

# 2. Übungsblatt (WS 2019)

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 PDF-Dateien mit handschriftlichen Inhalten.

Das Übungsblatt enthält 8 Aufgaben, auf welche Sie insgesamt 15 Punkte erhalten können.

### Deadlines

**bis 06.11. 12:00 Uhr:** Bearbeiten der SQL-Aufgaben im Online Tool möglich

**bis 13.11. 12:00 Uhr:** Upload der Abgabe über TUWEL

ab 22.11. 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

<b>Aufgabe 1 (eSQL)</b>	[5 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.

### **Achtung!**

**Abweichende Deadline für den Abschluss von Aufgabe 1:  
Mittwoch, 6. November 2019, 12:00 Uhr!**

## Normalformtheorie

### Aufgabe 2 (Funktionale Abhängigkeiten)

[0.4 Punkte]

Geben ist ein Relationenschema

Angebot (Kaffee, Bohne, Land, Roestung, Verarbeitung, Typ)

mit der folgenden Ausprägung (nach Kaffee sortiert):

Angebot					
Kaffee	Bohne	Land	Röstung	Verarbeitung	Typ
Alice	Arabica	Brasilien	plus	natur	rein
Bob	Arabica	Ecuador	plus	nass	rein
Carol	Arabica	Peru	full	nass	mischung
Carol	Arabica	Honduras	full	natur	mischung
Carol	Robusta	Indien	plus	nass	mischung
Dan	Arabica	Brasilien	full	nass	mischung
Dan	Robusta	Indien	full	natur	mischung
Eve	Arabica	Indonesien	full	nass	rein
Faythe	Arabica	Äthiopien	plus	natur	mischung
Faythe	Arabica	Guatemala	plus	nass	mischung
Grace	Arabica	Äthiopien	normal	nass	rein
Rupert	Robusta	Indien	full	nass	rein

Überprüfen Sie für jede der unten angegebenen funktionalen Abhängigkeiten, ob sie auf der gegebenen Ausprägung gelten oder nicht. Geben Sie für jede FD die Antwort (ja/nein) an. Falls eine FD nicht erfüllt ist geben Sie außerdem ein entsprechendes Gegenbeispiel an. Wenn eine FD erfüllt ist geben Sie ein Tupel an, welches man der Ausprägung hinzufügen könnte um die FD zu verletzen.

- Land  $\rightarrow$  Bohne
- Bohne  $\rightarrow$  Land.
- Kaffee, Bohne  $\rightarrow$  Land.
- Land  $\rightarrow$  Bohne, Verarbeitung.
- Bohne, Land, Röstung  $\rightarrow$  Kaffee, Verarbeitung.

### Aufgabe 3 (Äquivalenz Funktionaler Abhängigkeiten)

[0.6 Punkte]

- Gegeben ist ein Relationenschema  $GHIJKL$  und zwei Mengen  $F_1$  und  $F_2$  von funktionalen Abhängigkeiten.

$$F_1 = \{HI \rightarrow GJ, G \rightarrow KL, IL \rightarrow JK, GK \rightarrow I\}$$

$$F_2 = \{HI \rightarrow GL, G \rightarrow KLI, IL \rightarrow JK, GKH \rightarrow H\}$$

Sind  $F_1$  und  $F_2$  äquivalent? Begründen Sie Ihre Antwort mit Hilfe der Hüllen der beiden Mengen an FDs und dokumentieren Sie den Lösungsweg.

- (b) Betrachten Sie die Menge  $F_1$  an funktionalen Abhängigkeiten aus Aufgabe a). Zeigen Sie mit Hilfe der Armstrong-Axiome dass  $F_1 \models \{HI \rightarrow GL\}$  gilt (dokumentieren Sie den Lösungsweg).

#### Aufgabe 4 (Kanonische Überdeckung)

[2 Punkte]

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

- (a)  $\mathcal{F}_1 = \{KLN \rightarrow HI, I \rightarrow KL, H \rightarrow HKI, ILM \rightarrow LM, KH \rightarrow LM, MN \rightarrow IL\}$   
 (b)  $\mathcal{F}_2 = \{JL \rightarrow HM, L \rightarrow I, HMI \rightarrow KN, JL \rightarrow KN, H \rightarrow L, HLM \rightarrow K, HM \rightarrow J, J \rightarrow N\}$

#### Aufgabe 5 (Schlüsselbestimmung)

[2 Punkte]

Bestimmen Sie für die folgenden Relationenschemata samt funktionalen Abhängigkeiten alle Schlüssel und alle Superschlüssel (*Hinweis:* Für Aufgabe a) listen Sie bitte die Menge der Superschlüssel auf. Für Aufgabe b) müssen Sie **nicht sämtliche Superschlüssel niederschreiben**; es genügt wenn die Menge eindeutig hervorgeht.)

- (a)  $\mathcal{R} = FGHIJ$   
 $F = \{FG \rightarrow GI, FJ \rightarrow I, F \rightarrow G, FI \rightarrow J, H \rightarrow J, I \rightarrow F\}$   
 (b)  $\mathcal{R} = EFGHIJK$   
 $F = \{GI \rightarrow EF, E \rightarrow K, FJ \rightarrow GE, FE \rightarrow I, IK \rightarrow KJH\}$

#### Aufgabe 6 (Normalformen)

[1 Punkt]

Gegeben ist jeweils ein Relationenschema  $\mathcal{R}$  samt einer Menge  $\mathcal{F}$  an dazugehörigen funktionalen Abhängigkeiten. TODO: Schlüssel mit angeben?

Überprüfen Sie ob  $\mathcal{R}$

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

und begründen Sie Ihre Antworten.

- (a)  $\mathcal{R} = ABCD,$   
 $\mathcal{F} = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, B \rightarrow DBA, AC \rightarrow BD\}$   
 (b)  $\mathcal{R} = ABCDEF$   
 $F = \{ACD \rightarrow BC, BDF \rightarrow CE, EF \rightarrow ABD, AEB \rightarrow CD, ABC \rightarrow BF,$   
 $AD \rightarrow AC, ACF \rightarrow CF\}$   
 Die Schlüssel sind ebenfalls gegeben als  $EF, BDF, ABE$  und  $DA$

**Aufgabe 7 (Synthesealgorithmus)**

[2 Punkte]

Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$\mathcal{R} = ABCDEFGH$$

$$\mathcal{F} = \{BCE \rightarrow AG, AB \rightarrow FH, BG \rightarrow C, A \rightarrow CH, AF \rightarrow B, D \rightarrow EF\}$$

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 8 (Dekompositionsalgorithmus)**

[2 Punkte]

Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten und allen Schlüsseln:

$$\mathcal{R} = ABCDEF$$

$$\mathcal{F} = \{F \rightarrow C, D \rightarrow C, BDE \rightarrow AC, ABD \rightarrow DEF, BD \rightarrow E, EF \rightarrow AEB, AD \rightarrow CEF\}$$

Schlüssel:  $DEF, BD, AD$

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 allen Relationen der Zerlegung. Ist die Zerlegung abhängigkeiterhaltend? Wenn die Zerlegung nicht abhängigkeiterhaltend ist, geben Sie an welche der Abhängigkeiten in  $\mathcal{F}$  verloren gegangen ist.

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