

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)

Das Unternehmen „Gartenzwerge & Co“ hat eine Geschäftsdatenbank, die nun umgestellt werden soll. Die Datenbank ist schlecht dokumentiert, insbesondere existiert kein E-R-Modell der Daten. Entwickeln Sie daher zu den existierenden Tabellen der Datenbank ein E-R-Modell. Notieren Sie insbesondere auch Primärschlüssel und Kardinalitäten.

Angestellte: Diese Tabelle enthält zu jedem Angestellten des Unternehmens den Nachnamen und Vornamen, eine eindeutige Personalnummer, das Geburtsdatum, die private Adresse, das Geschlecht, das jährliche Gehalt in EUR, sowie die Nummer der Abteilung (AbtNr), in welcher der Angestellte beschäftigt ist.

Nachname	Vorname	PersNr	GebDatum	Adresse	Geschlecht	Gehalt	AbtNr
'Berger'	'Klaus'	3005	1942-09-22	'10969 Berlin'	'männlich'	80000	11
'Müller'	'Rita'	2700	1959-12-09	'47050 Duisburg'	'weiblich'	79000	10
'Römer'	'Hans-Georg'	1909	1967-04-15	'45144 Essen'	'männlich'	45000	1
'Schulz'	'Ingeborg'	1000	1945-02-27	'24103 Kiel'	'weiblich'	135000	1
...							

Abteilungen: Diese Tabelle enthält zu jeder Abteilung des Unternehmens den internen Namen, eine eindeutige Abteilungsnummer und die Personalnummer des Abteilungsleiters.

Abteilungsname	AbtNr	Abteilungsleiter
'Deko-Waren'	12	4711
'Gartenmöbel'	10	2700
'Hauptverwaltung'	1	1000
'Leuchten'	11	3005
...		

Produkte: Diese Tabelle enthält zu jedem Produkt des Unternehmens den Produktnamen, die Art des Produktes, eine eindeutige Produktnummer, den Produktionsort und die Nummer der Abteilung, die dieses Produkt herstellt.

Produktname	Produkttyp	Produktnr	Produktionsort	AbtNr
'Gute Rast'	'Gartenstuhl'	10001	'Berlin'	10
'Heinzel'	'Gartenzwerg'	9001	'Berlin'	12
'Holzi'	'Gartenstuhl'	10002	'Hamburg'	10
'Leuchtegut'	'Gartenlampe'	20002	'Frankfurt'	11
'Rote Laterne'	'Gartenlampe'	20001	'Berlin'	11
...				

Firmensitze: Diese Tabelle enthält die Orte, an denen die Abteilungen Produktionsstätten oder Büros unterhalten. Abteilungen können an mehr als einem Ort einen Sitz haben.

AbtNr	Ort
1	'Duisburg'
10	'Berlin'
10	'Hamburg'
11	'Berlin'
11	'Frankfurt'
12	'Berlin'
...	

2 SQL als Datendefinitionssprache (20 Punkte)

Schreiben Sie die SQL-Statements zur Erstellung der vier Tabellen aus Aufgabe 1. Denken Sie daran, Primärschlüssel zu definieren. Beachten Sie bei der Definition der Tabellen die folgenden Anforderungen:

- (a) **AbtNr** ist ein Fremdschlüssel von **Angestellte** auf **Abteilungen**
- (b) **Abteilungsleiter** ist ein Fremdschlüssel von **Abteilungen** auf **Angestellte**
- (c) **AbtNr** ist ein Fremdschlüssel von **Produkte** auf **Abteilungen**
- (d) **AbtNr** ist ein Fremdschlüssel von **Firmensitze** auf **Abteilungen**
- (e) Personalnummern sind vierstellig.
- (f) Kein **Gehalt** soll kleiner als 20.000 Euro oder grösser als 250.000 Euro sein.

3 SQL als Abfragesprache (20 Punkte)

Das Unternehmen aus Aufgabe 1 möchte eine Fertig-Gartenlaube als neues Produkt in der *Gartenmöbel*-Sparte (Abteilung) einführen. Schreiben Sie anhand der gegebenen Tabellendefinitionen passende SQL-Statements zu folgenden Problemstellungen:

- (a) An welchen Orten kann das Produkt hergestellt werden? Die Ausgabe soll in aufsteigender alphabetischer Reihenfolge sortiert werden. (3 Punkte)
- (b) Für die Fertig-Gartenlaube werden als Komponenten *Gartenlampen* und *Gartenstühle* benötigt. Um die Produktion zu beschleunigen, soll das neue Produkt an einem Ort gefertigt werden, an dem sowohl Gartenlampen als auch Gartenstühle hergestellt werden. (5 Punkte)

