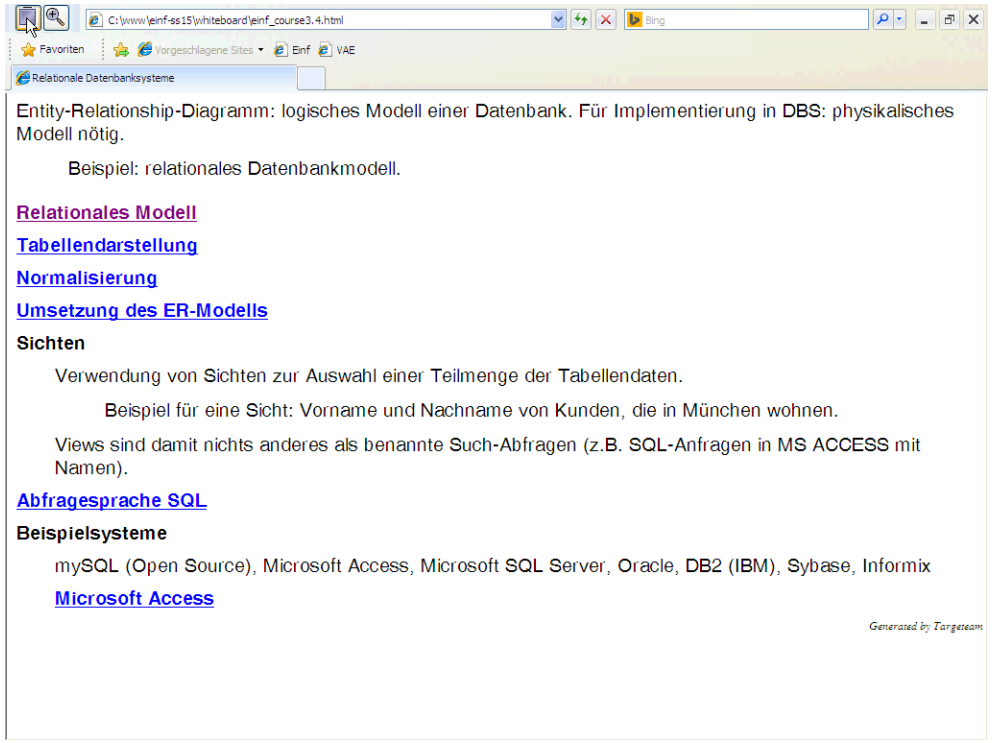
Script **generated by TTT**

Title: Einf_HF (27.04.2015)

Date: Mon Apr 27 14:15:35 CEST 2015

Duration: 89:34 min

Pages: 30



Entity-Relationship-Diagramm: logisches Modell einer Datenbank. Für Implementierung in DBS: physikalisches Modell nötig.

Beispiel: relationales Datenbankmodell.

Sichten

Verwendung von Sichten zur Auswahl einer Teilmenge der Tabellendaten.

Beispiel für eine Sicht: Vorname und Nachname von Kunden, die in München wohnen.

Views sind damit nichts anderes als benannte Such-Abfragen (z.B. SQL-Anfragen in MS ACCESS mit Namen).

Beispielsysteme

mySQL (Open Source), Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, DB2 (IBM), Sybase, Informix

Generated by Targeteam

Relationales Modell

Schema : legt die Struktur der in der Datenbank gespeicherten Daten fest. Darstellung mit Hilfe von Relationen

Relation R ⊆ Wertebereich (Attribut 1) * ... * Wertebereich (Attribut n)

- Beispiel der Relation Telefonbuch

  Telefonbuch ⊆ Text * Text * Zahl

  Darstellung als Schema

  Telefonbuch: {[Name: Text, Adresse: Text, ***Telefonnr: Zahl]*** }

- Relationale Darstellung von Entity-Typen:

  Kunde: {[***Kundennr: Zahl*** , Vorname: Text, Nachname: Text, Ort: Text]}

  Kundennr ist der Primärschlüssel zur Identifizierung der einzelnen Kunden.

