

2. Übungsblatt

3.0 VU Datenmodellierung

13. November 2013

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

06.12.	06:55 Uhr	Deadline für den Upload über den COURSEMANAGER
<i>14.12.</i>	<i>12:00 Uhr</i>	Feedback im COURSEMANAGER verfügbar
<i>15.12.</i>	<i>23:59 Uhr</i>	Reservierung eines Termins für das Abgabegespräch

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. Bis zur oben genannten Deadline garantieren wir Ihnen einen Termin.
2. Wenn Sie kein Blatt abgegeben 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.

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 **Person**, **Firma** und **arbeitet**, die wie folgt erstellt wurden:

```
CREATE TABLE Person (
    svnr VARCHAR(20) PRIMARY KEY ,
    name VARCHAR(20) NOT NULL
);
```

```
CREATE TABLE Firma (
    id INTEGER PRIMARY KEY ,
    name VARCHAR(20) NOT NULL ,
    land VARCHAR(20) NOT NULL ,
    leiter VARCHAR(20) REFERENCES Person(svnr) ON DELETE CASCADE
);
```

```
CREATE TABLE arbeitet (
    aid INTEGER PRIMARY KEY ,
    svnr VARCHAR(20) REFERENCES Person(svnr) ON DELETE SET NULL ,
    id INTEGER REFERENCES Firma(id) ON DELETE CASCADE
);
```

Die Ausprägungen der Relationen seien:

Person = {'1', 'Guenther'}, ('2', 'Franz'), ('3', 'Maria'), ('4', 'Mario')
Firma = { (1, 'Sony', 'Japan', '1'), (2, 'Apple', 'USA', '3'),
(3, 'Microsoft', 'USA', '4'), (4, 'OEBB', 'Oesterreich', '2') }
arbeitet = { (1, '1', 2), (2, '1', 3), (3, '1', 4), (4, '2', 3), (5, '2', 4), (6, '3', 3),
(7, '3', 4), (8, '4', 2) }

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

- (a) DELETE FROM Person WHERE name = 'Guenther' und
(b) DELETE FROM Firma WHERE land = 'USA'

ergeben, jeweils auf die ursprüngliche Ausprägung angewendet.

Aufgabe 3 (Allquantifizierung) [0.5 Punkte]

In einem all-quantifizierten Ausdruck wird z.B.: nach jenen Köchen gesucht, die *alle* angebotenen Speisen zubereiten können. Diesen Sachverhalt kann man in klassischer Prädikatenlogik erster Stufe wie folgt ausdrücken: $\varphi(k) \equiv Koch(k) \wedge \forall s (Speise(s) \rightarrow zubereiten(k, s))$. 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.

Koch(kkey)
Speise(skey)
zubereiten(Koch.kkey, Speise.skey)

Normalformtheorie

Aufgabe 4 (Armstrong Axiome) [0.5 Punkte]

- (a) Zeigen Sie, dass folgendes Axiom aus den Armstrong-Axiomen hergeleitet werden kann:

Falls $\alpha \rightarrow \alpha\beta$ und $\beta \rightarrow \delta$ gelten, dann gilt auch $\alpha\gamma \rightarrow \delta$.

Sie können hierbei auch von der Vereinigungs-, der Dekompositions- und der Pseudotransitivitätsregel Gebrauch machen.

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

$$F_1 = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow A, E \rightarrow D\}$$
$$F_2 = \{B \rightarrow A, A \rightarrow CB, C \rightarrow B, E \rightarrow D\}$$

Sind F_1 und F_2 äquivalent? Begründen Sie Ihre Antwort formal und dokumentieren Sie den Lösungsweg. *Hinweis:* Zwei Mengen von funktionalen Abhängigkeiten sind äquivalent, wenn sie dieselbe Hülle besitzen.

Aufgabe 5 (Kanonische Überdeckung) [0.5 Punkte]

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

(a) $F^1 = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow CD, CD \rightarrow CE, B \rightarrow EF\}$

(b) $F^2 = \{A \rightarrow BC, BC \rightarrow BDE, D \rightarrow F, E \rightarrow EG, B \rightarrow C, C \rightarrow DE\}$

Aufgabe 6 (Schlüsselbestimmung) [0.5 Punkte]

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

$$\mathcal{R} = ABCDE$$

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

(b) Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$\mathcal{R} = ABCDEFGH$$

$$F = \{A \rightarrow BF, B \rightarrow ACD, D \rightarrow BE, G \rightarrow H\}$$

Erklären Sie, warum B und ABG keine Schlüssel sind. Berechnen Sie weiters alle Schlüssel.

Aufgabe 7 (Synthesealgorithmus) [0.5 Punkte]

Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$\mathcal{R} = ABCDEF$$

$$F = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow CD, D \rightarrow E, A \rightarrow EF, BF \rightarrow A\}$$

Gesucht ist eine verlustlose und abhängigkeitserhaltende Zerlegung in dritter Normalform. Wenden Sie hierzu den Synthesealgorithmus 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:

$$\mathcal{R} = ABCDE$$

$$F = \{AD \rightarrow CE, B \rightarrow BCE, CD \rightarrow B, E \rightarrow D\}$$

Geben Sie an, ob \mathcal{R}

- (a) in dritter Normalform ist,
(b) in Boyce-Codd-Normalform ist,
und begründen Sie Ihre Antworten.

Aufgabe 9 (Dekompositionsalgorithmus) [0.5 Punkte]

Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$R = ABCD$$

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

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.