

## Datenbanksysteme

### Übungsblatt 1

Sommersemester 2003

#### Aufgabe 1

Gegeben ist das unten angegebene relationale Datenbanksystem eines Reisebüros. Das System enthält eine Kundendatei, eine Datei mit den wichtigsten Hotels in den Reisezielorten, eine Datei mit den entsprechenden Flugverbindungen, sowie eine Datei mit den Buchungen. Das System speichert die Daten in Tabellen ab.

Kundennummer	Name	Vorname	Straße	PLZ	Wohnort
4501	Meyer	Paul	Holzweg 12	76133	Karlsruhe
4502	Hansemann	Gerd	Wassergasse 78	20897	Hamburg

Hotelname	Straße	PLZ	Ort	freie Zimemr	Prei_pro_ Nacht
Zur Post	Kanalstraße 123	20899	Hamburg	56	90
Holiday Inn	City-Ring 56	80755	München	78	120

Flug-Nr.	Datum	Zielort	Abflugort	Abflugzeit	Ankunftszeit	freie Plätze	Gesellschaft
2264	30.10.96	Tokyo	Frankfurt	5:25	23:59	43	Lufthansa
3577	03.11.96	London	Luxemburg	9:10	10:15	17	Lux-Air

AuftragsNr.	KundenNr.	FlugNr.	Flugplätze	Hotelname	Straße	Ort	Zimmer
34	4501	2264	2	Yoshi-Noh	Kings Road	Tokyo	2
...							

- a) Welche Probleme können bei diesem Tabellenentwurf auftreten?  
b) Welche semantischen Integritätsbedingungen sind für dieses Datenbanksystem sinnvoll?

### Aufgabe 2

- a) Welche Probleme können ganz allgemein beim Entwurf von Dateien und insbesondere beim Tabellenentwurf auftreten? Geben Sie geeignete Beispiele an.  
b) Überlegen Sie, wie man diese Probleme vermeiden kann bzw. was beim Datenbankentwurf beachtet werden sollte.

### Aufgabe 3

Gegeben sei die Relation

uni : (MATNR, STUD-NAME, KLAUSUR-NAME, PRÜFER, INSTITUT, NOTE | IB)

MATNR	STUD-NAME	KLAUSUR-NAME	PRÜFER	INSTITUT	NOTE
200212	W.W.	Mathe II	Schmitt	Mathematik	1.7
210220	A.B.	Mathe II	Schmitt	Mathematik	3.0
200212	W.W.	Statistik	Braun	Mathematik	2.3
199989	K.H.	BWL	Maier	Wirtschaftsfor- schung	2.7

MATNR	STUD-NAME	KLAUSUR-NAME	PRÜFER	INSTITUT	NOTE
210220	A.B.	BWL	Maier	Wirtschaftsfor- schung	3.0

- a) Welche funktionalen Abhängigkeiten erkennen Sie gemäß dieser Tabelle? Sind diese sinnvoll?
- b) Zeichnen Sie anhand der Menge  $F$  der gefundenen sinnvollen funktionalen Abhängigkeiten einen Abhängigkeitsgraphen.

#### Aufgabe 4

Gegeben sei eine Relation  $r : (U \mid F)$  mit:

$$U = \{a, b, c, d, e\} \text{ und } F = \{ab \rightarrow c, b \rightarrow ce, c \rightarrow d, a \rightarrow d\}$$

Bilden Sie  $\{b\}^+$  und  $\{ab\}^+$  mit dem Algorithmus APLUS aus der Vorlesung.

#### Aufgabe 5

Gegeben sei eine Relation  $r : (U \mid F)$  mit:

$$U = \{a, b, c, d, e\} \text{ und } F = \{ab \rightarrow c, c \rightarrow d, ab \rightarrow d, ac \rightarrow e, d \rightarrow a, e \rightarrow b\}$$

- a) Bilden Sie  $F^+$ .
- b) Geben Sie eine minimale Überdeckung  $G$  von  $F$  an.

#### Aufgabe 6

Gegeben seien folgende Relationen:

$$r_1 : (U_1 \mid F_1) \text{ mit } U_1 = \{a, b, c, d\} \text{ und } F_1 = \{a \rightarrow b, b \rightarrow a, b \rightarrow c, a \rightarrow d\}$$

$$r_2 : (U_2 \mid F_2) \text{ mit } U_2 = \{a, b, c, d\} \text{ und } F_2 = \{ab \rightarrow d\}$$

$$r_3 : (U_3 \mid F_3) \text{ mit } U_3 = \{a, b, c\} \text{ und } F_3 = \{ab \rightarrow b, ab \rightarrow a, a \rightarrow c, c \rightarrow a, b \rightarrow c, c \rightarrow b\}$$

$$r_4 : (U_4 \mid F_4) \text{ mit } U_4 = \{a, b, c, d, e\} \text{ und } F_4 = \{cd \rightarrow abc, acd \rightarrow b, e \rightarrow cd\}$$

$$r_5 : (U_5 \mid F_5) \text{ mit } U_5 = \{a, b, c, d, e, f\} \text{ und } F_5 = \{ab \rightarrow c, e \rightarrow f, c \rightarrow e\}$$

$$r_6 : (U_6 \mid F_6) \text{ mit } U_6 = \{a, b, c, d, e, f\} \text{ und } F_6 = \{a \rightarrow bc, de \rightarrow f, f \rightarrow e\}$$

$$r_7 : (U_7 \mid F_7) \text{ mit } U_7 = \{a, b, c, d, e, f\} \text{ und } F_7 = \{a \rightarrow bc, f \rightarrow e, a \rightarrow def, f \rightarrow abcd\}$$

Prüfen Sie diese bitte auf 2NF, 3NF und BCNF.