Das Unternehmen aus Aufgabe 1 möchte überprüfen, ob es die gesetzliche Gleichstellungsrichtlinie einhält. Schreiben Sie SQL-Statements zu den folgenden Problemstellungen:

- (c) Wie viele der Abteilungsleiter sind Frauen? (3 Punkte)
- (d) Bestimmen Sie die Frauenquote (Anteil Frauen an Gesamtbeschäftigten) für jede Abteilung. (6 Punkte)
- (e) Überprüfen Sie, ob der Durchschnittsverdienst der bei „Gartenzwerge & Co“ beschäftigten Frauen niedriger ist, als der Durchschnittsverdienst ihrer männlichen Kollegen. (3 Punkte)

4 Indexe (10 Punkte)

- (a) Beschreiben Sie in wenigen Sätzen, was ein Index ist, und wofür man ihn in einem Datenbank-Managementsystem benötigt.
- (b) Für welche Fälle muss bei der Benutzung von **IBM DB2** nicht explizit ein Index angelegt werden?
- (c) Schreiben Sie das SQL-Statement, um einen *aufsteigenden* Index auf der Tabelle **Angestellte** über die Attribute **Nachname** und **Vorname** zu erzeugen.
- (d) Löschen Sie den Index aus der letzten Teilaufgabe wieder (SQL-Statement).

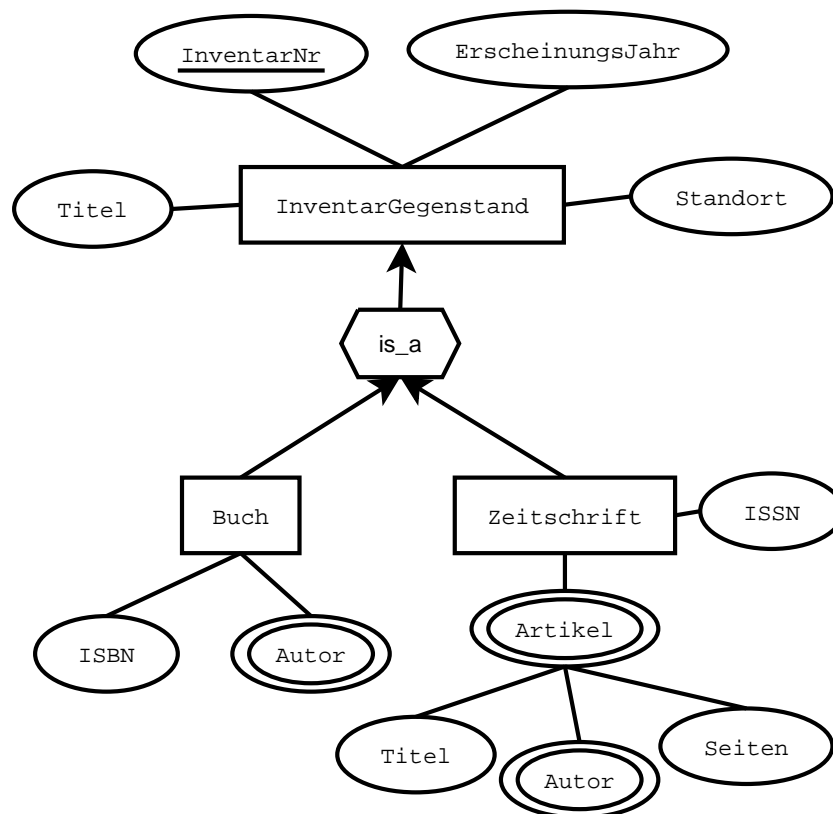
5 Relationsschemata (20 Punkte)

Das folgende E-R-Diagramm beschreibt einen Ausschnitt einer Bibliotheksdatenbank. Bilden Sie das gegebene Diagramm in das relationale Modell ab (Relationenschema). Wählen Sie dazu eine der Varianten zur Behandlung der Generalisierungsbeziehung.

Die einzelnen Relationenschemata sind in der Form

Name: {Attribut₁, Attribut₂, ...}

ohne Attributsdomänen anzugeben. Dabei sind die Primärschlüssel zu unterstreichen. Die entstehenden Relationen sollen der 1. Normalform genügen.



Welche andere Variante zur Umsetzung der Generalisierung kennen Sie ausser der benutzten noch? Nennen Sie mindestens einen Vor- und einen Nachteil der von Ihnen gewählten Variante.