

# 2. Übungsblatt (WS 2017)

3.0 VU Datenmodellierung / 6.0 VU Datenbanksysteme

## Informationen zum Übungsblatt

### Allgemeines

In diesem Übungsteil sollen Sie Aufgabenstellungen aus den Bereichen SQL und Normalformtheorie bearbeiten.

Lösen Sie die Beispiele **eigenständig** (auch bei der Prüfung und vermutlich auch in der Praxis sind Sie auf sich alleine gestellt)! Wir weisen Sie darauf hin, dass sämtliche abgeschriebene Lösungen mit 0 Punkten beurteilt werden (sowohl das “Original” als auch die “Kopie”).

Geben Sie ein einziges PDF Dokument ab (max. 5MB). Erstellen Sie Ihr Abgabedokument computerunterstützt. Wir akzeptieren keine gescannten handschriftlichen PDF-Dateien.

Das Übungsblatt enthält 7 Aufgaben, auf welche Sie insgesamt 15 Punkte erhalten können.

### Deadlines

**bis 10.11. 12:00 Uhr** Upload der Abgabe über TUWEL  
ab 27.11. 13:00 Uhr Korrektur und Feedback in TUWEL verfügbar

### Tutorensprechstunden (freiwillig)

Rund eine Woche vor der Abgabedeadline bieten die TutorInnen Sprechstunden an. Falls Sie Probleme mit oder Fragen zum Stoff des Übungsblattes haben, es Verständnisprobleme mit den Beispielen oder technische Fragen gibt, kommen Sie bitte einfach vorbei. Die TutorInnen beantworten Ihnen gerne Ihre Fragen zum Stoff, oder helfen Ihnen bei Problemen weiter.

Ziel der Sprechstunden ist es, Ihnen beim **Verständnis des Stoffs** zu helfen, nicht, das Übungsblatt für Sie zu rechnen, oder die eigenen Lösungen vorab korrigiert zu bekommen.

Die Teilnahme ist vollkommen freiwillig — Termine und Orte der Tutorensprechstunden finden Sie in TUWEL.

### Durchsprache der Übungsbeispiel (freiwillig)

In den Tagen nach Rückgabe der korrigierten Abgaben gibt es die Möglichkeit die Übungsbeispiele in kleineren Gruppen (max. 25 Personen) durchzusprechen. Jede dieser Gruppen wird von einer Assistentin/einem Assistenten geleitet. Der genaue Ablauf in einer Übungsgruppe kann variieren, und hängt auch von Ihren Wünschen und Fragen ab. Die grundsätzliche Idee ist es, die Beispiele durchzurechnen, und speziell auf Ihre Fragen und mögliche Unklarheiten einzugehen. Die (relativ) kleine Gruppengröße soll eine aktive Teilnahme ermöglichen. Daher ist es auch wichtig, dass Sie sich bereits im Vorfeld mit Ihrer korrigierten Abgabe auseinandersetzen, und Unklarheiten identifizieren. Trauen Sie sich, entsprechend Fragen zu stellen – keine Frage kann irgendeinen (negativen) Einfluss auf Ihre Note haben.

Die Teilnahme an so einer Gruppe ist absolut freiwillig. Um die Gruppengröße klein zu halten ist eine Anmeldung in TUWEL erforderlich. Termine und Orte finden Sie in TUWEL.

### Weitere Fragen – TUWEL Forum

Sie können darüber hinaus das TUWEL Forum verwenden, sollten Sie inhaltliche oder organisatorische Fragen haben.

## SQL

### Aufgabe 1 (eSQL) [5.0 Punkte]

Lösen Sie in unserer Online-Übungsumgebung **die ersten 10 SQL-Aufgaben (Aufgabe 1-10)** des aktuellen Übungskurses. (*Hinweis:* Es ist möglich, dass wir zu Übungszwecken im Laufe der Zeit zusätzliche Aufgaben online stellen. Es steht Ihnen frei, diese ebenfalls zu lösen – Punkte für dieses Übungsblatt gibt es jedoch nur für die ersten 10 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 wird über die selbe Plattform abgewickelt. Es empfiehlt sich daher zusätzlich auch mit Beispielen aus den vorigen Semestern zu üben.

