



## Informationssysteme SS 2002

### Übung 7 Abgabe: Mittwoch, 5.6.2001 (in der Vorlesung)

#### Aufgabe 1: Normalformen

Betrachten Sie die folgenden Relationen (Schlüssel unterstrichen):

R (A, B, C, D)

S (E, F, G, C, D)

und die zusätzlich auf ihnen definierte Menge der Funktionalabhängigkeiten:

{  $CD \rightarrow A$ ,  
 $C \rightarrow B$ ,  
 $GC \rightarrow D$ ,  
 $G \rightarrow E$  }.

Überprüfen Sie die nachfolgenden Aussagen auf ihre Richtigkeit und geben Sie eine kurze Begründung für Ihre Antwort:

- a) R ist in 3NF
- b) S ist in BCNF

#### Aufgabe 2: BCNF-Zerlegung, Abhängigkeitsbewahrung

Gegeben sei die Relation

R (Institut, Gebäude, Vorsteher, Telefon)

mit den Funktionalabhängigkeiten

$F = \{ \text{Institut} \rightarrow \text{Vorsteher}$   
 $\text{Vorsteher} \rightarrow \text{Telefon} \}$

- a) Bestimmen Sie alle Schlüsselkandidaten.
- b) In welcher Normalform befindet sich die Relation R?
- c) Führen Sie eine BCNF-Zerlegung durch. Bestimmen Sie in jedem Zerlegungsschritt alle Schlüsselkandidaten und die Menge der Funktionalabhängigkeiten für jede der entstandenen Relationen. Prüfen Sie, ob die Zerlegung abhängigkeitsbewahrend ist.

#### Aufgabe 3: Relationaler Datenbankentwurf

Gegeben sei das relationale Schema EXAM (S, F, R, P) mit

EXAM ...Examen  
S ...Student  
F ...Fach  
R ...Rang  
P ...Prüfer

und den Funktionalabhängigkeiten

{  $S, F \rightarrow P$ ,  
     $R, F \rightarrow S$ ,  
     $F, S \rightarrow R$  }.

Wir setzen hier voraus, daß jeder Student in einer Prüfung eine Platzziffer (Rang) bekommt, d.h. ausschließlich relativ bewertet wird. In einem Fach kann ein Rang nur einmal vergeben werden.

- Beschreiben Sie die angegebenen Funktionalabhängigkeiten mit eigenen Worten.
- Bestimmen Sie alle Schlüsselkandidaten in EXAM.
- Stellen Sie fest, in welcher Normalform sich EXAM befindet und zerlegen Sie sie gegebenenfalls in BCNF-Relationen.
- Beurteilen Sie die Zerlegung von EXAM in EX (S, F, R) und PS (S, F, P) bezüglich:
  - Verlustfreiheit
  - Abhängigkeitsbewahrung
  - Normalform
  - sonstige KriterienSollte weiter zerlegt werden? Wenn ja, wie?
- Wie ändern sich die Ergebnisse von Teil b) bis d), falls zusätzlich gilt:  $P \rightarrow F$ , d.h. jeder Prüfer prüft nur ein Fach?

#### Aufgabe 4: Relationensynthese

Gegeben seien die folgenden Attribute einer simplifizierten pharmazeutischen Datenbank:

Arz:    Arzneimittel  
Rez:    Rezeptur (d.h. Zusammensetzung eines Arzneimittels)  
Pack:   Packung (d.h. Packungsgröße)  
Herst:   Hersteller (des Arzneimittels)  
Form:   Verabreichungsform (z.B. Tabletten, Tropfen, usw.)  
Preis:   Preis der Arznei  
Dosis:   Verabreichungsdosis (z.B. 2 Tabletten täglich)  
Neben:   Nebenwirkungen  
Pat:    Patient  
Krank:   Krankheit

Folgende Funktionalabhängigkeiten sollen gelten:

{  $Arz \rightarrow Rez$ ,  
     $Pack, Arz, Form \rightarrow Preis$ ,  
     $Arz, Dosis, Pat \rightarrow Neben$ ,  
     $Arz \rightarrow Herst$ ,  
     $Herst, Krank, Pat \rightarrow Arz, Dosis$ ,  
     $Arz, Pat \rightarrow Dosis, Form$ ,  
     $Herst, Arz \rightarrow Form$  }

- Machen Sie sich zunächst die Bedeutungen der Funktionalabhängigkeiten klar. Erläutern Sie, inwieweit diese der Realität entsprechen und wo sie ggf. revidiert oder ergänzt werden sollten.
- Führen Sie für die gegebenen Funktionalabhängigkeiten - unabhängig von Ihren Erwägungen bei a) - eine Relationensynthese durch.