

Übung zu Wirtschaftsinformatik 2 LE 10 – Normalformen

Prof. Dr. Thomas Off
<http://www.ThomasOff.de/lehre>

1

Lernziel und Lehrinhalt

Lernziel

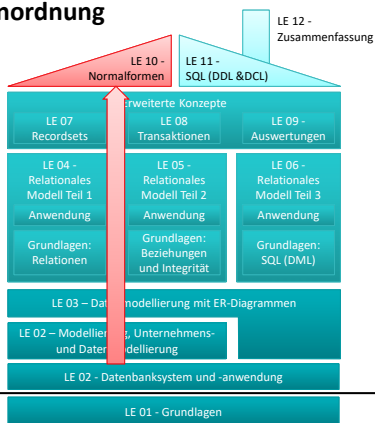
- Fähigkeit erwerben, einen Datenbankentwurf analysieren und bewerten zu können, hinsichtlich
 - des Grades der Normalisierung,
 - möglicher Anomalien und
 - vorliegender Redundanz
- Anwendung der der Normalisierung auf vorhandene Relationen zur Überarbeitung eines Datenbankentwurfs

Lehrinhalt

- Wichtige Normalformen
- Vorgehensweise zur Analyse, Beurteilung und Überarbeitung eines Datenbankentwurfs vermitteln (Normalisierung)

2

Einordnung



3

Inhalt BHT

Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

Anomalien

Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

Zusammenfassung

Ausblick

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 4

4

Inhalt BHT

Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

Anomalien

Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

Zusammenfassung

Ausblick

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 5

5

Anomalien BHT

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 6

6

Anomalien: Übung Ü10.1



Ü10.1: Gegeben ist die folgende Datenbanktabelle

- Welche Anomalien können prinzipiell auftreten und was bedeuten sie?
- Wo können in dieser Tabelle Anomalien auftreten? Geben Sie pro Anomalie jeweils ein Beispiel an.

| tblBibliothek | bibTitel | bibISBN | bibBeschreibung | bibNutzerNr | bibVorname | bibName |
|---------------|------------|------------|-----------------------------|-------------|------------|---------------|
| | Mathe 1 | 123-456-12 | Tolles Buch über Mathe! | | 123 | Ali Yilmaz |
| | Mathe 1 | 123-456-12 | Tolles Buch über Mathe! | | 234 | Sabine Meier |
| | Mathe 1 | 123-456-12 | Tolles Buch über Mathe! | | 345 | Thomas Müller |
| | Mathe 2 | 234-567-23 | Teil 2 ist auch prima. | | 456 | Frank König |
| | Mathe 2 | 234-567-23 | Teil 2 ist auch prima. | | 123 | Ali Yilmaz |
| | Englisch 2 | 345-678-32 | Ist noch besser als Teil 1. | | 567 | Sarah Vogel |
| | Englisch 1 | 456-789-98 | Prima für's Studium. | | 123 | Ali Yilmaz |
| | Englisch 1 | 456-789-98 | Prima für's Studium. | | 234 | Sabine Meier |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

7

7

Anomalien: Übung Ü10.1



Ü10.1: Lösungsvorschlag (Teil 1)

- Einfügeanomalie
 - Neuer Datensatz kann nicht oder nur schwer zu einer Relation hinzugefügt werden, weil für Attribute (z.B. als Teil des Primärschlüssels) noch nicht bekannte Werte benötigt werden.
- Änderungsanomalie
 - Tritt auf, wenn aufgrund von Redundanzen mehrfache Änderung gleicher Werte notwendig ist, obwohl sich nur ein Sachverhalt geändert hat und damit das Risiko von Inkonsistenzen steigt.
- Löschanomalie
 - Beim Löschen eines Datensatzes gehen Informationen verloren, die noch benötigt werden und nicht hätten gelöscht werden sollen.

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

8

8

Anomalien: Übung Ü10.1



Ü10.1: Gegeben ist die folgende Datenbanktabelle

- Welche Anomalien können prinzipiell auftreten und was bedeuten sie?
- Wo können in dieser Tabelle Anomalien auftreten? Geben Sie pro Anomalie jeweils ein Beispiel an.

