

## Informationssysteme (SS 04)

### Übungsblatt 6

Ausgabe: 3.Juni 2004

Abgabe: 15.Juni 2004 in der Vorlesung

## Aufgabe 1: Integritätsbedingungen

Gegeben sei das aus früheren Übungen bekannte Schema einer Universitätsdatenbank:



Professor	(P_Name, Fachrichtung_Nr, Gebäude, Raum, Tel) <i>G. Weikum, 6.2, 36, 326, 4796</i>
Fachrichtung	(Fachrichtung_Nr, F_Name, Studiendekan) <i>6.2, Informatik, B. Zeller</i>
Gebäude	(Gebäude, Hausmeister) <i>36, W. Hoffmann</i>
Student	(Matrikel_Nr, S_Name, Semester, Fachrichtung_Nr) <i>0962362, P. Muster, 7, 6.2</i>
Prüfung	(Matrikel_Nr, Fach, Prüfer, Note) <i>0962362, Datenbanksysteme, G. Weikum, 1,3</i>

- a) Für die Relation Prüfung seien die folgenden Fremdschlüsselbedingungen spezifiziert:

```
CREATE TABLE Prüfung (  
...  
FOREIGN KEY Matrikel_Nr REFERENCES Student (Matrikel_Nr)  
ON DELETE CASCADE  
FOREIGN KEY Prüfer REFERENCES Professor (P_Name)  
ON DELETE SET NULL)
```

*Simulieren* Sie mit Hilfe geeigneter Trigger-Spezifikationen den Effekt dieser Fremdschlüsselbedingungen.

- b) Spezifizieren Sie die folgenden (nicht notwendigerweise mit der realen Welt übereinstimmenden) Integritätsbedingungen mit Hilfe von Assertion- oder Trigger-Deklarationen:

- Studenten dürfen die Prüfung im Fach „Softwaretechnik“ erst ab dem 5. Semester ablegen.
- Studenten, die bereits im 15. Semester sind, müssen mindestens eine Prüfung abgelegt und bestanden haben.
- Professoren sollen sich ihr Büro nicht mit Kollegen teilen müssen.
- Die Matrikel\_Nr eines Studenten darf nie verändert werden.
- Die Note eines Studenten darf bei nachträglicher Änderung nur verbessert, nicht aber verschlechtert werden.

## Aufgabe 2: Integritätsbedingungen



Gegeben sei die (sehr stark vereinfachte) Datenbank eines Internet-Buchhändlers mit den drei Relationen Bücher, Kunden und Verkäufe. Die Relation Bücher enthält Informationen über alle Bücher, die der Buchhändler anbietet, ihr Primärschlüssel ist ISBN. Das Attribut Verkaufszahl gibt an, wieviele Exemplare dieses Buchs bisher verkauft wurden. In der Relation Kunden werden alle Kunden des Buchhändlers verwaltet, ihre Email-Adresse dient als Primärschlüssel. Die Tabelle Verkäufe enthält schließlich Informationen darüber, welcher Kunde welches Buch gekauft hat. Ihr (zusammengesetzter) Primärschlüssel ist ISBN, Email, Bestelldatum; das Attribut KaufNr gibt an, um den wievielten Käufer des Buchs mit der gegebenen ISBN es sich handelt.

Eine mögliche Beispielausprägung könnte wie folgt aussehen:

### Bücher

<u>ISBN</u>	Titel	Autor	Verlag	Erscheinungsdatum	Preis	Verkaufszahl
3-48619-971-4	Die Blechtrommel	Günter Grass	Oldenbourg	31. 01. 1999	€10,30	147.418
3-43015-947-4	Das Herz schlägt links	Oskar Lafontaine	ECON	14. 09. 1999	€19,90	587.636
0-00001-001-5	Der Magen knurrt rechts	Paul Bocuse	La Cuisine Moderne, Paris	01. 01. 2000	€79	50
3-10888-435-7	Das Geld sitzt rechts und links	Bill Gates	Microsoft Press	29. 02. 2000	€99,00	1000

### Kunden

<u>Email</u>	Name	Adresse	Kennwort	Bankverbindung
h.becker@bexbach.de	Heinz Becker	66450 Bexbach	Hilde	Konto 123
bill.gates@microsoft.com	Bill Gates	Redmond	H&\$GJK	Microsoft Bank
Nospam.dau@hotmail.com	Horst Dau	Saarbrücken	Horst	NULL

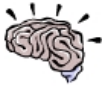
### Verkäufe

<u>ISBN</u>	<u>Email</u>	<u>Bestelldatum</u>	Lieferdatum	Anzahl	Kaufnr
0-00001-001-5	h.becker@bexbach.de	28. 11. 1999	NULL	1	42
3-48619-971-4	h.becker@bexbach.de	28. 11. 1999	29. 11. 1999	1	147.401
3-10888-435-7	bill.gates@microsoft.com	15. 11. 1999	NULL	1000	1
3-48619-971-4	nospam.dau@hotmail.com	05. 08. 1999	06. 08. 1999	1	113.674

Formulieren Sie die folgenden Integritätsbedingungen als Assertion oder Trigger in SQL:

- Ein Buch kann frühestens ab seinem Erscheinungsdatum geliefert werden.
- Für einen Kunden mit einer offenen Bestellung (also einem Bestelldatum ungleich NULL, aber Lieferdatum gleich NULL) darf die Bankverbindung nicht geändert werden.

## Aufgabe 3: Views



Betrachten Sie das Beispielschema der Vorlesung mit den Relationen:

Kunden        (KNr, Name, Stadt, Saldo, Rabatt)  
Produkte      (PNr, Bez, Gewicht, Preis, Lagerort, Vorrat)  
Bestellungen   (BestNr, Monat, Tag, KNr, PNr, Menge, Summe, Status)

Nehmen Sie an, die Organisation des Unternehmens wird derart geändert, daß ein Produkt an verschiedenen Orten vorrätig gehalten werden kann. Bestellungen sollen grundsätzlich von dem Lager geliefert werden, das den größten Vorrat des entsprechenden Produkts hat.

