Axiome hergeleitet werden können.)
- (c) Zeigen Sie, dass das Axiom der Reflexivität nicht aus folgenden Axiomen hergeleitet werden kann: Verstärkung, Transitivität, Vereinigung, Dekomposition und Pseudotransitivität. (Hinweis: Welche FDs lassen sich aus der leeren Menge an FDs herleiten?)

Aufgabe 5 (Kanonische Überdeckung) [0.5 Punkte]

Bestimmen Sie eine kanonische Überdeckung folgender Mengen funktionaler Abhängigkeiten über dem Relationenschema $ABCDEFG$ und dokumentieren Sie den Lösungsweg.

- (a) $F^1 = \{ACD \rightarrow E, EF \rightarrow E, AD \rightarrow CG, DE \rightarrow F, B \rightarrow BC, AD \rightarrow F, BDC \rightarrow G\}$
- (b) $F^2 = \{B \rightarrow BFG, ABG \rightarrow ADE, BG \rightarrow BD, B \rightarrow C, C \rightarrow GFC\}$

Aufgabe 6 (Schlüsselbestimmung) [0.5 Punkte]

- (a) Bestimmen Sie für folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten alle Schlüssel und alle Superschlüssel.

$$\mathcal{R} = ABCDE$$

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

- (b) Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$\mathcal{R} = ABCDEFG$$

$$F = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow D, AC \rightarrow E, B \rightarrow A, E \rightarrow BC\}$$

Erklären Sie, warum C und $ABFG$ keine Schlüssel sind. Berechnen Sie weiters alle Schlüssel.

Aufgabe 7 (Synthesealgorithmus) [0.5 Punkte]

Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$\mathcal{R} = ABCDEF$$

$$F = \{AB \rightarrow BE, AB \rightarrow D, EF \rightarrow C, E \rightarrow DE, C \rightarrow F\}$$

Gesucht ist eine verlustlose und abhängigkeiterhaltende Zerlegung in dritter Normalform. Wenden Sie hierzu den Synthesalgorithmus an und dokumentieren Sie das Ergebnis der einzelnen Schritte. Bestimmen Sie alle Schlüssel von \mathcal{R} und allen Relationen der Zerlegung.

Aufgabe 8 (Normalformen) [0.5 Punkte]

Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$\begin{aligned}\mathcal{R} &= ABCDE \\ F &= \{CD \rightarrow AE, AB \rightarrow BDE, CE \rightarrow BD\}\end{aligned}$$

Geben Sie an, ob \mathcal{R}

- (a) in dritter Normalform und/oder
- (b) in Boyce-Codd-Normalform

ist. Begründen Sie Ihre Antworten.

Aufgabe 9 (Dekompositionsalgorithmus) [0.5 Punkte]

Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$\begin{aligned}R &= ADEGH \\ F &= \{A \rightarrow DE, E \rightarrow G, A \rightarrow G\}\end{aligned}$$

Gesucht ist eine verlustlose Zerlegung in Boyce-Codd-Normalform. Wenden Sie hierzu den Dekompositionsalgorithmus an und dokumentieren Sie das Ergebnis der einzelnen Schritte. Bestimmen Sie alle Schlüssel von \mathcal{R} und allen Relationen der Zerlegung. Ist die Zerlegung abhängigkeiterhaltend? Wenn die Zerlegung nicht abhängigkeiterhaltend ist, geben Sie an, welche Abhängigkeiten verloren gegangen sind.