## Normalformtheorie

### Aufgabe 2 (Funktionale Abhängigkeiten) [1 Punkte]

(a) Geben ist ein Relationenschema

Segelcrew(Name, Vegetarisch, Tätigkeit, besondereMerkmale, Segelerfahrung, Segelschein)

mit der folgenden Ausprägung:

| Segelcrew |             |              |                   |                |             |
|-----------|-------------|--------------|-------------------|----------------|-------------|
| Name      | Vegetarisch | Tätigkeit    | besondereMerkmale | Segelerfahrung | Segelschein |
| Franz     | ja          | fischt       | rote Schuhe       | nein           | nein        |
| Chrisi    | nein        | fischt       | grüne Jacke       | viel           | ja          |
| Karo      | nein        | wäscht ab    | gelbe Jacke       | nein           | nein        |
| Resi      | nein        | kocht        | rosa Pulli        | wenig          | nein        |
| Jaki      | nein        | navigiert    | gelbe Mütze       | viel           | ja          |
| Lanu      | nein        | liest        | rote Jacke        | viel           | ja          |
| Caro      | ja          | kocht        | Augenklappe       | nein           | nein        |
| Steffi    | nein        | navigiert    | gelbe Mütze       | viel           | ja          |
| Ben       | nein        | fotografiert | Kamera            | nein           | nein        |

Überprüfen Sie für jede der untenstehenden Aussagen, ob sie in der angegebenen Ausprägung stimmt. Geben Sie für jede Aussage die Antwort (ja/nein) an. Falls eine Aussage nicht zutrifft geben Sie außerdem ein entsprechendes Gegenbeispiel an.

- a) Es navigieren nur Leute mit gelber Mütze.
- b) Es gilt die Funktionale Abhängigkeit:  
Segelerfahrung  $\rightarrow$  Segelschein.
- c) Vegetarier fischen nicht.
- d) Es gilt die Funktionale Abhängigkeit:  
besondereMerkmale  $\rightarrow$  Segelerfahrung.

- e) Es gilt die Funktionale Abhängigkeit:  
Segelerfahrung  $\rightarrow$  besondereMerkmale.
- (b) Gegeben ein Relationenschema  $\mathcal{R} = ABCDE$  und die Mengen  $\mathcal{F}_1$  und  $\mathcal{F}_2$  von Funktionalen Abhängigkeiten:

$$\mathcal{F}_1 = \{C \rightarrow DE, B \rightarrow C, D \rightarrow AC, E \rightarrow C\}$$

$$\mathcal{F}_2 = \{C \rightarrow EA, E \rightarrow D, B \rightarrow C, D \rightarrow C\}$$

Sind  $\mathcal{F}_1$  und  $\mathcal{F}_2$  äquivalent? Begründen Sie Ihre Antwort!

**Aufgabe 3 (Kanonische Überdeckung) [2 Punkte]**

Bestimmen Sie eine kanonische Überdeckung der Mengen  $\mathcal{F}_1, \mathcal{F}_2$  von Funktionalen Abhängigkeiten über dem Relationenschema  $\mathcal{R} = ABCDEFG$  und dokumentieren Sie den Lösungsweg.

- (a)  $\mathcal{F}_1 = \{C \rightarrow A, CD \rightarrow ABFG, A \rightarrow B, E \rightarrow BCDE, B \rightarrow B, D \rightarrow AC, ABCG \rightarrow E\}$
- (b)  $\mathcal{F}_2 = \{DE \rightarrow C, C \rightarrow B, B \rightarrow F, ABE \rightarrow BA, A \rightarrow C, A \rightarrow F, CDE \rightarrow F\}$

**Aufgabe 4 (Schlüsselbestimmung) [2 Punkte]**

Bestimmen Sie für die folgenden Relationenschemata samt Funktionalen Abhängigkeiten alle Schlüssel und alle Superschlüssel.