Die Relation Produkte wird dazu in die zwei folgenden Relationen aufgespalten:

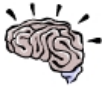
Prod        (PNr, Bez, Gewicht, Preis)  
Lager      (PNr, Lagerort, Vorrat)

Wie können Sie erreichen, daß trotz dieser einschneidenden Änderung des Datenbankschemas und der Datenbank die für den Vertrieb essentielle Abfrage der Produktverfügbarkeit:

SELECT Vorrat FROM Produkte WHERE PNr = ...

und das Programm zur Erfassung von Lieferungen (siehe S. 90/91 Vorlesungsskript) unverändert weiterlaufen können?

## Aufgabe 4: DB-Entwurf mit ODL und Anfragen in OQL



a) Entwerfen Sie zur – bisher relational spezifizierten – Musikdatenbank aus Übung 4 ein entsprechendes ODL-Schema unter Ausnutzung der „relationship“-Klausel.

Disk            (DiskID, DiskTitel, Preis)  
                  78462, W. A. Mozart: Klavierkonzerte, 29.99  
Musikstück    (DiskID, StückID, Titel, Länge)  
                  78462, 4, Konzert für Klavier und Orchester Nr. 21, 2732  
Person        (PID, Name, Nationalität)  
                  9362, W. A. Mozart, Österreich  
Interpret      (PID, DiskID, StückID, Funktion, Instrument)  
                  15267, 78462, 4, Solist, Klavier  
Autor         (PID, DiskID, StückID, Tätigkeit)  
                  9362, 78462, 4, Komponist

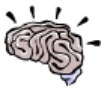
b) Erweitern Sie das ODL-Schema von a) um:

- Attribute zur Speicherung von Musikaufnahmen als digitales Audio (z.B. im MP3-Format), sowie zur Speicherung von Fotos von Musikern (z.B. im JPEG-Format), wobei die Audios und Fotos selbst einfach vom Typ Binary sein sollen (dies entspricht BLOB in SQL),
- Methoden für das Ermitteln
  - o der Gesamtdauer einer CD
  - o der verschiedenen Nationen, aus denen die Interpreten eines Musikstücks kommen, sowie
  - o der verschiedenen Nationen, aus denen die Interpreten einer Disk kommen.

c) Formulieren Sie die folgenden Anfragen in OQL:

- Welche Stücke hat F. Chopin komponiert?
- Welche Disks enthalten kein Stück, das länger als 60 (Sekunden) dauert?
- Welchen Durchschnittspreis haben Disks, auf denen Interpreten aus über drei Nationen zu hören sind und mindestens ein Interpret aus Deutschland kommt?
- Auf welchen Disks sind Trompeten zu hören?
- Auf welchen Disks gibt es ein Musikstück mit einer Dauer von weniger als 10 (Sekunden)?
- Wieviele verschiedene Nationalitäten haben im Durchschnitt die Interpreten einer Disk?

## Aufgabe 5: OQL



Gegeben ist das folgende ODL-Schema einer extrem vereinfachten Klimadatenbank.

```
class Land {
    extent Laender;
    key Landesbez;
    attribute String Landesbez;
    relationship Set<Stadt> HatStaedte inverse Stadt::GehoertZuL;
    relationship Set<See> HatSeen inverse See::GehoertZuL;
}

class Stadt {
    extent Staedte;
    key Stadtname;
    attribute String Stadtname;
    attribute Integer Einwohnerzahl;
    relationship Land GehoertZuL inverse Land::HatStaedte;
    relationship Set<Fluss> LiegtAnF inverse Fluss::FliesstDurchS;
    attribute Zeitreihe Temperatur;
    attribute Zeitreihe Niederschlag;
}

class Fluss {
    extent Fluesse;
    key Flussbez;
    attribute String Flussbez;
    relationship Set<Stadt> FliesstDurchS inverse Stadt::LiegtAnF;
    relationship Set<See> HatSeen inverse See::GehoertZuF;
}

class See {
    extent See;
    key Seebez;
    attribute String Seebez;
    relationship Fluss GehoertZuF inverse Fluss::HatSeen;
    relationship Set<Land> GehoertZuL inverse Land::HatSeen;
    attribute Zeitreihe Pegelstand;
}

class Zeitreihe {
    attribute Array<Struct<Tagesdaten: Date; Messwerte: Real>>;
    Real Messwert (in Date);
    Real Durchschnittswert (in Date, in Date);
        // Durchschnitt von Datum1 bis Datum2
    Real Gleitdurchschnittswert (in Integer);
        // Gleitender Durchschnittswert für N aufeinander folgende Tage
}
```

Formulieren Sie die folgenden Anfragen in OQL:

- a) Welche Seen wären von einer Wasserverschmutzung in einer Schweizer Stadt betroffen?
- b) Welche Seen wären von einer Wasserverschmutzung in einer Schweizer Großstadt (d.h. mit mehr als 100.000 Einwohnern) betroffen?
- c) Wie hoch waren am 11. November 1999 die Pegelstände der Seen in Bangladesh?
- d) In welchen anderen Ländern könnte sich ein starker Regen in Bangladesh potentiell auswirken?
- e) Wie hoch ist der 7-Tages-Durchschnitt der Temperatur in den am Strom Sambesi liegenden Städte?
- f) Wie hoch war am 15. November 1999 die Durchschnittstemperatur der Großstädte (d.h. mit mehr als 100.000 Einwohnern) in China?