- Relationale Darstellung von Relationship-Typen:

  entleiht: {[***Kundennr: Zahl*** , ***Inventarnr: Zahl*** , Datum: Datum]}

  Kundennr und Inventarnr dient zur Identifizierung eines Entleihvorgangs.

Generated by Targeteam

Relationale Datenbanksysteme

Entity-Relationship-Diagramm: logisches Modell einer Datenbank. Für Implementierung in DBS: physikalisches Modell nötig.

Beispiel: relationales Datenbankmodell.

Relationales Modell

Tabellendarstellung

Normalisierung

Umsetzung des ER-Modells

Sichten

Verwendung von Sichten zur Auswahl einer Teilmenge der Tabellendaten.

Beispiel für eine Sicht: Vorname und Nachname von Kunden, die in München wohnen.

Views sind damit nichts anderes als benannte Such-Abfragen (z.B. SQL-Anfragen in MS ACCESS mit Namen).

Abfragesprache SQL

Beispielsysteme

mySQL (Open Source), Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, DB2 (IBM), Sybase, Informix

Microsoft Access

Generated by Targeteam

Tabellendarstellung

In relationalen Datenbanken "sieht" der Benutzer die Information in Form von Tabellen (Relationen). Jede dieser Tabellen besteht aus Zeilen und Spalten; Spalten repräsentieren die Attribute von Entities.

Daten in Menge von Tabellen (Relationen) gespeichert. Meist eine Tabelle je Entity-Typ und eine Tabelle je Relationship-Typ.

Je Tabelle: Name, Spalten, Zeilen.

Je Zeile: ein zusammengehöriger Datensatz (Tupel einer Relation). Spalten als "Attribute" bezeichnet.

Jede Tabelle hat "Primärschlüssel": identifiziert Zeilen (Datensätze) eindeutig.

z.B. jeder einzelner Kunde wird durch Kundennr identifiziert.

Ordnung der Zeilen irrelevant.

Ordnung der Spalten irrelevant, da durch Namen bezeichnet.

Für Benutzer relevante Informationen: Datenwerte in den Tabellen.

Beziehungen zwischen zwei Tabellen

Beispiel

Beispiel

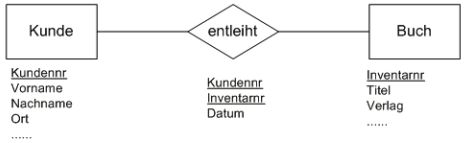


Tabelle Kunde

Modelliert Entity-Typ "Kunde", je Zeile ein Kunde; Primärschlüssel Kundennummer.

Kunde: {[***Kundennr: Zahl*** , Vorname: Text, Nachname: Text, PLZ: Zahl, Ort: Text, Straße: Text]}

Kundennr	Vorname	Nachname	PLZ	Ort	Straße

Tabelle Buch

Modelliert Entity-Typ "Buch", je Zeile ein Buch; Primärschlüssel Inventarnummer.

Inventarnr	Titel	Verlag	Preis	Erscheinungs-datum

Tabelle Entleihe

Modelliert Relationship-Typ "Kunde leiht Buch aus", je Zeile ein ausgeliehenes Buch; Primärschlüssel: Paar (Kundennr, Inventarnr).

Beispiel

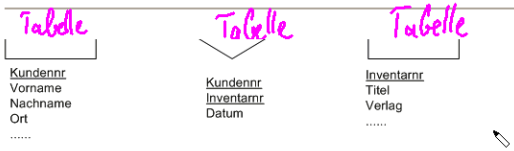


Tabelle Kunde

Modelliert Entity-Typ "Kunde", je Zeile ein Kunde; Primärschlüssel Kundennummer.

