

Prüfung Datenbanken I

15.02.2010

NAME:

VORNAME:

MATRNR:

STUDIENGANG:

UNTERSCHRIFT:

NOTE/SCHEIN (ZUTREFFENDES BITTE UNTERSTREICHEN)

SEITENZAHL: 12 BLÄTTER

1	2	3	4	5	6	Σ
12	11	9	15	15	4	66

- Zeit: 11:00 - 13:00 Uhr (120 Minuten)
- Die Nutzung von Hilfsmitteln wie Skript, vorbeschriebene Seiten und Bücher ist untersagt.
- Es sind ausschließlich die Notationen und Begriffe des Vorlesungsskripts zu verwenden.
- Für Antworten ist ausschließlich der dafür vorgesehene Freiraum zu nutzen. (Entwürfe können auf den freien Rückseiten angefertigt werden)
- Bitte deutlich schreiben, keine Bleistifte verwenden und Handys ausschalten!
- Bitte beschriften Sie jedes Blatt in der rechten oberen Ecke mit Ihrer Matrikelnummer!

1. Einführung

[insgesamt 12 Punkte]

- (a) Welche Konzepte sollte ein DBMS unterstützen (Codd'sche Regeln)? [3 Punkte]

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) | (2) |
| (3) | (4) |
| (5) | (6) |
| (7) | (8) |
| (9) | |

- (b) Erläutern Sie die Begriffe Selektion σ und Projektion π in Bezug auf ihre Arbeitsweise. [2 Punkt]

- (c) Nennen Sie die Aspekte der Datenunabhängigkeit und erläutern Sie diese! Skizzieren Sie die 3-Ebenen-Schema-Architektur, und erläutern Sie den Zusammenhang zum Konzept der Datenunabhängigkeit ein. [7 Punkte]

2. ER-Modellierung und Abbildung

[insgesamt 11 Punkte]

(a) ER-Modellierung

[8 Punkte]

Zeichnen Sie ER-Diagramme für die folgenden Szenarien! Dabei sollen Redundanz und Inkonsistenzen soweit wie möglich vermieden werden. Nutzen Sie alle adäquaten ER-Konzepte (Schlüssel, Kardinalitäten, ...) aus, um einen möglichst vollständigen Entwurf zu erreichen!

- i. *Eine Datenbank soll Informationen über Hochschule und ihre Fachbereiche speichern. Eine Universität hat einen eindeutigen Namen, eine Adresse und eine Anzahl an eingeschriebenen Studenten. Jede Hochschule hat mindestens 2 Fachbereiche. Innerhalb der Hochschule sind die Fachbereiche durch ihren Namen identifizierbar. 2 Fachbereiche unterschiedlicher Hochschule können gleich benannt sein. Weiterhin soll zu jedem Fachbereich der Name des Leiters gespeichert werden. Jeder Fachbereich ist genau einer Hochschule zugeordnet. An jeder Hochschule gibt es mindestens einen Studenten. Ein Student dagegen kann an mehreren Hochschule eingeschrieben sein. Dieser wird durch seine Matrikelnummer identifiziert, welche allerdings nur innerhalb einer Hochschule gültig ist. Zu jedem Studenten wird sein Name, seine Adresse und sein Geburtsdatum festgehalten. Dabei studiert ein Student an einem oder mehreren Fachbereich(en) der Hochschule.* [4 Punkte]

- ii. *Es soll das Trinkverhalten von Studenten analysiert werden. Dazu müssen die Daten jedes Studenten gespeichert werden. Die Studenten werden als Personen repräsentiert und durch ihren Namen und Geburtsdatum identifiziert. Weiterhin wird der Wohnort jeder Person gespeichert. Die Getränke seien an dieser Stelle auf Cocktails beschränkt. Über jeden Cocktail ist sein eindeutiger Name, der Preis und der Geschmack bekannt. Jede Person mag bzw. trinkt verschiedene (auch keine) Cocktails. Jeder Cocktail kann natürlich in verschiedenen Lokalen angeboten werden, aber wird mindestens in einem angeboten. Zu jedem Lokal ist der eindeutige Name, der Inhaber und die Adresse bekannt. Ein Cocktail besteht aus verschiedenen Zutaten, welche durch ihren Namen identifiziert werden. Weiterhin ist der Alkoholgehalt der Zutaten bekannt. Nicht jede Zutat muss in einem Cocktail enthalten sein, aber ein Cocktail besteht mindestens aus drei Zutaten. Zuletzt wird der Anteil bzw. die Menge einer Zutat im jeweiligen Cocktail gespeichert.*

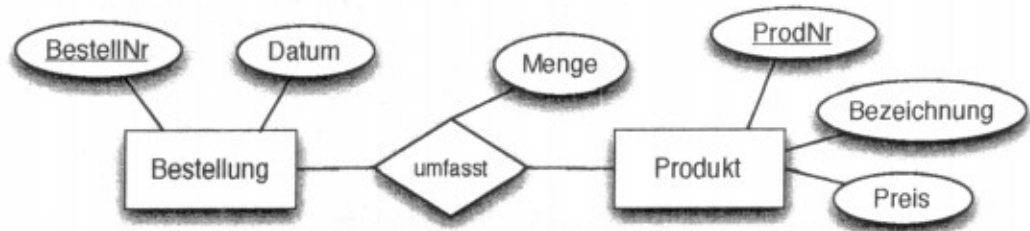
[4 Punkte]

(b) Umwandlung in das Relationenmodell [3 Punkte]

Das folgende ER-Diagramm soll möglichst semantikerhaltend in das Relationenmodell überführt werden. Verwenden Sie die textuelle Notation

etwa $R1(\underline{a}, b \rightarrow R2, c)$ zur Kennzeichnung von Primärschlüssel a und Fremdschlüssel b auf $R2$,

um die entstehenden Relationenschemata anzugeben.



