2. Übungsblatt

3.0 VU Datenmodellierung

12. Mai 2015

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

5.6.	**06:55 Uhr**	Deadline für den Upload über den CourseManager
12.6.	08:00 Uhr	Feedback im CourseManager verfügbar
14.6.	23:59 Uhr	Reservierung eines Termins für das Tutorengespräch
14.6.	23:59 Uhr	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. Das Gespräch ist verpflichtend und dauert ca. 30 Minuten.

4. Nützen Sie das Tutorengespräch, um wertvolles Feedback zu Ihrem Übungsblatt zu erhalten: Gehen Sie vor dem Gespräch Ihre korrigierten Lösungen durch, identifizieren Sie Unklarheiten, und stellen Sie den Tutoren entsprechend **Fragen**. Trauen Sie sich zuzugeben, wenn Sie etwas nicht verstanden haben. Ihre Fragen haben keinerlei (negativen) Einfluss auf Ihre Note!

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 9 (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,
        a INTEGER
);

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

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

Die Ausprägungen der Relationen seien:

A = {(1,3), (2,6), (3,3), (4,4), (5,2)}

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

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

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

(a) DELTE `FROM` A `WHERE` a>3 und

(b) `DELETE FROM` A `WHERE` aid<=2 `OR` aid >=5

ergeben, jeweils auf die ursprüngliche Ausprägung angewendet.

Aufgabe 3 (Allquantifizierung) *[0.5 Punkte]*
In einem all-quantifizierten Ausdruck wird zum Beispiel nach jenen ÜbersetzerInnen gesucht, die *alle* erforderlichen Sprachen beherrschen. Diesen Sachverhalt kann man in klassischer Prädikatenlogik erster Stufe wie folgt ausdrücken: $\varphi(h) \equiv \mathit{Uebersetzerin}(u) \wedge \forall x\ (\mathit{Sprache}(s) \rightarrow \mathit{beherrscht}(u, s))$.

Erklären Sie wie der Allquantor entweder durch logische Äquivalenz oder durch Abzählen 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.

```
Uebsetzerin(ukey)
Sprache(skey)
beherrscht(Uebersetzerin.ukey, Sprache.skey)
```

Normalformentheorie

Aufgabe 4 (Armstrong Axiome) *[0.5 Punkte]*

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

$$F_1 = \{A \to B, A \to A\}$$
$$F_2 = \{AB \to B\}$$

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

(b) Zeigen Sie, dass das Axiom der Dekomposition aus den grundlegenden Armstrong Axiomen hergeleitet werden kann.

(c) Gegeben ist ein Relationenschema $\mathcal{R} = ABCDE$ und eine Menge F_3 von funktionalen Abhängigkeiten:

$$F_3 = \{A \to B, B \to C, CD \to E, C \to ED\}$$

Zeigen Sie, dass $A \to E \in F_3^+$ gilt.

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) $F^1 = \{A \to B, A \to C, D \to EF, DEF \to AC, E \to F\}$

(b) $F^2 = \{AD \to CB, B \to E, E \to C, D \to E, BD \to C, AD \to E\}$

Aufgabe 6 (Schlüsselbestimmung) *[0.5 Punkte]*

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

$$\mathcal{R} = ABCD$$
$$F = \{AB \to C, D \to B, C \to D\}$$

(b) Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$\mathcal{R} = ABCD$$
$$F = \{D \to AB, AB \to C\}$$

Erklären Sie, warum CD und AB keine Schlüssel sind. Berechnen Sie weiters alle Schlüssel.

Aufgabe 7 (Synthesealgorithmus) *[0.5 Punkte]*
Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$\mathcal{R} = ABCDEF$$
$$F = \{A \to D, BC \to FA, C \to DC, D \to F, D \to E, E \to D\}$$

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:

$$\mathcal{R} = ABCDE$$
$$F = \{AC \to DE, E \to C, ACD \to B, ED \to D\}$$

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:

$$R = ABCDEG$$
$$F = \{B \to CD, ABC \to E, C \to G\}$$

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 abhängigkeitserhaltend? Wenn die Zerlegung nicht abhängigkeitserhaltend ist, geben Sie an, welche Abhängigkeiten verloren gegangen sind.