2. übungsblatt

3.0 VU Datenmodellierung

2. Dezemeber 2015

Allgemeines

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

Lösen Sie die Beispiele **eigenständig**, denn bei der Prüfung und in der Praxis 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 (max. 5MB). Erstellen Sie Ihr Abgabedokument computerunterstützt. Wir akzeptieren keine gescannten handschriftlichen PDF-Dateien.

Deadlines

bis 18.12.	**06:55 Uhr**	Upload über TUWEL
ab 12.01.	13:00 Uhr	Feedback in TUWEL verfügbar
bis 12.01.	23:59 Uhr	Reservierung eines Termins für das Tutorengespräch
bis 12.01.	23:59 Uhr	Reservierung eines Termins für das Abgabegespräch

(Terminreservierung für Tutoren- und Abgabegespräch über TUWEL)

Tutorengespräch

1. Sie müssen sich über TUWEL 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.

4. Nützen Sie das Tutorengespräch um wertvolles Feedback zu Ihrem Übungsblatt zu erhalten: Gehen Sie vor dem Gespräch Ihre korrigierte Lösungen durch, identifizieren Sie Unklarheiten und stellen Sie den TutorInnen entsprechende **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 TUWEL zu einem Abgabegespräch anmelden. Bitte machen Sie das rechtzeitig, je später Sie sich anmelden, umso eingeschränkter ist das Terminangebot.

2. 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.

3. Sie absolvieren Ihr Abgabegespräch gemeinsam mit anderen KollegInnen. Das Gespräch dauert ca. 60 Minuten.

4. 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

5. Die Assistenten tragen die Punkte des Abgabegesprächs in TUWEL ein und Sie sehen dort, wieviele Punkte Sie bekommen haben.

6. 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) in unserer Online-Übungsumgebung zur Verfügung gestellten SQL-Aufgaben. Sie erreichen die Umgebung über TUWEL: Wählen Sie im Abschnitt "2.Übungsblatt" die Aktivität **eSQL Tool**. Sie benötigen kein weiteres Passwort, die Authentifizierung erfolgt über TUWEL.

Der verpflichtende SQL-Test am Ende des Semesters wird über die selbe Plattform abgewickelt. Es empfiehlt sich daher zusätzlich auch mit Beispielen aus den vorigen Semestern zu üben.

Aufgabe 2 (Allquantifizierung) *[0.5 Punkte]*

In einem all-quantifizierten Ausdruck wird z.B. nach jenen Studenten gesucht, die bereits *alle* angebotenen Vorlesungen besucht haben. Diesen Sachverhalt kann man in klassischer Prädikatenlogik erster Stufe wie folgt ausdrücken:

$$\varphi(k) \equiv \mathit{Student}(k) \wedge \forall p\ (\mathit{Vorlesung}(p) \rightarrow \mathit{besucht}(k,p))$$

Erklären Sie zwei 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.

```
Student(skey)
Vorlesung(vkey)
besucht(Student.skey, Vorlesung.vkey)
```

Normalformentheorie

Aufgabe 3 (Funktionale Abhängigkeiten) *[0.5 Punkte]*

Gegeben sei das Relationsschema $\mathcal{R} = \{FN, LN, ST, TO, DOB, OC\}$ der folgenden relation R:

R				
FN	LN	TO	DOB	OC
Mickey	Mouse	Duckburg	1928	Detektiv
Donald	Duck	Duckburg	1934	Matrose
Tom	Bombadil	Old Forest	1954	Gärtner
Bruce	Wayne	Gotham City	1915	Batman
Tom	Turbo	Wien	1993	Detektiv

Welche der folgenden FDs sind auf der Relation R gültig?

1. $\{DOB\} \rightarrow \{OC, LN\}$
2. $\{OC, LN\} \rightarrow \{FN\}$
3. $\{TO, OC\} \rightarrow \{FN, LN, TO, DOB, OC\}$
4. $\{FN\} \rightarrow \{DOB, OC\}$
5. $\{TO\} \rightarrow \{LN\}$
6. $\{LN\} \rightarrow \{TO\}$
7. $\{FN, LN, TO\} \rightarrow \{DOB, OC, LN\}$
8. $\{OC\} \rightarrow \{FN\}$
9. $\{OC\} \rightarrow \{OC\}$

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

(a) Zeigen Sie, dass für alle $n, m \in \mathbb{N}$ folgendes Axiom aus den Armstrong Axiomen hergeleitet werden kann:

Seien $A_1, \ldots, A_m, B_1, \ldots, B_n$ Attribute. Dann gilt $A_1 \ldots A_m \to B_1 \ldots B_n$ dann und genau dann, wenn für alle $i \in \mathbb{N}$ mit $1 \leq i \leq n$ $A_1 \ldots A_m \to B_i$ gilt.

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

$$F_1 = \{AC \to B, CE \to D, A \to E\}$$
$$F_2 = \{AC \to BCDE, CE \to D, A \to E\}$$

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

Aufgabe 5 (Kanonische Überdeckung) *[0.5 Punkte]*

Bestimmen Sie eine kanonische Überdeckung folgender Mengen funktionaler Abhängigkeiten über dem Relationenschema $\mathcal{R}$ und dokumentieren Sie den Lösungsweg.

(a) $\mathcal{R} = ABCDEFG$,
$F^1 = \{ABD \to EF,\ BC \to AB,\ BC \to E,\ G \to F,\ AC \to FE,\ B \to C\}$

(b) $\mathcal{R} = ABCDEF$,
$F^2 = \{A \to E,\ BC \to F,\ FE \to C,\ BD \to AF,\ DE \to EF,\ F \to ADC,\ D \to F\}$

Aufgabe 6 (Schlüsselbestimmung) *[0.5 Punkte]*
Bestimmen Sie für die folgenden Relationenschemata samt funktionalen Abhängigkeiten alle Schlüssel und alle Superschlüssel.

(a)

$$\mathcal{R} = ABCDE$$
$$F = \{A \to C,\ CD \to B,\ D \to C\}$$

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

(b)

$$\mathcal{R} = ABCDE$$
$$F = \{AC \to BE,\ BD \to CE,\ B \to A,\ E \to B\}$$

Aufgabe 7 (Normalformen) *[0.5 Punkte]*

Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$\mathcal{R} = ABCDE$$
$$F = \{AB \to CD,\ BC \to E,\ BD \to AE,\ CE \to AD\}$$

Geben Sie an, ob $\mathcal{R}$

(a) in dritter Normalform ist,

(b) in Boyce-Codd-Normalform ist,

und begründen Sie Ihre Antworten.

Aufgabe 8 (Synthesealgorithmus) *[0.5 Punkte]*

Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$\mathcal{R} = ABCDEF$$
$$F = \{AB \to C,\ CD \to E,\ C \to B,\ B \to E,\ BF \to D,\ E \to F\}$$

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 9 (Dekompositionsalgorithmus) *[0.5 Punkte]*

Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$R = ABCDEFG$$
$$F = \{ABD \to EC,\ DEF \to G,\ EC \to BF\}$$

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.