

**Datenbanken**  
**Wintersemester 2013/14**  
Prof. Dr. W. May

### 3. Übungsblatt: SQL

Besprechung voraussichtlich am 18./19.12.2012 und 8.1.2013

**Aufgabe 1 (SQL ist relational vollständig)** Zeigen Sie, dass SQL *relational vollständig* ist, d.h. zu jedem Ausdruck der relationalen Algebra gibt es einen äquivalenten Ausdruck in SQL.

**Aufgabe 2 (Gruppierung)** • Die Frage nach der größten Landesfläche in der Mondial-Datenbank lautet

```
SELECT MAX(area)
FROM Country;
```

Zusätzlich soll dazu der Landes-Code ausgegeben werden. Warum ist die folgende SQL-Anfrage fehlerhaft? Geben Sie eine entsprechend korrigierte SQL-Anfrage an.

```
SELECT MAX(area), code
FROM Country;
```

- In der Vorlesung wurde für jedes Land die Bevölkerungszahl der größten Stadt ermittelt. Geben Sie eine Anfrage an, die zusätzlich auch den Namen dieser Stadt ausgibt.

**Aufgabe 3 (Relationale Division)** Gegeben seien die Relationen  $R(A, B)$  und  $S(B)$ . Prüfen Sie ob der folgende Ausdruck die relationale Division  $R \div S$  korrekt abbildet.

```
SELECT A
FROM R
WHERE B IN ( SELECT B FROM S )
GROUP BY A
HAVING COUNT(*) = ( SELECT COUNT (*) FROM S );
```

Geben Sie ggf. die dazu notwendigen Bedingungen oder Korrekturen am Ausdruck an und diskutieren Sie seine Effizienz gegenüber den in der Vorlesung präsentierten Ausdrücken.

**Aufgabe 4 (SQL und Algebra: HAVING)** Diese Aufgabe behandelt die **GROUP BY** und **HAVING**-Klauseln von SQL-Anfragen.

- Zeigen Sie: Alle SQL-Anfragen können auch ohne Verwendung von **HAVING** ausgedrückt werden. Geben Sie die SQL-Anfragen mit und ohne **HAVING** für die Anfrage "Welche Länder sind Mitglied in mehr als 60 Organisationen (mit Angabe der Anzahl der Mitgliedschaften)?" an.
- Algebra: Definieren Sie einen Operator **group-by**, der die aus SQL bekannte Funktionalität von **GROUP BY** hat. Betrachten Sie dabei für die Aggregatfunktionen nur einfache Anwendungen auf Attribute, wie z.B.  $\max(\text{population})$ , nicht aber komplexere Ausdrücke wie  $\max(\text{population}/\text{area})$ . Gehen Sie dabei wie bei der Definition der Basisoperatoren vor:

- Welche Parameter müssen dem Operator mitgegeben werden?
  - Welche Signatur hat er?
  - Welche Signatur besitzt die Ergebnisrelation (in Abhängigkeit der Eingaberelation(en))?
  - Wie ist die erhaltene Tupelmengenmenge definiert?
- c) Geben einen Algebra-Baum für die obige Anfrage “Welche Länder sind Mitglied in mehr als 60 Organisationen?” an.

**Aufgabe 5 (Duplikate)** a) Überlegen Sie sich, welche Gründe es gibt, dass (i) die relationale Algebra keine Duplikate erlaubt, aber (ii) in SQL Duplikate erlaubt sind. (Es gibt jeweils mindestens 2 “gute” Gründe.)

b) wie kann man in SQL Duplikate aus einer Tabelle entfernen?

**Aufgabe 6 (Mondial (SQL))** Gegeben sei folgendes Datenbankschema (Auszug aus Mondial)

```
Country(Name, Code, Capital, Province, Area, Population)
Organization(Name, Abbreviation, Established)
ismember(Organization, Country, Type)
```

Formulieren Sie die folgenden Anfragen in SQL:

(in den Teilaufgaben a) - e) brauchen verschiedene Arten von Mitgliedschaften nicht berücksichtigt werden!)

- a) Geben Sie von jeder Organisation die Summe der Einwohner aller Mitgliedsländer absteigend geordnet an.
- b) Welche Länder sind Mitglied in mehr als 60 Organisationen?
- c) Welche Länder mit einer Fläche von mehr als 500000 km<sup>2</sup> sind Mitglied in mehr als 60 Organisationen?
- d) Welche Länder sind in mindestens einer Organisation Mitglied, in der auch Deutschland ('D') Mitglied ist?
- e) Welche Länder sind in mindestens den Organisationen Mitglied, in denen auch Andorra ('AND') Mitglied ist?
- f) Zeigen Sie, dass es in der Datenbank keine Organisation gibt, in der alle Länder Mitglied sind!

Diese Anfragen können mit der Web-Schnittstelle zur Mondial-DB getestet werden (siehe Vorlesungsseite).

**Ausserdem:**

- Formulieren Sie die Anfragen vom vorigen Blatt auch in SQL, und formulieren Sie die Anfragen an Mondial von diesem Blatt soweit möglich auch in der relationalen Algebra.
- Weitere Aufgaben finden Sie auf dem ersten Übungsblatt des SQL-Praktikums (<http://dbis.informatik.uni-goettingen.de/Teaching/DBP/>)  
Dort finden Sie auch detaillierte Folien sowie ein Skript zu SQL ...