LS 3-5: Normalisierung

# Situation

Bei einem Zwischengespräch mit unserem Auftraggeber dem Geschäftsführer der Höllental-Senfmühle hat er uns mitgeteilt, dass die zu gestaltende Datenbank weitere Daten erfassen soll. Zu diesem Zweck hat er uns eine Lieferantenliste überlassen.

Unser Auftraggeber hat uns gebeten die Daten seiner Lieferanten ebenfalls in die Datenbank mit aufzunehmen. Freundlicherweise hat er uns eine Liste überlassen. Allerdings ist diese Liste sehr unübersichtlich und für die Datenbank in dieser Form nicht zu gebrauchen.

Bitte überarbeiten Sie diese Liste, so dass sie datenbankkonform ist. Beherzigen Sie dabei bitte die Regeln der Normalisierung.

Wenn Sie damit fertig sind, stellen Sie bitte alle Tabellen, die unsere Datenbank haben muss, in einem übersichtlichen relationalen Datenbankmodell dar. Überlegen Sie in diesem Zusammenhang, welchen Datentyp die Attribute erhalten sollen.

Herzlichen Dank für Ihre Bemühungen!

Welches Problem/Aufgabe stellt sich dar?

Welche Lösungsmöglichkeit(n) besteht(en)?

# Handlungsaufträge

1. Überarbeiten Sie die Lieferantenliste der Höllental-Senfmühle.

2. Erstellen Sie ein relationales Datenbankmodell für die Höllental-Senfmühle.

3. Präsentieren Sie Ihre Ergebnisse dem Plenum

Die 7 Prüfregeln in der Datenmodellierung (Normalisierung)

Normalisierung ist die Überführung komplexer Tabellen und Beziehungen in einfache Beziehungen durch Aufteilung der Attribute einer Tabelle auf mehrere Tabellen. Ziel der Normalisierung ist die Reduktion bzw. Vermeidung von Redundanzen, da diese im Betrieb der Datenbank zu Integritäts-verletzungen führen können.

**Ausgangstabelle: Lieferanten**

Bearbeiten Sie folgende Ausgangstabelle (Übersicht über die Lieferanten der Höllental-Senfmühle) und überführen Sie diese in die 3. Normalform!

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Firmenname | Adresse | Liefervertrag bis | Laufzeit | Restlaufzeit in Jahren | Artikel 1 | Mindestbestellmenge Artikel 1 | Warengruppe Artikel 1 | Artikel 2 | Mindestbestellmenge Artikel 2 | Warengruppe Artikel 2 |
| Neumann KG | Marienstraße 24, 92224 Amberg | 01.01.2022 | 8 | 8 | Senfsaat – hell N1101 | 25 | Senfmehl | Senfsaat – dunkel S2645 | 20 | Senfzusatz |
| SUN GmbH | Gradestrasse 60, 12347 Berlin | 24.05.2020 | 12 | 10 | Senfsaat – dunkel  S2645 | 50 | Senfmehl | Essig | 30 | Senfzusatz |
| Bredehop GmbH | Gewerbepark 248, 90402 Nürnberg | 22.10.2021 | 8 | 7 | Kochsalz | 40 | Senfzusatz |  |  |  |

**1. Normalform (1. NF)**

**Definition zur 1. Normalform**

Eine Tabelle befindet sich in der ersten Normalform (1.NF), wenn sie nur elementare Attribute enthält, d.h. wenn die Attribute innerhalb eines Tupels keine Wiederholgruppen aufweisen.

**i**

Aus dieser Definition heraus lassen sich die ersten 2 Prüfregeln ableiten:

Regel Nr. 1:

Jeder Datensatz einer Tabelle muss durch einen Primärschlüssel eindeutig identifizierbar sein.

Regel Nr. 2:

Eine Tabelle sollte aus atomaren Daten zusammengesetzt sein. D. h. jede Teilinformation sollte in einem eigenen Feld gespeichert werden.

