

## 6. Aufgabenblatt

Kurs „Datenbanksysteme“ (WinSem 2011)

Abgabe bis 21.12.11/ 12.00 Uhr im Postfach 22 MZH 6. Ebene

### Aufgabe 6.1

**(3 Punkte)**

Die Selektion  $\sigma_\varphi(R)$  als Grundoperation der Relationenalgebra erlaubt für  $\varphi$  nur atomare Formeln. Definieren Sie eine verallgemeinerte Form der Selektion, welche zusätzlich die Verknüpfung von atomaren Formeln mittels  $\wedge, \vee$  und  $\neg$  erlaubt, indem Sie für folgende Terme Ableitungen aus bereits bekannten Operationen angeben.

- $\sigma_{\varphi_1 \wedge \varphi_2}(R)$
- $\sigma_{\varphi_1 \vee \varphi_2}(R)$
- $\sigma_{\neg \varphi}(R)$

### Aufgabe 6.2

**(3.75 Punkte)**

Gegeben seien die folgenden Relationenschemata mit zugehörigen Ausprägungen:

R	A	B	C
	“ab”	42	20
	“de”	10	20
	“fg”	40	50

S	A	D	E
	“de”	16	2
	“fg”	17	3

T	E	F
	1	‘a’
	2	‘b’
	3	‘c’

U	E	V	G	H	E
	42		‘x’	‘a’	42
	44		‘y’	‘a’	44
			‘x’	‘b’	42
			‘x’	‘b’	44
			‘x’	‘c’	42
			‘x’	‘c’	43
			‘x’	‘c’	44

Werten Sie die folgenden Terme der relationalen Algebra bzgl. des gegebenen Zustands aus und notieren sie die Ergebnisse tabellarisch:

- a)  $\pi_{A,B}(\sigma_{C=20}(R))$
- b)  $\pi_F(\pi_{A,E}(\sigma_{D=17}(S)) * T)$
- c)  $\sigma_{B>30}(R) - \sigma_{A=“ab”}(R)$
- d)  $\pi_{B,C}(R * (S * T))$
- e)  $R \cap S$

### Aufgabe 6.3

(3 Punkte)

Wie lassen sich die folgenden Operationen der Relationalalgebra durch Grundoperationen definieren?

- Verbund  $R *_{A_i \Theta B_i} S$
- Durchschnitt  $R \cap S$
- Modulo  $R \text{ mod } S$ , wobei  $R \text{ mod } S$  die Differenz zwischen  $(R \div S) \times S$  und  $R$  ist (analog zur Modulo-Operation auf den natürlichen Zahlen:  $n - (n \div m) * m$ ).

### Aufgabe 6.4

(3 Punkte)

Es seien die folgenden drei Relationenschemata mit zugehörigen Ausprägungen gegeben:

WARE	WNr	Bezhng	Preis	Gewicht
	W1	Hafer	15	200
	W2	Mehl	15	800
	W3	Brot	47	1700
	W4	Zucker	19	1500
	W5	Mehl	8	400
	W6	Hafer	28	400

  

AUFTRAG	LNr	WNr	Kunde	Stadt
	L1	W1	August	Bremen
	L1	W2	Fuchs	Bremen
	L1	W5	Fuchs	Berlin
	L2	W2	Dieck	Hamburg
	L2	W5	Dieck	Hamburg
	L3	W2	Bertram	Bremen
	L4	W2	August	Köln
	L4	W5	Bertram	Bremen
	L5	W1	Fuchs	Berlin
	L5	W2	Fuchs	Berlin

  

LIEFERANT	LNr	LName	Stadt
	L1	Schmidt	Hamburg
	L2	Müller	Berlin
	L3	Meier	Hamburg
	L4	Weiß	Bremen
	L5	Schwarz	Berlin

Interpretieren Sie die folgenden Ausdrücke der Relationalalgebra in natürlicher Sprache und geben Sie die jeweiligen Ergebnismengen an.

- $\pi_{LName, Stadt}(\pi_{LNr}(\pi_{WNr}(\sigma_{Bezhng="Hafer"}(WARE)) * AUFTRAG) * LIEFERANT)$
- $\pi_{Bezhng}(\sigma_{Gewicht > 300}(\pi_{LNr, WNr}(\sigma_{Kunde="Fuchs"}(AUFTRAG) \cup \sigma_{Stadt="Berlin"}(AUFTRAG)) * WARE))$
- $\pi_{LNr, Stadt, Bezhng, Kunde}((WARE * AUFTRAG) * LIEFERANT)$

### Aufgabe 6.5

(2.75 Punkte)

Gegeben seien die folgenden Relationenschemata mit zugehörigen Ausprägungen.