| tblBibliothek | bibTitel | bibISBN | bibBeschreibung | bibNutzerNr | bibVorname | bibName |
|---------------|------------|------------|-----------------------------|-------------|------------|---------------|
| | Mathe 1 | 123-456-12 | Tolles Buch über Mathe! | | 123 | Ali Yilmaz |
| | Mathe 1 | 123-456-12 | Tolles Buch über Mathe! | | 234 | Sabine Meier |
| | Mathe 1 | 123-456-12 | Tolles Buch über Mathe! | | 345 | Thomas Müller |
| | Mathe 2 | 234-567-23 | Teil 2 ist auch prima. | | 456 | Frank König |
| | Mathe 2 | 234-567-23 | Teil 2 ist auch prima. | | 123 | Ali Yilmaz |
| | Englisch 2 | 345-678-32 | Ist noch besser als Teil 1. | | 567 | Sarah Vogel |
| | Englisch 1 | 456-789-98 | Prima für's Studium. | | 123 | Ali Yilmaz |
| | Englisch 1 | 456-789-98 | Prima für's Studium. | | 234 | Sabine Meier |

Änderungsanomalie
Änderung Beschreibung eines Buches Problem: Alle Vorkommen in Tabelle tblBibliothek sind zu finden und konsistent zu aktualisieren.

Einfügeanomalie
Neuer Benutzer kann erst erfasst werden, wenn er auch ein Buch ausleiht. Neues Buch kann erst erfasst werden, wenn auch ein Benutzer es ausleiht.

Löschanomalie
Veraltetes Buch zu Mathe 2 soll gelöscht werden. Problem: Benutzer Frank König wird auch gelöscht.

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

9

9

Anomalien

BÄT

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

10

10

Anomalien: Übung Ü10.2

BÄT

Ü10.2: Gegeben sind die folgenden Datenbanktabellen¹.

| PMitarb | PNr | MNr | Telefon | ArbZeit |
|---------|-----|-----|---------|---------|
| | 897 | 345 | 3456 | 80% |
| | 234 | 456 | 3455 | 20% |
| | 234 | 789 | 3452 | 100% |
| | 897 | 567 | 3445 | 100% |
| | 234 | 345 | 3456 | 20% |
| | 897 | 456 | 3455 | 80% |

| Mitarbeiter | MNr | Name | Anschrift | Beruf | Abt |
|-------------|-----|--------|------------|---------|-----|
| | 345 | Müller | Poststr. 2 | Inform. | A1 |
| | 456 | Meier | Feldweg 1 | Prog. | A2 |
| | 789 | Yilmaz | Am Park 7 | BWLER | A1 |
| | 567 | Baum | Poststr. 4 | Inform. | B2 |

| Projekt | PNr | Bezeichnung | Beschreibung | Leiter |
|---------|-----|-------------|-------------------|--------|
| | 897 | IT-MEGA | Konsolidierung IT | Müller |
| | 234 | DALE-VS | Einführung VS | Yilmaz |

- Welche Anomalien können hier prinzipiell auftreten?
- Geben Sie pro Anomalie jeweils ein Beispiel an.

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

11

¹) entnommen aus [3], S. 215 f.

11

Anomalien: Übung Ü10.2

BÄT

Ü10.2: Lösungsvorschlag¹

| PMitarb | PNr | MNr | Telefon | ArbZeit |
|---------|-----|-----|---------|---------|
| | 897 | 345 | 3456 | 80% |
| | 234 | 456 | 3455 | 20% |
| | 234 | 789 | 3452 | 100% |
| | 897 | 567 | 3445 | 100% |
| | 234 | 345 | 3456 | 20% |
| | 897 | 456 | 3455 | 80% |

| Mitarbeiter | MNr | Name | Anschrift | Beruf | Abt |
|-------------|-----|--------|------------|---------|-----|
| | 345 | Müller | Poststr. 2 | Inform. | A1 |
| | 456 | Meier | Feldweg 1 | Prog. | A2 |
| | 789 | Yilmaz | Am Park 7 | BWLER | A1 |
| | 567 | Baum | Poststr. 4 | Inform. | B2 |

| Projekt | PNr | Bezeichnung | Beschreibung | Leiter |
|---------|-----|-------------|-------------------|--------|
| | 897 | IT-MEGA | Konsolidierung IT | Müller |
| | 234 | DALE-VS | Einführung VS | Yilmaz |

Einfügeanomalie
Neuer Mitarbeiter, zunächst Einarbeitung ohne Projektzuordnung. Problem: Telefonnummer kann nicht vergeben werden.

Löschanomalie
Abgeschlossenes Projekt soll gelöscht werden. Problem: Für alle Mitarbeiter, die nur dieses Projekt bearbeiten, verschwindet Telefonnummer

Änderungsanomalie
Änderung der Telefonnummer eines Mitarbeiters. Problem: Alle Vorkommen in Tabelle PMitarb sind zu finden und konsistent zu aktualisieren.

