



Universität Karlsruhe (TH)

Institut für Innovatives Rechnen und Programmstrukturen (IPD)

Informatik I WS 2002/03

Dozent: Prof. Dr.rer.nat. G. Goos

Übungsleiter: Markus L. Noga

<http://eins.info.uni-karlsruhe.de>

goos@ipd.info.uni-karlsruhe.de

noga@ipd.info.uni-karlsruhe.de

Übungsblatt 4

Ausgabe: 8.11.2002

Abgabe: 15.11.2002 14:00 Uhr

Einwurf im Keller des Informatik-Hauptbaus (Geb. 50.34)

Aufgabe 1: Relationen (15 T- Punkte)

Betrachten die Relation $R \subset C \times C$ über $C = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, die durch folgende Adjazenzmatrix definiert ist:

	1	2	3	4	5
1	0	1	0	0	0
2	0	0	1	0	0
3	1	1	0	1	1
4	0	0	1	0	1
5	0	0	0	1	0

1.1

Geben Sie an, ob folgende Aussagen richtig oder falsch sind (Hinweis: Die erste Stelle ist der Zeilen-, die zweite der Spaltenindex in der Adjazenzmatrix):

$1R3$

$2R5$

$4 \neg R3$

$3 \neg R3$

Lösung: 2 Pkt.

$\overline{1R3}$ falsch!

$2R5$ falsch!

$4 \neg R3$ falsch!

$3 \neg R3$ richtig!

1.2

Nennen Sie alle Eigenschaften von R , die unabhängig von der Belegung der Adjazenzmatrix sind.

Lösung: 1 Pkt.

R ist eine homogene, binäre (zweistellige) Relation mit endlicher Grundmenge.

1.3

Weitere Eigenschaften von R können Sie anhand der Adjazenzmatrix bestimmen. Ist R reflexiv, transitiv, symmetrisch, antisymmetrisch? Macht das R zu einer Äquivalenzrelation, einer Teilordnung oder einer Totalordnung?

Lösung: 4 Pkt.

R ist weder reflexiv ($1 \neg R1$), noch transitiv ($2R3$ und $3R4$, aber nicht $2R4$), noch symmetrisch ($1R2$ aber nicht $2R1$). R ist antisymmetrisch ($\{(a, b) \in C \mid aRb \wedge bRa\} = \{(3, 3), (4, 4), (5, 5)\} \subset \{(a, a) \mid a \in C\}$).

1.4

Welchen Einfluß haben Reflexivität, Transitivität, Symmetrie, und Antisymmetrie auf die Darstellung einer Relation als Graph bzw. Adjazenzmatrix?

Lösung: 8 Pkt.

Eigenschaft	Graph	Matrix $A = a_{(i,j)}$ $i,j = 1..n$
Reflexivität	Jeder Punkt besitzt eine Schleife	Diagonale voll besetzt
Transitivität	Zu je zwei benachbarten Kanten existiert auch eine direkte Kante gleicher Richtung	$a_{ij} = a_{jk} = 1 \Rightarrow a_{ik} = 1 \forall i, j, k$
Symmetrie	Nur bidirektionale Kanten (Schleifen sind bidirektional)	$A = A^T$
Antisymmetrie	Nur unidirektionale Kanten und Schleifen	$a_{ij} \neq a_{ji} \forall i \neq j$

Aufgabe 2: Datenmodelle (20 P- Punkte)

