

Datenbanken

Teil 2: Informationen

Kapitel 8: Normalformen



**Normalformenlehre zur Kontrolle der
Tabellen einer Datenbank.**

1. Redundanzen
2. Anomalien
3. Erste Normalform
4. Zweite Normalform
5. Dritte Normalform
6. Weitere Normalformen

Redundanzen

Definition: Redundanz

Wiederholung derselben Daten ohne tatsächlichen Informationsgewinn.

Redundanzen

Definition: Redundanz

Wiederholung derselben Daten ohne tatsächlichen Informationsgewinn.

Beispiel

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	Vorname	Nachname	ID_Klassenlehrer	Klassenlehrername
1	Markus	Schulte	1	Göbel
2	Willi	Kleinold	1	Göbel
3	Gabi	Müller	1	Göbel
4	Eva	Müller	2	Neitzel
...



Redundanzen

Definition: Redundanz

Wiederholung derselben Daten ohne tatsächlichen Informationsgewinn.

Beispiel

Schüler

ID_Schüler	Vorname	Nachname	ID_Klassenlehrer	Klassenlehrername
1	Markus	Schulte	1	Göbel
2	Willi	Kleinold	1	Göbel
3	Gabi	Müller	1	Göbel
4	Eva	Müller	2	Neitzel
...

Hat man erst einmal dem Merkmal 'ID_Klassenlehrer' mit Wert = '1'

...

Redundanzen

Definition: Redundanz

Wiederholung derselben Daten ohne tatsächlichen Informationsgewinn.

Beispiel

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	Vorname	Nachname	ID_Klassenlehrer	Klassenlehrername
1	Markus	Schulte	1	Göbel
2	Willi	Kleinold	1	Göbel
3	Gabi	Müller	1	Göbel
4	Eva	Müller	2	Neitzel
...

Hat man erst einmal dem Merkmal 'ID_Klassenlehrer' mit Wert = '1' den Klassenlehrernamen 'Göbel' zugeordnet,

...

Redundanzen

Definition: Redundanz

Wiederholung derselben Daten ohne tatsächlichen Informationsgewinn.

Beispiel

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	Vorname	Nachname	ID_Klassenlehrer	Klassenlehrername
1	Markus	Schulte	1	Göbel
2	Willi	Kleinold	1	Göbel
3	Gabi	Müller	1	Göbel
4	Eva	Müller	2	Neitzel
...

Hat man erst einmal dem Merkmal 'ID_Klassenlehrer' mit Wert = '1' den Klassenlehrernamen 'Göbel' zugeordnet, dann muss in jeder weiteren Zeile, in der der Wert '1' im Merkmal 'ID_Klassenlehrer' erscheint, ...

Redundanzen

Definition: Redundanz

Wiederholung derselben Daten ohne tatsächlichen Informationsgewinn.

Beispiel

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	Vorname	Nachname	ID_Klassenlehrer	Klassenlehrername
1	Markus	Schulte	1	Göbel
2	Willi	Kleinold	1	Göbel
3	Gabi	Müller	1	Göbel
4	Eva	Müller	2	Neitzel
...

Hat man erst einmal dem Merkmal 'ID_Klassenlehrer' mit Wert = '1' den Klassenlehrernamen 'Göbel' zugeordnet, dann muss in jeder weiteren Zeile, in der der Wert '1' im Merkmal 'ID_Klassenlehrer' erscheint, der Klassenlehrername wieder 'Göbel' sein.

Redundanzen

Definition: Redundanz

Wiederholung derselben Daten ohne tatsächlichen Informationsgewinn.

Beispiel

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	Vorname	Nachname	ID_Klassenlehrer	Klassenlehrername
1	Markus	Schulte	1	Göbel
2	Willi	Kleinold	1	Göbel
3	Gabi	Müller	1	Göbel
4	Eva	Müller	2	Neitzel
...

Die wiederholte Nennung des Klassenlehrernamens 'Göbel' ist eine Redundanz OHNE tatsächlichen Informationsgewinn.

