

Datenmodelle und Datenbanken 2

Prof. N. Fuhr
Institut für Informatik und Interaktive Systeme
Arbeitsgruppe Informationssysteme

24. Februar 2005

Hinweise zur Bearbeitung

- Die Zeit läuft erst, wenn Sie alle Hinweise gelesen haben.
- Sie haben 90 Minuten Zeit zur Bearbeitung der Fragen.
- Die maximal zu erreichende Punktzahl ist 90.
- Es sind keine zusätzlichen Hilfsmittel erlaubt.
- Antworten bitte lesbar schreiben. Im Zweifelsfall ist eine unleserliche Antwort falsch.
- Schreiben Sie lieber einige erklärende Worte zur Lösung, denn im Zweifel gibt es auch für den richtigen Lösungsansatz noch Punkte, wenn das Endergebnis falsch ist.

1 Modellierung (20 Punkte)

- (a) Modellieren Sie eine Bücherei mit Ausleihe mit Hilfe eines ER-Diagramms. *Geben Sie auch Funktionalitäten an.* Es sollen die folgenden Annahmen gelten:

In der Bücherei gibt es Bücher, die durch die ISBN identifizierbar sind. Ausserdem haben sie einen Titel und ein Erscheinungsjahr. Jedes Buch ist einem bestimmten Fachgebiet zugeordnet. Ein Fachgebiet umfasst mehrere Bücher und hat eine eindeutige Bezeichnung (z.B. Medieninformatik).

Ein Buch kann mehrere Autoren haben. Ein Autor kann mehrere Bücher geschrieben haben. Autoren haben einen Namen und einen Vornamen und sind durch diese eindeutig identifiziert.

Von einem Buch können mehrere physikalische Exemplare existieren. Jedes Exemplar wird durch eine Exemplarnummer bezeichnet. Ein Leser hat eine Ausweisnummer und kann Bücher ausleihen, und zwar ein oder mehrere Exemplare. Bei der Ausleihe wird der Rückgabetermin festgelegt.

15 Punkte

- (b) Autoren und Leser sind beides Personen. Alle Personen sollen Namen und Vornamen besitzen, sowie ein Geschlecht und eine Nationalität. Ändern Sie Ihre Modellierung entsprechend ab, um diesen Sachverhalt zu berücksichtigen.

5 Punkte

2 Relationenschema (15 Punkte)

Beschreiben Sie die Abbildung der Entitätentypen und Beziehungstypen in Relationenschemata und wenden Sie die Abbildungsregeln auf die ER-Modellierung in Aufgabe 1 an. Schreiben Sie bei der Anwendung jeder Umwandlungsregel nur die jeweils neu hinzukommenden Relationen auf. Kennzeichnen Sie insbesondere Primärschlüssel. Attributdomänen müssen nicht angegeben werden.

3 Zugriffskontrolle (10 Punkte)

Nehmen Sie an, dass Sie eine Datenbank mit acht Nutzern $U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6, U_7$ und A haben. Die Benutzer U_1, U_2 und U_4 gehören zu einer Gruppe *Sekretärinnen*. Die Benutzer U_5 und U_6 gehören zu der Gruppe *Redakteure*. In der Datenbank gibt es eine Tabelle G für Gehälter.

Zu Beginn hat nur Administrator A alle Zugriffsrechte an der Tabelle G mit der Grant-Option. Alle anderen Benutzer haben keine Rechte auf der Tabelle.

Nun werden die folgenden Änderungen durchgeführt:

```
A :grant select on G to group Sekretärinnen
A :grant select on G to user U3 with grant option
U3 :grant select on G to user U5 with grant option
U5 :revoke select on G from user U3
A :grant select on G to user U1 with grant option
U3 :revoke select on G from user U1
U3 :grant select on G to group Redakteure
A :grant select on G to user U7
U7 :grant select on G to user U6
A :revoke select on G from group Redakteure
U5 :grant select on G to user U7
```

Welche Rechte haben die einzelnen Benutzer am Ende dieser Änderungen?

4 SQL - Anfragen und Updates (20 Punkte)

Gegeben seien in einer Unternehmensdatenbank die beiden folgenden Tabellen KUNDE und KUNDENGRUPPE. Dabei sei das Attribut Kundengruppe in KUNDE ein Fremdschlüssel auf KGNr in der Tabelle KUNDENGRUPPE.

Kunde: { KNr, Name, Ort, Umsatz, Kundengruppe }

Kundengruppe: { KGNr, Bezeichnung, Rabatt }

Formulieren Sie SQL-Statements für die folgenden Probleme:

- (a) Erstellen Sie eine Liste mit Kundename, Ort und Kundenr von Kunden, die zur selben Kundengruppe gehören und am selben Ort ansässig sind, wie 'Spar und Kauf'. Die Liste soll nach Ort und Kundename sortiert sein.

4 Punkte

- (b) Erstellen Sie eine Liste mit der Bezeichnung der Kundengruppe, der Summe und dem Durchschnitt des Umsatzes aller Kundengruppen, sortiert nach deren Bezeichnung.

4 Punkte

- (c) Erstellen Sie eine Liste alle Kundengruppen, für die es keine Kunden in der Tabelle KUNDE gibt, sortiert nach Bezeichnung.

4 Punkte

- (d) Fügen Sie einen neuen Kunden hinzu. Als solcher soll er zur neu anzulegenden Kundengruppe 'Neukunde' mit Nummer 99 gehören, der ein anfänglicher Rabatt von 5% gewährt wird.

4 Punkte

- (e) Alle Rabatte für Kundengruppen sollen um 5 Prozentpunkte reduziert werden. (Nehmen Sie an, dass Rabatte als Integer gespeichert sind, also 20 für 20% Rabatt.)

4 Punkte

5 Datenintegrität (15 Punkte)

- (a) In Aufgabe (4b) mussten Sie für einen neuen Kunden zusätzlich ein neues Tupel in eine zweite Tabelle einfügen. Welche Art von Integritätsbedingung liegt hier vor und wie würden Sie diese für Ihr DBMS formulieren?

6 Punkte

- (b) Welchen allgemeinen Mechanismus kann man benutzen, um Konsistenz in einer Datenbank zu sichern und Updates wie in Aufgabe 4 (d) zu automatisieren? Wie funktioniert dieser in IBM DB2 und welche Arten kennen Sie?

6 Punkte

- (c) Erklären Sie kurz mit Ihren eigenen Worten, was durch das Schlüsselwort `no cascade` verhindert werden soll.

3 Punkte

6 UDFs, Java und Datentypen (10 Punkte)

- (a) Betrachten Sie die folgende *User Defined Function*:

```
CREATE FUNCTION myFunction (x DECIMAL(15,3))
RETURN INTEGER
LANGUAGE SQL
CONTAINS SQL
NO EXTERNAL ACTION
DETERMINISTIC
RETURN
    INTEGER ( SUBSTR ( CHAR ( x ) , LOCATE ( ' . ' , CHAR ( x ) ) + 1 ) )
```

Erklären Sie *kurz*, was diese Funktion tut. Kann man mit IBM DB2 auch Funktionen definieren, die statt skalarer Werte eine Tabelle zurückgeben? Falls ja, an welchen Stellen müsste man die obigen Definition wie ändern?

6 Punkte

- (b) Angenommen, Sie wollen Daten aus einer Java-Anwendung in eine relationale Datenbank speichern (z.B. IBM DB2), wie können Sie Daten mit den folgenden Datentypen in einer Tabelle ablegen: `boolean`, `String`, `int`, `float`?

4 Punkte