Schema Kunde: {[***Kundennr: Zahl*** , Vorname: Text, Nachname: Text, PLZ: Zahl, Ort: Text, Straße: Text]}

Kundennr	Vorname	Nachname	PLZ	Ort	Straße

Tabelle Buch

Modelliert Entity-Typ "Buch", je Zeile ein Buch; Primärschlüssel Inventarnummer.

Inventarnr	Titel	Verlag	Preis	Erscheinungs-datum

Tabelle Entleihe

Modelliert Relationship-Typ "Kunde leiht Buch aus", je Zeile ein ausgeliehenes Buch; Primärschlüssel: Paar (Kundennr, Inventarnr).

Kundennr	Inventarnr	Datum

Tabellendarstellung

In relationalen Datenbanken "sieht" der Benutzer die Information in Form von Tabellen (Relationen). Jede dieser Tabellen besteht aus Zeilen und Spalten; Spalten repräsentieren die Attribute von Entities.

Daten in Menge von Tabellen (Relationen) gespeichert. Meist eine Tabelle je Entity-Typ und eine Tabelle je Relationship-Typ.

Je Tabelle: Name, Spalten, Zeilen.

Je Zeile: ein zusammengehöriger Datensatz (Tupel einer Relation). Spalten als "Attribute" bezeichnet.

Jede Tabelle hat "Primärschlüssel": identifiziert Zeilen (Datensätze) eindeutig.

z.B. jeder einzelner Kunde wird durch Kundennr identifiziert.

Ordnung der Zeilen irrelevant.

Ordnung der Spalten irrelevant, da durch Namen bezeichnet.

Für Benutzer relevante Informationen: Datenwerte in den Tabellen.

Beziehungen zwischen zwei Tabellen

Beispiel

Generated by Targeteam

Mehrfache Speicherung derselben Information in gleicher oder mehreren Tabellen kann zu Konsistenzproblemen bei Änderungen führen.

Name	Vorname	PLZ	Ort
Huber	Franz	83022	Rosenheim

dieselbe Information ist mehrfach dargestellt: 83022 ist die PLZ von Rosenheim

⇒ Lösung: Normalisierung

Redundanz - Anomalien

1. Normalform

2. Normalform

3. Normalform

Zusammenfassung

Bei der Normalisierung werden Tabellen so zerlegt, dass keine Redundanzen mehr auftreten

1. Normalform: sämtliche Attributwerte sind atomar, d.h. nicht aus mehreren Elementen zusammengesetzt.

2. Normalform: 1. Normalform und jedes nicht zum Primärschlüssel gehörige Attribut ist von diesem voll funktional abhängig.

3. Normalform: 2. Normalform und es existieren keine transitiven Abhängigkeiten.

Unter Redundanz versteht man die überflüssige Mehrfachspeicherung von Daten:

verschwendet Speicherplatz

kann bei Änderungen zu Inkonsistenzen oder Fehler führen (Anomalien).

Nr	Name	Vorname	PLZ	Ort	Ware	Preis
1	Huber	Franz	83022	Rosenheim	Hemd	22,50
2	Huber	Franz	83022	Rosenheim	Hose	78,90
3	Meyer	Christa	86321	Ganselham	Bluse	45,30

Update-Anomalie: bei einer Änderung von Daten werden Datensätze übersehen.

Beispiel: Adresse von F. Huber ist mehrfach in Datenbank gespeichert; sie wird jedoch nicht an allen Stellen geändert.

Delete-Anomalie: beim Löschen gehen Informationen verloren, die man später eventuell wieder benötigt.

Beispiel: Einträge von Huber werden gelöscht ⇒ Information über die Postleitzahl von Rosenheim geht verloren.

Insert-Anomalie: neue Datensätze lassen sich nicht eintragen, da Teile des Primärschlüssels fehlen.

Normalisierung

Mehrfache Speicherung derselben Information in gleicher oder mehreren Tabellen kann zu Konsistenzproblemen bei Änderungen führen.

