

Aufgabenblatt 5

— Relationale Algebra und SQL —

Ausgabe am 14.12.2007
Abgabe bis 09.01.2008, 13.30 Uhr

Die Bemerkungen auf der ersten Seite des vorherigen Übungsblatts gelten uneingeschränkt weiter!

Aufgabe 1: Relationale Algebra

Angenommen, in einer Firma werden gleichzeitig drei Projekte bearbeitet. Jeder Mitarbeiter ist dabei einem Projekt zugeteilt, wobei es auch Mitarbeiter gibt, die an mehreren Projekten gleichzeitig arbeiten. Dabei seien die Mitarbeiter, die am i -ten Projekt arbeiten, in der Relation P_i gespeichert ($1 \leq i \leq 3$).

Betrachten Sie folgende Anfrage in natürlicher Sprache: Gesucht sind die Mitarbeiter, die an *genau* einem Projekt beteiligt sind.

- (a) Ist die Anfrage monoton? Begründen Sie! **2 P**
- (b) Schreiben Sie die Anfrage als Ausdruck der relationalen Algebra! Es sollen dabei jeweils die kompletten Tupel der gesuchten Mitarbeiter ausgegeben werden. Begründen Sie die Korrektheit Ihrer Anfrage!

Hinweis: Verwenden Sie die Mengenoperationen \cup , \cap und \setminus . **4 P**

- (c) Angenommen, Ihnen steht der Operator \oplus zur Verfügung, der für zwei Relationen R und T wie folgt definiert ist: $R \oplus T := \{s : s \in (R \setminus T) \cup (T \setminus R)\}$. Schreiben Sie die Anfrage als Ausdruck der relationalen Algebra unter Nutzung dieses Operators! Zeigen Sie, dass diese Anfrage äquivalent zu Ihrer Anfrage aus 1b ist! **4 P**

Aufgabe 2: SQL DDL

- (a) Geben Sie SQL DDL-Anweisungen zur Erzeugung der Tabellen Student und Übung an, die wie folgt definiert sind:

Student				
Spaltenname	Matrikel	Vorname	Nachname	Studiengang
Datentyp	integer	varchar(30)	varchar(30)	varchar(50)
Nullwert zugelassen?	nein	nein	nein	ja
Primärschlüsselattribute	×	–	–	–
Standardwert	–	–	–	IT-SE

Übung			
Spaltenname	Matrikel	Aufgabennr	Punkte
Datentyp	integer	smallint	smallint
Nullwert zugelassen?	nein	nein	nein
Primärschlüsselattribute	×	×	–

3 P

(b) Ausgehend von den so erstellten Tabellen ist es nicht ausgeschlossen, dass in der Tabelle *Übung* Tupel enthalten sein können, deren Matrikelnummer nicht mit der Matrikelnummer eines in der Tabelle *Student* gespeicherten Tupels übereinstimmt. Geben Sie eine SQL-Anfrage an, die solche Tupel in der Tabelle *Übung* ausgibt!

2 P

(c) Wie könnte man sicherstellen, dass die Matrikelnummer jedes Tupels, das in die Tabelle *Übung* eingefügt wird, tatsächlich die Matrikelnummer eines in der Tabelle *Student* gespeicherten Tupels ist? Geben Sie eine entsprechende SQL-Anweisung an, die ihren Vorschlag umsetzt.

2 P

(d) Jede Aufgabennummer ist eine natürliche Zahl (größer 0). Verändern Sie die Definition der Tabelle *Übung* dahingehend, dass sichergestellt ist, dass jedes eingegebene Tupel diese Bedingung erfüllt. Geben Sie die entsprechende SQL-Anweisung an!

2 P

(e) Kann (nach der Ausführung aller angesprochenen Änderungen) ein Tupel aus der Tabelle *Student* in jedem Fall mit der **DELETE**-Anweisung gelöscht werden? Falls dies nicht in jedem Fall möglich ist: Welche Schritte sind auszuführen, damit ein solches Tupel dennoch gelöscht werden kann?

3 P

(f) Ändern Sie die Definition der Tabelle *Student* dahingehend ab, dass das Löschen eines Studenten dazu führt, dass alle für ihn gespeicherten Einträge in der Tabelle *Übung* automatisch gelöscht werden.

2 P

Aufgabe 3: Verbunde (*joins*), Division

Angenommen, die Relationen *R* und *S* seien in einem Datenbankzustand wie folgt gegeben:

<i>R</i>		
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
a	1	b
a	6	d
b	4	d
b	6	d

<i>S</i>		
<i>A</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
a	d	d
b	d	a

Berechnen Sie die nachfolgenden Relationen und geben Sie die Relationen dabei in der Schreibweise an, die zur Darstellung von R bzw. S genutzt wurde.

- (a) $\gamma_{A,D,AVG(B)\rightarrow\text{Durchschnitt}}(R \bowtie S)$ 2 P
- (b) $R \bowtie_{R.A=S.D} S$ 2 P
- (c) $R \ltimes S$ (\ltimes bezeichne den linken, äußeren Verbund (*left outer join*)) 2 P
- (d) $R \times S$ 2 P
- (e) $R \div \pi_A(S)$ 2 P

Zusatzaufgabe (ohne Bewertung): Geben Sie ausgehend von dem dargestellten Datenbankzustand mögliche Schlüssel für R und S an.

Aufgabe 4: Sichten (*views*)

- (a) Erstellen Sie auf Basis der IMDB-Relationen eine Sicht V , die zu jedem Schauspieler bzw. jeder Schauspielerin folgenden Daten liefert:
 - Name
 - Geschlecht (dabei soll für eine Frau f und für einen Mann m ausgegeben werden)
 - Anzahl der Filme, in denen er bzw. sie mitgespielt hat
 - Anzahl der Genres, in denen er bzw. sie sich betätigt hat

Das Schema der Sicht soll wie folgt aussehen: $V(\text{Name}, \text{NrMovies}, \text{NrGenres}, \text{Geschlecht})$.

Geben Sie die entsprechende SQL-Anweisung an! 4 P

- (b) Welche Anfragen aus Aufgabe 2 des vorherigen Übungsblatts lassen sich mittels dieser Sicht (sinnvoll) beantworten? Geben Sie die Nummern der entsprechenden Anfragen an! 4 P