Änderungsanomalie
Änderung des Namens eines Mitarbeiters. Problem: Alle Vorkommen in verschiedenen Tabellen sind zu finden und konsistent zu aktualisieren.

Löschanomalie
Löschen von Meier oder Baum führt dazu, dass auch die Information über die Abteilungen A2 und B2 gelöscht werden.

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

12

¹) entnommen aus [3], S. 215 f.

12

Anomalien BHT

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 13

13

Inhalt BHT

Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung


Anomalien

Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

Zusammenfassung

Ausblick



Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 14

14

Inhalt BHT

Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

Anomalien

Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

Zusammenfassung

Ausblick

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 15

15

Normalformen BHT

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 16

16

Normalformen: Übung Ü10.2 BHT

Ü10.3 (Teil 1)

– Warum befindet sich die folgende Tabelle nicht in der 1. Normalform?

| tblBestellungen | bstIdPk | bstDatum | bstProdukte | bstkdnidFk |
|-----------------|---------|----------|---|------------|
| | 123 | 12.06.13 | Pos 1, 4 Stück, MultiFX, 8 EUR Pos 2, 2 Stück, Flexi AB, 6 EUR Pos 3, 3 Stück, Mega Drive, 12 EUR | 42 |
| | 234 | 10.05.12 | Pos 1, 1 Stück, Super AB, 5 EUR Pos 2, 3 Stück, Flexi AB, 9 EUR Pos 3, 1 Stück, Mega Drive, 4 EUR | 23 |
| | 345 | 11.06.13 | Pos 1, 1 Stück, Flexi AB, 3 EUR | 12 |
| | 456 | 13.04.12 | Pos 1, 4 Stück, Flexi AB, 12 EUR Pos 2, 2 Stück, Super AB, 10 EUR Pos 3, 2 Stück, Mega Drive, 8 EUR | 23 |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 17

17

Zur Erinnerung BHT

1. Normalform

- Mehrere Datenwerte in einer Zelle sind nicht zulässig.
- Alle Spalten dürfen in ihren Zellen jeweils nur atomare Werte enthalten.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 18

18

Normalformen: Übung Ü10.2



Ü10.3 (Teil 1)

– Warum befindet sich die folgende Tabelle nicht in der 1. Normalform?

| tblBestellungen | bstIdPk | bstDatum | bstProdukte | bstkdnidFk |
|-----------------|---------|----------|---|------------|
| | 123 | 12.06.13 | Pos 1, 4 Stück, MultiFX, 8 EUR Pos 2, 2 Stück, Flexi AB, 6 EUR Pos 3, 3 Stück, Mega Drive, 12 EUR | 42 |
| | 234 | 10.05.12 | Pos 1, 1 Stück, Super AB, 5 EUR Pos 2, 3 Stück, Flexi AB, 9 EUR Pos 3, 1 Stück, Mega Drive, 4 EUR | 23 |
| | 345 | 11.06.13 | Pos 1, 1 Stück, Flexi AB, 3 EUR | 12 |
| | 456 | 13.04.12 | Pos 1, 4 Stück, Flexi AB, 12 EUR Pos 2, 2 Stück, Super AB, 10 EUR Pos 3, 2 Stück, Mega Drive, 8 EUR | 23 |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

19

19

Normalformen: Übung Ü10.2



Ü10.3 (Teil 1) - Lösungsvorschlag

– Warum befindet sich die folgende Tabelle nicht in der 1. Normalform?

| tblBestellungen | bstIdPk | bstDatum | bstProdukte | bstkdnidFk |
|-----------------|---------|----------|---|------------|
| | 123 | 12.06.13 | Pos 1, 4 Stück, MultiFX, 8 EUR Pos 2, 2 Stück, Flexi AB, 6 EUR Pos 3, 3 Stück, Mega Drive, 12 EUR | 42 |
| | 234 | 10.05.12 | Pos 1, 1 Stück, Super AB, 5 EUR Pos 2, 3 Stück, Flexi AB, 9 EUR Pos 3, 1 Stück, Mega Drive, 4 EUR | 23 |
| | 345 | 11.06.13 | Pos 1, 1 Stück, Flexi AB, 3 EUR | 12 |
| | 456 | 13.04.12 | Pos 1, 4 Stück, Flexi AB, 3 EUR Pos 2, 2 Stück, Super AB, 4 EUR Pos 3, 2 Stück, Mega Drive, 8 EUR | 23 |

Mehrere Datenwerte in einer Zelle sind nicht zulässig, hier Produkte aber mehrfach mit Stückzahl, Bezeichnung und Preis enthalten. Alle Spalten dürfen in ihren Zellen jeweils nur atomare Werte enthalten, es sind aber zusammengesetzte Werte aus Stückzahl (Zahl), Bezeichnung (Text) und Preis (Währungsbetrag) enthalten.

