

Übung zur Vorlesung Angewandte Informatik I WS 2005/2006

Prof. Dr. A Oberweis, Prof. Dr. R. Studer, Dr. Hitzler
Dipl.-Wi.-Inform. Victor Pankratius, Dipl.-Ing.-El. Nenad Stojanovic

Übung 6

Relationales Datenmodell, Teil 1

- Lösungsvorschläge -

1a) Nennen Sie die Unterschiede zwischen Tabellen im umgangssprachlichen Sinn und „Tabellen“ in relationalen Datenbanken.

- Eine „Tabelle“ in einer relationalen DB ist eine **Relation**
 - d.h. sie ist eine **Menge**
 - genauer: Teilmenge eines kartesischen Produkts anderer Mengen,
 - die Wertebereiche von Attributen darstellen
 - „**Spalten**“ werden durch Attribute identifiziert
 - Diese Attribute müssen paarweise verschieden sein
 - „**Zeilen**“ (=Tupel) sind paarweise verschieden
 - d.h. dieselbe „Zeile“ kann nicht mehr als einmal vorkommen
 - Die Reihenfolge der Tupel ist ohne Bedeutung
- zusätzlich gibt es zu jeder Relation **semantische Integritätsbedingungen**



1b) Wozu braucht man semantische Integritätsbedingungen?

- **einschränkende Bedingungen**
- **Innerhalb von Relationen**
 - Intrarelationale Integritätsbedingungen
 - Die Menge von semantischen (intrarelationalen) Integritätsbedingungen schränken mögliche Tupel ein
 - z.B. Primärschlüssel immer eindeutig
- **Zwischen Relationen**
 - Interrelationale Integritätsbedingungen
 - Integrität zw. Relationen sicherstellen
 - z.B. Fremdschlüssel ($r_1.FS \subseteq r_2.PS$ mit $\text{dom}(FS) = \text{dom}(PS)$ und zu jedem Attributwert von FS (ungleich NULL) in r_1 existiert ein Tupel in r_2 , für das PS denselben Attributwert hat)
 - z.B. Projekte nur mit Proj-Leiter-Nr, die bereits Mitarbeiter-Nr haben



Übung 6 Aufgabe 1

- 1c) Was ist der Unterschied zwischen Relationstyp und Relation?
1d) Was ist ein Schema einer Relation?

Beispiel:

(Notation vgl. Vorlesung)

Relationstyp: $(\overbrace{\text{NAME, VORNAME, NR}}^{\text{Attributmenge } A} \mid \overbrace{\Sigma_T}^{\text{Menge von semantischen Integritätsbedingungen}})$

mit $\Sigma_T = \{,NR \text{ ist PS}'\}$

$\text{dom}(\text{NAME}) = \text{string}$

$\text{dom}(\text{VORNAME}) = \text{string}$

$\text{dom}(\text{NR}) = \text{nicht negative, ganze Zahlen}$

d.h. $\text{TELEFONBUCH} \subseteq \text{dom}(\text{NAME}) \times \text{dom}(\text{VORNAME}) \times \text{dom}(\text{NR})$
mit Einschränkung Σ_T

Relation:

telbuchkarlsruhe: TELEFONBUCH

$r: (A \mid \Sigma)$ wird
als Schema
einer Relation
bezeichnet



Übung 6 Aufgabe 1

- 1c) Was ist der Unterschied zwischen Relationstyp und Relation?
1d) Was ist ein Schema einer Relation?

Beispiel:

(Notation vgl. Vorlesung)

Relationstyp:

$TELEFONBUCH = (NAME, VORNAME, NR \mid \Sigma_T)$

mit $\Sigma_T = \{, NR \text{ ist PS}^{\text{a}}\}$



$TELEFONBUCH = (NAME, VORNAME, \underline{NR})$



Übung 6 Aufgabe 2

Aufgabe 2:

Gegeben seien die Relationen r_i wie folgt:

r1			r2		r3			r4		
a	b	c	a	d	c	d	e	a	b	c
1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	2
1	2	2	0	1	0	1	1	1	2	3
2	0	2	2	0	2	1	0			
					2	2	1			

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) $\sigma_{[e=0]}(\pi_{[a]} r4) \times$ $\times (\pi_{[e]} r3) \times (\pi_{[d]} r2)$

a) Selektion

$\sigma_{[(b=2) \vee (c=2)]} r1$		
a	b	c
1	2	2
2	0	2

b) Projektion

$\pi_{[a,b]} r4$	
a	b
1	2

d) natürlicher Join

$r1 * r4$		
a	b	c
1	2	2

c) natürlicher Join

$r2 * r3$			
a	c	d	e
1	1	1	0
1	0	1	1
1	2	1	0
0	1	1	0
0	0	1	1
0	2	1	0

$r1 * (r2 * r3)$				
a	b	c	d	e
1	1	1	1	0
1	2	2	1	0



e) Theta-Join

r3 * _[e<a] r4					
a	b	c	c'	d	e
1	2	2	1	1	0
1	2	2	2	1	0
1	2	3	1	1	0
1	2	3	2	1	0

$$r3^*_{[e<a]}r4 = \sigma_{[e<a]}(r3 \times r4)$$

Bemerkung:

Nur Join von Tupeln, die Bedingung erfüllen



f)

$\pi_{[b,c]} r4$	
b	c
2	3
2	2

Kartesisches Produkt, da keine
gleichen Spalten

$(\pi_{[b,c]} r4) * r2$			
a	b	c	d
1	2	2	1
1	2	3	1
0	2	2	1
0	2	3	1
2	2	2	0
2	2	3	0

g) Durchschnitt
siehe d)

h) Vereinigung

r1 ∪ r4		
a	b	c
1	1	1
1	2	2
2	0	2
1	2	3

i) Differenz

r1 \ r4		
a	b	c
1	1	1
2	0	2

j) geht nicht, da r1, r3 nicht "kompatibel"

l) Umformung:

$$\begin{aligned} & \sigma_{[e=0]} (\pi_{[a]} r4) \times (\pi_{[e]} r3) \times (\pi_{[d]} r2) \\ &= (\pi_{[a]} r4) \times (\sigma_{[e=0]} (\pi_{[e]} r3)) \times (\pi_{[d]} r2) \end{aligned}$$

a
1

e
0

d
0
1

a	e	d
1	0	0
1	0	1

k) Umformung von a)

Bemerkung zu Mengenoperatoren:

beteiligte Relationen müssen "kompatibel" sein, d.h. sie müssen durch die selbe Attributkombination definiert sein.