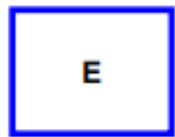


Wiederholung

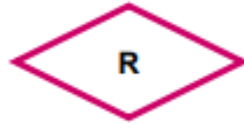
AP / Datenbanken

12. Klasse

Überblick über wichtige ER-Diagrammsymbole:



Entity-Menge



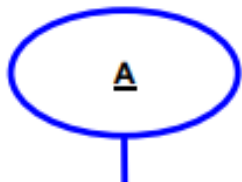
Relationship-Menge



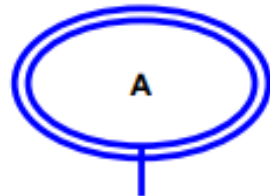
schwache Entity-Menge



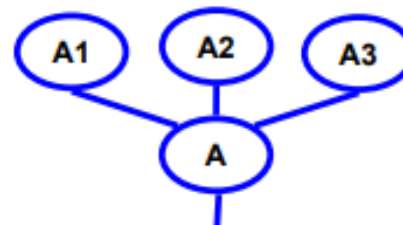
Attribut



Schlüsselattribut



mehrwertiges Attribut



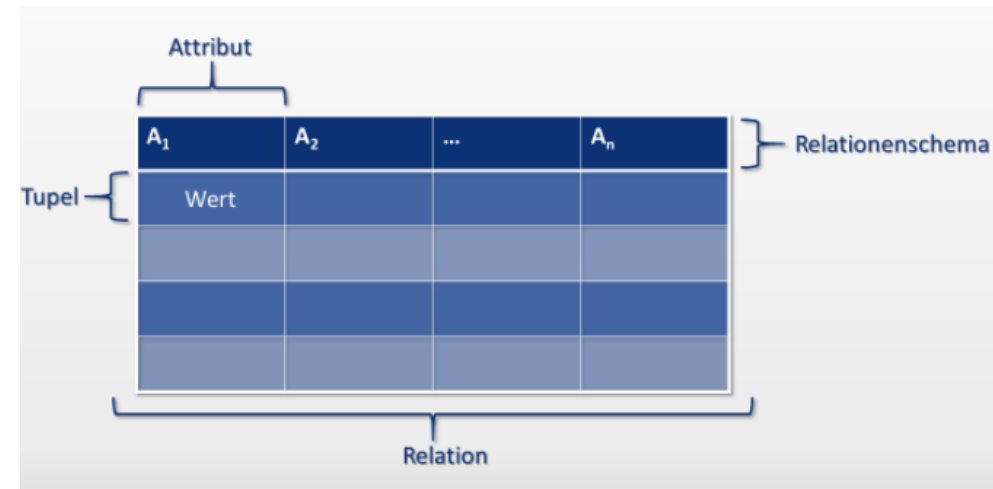
zusammengesetztes Attribut

Beziehungstypen
(Kardinalitätsangaben)



Relationales Datenbankmodell (RDM)

- **RDM** besteht aus **drei wichtigen Bausteinen**
 - Tabellen
 - Attributen
 - Beziehungen
- Relationales Datenbankmodell ist eine **Ansammlung von Tabellen**, die miteinander verknüpft sind (**Relationen**)
- Jede Zeile (auch **Tupel** genannt) in einer Tabelle ist ein **Datensatz**
- Jedes Tupel besteht aus einer großen Reihe von Eigenschaften (**Attributen**)
- **Relationenschema** legt die Anzahl und den Typ der Attribute für eine Tabelle fest



Schema des relationalen Datenmodells

- **Schema**

- gibt Auskunft über die **Struktur der Daten**

- **Art und Weise**, wie der Datenbestand zur Verfügung gestellt wird
- gleichartige Datenobjekte haben gemeinsames Schema (Gerüst)

Schueler	Eintrittsjahr	Nr	Name	Konfession	gehört_zu



Schema gibt keinerlei Aussagen über die eigentlichen Werte (gespeicherte Datenobjekte).

Instanz eines relationalen Datenmodells

- **Instanz**

- Instanz muss dem Schema entsprechen
- D.h. den passenden Aufbau haben

➤ **Beispiel:** Tabelle der Lehrkräfte

PersNr	Name	Geschlecht	Wohnort	Geburtsjahr
245	Gauß	m	Passau	1925
73	Zuse	m	München	1936
35	Rinser	w	Passau	1946
566	Schumann	w	Passau	1959

Darf die Instanz der Tabelle **Lehrkraft** so sein?

123	Huber	m	Vilshofen	1971	2000
-----	-------	---	-----------	------	------

Beziehungen zwischen Tabellen herstellen

Warum?

- Möglichkeit, die Gesamtinformation(en) zurückzugewinnen (Aufgabe des DBMS).

Wie?

- Über je „eine“ Spalte einer Tabelle, die das „**gleiche Attribut**“ beschreibt.

