

Datenbanken
Wintersemester 09/10
Prof. Dr. W. May

3. Übungsblatt: SQL

Besprechung voraussichtlich am 9./16.12.2009

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 (Zusätzliche Algebraoperatoren) Man kann weitere Algebra-operatoren definieren, die zusätzliche Funktionalität bereitstellen.

a) Definieren Sie zwei Operatoren `group-by` und `top-k` wie folgt:

- `top-k`: Für eine gegebene Relation `country(...,area,...)` enthält `topk(country, area, desc, 5)` die flächenmäßig größten 5 Länder.
(die Bedeutung des `top-k`-Operators besteht in der Praxis darin, sich von einer komplexen Anfrage die k besten Ergebnisse möglichst schnell zurückzugeben, wobei nach Möglichkeit gar nicht alle Ergebnisse wirklich berechnet werden müssen).
- `group-by` soll die aus SQL bekannte Funktionalität von `GROUP BY` haben,
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 Tupelmengende definiert?
- b) Wenn Sie Group-by definiert haben, wie behandeln Sie die HAVING-Klausel?
- c) Geben Sie eine SQL-Anfrage sowie einen Algebra-Baum für die 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)
Is_member(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).

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 ...