

# Übung Datenbanksysteme

## UML

26.1.2003

# Kurzüberblick zu UML

- Unified Modelling Language
- Standardisiert viele Diagrammtypen
- Für uns relevant:
  - Klassendiagramme
- Wie E/R strukturelle Beschreibung eines Modells
- Klassen haben
  - Attribute
  - Methoden
- Vererbung Grundbestandteil
- Genauere Beschreibung von Beziehungen
- Constraints
- Sichtbarkeit, Navigationseinschränkungen ...

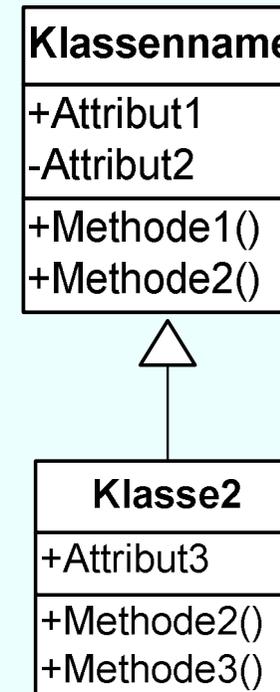
# Klassen/Vererbungsnotation in UML

## Klasse

- Rechteck
- Horizontal in drei Bereiche geteilt
  1. Klassenname
  2. Attribute
  3. Methoden

## Vererbung

- Beziehung mit Dreieck bei Oberklasse
- Mehrfachvererbung:  
Klasse erhält Attribute,  
Methoden von mehreren  
unterschiedlichen Vorfahren



# Beziehungen in UML

- „normale Beziehung“
  - Linie zwischen beteiligten Klassen
  - Genauere Bestimmung der Kardinalitäten
- Aggregation
  - „zusammengesetzt aus“
  - Klasse kann zu mehreren Klassen gehören
  - Beispiel: Raum-Tür
  - Leere Raute bei „ist zusammengesetzt aus“
- Komposition
  - Strenger als Aggregation
  - 1 Klasse immer nur Komponente von **genau einer anderen** sein
  - Beispiel: Auto – Lenkrad
  - Ausgefüllte Raute auf „ist zusammengesetzt aus“

# Umsetzung UML/Relationales Schema

- Attribute
  - nicht Methoden
- => Theoretisch möglich (Trigger), praktisch selten
- Faustregeln:
- Klasse => Tabelle
  - Beziehungen analog zu E/R
    - 1-1, 1-n: Einbettung
    - N-M: Kreuztabelle
  - Schlüssel:
    - Schlüsselattribut (wie bisher)
    - ID-Schlüssel (ähnlich OO-Sprachen)

# Umsetzung Vererbung

Strategien ähnlich wie bei E/R – Blatt 4

(Nummerierung wie Vorlesung)

1. Tabelle pro Klasse mit (neuen) Attributen der Klasse – Instanzdaten verteilt über (Vorfahr)tabellen
3. Tabelle pro Klasse mit vererbten Attributen – Instanzdaten in Spezialisierungstabelle

Neue Methoden (auch anwendbar auf E/R)

2. Replikation der Attribute über Vererbungshierarchie
4. View für abstrakte Basisklasse

Gründe/Motivation ?

# Aufgabe 4

- Strategie 2:
- Fahrzeug (Rahmennr, AnzPlätze, Besitzer)
- Fahrrad (Rahmennr, AnzPlätze, Besitzer, AnzGänge)
- KFZ (Rahmennr, AnzPlätze, Besitzer, Antriebsart, Leistung)
- LKW (Rahmennr, AnzPlätze, Besitzer, Antriebsart, Leistung Zuladung)
  
- Fahrrad (1234, 1, „Michael Bauer“,24)  
erhält auch Eintrag
- Fahrzeug (1234, 1, „Michael Bauer“)

## Aufgabe 4 (2)

- Strategie 4 (keine Fahrzeuge ausser Fahrrad, KFZ, LKW)

Fahrrad (Rahmennr, AnzPlätze, Besitzer, AnzGänge)

KFZ (Rahmennr, AnzPlätze, Besitzer, Antriebsart, Leistung)