- (a)  $\mathcal{R} = (\text{Nachname}, \text{Vorname}, \text{GebDat}, \text{PLZ}, \text{Ort})$   
 $\mathcal{F} = \{\{\text{GebDat}, \text{Vorname}\} \rightarrow \{\text{Nachname}, \text{PLZ}\},$   
 $\{\text{PLZ}\} \rightarrow \{\text{Ort}\}, \{\text{Nachname}, \text{GebDat}\} \rightarrow \{\text{Vorname}\}\}$
- (b)  $\mathcal{R} = ABCDEF$   
 $\mathcal{F} = \{BEF \rightarrow CD, CDE \rightarrow AF, AE \rightarrow B, FD \rightarrow A\}$

**Aufgabe 5 (Normalformen) [1 Punkte]**

Gegeben ist jeweils ein Relationenschema  $\mathcal{R}$  samt einer Menge  $\mathcal{F}$  an dazugehörigen Funktionalen Abhängigkeiten.

Überprüfen Sie ob  $\mathcal{R}$

- in dritter Normalform ist,
- in Boyce-Codd-Normalform ist,

und begründen Sie Ihre Antworten.

- (a)  $\mathcal{R} = \{ \text{Nachname}, \text{Vorname}, \text{GebDat}, \text{PLZ}, \text{Ort} \}$   
 $\mathcal{F} = \{\{\text{GebDat}, \text{Vorname}\} \rightarrow \{\text{Nachname}, \text{PLZ}\},$   
 $\{\text{PLZ}\} \rightarrow \{\text{Ort}\}, \{\text{Nachname}, \text{GebDat}\} \rightarrow \{\text{Vorname}\}\}$

- Falls die Normalformen nicht erfüllt sind erklären Sie, zu welchen Problem das im konkreten Fall führen kann.
- Durch welche generellen Modifikationen könnte man diese Probleme beheben, und welche konkreten Algorithmen würden Sie verwenden, um diese Modifikationen durchzuführen?
- Falls  $\mathcal{R}$  diese Eigenschaft nicht schon erfüllt, bringen Sie  $\mathcal{R}$  in eine Form, die sowohl in der dritten Normalform, als auch in Boyce-Codd-Normalform ist. Sie müssen keinen konkreten Algorithmus verwenden, sondern können selbst probieren, wie eine sinnvolle Form Ihrer Meinung nach aussehen sollte. Begründen Sie Ihre Antwort.

(b)  $\mathcal{R} = ABCDEFGH$

$$\mathcal{F} = \{A \rightarrow DFH, DH \rightarrow E, FH \rightarrow CGA, EB \rightarrow AF, AD \rightarrow BF\}$$

(Sie brauchen die zusätzlichen Fragen aus Punkt (a) hier nicht zu beantworten.)

### Aufgabe 6 (Synthesealgorithmus) [2 Punkte]

Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$\mathcal{R} = ABCDEF$$

$$\mathcal{F} = \{BC \rightarrow A, A \rightarrow D, BE \rightarrow DF, EF \rightarrow C, E \rightarrow F, A \rightarrow B, B \rightarrow D\}$$

Gesucht ist eine verlustlose und abhängigkeiterhaltende 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 7 (Dekompositionsalgorithmus) [2 Punkte]

Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$\mathcal{R} = ABCDEF$$

$$\mathcal{F} = \{AB \rightarrow BCD, D \rightarrow EF, C \rightarrow AD\}$$

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. *Hinweis:* Bestimmen Sie bei jeder Zerlegung die jeweilige Hülle an FDs!