

## Database Life Cycle (Praktikum revisted - ein Überblick)

## [01] - ERM Modellierung I

- Basiselemente von E-R-Diagrammen kennen
- Grad, Kardinalität & Teilnahme verstehen und anwenden
- einfache E-R-Modelle erstellen

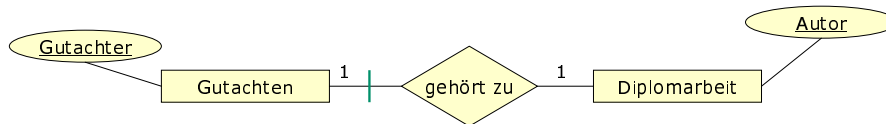
## [02] - ERM Modellierung II

- Generalisierung / Spezialisierung
- Mehrstellige Beziehungen

## [03] - Relationenmodell (RM)

- Relationenmodell
- Transformation E-R-Modell in Relationenmodell

## Zweistellige Beziehungen (1:1)



**Gutachten** (Gutachter, Autor)  
**FOREIGN KEY (Autor) REFERENCES Diplomarbeit (Autor)**  
**Autor NOT NULL**  
**UNIQUE (Autor)**  
**Diplomarbeit** (Autor)

## [04] – Normalisierung I

- Schlüssel kennen und verstehen
- Funktionale Abhängigkeiten
- Normalformen
- Kennen & Anwenden der Operatoren der Relationalen Algebra

## Funktionale Abhängigkeiten (Beispiel)

- $V = ABCDEFGH$

- $F = \{$ 
  - $AB \rightarrow C$
  - $FE \rightarrow B$
  - $E \rightarrow D$
  - $BD \rightarrow A$
  - $H \rightarrow F$
  - $GH \rightarrow E$
  - $GHE \rightarrow D$
  - $BD \rightarrow C$  }

Ist  $GH \rightarrow C$  aus  $F$  ableitbar ?

Sei  $F$  eine Menge von funktionalen Abhängigkeiten über einer Menge  $U$ .

(1) Reflexivität:

$$Y \subseteq X \subseteq U \implies F \vdash X \rightarrow Y$$

(2) Augmentation (Erweiterung):

$$Z \subseteq U, F \vdash X \rightarrow Y \implies F \vdash XZ \rightarrow YZ$$

(3) Transitivität:

$$F \vdash X \rightarrow Y, F \vdash Y \rightarrow Z \implies F \vdash X \rightarrow Z$$

(4) Vereinigung:

$$F \vdash X \rightarrow Y, F \vdash X \rightarrow Z \implies F \vdash X \rightarrow YZ$$

(5) Pseudo-Transitivität:

$$F \vdash X \rightarrow Y, F \vdash WY \rightarrow Z \implies F \vdash WX \rightarrow Z$$

(6) Zerlegung:

$$F \vdash X \rightarrow Y, Z \subseteq Y \implies F \vdash X \rightarrow Z$$

## Schlüsselkandidaten (Beispiel)

- $V = \{ABCDE\}$  ;  
 $F = \{A \rightarrow C, B \rightarrow D, E \rightarrow A; AC \rightarrow D; CD \rightarrow E\}$

## Normalformen

### 1.NF

Alle Attribute sind **atomar**.

### 2.NF

1.NF + Kein Nicht-Schlüssel-Attribut darf von einer echten Teilmenge des Schlüsselkandidaten abhängen.

### 3.NF

1.NF + Alle Nicht-Schlüssel-Attribute dürfen **nur direkt** von Superschlüsseln abhängen.

### BCNF

1.NF + **Alle Attribute** dürfen nur direkt von Superschlüsseln abhängen.

## Normalformen (Beispiel )

### (1) $R = (A, B, C, D, E)$

FD  $\{(A, B \rightarrow C); (B \rightarrow D); (D \rightarrow E)\}$

### (2) $R = (\text{Ort}, \text{BLand}, \text{MinisterP}, \text{EW})$

FD  $\{(\text{Ort}, \text{BLand} \rightarrow \text{EW}); (\text{BLand} \rightarrow \text{MinisterP}); (\text{MinisterP} \rightarrow \text{BLand})\}$

### (3) $R = (A, B, C)$

FD  $\{(a, c \rightarrow b)(a \rightarrow b)\}$

### (5) $R = (A, B, C)$

FD  $\{(a \rightarrow b); (b \rightarrow c)\}$

### (4) $R = (A, B, C)$

FD  $\{(a, c \rightarrow b); (a, b \rightarrow c)\}$

### (6) $R = (A, B, C)$

FD  $\{(a \rightarrow b); (b \rightarrow a)\}$

## [05] - Normalisierung II

- Verlustlosigkeit
- Abhängigkeitsbewahrung
- Algo: Dekomposition
- Algo: Basis
- Algo: Synthese

## Dekomposition (Beispiel II)

**(1) Relation R = (ABCDE)**

FD1:  $A \rightarrow BC$

FD2:  $BC \rightarrow A$

FD3:  $BCD \rightarrow E$

FD4:  $E \rightarrow C$

## Algorithmus: Basis

- Beschreibung
  - Kleinstmögliche noch äquivalente Menge ( $F_c$ ) von FDs
- Eigenschaften
  - $F_c \equiv F$ , d.h.  $F_c^+ = F^+$  (Hüllen identisch)
- Input
  - Menge funktionaler Abhängigkeiten
- Output
  - Minimale Menge funktionaler Abhängigkeiten

## Basis (Beispiel )

**(1) R = (ABC)**

FD  $\{(A \rightarrow B); (B \rightarrow C); (A \rightarrow C); (A, B \rightarrow C); (A \rightarrow B, C)\}$

## Algorithmus: Synthese

- Beschreibung
  - Zerlegung des Relationenschemas R in Teilrelationen
- Eigenschaften
  - Erreichte Normalform: 3.NF
  - Verlustlose Zerlegung
  - Abhängigkeitserhaltende Zerlegung
- Input
  - Menge funktionaler Abhängigkeiten
  - Relationenschema R
- Output
  - Teilrelationen von R

## Synthese (Beispiel)

### (1) R = (ABCDEG)

FD1:  $A, B \rightarrow C$

FD2:  $C \rightarrow A$

FD3:  $B, C \rightarrow D$

FD4:  $C, D \rightarrow B$

FD5:  $D \rightarrow E, G$

FD6:  $B, E \rightarrow C$

FD7:  $C, G \rightarrow B$

FD8:  $C, E \rightarrow G$



## [06] - SQL I

- Grundlagen von SQL
- Beziehung zur relationalen Algebra
- SELECT, FROM, WHERE
- Joins
- ORDER BY
- Aggregatfunktionen

## [07] - SQL II

- Fortgeschrittene SQL-Konstrukte
  - group by
  - having
  - union / intersect / except
- Aggregatfunktionen revisited
- Subqueries
- Korrelierte Subqueries

## [08] - DB2 SQL, der Systemkatalog & ..

- Auf DB2 – Datenbanken zugreifen
- DB2 – Datenbanken benutzen
  - Abfragen ausführen
  - Den Systemkatalog benutzen
  - Import / Export von Daten
- Constraints kennen & benutzen
- Trigger kennen und benutzen

## [09] - DB-Programmierung

- static SQL verstehen
  - Build-Prozess / Art des Datenzugriffs
  - Host-Variablen
  - Vor- / Nachteile
- dynamic SQL verstehen
  - Build-Prozess / Art des Datenzugriffs
  - Parameter Marker
  - Vor- / Nachteile
- DB2 – Zugriff mit Java selbst programmieren

Fragen ?

