

# Vorlesung 1

## Datenbanken / Datenbanksysteme (DBS)

= „A collection of related data items“

### Eigenschaften:

- repräsentiert einen bestimmten Ausschnitt der realen Welt durch ein Datenmodell
- logisch persistent
- entworfen, aufgebaut und mit Daten gefüllt
- Daten
  - Aufzeichnungen (record-keeping)
  - Analyse

### Ziel

- effiziente Speicherung, Wiederauffindung und Analyse von Daten

## Datenmodell

- legt fest, welche Konstrukte zu der Beschreibung der Daten existieren

## Schemo

- eine komplexe Beschreibung einer bestimmter Datensammlung unter Verwendung eines Datenmodells

## Hierarchischer Datenmodell

- stellt die Daten in einer hierarchischen Baumstruktur dar

## Netzwerkmodell

- stellt die Daten in Form eines Graphs dar

## Objektorientiertes Datenmodell

- Klassen, Attribute, Methoden
- Relationen zwischen Klassen: Assoziation, Aggregation und Vererbung
- Modell für Programmiersprachen

## Relationales Datenmodell

- Relation als eigene Datenstruktur

## Schema vs. Data

### • Datenbankschema - Intension

→ beschreibt die Struktur der Datenbank  
(Meta-Daten)

→ Zeiterabhängig

### • Ausprägung / Datenbankinstanz - Extension

→ Datenbankzustand zu einem bestimmter  
Zeitpunkt (snapshot)  
⇒ Datenbankinstanz

→ die eigentliche Daten einer Datenbank  
verändern sich im Laufe der Zeit häufig

→ DBMS versichert, dass die Datenbank  
in einem validen Zustand ist

### • Traditionelles Data Management und Analyse

→ man leitet nie von der Extension  
zu der Intension ab

→ durch Anwendung zielgerichteter  
Wissen (ideal SQL) ist man in  
der Lage neue Ansichten, die  
nicht vor der Originaller Modell  
definiert sind

## Datenbankmanagementsystem (DBMS) /

## Datenbankverwaltungssysteme (DBVS)

- eine Datenbank wird von einem laufender DBMS verwaltet
- DBMS ist unsichtbar für Anwendungssysteme und Benutzer
- DBMS
  - Record - basiert (Tupel - basierte)
  - Objekt - basierte Datenmodelle

## Das Relationale Datenmodell

- verwendet einfache Datenstrukturen  
→ Tabellen
- Grundlage des Konzeptes: Relation  
→ mathematische Beschreibung der Tabelle

## Terminologie

- Domäne / Wertebereiche: Integel, String, Datum
- Relation: → besteht aus Attributen und Tupeln
  - hat eine Relationsschema RS und eine Ausprägung
- Relationsschema:
  - legt die Struktur der gespeicherter Daten fest
  - Menge von Attributen  $\{A_1, \dots, A_n\}$
  - Attribut  $A_j \rightarrow$  Wertebereich  $D_j = \text{dom}(A_j)$
- Ausprägung: der aktuelle Zustand der Datenbasis
  - Teilmenge des kartesischen Produkts der Wertebereiche,  
 $\text{val}(R) \subseteq D_1 \times D_2 \times \dots \times D_k, k \geq 1$
- Datenbankschema: Menge der Relationschemata
- Datenbank: Menge der aktuellen Relationen
- ein Attribut beschreibt der Typ eines möglicher Attributwerte und bezeichnet ihn mit einem Attributnamen

- Tupel / Datensatz: Element einer Relation
  - alle Tupel in der Relation sind verschieden
- Kardinalität → Anzahl der Tupel in einer Relation
- Grad k einer Relation (Degree)
  - Anzahl vor Attributnamen in der Relationsbeschreibung
$$R \subseteq D_1 \times D_2 \times \dots \times D_k, k \geq 1$$

## Relation - Beispiel

- **Studenten**(sid:string, name:string, email:string, age:integer, gruppe:integer)

Attributname	Attributtyp
sid	
Name	
Email	
Age	
gruppe	

Relationsschema

  

2831	Anne	anne@scs.ubbcluj.ro	20	231
2532	Silvia	silvia@scs.ubbcluj.ro	19	233
2754	Hannes	hannes@scs.ubbcluj.ro	21	231

Ausprägung-/Instanz der Relation

Tupel

Kardinalität = 3

Grad/Degree = 5

## Grundregeln

- Jedes Tupel (Zeile) ist eindeutig und beschreibt ein Objekt
- die Gruppierung der Zeilen und Spalten hat keine Bedeutung
- Jeder Datenwert innerhalb einer Relation ist ein atomares Datenelement

## Integritätsregeln (Integrity Constraints)

- sind für jede Instanz der Datenbank erfüllt
- werden beim erstellen des Schemas festgelegt
- fehlerhafte Datensätze werden nicht angenommen

## Primärschlüssel

- Schlüssel (Schlüsselkandidat) sind minimale Mengen von Attributen, deren Werte ein Tupel eindeutig identifizieren
- Minimal = bei Weglassen eines einzelnen Attributs geht die Eindeutigkeit verloren
- Primärschlüssel = minimale Menge von identifizierenden Attributen

## Fremdschlüssel

- ein Fremdschlüssel verweist auf einen Primärschlüssel (oder Kandidatschlüssel) einer anderen Relation

## Referenz - Integritätsregel

- eine relationale Datenbank enthält keiner Fremdschlüssel, der auf einen nichtexistierenden Primärschlüssel verweist
- Problem: ein Tupel mit Primärschlüssel auf der Fremdschlüssel verweisen, kann nicht einfach gelöscht werden