**Lösungsansatz zur 1. Normalform (Anwendung von Regel 1 und 2)**

**Anwendung Regel 1**

Problem:

Lösung:

**Anwendung Regel 2**

Problem:

Lösung:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**2. Normalform (2. NF)**

**Definition zur 2. Normalform**

Eine Relation ist in der zweiten Normalform (2.NF), wenn sie in der 1.NF vorliegt und jedes Attribut, das nicht zum Primärschlüssel gehört, alle Attribute des Primärschlüssels (mehrere Attribute zusammen können einen Primärschlüssel bilden) zur eindeutigen Identifikation benötigt. D.h. jedes Nichtschlüssel-Attribut muss voll funktional vom Primärschlüssel abhängig sein.

Wenn der Primärschlüssel nur aus einem Attribut besteht, ist jede Relation (Tabelle), die sich in der 1. Normalform befindet, zwangsläufig auch in der 2. Normalform.

Aus dieser Definition heraus lassen sich die ersten 2 Prüfregeln ableiten:

Regel Nr. 3:

Für aufzählende Felder sollte eine eigene Tabelle angelegt werden.

Regel Nr. 4:

Felder, die nicht für jeden Datensatz ausgefüllt werden können, sollten in einer eigenen Tabelle gespeichert werden.

Regel Nr. 5:

Jedes Attribut, das nicht zum Primärschlüssel (einfach oder zusammengesetzt) gehört, muss alle Attribute des Primärschlüssels zur eindeutigen Identifikation benötigen. D.h. jedes Nichtschlüssel-Attribut muss voll funktional vom Schlüssel abhängig sein.

**Lösungsansatz zur 2. Normalform (Anwendung von Regel 3 und 4)**

**Anwendung Regel 3**

Problem:

Lösung:

**Anwendung Regel 4**

Problem:

Lösung:

Tabelle:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Tabelle:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Lösungsansatz zur 2. Normalform (Anwendung von Regel 5)**

**Anwendung Regel 5**

Problem:

Lösung:

Tabelle: Tabelle:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**3. Normalform (3. NF)**

**Definition zur 3. Normalform**

Eine Relation befindet sich in der dritten Normalform (3.NF), wenn sie die zweite Normalform erfüllt und alle Attribute, die nicht zum Primärschlüssel gehören, direkt von diesem abhängen. Alle Nicht-Primärschlüssel-Attribute müssen also voneinander unabhängig sein. Es ist nicht erlaubt, dass ein Attribut, das nicht zum Primärschlüssel gehört, nur indirekt (transitiv) von diesem abhängt.

Aus dieser Definition heraus lässt sich folgende Prüfregel ableiten:

Regel Nr. 6:

Felder, die in keinem direkten Bezug zum Primärschlüssel der Tabelle stehen, sollten in einer eigenen Tabelle gespeichert werden.

**Lösungsansatz zur 3. Normalform (Anwendung von Regel 6)**

**Anwendung Regel 6**

Problem:

Lösung:

Tabelle: Tabelle:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Tabelle: Tabelle:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Zusätzliche Regel Nr. 7 (Forderung nach schnellem und flexiblem Datenbankzugriff) – nicht Teil der NF 3**

Felder sollen keine berechenbaren Daten enthalten

**Lösungsansatz zur Anwendung von Regel 7**

**Anwendung Regel 7**

Problem:

Lösung:

Tabelle: Tabelle:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Tabelle: Tabelle: Tabelle:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

LS 3-5: Die wichtigsten Facts zu Normalisierung - INFO

# Allgemein

Beim ***Entity-Relationship-Modell*** wird die reale Situation auf Entitätstypen und Beziehungen abgebildet. Bei diesem Verfahren wird zunächst ein Modell der Realität entwickelt, das später mit Hilfe eines Datenbankmanagementsystems umgesetzt wird.