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

20

20

Normalformen



Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

21

21

Normalformen: Übung Ü10.2

Ü10.2 (Teil 2):

- Bringen Sie die Tabelle in die 1. Normalform und stellen Sie sie inkl. einiger Beispieldaten dar.

| tblBestellungen | bstidPk | bstDatum | bstProdukte | bstkdnidFk |
|-----------------|---------|----------|---|------------|
| | 123 | 12.06.13 | Pos 1, 4 Stück, MultiFX, 8 EUR Pos 2, 2 Stück, Flexi AB, 6 EUR Pos 3, 3 Stück, Mega Drive, 12 EUR | 42 |
| | 234 | 10.05.12 | Pos 1, 1 Stück, Super AB, 5 EUR Pos 2, 3 Stück, Flexi AB, 9 EUR Pos 3, 1 Stück, Mega Drive, 4 EUR | 23 |
| | 345 | 11.06.13 | Pos 1, 1 Stück, Flexi AB, 3 EUR | 12 |
| | 456 | 13.04.12 | Pos 1, 4 Stück, Flexi AB, 12 EUR Pos 2, 2 Stück, Super AB, 10 EUR Pos 3, 2 Stück, Mega Drive, 8 EUR | 23 |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

22

22

Normalformen: Übung Ü10.2

Ü10.2 (Teil 3) - Lösungsvorschlag 2

- Bringen Sie die Tabelle in die 1. Normalform und stellen Sie sie inkl. einiger Beispieldaten dar.

| tblBestellungen | bstidPk | bstDatum | bstPos | bstStück | bstProdukt | bstEinzelPreis | bstGesamt | bstkdnidFk |
|-----------------|---------|----------|--------|----------|------------|----------------|-----------|------------|
| | 123 | 12.06.13 | 1 | 4 | Multi FX | 2 | 8 | 42 |
| | 123 | 12.06.13 | 2 | 2 | Flexi AB | 3 | 6 | 42 |
| | 123 | 12.06.13 | 3 | 3 | Mega Drive | 4 | 12 | 42 |
| | 234 | 10.05.12 | 1 | 1 | Super AB | 5 | 5 | 23 |
| | 234 | 10.05.12 | 2 | 3 | Flexi AB | 3 | 9 | 23 |
| | 234 | 10.05.12 | 3 | 1 | Mega Drive | 4 | 4 | 23 |
| | 345 | 11.06.13 | 1 | 1 | Flexi AB | 3 | 3 | 12 |
| | 456 | 13.04.12 | 1 | 4 | Flexi AB | 3 | 12 | 23 |
| | 456 | 13.04.12 | 2 | 2 | Super AB | 5 | 10 | 23 |
| | 456 | 13.04.12 | 3 | 2 | Mega Drive | 4 | 8 | 23 |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

23

23

Problem:
Primärschlüssel
nicht mehr
eindeutig!

Normalformen: Übung Ü10.2

Ü10.2 (Teil 3) - Lösungsvorschlag 2

- Bringen Sie die Tabelle in die 1. Normalform und stellen Sie sie inkl. einiger Beispieldaten dar.

| tblBestellungen | bstidPk | bstDatum | bstPos | bstStück | bstProdukt | bstEinzelPreis | bstGesamt | bstkdnidFk |
|-----------------|---------|----------|--------|----------|------------|----------------|-----------|------------|
| | 123 | 12.06.13 | 1 | 4 | Multi FX | 2 | 8 | 42 |
| | 123 | 12.06.13 | 2 | 2 | Flexi AB | 3 | 6 | 42 |
| | 123 | 12.06.13 | 3 | 3 | Mega Drive | 4 | 12 | 42 |
| | 234 | 10.05.12 | 1 | 1 | Super AB | 5 | 5 | 23 |
| | 234 | 10.05.12 | 2 | 3 | Flexi AB | 3 | 9 | 23 |
| | 234 | 10.05.12 | 3 | 1 | Mega Drive | 4 | 4 | 23 |
| | 345 | 11.06.13 | 1 | 1 | Flexi AB | 3 | 3 | 12 |
| | 456 | 13.04.12 | 1 | 4 | Flexi AB | 3 | 12 | 23 |
| | 456 | 13.04.12 | 2 | 2 | Super AB | 5 | 10 | 23 |
| | 456 | 13.04.12 | 3 | 2 | Mega Drive | 4 | 8 | 23 |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

24

24

Wichtig:
Zusammen-
gesetzter
Primär-
schlüssel mit
neuer Spalte
für Bestell-
position.