Name	Vorname	PLZ	Ort
Huber	Franz	83022	Rosenheim

dieselbe Information ist mehrfach dargestellt: 83022 ist die PLZ von Rosenheim

⇒ Lösung: Normalisierung

Redundanz - Anomalien

1. Normalform

2. Normalform

3. Normalform

Zusammenfassung

Bei der Normalisierung werden Tabellen so zerlegt, dass keine Redundanzen mehr auftreten

1. Normalform: sämtliche Attributwerte sind atomar, d.h. nicht aus mehreren Elementen zusammengesetzt.

2. Normalform: 1. Normalform und jedes nicht zum Primärschlüssel gehörige Attribut ist von diesem voll funktional abhängig.

3. Normalform: 2. Normalform und es existieren keine transitiven Abhängigkeiten.

Generated by Targeteam

Eine Tabelle ist in 1. Normalform, falls alle Attribute nur atomare Werte annehmen können. Keine Mengen, Aufzählungen.

Name	Vorname	Adresse
Müller	Anna	Sudentenstr. 18, 83022 Rosenheim
Huber	Karl	Hauptstr. 4, 86321 Ganselham

Normalisierung

Name	Vorname	Straße	PLZ	Ort
Müller	Anna	Sudentenstr. 18	83022	Rosenheim
Huber	Karl	Haupstr. 4	86321	Ganselham

2. Normalform

Funktionale Abhängigkeit von Attributen

TitelNr	Titelname	Autor	ExNr	Zustand	Verliehen
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	01	Gut	ja
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	02	mittel	nein
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	03	schlecht	nein

Primärschlüssel ist das Paar (TitelNr, ExNr).

Mit jedem Exemplar werden Informationen zum Titel erneut eingetragen, z.B. Titelname, Autor.

Titelname und Autor sind nur von TitelNr abhängig, nicht jedoch von ExNr.

Umwandlung in 2. Normalform

Umwandlung in 2. Normalform

Eine Tabelle befindet sich in 2. Normalform

wenn sie sich in 1. Normalform befindet, und

jedes Attribut, das nicht zum Schlüssel gehört, nur vom gesamten Schlüssel und nicht bereits von einem Teil des Schlüssels abhängt

TitelNr	Titelname	Autor	ExNr	Zustand	Verliehen
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	01	Gut	ja
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	02	mittel	nein
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	03	schlecht	nein

Normalisierung

TitelNr	Titelname	Autor
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg

TitelNr	ExNr	Zustand	Verliehen
1222	01	Gut	ja
1222	02	mittel	nein
1222	03	schlecht	nein

3. Normalform

Trotz Einhaltung der 2. Normalfall treten noch Redundanzen auf,

nämlich transitive funktionale Abhängigkeiten

Kundennr → PLZ → Ort

Attribut Ort enthält redundante Daten, da bereits PLZ den Wert von Ort eindeutig festlegt

Kundennr	Name	Vorname	Straße	PLZ	Ort
00012	Müller	Anna	Sudentenstr. 18	83022	Rosenheim
00013	Huber	Karl	Hauptstr. 8	86321	Ganselham
00014	Meier	Kurt	Körberweg 11	83022	Rosenheim

Umwandlung in 3. Normalform

Umwandlung in 3. Normalform

Eine Tabelle befindet sich in 3. Normalform

wenn sie sich in 2. Normalform befindet, und

kein Nichtschlüssel-Attribut transitiv abhängig von einem Schlüsselattribut ist

Kundennr	Name	Vorname	Straße	PLZ	Ort
00012	Müller	Anna	Sudentenstr. 18	83022	Rosenheim
00013	Huber	Karl	Hauptstr. 8	86321	Ganselham
00014	Meier	Kurt	Körberweg 11	83022	Rosenheim

Normalisierung

Kundennr	Name	Vorname	Straße	PLZ
00012	Müller	Anna	Sudentenstr. 18	83022
00013	Huber	Karl	Hauptstr. 8	86321
00014	Meier	Kurt	Körberweg 11	83022

PLZ	Ort
83022	Rosenheim
86321	Ganselham

Mehrfache Speicherung derselben Information in gleicher oder mehreren Tabellen kann zu Konsistenzproblemen bei Änderungen führen.

