

Datenbanken

Teil 2: Informationen

Kapitel 2: Einführung



Erste Beispieltabellen

Anhand eines ersten Beispiels können folgende Grundbegriffe erläutert werden:

1. Merkmal, Datensatz, Datenfeld
2. Schlüssel
3. Tabelle, Datenbank
4. Beziehung
5. Fremdschlüssel
6. Anomalien, Redundanzen, inkonsistente Daten

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können.
Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

Name	Adresse	Telefon	Alter
Ernst, Uwe	Weg 1; 51111 Köln	98765	14
Müller, Kai	89077 Ulm; Straße 2	87654	16
Specht, Eva	Pfad 15; 11111 Berlin	76543	17
Groß, Ute	Allee 9, 24103 Kiel	45678	15

Tabelle
OK?

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können. Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

Name	Adresse	Telefon	Alter
Ernst, Uwe	Weg 1; 51111 Köln	98765	14
Müller, Kai	89077 Ulm; Straße 2	87654	16
Specht, Eva	Pfad 15; 11111 Berlin	76543	17
Groß, Ute	Allee 9, 24103 Kiel	45678	15

Problem

In der Tabelle sind nicht eindeutige Listen enthalten.

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können. Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

Name	Adresse	Telefon	Alter
Ernst, Uwe	Weg 1; 51111 Köln	98765	14
Müller, Kai	89077 Ulm; Straße 2	87654	16
Specht, Eva	Pfad 15; 11111 Berlin	76543	17
Groß, Ute	Allee 9, 24103 Kiel	45678	15

Problem

Definition: Erste Normalform (1.NF)

Eine Tabelle ist in erster Normalform, falls die Wertebereiche der Merkmale atomar sind.

Unter atomar wird hier eine unteilbare Informationseinheit verstanden. Das heißt, dass Listen oder Mengen als Inhalt einer Tabellenzelle unzulässig sind.

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können.
Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

Vorname	Nachname	Straße	PLZ	Ort	Telefon	Alter
Uwe	Ernst	Weg 1	51111	Köln	98765	14
Kai	Müller	Straße 2	89077	Ulm	87654	16
Eva	Specht	Pfad 15	11111	Berlin	76543	17
Ute	Groß	Allee 9	24103	Kiel	45678	15

Tabelle
OK?

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können.
Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

Vorname	Nachname	Straße	PLZ	Ort	Telefon	Alter
Uwe	Ernst	Weg 1	51111	Köln	98765	14
Kai	Müller	Straße 2	89077	Ulm	87654	16
Eva	Specht	Pfad 15	11111	Berlin	76543	17
Ute	Groß	Allee 9	24103	Kiel	45678	15

Problem

Sobald ein Schüler Geburtstag hat, muss das Alter angepasst werden

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können. Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

Vorname	Nachname	Straße	PLZ	Ort	Telefon	Geburtsdatum
Uwe	Ernst	Weg 1	51111	Köln	98765	05.06.2002
Kai	Müller	Straße 2	89077	Ulm	87654	08.12.2000
Eva	Specht	Pfad 15	11111	Berlin	76543	06.08.1999
Ute	Groß	Allee 9	24103	Kiel	45678	05.07.2001

WICHTIG

Die Tabellen sollten nach Möglichkeit keine Daten enthalten, die ständigen Änderungen unterworfen sind.

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können. Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

Vorname	Nachname	Straße	PLZ	Ort	Telefon	Geburtsdatum
Uwe	Ernst	Weg 1	51111	Köln	98765	05.06.2002
Kai	Müller	Straße 2	89077	Ulm	87654	08.12.2000
Eva	Specht	Pfad 15	11111	Berlin	76543	06.08.1999
Ute	Groß	Allee 9	24103	Kiel	45678	05.07.2001



Zusatzbedingung

Definition: Schlüssel

Ein Schlüssel muss folgende beiden Bedingungen erfüllen:

- Eindeutigkeit: Ein Schlüssel identifiziert eindeutig die Datensätze der Tabelle.
- Minimal: Wird ein Schlüssel aus mehreren Merkmalen kombiniert, dürfen nicht mehr Merkmale als unbedingt notwendig an der Kombination beteiligt werden.

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können.
Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

<u>Vorname</u>	Nachname	Straße	PLZ	Ort	Telefon	Geburtsdatum
Uwe	Ernst	Weg 1	51111	Köln	98765	05.06.2002
Kai	Müller	Straße 2	89077	Ulm	87654	08.12.2000
Eva	Specht	Pfad 15	11111	Berlin	76543	06.08.1999
Ute	Groß	Allee 9	24103	Kiel	45678	05.07.2001

Schlüssel
OK?