Oft findet man aber bereits Datenbestände vor und möchte diese für die zu realisierende Datenbank nutzbar machen. Diese Datenbestände können in Vorläuferversionen der Datenbank vorkommen und sind mehr oder weniger zweckmäßig strukturiert. Dabei kommt es häufig vor, dass redundante Daten auftreten. Ein Attribut in einer Tabelle ist redundant, wenn man es weglassen kann, ohne einen Informationsverlust zu erleiden. Bei der Datenbankentwicklung sind redundante Merkmale zu vermeiden. So sollte z.B. in einem Entitätstyp "Mitarbeiter" das Alter des Mitarbeiters nicht aufgenommen, da es aus dem Geburtsdatum ermittelt werden kann. Tabellen (Relationen) sollten so geplant werden, dass

* logische Widersprüche (Inkonsistenzen, Anomalien) in der Datenbasis und
* Datenredundanz (Mehrfachspeicherung gleicher Daten) vermieden sowie
* eine höchstmögliche Flexibilität und
* schneller Zugriff gewährleistet werden.

Um eine Datenbank/Datenbasis so zu gestalten, wenden wir das Verfahren der Normalisierung an.

***Normalisierun*g** ist der Prozess, der von dem Ausgangszustand einer unnormalisierten Tabelle (UNF) zu der gewünschten Stufe der Normalisierung (meist 3NF) führt. Die Normalisierung wird durch Änderungen an den Relationen bewirkt, die zur Erfüllung der einzelnen Qualitätskriterien führen. In der Praxis wird die Normalisierung zu Überprüfung von Datenbanktabellen verwendet. Im Allgemeinen sollte ein korrekter ERM-Entwurf ein Datenbankschema in der 3NF liefern. Um das jedoch sicherzustellen ist die Validierung des ERM mittels Normalisierung eine durchaus praxisrelevante Arbeitsweise.

Unter ***Normalformen*** versteht man eine Reihe von Anforderungen an Relationen (sinngemäß Datenbanktabellen), die eine fehlerfreie Speicherung der Daten in einer Datenbank garantieren sollen. Diese Anforderungen werden in einer festen Reihenfolge aufgestellt und bauen aufeinander auf.

In der Datenbanktheorie spricht man üblicherweise von der ersten (1NF) bis zur fünften Normalform (5NF), wobei es zwischen der dritten (3NF) und vierten Normalform (4NF) noch eine Erweiterung der 3NF gibt, die Boyce-Codd-Normalform (BCNF). Die Definition der einzelnen Normalformen setzt dabei immer die vorhergehende Normalform voraus, z. B.:

*Eine Relation ist dann in der 2NF, wenn sie in der 1NF ist und zusätzlich die Kriterien der 2 NF erfüllt.*

Das Verständnis der nachfolgenden Regeln hilft, die für die Überführung in das logische Modell verwendeten Abbildungsregeln zu untermauern.

# Normalformen im Wortlaut

|  |  |
| --- | --- |
| 1NF | Eine Tabelle befindet sich in der 1. Normalform (1NF), wenn sie nur elementare Attribute enthält. |
| 2NF | Eine Relation der 1. Normalform befindet sich in der 2. Normalform (2NF), wenn zur Beschreibung der Abhängigkeit vom Primärschlüssel für jedes Attribut, das nicht zum Primärschlüssel gehört (mehrere Attribute zusammen können einen Primärschlüssel bilden), alle Attribute des Primärschlüssels benötigt werden (volle funktionale Abhängigkeit).  Wenn der Primärschlüssel nur aus einem Attribut besteht, ist jede Relation (Tabelle), die sich in der 1. Normalform befindet, zwangsläufig auch in der 2. Normalform. |
| 3NF | Eine Relation befindet sich in der 3. Normalform (3NF), wenn sie die zweite Normalform erfüllt und alle Attribute, die nicht zum Primärschlüssel gehören, direkt von diesem abhängen. Alle Nicht-Primärschlüssel-Attribute müssen also voneinander unabhängig sein. Es ist nicht erlaubt, dass ein Attribut, das nicht zum Primärschlüssel gehört, nur indirekt (transitiv) von diesem abhängt. |

