

Datenbanken
Wintersemester 2019/20
Prof. Dr. W. May

3. Übungsblatt: SQL

Besprechung voraussichtlich am 8./9.1.2020

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 (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 km² 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).

Aufgabe 3 (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 4 (SQL und Algebra: HAVING) Diese Aufgabe behandelt die GROUP BY und HAVING-Klauseln von SQL-Anfragen.

- a) 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.
- b) 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 (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.

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-SS19/>)
Dort finden Sie auch detaillierte Folien sowie ein Skript zu SQL ...