

DBS-Klausur WS 2011 I (Angabe)

von Tobias Munzert

1. Allgemeine Fragen (20 Pkt.: 2 + 3 + 2 + 4 + 5 + 2 + 2)

- a) Sei R eine Relation und seien A und B Mengen von Attributen aus R . Was versteht man unter einer funktionalen Abhängigkeit $A \rightarrow B$? (Es genügt eine Definition als Antwort)
- b) Nennen Sie die Grundoperationen der relationellen Algebra, sowie eine abgeleitete Operation.
- c) Was versteht man unter der Anomalie „Lost Update“, die im Mehrbenutzerbetrieb auftreten kann? Geben Sie ein Beispiel in dem ein Lost Update auftritt.
- d) Gegeben sei das Relationenschema $R=(A,B,C,D)$. Über die Relation sei nur bekannt, dass A ein Schlüssel ist, und es keinen weiteren Schlüsselkandidaten über funktionale Abhängigkeiten gibt. Nehmen Sie an, dass R die 1. Normalform erfüllt. Welche Normalform erfüllt die Relation R noch und welche erfüllt sie möglicherweise nicht? (Begründung)
- e) Folgende SQL-Anfrage ist gegeben. Wie viele verschiedene Ausprägungen besitzen die Anfragen $A1$ und $A2$ minimal und maximal?

$R=(A,B,C)$ R enthalte 50 Tupel.
 $S=(C,D,E)$ S enthalte 10 Tupel.

$A1$:

```
SELECT*  
FROM R,S;
```

$A2$:

```
SELECT *  
FROM R Natural JOIN S;
```

- f) Folgende SQL-Anfrage ist gegeben. Wie viele verschiedene Ausprägungen besitzt die Anfrage minimal und maximal?

```
SELECT a, SUM(b)  
From R  
GROUP BY a;
```

a in R besitzt 25 verschieden Ausprägungen.
 b in R besitzt 4 verschieden Ausprägungen.

- g) Folgende SQL-Anfrage ist gegeben. viele verschiedene Ausprägungen besitzt die Anfrage?

```
SELECT a, b  
From R  
GROUP BY a,b;
```

a in R besitzt 25 verschieden Ausprägungen.
 b in R besitzt 4 verschieden Ausprägungen.

2. Entity-Relationship-Model (9 Pkt.)

Stadt, Land, Fluss mal anders: die relationale Datenbank eines geographischen Systems beinhaltet Städte, Länder, Flüsse mit folgenden Einzelheiten:

- Stadt: PLZ, Name, Land in dem es liegt, Einwohnerzahl der Stadt
- Land: eindeutiger Name, Fläche, Einwohnerzahl, Nachbarländer, Hauptstadt
- Fluss: eindeutiger Name, Länge, Länder, Mündungsfluss (optional)

Erstellen Sie das dazugehörige E/R-Diagramm.

3. SQL (9 Pkt.: 3 + 2 + 4)

Gegeben ist folgendes Datenbank-Schema, das für eine Speicherung der Daten einer Universität Entworfen wurde, zusammen mit einem Teil der Ausprägung. Die Primärschlüssel-Attribute sind jeweils unterstrichen.

Die Relation Dozent enthält allgemeine Daten zum Dozenten.

Dozenten halten Vorlesungen, die in der Relation Vorlesung abgespeichert sind (wir nehmen hier an, dass Praktika auch Vorlesungen sind). Wir gehen davon aus, dass eine Vorlesung in mehreren Semestern stattfinden kann und dass zu jeder Vorlesung genau einen Dozenten (und nicht mehrere) gibt. In der Relation Student werden die Daten von Studenten verwaltet. Die Relation Klausurteilnahme gibt Auskunft darüber, an welchen Klausuren ein Student teilgenommen hat wann diese Klausuren stattgefunden haben und welche Noten der Student erzielt hat.