# Normalformen in Form von 7 Regeln

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1NF | Regel 1 | Jeder Datensatz (Tupel, Entität) einer Tabelle muss durch einen Primärschlüssel eindeutig identifizierbar sein. |
| Regel 2 | Jede Teilinformation sollte in einem eigenen Feld gespeichert werden. |
| 2NF | Regel 3 | Für aufzählende Felder sollte eine eigene Tabelle angelegt werden. |
| Regel 4 | Felder, die nicht für jeden Datensatz ausgefüllt werden können, sollten in einer eigenen Tabelle gespeichert werden. |
| Regel 5 | Jedes Attribut, das nicht zum Primärschlüssel gehört, muss alle Attribute des Primärschlüssels zur eindeutigen Identifikation benötigen. |
| 3NF | Regel 6 | Felder, die in keinem direkten Bezug zum Primärschlüssel der Tabelle stehen, sollten in einer eigenen Tabelle gespeichert werden. |
| Regel 7 | Felder sollten keine berechenbaren Daten enthalten. |

Relationales Datenbankmodell (Höllental-Senfmühle)

LS 3-5: Normalisierung

# Situation

Bei einem Zwischengespräch mit unserem Auftraggeber dem Geschäftsführer der Jamando e.K. hat er uns mitgeteilt, dass die zu gestaltende Datenbank weitere Daten erfassen soll. Zu diesem Zweck hat er uns eine Lieferantenliste überlassen.

Unser Auftraggeber hat uns gebeten die Daten seiner Lieferanten ebenfalls in die Datenbank mit aufzunehmen. Freundlicherweise hat er uns eine Liste überlassen. Allerdings ist diese Liste sehr unübersichtlich und für die Datenbank in dieser Form nicht zu gebrauchen.

Bitte überarbeiten Sie diese Liste, so dass sie datenbankkonform ist. Beherzigen Sie dabei bitte die Regeln der Normalisierung.

Wenn Sie damit fertig sind, stellen Sie bitte alle Tabellen, die unsere Datenbank haben muss, in einem übersichtlichen relationalen Datenbankmodell dar. Überlegen Sie in diesem Zusammenhang, welchen Datentyp die Attribute erhalten sollen.

Herzlichen Dank für Ihre Bemühungen!

Welches Problem/Aufgabe stellt sich dar?

(1) Lieferantenliste datenbankkonform überarbeiten

(2) relationales Datenbankmodell der Höllental-Senfmühle komplettieren.

Welche Lösungsmöglichkeit(n) besteht(en)?

(1) Normalformen bzw. Normalisierungsregeln

(2) Relationales Datenbankmodell

# Handlungsaufträge

1. Überarbeiten Sie die Lieferantenliste der Höllental-Senfmühle.

2. Erstellen Sie ein relationales Datenbankmodell für die Höllental-Senfmühle.

3. Präsentieren Sie Ihre Ergebnisse dem Plenum

Die 7 Prüfregeln in der Datenmodellierung (Normalisierung)

Normalisierung ist die Überführung komplexer Tabellen und Beziehungen in einfache Beziehungen durch Aufteilung der Attribute einer Tabelle auf mehrere Tabellen. Ziel der Normalisierung ist die Reduktion bzw. Vermeidung von Redundanzen, da diese im Betrieb der Datenbank zu Integritäts-verletzungen führen können.

**Ausgangstabelle: Lieferanten**

Bearbeiten Sie folgende Ausgangstabelle (Übersicht über die Lieferanten der Höllental-Senfmühle) und überführen Sie diese in die 3. Normalform!