Tag	Stunde	Fach
Montag	1	D
Montag	2	M
Montag	3	M
Montag	4	E
Dienstag	1	M
Dienstag	2	D
Dienstag	3	D
Dienstag	4	E
Mittwoch	1	E
Mittwoch	2	E
Mittwoch	3	M
Mittwoch	4	D



Fach	Lehrkraft	Raum
D	Rinser	202
E	Thatcher	302
M	Gauß	200

Beziehungen zwischen Tabellen herstellen

■ Primärschlüssel (Primary-Key)

- Wert darf innerhalb einer Tabelle nicht doppelt vorkommen
- jede Tabelle kann nur einen Primärschlüssel haben
 - zusammengesetzter Primärschlüssel ist jedoch möglich
- Primärschlüssel darf nicht „leer“ bzw. „NULL“ sein

■ Fremdschlüssel (Foreign-Key)

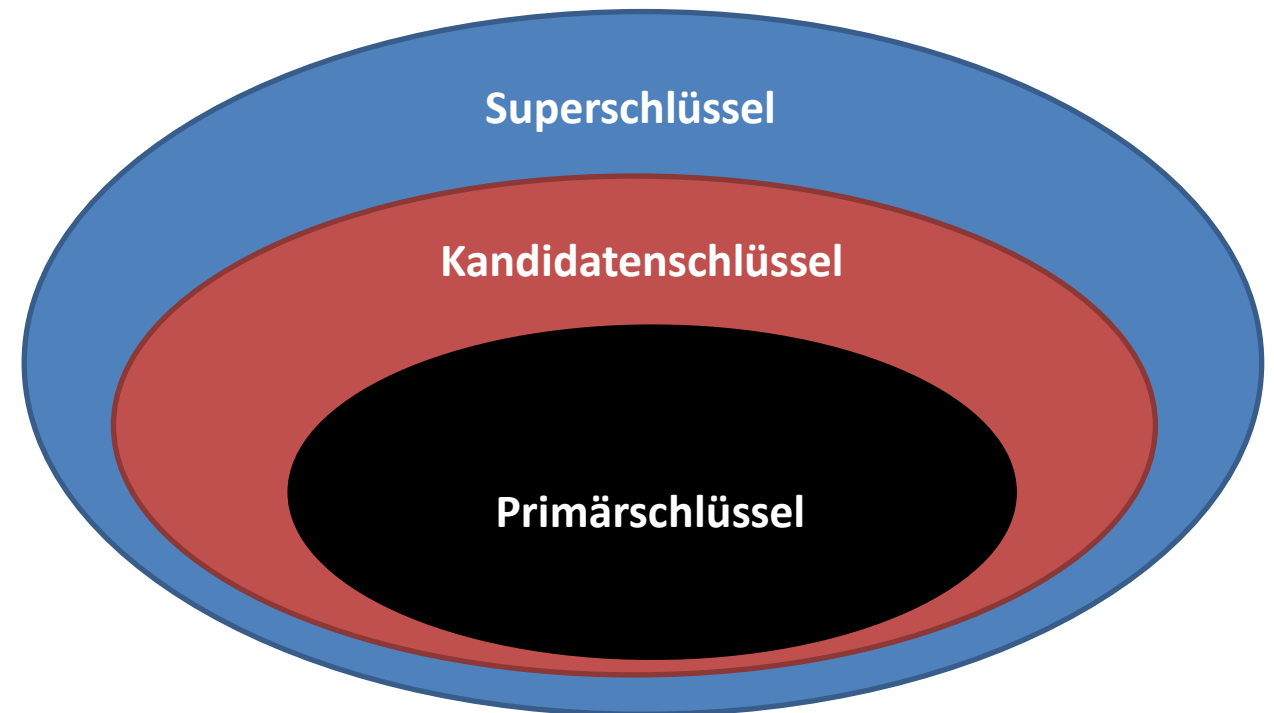
- Wert eines Fremdschlüsselfeldes darf öfters vorkommen
- eine Tabelle kann mehrere Fremdschlüssel enthalten
- ein Fremdschlüssel kann aus mehreren Feldern einer Tabelle bestehen
- ein Fremdschlüssel kann auch „leer“ sein



Schlüsselformen



- **Superschlüssel**
- **Schlüsselkandidat**
- **Primärschlüssel**



- gutes Datenbankdesign wird durch ein Minimum an **Redundanz** erreicht
- Redundante Daten führen zu semantischen **Anomalien**
 - **Insert**-Anomalie
 - **Delete**-Anomalie
 - **Update**-Anomalie
- **Normalisierung** ist eine Strategie, Redundanzen in relationalen Datenbanken zu beseitigen
- **Normalisierung** bezeichnet die Überführung einer Datenbanktabelle in eine **Normalform** höheren Grades
- **Normalformen** beschreiben einen definierten Zielzustand
- Überführung in eine Normalform geringeren Grades wird **Denormalisierung** genannt

