Datenbanken
Wintersemester 03/04
Prof. Dr. W. May

2. Übungsblatt: Algebra

Besprechung am 21.11.

Aufgabe 1 (Division mit Basisoperationen) Beweisen Sie, daß die in der Vorlesung angebene Darstellung der Division durch relationale Basisoperatoren als

$$r \div s = \pi[Z](r) - \pi[Z]((\pi[Z](r) \bowtie s) - r)$$

äquivalent zu der gegebenen Definition

$$r \div s = \{\mu \in Tup(Z) \mid \{\mu\} \bowtie s \subseteq r\}$$

ist.

Aufgabe 2 (Algebra: Minimale- und Maximale Anzahl von Tupeln) Die Relationen R und S enthalten n bzw. m Tupel. Wie groß ist die maximale und minimale Anzahl von Tupeln, die das Ergebnis folgender Operationen enthalten kann?

a) $R \cup S$

b) $R \bowtie S$

c) $\sigma[C](R) \times S$, für eine Bedingung C

d) $\pi[L](R) - S$, für eine Liste L von Attributen

Aufgabe 3 (Äquivalenz von Ausdrücken) Gegeben seien folgende Relationen:

- R(A,B,C)
- S(A,E,F)
- T(A,H)

Die Wertebereiche aller nicht namensgleichen Attribute seien voneinander verschieden. Gegeben sei nun folgender relationaler Ausdruck:

$$\pi[E,H](\sigma[B=10]((R \bowtie T) \bowtie S))$$

Sind die folgenden Ausdrücke äquivalent zu obigem Ausdruck? Begründen Sie Ihre Antwort.

a) $\pi[E,H]((\sigma[B=10](R)) \bowtie (\pi[A,E](S)) \bowtie T)$

b) $\pi[E,H](\sigma[B=10](((\pi[b](R)) \bowtie (\pi[A,E](S))) \bowtie (\pi[A,H](T))))$

c) $\pi[E,H]((\pi[A,B](\sigma[B=10](R))) \bowtie (\pi[A](S)) \bowtie T)$

Aufgabe 4 (Relationale Anfragen an Mondial) Geben Sie Ausdrücke der relationalen Algebra für die folgenden Anfragen an die Mondial-Datenbank an:

a) Die Namen aller Städte, in denen mehr als 25% der Bevölkerung des jeweiligen Landes leben.

b) Die Namen aller Städte, in denen der Sitz einer Organisation ist, und die Hauptstadt eines der Mitgliedsländer dieser Organisation sind.

c) Alle Landescodes von Ländern, in denen eine Sprache gesprochen wird, die auch in der Schweiz gesprochen wird.

d) Alle Landescodes von Ländern, in denen nur Sprachen gesprochen werden, die auch in der Schweiz gesprochen werden.

e) Alle Landescodes von Ländern, in denen ausschliesslich Sprachen gesprochen werden, die in der Schweiz nicht gesprochen werden.

f) Die Namen aller Organisationen, die auf jedem Kontinent mindestens ein Mitgliedsland haben.

Für spätere Übungsblätter:

- Geben Sie dieselben Anfragen in SQL an.
- Geben Sie dieselben Anfragen im relationalen Kalkül an.

Aufgabe 5 (Transitive Hülle) Gegeben sei eine Relation R(A,B). Skizzieren Sie einen Algorithmus, der, bestehend aus Operationen der relationalen Algebra und einer while-Schleife, die transitive Hülle der Relation R berechnet.