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Firmenname | Adresse | Liefervertrag bis | Laufzeit | Restlaufzeit in Jahren | Artikel 1 | Mindestbestellmenge Artikel 1 | Warengruppe Artikel 1 | Artikel 2 | Mindestbestellmenge Artikel 2 | Warengruppe Artikel 2 |
| Neumann KG | Marienstraße 24, 92224 Amberg | 01.01.2022 | 8 | 8 | Loop mit Blumenmuster | 25 | Halstuch | Ornament Halstuch | 20 | Halstuch |
| SUN-MODE GmbH | Gradestrasse 60, 12347 Berlin | 24.05.2020 | 12 | 10 | Muschelarmband mit Münzen | 5 | Schmuck | Brauner Ledergürtel | 30 | Gürtel |
| Bredehop GmbH | Gewerbepark 248, 90402 Nürnberg | 22.10.2021 | 8 | 7 | Brauner Ledergürtel | 40 | Gürtel |  |  |  |

**1. Normalform (1. NF)**

**Definition zur 1. Normalform**

Eine Tabelle befindet sich in der ersten Normalform (1.NF), wenn sie nur elementare Attribute enthält, d.h. wenn die Attribute innerhalb eines Tupels keine Wiederholgruppen aufweisen.

Aus dieser Definition heraus lassen sich die ersten 2 Prüfregeln ableiten:

Regel Nr. 1:

Jeder Datensatz einer Tabelle muss durch einen Primärschlüssel eindeutig identifizierbar sein.

Regel Nr. 2:

Eine Tabelle sollte aus atomaren Daten zusammengesetzt sein. D. h. jede Teilinformation sollte in einem eigenen Feld gespeichert werden.

**Lösungsansatz zur 1. Normalform (Anwendung von Regel 1 und 2)**

**Anwendung Regel 1**

Problem: Primärschlüssel fehlt

Lösung: Primärschlüssel L\_ID (Lieferanten ID) einfügen)

**Anwendung Regel 2**

Problem: Adressdaten sind in einem Attribut zusammengefasst

Lösung: Adressdaten in die Attribute ‚Straße HNr‘, ‚PLZ‘ und ‚Ort‘ aufteilen

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **L\_ID** | Firmenname | Strasse | PLZ | Ort | […] | Artikel 1 | Mindestbestellmenge Artikel 1 | Warengruppe Artikel 1 | Artikel 2 | Mindestbestellmenge Artikel 2 | Warengruppe Artikel 2 |
| 1 | Neumann KG | Marienstraße 24 | 92224 | Amberg | […] | Loop mit Blumenmuster | 25 | Halstuch | Ornament Halstuch | 20 | Halstuch |
| 2 | SUN-MODE GmbH | Gradestrasse 60 | 12347 | Berlin | […] | Muschelarmband mit Münzen | 5 | Schmuck | Brauner Ledergürtel | 30 | Gürtel |
| 3 | Bredehop GmbH | Gewerbepark 248 | 90402 | Nürnberg | […] | Brauner Ledergürtel | 40 | Gürtel |  |  |  |

**2. Normalform (2. NF)**

**Definition zur 2. Normalform**

Eine Relation ist in der zweiten Normalform (2.NF), wenn sie in der 1.NF vorliegt und jedes Attribut, das nicht zum Primärschlüssel gehört, alle Attribute des Primärschlüssels (mehrere Attribute zusammen können einen Primärschlüssel bilden) zur eindeutigen Identifikation benötigt. D.h. jedes Nichtschlüssel-Attribut muss voll funktional vom Primärschlüssel abhängig sein.

Wenn der Primärschlüssel nur aus einem Attribut besteht, ist jede Relation (Tabelle), die sich in der 1. Normalform befindet, zwangsläufig auch in der 2. Normalform.

Aus dieser Definition heraus lassen sich die ersten 2 Prüfregeln ableiten:

Regel Nr. 3:

Für aufzählende Felder sollte eine eigene Tabelle angelegt werden.

Regel Nr. 4:

Felder, die nicht für jeden Datensatz ausgefüllt werden können, sollten in einer eigenen Tabelle gespeichert werden.