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können. Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

Vorname	Nachname	Straße	PLZ	Ort	Telefon	Geburtsdatum
Uwe	Ernst	Weg 1	51111	Köln	98765	05.06.2002
Kai	Müller	Straße 2	89077	Ulm	87654	08.12.2000
Eva	Specht	Pfad 15	11111	Berlin	76543	06.08.1999
Ute	Groß	Allee 9	24103	Kiel	45678	05.07.2001

Problem Eindeutigkeit

Ein Schlüssel bestehend aus dem Merkmal 'Vorname' setzt voraus, dass es keine zwei Schüler mit dem selben Vornamen gibt!

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können.
Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

<u>Vorname</u>	<u>Nachname</u>	<u>Straße</u>	<u>PLZ</u>	<u>Ort</u>	<u>Telefon</u>	<u>Geburtsdatum</u>
Uwe	Ernst	Weg 1	51111	Köln	98765	05.06.2002
Kai	Müller	Straße 2	89077	Ulm	87654	08.12.2000
Eva	Specht	Pfad 15	11111	Berlin	76543	06.08.1999
Ute	Groß	Allee 9	24103	Kiel	45678	05.07.2001

Schlüssel
OK?

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können. Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

<u>Vorname</u>	<u>Nachname</u>	<u>Straße</u>	<u>PLZ</u>	<u>Ort</u>	<u>Telefon</u>	<u>Geburtsdatum</u>
Uwe	Ernst	Weg 1	51111	Köln	98765	05.06.2002
Kai	Müller	Straße 2	89077	Ulm	87654	08.12.2000
Eva	Specht	Pfad 15	11111	Berlin	76543	06.08.1999
Ute	Groß	Allee 9	24103	Kiel	45678	05.07.2001

Problem Eindeutigkeit / Minimalität

Kann man garantieren, dass es keine zwei Schüler an der Schule geben kann, die denselben Vornamen, denselben Nachnamen und dasselbe Geburtsdatum haben?
Ist der gewählte Schlüssel noch minimal?

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können.
Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

Vorname	Nachname	Straße	PLZ	Ort	Telefon	Geburtsdatum
Uwe	Ernst	Weg 1	51111	Köln	98765	05.06.2002
Kai	Müller	Straße 2	89077	Ulm	87654	08.12.2000
Eva	Specht	Pfad 15	11111	Berlin	76543	06.08.1999
Ute	Groß	Allee 9	24103	Kiel	45678	05.07.2001

Umsetzung
OK?

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können. Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

Vorname	Nachname	Straße	PLZ	Ort	Telefon	Geburtsdatum
Uwe	Ernst	Weg 1	51111	Köln	98765	05.06.2002
Kai	Müller	Straße 2	89077	Ulm	87654	08.12.2000
Eva	Specht	Pfad 15	11111	Berlin	76543	06.08.1999
Ute	Groß	Allee 9	24103	Kiel	45678	05.07.2001

Problem Eindeutigkeit

Was passiert, wenn mehrere Schüler in einer gemeinsamen WG (Wohngemeinschaft) unter der selben Telefonnummer zu erreichen sind?

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können. Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

ID_Schüler	Vorname	Nachname	Straße	PLZ	Ort	Telefon	Geburtsdatum
1	Uwe	Ernst	Weg 1	51111	Köln	98765	05.06.2002
2	Kai	Müller	Straße 2	89077	Ulm	87654	08.12.2000
3	Eva	Specht	Pfad 15	11111	Berlin	76543	06.08.1999
4	Ute	Groß	Allee 9	24103	Kiel	45678	05.07.2001

WICHTIG

Den (Entitäten)-Tabellen sollten eigenständige eindeutige ID-Werte als Schlüsselmerkmal hinzugefügt werden. Dies gilt selbst dann, wenn eindeutige Merkmale, wie beispielsweise das Merkmal 'ISBN' in einer Tabelle 'Bücher', als potentiell Schlüsselmerkmal zur Verfügung steht.

