

Übungen

Funktionale Abhängigkeiten 1 - Lösung

1. Welche der folgenden fkt. Abh. können für die Relation S nicht gelten?

a) $A \rightarrow B$ —

b) $BC \rightarrow A$ - kann nicht gelten wegen der Tupeln (1,2,3) und (4,2,3) :
unterschiedliche Werte für A mit denselben Werten für BC

c) $B \rightarrow C$ —

2. Könnt ihr fkt. Abh. identifizieren, die für die Relation S gelten?

Nein. Wenn wir sagen, dass die fkt. Abh. für die ganze Relation gilt, so muss diese für alle gültige Ausprägungen gelten.

Funktionale Abhängigkeiten 2

Um die Bücher in einer Bibliothek zu speichern brauchen wir:

BuchID, ISBN, Kategorie, Titel, Autor

Jedes Buch (jedes Exemplar) hat eine eindeutige Nummer (BuchID), die wir benutzen können, um die Anleihe des Buches zu speichern. Diese Nummer ist einem Buch zugeordnet als ein Barcode, hat aber keine besondere Bedeutung.

ISBN ist eindeutig für eine Edition eines Buches.

Jedes Buch gehört zu einer Kategorie.

Welche der folgenden fkt. Abh. gelten? (Nicht nur aus dem Text, sondern logisch in dem beschriebenen Kontext) Gebe eine kurze Erklärung dafür.

Funktionale Abhängigkeiten 2 - Lösung

1. BuchID \rightarrow ISBN, Kategorie

Ja: jedes Buch hat ein eindeutiges BuchID (BuchID ist ein Kandidatschlüssel)

2. ISBN \rightarrow BuchID

Nein: es kann mehrere Kopien von demselben Buch geben mit demselben ISBN

3. ISBN \rightarrow Kategorie

Ja: diese Bedingung erzwingt den Bibliothekar konsistent zu sein

4. ISBN \rightarrow Titel, Autor

Ja: Ein ISBN ist eindeutig für ein Buchedition, also es gibt nicht unterschiedliche Titel und Autoren für denselben ISBN

5. Titel \rightarrow ISBN, BuchID

Nein: Titel kann nicht eindeutig das Buch identifizieren

Kandidatschlüssel 1

- Wir haben folgende Ausprägung der Relation Studenten:

SID	Name	Email	Age	Note
2833	Jones	jones@scs.ubbcluj.ro	19	9
2877	Smith	smith@scs.ubbcluj.ro	20	8
2976	Jones	jones@math.ubbcluj.ro	21	10
2765	Mary	mary@math.ubbcluj.ro	22	7.7
3000	Dave	dave@cs.ubbcluj.ro	18	5.5
3010	Smith	smith2@scs.ubbcluj.ro	20	7
3020	Sam	sam@scs.ubbcluj.ro	19	9.5

1. Finde ein Attribut oder Menge von Attributen, die kein Kandidatschlüssel sein kann, bzgl. dieser Ausprägung
2. Können wir einen Kandidatschlüssel für eine Relation basierend auf eine gültige Ausprägung finden?

Kandidatschlüssel 2

Gegeben ist die Relation $R(A,B,C,D)$ mit den funktionalen Abhängigkeiten:

- $AC \rightarrow D$
 - $AD \rightarrow B$ und
 - $B \rightarrow C$.
-
- a) Identifiziere alle Kandidatschlüssel. Beweise warum diese Kandidatschlüssel sind und erkläre warum es keine andere Kandidatschlüssel geben kann.
 - b) Beweise/Erkläre für jede der folgenden Normalformen ob die Relation in der Normalform ist oder nicht: 2NF, 3NF, BCNF.
 - c) Falls die Relation nicht in 3NF ist, dann zerlege diese verlustlos und abhängigkeitsbewahrend in mehreren 3NF Relationen. Falls die Relation nicht in BCNF ist, dann zerlege diese in mehreren BCNF Relationen (verlustlos). Erkläre wie ihr zu der Zerlegung gekommen seid (z.B. welchen Algorithmus habt ihr für die Zerlegung benutzt?).

Gebe ein Beispiel von einer Ausprägung (Instanz oder Snapshot) für die Relation $R(A, B, C, D)$ wo die funktionale Abhängigkeit $ABC \rightarrow D$ nicht gilt

Kandidatschlüssel 3

In der folgenden Relation speichern wir die Betreuer für jeden Student. Ein Student kann aber gleichzeitig mehrere Hauptfächer studieren (um am Ende mehrere Diplome zu erhalten, z.B. Medizin und Informatik). Dafür muss er aber auch mehrere Diplomarbeiten schreiben.

(StudentID, Hauptfach, Betreuer)

1. Welche sind die Kandidatschlüssel?
2. Ist die Relation in 1NF, 2NF, 3NF, BCNF? Erkläre

Kandidatschlüssel 3

Lösung

Relation (StudentID, Hauptfach, Betreuer)

1. Kandidatschlüssel: (StudentID, Hauptfach), (StudentID, Betreuer)
2. Ist die Relation in 1NF, 2NF, 3NF, BCNF?

Folgende fkt. Abh gelten:

- StudentID, Hauptfach \rightarrow Betreuer
 - StudentID, Betreuer \rightarrow Hauptfach
 - Betreuer \rightarrow Hauptfach
- a) 1NF – Ja (alle Werte in der Relation sind atomar)
 - b) 2NF – Ja (es gibt keine Nichtschlüsselattribute)
 - c) 3NF – Ja (Betreuer \rightarrow Hauptfach, Hauptfach ist prim; für die anderen fkt. Abh gilt $A \rightarrow B$ und A – Superschl.)
 - d) BCNF – Nein (Betreuer \rightarrow Hauptfach verletzt BCNF)

Kanonische Überdeckung

- Berechne die kanonische Überdeckung für folgende Mengen von fkt. Abhängigkeiten
 1. $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, AB \rightarrow C\}$
 2. $F = \{A \rightarrow B, ABCD \rightarrow E, EF \rightarrow GH, ACDF \rightarrow EG\}$
 3. $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, ACD \rightarrow B, D \rightarrow E, D \rightarrow G, BE \rightarrow C, CG \rightarrow B, CG \rightarrow D, CE \rightarrow A, CE \rightarrow G\}$
 4. $F = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow C, A \rightarrow B, AB \rightarrow C\}$

Kanonische Überdeckung – Lösungen

1. Kanonische Überdeckung: $F_C = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$
2. Kanonische Überdeckung: $F_C = \{A \rightarrow B, ACD \rightarrow E, EF \rightarrow GH\}$
3. Kanonische Überdeckung:
 - $F_{C1} = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, CD \rightarrow B, D \rightarrow EG, BE \rightarrow C, CG \rightarrow D, CE \rightarrow G\}$
oder
 - $F_{C2} = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, D \rightarrow EG, BE \rightarrow C, CG \rightarrow B, CE \rightarrow G\}$
4. Kanonische Überdeckung: $F_C = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$