Name	Vorname	PLZ	Ort
Huber	Franz	83022	Rosenheim

dieselbe Information ist mehrfach dargestellt: 83022 ist die PLZ von Rosenheim

⇒ Lösung: Normalisierung

Redundanz - Anomalien

1. Normalform

2. Normalform

3. Normalform

Zusammenfassung

Bei der Normalisierung werden Tabellen so zerlegt, dass keine Redundanzen mehr auftreten

1. Normalform: sämtliche Attributwerte sind atomar, d.h. nicht aus mehreren Elementen zusammengesetzt.

2. Normalform: 1. Normalform und jedes nicht zum Primärschlüssel gehörige Attribut ist von diesem voll funktional abhängig.

3. Normalform: 2. Normalform und es existieren keine transitiven Abhängigkeiten.

Entity-Relationship-Diagramm: logisches Modell einer Datenbank. Für Implementierung in DBS: physikalisches Modell nötig.

Beispiel: relationales Datenbankmodell.

Relationales Modell

Tabellendarstellung

Normalisierung

Umsetzung des ER-Modells

Sichten

Verwendung von Sichten zur Auswahl einer Teilmenge der Tabellendaten.

Beispiel für eine Sicht: Vorname und Nachname von Kunden, die in München wohnen.

Views sind damit nichts anderes als benannte Such-Abfragen (z.B. SQL-Anfragen in MS ACCESS mit Namen).

Abfragesprache SQL

Beispielsysteme

mySQL (Open Source), Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, DB2 (IBM), Sybase, Informix

Microsoft Access

Jeder Entity-Typ wird zu einer eigenen Tabelle

die Attribute des Entity-Typs werden zu den Spalten.

ein Attribut (oder eine Kombination von Attribute) wird als ***Primärschlüssel*** definiert.

eine Tabellenzeile repräsentiert eine Instanz des Entity-Typs (Objektinstanz, Entität)

Umsetzung von Relationship-Typ: 1:1

Umsetzung von Relationship-Typ: 1:n

Umsetzung von Relationship-Typ: n:m

Umsetzung des ER-Modells

Jeder Entity-Typ wird zu einer eigenen Tabelle

die Attribute des Entity-Typs werden zu den Spalten.

ein Attribut (oder eine Kombination von Attribute) wird als ***Primärschlüssel*** definiert.

eine Tabellenzeile repräsentiert eine Instanz des Entity-Typs (Objektinstanz, Entität)

Umsetzung von Relationship-Typ: 1:1

Umsetzung von Relationship-Typ: 1:n

Umsetzung von Relationship-Typ: n:m

Umsetzung von Relationship-Typ: 1:1

Integration in eine er beiden Tabellen der beteiligten Entity-Typen

Schlüsselattribut einer Tabelle wird als Attribut in die zweite Tabelle aufgenommen (***Fremdschlüssel***)

Kundennr	Name	Vorname
00012	Müller	Anna
00013	Huber	Karl
00014	Meier	Kurt

Sitznr	Lage	Kundennr
15A	Fenster	00012
15B	Mitte	00013
15C	Gang	00014

Fremdschlüssel

Umsetzung von Relationship-Typ: 1:n

direkte Umwandlung

das Schlüsselattribut der 1-Seite wird als Fremdschlüssel in die Tabelle der n-Seite aufgenommen.