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können.
Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	Vorname	Nachname	Straße	PLZ	Ort	Telefon	Geburtsdatum
1	Uwe	Ernst	Weg 1	51111	Köln	98765	05.06.2002
2	Kai	Müller	Straße 2	89077	Ulm	87654	08.12.2000
3	Eva	Specht	Pfad 15	11111	Berlin	76543	06.08.1999
4	Ute	Groß	Allee 9	24103	Kiel	45678	05.07.2001

Anmerkung

Im Folgenden werden, außer dem Schlüsselmerkmal 'ID_Schüler', alle Merkmale der Tabelle 'Schüler' nur noch durch '...' dargestellt.

Anforderung

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können. Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Lösung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...
1	...
2	...
3	...
4	...

Definition: Tabelle

Eine Tabelle ist eine Menge von Datensätzen, die tabellenförmig angeordnet werden und folgende Eigenschaften erfüllen:

- Eine Tabelle besitzt einen Namen, der innerhalb der Datenbank eindeutig ist.
- Der Name eines Merkmals ist innerhalb der Tabelle eindeutig.
- Anzahl und Reihenfolge der Merkmale sind beliebig.
- Anzahl und Reihenfolge der Datensätze sind beliebig.
- Jede Tabelle besitzt einen Schlüssel.

Anforderung

Zusätzlich möchte ich zu jedem Schüler wissen, welchen Klassenlehrer er hat. Ich benötige also auch den Namen des zugehörigen Klassenlehrers.

Lösung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	K-Nachname	K-Vorname
1	...	Moll	Willi
2	...	Moll	Willi
3	...	Kurp	August
4	...	Kurp	August

Umsetzung
OK?

Anforderung

Zusätzlich möchte ich zu jedem Schüler wissen, welchen Klassenlehrer er hat. Ich benötige also auch den Namen des zugehörigen Klassenlehrers.

Lösung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	K-Nachname	K-Vorname
1	...	Moll	Willi
2	...	Moll	Willi
3	...	Kurp	August
4	...	Kurp	August

Problem Eindeutigkeit

Was passiert, wenn es Lehrer mit gleichen Vor- und Nachnamen an der Schule gibt?

Anforderung

Zusätzlich möchte ich zu jedem Schüler wissen, welchen Klassenlehrer er hat. Ich benötige also auch den Namen des zugehörigen Klassenlehrers.

Lösung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer	K-Nachname	K-Vorname
1	...	1	Moll	Willi
2	...	1	Moll	Willi
3	...	2	Kurp	August
4	...	2	Kurp	August

Anmerkung

Das Merkmal 'ID_Lehrer' ist KEIN Schlüsselmerkmal, sondern dient lediglich der eindeutigen Unterscheidbarkeit der Lehrer (selbst bei Namensgleichheit).

Umsetzung
OK?

Anforderung

Zusätzlich möchte ich zu jedem Schüler wissen, welchen Klassenlehrer er hat. Ich benötige also auch den Namen des zugehörigen Klassenlehrers.

Lösung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer	K-Nachname	K-Vorname
1	...	1	Moll	Willi
2	...	1	Moll	Willi
3	...	2	Kurp	August
4	...	2	Kurp	August

Problem

Aufgrund von Redundanzen treten unterschiedliche Anomalien (fehlerhafte Besonderheiten) in den Merkmalen 'K-Nachname' und 'K-Vorname' auf.

Hat man einmal dem Lehrer mit 'ID_Klassenlehrer' = 1 den Nachnamen 'Moll' zugeordnet, darf es keinen zweiten Datensatz in der Tabelle geben, bei dem dieser Lehrer-ID ein anderer Name zugewiesen wird (inkonsistente Daten z.B. durch Falschschreiben).

Anforderung

Zusätzlich möchte ich zu jedem Schüler wissen, welchen Klassenlehrer er hat. Ich benötige also auch den Namen des zugehörigen Klassenlehrers.

Lösung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer
1	...	1
2	...	1
3	...	2
4	...	2

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname
1	Moll	Willi
2	Kurp	August

WICHTIG

Redundante Daten sind in einer Datenbank grundsätzlich zu vermeiden!

Umsetzung
OK?

Anforderung

Zusätzlich möchte ich zu jedem Schüler wissen, welchen Klassenlehrer er hat. Ich benötige also auch den Namen des zugehörigen Klassenlehrers.

Lösung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer
1	...	1
2	...	1
3	...	2
4	...	2

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname
1	Moll	Willi
2	Kurp	August



Definition: Fremdschlüssel

Als Fremdschlüssel einer Tabelle wird ein Merkmal oder eine Kombination von Merkmalen bezeichnet, die in einer anderen Tabelle als Schlüssel vorkommen.