Redundanzen

Definition: Redundanz

Wiederholung derselben Daten ohne tatsächlichen Informationsgewinn.

Beispiel

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	<u>Vorname</u>	<u>Nachname</u>	<u>ID_Klassenlehrer</u>	<u>Klassenlehrername</u>
1	Markus	Schulte	1	Göbel
2	Willi	Kleinold	1	Göbel
3	Gabi	Müller	1	Göbel
4	Eva	Müller	2	Neitzel
...

Die wiederholte Nennung des Klassenlehrernamens 'Göbel' ist eine Redundanz OHNE tatsächlichen Informationsgewinn.

Redundanzen können zu Anomalien führen.

Anomalien

Mutationsanomalie (Mutation der Daten):

Die Mutationsanomalie tritt auf, wenn die redundanten Daten (z.B. durch versehentliches Falschschreiben) verändert werden („mutieren“).

Anomalien

Mutationsanomalie (Mutation der Daten):

Die Mutationsanomalie tritt auf, wenn die redundanten Daten (z.B. durch versehentliches Falschschreiben) verändert werden („mutieren“).

Einfügeanomalie (ungewolltes Dateneinfügen):

Von einer Einfügeanomalie spricht man, wenn durch das Einfügen von Daten ungewollt weitere Daten eingefügt werden müssen.

Anomalien

Mutationsanomalie (Mutation der Daten):

Die Mutationsanomalie tritt auf, wenn die redundanten Daten (z.B. durch versehentliches Falschschreiben) verändert werden („mutieren“).

Einfügeanomalie (ungewolltes Dateneinfügen):

Von einer Einfügeanomalie spricht man, wenn durch das Einfügen von Daten ungewollt weitere Daten eingefügt werden müssen.

Löschanomalie (unbeabsichtigtes Datenlöschen):

Eine Löschanomalie liegt vor, wenn durch das Löschen von Daten weitere Informationen verloren gehen, die aber gar nicht gelöscht werden sollten.

Anomalien

Mutationsanomalie (Mutation der Daten):

Die Mutationsanomalie tritt auf, wenn die redundanten Daten (z.B. durch versehentliches Falschschreiben) verändert werden („mutieren“).

Einfügeanomalie (ungewolltes Dateneinfügen):

Von einer Einfügeanomalie spricht man, wenn durch das Einfügen von Daten ungewollt weitere Daten eingefügt werden müssen.

Löschanomalie (unbeabsichtigtes Datenlöschen):

Eine Löschanomalie liegt vor, wenn durch das Löschen von Daten weitere Informationen verloren gehen, die aber gar nicht gelöscht werden sollten.

Änderungsanomalie (Datenänderung macht Folgeänderungen notwendig):

Wenn das Ändern eines Datensatzes zwangsläufig das Ändern weiterer Datensätze nach sich zieht, spricht man von einer Änderungsanomalie.

Anomalien

Mutationsanomalie (Mutation der Daten):

Die Mutationsanomalie tritt auf, wenn die redundanten Daten (z.B. durch versehentliches Falschschreiben) verändert werden („mutieren“).

Beispiel

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	Vorname	Nachname	ID_Klassenlehrer	Klassenlehrername
1	Markus	Schulte	1	Göbel
2	Willi	Kleinold	1	Goebel
3	Gabi	Müller	1	Göbel
4	Eva	Müller	2	Neitzel
...

Der Name des Klassenlehrernamens „mutierte“ auf Grund eines Tippfehlers von der richtigen Schreibweise 'Göbel' zu 'Goebel'.

Anomalien

Einfügeanomalie (ungewolltes Dateneinfügen):

Von einer Einfügeanomalie spricht man, wenn durch das Einfügen von Daten ungewollt weitere Daten eingefügt werden müssen.

Beispiel

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	<u>Vorname</u>	<u>Nachname</u>	<u>ID_Klassenlehrer</u>	<u>Klassenlehrername</u>
1	Markus	Schulte	1	Göbel
2	Willi	Kleinold	1	Göbel
3	Gabi	Müller	1	Göbel
4	Eva	Müller	2	Neitzel
5	?	?	3	Neumann
...