Normalformen

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen
25

25

Normalformen: Übung Ü10.3

Ü10.3 (Teil 1): Gegeben ist die folgende Tabelle

– In welcher Normalform befindet sich die folgende Tabelle?

| tblLehre | lehMatrNr | lehStudierender | lehLvNr | lehLvTitel | lehPersNr | lehDozent |
|----------|-----------|-----------------|---------|------------------|-----------|-----------|
| | 123 | Schmidt | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 234 | Schulze | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 345 | Ebert | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 456 | Yilmaz | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 567 | König | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 678 | Krüger | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 345 | Ebert | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 456 | Yilmaz | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen
26

26

Zur Erinnerung

Funktionale Abhängigkeit¹

- Attribut b ist funktional abhängig vom Attribut a der gleichen Relation R , wenn zu jedem Wert von a höchstens ein Wert von b möglich ist
- oder anders formuliert: wenn zwei Tupel der Relation den gleichen Wert für a haben, dann haben Sie auch den gleichen Wert für b

Volle funktionale Abhängigkeit¹

- Attribut b ist **voll funktional abhängig** von Attribut a der selben Relation R , wenn
 - es funktional abhängig ist von a
 - aber nicht funktional abhängig von einem Teil von a

2. Normalform

- in 1. Normalform und alle Nicht-Schlüsselattribute vom (gesamten) Primärschlüssel voll-funktional abhängig

¹ vgl. [1], S. 121 f.

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen
27

27

Normalformen: Übung Ü10.3 BÄT

Ü10.3 (Teil 1)

– In welcher Normalform befindet sich die folgende Tabelle?

| tblLehre | lehMatrNr | lehStudierender | lehLvNr | lehLvTitel | lehPersNr | lehDozent |
|----------|-----------|-----------------|---------|------------------|-----------|-----------|
| | 123 | Schmidt | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 234 | Schulze | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 345 | Ebert | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 456 | Yilmaz | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 567 | König | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 678 | Krüger | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 345 | Ebert | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 456 | Yilmaz | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |

Frage: Gibt es Spalten, die keine Schlüssel sind und deren Werte nur von einem Teil des Schlüssels funktional abhängig sind?

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 28

28

Normalformen: Übung Ü10.3 BÄT

Ü10.3 (Teil 1) - Lösungsvorschlag:

– In welcher Normalform befindet sich die folgende Tabelle?

| tblLehre | lehMatrNr | lehStudierender | lehLvNr | lehLvTitel | lehPersNr | lehDozent |
|----------|-----------|-----------------|---------|------------------|-----------|-----------|
| | 123 | Schmidt | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 234 | Schulze | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 345 | Ebert | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 456 | Yilmaz | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 567 | König | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 678 | Krüger | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 345 | Ebert | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 456 | Yilmaz | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |

Die Tabelle ist in 1. Normalform, weil alle Spalten nur jeweils einen Wert enthalten und atomar sind

Die Tabelle ist aber nicht in 2. Normalform, weil nicht alle Nicht-Schlüsselattribute vom gesamten Schlüssel (voll-funktional) abhängig sind. Die Spalten lehLvTitel, lehDozent, lehPersNr sind nur von dem Schlüsselteil lehLvNr funktional abhängig und unabhängig vom zweiten Teil des Schlüssel lehStudierender.

Weil die Tabelle nicht in 2. NF ist, ist sie auch nicht in 3. NF.

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 29

29

Normalformen: Übung Ü10.3 BÄT

Ü10.3 (Teil 2): Gegeben ist die folgende Tabelle

– Tabelle zeigt die Lehre an einer Hochschule

- Studierende besuchen einer oder mehrere Lehrveranstaltungen
- LVen werden von einem oder mehreren Studierenden besucht
- Jede LV wird von einem Dozenten gehalten

– Bringen Sie die Tabelle in die 2. Normalform

| tblLehre | lehMatrNr | lehStudierender | lehLvNr | lehLvTitel | lehPersNr | lehDozent |
|----------|-----------|-----------------|---------|------------------|-----------|-----------|
| | 123 | Schmidt | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 234 | Schulze | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 345 | Ebert | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 456 | Yilmaz | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 567 | König | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 678 | Krüger | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 345 | Ebert | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 456 | Yilmaz | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 30

30

Normalformen: Übung Ü10.3 BHT

Ü10.3 (Teil 2) - Lösungsvorschlag:
 – Auflösen der Tabelle mit n:m-Beziehungen durch drei Tabellen

Vorsicht: So können Studierende jede Veranstaltung nur einmal besuchen!