3. Datenbanktheorie [insgesamt 9 Punkte]

Hinweis: Kein Punktabzug für falsche Antworten!

(a) Funktionale Abhängigkeiten [2 Punkte]

Markieren Sie mit einem Kreuz die folgenden Aussagen entsprechend ihrer Richtigkeit: Die Tabelle

M	N	O	P
1	5	10	20
3	6	11	22
4	6	11	22
4	7	12	22

erfüllt die funktionale Abhängigkeit

$M \rightarrow N$	JA ☐	NEIN ☐
$N \rightarrow P$	JA ☐	NEIN ☐
$MN \rightarrow O$	JA ☐	NEIN ☐
$NP \rightarrow M$	JA ☐	NEIN ☐

(b) Normalisierung [3 Punkte]

Gegeben sei das 1NF-Relationenschema $R(\underline{A}, B, C, D)$ mit den funktionalen Abhängigkeiten (zusätzlich zum Schlüssel) $A \rightarrow C$ und $C \rightarrow D$. Überführen Sie dieses Schema zuerst in die 2NF und danach in die 3NF. Geben Sie jeweils die Primärschlüssel an! Die Anzahl der 3NF-Relationen soll minimal sein.

(c) Zerlegungseigenschaften [4 Punkte]

Gegeben sei die Relation $R(\underline{A}, B, C, D, E)$ mit den funktionalen Abhängigkeiten $AB \rightarrow D$ und $C \rightarrow E$. Prüfen Sie, ob folgende Zerlegungen jeweils *verbundtreu* und/oder *abhängigkeitstreu* sind!

		Verbundtreue		Abhängigkeitstreue	
$R_1(\underline{A}, B, C, D)$	$R_2(\underline{C}, E)$	JA ☐	NEIN ☐	JA ☐	NEIN ☐
$R_1(\underline{A}, B, C)$	$R_2(\underline{C}, D, E)$	JA ☐	NEIN ☐	JA ☐	NEIN ☐
$R_1(\underline{A}, B, D)$	$R_2(\underline{C}, E)$	JA ☐	NEIN ☐	JA ☐	NEIN ☐
$R_1(\underline{A}, B, E)$	$R_2(\underline{C}, D)$	JA ☐	NEIN ☐	JA ☐	NEIN ☐

4. SQL [insgesamt 15 Punkte]

Hinweis: Alle Aufgaben zu Anfragesprachen basieren auf den Relationenschemata bzw. der Beispieldatenbank zur Illustration auf dem letzten Blatt (12)!

(a) Löschen Sie die Tabelle Wein! [1 Punkt]

(b) Erstellen Sie die Tabelle Erzeuger der Beispieldatenbank mit geeigneten Datentypen. [2 Punkt]

(c) Fügen Sie die folgende Empfehlung des Kritikers Friedrich dem Datenbestand hinzu. Dieser empfiehlt den Wein Pinot Noir zum Gericht Kanninchen. [1 Punkt]

(d) Erhöhen bzw. ändern Sie die Restsüße für alle weißen Weine um eins (+1)! [1 Punkt]

(e) Geben Sie die Weine und deren Jahrgänge aus, die eine Restsüße kleiner als 35 haben. [1 Punkt]

(f) Welcher Wein wird im Barossa Valley hergestellt und enthält die Rebsorte Shiraz? [2 Punkte]

(g) Aus welchem Anbaugebiet kommen die Weine, die zum Gericht Wildschweinkeule empfohlen werden? [2 Punkte]

(h) Geben Sie die Weine aus, die von mehr als einer Organisation empfohlen werden. [2 Punkte]

(i) Geben Sie die Weine aus, die aus der Rebsorte Pinot Noir hergestellt werden, aber nicht aus dem Anbaugebiet Napa Valley stammen. [3 Punkte]

5. Weitere Anfragesprachen [insgesamt 15 Punkte]

Hinweis: Alle Aufgaben zu Anfragesprachen basieren auf den Relationenschemata bzw. der Beispieldatenbank zur Illustration auf dem letzten Blatt (12)!

