

Datenbanktheorie
Sommersemester 2012
 Prof. Dr. W. May

2. Übungsblatt: Kalkül II

Besprechung voraussichtlich am 24./25.5.2012

Aufgabe 4 (Division: Äquivalenz von Algebra und Kalkül) Für die relationale Algebra wurde der Divisions-Operator eingeführt (vgl. Vorlesungsfolien). Gegeben sind die Relationsschemata $r(A, B)$ und $s(B)$.

$$r \div s = \{\mu \in \text{Typ}(A) \mid \{\mu\} \times s \subseteq r\} = \pi[A](r) \setminus \pi[A](\pi[A](r) \times s \setminus r).$$

Leiten Sie aus dem linksseitigen Ausdruck eine Anfrage des relationalen Kalküls ab, und beweisen Sie die Äquivalenz mit dem rechtsseitigen Ausdruck.

Aufgabe 5 (Kalkül: Gruppierung und Aggregation) Definieren Sie eine Syntaxerweiterung für den relationalen Kalkül, die es erlaubt, Aggregatfunktionen mit der aus SQL bekannten Funktionalität von `GROUP BY` zu verwenden.

Betrachten Sie dabei für die Aggregatfunktionen nur einfache Anwendungen auf Attribute, wie z.B. `max(population)`, nicht aber komplexere Ausdrücke wie `max(population/area)`.

- Was ist das Ergebnis einer Aggregatfunktion, und wie verwenden Sie es im Kalkül?
- Welche direkte Eingabe hat die Aggregatfunktion?
- Wie wird diese Eingabe aus der Datenbank gewonnen?

Geben einen Kalkül-Ausdruck für die Anfrage “Geben Sie für jedes Land den Namen sowie die Anzahl der Stadtbevölkerung an” an.

Aufgabe 6 (Algebra → Kalkül) Gegeben sind die Relationsschemata $R(A, B)$, $S(B, C)$ und $T(A, B, C)$.

Geben Sie zu dem folgenden Algebraausdruck einen äquivalenten sicheren Kalkülausdruck an:

$$(\pi[A, B]((R \bowtie S) - T)) \cup R$$

Aufgabe 7 (Kalkül → Algebra) Gegeben sind die Relationsschemata $R(A, B)$, $S(B, C)$ und $T(A, B, C)$.

Geben Sie zu dem folgenden sicheren Kalkülausdruck einen äquivalenten Algebraausdruck an:

$$T(Y, a, Y) \wedge (R(a, X) \vee S(X, c)) \wedge \neg T(a, X, Y)$$

Gehen Sie dabei zuerst so vor, wie in der Vorlesung im Beweis der Äquivalenz angegeben. Vereinfachen Sie dann den Ausdruck.