



## Übung zur Vorlesung *Grundlagen: Datenbanken* im WS15/16

Harald Lang, Linnea Passing (gdb@in.tum.de)

<http://www-db.in.tum.de/teaching/ws1516/grundlagen/>

### Blatt Nr. 13

#### Hausaufgabe 1

Für einen Join-Baum  $T$  sei folgende Kostenfunktion gegeben

$$C_{out}(T) = \begin{cases} 0 & \text{falls } T \text{ eine Basisrelation } R_i \text{ ist} \\ |T| + C_{out}(T_1) + C_{out}(T_2) & \text{falls } T = T_1 \bowtie T_2 \end{cases}$$

Die Kardinalität sei dabei

$$|T| = \begin{cases} |R_i| & \text{falls } T \text{ eine Basisrelation } R_i \text{ ist} \\ (\prod_{R_i \in T_1, R_j \in T_2} f_{i,j}) |T_1| |T_2| & \text{falls } T = T_1 \bowtie T_2 \end{cases}$$

Sei  $p_{i,j}$  das Join Prädikat zwischen  $R_i$  und  $R_j$ , dann sei

$$f_{i,j} = \frac{|R_i \bowtie_{p_{i,j}} R_j|}{|R_i \times R_j|}$$

und die Kardinalität eines Join-Resultats ist  $|R_i \bowtie_{p_{i,j}} R_j| = f_{i,j} |R_i| |R_j|$ .

Gegeben sei eine Anfrage über die Relationen  $R_1, R_2, R_3$  und  $R_4$  mit  $|R_1| = 10, |R_2| = 20, |R_3| = 20, |R_4| = 10$ . Die Selektivitäten der Joins seien  $f_{1,2} = 0.01, f_{2,3} = 0.5, f_{3,4} = 0.01$ , alle nicht gegebenen Selektivitäten sind offensichtlich 1 (Warum?). Berechnen Sie den optimalen (niedrigste Kosten) Join-Tree. Als Vereinfachung reicht es, wenn Sie nur Joins mit Prädikat und keine Kreuzprodukte betrachten.

#### Hausaufgabe 2

Gegeben sei die Anfrage:

```
select *
  from R, S, T
 where R.A = S.A and S.B = T.B and T.C = R.A
```

Desweiteren soll gelten:

- S.A und T.C seien Fremdschlüssel auf R
- S.B sei Fremdschlüssel auf T
- R.A, T.B seien Primärschlüssel von R respektive T
- Ihre Query-Engine "kann" nur nested loops-Join
- Kardinalitäten:  $|R|=100, |S|=1000, |T|=10$
- Es gibt keine Indexe

Bestimmen Sie den günstigsten QEP (query evaluation plan) auch als Baum mit Kosten-/Kardinalitäts-Abschätzungen. Verwenden Sie den in der Vorlesung gezeigten kostenbasierten DP (dynamisches Programmieren)-Optimierer.

### Hausaufgabe 3

Bringen Sie die folgende Relation verlustlos und abhängigkeitsbewahrend in die 3. NF.

$$R(A, B, C, D, E, F)$$

FDs:

- $AB \rightarrow CD$
- $ABC \rightarrow D$
- $E \rightarrow C$
- $D \rightarrow C$
- $CDE \rightarrow AB$

Beachten Sie, dass es für die Lösung notwendig ist, einen Kandidatenschlüssel zu ermitteln, jedoch nicht alle Kandidatenschlüssel. Beachten Sie außerdem, dass die Relation das Attribut F enthält, welches bei der Zerlegung nicht wegfallen darf.