Dozent

| <u>DNR</u> | DVorname | DNachname | DTitel |
|------------|------------|-----------|-----------|
| 1 | Hans-Peter | Kriegel | Prof. Dr. |
| 2 | Christian | Böhm | Prof. Dr. |
| 3 | Peer | Kröger | PD Dr. |
| 4 | Matthias | Schubert | PD Dr. |
| ... | ... | ... | ... |

Vorlesung

| <u>VNR</u> | VTitel | Semester | Dozent |
|------------|---|------------|--------|
| 1 | Datenbanksysteme I | WS 2010/10 | 4 |
| 2 | Anfragebearbeitung und Indexstrukturen in DBSen | WS 2010/10 | 1 |
| 3 | Knowledge Discovery in Databases I | WS 2010/10 | 3 |
| 4 | Datenbankpraktikum | WS 2010/10 | 4 |
| 5 | Einführung in die Programmierung | WS 2009/10 | 2 |
| 6 | Datenbanksysteme I | WS 2009/10 | 3 |
| ... | ... | ... | ... |

Student

| <u>MatrikelNr</u> | SVorname | SNachname | Semesterzahl |
|-------------------|----------|-----------|--------------|
| 10000000 | Thomas | Müller | 3 |
| 10000001 | Martin | Schmitt | 12 |
| ... | ... | ... | ... |

Klausurteilnahme

| <u>Student</u> | <u>Vorlesung</u> | Datum | Note |
|----------------|------------------|------------|------|
| 10000000 | 6 | 29.01.2010 | 1.3 |
| ... | ... | ... | ... |

Zusammenfassung

Dozent (DNR, DVorname, DNachname, DTitel)
Vorlesung (VNR, VTitel, Semester, Dozent)
Student (MatrikelNr, SVorname, SNachname, Semesterzahl)
Klausurteilnahme (Student, Vorlesung, Datum, Note)

Formulieren Sie folgende Anfragen in SQL.

- a) Geben Sie die Anweisungen in SQL-DLL an, die notwendig ist, um die Relation Klausurteilnahme zu erzeugen. Achten Sie dabei auf Fremdschlüsselbeziehungen. Gehen Sie davon aus, dass bereits die drei andere Relationen erzeugt wurden.
- b) Bestimmen Sie den Vornamen und Nachnamen aller Dozenten der Vorlesung „Datenbanksysteme I“. Sortieren Sie das Ergebnis jeweils aufsteigend nach den Nachnamen, bei gleichen Nachnamen nach Vornamen.
- c) Geben Sie für jede Vorlesung den Titel und das Semester sowie die durchschnittliche Semesterzahl der Studenten an, die an der Klausur zur Vorlesung teilnehmen.

4. Relationale Algebra (9 Pkt.)

[Datenbank-Schema aus 3]

- a) Geben Sie den Vor- und Nachnamen aller Studenten an, die Datenbanksystem I mit 1.0 bestanden haben. Formulieren Sie diese Anfragen und deren Ergebnisse durch Ausdrücke über der relationalen Algebra.
- b) Geben Sie den Namen der Vorlesung an, deren Dozent Martin Schreiner ist und Matze Schuster an der Klausur teilnimmt, mit
 - i) Tupelkalkül
 - ii) Bereichskalkül

5. Normalisierung (6 Pkt.)

Gegeben sei das abstrakte Relationenschema $R(A,B,C,D,E,F)$ mit den folgenden funktionalen Abhängigkeiten:

$AB \rightarrow CDE$

$B \rightarrow CD$

$C \rightarrow E$

$C \rightarrow F$

Sind folgende Relationen Schlüsselkanidaten?

- a) $\{A,B,C\}$
- b) $\{A, C\}$
- c) $\{B, C\}$
- d) $\{C, E, F\}$
- e) $\{A, B, C, D, E, F\}$
- f) $\{A\}$

6. Fortsetzung Normalisierung (7 Pkt.)

Bringen Sie die Funktionen aus Aufgabe 5 in die 3.Normalform mit

- a) Standardnormalisierung
- b) Synthesealgorithmus