

*Modul Datenbanksysteme (DBS)***Übung S1: SQL Grundlagen****1. Selbststudium**

☞ Lesen Sie Kapitel 3.1 – 3.3 aus dem Buch von Meier & Kaufmann (2016)

* Datenarchitekt: Schmea umsetzen

* Datenspezialist: DB betreibt

☞ Beantworten Sie dabei folgende Fragen:

* Programmierer: Tabellen abfragen, ändern, löschen

* Datenanalysten: Tabellen abfragen und auswerten / verändern

? Welche Benutzergruppen gibt es und wie interagieren sie mit der Datenbank?

? Was ist der Unterschied zwischen mengenorientierten und relationalen Operatoren? **Duplikate möglich**

? Wie ist der Zusammenhang von Kreuzprodukt und Division?

$R' = R \div S$

$R' \times S \subseteq R$

? Was ist der Zusammenhang von mengenorientierten Abfragesprachen und der

Relationenalgebra? Man beschreibt eine Abfrage nicht prozedural (gehe zur nächsten Zeile, wenn diese folgende Bedingung erfüllt, gebe sie aus, sonst gehe direkt zur nächsten Zeile, etc.), sondern beschreibt direkt ihr Ergebnis (gib mir alle Zeilen zurück, die folgende Bedingung erfüllen).

? Wie wird die Selektion in SQL umgesetzt? **SELECT ... WHERE ...**

? Wie wird die Projektion in SQL umgesetzt? **SELECT a, b, c ...**

? Wie wird der Join in SQL umgesetzt? **FROM a INNER JOIN b ON a.schluesse = b.fremdschluesse**

? Wie zeigt sich die Eigenschaft von SQL, dass sie *deskriptiv* ist?

Die fünf Primitiven der Relationenalgebra (Vereinigung, Differenz, kartesisches Produkt, Projektion und Selektion) bieten alles, um eine mengenorientierte Abfragesprache umzusetzen.

? Was bedeutet die Aussage, dass SQL *relational vollständig* ist?

alle Operationen der arithmetischen Algebra möglich

2. Bonusaufgabe

☞ Schauen Sie den Artikel SEQUEL: A Structured English Query Language von D. Chamberlin an.

☞ Die Datei befindet sich auf ILIAS: 03 sequel-1974.pdf

? Was war die Grundidee von SEQUEL? (siehe Abstract)

? Welche zwei Gründe sprachen für die Einführung von deklarativen Sprachen? (siehe Introduction)

? Was ist der grosse Unterschied zwischen SQUARE und SEQUEL? (Seite 253)

? Finden Sie einige Unterschiede zwischen dem ursprünglichen SEQUEL und dem heutigen SQL?

3. Zusammenhang Relationenalgebra und SQL Grundlagen **Siehe auch Anhang**

Für die folgenden Aufgaben, geben Sie die Lösung jeweils (1) als SQL-Code und (2) als

mathematische Formel der Relationenalgebra an.

☞ <- tiefgestellt

Die Beispiele beziehen sich auf die Uni-Datenbank. Sie können den SQL-Code auch auf dem Server ausprobieren (siehe Folien)

Pi = Projektion

S = Selektion

C = Verbund

3.1. Selektion

Welche Professoren haben Rang ,C4'? `SELECT * FROM professoren WHERE Rang = 'C4'`
`S[Rang = 'C4'](Professoren)`

3.2. Projektion

Projizieren Sie die Relation Professoren auf die Attribute Personennummer und Name. Tun Sie in einem zweiten Schritt dasselbe für die Relation Assistenten. `SELECT PersNr, Name FROM professoren`
`SELECT PersNr, Name FROM assistenten`

3.3. Kreuzprodukt

Welche mögliche Kombinationen von Vorlesungen und Professoren gibt es?
`SELECT * FROM professoren LEFT OUTER JOIN vorlesungen ON professoren.`PersNr` = vorlesungen.`gelesenVon``
`-> RIGHT OUTER JOIN oder INNER JOIN` `professoren C Vorlesungen`

3.4. Verbund

Welche Vorlesungen können als Nachfolger der Vorlesungen mit 4 SWS besucht werden?

Listen Sie in der ersten Spalte die Titel der Vorlesungen mit 4 SWS auf, und in der zweiten Spalte die Titel ihrer möglichen Nachfolger. `SELECT vl.Titel AS Vorgänger, (SELECT Titel FROM vorlesungen WHERE VorlNr = va.Nachfolger)`
`AS Nachfolger`
`FROM `voraussetzen` AS va, `vorlesungen` as vl`
`WHERE vl.SWS = 4 AND vl.VorlNr = va.Vorgänger`

Zeichnen sie zudem den zugehörigen Abfragebaum.

Zeichnen sie zudem den zugehörigen Abfragebaum.

