



**Übungen zur Vorlesung  
"Datenbanksysteme I"**  
Sommersemester 2009

Manuel Mayr (manuel.mayr@uni-tuebingen.de)

**5. Übungsblatt**

Ausgabe: 28. Mai 2008 · Besprechung: 18. Juni 2008

**Aufgabe 1: Die relationale Division**

**(3 Punkte)**

Gegeben seien die Relationen  $R \subset A_1 \times \dots \times A_r$  und  $S \subset A_{r-s+1} \times \dots \times A_r$  mit  $r > s$ . Die Division von  $R$  durch  $S$  (Schreibweise:  $R \div S$ ) ist definiert durch:

$$R \div S = \{(a_1, \dots, a_{r-s}) \mid \forall (a_{r-s+1}, \dots, a_r) \in S : (a_1, \dots, a_r) \in R\}$$

Betrachten Sie für  $R$  und  $S$  die folgenden Tabellen:

☺ Familie			
Vater	Mutter	Kind	Alter
Hans	Helga	Harald	5
Hans	Helga	Maria	4
Hans	Ursula	Sabine	2
Martin	Melanie	Gertrud	7
Martin	Melanie	Maria	4
Martin	Melanie	Sabine	2
Peter	Christina	Robert	9

☺ Kinder	
Kind	Alter
Maria	4
Sabine	2

Geben Sie einen Ausdruck in relationaler Algebra zur Berechnung von  $\text{Familie} \div \text{Kinder}$  und das Ergebnis in Tabellenform an.

**Aufgabe 2: Noch ein Bier bitte!**

**(12 Punkte)**

In der folgenden Biertrinker-Datenbank sind wichtige Informationen der Tübinger Szene gespeichert.

- besucht    Wer besucht welche Kneipen?
- serviert    Welche Kneipe führt welche Biersorten?
- bevorzugt    Wer bevorzugt welches Lieblingsbier?



besucht	
Gast	Kneipe
Kalle	Storchen
Eddie	Unckel
Karl	Neckarmüller
Eddie	Grotte
Karl	Unckel
Olaf	Unckel
Hansi	Grotte

serviert	
Kneipe	Bier
Storchen	Kellerbier
Storchen	Clausthaler
Unckel	Tannenzäpfle
Unckel	Schwabenbräu
Grotte	Stuttgarter Hofbräu
Grotte	Schwabenbräu
Grotte	Rothaus
Neckarmüller	Fischer
Hades	Warsteiner
Hades	Schwabenbräu
Hades	Kellerbier

bevorzugt	
Gast	Bier
Kalle	Kellerbier
Eddie	Schwabenbräu
Karl	Fischer
Olaf	Rothaus
Hansi	Rothaus

Formulieren Sie entsprechende Anfragen in der Relationalenalgebra:

1. Welche Kneipen gibt es?
2. Welches Bier trinkt Karl am Liebsten?
3. Suche nach Kneipen, die ein Bier servieren, welches Karl bevorzugt.
4. Suche alle Gäste, die wenigstens eine Kneipe besuchen, welche ein von ihnen bevorzugtes Bier serviert.
5. Helfen Sie Eddie und Kalle bei der Lösung ihres Problems: Die beiden sind gute Freunde und suchen eine Kneipe, wo sie gemeinsam sitzen und jeder sein Lieblingsbier trinken kann.
6. Suche nach Bieren, die von keinem Gast bevorzugt werden, aber in Kneipen angeboten werden ( → abbestellen).

### Aufgabe 3: Union vs. Join

(6 Punkte)

Gegeben seien die beiden folgenden Tabellen (Vorlesungsfolie 230):

Resultat1			
Student	H	M	F
Jim Ford	95	60	75
Ann Smith	80	90	95

Resultat2		
Student	Kat	Punkte
Jim Ford	H	95
Jim Ford	M	60
Jim Ford	F	75
Ann Smith	H	80
Ann Smith	M	90
Ann Smith	F	95

Die Tabellen zeigen jeweils die Gesamtpunktezahl der Studenten bei den Hausaufgaben (H), Midterm- (M) und Endklausuren (F).

Finden Sie jeweils einen relationalenalgebraischen Ausdruck, um die Tabelle Resultat1 in die Tabelle Resultat2 und vice versa zu übersetzen.

#### Aufgabe 4: ER-Modellierung eines Krankenhauses

(16 Punkte)

Betrachten Sie die folgenden Anforderungen für eine Datenbank zur Verwaltung von (amerikanischen) Krankenhäusern:

- Ein Krankenhaus trägt eine eindeutige Kennzeichnung, hat einen Namen und eine Adresse.
- In den Krankenhäusern arbeiten Ärzte, die eindeutig durch die Nummer Ihrer Zulassung gekennzeichnet sind. Ein Arzt kann ein Fachgebiet (z.B. plastische Chirurgie) haben und hat üblicherweise einen akademischen Titel.
- Eine Krankenhausstation hat einen Namen (z.B. Station 2A) und eine Fachbezeichnung/Spezialisierung.
- Krankenhausbeschäftigte werden durch ihre *Social Security Number* (SSN) identifiziert. Zu jedem Beschäftigten müssen der Vorname, der Mittelname und der Nachname, das Geburtsdatum, das Gehalt und das Geschlecht gespeichert werden können.
- Patienten werden ebenfalls durch ihre SSN identifiziert. Zu jedem Patienten müssen seine persönlichen Daten gespeichert werden können: der Vorname, der Mittelname und der Nachname, das Geburtsdatum, das Geschlecht und die Adresse.
- Patienten bekommen Leistungen in Rechnung gestellt. Zu einer Leistung gehören ein eindeutiger Code, eine Beschreibung und ein Betrag.
- Jedes Krankenhaus hat eine oder mehrere Stationen. Jede Station gehört zu genau einem Krankenhaus.
- In jedem Krankenhaus arbeiten ein oder mehrere Ärzte. Jeder Arzt arbeitet an genau einem Krankenhaus.
- Ein Arzt kann einen oder mehrere Patienten behandeln, jeder Patient kann nur von einem Arzt behandelt werden.
- Eine Station hat eine beliebige Zahl von Beschäftigten. Ein Beschäftigter kann auf einer oder mehreren Stationen arbeiten.
- Jedem Patient kann eine beliebige Anzahl von Leistungen berechnet werden. Jede Leistung kann von einer beliebigen Zahl von Patienten in Anspruch genommen werden.
- Ein Beschäftigter kann der Vorgesetzte für andere Beschäftigte sein. Jeder Beschäftigte hat höchstens einen Vorgesetzten.
- Ein Beschäftigter kann Arzt sein, ein Arzt ist immer ein Beschäftigter.

Entwerfen Sie hierzu ein ER-Modell und stellen Sie es als ER-Diagramm dar. Identifizieren Sie die Entitätstypen und Beziehungstypen und deren Attribute. Kennzeichnen Sie Schlüsselattribute und spezifizieren Sie strukturelle Einschränkungen zu jedem Beziehungstyp durch (min, max)-Notation.