R	A	B	C
	'ab'	42	20
	'de'	10	20
	'fg'	40	50

  

S	A	D	E
	'de'	16	2
	'fg'	17	3

  

T	E	F
	1	'a'
	2	'b'
	3	'c'

  

U	E	V	G	H	E
	42		'x'	'a'	42
	44		'y'	'a'	44
			'x'	'b'	42
			'x'	'b'	44
			'x'	'c'	42
			'x'	'c'	43
			'x'	'c'	44

Diskutieren Sie inwiefern die folgenden Ausdrücke Terme der relationalen Algebra sind. Werten Sie gegebenenfalls die Terme bzgl. des gegebenen Zustands aus und notieren sie die Ergebnisse tabellarisch.

- a)  $\pi_{A,B}(\sigma_{C=20}(R))$
- b)  $T^{-1} \cup T$
- c)  $R.A \cup S.A$
- d)  $\pi_F(\pi_{A,E}(\sigma_{D=17}(S)) * T)$
- e)  $\sigma_{B>30}(R) - \sigma_{A='ab'}(R)$
- f)  $\pi_{B,C}(R * (S * T))$
- g)  $\sigma_{B=\min(R.B)}(R)$
- h)  $\sigma_{B>42}(\sigma_{B<42}(R))$
- i)  $\sigma_{B>42}(\gamma_{B<42}(R))$
- j)  $(R \cap S)$
- k)  $T \cup \text{if } S = \emptyset \text{ then } \pi_{B,A}(R) \text{ else } \pi_{D,A}(S) \text{ endif}$

### Aufgabe 6.6

(4.5 Punkte)

Gegeben ist das folgende Relationenschema mit zugehöriger Ausprägung.

ELTERN	Eteil	Kind
	Pia	Ole
	Ole	Ida
	Ole	Tom

Mit Hilfe des Terms  $ELTERN^2$  der relationalen Algebra können neben den Eltern auch die Großeltern einer Person berechnet werden. Er ist wie folgt definiert:

$$ELTERN^2 = ELTERN \cup \pi_{Eteil_1, Kind_2} (ELTERN \underset{Kind_1=Eteil_2}{*} ELTERN)$$

- a) Geben Sie einen Term der Relationenalgebra an, der  $ELTERN^3$  (Eltern, Großeltern und Urgroßeltern) korrekt berechnet, nicht aber  $ELTERN^4$  (Eltern, Großeltern, Ur- und Urgroßeltern).
- b) Erweitern Sie den vorgegebenen Zustand so, daß es mindestens eine Urgrossmutter/Ur-grossvater-Urenkel-Beziehung gibt (Kantenfolge der Länge 3) und werten Sie den von Ihnen angegebenen Term für den erweiterten Zustand aus.
- c) Erweitern Sie den Zustand nun so, daß es mindestens eine Ururgrossmutter/Ururgrossvater-Ururenkel-Beziehung gibt (Kantenfolge der Länge 4). Werten Sie wiederum Ihren Term für den neuen Zustand aus. Wie unterscheiden sich die Ergebnisse beider Auswertungen? Warum?
- d) Welches Problem tritt auf, wenn die Nachfahren in beliebiger Generation berechnet werden sollen?

# Hinweise zur Übung

Bei der Abgabe der Übungsblätter ist auf folgendes zu achten:

- Die Aufgabenblätter werden jeweils in Dreier- oder Vierergruppen bearbeitet.
- Auf jedem Aufgabenblatt müssen die vollständigen Namen der Gruppenmitglieder sowie die Gruppennummer (wird mit der Rückgabe des ersten Blattes mitgeteilt) angegeben werden.
- Handschriftliche Lösungen werden nicht akzeptiert.
- Verspätet eingegangene Bearbeitungen können nicht akzeptiert werden. Bei der Abgabe bitte auf das richtige Postfach achten.
- Die Aufgabenblätter können auch noch nach Ausgabe abgerufen werden unter:  
[http://www.db.informatik.uni-bremen.de/teaching/courses/ws2011\\_dbs/](http://www.db.informatik.uni-bremen.de/teaching/courses/ws2011_dbs/) und Stud.IP