



Übung zur Vorlesung *Grundlagen: Datenbanken* im WS13/14

Henrik Mühe (muehe@in.tum.de)

<http://www-db.in.tum.de/teaching/ws1314/dbsys/exercises/>

Blatt Nr. 4

Tool zum Üben der relationalen Algebra <http://www-db.in.tum.de/~muehe/ira/>.

In der Übung zusammen mit Tutor

- Führen Sie mindestens eine Aufgabe Ihrer Wahl schrittweise im relationale Algebra Tool aus!
- Beantworten Sie 1) a) in SQL.

Hausaufgabe 1

Formulieren Sie folgende Anfragen auf dem bekannten Universitätsschema¹ in der Relationenalgebra:

- Finden Sie die *Assistenten* von *Professoren*, die den Studenten Fichte unterrichtet haben – z.B. als potentielle Betreuer seiner Diplomarbeit.
- Finden Sie die *Studenten*, die *Vorlesungen* hören (bzw. gehört haben), für die ihnen die direkten Voraussetzungen fehlen.

Die Anfragen sehen in relationaler Algebra wie folgt aus:

- Folgende Abfrage bildet zuerst das Kreuzprodukt über alle beteiligten Relationen, d.h. *Studenten*, *Vorlesungen*, *Assistenten* und *hören*. Anschließend erfolgt eine umfangreiche Selektion, die die auf Fichte zugeschnittenen Tupel extrahiert.

$$\Pi_{a.PersNr, a.Name}(\sigma_{a.Boss=v.gelesenVon \wedge v.VorlNr=h.VorlNr \wedge h.MatrNr=s.MatrNr \wedge s.Name='Fichte'}(\rho_a(\text{Assistenten}) \times \rho_s(\text{Studenten}) \times \rho_v(\text{Vorlesungen}) \times \rho_h(\text{hören})))$$

Die Bildung des Kreuzprodukts gilt es nach Möglichkeit, zu vermeiden, da dadurch mitunter sehr große Zwischenergebnisse entstehen. Dies kann zu spürbaren Leistungseinbußen während der Anfragebearbeitung führen. Folgende Anfrage berechnet dieselbe Ergebnismenge, setzt jedoch bereits Optimierungstechniken, wie frühe Selektion und den (natürlichen) Verbundoperator ein.

$$\Pi_{PersNr, Name}((\Pi_{PersNr, Name, VorlNr}(\text{Assistenten} \bowtie_{Boss=gelesenVon} \text{Vorlesungen})) \bowtie (\Pi_{VorlNr}(\sigma_{Name='Fichte'}(\text{Studenten}) \bowtie \text{hören})))$$

- Wir konstruieren eine hypothetische Ausprägung der Relation *hören*, die gelten müsste, wenn alle Studenten alle benötigten Vorgängervorlesungen hören. Von dieser Menge ziehen wir die tatsächliche Ausprägung von *hören* ab, so dass diejenigen Einträge übrig bleiben, bei denen ein Student die Vorgängervorlesung nicht hört (bzw. gehört hat).

$$R := (\rho_{VorlNr \leftarrow \text{Vorgänger}}(\Pi_{MatrNr, \text{Vorgänger}}(\text{hören} \bowtie_{VorlNr=Nachfolger} \text{voraussetzen})) - \text{hören}) \bowtie \text{Studenten}$$

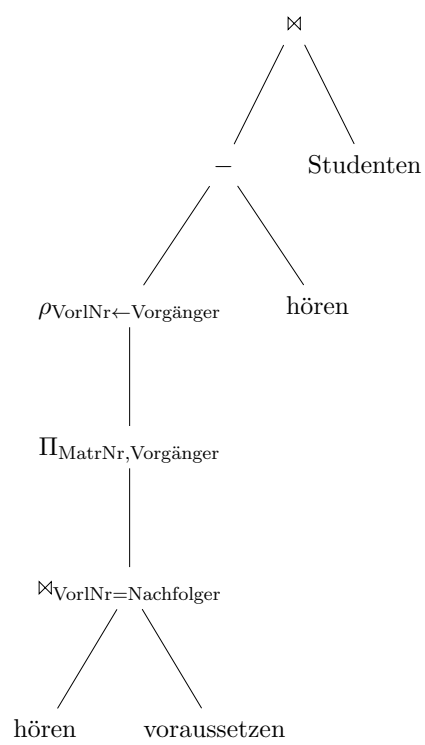


Abbildung 1: Operatorbaum

Abbildung 1 zeigt den zugehörigen Operatorbaum

Hausaufgabe 2

Lösen Sie die Aufgaben der Relationalen Algebra von Blatt 3 in Tupel- und Domainenkalkül. Lösung siehe Blatt 3.

Hausaufgabe 3

Beantworten Sie mittels relationaler Algebra:

- Geben Sie einen Ausdruck an, der die Relation $\neg hoeren$ erzeugt. Diese enthält für jeden Studenten und jede Vorlesung, die der Student **nicht** hört einen Eintrag mit Matrikelnummer und Vorlesungsnummer.
- Finden Sie alle Studenten, die keine Vorlesung hören. Geben Sie zwei verschiedene Lösungen an.

(a)

$$(\Pi_{MatrNr} Studenten \times \Pi_{VorlNr} Vorlesungen) - hoeren$$

(b)

$$Studenten \triangleright hoeren$$

oder

$$Studenten - (Studenten \times hoeren)$$

¹Welches im Buch vorgestellt wird und auf der Webseite (<http://www-db.in.tum.de/teaching/ws1112/dbsys/exercises/uni.pdf>) zum Download bereit steht.