Der Klassenlehrer 'Neumann' ist bereits bekannt und soll in die Datenbank eingetragen werden. Wenn der Klasse noch kein Schüler zugewiesen worden ist, wird ein Dummy-Schüler-Datensatz zum Eintragen des Klassenlehrers notwendig.

Anomalien

Löschanomalie (unbeabsichtigtes Datenlöschen):

Eine Löschanomalie liegt vor, wenn durch das Löschen von Daten weitere Informationen verloren gehen, die aber gar nicht gelöscht werden sollten.

Beispiel

Schüler

ID_Schüler	Vorname	Nachname	ID_Klassenlehrer	Klassenlehrername
1	Markus	Schulte	1	Göbel
2	Willi	Kleinold	1	Göbel
3	Gabi	Müller	1	Göbel
4	Eva	Müller	2	Neitzel
...

Löscht man den letzten Schüler aus der Klasse,
in der der Lehrer 'Neitzel' Klassenlehrer ist.

Dann geht die Information über diese Klassenlehrerschaft ebenfalls verloren.

Anomalien

Änderungsanomalie (Datenänderung macht Folgeänderungen notwendig):

Wenn das Ändern eines Datensatzes zwangsläufig das Ändern weiterer Datensätze nach sich zieht, spricht man von einer Änderungsanomalie.

Beispiel

Schüler

ID_Schüler	Vorname	Nachname	ID_Klassenlehrer	Klassenlehrername
1	Markus	Schulte	1	Müller
2	Willi	Kleinold	1	Müller
3	Gabi	Müller	1	Müller
4	Eva	Müller	2	Neitzel
...

Der Lehrer 'Göbel' lässt seinen Namen in 'Müller' ändern.

Diese eine Namensänderung führt zu sehr vielen Folgeänderungen.

Redundanzen ...

Redundanzen ...

... führen zu Anomalien!



Anomalien ...

Redundanzen ...

... führen zu Anomalien!



Anomalien ...

... führen zu inkonsistenten Daten!



Inkonsistenzen

Redundanzen ...

... führen zu Anomalien!



Anomalien ...

... führen zu inkonsistenten Daten!



Inkonsistenzen

... sind der Tod einer jeden Datenbank!

Redundanzen ...

... führen zu Anomalien!



Anomalien ...

... führen zu inkonsistenten Daten!



Inkonsistenzen

... sind der Tod einer jeden Datenbank!

*Möchte man eine Datenbank „retten“,
muss man die Redundanzen vermeiden.*

Redundanzen ...

... führen zu Anomalien!



Anomalien ...

... führen zu inkonsistenten Daten!

NF



Inkonsistenzen

... sind der Tod einer jeden Datenbank!

*Möchte man eine Datenbank „retten“,
muss man die Redundanzen vermeiden.*

*Die Normalformen helfen beim Vermeiden und Beseitigen
von Redundanzen aus den Tabellen.*

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

1NF

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

1. Normalform

Definition: Erste Normalform (1NF)

Eine Tabelle befindet sich in der ersten Normalform, falls die Wertebereiche der Merkmale atomar sind.

1NF

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

Tabelle NICHT in 1. Normalform

1NF

Fachbelegung

<u>ID_Schüler</u>	<u>Name</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>Fachbezeichnung</u>
1	Klein	1	Mathematik
		2	Deutsch
2	Jung	2	Deutsch
		3	Englisch

Listen

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

Tabelle in 1. Normalform

1NF

Fachbelegung

<u>ID_Schüler</u>	<u>ID_Fach</u>	Name	Fachbezeichnung
1	1	Klein	Mathematik
1	2	Klein	Deutsch
2	2	Jung	Deutsch
2	3	Jung	Englisch

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenges. Schlüssel

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenges. Schlüssel

2NF

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenges. Schlüssel

Zweite Normalform

2NF

Definition: Zweite Normalform (2NF)

Eine Tabelle ist in zweiter Normalform, wenn sie die 1NF erfüllt und wenn alle Nichtschlüsselmerkmale vom zusammengesetzten Schlüssel voll funktional abhängig sind.