Regel Nr. 5:

Jedes Attribut, das nicht zum Primärschlüssel (einfach oder zusammengesetzt) gehört, muss alle Attribute des Primärschlüssels zur eindeutigen Identifikation benötigen. D.h. jedes Nichtschlüssel-Attribut muss voll funktional vom Schlüssel abhängig sein.

**Lösungsansatz zur 2. Normalform (Anwendung von Regel 3 und 4)**

**Anwendung Regel 3**

Problem: Attribut ‚Artikel‘ werden mehrfach aufgeführt (= aufzählende Felder)

Lösung: Attribut ‚Artikel‘ in eine eigene Tabelle ausweisen

**Anwendung Regel 4**

Problem: Attribut ‚Artikel‘ weist fehlende Daten auf.(= leere Felder)

Lösung: Attribut ‚Artikel‘ in eine eigene Tabelle ausweisen

Tabelle: Lieferanten

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **L\_ID** | Firmenname | Strasse | PLZ | Ort | Liefervertrag bis | Laufzeit | Restlaufzeit in Jahren |
| 1 | Neumann KG | Marienstraße 24 | 92224 | Amberg | 01.01.2022 | 8 | 8 |
| 2 | SUN-MODE GmbH | Gradestrasse 60 | 12347 | Berlin | 24.05.2020 | 12 | 10 |
| 3 | Bredehop GmbH | Gewerbepark 248 | 90402 | Nürnberg | 22.10.2021 | 8 | 7 |

Tabelle: Artikel

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A\_ID** | Bezeichnung | **L\_ID 1** | Mindestbestellmenge 1 | Warengruppe 1 | **L\_ID 2** | Mindestbestellmenge 2 | Warengruppe 2 |
| 1 | Loop mit Blumenmuster | 1 | 25 | Halstuch |  |  |  |
| 2 | Muschelarmband mit Münzen | 2 | 5 | Schmuck |  |  |  |
| 3 | Brauner Ledergürtel | 3 | 40 | Gürtel | 2 | 30 | Gürtel |
| 4 | Ornament Halstuch | 1 | 20 | Halstuch |  |  |  |

**Lösungsansatz zur 2. Normalform (Anwendung von Regel 5)**

**Anwendung Regel 5**

Problem: In neuer Tabelle ‚Artikel‘ sind die Attribute ‚Bezeichnung‘ und ‚Warengruppe‘ nur vom Attribut ‚A\_ID‘ und nicht von ‚L\_ID‘ abhängig.

Lösung: Attribut ‚Bezeichnung‘ und ‚Warengruppe‘ muss in eigene Tabelle ausgelagert werden.

Tabelle: Artikel Tabelle: Mindestbestellwert

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A\_ID** | Bezeichnung | Warengruppe |  | **A\_ID** | **L\_ID** | Mindestbestellmenge |
| 1 | Loop mit Blumenmuster | Halstuch |  | 1 | 1 | 25 |
| 2 | Muschelarmband mit Münzen | Schmuck |  | 4 | 1 | 20 |
| 3 | Brauner Ledergürtel | Gürtel |  | 2 | 2 | 5 |
| 4 | Ornament Halstuch | Halstuch |  | 3 | 2 | 30 |
|  |  |  |  | 3 | 3 | 40 |

**3. Normalform (3. NF)**

**Definition zur 3. Normalform**

Eine Relation befindet sich in der dritten Normalform (3.NF), wenn sie die zweite Normalform erfüllt und alle Attribute, die nicht zum Primärschlüssel gehören, direkt von diesem abhängen. Alle Nicht-Primärschlüssel-Attribute müssen also voneinander unabhängig sein. Es ist nicht erlaubt, dass ein Attribut, das nicht zum Primärschlüssel gehört, nur indirekt (transitiv) von diesem abhängt.