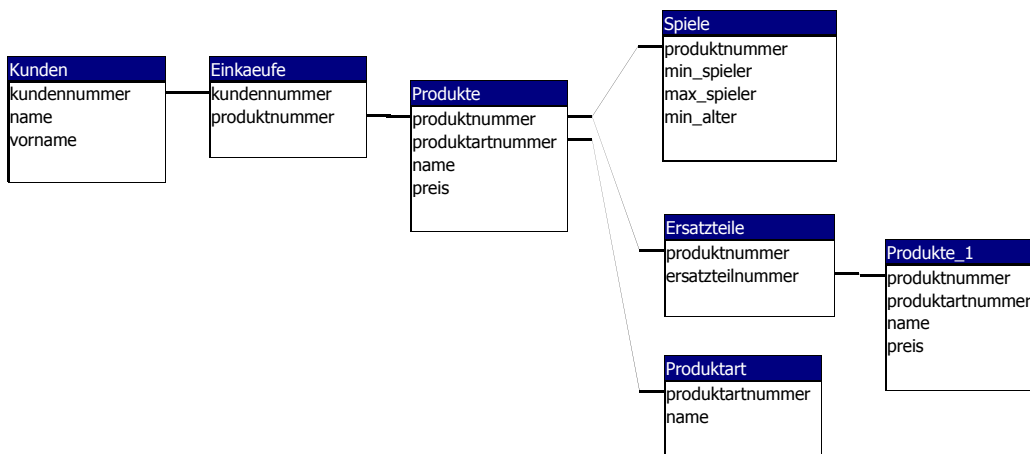
Die Firma Playmoon will eine neue Webseite anbieten, auf der Kunden Informationen über die von ihnen erworbenen Spiele und Ersatzteile dafür abrufen können. Playmoon führt jeden Kunden unter einer eigenen Kundennummer. Die Firma verkauft Brett-, Karten-, Rollen- und Würfelspiele sowie Ersatzteile für die Spiele. Für jedes Spiel und jedes Ersatzteil gibt es eine Produktnummer. Laut Umfrage bestehen die Kunden auf folgenden Eigenschaften:

- Der Kunde soll erkennen können, was er bisher gekauft hat.
- Die Kunden wollen Spiele nach Preis, minimaler und maximaler Spieleranzahl, Mindestalter und Art des Spiels suchen und sortieren können.
- Es muß ersichtlich sein, zu welchen Spielen ein Ersatzteil paßt und umgekehrt.

2.1

Entwerfen Sie ein Datenmodell für das neue System. Zeichnen Sie die Beziehungen zwischen den Relationen.

Lösung:



Spiele und Ersatzteile werden beide in der Tabelle **Produkte** abgelegt. Genau dann, wenn die **produktartnummer** eines Produkts ein Spiel ausweist, gibt es eine Zeile in der Tabelle **Spiele** mit derselben Produktnummer. Die Tabelle **Spiele** modelliert alle Eigenschaften eines Spiels, die nicht allgemeine Produkteigenschaften sind.

Die einzige zusätzliche Eigenschaft von Ersatzteilen sind die Spiele, zu denen sie passen. Die Tabelle **Ersatzteile** speichert diese Relation, in der die Tabelle **Produkte** in zwei Rollen auftritt (**Produkte_1** ist keine eigenständige Tabelle!).

Aufgabe 3: MySQL (10 P- Punkte)

3.1

Setzen Sie das Datenmodell aus der vorigen Aufgabe in MySQL um.

Wir geben ein Beispiel für einen Kundendatensatz:

```
insert into Kunden (kundennummer, name, vorname)
values (110, 'Müller', 'Erna');
```

Aus Platzgründen gibt die Musterlösung nur die fertigen Tabellen wieder:

Ersatzteile

produktnummer	ersatzteilnummer
94120	80001
94120	80101
94121	80001
94121	80101
94122	80001
94122	80101
94123	80101
95120	80001
95120	80201
95121	80001
95123	80001
96110	80001
96110	80002
96110	80003
96110	80004

Spiele

produktnummer	min spieler	max spieler	min alter
94120	2	6	8
94121	2	6	12
94122	2	8	6
94123	2	4	6
95120	2	99	5
95121	2	20	7
95123	2	6	15
95130	2	9	3
95131	2	4	7
95132	2	4	7
96110	2	8	11
96115	2	10	8

Kunden

kundennummer	name	vorname
110	Müller	Erna
111	Schuster	Friedrich
112	Weinberg	Manfred
113	Scherer	Brigitte
114	Maier	Peter
115	Bach	Jörg

Produktart

produktartnummer	name
1	Würfelspiel
2	Brettspiel
3	Rollenspiel
4	Kartenspiele
5	Ersatzteile

