



Universität Freiburg
Institut für Informatik
Prof. Dr. Georg Lausen
Io Taxisdou

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

Übungen zur Vorlesung
Datenbanken und Informationssysteme
Wintersemester 2017/2018

Ausgabe: 09.01.2018
Abgabe: 15.01.2018, 12:00 Uhr

12. Aufgabenblatt: Formaler Datenbankentwurf

Übung 1 (2+2=4 Punkte)

Sei $\mathcal{F} = \{AB \rightarrow C, B \rightarrow D, CD \rightarrow E, CE \rightarrow GH, G \rightarrow A\}$ eine Menge funktionaler Abhängigkeiten. Zeigen Sie, dass $AB \rightarrow E$ und $BG \rightarrow C$ Elemente aus \mathcal{F}^+ sind.

- Verwenden Sie die Armstrong-Axiome $\{(A1), (A2), (A3)\}$.
- Verwenden Sie den X^+ -Algorithmus.

Übung 2 (4 Punkte)

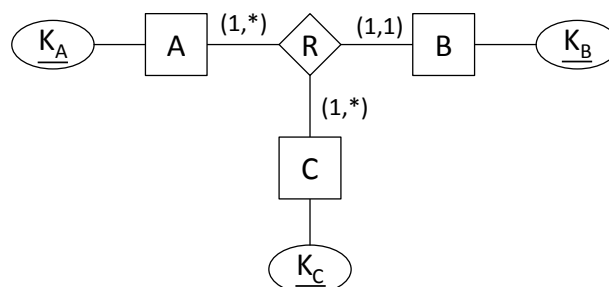
Gegeben sei ein Relationsschema R über $V = \{A, B, C, D\}$ mit den funktionalen Abhängigkeiten

$$\mathcal{F} = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, C \rightarrow D, BC \rightarrow A, AD \rightarrow B\}.$$

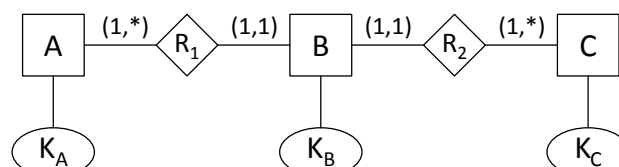
Geben Sie alle Schlüssel an. Überprüfen Sie die Schlüsseleigenschaft (Eindeutigkeit und Minimalität) mittels des X^+ -Algorithmus.

Übung 3 (1+2+1=4 Punkte)

Betrachten Sie den folgenden dreistelligen Beziehungstyp R :

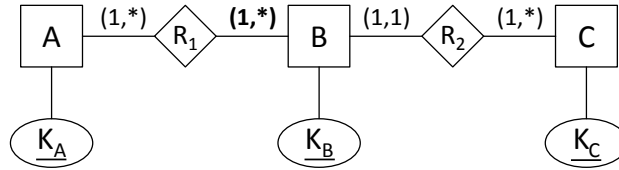


- Bestimmen Sie zunächst die Menge der nichttrivialen funktionalen Abhängigkeiten \mathcal{F} über dem Beziehungstyp R , die durch das ER-Diagramm impliziert werden. Betrachten Sie hierzu R als Relationsschema.
- Betrachten Sie nun die Zerlegung bestehend aus zwei binären Beziehungstypen:

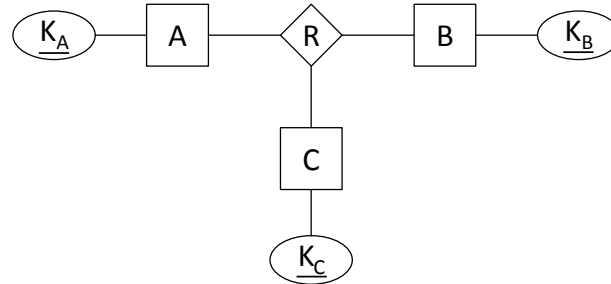


Zeigen Sie, dass R_1 und R_2 , jeweils als Relationsschema betrachtet, eine verlustfreie Zerlegung der Relation R bezüglich \mathcal{F} repräsentieren.

(b) Betrachten Sie nun das folgende ER-Diagramm D_1 :



Können Sie im folgenden ER-Diagramm D_2 die Beziehungskomplexitäten so wählen, dass D_1 und D_2 im Allgemeinen äquivalent sind? Begründen Sie ihre Antwort.



Übung 4 (4 Punkte)

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

Übung 5 (2+2=4 Punkte)

Sei $V = \{A, B, C\}$, $\mathcal{F} = \{A \rightarrow B, C \rightarrow A\}$ und sei $\rho = \{AB, BC\}$ eine Zerlegung von V .

- Zeigen oder widerlegen Sie, dass die Zerlegung ρ verlustfrei bezüglich \mathcal{F} ist.
- Zeigen oder widerlegen Sie, dass die Zerlegung ρ abhängigkeitsbewahrend bezüglich \mathcal{F} ist.

Übung 6 (3+1 Bonuspunkte)

Betrachten Sie den Online-Shop aus Aufgabenblatt 11 Üb.3, den Sie entsprechend den Angaben des Kunden modelliert haben. Der Kunde möchte, dass die Datenbank zusätzlich auch noch die Rückgabe von bestellten Artikeln erfassen kann:

- Ein Kunde kann einen bestellten Artikel zurücksenden. Jede Rücksendung bekommt eine eindeutige RMA-Nummer und wird der entsprechenden RMA-Abteilung zugeordnet.
 - Eine RMA-Abteilung hat eine eindeutige Abteilungsnummer, einen verantwortlichen Leiter und ein zugewiesenes Lager.
- Erweitern Sie Ihre Modellierung des Online-Shops aus Aufgabenblatt 11 Üb.3 entsprechend. Verwenden Sie dazu die in der Vorlesung behandelten Erweiterungen des ER-Modells, falls nötig.
 - Wie müssen die *Relationsschemata* aus Aufgabenblatt 11 Üb.3 angepasst bzw. ergänzt werden, um die Änderungen abzubilden? Zeichnen Sie den entsprechenden *Relationsgraphen* mit Fremdschlüsselbeziehungen.