| tblLehre | lehMatrNrFK | lehLvNrFK |
|----------|-------------|-----------|
| | 123 | 12345 |
| | 234 | 12345 |
| | 345 | 12345 |
| | 456 | 12345 |
| | 567 | 23456 |
| | 678 | 23456 |
| | 345 | 23456 |
| | 456 | 23456 |

| tblStud | stuMatrNr | stuStudierender |
|---------|-----------|-----------------|
| | 123 | Schmidt |
| | 234 | Schulze |
| | 345 | Ebert |
| | 456 | Yilmaz |
| | 567 | König |
| | 678 | Krüger |

| tblVeranstaltungen | verLvNr | verLvTitel | verPersNr | verDozent |
|--------------------|---------|------------------|-----------|-----------|
| | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 23457 | Algorithmen 2 | 876 | Müller |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 31

31

Normalformen: Übung Ü10.3 BHT

Ü10.3 (Teil 2) - Lösungsvorschlag:
 – Auflösen der Tabelle mit n:m-Beziehungen durch drei Tabellen

So können Studierende jede Veranstaltung beliebig oft besuchen!

| tblLehre | lehIdPk | lehMatrNrFK | lehLvNrFK |
|----------|---------|-------------|-----------|
| | 1 | 123 | 12345 |
| | 2 | 234 | 12345 |
| | 3 | 345 | 12345 |
| | 4 | 456 | 12345 |
| | 5 | 567 | 23456 |
| | 6 | 678 | 23456 |
| | 7 | 345 | 23456 |
| | 8 | 456 | 23456 |

| tblStud | stuMatrNr | stuStudierender |
|---------|-----------|-----------------|
| | 123 | Schmidt |
| | 234 | Schulze |
| | 345 | Ebert |
| | 456 | Yilmaz |
| | 567 | König |
| | 678 | Krüger |

| tblVeranstaltungen | verLvNr | verLvTitel | verPersNr | verDozent |
|--------------------|---------|------------------|-----------|-----------|
| | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 23457 | Algorithmen 2 | 876 | Müller |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 32

32

Normalformen BHT

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 33

33

Normalformen: Übung Ü10.4 BHT

Ü10.4 (Teil 1)

– Sind die Tabellen in 3. Normalform? Wenn nicht, warum?

| tblLehre | lehStudierender | lehMatrikel | lehLvNr |
|----------|-----------------|-------------|---------|
| | Schmidt | 456 | 12345 |
| | Schulze | 567 | 12345 |
| | Ebert | 678 | 12345 |
| | Yilmaz | 789 | 12345 |
| | König | 890 | 23456 |
| | Krüger | 901 | 23456 |
| | Ebert | 678 | 23456 |
| | Yilmaz | 789 | 23456 |
| | Ebert | 678 | 34567 |
| | Yilmaz | 789 | 34567 |

| tblVeranstaltungen | verLvNr | verLvTitel | verPersNr | verDozent |
|--------------------|---------|------------------|-----------|-----------|
| | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 34567 | Algorithmen 2 | 876 | Müller |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 34

34

Zur Erinnerung BHT

Determinante

- Attribut **d** ist eine Determinante, wenn ein anderes Attribut der gleichen Relation voll funktional abhängig von **d** ist
- bedeutet vereinfacht, dass alle Attribute, von denen ein Doppelpfeil ausgeht, Determinanten sind
- Hinweis: **d** kann zusammengesetztes Attribut sein

3. Normalform

- formal: 2. NF und jede Determinante ist ein Schlüsselkandidat
- vereinfacht: es gibt kein Nicht-Schlüsselattribut, das von anderen Nicht-Schlüsselattributen voll-funktional abhängig ist (Doppelpfeile gehen nur von Schlüsselkandidaten aus)

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 35

35

Normalformen: Übung Ü10.4 BHT

Ü10.4 (Teil 1)

– Sind die Tabellen in 3. Normalform? Wenn nicht, warum?

| tblLehre | lehStudierender | lehMatrikel | lehLvNr |
|----------|-----------------|-------------|---------|
| | Schmidt | 456 | 12345 |
| | Schulze | 567 | 12345 |
| | Ebert | 678 | 12345 |
| | Yilmaz | 789 | 12345 |
| | König | 890 | 23456 |
| | Krüger | 901 | 23456 |
| | Ebert | 678 | 23456 |
| | Yilmaz | 789 | 23456 |
| | Ebert | 678 | 34567 |
| | Yilmaz | 789 | 34567 |

| tblVeranstaltungen | verLvNr | verLvTitel | verPersNr | verDozent |
|--------------------|---------|------------------|-----------|-----------|
| | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 34567 | Algorithmen 2 | 876 | Müller |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 36