Kundennr	Name	Vorname	Straße	PLZ
00012	Müller	Anna	Sudentenstr. 18	83022
00013	Huber	Karl	Hauptstr. 8	86321
00014	Meier	Kurt	Körberweg 11	83022

PLZ	Ort
83022	Rosenheim
86321	Ganselham

Fremdschlüssel

Umsetzung von Relationship-Typ: n:m

Darstellung in einer eigenen Tabelle

aufgebaut aus den Schlüsselattributen der Tabellen der beteiligten Entity-Typen

Autornr	Name
00012	Karl Müller
00013	Peter Huber
00014	Ernst Meier

Autornr	Titelnr
00012	12340
00013	12340
00013	55521
00014	22300

Titelnr	Buchtitel	Jahr
12340	Informatik	2002
22300	Physik	1991
55521	Geschichte	1978

Relationale Datenbanksysteme

Entity-Relationship-Diagramm: logisches Modell einer Datenbank. Für Implementierung in DBS: physikalisches Modell nötig.

Beispiel: relationales Datenbankmodell.

Relationales Modell

Tabellendarstellung

Normalisierung

Umsetzung des ER-Modells

Sichten

Verwendung von Sichten zur Auswahl einer Teilmenge der Tabellendaten.

Beispiel für eine Sicht: Vorname und Nachname von Kunden, die in München wohnen.

Views sind damit nichts anderes als benannte Such-Abfragen (z.B. SQL-Anfragen in MS ACCESS mit Namen).

Abfragesprache SQL

Beispielsysteme

mySQL (Open Source), Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, DB2 (IBM), Sybase, Informix

Microsoft Access

"Structured Query Language": Suche und Ändern von Tabelleneinträgen; seit 1989 international genormt; für fast alle relationalen Datenbanken verfügbar; Abfrage liefert als Ergebnis alle gefundenen Lösungen (d.h. mengenorientiert).

INSERT (Einfügen)

INSERT INTO Entleihe VALUES (300, 100, '01/12/97')

UPDATE (Aktualisierung)

UPDATE Kunde SET PLZ = "80330" WHERE Strasse = 'Arcisstrasse'

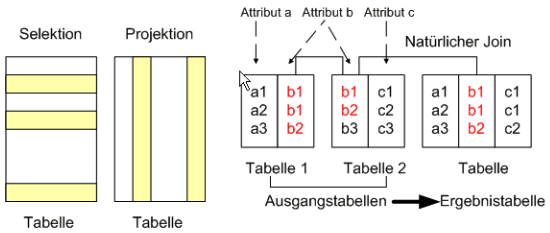
SELECT (Abfrage)

Finde alle Kunden, die in der Arcisstraße in München wohnen:

SELECT Vorname, Nachname, Straße FROM Kunde WHERE Ort = 'München' AND Straße = 'Arcisstraße' ORDER BY Nachname

Tabellen entsprechen Relationen, Mengenoperationen anwendbar.

Mengenoperationen als Basis für Zugriffsoperationen.



Selektion: Auswahl von Zeilen einer Tabelle über Prädikate, z.B. allen Zeilen mit Attribut Ort = 'München'.

Projektion: Auswahl der Spalten einer Tabelle, z.B. aus der Tabelle Kunde die Spalte mit den Nachnamen.

Natürlicher Join: Gleichverbund über ***alle*** gleichen Attribute und Projektion über die verschiedenen Attribute; Attribute sind durch Übereinstimmungsbedingung gegeben.

Bestimmung der Zeilen, in denen die Werte für Attribut b in Tabelle 1 und Tabelle 2 identisch sind.

Abfragen in der Datenbank lassen sich in die Teilfunktionen Selektion und Projektion zerlegen ⇒ eine Abfrage ist eine Verkettung von Selektion und Projektion.

Abfragesprache SQL

"Structured Query Language": Suche und Ändern von Tabelleneinträgen; seit 1989 international genormt; für fast alle relationalen Datenbanken verfügbar; Abfrage liefert als Ergebnis alle gefundenen Lösungen (d.h. mengenorientiert).

