Prof. Dr. V. Linnemann
Guido Braunreuther
Ute Masermann
Medizinische Universität Lübeck
Institut für Informationssysteme

Lübeck, 10. Januar 1997

Datenbanksysteme
Wintersemester 1996/97
9. Übungsblatt

Aufgabe 1: Relationenalgebra

Seien R_1 und R_2 Relationen gleichen Grades und gleichen Typs sowie S ein Attribut in beiden Relationen. Zeigen Sie, daß die Beziehung $\pi_S(R_1) \cap \pi_S(R_2) \supseteq \pi_S(R_1 \cap R_2)$ gilt. (5 Punkte)

Aufgabe 2: Algebraische Optimierung

Gegeben seien die aus der Übung bekannten Tabellen „Projekt“ und „Auftrag“. Betrachten Sie folgenden Ausdruck der Relationenalgebra:

$$\pi_{\mathrm{A}_3.p}(\sigma_{\mathrm{A}_2.j=\mathrm{A}_3.j}(\mathrm{A}_3 \times \sigma_{\mathrm{A}_1.v=\mathrm{A}_2.v}(\mathrm{A}_2 \times \sigma_{\mathrm{P}.b\geq 50000}(\mathrm{A}_1 \bowtie \mathrm{P}))))$$

Hier stehen P und $\mathrm{A}_i, i \in \{1,2,3\}$, für die Tabellen „Projekt“ und „Auftrag“, v, p, j und b für die Nummern von Lieferanten (= Vertretern), Teilen bzw. Projekten und für das Budget von Projekten.

a) Ersetzen Sie den Join und geben Sie für den neuen Ausdruck einen Parse-Tree an. (3 Punkte)

b) Optimieren Sie den Ausdruck anhand des Parse-Trees mit Hilfe des in der Vorlesung angegebenen Algorithmus. Geben Sie dabei jeden Schritt und die jeweils verwendete Regel an. (8 Punkte)

c) Wie lautet der optimierte Ausdruck in der Relationenalgebra? (3 Punkte)

Aufgabe 3: Optimierung mit Hilfe von Indizes

Gegeben seien die aus Vorlesung und Übung bekannten Tabellen „Vertreter“, „Projekt“, „Teile“ und „Auftrag“. Es existieren folgende Indizes:

Tabelle	**Index auf die Attribute ...**
Vertreter	Vertreternummer (= Lieferantennummer)
Projekt	Projektnummer
Teile	Teilenummer
Auftrag	(Lieferantennummer,Teilenummer,Projektnummer), Projektnummer

Betrachten Sie folgenden Ausdruck der Relationenalgebra:

$$\pi_{\mathrm{V}.v,\mathrm{V}.n}(\sigma_{\mathrm{P}.b\geq 50000 \,\wedge\, \mathrm{T}.g<15}(\mathrm{V} \bowtie \mathrm{P} \bowtie \mathrm{A} \bowtie \mathrm{T}))$$

Hier stehen V, P, A und T für die Tabellen „Vertreter“, „Projekt“, „Auftrag“ und „Teile“, v, n, b und g für die Nummern und Namen von Vertretern, für das Budget von Projekten und für das Gewicht von Teilen.

a) In welchen Reihenfolgen können die Joins $\mathrm{V} \bowtie \mathrm{P} \bowtie \mathrm{A} \bowtie \mathrm{T}$ gemacht werden, um die vorhandenen Indizes am besten auszunutzen? Begründung! (3 Punkte)

b) Wie sieht der Parse-Tree, der die vorhandenen Indizes ausnutzt, für obigen Ausdruck aus, wenn Sie eine der Reihenfolgen von Teilaufgabe a) betrachten?(3 Punkte)

c) Die Selektionen können vom Optimierer unter Ausnutzung der Indizes im Parse-Tree für obigen Ausdruck noch nach unten gebracht werden, um die Auswertung zu beschleunigen. Wie sehen ein optimaler Parse-Tree und der zugehörige Ausdruck der Relationenalgebra aus? Begründung! (5 Punkte)

Abgabetermin: Freitag, **17. Januar 1997**, vor der Vorlesung