Anforderung

Zusätzlich möchte ich zu jedem Lehrer wissen, in welcher Klasse er unterrichtet.
Zur Klassenidentifikation genügt das Klassenkürzel und die Klassenbezeichnung.

Lösung**Schüler**

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer
1	...	1
2	...	1
3	...	2
4	...	2

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nach-name	Vor-name	Klasse
1	Moll	Willi	BG, Berufsgrundschuljahr FO13, Fachoberschule Kl.13
2	Kurp	August	IF, TA-Informationstechnik FO13, Fachoberschule Kl.13

Umsetzung
OK?

Anforderung

Zusätzlich möchte ich zu jedem Lehrer wissen, in welcher Klasse er unterrichtet. Zur Klassenidentifikation genügt das Klassenkürzel und die Klassenbezeichnung.

Lösung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer
1	...	1
2	...	1
3	...	2
4	...	2

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname	Klasse
1	Moll	Willi	BG, Berufsgrundschuljahr FO13, Fachoberschule Kl.13
2	Kurp	August	IF, TA-Informationstechnik FO13, Fachoberschule Kl.13

Problem

Auch diese Tabellenumsetzung enthält wieder Listen und Redundanzen, die zu Anomalien und damit zu inkonsistenten Daten führen können.

Anforderung

Zusätzlich möchte ich zu jedem Lehrer wissen, in welcher Klasse er unterrichtet. Zur Klassenidentifikation genügt das Klassenkürzel und die Klassenbezeichnung.

Lösung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer
1	...	1
2	...	1
3	...	2
4	...	2

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname	Klasse
1	Moll	Willi	BG, Berufsgrundschuljahr FO13, Fachoberschule Kl.13
2	Kurp	August	IF, TA-Informationstechnik FO13, Fachoberschule Kl.13

Problem

Auch diese Tabellenumsetzung enthält wieder Listen und Redundanzen, die zu Anomalien und damit zu inkonsistenten Daten führen können.



Um derartige Probleme zu vermeiden, müssen wieder die Daten auf mehrere Tabellen verteilt werden.

Anforderung

Zusätzlich möchte ich zu jedem Lehrer wissen, in welcher Klasse er unterrichtet. Zur Klassenidentifikation genügt das Klassenkürzel und die Klassenbezeichnung.

Lösung

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname
1	Moll	Willi
2	Kurp	August

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer
1	...	1
2	...	1
3	...	2
4	...	2

Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung
1	BG	Berufsgrundschuljahr
2	IF	TA-Informationstechnik
3	FO13	Fachoberschule KI.13

Problem

Die Tabellen 'Lehrer' und 'Klasse' stehen noch nicht in Beziehung zueinander.

Anforderung

Zusätzlich möchte ich zu jedem Lehrer wissen, in welcher Klasse er unterrichtet. Zur Klassenidentifikation genügt das Klassenkürzel und die Klassenbezeichnung.

Lösung

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname
1	Moll	Willi
2	Kurp	August

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1
1	3
2	2
2	3

Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung
1	BG	Berufsgrundschuljahr
2	IF	TA-Informationstechnik
3	FO13	Fachoberschule KI.13

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	<u>ID_Lehrer</u>
1	...	1
2	...	1
3	...	2
4	...	2



Anforderung

Als weitere zusätzliche Information benötige ich Kenntnis darüber, welcher Schüler Klassensprecher einer Klasse ist.

Lösung**Schüler**

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer
1	...	1
2	...	1
3	...	2
4	...	2

Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung
1	BG	Berufsgrundschuljahr
2	IF	TA-Informationstechnik
3	FO13	Fachoberschule KI.13

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname
1	Moll	Willi
2	Kurp	August

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1
1	3
2	2
2	3

DREI
Umsetzungs
Varianten

Anforderung

Als weitere zusätzliche Information benötige ich Kenntnis darüber, welcher Schüler Klassensprecher einer Klasse ist.

Lösung (Variante 1)

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer	ID_Klasse
1	...	1	2
2	...	1	
3	...	2	2
4	...	2	3

Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung
1	BG	Berufsgrundschuljahr
2	IF	TA-Informationstechnik
3	FO13	Fachoberschule KI.13

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname
1	Moll	Willi
2	Kurp	August

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1
1	3
2	2
2	3



Umsetzung OK?