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammengeh. Schlüssel

Tabelle NICHT in zweiter Normalform (erfüllt 1NF)

2NF

Fachbelegung

<u>ID_Schüler</u>	<u>ID_Fach</u>	Name	Fachbezeichnung	Note
1	1	Klein	Mathematik	2
1	2	Klein	Deutsch	3
2	2	Jung	Deutsch	2
2	3	Jung	Englisch	4

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammengeh. Schlüssel

Tabelle NICHT in zweiter Normalform (erfüllt 1NF)

2NF

Fachbelegung



<u>ID_Schüler</u>	<u>ID_Fach</u>	Name	Fachbezeichnung	Note
1	1	Klein	Mathematik	2
1	2	Klein	Deutsch	3
2	2	Jung	Deutsch	2
2	3	Jung	Englisch	4

Alle Tabellen

Beliebige unnormalierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenhängenden Schlüssel

Tabelle NICHT in zweiter Normalform (erfüllt 1NF)

2NF

Fachbelegung

<u>ID_Schüler</u>	<u>ID_Fach</u>	Name	Fachbezeichnung	Note
1	1	Klein	Mathematik	2
1	2	Klein	Deutsch	3
2	2	Jung	Deutsch	2
2	3	Jung	Englisch	4

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenhäng. Schlüssel

Tabelle NICHT in zweiter Normalform (erfüllt 1NF)

2NF

Fachbelegung

<u>ID_Schüler</u>	<u>ID_Fach</u>	Name	Fachbezeichnung	Note
1	1	Klein	Mathematik	2
1	2	Klein	Deutsch	3
2	2	Jung	Deutsch	2
2	3	Jung	Englisch	4

Alle Tabellen

Beliebige unnormalierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenhäng. Schlüssel

Tabelle NICHT in zweiter Normalform (erfüllt 1NF)

2NF

Fachbelegung

<u>ID_Schüler</u>	<u>ID_Fach</u>	Name	Fachbezeichnung	Note
1	1	Klein	Mathematik	2
1	2	Klein	Deutsch	3
2	2	Jung	Deutsch	2
2	3	Jung	Englisch	4

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig von

Das Merkmal **Note** ist vom
zusammengesetzten Schlüssel
ID_Schüler und **ID_Fach**
abhängig!

Tabelle NICHT in zweiter Normalform (es fehlt die MFA)

Fachbelegung

<u>ID_Schüler</u>	<u>ID_Fach</u>	Name	Fachbezeichnung	Note
1	1	Klein	Mathematik	2
1	2	Klein	Deutsch	3
2	2	Jung	Deutsch	2
2	3	Jung	Englisch	4

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammengefügten Schlüssel

Tabellen NICHT in zweiter Normalform (erfüllt 1NF)

2NF

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	Name
1	Klein
2	Jung

Fach-Note

<u>ID_Schüler</u>	<u>ID_Fach</u>	Fachbezeichnung	Note
1	1	Mathematik	2
1	2	Deutsch	3
2	2	Deutsch	2
2	3	Englisch	4

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammengeh. Schlüssel

Tabellen in zweiter Normalform

2NF

Schüler

ID_Schüler	Name
1	Klein
2	Jung

Fach

ID_Fach	Fachbezeichnung
1	Mathematik
2	Deutsch
3	Englisch

Note

ID_Schüler	ID_Fach	Note
1	1	2
1	2	3
2	2	2
2	3	4

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenges. Schlüssel

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammengeh. Schlüssel

3. Normalform

Keine transitiven Abhängigkeiten

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenges. Schlüssel

3. Normalform

Keine transitiven Abhängigkeiten

3NF

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenges. Schlüssel

3. Normalform

Keine transitiven Abhängigkeiten

3NF

Dritte Normalform

Definition: Dritte Normalform (3NF)

Eine Tabelle ist in dritter Normalform, wenn sie die 2NF erfüllt und kein Nichtschlüsselmerkmal vom Schlüssel transitiv abhängig ist!