36

Normalformen: Übung Ü10.4 BHT

Ü10.4 (Teil 1) - Lösungsvorschlag:

– Welche der Tabellen ist nicht in 3. Normalform? Warum?

| tblLehre | lehStudierender | lehMatrikel | lehLvNr |
|----------|-----------------|-------------|---------|
| | Schmidt | 456 | 12345 |
| | Schulze | 567 | 12345 |
| | Ebert | 678 | 12345 |
| | Yilmaz | 789 | 12345 |
| | König | 890 | 23456 |
| | Krüger | 901 | 23456 |
| | Ebert | 678 | 23456 |
| | Yilmaz | 789 | 23456 |
| | Ebert | 678 | 34567 |
| | Yilmaz | 789 | 34567 |

Nicht 3. NF, weil nicht 2. NF. Die Spalte lehStudierender ist nur abhängig von einem Teil des Primärschlüssels (lehMatrikel)

Das Nicht-Schlüsselattribut verDozent, ist von dem anderen Nicht-Schlüsselattribut verPersNr abhängig. (Attribut verPersNr ist auch kein Schlüsselkandidat.)

| tblVeranstaltungen | verLvNr | verLvTitel | verPersNr | verDozent |
|--------------------|---------|------------------|-----------|-----------|
| | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 23457 | Algorithmen 2 | 876 | Müller |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 37

37

Normalformen: Übung Ü10.4 BHT

Ü10.4 (Teil 2)

– Bringen Sie die folgende Tabelle in die 3. Normalform:

| tblVeranstaltungen | verLvNr | verLvTitel | verPersNr | verDozent |
|--------------------|---------|------------------|-----------|-----------|
| | 12345 | Programmierung 2 | 987 | Meier |
| | 23456 | Datenbanken 1 | 876 | Müller |
| | 23457 | Algorithmen 2 | 876 | Müller |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 38

38

Normalformen: Übung Ü10.4 BHT

Ü10.4 (Teil 2) – Lösungsvorschlag:

– Bringen Sie die folgende Tabelle in die 3. Normalform:

| tblVeranstaltungen | verLvNr | verLvTitel | verDozPersNrFk |
|--------------------|---------|------------------|----------------|
| | 12345 | Programmierung 2 | 987 |
| | 23456 | Datenbanken 1 | 876 |
| | 23457 | Algorithmen 2 | 876 |

| tblDozenten | dozPersNr | dozDozent |
|-------------|-----------|-----------|
| | 987 | Meier |
| | 876 | Müller |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 39

39

Normalformen: Übung Ü10.5 BHT

Ü10.5 (Teil 1)

– Was ist zu tun, wenn auch der neue Dozent König (mit PersNr. 34567) die Veranstaltung Programmierung 2 (mit LVNr. 12345) unterrichten soll?

| tblVeranstaltungen | verLvNr | verLvTitel | verdozPersNrFk |
|--------------------|---------|------------------|----------------|
| | 12345 | Programmierung 2 | 987 |
| | 23456 | Datenbanken 1 | 876 |
| | 23457 | Algorithmen 2 | 876 |
| | 12345 | Programmierung 2 | 765 |

| tblDozenten | dozPersNr | dozDozent |
|-------------|-----------|-----------|
| | 987 | Meier |
| | 876 | Müller |
| | 765 | König |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 40

40

Normalformen: Übung Ü10.5 BHT

Ü10.5 (Teil 1)

– Was ist zu tun, wenn auch der neue Dozent König (mit PersNr. 34567) die Veranstaltung Programmierung 2 (mit LVNr. 12345) unterrichten soll?

| tblVeranstaltungen | verLvNr | verLvTitel | verdozPersNrFk |
|--------------------|---------|------------------|----------------|
| | 12345 | Programmierung 2 | 987 |
| | 23456 | Datenbanken 1 | 876 |
| | 23457 | Algorithmen 2 | 876 |
| | 12345 | Programmierung 2 | 765 |

| tblDozenten | dozPersNr | dozDozent |
|-------------|-----------|-----------|
| | 987 | Meier |
| | 876 | Müller |
| | 765 | König |

Primärschlüssel
zusammengesetzt,
weil LV-Nr
nicht mehr eindeutig.