Anforderung

Als weitere zusätzliche Information benötige ich Kenntnis darüber, welcher Schüler Klassensprecher einer Klasse ist.

Lösung (Variante 1)

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer	ID_Klasse
1	...	1	2
2	...	1	
3	...	2	2
4	...	2	3

Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung
1	BG	Berufsgrundschuljahr
2	IF	TA-Informationstechnik
3	FO13	Fachoberschule KI.13

Problem

Da nicht jeder Schüler Klassensprecher einer Klasse ist, entstehen viele leere Datenfelder.

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname
1	Moll	Willi
2	Kurp	August

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	ID_Klasse
1	1
1	3
2	2
2	3

Anforderung

Als weitere zusätzliche Information benötige ich Kenntnis darüber, welcher Schüler Klassensprecher einer Klasse ist.

Lösung (Variante 2)

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer
1	...	1
2	...	1
3	...	2
4	...	2

ist
Klassensprecher

<u>ID_Schüler</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	3
2	1
3	4

Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung
1	BG	Berufsgrundschuljahr
2	IF	TA-Informationstechnik
3	FO13	Fachoberschule Kl.13

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname
1	Moll	Willi
2	Kurp	August

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1
1	3
2	2
2	3



Umsetzung OK?

Anforderung

Als weitere zusätzliche Information benötige ich Kenntnis darüber, welcher Schüler Klassensprecher einer Klasse ist.

Lösung (Varianle 2)

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer
1	...	1
2	...	1
3	...	2
4	...	2

ist
Klassensprecher

<u>ID_Schüler</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	3
2	1
3	4

Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung
1	BG	Berufsgrundschuljahr
2	IF	TA-Informationstechnik
3	FO13	Fachoberschule Kl.13

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname
1	Moll	Willi
2	Kurp	August

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1
1	3
2	2
2	3

Problem

Es muss eine extra Beziehungstabelle geführt werden.

Anforderung

Als weitere zusätzliche Information benötige ich Kenntnis darüber, welcher Schüler Klassensprecher einer Klasse ist.

Lösung (Variante 3)

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer
1	...	1
2	...	1
3	...	2
4	...	2

Klasse

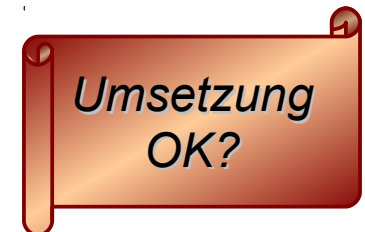
<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung	ID_Schüler
1	BG	Berufsgrundschuljahr	3
2	IF	TA-Informationstechnik	1
3	FO13	Fachoberschule Kl.13	4

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname
1	Moll	Willi
2	Kurp	August

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	ID_Klasse
1	1
1	3
2	2
2	3



Anforderung

Als weitere zusätzliche Information benötige ich Kenntnis darüber, welcher Schüler Klassensprecher einer Klasse ist.

Lösung (Variante 3)

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer
1	...	1
2	...	1
3	...	2
4	...	2

Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung	ID_Schüler
1	BG	Berufsgrundschuljahr	3
2	IF	TA-Informationstechnik	1
3	FO13	Fachoberschule Kl.13	4

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname
1	Moll	Willi
2	Kurp	August

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	ID_Klasse
1	1
1	3
2	2
2	3

Optimale Umsetzung

Weder muss eine zusätzliche Beziehungstabelle geführt werden, noch entstehen leere Datenfelder, da in der Regel jede Klasse einen Klassensprecher hat.

Anforderung

Als letztes soll die Information, welcher Schüler Mitschüler einer Klasse ist, hinzugefügt werden. Die Schüler werden eindeutig den Klassen zugeordnet werden.

Lösung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer	ID_Klasse
1	...	1	2
2	...	1	2
3	...	2	1
4	...	2	3

Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung	ID_Schüler
1	BG	Berufsgrundschuljahr	3
2	IF	TA-Informationstechnik	1
3	FO13	Fachoberschule Kl.13	4

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname
1	Moll	Willi
2	Kurp	August

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1
1	3
2	2
2	3

Umsetzung
OK?

Anforderung

Als letztes soll die Information, welcher Schüler Mitschüler einer Klasse ist, hinzugefügt werden. Die Schüler werden eindeutig den Klassen zugeordnet werden.