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenges. Schlüssel

3. Normalform

Keine transitiven Abhängigkeiten

Tabelle NICHT in dritter Normalform (erfüllt 2NF)

3NF

Schüler

ID_Schüler	Name	ID_Klassenlehrer	Klassenlehrername
1	Schulte	1	Müller
2	Kleinold	1	Müller
4	Müller	2	Neitzel

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenhäng. Schlüssel

3. Normalform

Keine transitiven Abhängigkeiten

Tabelle NICHT in dritter Normalform (erfüllt 2NF)

3NF

Schüler



ID_Schüler	Name	ID_Klassenlehrer	Klassenlehrername
1	Schulte	1	Müller
2	Kleinold	1	Müller
4	Müller	2	Neitzel

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammengeh. Schlüssel

3. Normalform

Keine transitiven Abhängigkeiten

Tabelle NICHT in dritter Normalform (erfüllt 2NF)

3NF

Schüler

ID_Schüler	Name	ID_Klassenlehrer	Klassenlehrername
1	Schulte	1	Müller
2	Kleinold	1	Müller
4	Müller	2	Neitzel

Alle Tabellen

Beliebige unnormalierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenges. Schlüssel

3. Normalform

Keine transitiven Abhängigkeiten

Tabelle NICHT in dritter Normalform (erfüllt 2NF)

3NF

Schüler

ID_Schüler	Name	ID_Klassenlehrer	Klassenlehrername
1	Schulte	1	Müller
2	Kleinold	1	Müller
4	Müller	2	Neitzel



Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenh. Schlüssel

3. Normalform

Keine transitiven Abhängigkeiten

Tabelle NICHT in dritter Normalform (erfüllt 2NF)

3NF

Schüler

ID_Schüler	Name	ID_Klassenlehrer	Klassenlehrername
1	Schulte	1	Müller
2	Kleinold	1	Müller
4	Müller	2	Neitzel



Alle Tabellen

Beliebige unnormalierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusam

3. Normalform

Keine transitiven Abhängigkeiten

Der **Klassenlehrername**
ist transitiv abhängig
(über das Merkmal
ID_Klassenlehrer)
vom Merkmal
ID_Schüler

Tabelle NICHT in dritter Normalform (erfüllt 2N)

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	<u>Name</u>	<u>ID_Klassenlehrer</u>	<u>Klassenlehrername</u>
1	Schulte	1	Müller
2	Kleinold	1	Müller
4	Müller	2	Neitzel



Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammengeh. Schlüssel

3. Normalform

Keine transitiven Abhängigkeiten

Tabelle in dritter Normalform

3NF

Lehrer

ID_Klassenlehrer	Klassenlehrername
1	Müller
2	Neitzel

Schüler

ID_Schüler	Name	ID_Klassenlehrer
1	Schulte	1
2	Kleinold	1
4	Müller	2

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammengeh. Schlüssel

3. Normalform

Keine transitiven Abhängigkeiten

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenges. Schlüssel

3. Normalform

Keine transitiven Abhängigkeiten

Boyce-Codd- Normalform

Nur Abhängigkeiten vom Schlüssel zulassen

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenges. Schlüssel

3. Normalform

Keine transitiven Abhängigkeiten

Boyce-Codd- Normalform

Nur Abhängigkeiten vom Schlüssel zulassen

4. Normalform

keine Mehrwertabhängigkeit

Alle Tabellen

Beliebige unnormalisierte Tabellen

1. Normalform

Wertebereiche der Merkmale sind atomar (keine Mengen oder Listen)

2. Normalform

Merkmale voll funktional abhängig vom zusammenes. Schlüssel

3. Normalform

Keine transitiven Abhängigkeiten

Boyce-Codd- Normalform

Nur Abhängigkeiten vom Schlüssel zulassen

4. Normalform

keine Mehrwertabhängigkeit

5. Normalform

Nur triviale Verbundabhängigkeiten