Aus dieser Definition heraus lässt sich folgende Prüfregel ableiten:

Regel Nr. 6:

Felder, die in keinem direkten Bezug zum Primärschlüssel der Tabelle stehen, sollten in einer eigenen Tabelle gespeichert werden.

**Lösungsansatz zur 3. Normalform (Anwendung von Regel 6)**

**Anwendung Regel 6**

Problem: (1) Attribut ‚Ort‘ in Tabelle Lieferanten ist vom Attribut ‚PLZ‘ aber nicht vom Primärschlüssel abhängig (= Mehrfachnennung)

(2) Attribut ‚Warengruppe‘ in Tabelle Artikel ist vom Attribut ‚Bezeichnung‘ aber nicht vom Primärschlüssel abhängig

Lösung: (1) Attribut ‚Ort‘ in eigene Tabelle auslagern und (2) Attribut ‚Warengruppe‘ in eigene Tabelle auslagern

Tabelle: Lieferanten Tabelle: PLZ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **L\_ID** | Firmenname | Strasse | PLZ | Liefervertrag bis | Laufzeit | Restlaufzeit in Jahren |  | PLZ\_ID | Ort |
| 1 | Neumann KG | Marienstraße 24 | 92224 | 01.01.2022 | 8 | 8 |  | 92224 | Amberg |
| 2 | SUN-MODE GmbH | Gradestrasse 60 | 12347 | 24.05.2020 | 12 | 10 |  | 12347 | Berlin |
| 3 | Bredehop GmbH | Gewerbepark 248 | 90402 | 22.10.2021 | 8 | 7 |  | 90402 | Nürnberg |

Tabelle: Artikel Tabelle: Warengruppe

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A\_ID** | Bezeichnung | Warengruppe |  | W\_ID | Warengruppe |
| 1 | Loop mit Blumenmuster | 1 |  | 1 | Halstuch |
| 2 | Muschelarmband mit Münzen | 2 |  | 2 | Schmuck |
| 3 | Brauner Ledergürtel | 3 |  | 3 | Gürtel |
| 4 | Ornament Halstuch | 1 |  |  |  |

**Zusätzliche Regel Nr. 7 (Forderung nach schnellem und flexiblem Datenbankzugriff) – nicht Teil der NF 3**

Felder sollen keine berechenbaren Daten enthalten

**Lösungsansatz zur Anwendung von Regel 7**

**Anwendung Regel 7**

Problem: Attribut ‚Restlaufzeit‘ in Tabelle Lieferanten lässt sich berechnen (mit Hilfe einer Abfrage)

Lösung: Attribut ‚Restlaufzeit‘ ersatzlos streichen

Tabelle: Lieferanten Tabelle: PLZ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **L\_ID** | Firmenname | Strasse | PLZ | Liefervertrag bis | Laufzeit |  | PLZ\_ID | Ort |
| 1 | Neumann KG | Marienstraße 24 | 92224 | 01.01.2022 | 8 |  | 92224 | Amberg |
| 2 | SUN-MODE GmbH | Gradestrasse 60 | 12347 | 24.05.2020 | 12 |  | 12347 | Berlin |
| 3 | Bredehop GmbH | Gewerbepark 248 | 90402 | 22.10.2021 | 8 |  | 90402 | Nürnberg |

Tabelle: Artikel Tabelle: Warengruppe Tabelle: Mindestbestellwert

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A\_ID** | Bezeichnung | Warengruppe |  | W\_ID | Warengruppe |  | **A\_ID** | **L\_ID** | MBMenge |
| 1 | Loop mit Blumenmuster | 1 |  | 1 | Halstuch |  | 1 | 1 | 25 |
| 2 | Muschelarmband mit Münzen | 2 |  | 2 | Schmuck |  | 4 | 1 | 20 |
| 3 | Brauner Ledergürtel | 3 |  | 3 | Gürtel |  | 2 | 2 | 5 |
| 4 | Ornament Halstuch | 1 |  |  |  |  | 3 | 2 | 30 |