Produkte

produktnummer	produktartnummer	name	preis
80001		5 Würfel 6 Seitig	0,50 €
80002		5 Würfel 10 Seitig	0,60 €
80003		5 Würfel 12 Seitig	0,60 €
80004		5 Würfel 20 Seitig	0,60 €
80101		5 Spielfigur	0,10 €
80201		5 Kniffelblock	2,00 €
89611		3 DSA-Abenteuerbuch	9,98 €
94120		2 Cluedo	21,50 €
94121		2 Risiko	26,00 €
94122		2 Sagaland	17,98 €
94123		2 Das verrückte Labyrinth	23,90 €
95120		1 Kniffel	7,98 €
95121		1 Mäxle	2,00 €
95123		1 Schock	2,60 €
95130		4 Uno	4,98 €
95131		4 Canasta	3,99 €
95132		4 Skat	2,00 €
96110		3 DSA-StartterSet	15,00 €
96115		3 Zelda	15,00 €

Einkäufe

kundennummer	produktnummer
110	94121
110	95120
110	95130
111	80003
111	89611
111	94121
111	95132
111	96110
112	94120
112	95123
112	95131
113	80101
113	94123
113	95121
113	95131
114	95123
114	95130
114	95132
114	96110
115	80201
115	94121
115	95120
115	95121
115	95130
115	95131

Aufgabe 4: MySQL-Anfragen (15 P- Punkte)

Formulieren Sie folgende Anfragen in SQL. Schreiben Sie die Ergebnisse auf oder drucken Sie sie aus.

4.1

Alle Ersatzteile für DSA-Startersets.

Lösung: Join und Auswahl.

```
SELECT Produkte.produktnummer, Produkte.name
FROM   Produkte, Ersatzteile
WHERE  Produkte.produktnummer=Ersatzteile.ersatzteilnummer AND
       Ersatzteile.produktnummer=96110
```

4.2

Alle Spiele ab 10 Jahren.

Lösung: Join und Auswahl.

```
SELECT Produkte.produktnummer, Produkte.name
FROM   Produkte, Spiele
WHERE  Produkte.produktnummer=Spiele.produktnummer AND
       spiele.min_alter>=10
```

4.3

Alle Spiele mit der Anzahl Kunden, die sie erworben haben.

Lösung: Join und Aggregation.

```
SELECT Produkte.produktnummer, Produkte.name,
       COUNT(Einkaeufe.Kundennummer) as kaeufer
FROM   Produkte, Einkaeufe
WHERE  Produkte.produktnummer=Spiele.produktnummer AND
       Produkte.produktartnummer<=4
GROUP BY Produkte.produktnummer, Produkte.name
```

4.4

Alle Ersatzteile, an denen Peter aufgrund seiner Kaufhistorie interessiert sein könnte.

Lösung: Doppelter Join.

```
SELECT Produkte.produktnummer, Produkte.name
FROM   Einkaeufe, Ersatzteile, Produkte
WHERE  Einkaeufe.kundennummer=114 AND
       Einkaeufe.produktnummer=Ersatzteile.produktnummer AND
       Ersatzteile.ersatzteilnummer=Produkte.produktnummer
GROUP BY Produkte.produktnummer, Produkte.name
```

(ohne GROUP BY treten Mehrfachnennungen auf — eine pro Produkt).

4.5

Alle Ersatzteile, die zu einem Spiel passen, zu dem auch der sechseckige Würfel paßt.

Lösung: Self Join - dieselbe Tabelle in zwei verschiedenen Rollen.

```
SELECT Produkte.produktnummer, Produkte.name
FROM   Produkte, Ersatzteile, Ersatzteile AS Tmp
WHERE  Ersatzteile.ersatzteilnummer=96110 AND
       Ersatzteile.produktnummer=Tmp.Produktnummer AND
       Produkte.produktnummer=Tmp.ersatzteilnummer
GROUP BY Produkte.produktnummer, Produkte.name
```

(ohne GROUP BY treten Mehrfachnennungen auf — eine pro gemeinsamem Produkt).