Lösung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	...	ID_Lehrer	ID_Klasse
1	...	1	2
2	...	1	2
3	...	2	1
4	...	2	3

Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung	ID_Schüler
1	BG	Berufsgrundschuljahr	3
2	IF	TA-Informationstechnik	1
3	FO13	Fachoberschule Kl.13	4

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname
1	Moll	Willi
2	Kurp	August

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1
1	3
2	2
2	3

Auch diese zusätzliche Anforderung lässt sich durch das Fremdschlüsselmerkmal 'ID_Klasse' in der Tabelle 'Schüler' realisieren.

Anforderungen

Ich muss allen Schülern der Schule Briefe zustellen und sie anrufen können. Zudem muss ich wissen, wie alt die jeweiligen Schüler sind.

Zusätzlich möchte ich zu jedem Schüler wissen, welchen Klassenlehrer er hat. Ich benötige also auch den Namen des zugehörigen Klassenlehrers.

Zusätzlich möchte ich zu jedem Lehrer wissen, in welcher Klasse er unterrichtet. Zur Klassenidentifikation genügt das Klassenkürzel und die Klassenbezeichnung.

Als weitere zusätzliche Information benötige ich Kenntnis darüber, welcher Schüler Klassensprecher einer Klasse ist.

Als letztes soll die Information, welcher Schüler Mitschüler einer Klasse ist, hinzugefügt werden. Die Schüler werden eindeutig den Klassen zugeordnet werden.

Umsetzung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	Nach-Name	...	ID_Lehrer	ID_Klasse
1	Ernst	...	1	2
2	Müller	...	1	2
3	Specht	...	2	1
4	Groß	...	2	3

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	2
1	3
2	1
2	3

Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung	ID_Schüler
1	BG	Berufsgrundschuljahr	3
2	IF	TA-Informationstechnik	1
3	FO13	Fachoberschule Kl.13	4

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nach-name	Vor-name
1	Moll	Willi
2	Kurp	August

Umsetzung
OK?

Umsetzung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	Nach-Name	...	ID_Lehrer	ID_Klasse
1	Ernst	...	1	2
2	Müller	...	1	2
3	Specht	...	2	1
4	Groß	...	2	3



unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	2
1	3
2	1
2	3

Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung	ID_Schüler
1	BG	Berufsgrundschuljahr	3
2	IF	TA-Informationstechnik	1
3	FO13	Fachoberschule Kl.13	4

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nachname	Vorname
1	Moll	Willi
2	Kurp	August

Wo liegt der FEHLER?

Umsetzung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	Nach-Name	...	<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	Ernst	...	1	2
2	Müller	...	1	2
3	Specht	...	2	1
4	Groß	...	2	1

ACHTUNG!
Tabellen
fehlerhaft!

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	2
1	3
2	1
2	3

Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung	<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Schüler</u>
1	BG	Berufsgrundschuljahr	2	3
2	IF	TA-Informationstechnik	1	1
3	FO13	Fachoberschule Kl.13	2	4

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Nach-name	Vor-name
1	Moll	Willi
2	Kurp	August

Umsetzung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	Nach-Name	...	<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	Ernst	...	1	2
2	Müller	...	1	2
3	Specht	...	2	4
4	Groß	...	2	3

Problem

Nachdem die Schüler eindeutig den Klassen zugeordnet worden sind, kann nun auch der Klassenlehrer den Klassen zugeordnet werden. Die Information „welcher Lehrer ist Klassenlehrer eines Schülers“ geht dabei nicht verloren.

Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung	<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Schüler</u>
1	BG	Berufsgrundschuljahr	2	3
2	IF	TA-Informationstechnik	1	1
3	FO13	Fachoberschule Kl.13	2	4

Umsetzung

Schüler

<u>ID_Schüler</u>	Nach-Name	...	<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	Ernst	...	1	2
2	Müller	...	1	2
3	Specht	...	2	4
4	Groß	...	2	3



Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Kürzel	Beschreibung	<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Schüler</u>
1	BG	Berufsgrundschuljahr	2	3
2	IF	TA-Informationstechnik	1	1
3	FO13	Fachoberschule Kl.13	2	4

Problem

Nachdem die Schüler eindeutig den Klassen zugeordnet worden sind, kann nun auch der Klassenlehrer den Klassen zugeordnet werden. Die Information „welcher Lehrer ist Klassenlehrer eines Schülers“ geht dabei nicht verloren.

Fazit

Es ist (fast) unmöglich ohne Datenanalyse und strukturierten Datenbankentwurf zu einem brauchbaren Tabellenschema zu gelangen.