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 41

41

Normalformen: Übung Ü10.5 BHT

Ü10.5 (Teil 2)

– Ist das jetzt noch 3. Normalform?

| tblVeranstaltungen | verLvNr | verLvTitel | verdozPersNrFk |
|--------------------|---------|------------------|----------------|
| | 12345 | Programmierung 2 | 987 |
| | 23456 | Datenbanken 1 | 876 |
| | 23457 | Algorithmen 2 | 876 |
| | 12345 | Programmierung 2 | 765 |

| tblDozenten | dozPersNr | dozDozent |
|-------------|-----------|-----------|
| | 987 | Meier |
| | 876 | Müller |
| | 765 | König |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 42

42

Normalformen: Übung Ü10.5 BHT

Ü10.5 (Teil 2)

– Ist das jetzt noch 3. Normalform? → Nein, weil es nicht 2. Normalform ist

| tblVeranstaltungen | verLvNr | verLvTitel | verdozPersNrFk |
|--------------------|---------|------------------|----------------|
| | 12345 | Programmierung 2 | 987 |
| | 23456 | Datenbanken 1 | 876 |
| | 23457 | Algorithmen 2 | 876 |
| | 12345 | Programmierung 2 | 765 |

| tblDozenten | dozPersNr | dozDozent |
|-------------|-----------|-----------|
| | 987 | Meier |
| | 876 | Müller |
| | 765 | König |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 43

43

Normalformen: Übung Ü10.5 BHT

Ü10.5 (Teil 2)

– Ist das jetzt noch 3. Normalform?

– Ja, jetzt schon.

| tblVeranstaltungen | verLvNr | verLvTitel |
|--------------------|---------|------------------|
| | 12345 | Programmierung 2 |
| | 23456 | Datenbanken 1 |
| | 23457 | Algorithmen 2 |

| tblDozenten | dozPersNr | dozDozent |
|-------------|-----------|-----------|
| | 987 | Meier |
| | 876 | Müller |
| | 765 | König |

| tblLehren | verLvNr | verdozPersNrFk |
|-----------|---------|----------------|
| | 12345 | 987 |
| | 23456 | 876 |
| | 23457 | 876 |
| | 12345 | 765 |

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 44

44

BHT

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 45

45

Normalformen BHT

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 46

46

Inhalt BHT

Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung


Anomalien

Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

Zusammenfassung

Ausblick



Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 47

47

Inhalt BHT

Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

Anomalien

Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

Zusammenfassung

Ausblick

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 48

48

Zusammenfassung

BHT

Normalformen 1 bis 3¹⁾

- In Anlehnung an:
"Die Wahrheit, die ganze Wahrheit und nichts als die Wahrheit.
So wahr mir Gott helfe!"
- Bedeutet Normalisierung:
"Der Schlüssel, der ganze Schlüssel und nichts als der Schlüssel.
So wahr mir Codd helfe!"
- alle atomaren Attribute beziehen sich auf den Schlüssel (1. NF)
- sie beziehen sich auf den gesamten Schlüssel (2. NF)
- die Attribute hängen nur vom Schlüssel ab und nicht von weiteren Attributen (3. NF)

¹⁾nach Wikipedia: Normalisierung (Datenbanken), <http://de.wikipedia.org/wiki/Normalisierung>, 01/2007, 01/2007, 01/2007
Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

49

49

Zusammenfassung

BHT

Antworten auf Frage: "In welcher NF ist Relation R?"

- Ausgehend von 1. NF prüfen
- Ist sie in 1. NF, dann weiter prüfen ob 2. NF
- Ist sie in 2. NF, dann weiter prüfen, ob 3. NF
- ...
- Abschließende Argumentation
 - Sie ist in n. NF, weil ...
 - Sie ist aber nicht in n+1. NF, weil ...

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

50

50

Inhalt

BHT

Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

Anomalien

Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

Zusammenfassung

Ausblick



Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

51

51

BHT

Inhalt

Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

Anomalien

Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

Zusammenfassung

Ausblick

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 52

52

BHT

Ausblick

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 53

53

BHT

Literatur und Quellen

[1] E. Schicker, E.: Datenbanken und SQL. Teubner, Stuttgart, 1996.

[2] A. Fink, G. Schneiderreit, S. Voß: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. Physika (Springer), Heidelberg, 2001.

[3] H. Sauer: Relationale Datenbanken. 5. Aufl., Addison-Wesley, München, 2002.

[4] G. Vossen: Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbankmanagementsysteme. 5. Aufl., Oldenbourg, München, 2008.

[5] Wikipedia: Normalisierung (Datenbanken). http://de.wikipedia.org/wiki/Normalisierung_%28Datenbank%29#Merkpruch

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 54

54

Übung zu Wirtschaftsinformatik 2 LE 10 – Normalformen

Prof. Dr. Thomas Off

<http://www.ThomasOff.de/lehre>
