



Universität Freiburg
Institut für Informatik
Prof. Dr. G. Lausen
Alexander Schätzle
Martin Przyjaciel-Zablocki

Georges-Köhler Allee, Geb. 51
D-79110 Freiburg
lausen@informatik.uni-freiburg.de
schaetzle@informatik.uni-freiburg.de
zablocki@informatik.uni-freiburg.de

Übungen zur Vorlesung
Datenbanken und Informationssysteme
Wintersemester 2013/2014
18.12.2013

9. Aufgabenblatt: ER-Modell & Relationale Algebra

Übung 1 (5 Punkte)

Erstellen Sie ein *Entity-Relationship-Modell* für einen Online-Shop, welches das Konzept der Generalisierung und der schwachen Entitätstypen ausnutzt. Geben Sie ebenso die entsprechenden Beziehungskomplexitäten an. Ihre Modellierung soll die folgenden Eigenschaften betrachten:

- Privatkunden des Online-Shops müssen bei der Registrierung ihren Namen, Adresse und Email-Adresse hinterlegen.
- Geschäftskunden des Online-Shops müssen statt ihres eigenen Namens ein Unternehmen angeben und können einen Großkundenrabatt erhalten.
- Ein Kunde kann beliebig viele Bestellungen tätigen aber jede Bestellung wird nur einem Kunden zugeordnet.
- Eine Bestellung hat ein Bestelldatum und beinhaltet mindestens einen Artikel (mit Bestellmenge).
- Ein Artikel hat eine Bezeichnung, eine Beschreibung und einen Verkaufspreis.
- Für jeden Artikel gibt es genau einen Lieferanten mit dem dazugehörigen Einkaufspreis.
- Ein Lieferant hat einen Namen und eine Adresse und kann beliebig viele Artikel liefern.
- Zur Lagerung der Artikel stehen mehrere Lager zur Verfügung. Jedes Lager hat einen Standort und einen verantwortlichen Lageristen.
- Ein Artikel hat einen Lagerbestand und lagert in genau einem der verfügbaren Lager.

Übung 2 (2 Punkte)

Bilden Sie ihr ER-Modell aus der vorherigen Aufgabe in eine Reihe von *Relationsschemata* ab. Verwenden Sie dabei so wenig Relationen wie möglich. Zeichnen Sie hierfür einen *Relationsgraphen* mit Fremdschlüsselbeziehungen analog zur Darstellung in den Kursfolien.

Übung 3 (3 + 2 Punkte)

a) Seien $R(A, B), S(B, C), T(A, B)$ Relationsschemata. Betrachten Sie die folgenden Ausdrücke der Relationenalgebra:

- (a) $R \bowtie S \bowtie T \bowtie R$,
- (b) $T \bowtie R \bowtie S$,
- (c) $(R \cap T) \bowtie S$,
- (d) $(R \cup T) \bowtie S$.

Welche der Ausdrücke sind äquivalent? Geben Sie jeweils eine kurze Begründung.

b) Seien $R(A, B), S(B)$ zwei Relationsschemata. Zeigen oder widerlegen Sie anhand eines Gegenbeispiels die folgende Aussage:

$$(R \div S) \bowtie S \equiv R$$

Übung 4 (3 Punkte)

Zeigen Sie, dass die Armstrong-Axiome $\{(A1), (A2), (A3)\}$ durch $\{(A6), (A7), (A8)\}$ ausgedrückt werden können.

Übung 5 (3 + 2 Punkte)

Gegeben sei das Relationsschema $V = \{A, B, C\}$, sowie die Relation r mit

	A	B	C
$r =$	a_1	b_1	c_1
	a_1	b_2	c_2
	a_1	b_3	c_2
	a_1	b_3	c_2

- a) Geben Sie alle nichttrivialen funktionalen Abhängigkeiten über V an, die von r erfüllt werden.
- b) Fügen Sie ein Tupel zu der Relation r hinzu, so dass r noch maximal zwei nichttriviale funktionale Abhängigkeiten erfüllt. Geben Sie auch diese beiden funktionalen Abhängigkeiten an.

Übung 6 (keine Bewertung)

Sei \mathcal{F} eine gegebene Menge von funktionalen Abhängigkeiten (FA) über einer Menge von Attributen V . Welche Eigenschaft gilt für alle Relationen, die mit folgendem Algorithmus berechnet werden:

- (1) Ignoriere zunächst FAs der Form $\emptyset \rightarrow A$ für $A \in V$.
Für jede Menge $X \subset V$ mit der Eigenschaft $X = X^+$ wählen wir $r_X = \{s_X, t_X\}$ gerade so, dass $s_X[A] = t_X[A]$ gdw $A \in X$. Seien r_X, r_Y zwei so gebildete Relationen, dann seien o.B.d.A. die in den einzelnen Tupeln von r_X verwendeten Konstanten paarweise unterschiedlich zu den in r_Y verwendeten Konstanten.
Die gesuchte Relation $r_{\mathcal{F}}$ ergibt sich durch Vereinigung der einzelnen Relationen r_X .
- (2) Betrachte nun FAs der Form $\emptyset \rightarrow A$ für $A \in V$. Somit $\emptyset^+ \neq \emptyset$.
Ändere die gemäß (1) konstruierten Relationen r_X so ab, dass $\pi[A]r_X = \pi[A]r_Y$ für betrachtete X, Y und $A \in \emptyset^+$.

Abgegeben durch Einwurf in den Briefkasten Raum 01-025 Gebäude 51 bis spätestens 07.01.2014, 12:00 Uhr.