



Übungen zur Vorlesung
Datenbanken und Informationssysteme
 Wintersemester 2012/2013
 7.11.2012

3. Aufgabenblatt: Relationale Algebra und Relationenkalkül

Aufgaben, die nicht bewertet werden

Übung 1 (Längste Pfad in relationaler Algebra)

Sei ein gerichteter Graph G repräsentiert in einer relationalen Datenbank durch eine Instanz g vom Schema $G(Von, Nach)$, wobei $(a, b) \in g$ genau dann, wenn G eine Kante $a \rightarrow b$ enthält.

- (a) Sei G von der Form $a \rightarrow 1 \rightarrow b$, d.h.

$$g = \begin{array}{cc} Von & Nach \\ a & 1 \\ 1 & b \end{array}$$

- (a1) Geben Sie das Ergebnis der folgenden Anfrage Q bzgl. g an:

$$\pi[Von, Nach](\delta[Nach \rightarrow A]G \bowtie \delta[Von \rightarrow A]G)$$

Wir verwenden hier eine Kurzschreibweise für die Umbenennung δ , in der wir lediglich die umbenannten Bezeichner aufführen und die unveränderten weglassen.

- (a2) Geben Sie eine zu Q aus (a1) äquivalente SQL-Anfrage an.
 (b) Sei jetzt G von der Form $a \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow b$. Geben Sie einen Anfrageausdruck Q an, so dass Q ausgewertet über die entsprechende Instanz g gerade $\{(a, b)\}$ als Ergebnis liefert.
 (c) Sei jetzt G von der Form $a \rightarrow 1 \rightarrow \dots \rightarrow n \rightarrow b$, wobei $n \geq 2$. Können Sie einen Anfrageausdruck Q angeben, der für beliebiges $n \geq 2$ über g ausgewertet gerade $\{(a, b)\}$ als Ergebnis liefert? Begründen Sie!

Übung 2 (Verbundauswertung)

- (a) Wieviel Tupel enthält der natürliche Verbund der folgenden zwei Relationen mit Schemata $R_1(A_1, A_2)$ und $R_2(A_2, A_1)$? Begründen Sie!

A_1	A_2		A_2	A_1
0	a		0	a
0	b		0	b
1	a		1	a
1	b	\bowtie	1	b
a	0		a	0
a	1		a	1
b	0		b	0
b	1		b	1

- (b) Wieviel Tupel enthält der natürliche Verbund der folgenden drei Relationen mit Schemata $R_1(A_1, A_2)$, $R_2(A_2, A_3)$ und $R_3(A_3, A_1)$? Begründen Sie!

A_1	A_2		A_2	A_3		A_3	A_1
0	a		0	a		0	a
0	b		0	b		0	b
1	a		1	a		1	a
1	b	\bowtie	1	b	\bowtie	1	b
a	0		a	0		a	0
a	1		a	1		a	1
b	0		b	0		b	0
b	1		b	1		b	1

- (c) Betrachten Sie den natürlichen Verbund von Relationen mit Schemata $R_1(A_1, A_2), R_2(A_2, A_3), \dots, R_n(A_n, A_1)$, wobei die einzelnen Relationen jeweils gleichen Inhalt haben wie unter (a) und (b). Es gelte $n \geq 2$.

Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen:

- (i) Für $n = 4$ enthält der Verbund 32 Tupel.
(ii) Für $n \geq 4$ enthält der Verbund $8 \times 2^{n-2}$ Tupel.

Übung 3 (Kalkül)

Seien $R(A, B), S(C, D)$ Relationsschemata mit Instanzen r, s .

$r =$	A	B		$s =$	C	D
	1	2			1	1
	2	2			1	2
	2	1			3	1

Geben Sie die Ergebnisse zu folgenden Anfragen an:

$$Q_1 = \{(X : A, Y : B, V : C, W : D) \mid R(X, Y) \wedge S(V, W) \wedge Y \leq V\}$$

$$Q_2 = \{(X : A, Y : B) \mid R(X, Y) \vee S(Y, X)\}$$

$$Q_3 = \{(X : A, Y : B) \mid R(X, Y) \wedge S(Y, X)\}$$

$$Q_4 = \{(X : A, Y : B) \mid R(X, Y) \wedge \neg S(X, X)\}$$

Aufgaben, die bewertet werden

Übung 4 (Division - 2 Punkte)

Seien X_1, X_2 Formate, $X_2 \subset X_1$, $Z = X_1 - X_2$ und r_1, r_2 Relationen über X_1 , bzw. X_2 . Angenommen $r_2 = \emptyset$. Geben Sie das Ergebnis der Division $r_1 \div r_2$ für beliebiges r_1 an.

Übung 5 (Äquivalenz von Ausdrücken - 2 Punkte)

Seien Q_1, Q_2 Algebraausdrücke mit Formaten X_1, X_2 . Zeigen Sie für $X_1 = X_2$ die folgende Äquivalenz:

$$Q_1 \bowtie Q_2 \equiv Q_1 \cap Q_2.$$

Übung 6 (SQL - 2 Punkte)

Überprüfen Sie Ihre Antworten zu Aufgabe 2 Teil (a) und (b) indem Sie in Oracle äquivalente SQL-Anfragen auf den jeweiligen Instanzen ausführen. Erzeugen Sie die hierfür benötigten Instanzen mittels eines Skriptes in der Ihnen bekannten Weise. Ihre Lösung besteht aus dem benötigten Skript und den beiden SQL-Anfragen.

Abzugeben durch Einwurf in den Briefkasten Raum 01-025 Gebäude 51 bis spätestens 15.11.2012, 12:00 Uhr.