

## Übung „Modellierung“ SS 18

### Übungsblatt Nr. 3 – Bereich Datenbanken und Anfragesprachen Thema: SQL

Jedes Übungsblatt besteht aus zwei Teilen:

- (1) Übungen, die im Rahmen einer Vortragsübung besprochen werden und
- (2) Aufgaben, die in **Zweiergruppen** bearbeitet werden. Die Lösungen müssen fristgerecht als **PDF** (mit vorgegebenem Deckblatt!) abgegeben werden und werden bewertet. Sie erhalten Ihre Abgabe mit Korrekturen zurück.

Termine der Vortragsübung:

- 16.05.2018, 15:45 Uhr in V38.04
- 17.05.2018, 15:45 Uhr in V38.04

Abgabefrist für die Aufgaben: **30.05.2018**, 12.00 Uhr

#### Hinweise zu SQL-Übungen

- SQL-Anfragen können auch in ODPS ausprobiert werden. Sie können sich dort im Kurs MOD2018 (Passwort 20\_mod18) anmelden.
- Insbesondere ist in ODPS das Relationenschema einer Personaldatenbank, das für die Aufgaben dieses Blattes verwendet wird, verfügbar. Auf der Seite „Data“ den Bereich „SQL data“ wählen und dort für die Personaldatenbank (Schema „Personal“) den Button Show anklicken, um die Tabellenübersicht zu sehen. Um Anfragen an diese Tabellen zu stellen, muss im Bereich „SQL“ das Schema „Personal“ ausgewählt werden. Änderungen können in diesem Schema allerdings nicht vorgenommen werden. Hierzu können Sie die Tabellen selbst in Ihrem eigenen Schema anlegen und dann modifizieren.
- ODPS umfasst auch ein Tutorial zu den grundlegenden Anfragekonstrukten in SQL. Auf der ersten Seite des Tutorials finden Sie die notwendigen Informationen zum Anlegen der Übungsdaten „Parts and Suppliers“.
- Verwenden Sie in Ihrer Lösung zu den SQL-Aufgaben die aus der Vorlesung bekannte SQL-Notation. Andere Notationen werden als fehlerhaft gewertet. Beachten Sie, dass in ODPS nicht alle Varianten der Join-Formulierung genutzt werden können. Insbesondere müssen statt der Nutzung der Schlüsselwörter NATURAL JOIN und USING, die Join-Prädikate explizit in der WHERE-Klausel angegeben werden.
- Überflüssige Joins und überflüssige Prädikate in der Anfrage sowie überflüssige Attribute im Anfrageergebnis können zu Punktabzug führen!
- Alle SQL-Schlüsselwörter sowie Tabellen- und Attributbezeichner sind auszuschreiben!

### Übung 3.1: Relationenalgebra und SQL-Anfragen

Gegeben sei folgendes Relationenschema einer Bibliotheks-Datenbank.

Relationenschema (Primärschlüssel sind unterstrichen):

- Leser (LeserNr , Name , Vorname , Wohnort , Geburtsdatum)
- Buch (Signatur, ISBN, Titel, Seitenzahl, Verlag, Erscheinungsjahr, AnzahlExemplare )
- Verlag (Verlagsname, Verlagsort )
- Exemplar (Signatur, ExemplarNr, InventarNr, Standort)
- Ausleihe (LeserNr, Signatur, ExemplarNr, Ausleihdatum)

Fremdschlüssel:

- Buch(Verlag) -> Verlag(Verlagsname)
- Exemplar(Signatur) -> Buch(Signatur)
- Ausleihe(LeserNr) -> Leser(LeserNr)
- Ausleihe(Signatur,ExemplarNr) -> Exemplar(Signatur,ExemplarNr)

Formulieren Sie folgende Anfragen mit Hilfe von SQL. Vergleichen Sie diese Anfrageformulierung jeweils mit dem entsprechenden Ausdruck der Relationenalgebra.

- a) Wann hat die Leserin mit der Nr. 4711 das Buch mit der Signatur HAR-0815 ausgeliehen?
- b) Welche Leser haben mehr als ein Exemplar desselben Buches ausgeliehen?
- c) Welche Leser haben Bücher ausgeliehen, die an ihrem Wohnort verlegt wurden?
- d) Von welchen Buchtiteln sind alle Exemplare ausgeliehen?