- bei relationalen Datenbanken gibt es **drei Integritätsbedingungen**
 - **Eindeutigkeits-Bedingung** (auf Satzebene, Zeile)
 - wird durch Primärschlüssel sichergestellt
 - **Wertebereichs-Bedingung** (auf Feldebene, Spalte)
 - wird durch vordefinierten Wertebereich (Datentyp) erreicht
 - **Referenzielle Integritätsbedingung** (auf Beziehungsebene, zw. Tabellen)
 - jeder Wert eines Fremdschlüssels muss als Primärschlüsselwert (in der referenzierten Tabelle) existieren
 - stellt die **Konsistenz** der Verknüpfungen sicher

- gebräuchliche Normalformen für relationale Datenbanktabellen sind
 - **1. Normalform (1NF)**
 - **2. Normalform (2NF)**
 - **3. Normalform (3NF)**
 - Boyce-Codd-Normalform (BCNF)
 - 4. Normalform (4NF)
 - 5. Normalform (5NF)

- in der Praxis (**auch in den Prüfungen**) endet die Normalisierung meist mit der **3. Normalform (3NF)**
 - gewährleistet i.d.R. perfekte Balance aus Redundanz, Performance und Flexibilität für eine Datenbank

1. Normalform (1NF)

- eine Tabelle einer relationalen Datenbank entspricht der **1. Normalform (1NF)**, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:
 - alle Daten liegen atomar vor
 - alle Tabellenspalten beinhalten gleichartige Werte
- **Beispiel:** Tabelle Rechnungsinformation

R.-Nr.	Datum	Name	Straße	Ort	Artikel	Anzahl	Preis
187	01.01.2012	Max Mustermann	Musterstr. 1	12345 Musterort	Bleistift	5	1,00 €

1 NF?

➤ **Nein, 0NF**

- **Lösung:** 1. Normalform der Tabelle Rechnungsinformation

R.-Nr.	Datum	Name	Vorname	Straße	Hnr.	PLZ	Ort	Artikel	Anzahl	Preis	Währung
187	01.01.2012	Mustermann	Max	Musterstr.	1	12345	Musterort	Bleistift	5	1,00	Euro

2. Normalform (2NF)

- Eine Tabelle, die der 2. Normalform entsprechen soll, muss alle Voraussetzungen der 1. Normalform und zusätzlich folgende Bedingung erfüllen:
 - Jedes Nichtschlüsselattribut muss vom Primärschlüssel voll funktional abhängig sein
- **Beispiel:** Tabelle Rechnungsinformationen

Rechnung		
R.-Nr.	Datum	Knr.
187	01.01.2012	007

Kunde						
Knr.	Name	Vorname	Straße	Hnr.	PLZ	Ort
007	Mustermann	Max	Musterstr.	1	12345	Musterort

Rechnungsposition			
R.-P.-Nr.	R.-Nr.	Art.-Nr.	Anzahl
1	187	69	5

Artikel		
Art.-Nr.	Artikel	Preis
69	Bleistift	1,00

3. Normalform (3NF)

- Soll eine Tabelle in die 3. Normalform überführt werden, müssen alle Voraussetzungen der 1. und 2. Normalform erfüllt sein und zusätzlich die folgende Bedingung:

- kein Nichtschlüsselattribut darf von einem Schlüsselkandidaten **transitiv abhängig** sein

- D.h. **kein Nicht-Schlüssel-Attribut** hängt von einem **anderen Nicht-Schlüssel-Attribut** ab

- **Beispiel:** Tabelle Kundeninformation in 2NF

Kunde						
Knr.	Name	Vorname	Straße	Hnr.	PLZ	Ort
007	Mustermann	Max	Musterstr.	1	12345	Musterort

➤ 3. Normalform

Kunde					
Knr.	Name	Vorname	Straße	Hnr.	PLZ
007	Mustermann	Max	Musterstr.	1	12345

Postleitzahl	
PLZ	Ort
12345	Musterort

Vorgehen:

1. Untersuchung, ob aus Nichtschlüsselattributen andere Nichtschlüsselattribute folgen. Falls nicht liegt bereits die 3. NF vor. Falls Abhängigkeiten gefunden werden, dann
2. Neue Relation bilden, die das Nichtschlüsselattribut (wird nun Primärschlüssel der neuen Relation) und die von ihm abhängigen Attribute enthält.
3. Löschen der ausgelagerten Nichtschlüsselattribute mit Ausnahme des Attributes, das in der neuen Relation Primärschlüssel ist.
4. Vorgang ab 2. wiederholen, bis keine Abhängigkeiten mehr bestehen

Übungsaufgaben

Aufgabenstellung!

- **Bearbeiten** Sie die **Arbeitsaufträge 1 und 2** im Dokument „AP12_DB_Aufgaben_Wiederholung...“!



- **Präsentieren** Sie nach der Bearbeitungszeit Ihre Ergebnisse!



Ende der Bearbeitungszeit:

12:20 Uhr



Schon fertig?

Bearbeiten Sie die **Übungsaufgabe!**