

Angewandte Informatik I

Wintersemester 2006-07

Prof. Dr. A. Oberweis, Prof. Dr. R. Studer, Dr. P. Hitzler
Dipl.-Wi.-Inform. Victor Pankratius, Sebastian Rudolph

Übungsblatt 7 (Relationales Modell Teil II)

Aufgabe 1

Gegeben seien die Relationen r_i wie folgt:

<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr><th colspan="3">r1</th></tr> <tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	r1			a	b	c	1	1	1	1	2	2	2	0	2	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr><th colspan="2">r2</th></tr> <tr><th>a</th><th>d</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	r2		a	d	1	1	0	1	2	0	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr><th colspan="3">r3</th></tr> <tr><th>c</th><th>d</th><th>e</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	r3			c	d	e	1	1	0	0	1	1	2	1	0	2	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr><th colspan="3">r4</th></tr> <tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> </tbody> </table>	r4			a	b	c	1	2	2	1	2	3
r1																																																										
a	b	c																																																								
1	1	1																																																								
1	2	2																																																								
2	0	2																																																								
r2																																																										
a	d																																																									
1	1																																																									
0	1																																																									
2	0																																																									
r3																																																										
c	d	e																																																								
1	1	0																																																								
0	1	1																																																								
2	1	0																																																								
2	2	1																																																								
r4																																																										
a	b	c																																																								
1	2	2																																																								
1	2	3																																																								

Bilden Sie:

- | | | |
|-------------------------------------|---|---|
| a) $\sigma_{[(b=2) \vee (c=2)]} r1$ | b) $\pi_{[a,b]} r4$ | c) $r1 * (r2 * r3)$ |
| d) $r1 * r4$ | e) $r3 *_{[e<a]} r4$ | f) $(\pi_{[b,c]} r4) * r2$ |
| g) $r1 \cap r4$ | h) $r1 \cup r4$ | i) $r1 \setminus r4$ |
| j) $r1 \cup r3$ | k) $\sigma_{[b=2]}(r1) \cup \sigma_{[c=2]}(r1)$ | l) $\sigma_{[e=0]}(\pi_{[a]} r4) \times (\pi_{[e]} r3) \times (\pi_{[d]} r2)$ |

Aufgabe 2

In der Vorlesung wurden algebraische Eigenschaften der relationalen Operatoren besprochen.

a) Geben Sie für jede unten aufgeführte Eigenschaft jeweils ein Beispiel (Details vgl. Folien).

Eigenschaften von σ :

geg. $r_1: (A \mid \dots), r_2: (B \mid \dots)$

- 1) $\sigma_{[b1]}(\sigma_{[b2]}(r_1)) = \sigma_{[b2]}(\sigma_{[b1]}(r_1))$
- 2) $\sigma_{[b1 \wedge b2]}(r_1) = \sigma_{[b1]}(\sigma_{[b2]}(r_1))$
- 3) $\sigma_{[b1 \vee b2]}(r) = \sigma_{[b1]}(r) \cup \sigma_{[b2]}(r)$
- 4) $\sigma_{[b]}(r_1 \cup r_2) = \sigma_{[b]}(r_1) \cup \sigma_{[b]}(r_2)$
- 5) $\sigma_{[b]}(r_1 \times r_2) = \begin{cases} \sigma_{[b]}(r_1) \times r_2 & \text{falls } b \text{ nur Attribute aus } A \\ r_1 \times \sigma_{[b]}(r_2) & \text{falls } b \text{ nur Attribute aus } B \end{cases}$

Eigenschaften von * :

geg. $r_1: (A \mid \dots)$, $r_2: (B \mid \dots)$, $r_3: (C \mid \dots)$

1) $r_1 * r_2 = r_2 * r_1$ (kommutativ, bis auf Reihenfolge der Attribute)

2) $(r_1 * r_2) * r_3 = r_1 * (r_2 * r_3) = r_1 * r_2 * r_3$

3) $A \cap B = \emptyset \Rightarrow r_1 * r_2 = r_1 \times r_2$

4) $r_1 = \emptyset \Rightarrow r_1 * r_2 = \emptyset$

5) $A = B \Rightarrow r_1 * r_2 = r_1 \cap r_2$

6) $r_1 * r_1 = r_1$ (Sonderfall von 5)

7)
$$\sigma_{[b]}(r_1 * r_2) = \begin{cases} \sigma_{[b]}(r_1) * \sigma_{[b]}(r_2) & \text{falls } b \text{ nur Attribute aus } A \cap B \text{ besitzt} \\ \sigma_{[b]}(r_1) * r_2 & \text{falls } b \text{ nur Attribute aus } A \text{ besitzt} \\ r_1 * \sigma_{[b]}(r_2) & \text{falls } b \text{ nur Attribute aus } B \text{ besitzt} \end{cases}$$

- b) Zeigen Sie anhand eines Beispiels, dass die Reihenfolge von Projektion und Join wichtig ist (vgl. Folie 57).
- c) Wofür könnte man die algebraischen Eigenschaften bei der Implementierung von DBMS verwenden?

Aufgabe 3

Gegeben seien folgende Relationsschemata einer relationalen Datenbank:

lieferant: LIEFERANT(L#, LNAME, STATUS, STADT)

teil: TEIL(T#, TNAME, FARBE, GEWICHT, STADT)

projekt: PROJEKT(P#, PNAME, STADT)

lieferung: LIEFERUNG(L#, T#, P#, MENGE)

Formulieren Sie die folgenden Anfragen in Relationenalgebra:

- Liste sämtliche Lieferungen auf, deren Mengen zwischen 300 und 750 liegen.
- Gib alle Kombinationen von Lieferanten-, Teil- und Projektnummern aus, für die gilt: Lieferant, Teil und Projekt befinden sich in derselben Stadt.
- Gib die Nummern aller Teile aus, die von einem Lieferanten aus London geliefert wurden.
- Gib die Nummern aller Teile aus, die für ein Projekt in London von einem Lieferanten aus London geliefert wurden.

- e) Suche die Nummern von Projekten, für die von mindestens einem Lieferanten Teile geliefert wurden, der sich nicht in derselben Stadt befindet wie das Projekt.
- f) Gib die Namen aller Projekte aus, für die Lieferant L1 Teile geliefert hat.
- g) Suche alle Nummern von Teilen, die nicht für ein Projekt in London geliefert wurden.
- h) Suche die Nummern von Lieferanten außer L2, die gleiche Teile liefern wie der Lieferant L2.