

Informationssysteme (SS 04)

Übungsblatt 7

Ausgabe: 15. Juni 2004

Abgabe: 22. Juni 2004 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 Kriterien

Sollte 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.



Aufgabe 5: Relationale Entwurfstheorie

Sie sollen eine Datenbank für einen Internet-Buchhändler entwerfen. Diese soll die folgenden Attribute enthalten:



<u>Titel</u>	Titel eines Buchs
<u>Autor</u>	Autor eines Buchs
<u>Verlag</u>	Verlag, in dem ein Buch erschienen ist
<u>Ort</u>	Ort des Verlags
<u>Jahr</u>	Jahr, in dem ein Buch erschienen ist
<u>Preis</u>	Preis eines Buchs
<u>Kunde</u>	Kunden-Nr. einer Person, die mindestens ein Buch gekauft hat
<u>Datum</u>	Datum, an dem ein Kunde ein Buch gekauft hat
<u>Leser</u>	Leser E-Mail Adresse einer Person, die ein Buch gelesen und dazu eine Bewertung abgegeben hat (diese Person muss das Buch aber nicht notwendigerweise bei dem Internet-Buchhändler gekauft haben)
<u>Bewertung</u>	Bewertung eines Buchs (von 0 bis 5 Sternen) durch einen Leser
<u>Name</u>	Name einer Person

Im Gespräch mit dem Betreiber der Anwendung wurden außerdem die folgenden Funktionalabhängigkeiten erhoben:

- F1** $T, V \rightarrow P, A$
- F2** $T, V, K \rightarrow D, P$
- F3** $V \rightarrow O$
- F4** $T, A \rightarrow O, J$
- F5** $K, N \rightarrow L$
- F6** $L \rightarrow N, K$
- F7** $T, V, L \rightarrow B$
- F8** $K \rightarrow N$

- a) In welcher Normalform - 3NF, BCNF oder nur 1NF - ist die Relation, die alle Attribute enthält? Begründen Sie Ihre Antwort!
- b) Führen Sie eine Relationendekomposition durch, bei der alle Relationen des resultierenden Schemas in BCNF sind. Ist Ihre Zerlegung verlustfrei und abhängigkeitsbewahrend? Begründen Sie Ihre Antwort!