(a) Relationale Algebra [insgesamt 9 Punkte]

- i. Geben Sie die Farbe aller Weine aus, die im Jahr 2000 hergestellt wurden. [1 Punkt]
- ii. Geben Sie die Restsüße der Weine aus, die von Kritikern empfohlen werden. Zusätzlich soll die jeweilige Organisation des Kritikers angegeben werden. [1 Punkt]
- iii. In welche(r/n) Region(en) wird der Wein Chardonnay hergestellt? [2 Punkte]
- iv. Welche Weine werden zum Gericht Rotwildkeule empfohlen? [2 Punkte]
- v. Welches Anbauggebiet hat mehr als ein Weingut? [3 Punkte]

(b) Anfragekalküle [insgesamt 6 Punkte]

Geben Sie folgende Anfragen im Tupelkalkül an!

i. Welche Weine werden auf dem Weingut Château La Rose hergestellt? [1 Punkt]

ii. Welche Weine haben die Farbe Rot, sind nach 2002 gekeltert worden, und deren Weingut Helena heißt. [2 Punkte]

Geben Sie folgende Anfragen im Bereichskalkül oder in Query by Example (QBE) an!

i. Welche Anbaugebiete gibt es in Frankreich? [1 Punkt]

ii. Welche Weine haben die Restsüße 14, sind vor 2000 gekeltert worden und vom Weingut Müller. [2 Punkte]

6. Weitere Konzepte

[insgesamt 4 Punkte]

(a) Nennen und erläutern Sie das ACID-Prinzip!

[2 Punkte]

(b) Erläutern Sie die Begriffe Fremdschlüssel und Fremdschlüsselbedingung in Bezug zum Relationenmodell.

[2 Punkte]

RELATIONENSHEMA

1. WEIN (WeinID, WName, Farbe, Jahrgang, Restsüsse, Weingut → ERZEUGER)
2. ERZEUGER (Weingut, Adresse, AName → ANBAUGEBIET, LizenzNr, Menge)
3. ANBAUGEBIET (AName, Land, Region)
4. REBSORTE (RName, Farbe)
5. HERGESTELLT_AUS (WName → WEIN, RName → REBSORTE, Anteil)
6. KRITIKER (Name, Organisation)
7. GERICHT (Bezeichnung, Beilage)
8. EMPFIEHLT (KName → KRITIKER, WName → WEIN, Bezeichnung → GERICHT)

BEISPIELDATENBANK

WEIN					
WEINID	WNAME	FARBE	JAHRGANG	RESTSÜSSE	WEINGUT
1042	La Rose Grand Cru	Rot	1998	12	Château La Rose
2168	Creek Shiraz	Rot	2003	35	Creek
3456	Zinfandel	Rot	2004	47	Helena
2171	Pinot Noir	Rot	2001	15	Creek
3478	Pinot Noir	Rot	1999	18	Helena
4711	Riesling Reserve	Weiß	1999	27	Müller
4961	Chardonnay	Weiß	2002	14	Bighorn

ERZEUGER				
WEINGUT	ADRESSE	ANAME	LIZENZNR	MENGE
Bighorn	Akropolis 109	Napa Valley	5439871	25000
Château La Rose	Rue Château 41	Saint-Emilion	9967412	5000
Creek	Route 41 Apsonville 5	Barossa Valley	1579276	8000
Helena	Akropolis 31	Napa Valley	2273348	15000
Müller	Kiedricherstraße 1	Rheingau	1234567	6500

HERGESTELLT_AUS		
WNAME	RNAME	ANTEIL
Creek Shiraz	Shiraz	92.5
Chardonnay	Sauvignon Blanc	96.5
La Rose Grand Cru	Cabernet Sauvignon	4.5
La Rose Grand Cru	Grand Cru	92.0
Pinot Noir	Pinot Noir	97.0
Riesling Reserve	Weißer Riesling	91.5
Zinfandel	Merlot	95.5

EMPFIEHLT		
KName	WNAME	BEZEICHNUNG
Bruch	Creek Shiraz	Rotwildkeule
Friedrich	Creek Shiraz	Wildschweinkeule
Kaiser	Chardonnay	Lammschnitzel
Kaiser	Riesling Reserve	Falafel
Meier	Riesling Reserve	Erdbeersorbet
Müller	La Rose Grand Cru	Schweinegulasch
Müller	Pinot Noir	Wildschweinkeule
Schneider	Zinfandel	Schweinegulasch

ANBAUGEBIET		
AName	Land	Region
Barossa Valley	Australien	South Australia
Napa Valley	USA	Kalifornien
Pomerol	Frankreich	Bordeaux
Rheingau	Deutschland	Hessen
Saint-Emilion	Frankreich	Bordeaux

KRITIKER	
Name	Organisation
Bruch	Parker Inc.
Friedrich	Johnson e.V.
Kaiser	Quarin e.V.
Meier	Parker Inc.
Müller	Quarin e.V.
Schneider	Gábor Inc.

REBSORTE	
RName	Farbe
Cabernet Sauvignon	Rot
Grand Cru	Rot
Merlot	Rot
Pinot Noir	Rot
Sauvignon Blanc	Weiß
Shiraz	Rot
Weißer Riesling	Weiß

GERICHT	
BEZEICHNUNG	BEILAGE
Erdbeersorbet	heiße Schokolade
Falafel	Kaffee
Lammschnitzel	Kroketten
Rotwildkeule	Klöße
Schweinegulasch	Klöße
Wildschweinkeule	Kartoffeln