Geben Sie zu folgenden natürlichsprachlichen Formulierungen jeweils einen entsprechenden SQL-Ausdruck an:

- e) Listen Sie für jeden Leser aus München dessen Namen und Geburtsdatum sowie die Titel und das Ausleihdatum aller von ihm ausgeliehenen Bücher auf, die im Jahr 2010 erschienen sind und von einem Verlag in Hamburg herausgegeben werden.
- f) Wieviele Bücher sind nicht ausgeliehen?
- g) An welchen Orten, die nicht gleichzeitig auch Verlagsstandort sind, wohnen Leser?
- h) Welche Bücher (nur deren Signatur soll ausgegeben werden) haben mehr Seiten als alle im selben Jahr erschienenen anderen Bücher? Das Ergebnis soll nach dem Buchtitel absteigend sortiert sein.
- i) Erstellen Sie eine Sicht, die zu allen Buchexemplaren die Signatur, ExemplarNr, InventarNr umfasst und zusätzlich angibt, wie häufig das Buch ausgeliehen wurde sowie wann die letzte Ausleihe erfolgte?

### Übung 3.2: Join-Ausdrücke

Gegeben seien die beiden Tabellen J1 und J2 mit folgendem Inhalt:

J1:

W	X
A	11
B	12
C	13

J2:

Y	Z
A	21
C	22
D	23

Folgende SQL-Anfragen werden ausgeführt:

- a) SELECT \* FROM J1 INNER JOIN J2 ON W=Y
- b) SELECT \* FROM J1, J2 WHERE W=Y
- c) SELECT \* FROM J1 LEFT OUTER JOIN J2 ON W=Y
- d) SELECT \* FROM J1 RIGHT OUTER JOIN J2 ON W=Y
- e) SELECT \* FROM J1 FULL OUTER JOIN J2 ON W=Y

Geben Sie in der folgenden Tabelle an, welche der potentiellen Ergebnistupel tatsächlich zur Ergebnismenge der jeweiligen Anfragen gehören.

Ergebnistupel (W, X, Y, Z)	a)	b)	c)	d)	e)
(A, 11, A, 21)					
(C, 13, C, 22)					
(A, 11, -, -)					
(B, 12, -, -)					
(C, 13, -, -)					
(-, -, A, 21)					
(-, -, C, 22)					
(-, -, D, 23)					

### Aufgabe 3.1: SQL-Anfragen

[34 Punkte]

Gegeben sei folgendes Relationenschema einer Personaldatenbank.

Relationenschema (Primärschlüssel sind unterstrichen):

- Angestellter (PersonalNr, Name, Vorname, Beruf, Gehalt, AbteilungsNr, Manager, Geburtstag, Wohnort)
- Abteilung (AbteilungsNr, Name, Ort)
- Projekt (ProjektNr, Projektname, TeilprojektVon, Manager, Projektort)
- Projektmitarbeit (ProjektNr, PersonalNr)

Fremdschlüssel:

- Angestellter(AbteilungsNr) -> Abteilung(AbteilungsNr)
- Angestellter (Manager) -> Angestellter(PersonalNr)
- Projekt(TeilprojektVon) -> Projekt(PjektNr)
- Projekt(Manager) -> Angestellter(PersonalNr)
- Projektmitarbeit(PjektNr) -> Projekt(PjektNr)
- Projektmitarbeit(PersonalNr) -> Angestellter(PersonalNr)

Geben Sie zu folgenden natürlichsprachlichen Formulierungen jeweils **eine** entsprechende SQL-Anfrage an:

- Erstellen Sie eine Liste aller Abteilungen in Dresden (mit AbteilungsNr, Name und Ort). Das Ergebnis soll nach der Abteilungsnummer absteigend sortiert sein.
- Welche Angestellten arbeiten in einem Projekt, das an ihrem Wohnort durchgeführt wird? Das Ergebnis soll zu diesen Angestellten den Wohnort, den Projektort sowie den Ort ihrer Abteilung umfassen.
- Finde zu allen Orten die Anzahl der Abteilungen (in einer Ergebnisspalte mit der Bezeichnung "Anzahl"), die an dem jeweiligen Ort ihren Standort haben. Berücksichtigt werden sollen nur Orte mit mehr als einer Abteilung.
- Gesucht ist das höchste Gehalt (in einer Ergebnisspalte mit der Bezeichnung "Gehaltsmaximum") pro Abteilung mit mehr als 10 Angestellten.
- Gesucht sind die Namen, Vornamen und das Gehalt aller Angestellten, die mehr verdienen als alle ihnen direkt unterstellten Mitarbeiter.
- Wieviele Angestellte arbeiten ausschließlich in Projekten in Dresden?
- Erstellen Sie eine Liste aller Orte, die in der Datenbank vorkommen, d.h. entweder als Wohnorte von Angestellten, als Ort von Abteilungen oder als Projektort. Jeder Ortsname soll in der Liste nur einmal vertreten sein.
- Erstellen Sie eine Liste aller (!) Projekte, die neben der ProjektNr, dem Projektnamen und Projektort auch die Personalnummern der in dem Projekt arbeitenden Angestellten enthält. Beachten Sie, dass auch Projekte ausgegeben werden sollen, denen derzeit keine Mitarbeiter zugeordnet sind.

Die folgenden Anweisungen liefern nicht das angegebene gewünschte Ergebnis. Erläutern Sie detailliert und vollständig, woran das jeweils liegt.

- Gesucht ist eine Liste aller Angestellten mit Personalnummer sowie Nummer und Name der Abteilung, in der sie arbeiten.

```
SELECT    personalnr, angestellter.abteilungsnr, abteilung.name
FROM      abteilung NATURAL JOIN angestellter
```

- Gesucht ist eine Liste der Wohnorte, an denen mehr als 1 Angestellter wohnt. Berücksichtigt werden sollen aber nur drei ausgewählte Städte.

```
SELECT    Wohnort
FROM      Angestellter
WHERE     Wohnort IN ('Hamburg','Muenchen','Stuttgart')
AND       COUNT(Name)>1
GROUP BY  Ort
```

### Aufgabe 3.2: SQL-Anweisungen

[16 Punkte]

Gegeben sei erneut das Relationenschema aus Aufgabe 3.1. Geben Sie zu folgenden natürlichsprachlichen Formulierungen jeweils einen entsprechenden SQL-Ausdruck an:

- a) In der Datenbank soll in der Abteilung 1 als zusätzliche Angestellte Simone Kraft eingetragen werden. Ihre Personalnummer ist 101, ihr Beruf Physikerin und ihr Gehalt ist 45000.
- b) Alle Abteilungen in Köln sollen geschlossen und daher aus der Datenbank entfernt werden.
- c) Alle Mitarbeiter, die bisher einer Abteilung in Dresden zugeordnet waren, sollen nun der Abteilung mit Abteilungsnummer 1 zugeordnet werden.
- d) Es soll eine Sicht erstellt werden, die alle Münchner Projekte umfasst, denen mindestens 5 Mitarbeiter zugeordnet sind. Die Sicht soll lediglich die Attribute ProjektNr, Projektname und Projektort beinhalten.
- e) Der Inhalt der Tabelle Projekt soll komplett gelöscht werden, die Tabelle selbst aber erhalten bleiben.
- f) Geben Sie die Anweisungen an, mit deren Hilfe die Tabellen Angestellter und Abteilung angelegt werden können. Orientieren Sie sich bei der Wahl der Datentypen an den entsprechenden Angaben für die in ODPS angelegten Tabellen. Achten Sie auch auf die Festlegung von Primärschlüssel und Fremdschlüsseln. Letztere sollen so gewählt werden, dass (1) mit dem Löschen einer Abteilung automatisch auch alle der Abteilung zugeordneten Mitarbeiter aus der Datenbank entfernt werden und (2) die Abteilungsnummer einer Abteilung nur geändert werden kann, wenn der Abteilung derzeit keine Mitarbeiter zugeordnet sind.