Elementare Operationen bei Abfragen

Relationen

INSERT (Einfügen)

INSERT INTO Entleihe VALUES (300, 100, '01/12/97')

UPDATE (Aktualisierung)

UPDATE Kunde SET PLZ = "80330" WHERE Strasse = 'Arcisstrasse'

SELECT (Abfrage)

Finde alle Kunden, die in der Arcisstraße in München wohnen:

SELECT Vorname, Nachname, Straße FROM Kunde WHERE Ort = 'München' AND Straße = 'Arcisstraße' ORDER BY Nachname

Aggregatfunktionen und Gruppierung

Generated by Targeteam

Aggregatfunktionen führen Berechnungen durch und liefern als Ergebnis einen einzelnen Wert

SELECT AVG(GebJahr) FROM Mitarbeiter; # liefert das Durchschnitts-Geburtsjahr

SELECT SUM(GebJahr) FROM Mitarbeiter; # liefert die Summe aller Geburtsjahre

SELECT COUNT(GebJahr) FROM Mitarbeiter; # liefert die Anzahl der Mitarbeiter, die Geburtsjahr angegeben haben

SELECT MIN(GebJahr) FROM Mitarbeiter; # liefert den jüngsten Mitarbeiter

SELECT MAX(GebJahr) FROM Mitarbeiter; # liefert den ältesten Mitarbeiter

SELECT AVG(GebJahr) FROM Mitarbeiter WHERE PersNr > 2000;

liefert das Durchschnitts-Geburtsjahr mit Personalnummern höher als 2000

SELECT AbtID, AVG(GebJahr) FROM Mitarbeiter GROUP BY AbtID;

liefert das Durchschnitts-Geburtsjahr in den einzelnen Abteilungen

SELECT AbtID, AVG(GebJahr) FROM Mitarbeiter GROUP BY AbtID HAVING COUNT(*) > 1;

liefert das Durchschnitts-Geburtsjahr zu den Abteilungen, die mehr als einen Mitarbeiter haben

Relationale Datenbanksysteme

Entity-Relationship-Diagramm: logisches Modell einer Datenbank. Für Implementierung in DBS: physikalisches Modell nötig.

Beispiel: relationales Datenbankmodell.

Relationales Modell

Tabellendarstellung

Normalisierung

Umsetzung des ER-Modells

Sichten

Verwendung von Sichten zur Auswahl einer Teilmenge der Tabellendaten.

Beispiel für eine Sicht: Vorname und Nachname von Kunden, die in München wohnen.

Views sind damit nichts anderes als benannte Such-Abfragen (z.B. SQL-Anfragen in MS ACCESS mit Namen).

Abfragesprache SQL

Beispielsysteme

mySQL (Open Source), Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, DB2 (IBM), Sybase, Informix

Microsoft Access

Microsoft Access

MS ACCESS stellt zum Erstellen von Tabellen, Abfragen usw. im Allgemeinen Assistenten zur Verfügung. Trotzdem ist auch das direkte Arbeiten mit SQL möglich!

Ansichten in MS Access

MS ACCESS unterscheidet bei Tabellen und Anfragen grundsätzlich:

die ***Datenblattansicht*** : Anzeige der Instanz einer Basistabelle bzw. der Ergebnistabelle einer Anfrage; erlaubt auch die Eingabe, die Änderung und das Löschen von Daten in einer Basistabelle.

die ***Entwurfsansicht*** : interaktives Erzeugen von Tabellen bzw. Anfragen "ohne" SQL.

die ***SQL-Ansicht*** : direktes Arbeiten mit SQL.

SQL-Ansicht

SQL-Ansicht

Die SQL-Ansicht erlaubt

die Definition von Tabellen (CREATE TABLE),

das Ändern von Tabellen (ALTER TABLE),

das Löschen von Tabellen (DROP TABLE),

das Einfügen von Daten in Tabellen (INSERT INTO),

das Ändern von Daten in Tabellen (UPDATE),

das Löschen von Daten in Tabellen (DELETE) und

die Erstellung von SQL-Anfragen (SELECT).