#### Aufgabe 7

Gegeben ist eine Relation  $r : (U \mid F)$  mit  $U = \{a, b, c, d, e, f, g, h, i, k\}$  und

$F = \{a \rightarrow bc, b \rightarrow d, e \rightarrow afgh, i \rightarrow k, g \rightarrow e\}$ , sowie folgende Zerlegung von  $r$ :

$$r_1 : (\{a, b, c\} \mid a \rightarrow bc)$$

$$r_2 : (\{b, d\} \mid b \rightarrow d)$$

$$r_3 : (\{a, e, f, g, h\} \mid e \rightarrow afgh, g \rightarrow e)$$

$$r_4 : (\{i, k\} \mid i \rightarrow k)$$

- Zeigen Sie mit Hilfe des Tableau-Algorithmus, daß die angegebene Zerlegung nicht verlustfrei ist. Geben Sie bei jedem Schritt die Zwischenergebnisse an.
- Ergänzen Sie die Zerlegung so, daß sie verlustfrei und in 3NF ist. Zeigen Sie diese Eigenschaft, indem Sie den Tableau-Algorithmus aus Teilaufgabe a) entsprechend fortführen (geben Sie dabei wiederum die Zwischenergebnisse an).

### Aufgabe 8

Gegeben sei die Relation  $r : (U \mid F)$  mit

$$U = \{a, b, c, d, e, f, g, h\} \text{ und}$$

$$F = \{h \rightarrow ab, g \rightarrow efg, ba \rightarrow g, ef \rightarrow g, fg \rightarrow c, af \rightarrow d\}$$

und die Zerlegung in  $r_1 : (U_1 \mid F_1)$  und  $r_2 : (U_2 \mid F_2)$  mit

$$U_1 = \{a, c, d, g, h\}, U_2 = \{a, b, e, f, h\}.$$

Überprüfen Sie mit dem Satz von Delobel, ob diese Zerlegung verlustfrei ist!

Der Lösungsweg muß ersichtlich sein.

### Aufgabe 9

In welcher Normalform befindet sich die Relation  $r : (U \mid F)$  mit

$$U = \{a, b, c, d, e, f, g\} \text{ und}$$

$$F = \{ab \rightarrow cd, abc \rightarrow e, d \rightarrow aef, f \rightarrow d\}$$

Geben Sie alle Schlüssel an und führen Sie eine Normalisierung gemäß dem Synthesealgorithmus der Vorlesung durch. Geben Sie alle Schritte explizit an

### Aufgabe 10

Gegeben sei die Relation  $r : (U \mid F)$  mit  $U = \{a, b, c, d, e\}$  und  $F = \{a \rightarrow bcd, d \rightarrow bce\}$  sowie die Zerlegungen  $r_1 : (U_1 \mid F_1)$  und  $r_2 : (U_2 \mid F_2)$  mit  $U_1 = \{a, b, c, d\}$ ,  $F_1 = \{a \rightarrow bcd\}$ ,  $U_2 = \{b, c, d, e\}$ ,  $F_2 = \{d \rightarrow bce\}$

Überprüfen Sie ob die Zerlegung verlustfrei ist

- mit dem Satz von Delobel
- mit Hilfe des Tableaulgorithmus

### Aufgabe 11

Gegeben sei die Relation  $r : (abcde \mid a \rightarrow b, b \rightarrow cd, e \rightarrow b)$  sowie die Zerlegung

- $r_1: (abcd \mid a \rightarrow b, b \rightarrow cd)$
  - $r_2: (be \mid e \rightarrow b)$
  - $r_3: (ae \mid \emptyset)$
- a) Zeigen Sie, daß es sich tatsächlich um eine Zerlegung handelt und daß diese Zerlegung fA-erhaltend ist.
  - b) Beweisen Sie unter Zuhilfenahme der Definition, daß die Zerlegung verlustfrei ist
  - c) Zeigen Sie die Verlustfreiheit mit Hilfe des Tableaualgorithmus. Erkennen Sie Ähnlichkeiten zu b)?
  - d) Führen Sie an R eine Normalisierung gemäß dem Synthesealgorithmus durch. Welche Eigenschaft hat die erhaltene Zerlegung, welche die obige Zerlegung nicht hat?

### Aufgabe 12

Gegeben sei die Relation  $r: (U \mid F)$  mit  $U = \{a,b,c,d\}$  und  $F = \{a \rightarrow bc, b \rightarrow cd, bc \rightarrow d\}$

- a) Geben Sie die Schlüssel an und prüfen Sie ob sich die Relation in 2NF, 3NF, BCNF befindet.
- b) Geben Sie eine minimale Überdeckung  $G$  von  $F$  an, in der die funktionale Abhängigkeit  $bc \rightarrow d$  enthalten ist.

### Aufgabe 13

Bestimmen Sie für die folgenden Relationen die Schlüssel und prüfen Sie, ob sich sie sich in 2.NF, 3.NF, BCNF befinden

- a)  $r_1: (abcde \mid a \rightarrow b, e \rightarrow a, c \rightarrow d, b \rightarrow c, d \rightarrow e)$   $r_2: (abcde \mid abc \rightarrow d, d \rightarrow b)$
- b)  $r_3: (abcde \mid ab \rightarrow c, c \rightarrow d)$
- c)  $r_4: (abcd \mid ab \rightarrow c, c \rightarrow d)$
- d)  $r_5: (abcd \mid ab \rightarrow c, c \rightarrow d, c \rightarrow a)$

Dieses Übungsblatt wird am 8.05. und 15.03. um 14.00 Uhr im Seminarraum 103.1 Gebäude 20.14 (Bau IV) besprochen.