4. Installation des Datenbanksystems

Installieren Sie MySQL lokal auf Ihrem Notebook: <http://dev.mysql.com/downloads/mysql/>

Alternativ dazu finden Sie die Installationsdateien auf unserem FTP Server:

<ftp://ftp.enterpriselab.ch/dmg/Software/MySQL%20Server>

Starten Sie den Datenbank-Server.

- Mac: *Command-Space* > „MySQL“ > *Systemeinstellungen* > *Start MySQL Server*
- Windows: *Start* > *Search* > *Services* > *MySQL* > *Start Service*

Verbinden Sie sich mit dem Server.

- Öffnen Sie die MySQL Workbench
- Erstellen Sie eine neue Verbindung:

- Database > Manage Connections > New
 - Name: Local
 - Hostname: 127.0.0.1
 - User: root
- Database > Connect to Database > Local

Importieren Sie die Gesamte Uni-Datenbank mit den SQL-Skripts auf ILIAS.

- ☞ Generieren Sie das Datenbank-Schema mit dem Skript 04 uni-schema.sql
- ☞ Importieren Sie die Datensätze mit dem Skript 05 uni-daten.sql

5. Daten manipulieren

- ☞ Erstellen Sie eine Tabelle Hilfsassistenten, welche die gleichen Attribute wie die Tabelle Assistenten aufweist.

```
CREATE TABLE `Hilfsassistenten` (  
  `PersNr` int(11) DEFAULT NULL,  
  `Name` varchar(30) DEFAULT NULL,  
  `Fachgebiet` varchar(30) DEFAULT NULL,  
  `Boss` int(11) DEFAULT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```
- ☞ Fügen Sie die Hilfsassistenten Chomsky (Fachgebiet Sprachphilosophie, arbeitet für Kant) und Newton (Naturphilosophie, Curie) ein.

```
INSERT INTO Hilfsassistenten VALUES(1, 'Chomsky', 'Sprachphilosophie', 2137)  
INSERT INTO Hilfsassistenten VALUES(2, 'Newton', 'Naturphilosophie', 2136)
```
- ☞ Ändern Sie das Fachgebiet von Newton zu idealistische Metaphysik.

```
UPDATE Hilfsassistenten  
SET Fachgebiet = 'idealistische Metaphysik'  
WHERE PersNr = 2
```
- ☞ Löschen Sie Chomsky.

```
DELETE FROM Hilfsassistenten  
WHERE PersNr = 1
```

6. Daten aggregieren

Beantworten Sie mit SQL in der Uni-Datenbank:

- ? Wieviele Professoren mit Rang C3 gibt es?

```
SELECT COUNT(*) FROM professoren WHERE Rang = 'C3'
```
- ? Was ist die minimale, maximale und durchschnittliche Anzahl Semester?

```
SELECT min(Semester) FROM studenten  
SELECT max(Semester) FROM studenten  
SELECT avg(Semester) FROM studenten
```
- ? Wieviele Semesterwochenstunden (SWS, ~= ECTS) unterrichten die Professoren mit Rang C4?

```
SELECT SUM(SWS) FROM vorlesungen INNER JOIN professoren  
ON vorlesungen.`gelesenVon` = professoren.`PersNr` WHERE RANG = 'C4'
```

7. Abgabe der Übung

- Erstellen Sie ein PDF mit den Lösungen zu den Aufgaben: Übung_S1_Gruppe_<XY>.pdf
- Ergänzen Sie die Lösung mit der Gruppennummer und Ihren Namen
- Laden Sie die Datei als PDF auf ILIAS in den Briefkasten S1

- Abgabetermin: siehe Semesterplan

Aufgabe 3: SQL/Relationale Algebra

3.1 Selektion

$\sigma_{\text{Rang}='C4'}(\text{Professoren})$

```
select * from professoren where rang = 'C4';
```

3.2 Projektion

$\Pi_{\text{PersNr}, \text{Name}}(\text{Professoren})$

```
select persnr, name from professoren;
```

$\Pi_{\text{PersNr}, \text{Name}}(\text{Assistenten})$

```
select persnr, name from assistenten;
```

3.3 Kreuzprodukt

$\text{professoren} \bowtie \text{vorlesungen}$

```
select * from professoren  
left outer join vorlesungen on professoren.persnr = vorlesungen.gelesenVon;
```

$\text{professoren} \bowtie \text{vorlesungen}$

```
select * from professoren  
inner join vorlesungen on professoren.persnr = vorlesungen.gelesenVon;
```

3.4 Verbund

$\Pi_{vl.titel} \rho_{vorgaenger \leftarrow vl.titel, (\Pi_{titel} \sigma_{vorlnr=va.nachfolger(vorlesungen))} \rho_{va \leftarrow voraussetzen, vl \leftarrow vorlesungen} \sigma_{vl.sws=4 \wedge vl.vorlnr=va.vorgaenger}$

```
select vl.titel as vorgaenger,  
       (select titel from vorlesung where vorlnr = va.nachfolger) as nachfolger  
from voraussetzen as va, vorlesungen as vl  
where vl.sws = 4 and vl.vorlnr = va.vorgaenger
```