

2. Übungsblatt (WS 2021)

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

Deadlines

- bis 08.11. 12:00 Uhr:** Bearbeiten der SQL-Aufgaben im Online Tool möglich
- bis 17.11. 12:00 Uhr:** Upload der Abgabe über TUWEL
- ab 29.11. 13:00 Uhr Korrektur und Feedback in TUWEL verfügbar

SQL Übung

Beachten Sie, dass die **verpflichtende** SQL Übung parallel zu diesem Übungsblatt stattfindet. Die SQL Übung findet in einer eigenen Umgebung statt und ist nicht Teil des Übungsblatts.

Sie erreichen die Umgebung über TUWEL: Wählen Sie im Abschnitt “SQL Übung” die Aktivität **eSQL Tool**. Sie benötigen kein weiteres Passwort, die Authentifizierung erfolgt über TUWEL.

Achtung!

**Abweichende Deadline für den Abschluss der SQL Übung:
Montag, 08. November 2021, 12:00 Uhr!**

Weitere Fragen – TUWEL Forum

Sie können darüber hinaus das TUWEL Forum verwenden, sollten Sie inhaltliche oder organisatorische Fragen haben. **Posten Sie auf keinen Fall Ihre (partielle) Lösungen im Forum!**

Änderungen im Ablauf bzgl. COVID-19

Wegen der andauernden Sondersituation werden heuer keine Sprechstunden zum Übungsblatt stattfinden. Bitte wenden Sie sich stattdessen verstärkt an das TUWEL Forum wenn Sie Probleme damit haben die Angaben zu verstehen oder wenn Sie technische Schwierigkeiten haben.

Wenn möglich empfehlen wir Ihnen auch das Forum zur Diskussion mit Ihren Kommilitonen zu Nutzen. Ein gemeinsames Analysieren von Problemen hilft erfahrungsgemäß allen Beteiligten dabei den Stoff besser zu verstehen.

Normalformentheorie

Aufgabe 1 (Funktionale Abhängigkeiten)

[1 Punkt]

Geben ist ein Relationenschema

Tauchen (Name, Ausbildung, Tag, Zeit, Spot, Guide)

mit der folgenden Ausprägung:

Tauchen					
Name	Ausbildung	Tag	Zeit	Spot	Guide
Kurt	OWD	Montag	Vormittag	Lavafinger	ja
Kurt	OWD	Montag	Nachmittag	Arena	nein
Alan	OWD	Dienstag	Nachmittag	Lavafinger	ja
Alan	OWD	Mittwoch	Nachmittag	Arena	ja
Ada	AOWD	Montag	Vormittag	Lavafinger	ja
Ada	AOWD	Montag	Nachmittag	Arena	nein
Alonzo	AOWD	Dienstag	Vormittag	Boot	ja
Alonzo	AOWD	Mittwoch	Nachmittag	Arena	nein
Kurt	OWD	Mittwoch	Nachmittag	Arena	nein
Alan	OWD	Dienstag	Nachmittag	Lavafinger	ja
Ada	AOWD	Dienstag	Vormittag	Boot	nein
Alonzo	AOWD	Montag	Vormittag	Lavafinger	ja

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.

- (a) $\text{Name} \rightarrow \text{Ausbildung}$.
- (b) $\text{Ausbildung} \rightarrow \text{Guide}$
- (c) $\text{Tag}, \text{Zeit} \rightarrow \text{Spot}$.
- (d) $\text{Tag}, \text{Spot} \rightarrow \text{Guide}$.
- (e) $\text{Name}, \text{Spot} \rightarrow \text{Guide}$.
- (f) $\text{Spot}, \text{Guide} \rightarrow \text{Ausbildung}, \text{Tag}$.

Aufgabe 2 (Äquivalenz Funktionaler Abhängigkeiten)

[2 Punkte]

- (a) Gegeben ist ein Relationenschema $ABCDEF$ und zwei Mengen F_1 und F_2 von funktionalen Abhängigkeiten.

$$F_1 = \{B \rightarrow AC, EF \rightarrow BD, D \rightarrow G, A \rightarrow BE, G \rightarrow A, E \rightarrow F\}$$

$$F_2 = \{B \rightarrow AC, EF \rightarrow BD, D \rightarrow G, A \rightarrow BE, G \rightarrow EF\}$$

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 $F_1 \models \{D \rightarrow BEF\}$ gilt (dokumentieren Sie den Lösungsweg).

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) $\mathcal{F}_1 = \{A \rightarrow D, AD \rightarrow DFG, AG \rightarrow BC, B \rightarrow AEF, CF \rightarrow G, F \rightarrow BD, F \rightarrow BF\}$
 (b) $\mathcal{F}_2 = \{ABG \rightarrow D, AFG \rightarrow DEF, B \rightarrow G, BC \rightarrow D, DF \rightarrow G, F \rightarrow B\}$

Aufgabe 4 (Schlüsselbestimmung)

[2 Punkte]

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

- (a) $\mathcal{R} = ABCDEF$
 $F = \{A \rightarrow BCD, C \rightarrow AE, DE \rightarrow F\}$
 (b) $\mathcal{R} = ABCDEFG$
 $F = \{CD \rightarrow EF, E \rightarrow A, A \rightarrow B, G \rightarrow C\}$

Aufgabe 5 (Normalformen)

[2 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) $\mathcal{R} = UVWXYZ$
 $F = \{UV \rightarrow W, UVW \rightarrow X, XY \rightarrow Z, Z \rightarrow U, XYZ \rightarrow XYU\}$

- (b) $\mathcal{R} = UVWXYZ$
 $F = \{UV \rightarrow WXY, UVW \rightarrow YZ\}$

Aufgabe 6 (Synthesealgorithmus)

[3 Punkte]

Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten:

$$\mathcal{R} = QWERTYX$$

$$\mathcal{F} = \{WE \rightarrow Q, Q \rightarrow R, QW \rightarrow YX, X \rightarrow R, R \rightarrow T, W \rightarrow X, XRW \rightarrow Q, QR \rightarrow E\}$$

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)

[3 Punkte]

Gegeben sei folgendes Relationenschema samt funktionalen Abhängigkeiten und allen Schlüsseln:

$$\mathcal{R} = ABCDEF$$

$$\mathcal{F} = \{BC \rightarrow CDE, E \rightarrow AF, D \rightarrow BE\}$$

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!