

Logik und Datenbanken

Sommersemester 2008

Übungsblatt 4

Abgabe: Donnerstag, 15. Mai 2008, vor der Vorlesung

Aufgabe 1:

(25 Punkte)

Wir betrachten die relationale Algebra in der unbenannten Perspektive. Ziel dieser Aufgabe ist es, Proposition 3.3 (b) (i) zu beweisen. Sei dazu $k \geq 2$, sei R ein Relationssymbol der Stelligkeit k und sei $c \in \text{dom}$. Zeigen Sie, dass es Ausdrücke der relationalen Algebra (unbenannte Perspektive) gibt, die *nicht* den Selektionsoperator benutzen, und die äquivalent sind zu

(a) $\sigma_{1=c}(R)$

(b) $\sigma_{1=2}(R)$.

Hinweis: Nutzen Sie dazu, dass beim Projektionsoperator π_{j_1, \dots, j_ℓ} die Indices j_1, \dots, j_ℓ nicht paarweise verschieden sein müssen.

Aufgabe 2:

(25 Punkte)

Wir betrachten die relationale Algebra in der unbenannten Perspektive. Ziel dieser Aufgabe ist es, Proposition 3.3 (b) (ii) zu beweisen, d.h. nachzuweisen, dass keiner der Operatoren $\pi, \cup, -, \times$ redundant ist.

Zeigen Sie also: Weglassen jedes einzelnen der Operatoren $\pi, \cup, -, \times$ führt zu einer Algebra, die manche in der relationalen Algebra ausdrückbaren Anfragefunktionen nicht beschreiben kann.

Aufgabe 3:

(25 Punkte)

Geben Sie für die folgende Anfrage einen Ausdruck der relationalen Algebra (unbenannte Perspektive) an und wandeln Sie diesen in einen heuristisch optimierten Anfragebaum um:

Name & Adresse aller Kinos, in denen um 20 Uhr ein Film mit "George Clooney" läuft.

Schätzen Sie jeweils die Anzahl der Plattenzugriffe und der Gesamtschritte der Original-Anfrage und der optimierten Anfrage ab. Machen Sie dabei die gleichen Annahmen wie auf Folie 125 und gehen Sie davon aus, dass das Programm etwa 80 Einträge für 20 Uhr in insgesamt 50 Kinos führt, und dass "George Clooney" in 20 Filmen mitgespielt hat, von denen 3 zur Zeit im Programm laufen.

Aufgabe 4:

(25 Punkte)

Der *positive existentielle Relationenkalkül* PE-CALC[**R**] ist definiert als die Menge aller CALC[**R**]-Anfragen der Form $\langle e_1, \dots, e_r \rangle : \varphi$, wobei φ aufgebaut ist aus Relations-Atomen, Gleichheits-Atomen, \wedge , \vee und Existenzquantoren (d.h.: φ ist eine FO[**R**]-Formel, in der keins der Symbole \forall , \neg , \rightarrow , \leftrightarrow vorkommt).

Finden Sie einen Algorithmus, der bei Eingabe einer PE-CALC[**R**]-Anfrage Q entscheidet, ob Q bereichsunabhängig ist oder nicht. Weisen Sie die Korrektheit Ihres Algorithmus nach und analysieren Sie dessen Zeitkomplexität.