LKW (Rahmennr, AnzPlätze, Besitzer, Antriebsart, Leistung  
Zuladung)

```
CREATE VIEW FAHRZEUG AS
```

```
SELECT Rahmennr, AnzPlätze, Besitzer FROM Fahrrad  
UNION
```

```
SELECT Rahmennr, AnzPlätze, Besitzer FROM KFZ  
UNION
```

```
SELECT Rahmennr, AnzPlätze, Besitzer FROM LKW
```

# Integritätsregeln bei Vererbung

- Was muss konsistent gehalten werden ?
- Problem nur bei Verteilung von Attributen !  
=> Strategien 1 & 2
- Löschen propagieren ?
- Updates bei Schlüsseln ?
- Updates bei Nichtschlüsselwerten ?
- Welchen Support kann das DBMS dazu geben ?

# Integritätsregeln bei Vererbung (2)

## Löschen & Schlüsselupdates

- Fremdschlüssel + Regeln
- Was ist der Fremdschlüssel, worauf bezieht er sich?
- Nur möglich: Generalisierung als Fremdschlüssel bei Spezialisierung
- Idee: 1-N Beziehung der Vererbung
  - => Nur wenn keine Mehrfachvererbung !
  - => Löst nur eine Richtung: Löschen von Generalisierung aus !

# Aufgabe 4b) & c)

- Strategie 4:
- Daten sind separat
- Keine ON UPDATE/ON DELETE-Regeln notwendig

## Strategie 2:

- Fremdschlüssel zu Fahrzeug, KFZ
  - Replizierte Nichtschlüsselattribute
- ⇒ Müssen in allen Tabellen gleich sein !
- z.B. Fahrrad.Rahmennummer = Fahrzeug.Rahmennummer, dann Fahrrad.AnzPlätze = Fahrzeug.AnzPlätze usw.

# Aufgabe 5

1. Strategie:

- Motorrad (Rahmennummer, Startertyp)
- Alle vererbten Attribute werden in den Tabellen der Vorfahren gehalten.

2. Strategie:

- Motorrad (Rahmennr, AnzPlätze, Besitzer, AnzGänge, Antriebsart, Leistung, Startertyp)
- Alle vererbten Attribute werden in Motorrad und (mehreren) Tabellen der Vorfahren gehalten

# Aufgabe 5 - Integritätsregeln

## ON DELETE/ON UPDATE

- Wer ist der Bezugspunkt des Fremdschlüssels – Fahrrad oder KFZ ?

Datenkonsistenz (bei 2):

Attribute müssen bei beiden Vorfahren gleich sein !

- Motorrad.Rahmenummer =  
Fahrrad.Rahmenummer = KFZ.Rahmenummer  
Fahrzeug.Rahmenummer =>
- Motorrad.Besitzer = Fahrrad. Besitzer = KFZ.  
Besitzer = Fahrzeug. Besitzer

# Integritätsregeln bei Vererbung (3)

- Wertupdates:
  - Mit ON-Update nicht darstellbar
- Mehrfachvererbung
  - Direkt nicht darstellbar
  - Wenn alle direkten Vorfahren gemeinsamen Vorfahren haben, einen Vorfahren als Stellvertreter

Lösung per Trigger ?

- Nicht unproblematisch, da Beziehungen in beide Richtungen !

=> Kaskadeneffekt, Terminierung !

Häufig auf Anwendungsebene gelöst!

# Umsetzung Komposition

- Beziehung mit 1 auf Seite der enthaltenden Klasse, 1 oder N auf der anderen Seite
- Einbettung eines Fremdschlüssel auf einer Seite
- 1-N bei N-Seite
- 1-1 Wahlmöglichkeit oder repliziert
- Zusätzliche Möglichkeit:
- Schwache Entitäten: wenn ein Teil entfernt wird, zerfällt die Komposition

# Aufgabe 6

Umsetzung: schwache Entität (1. Strategie) auf der Seite des zusammengesetzten Objekts

- Rad(Radnummer, Durchmesser)
- Fahrrad (Rahmennummer, AnzGänge, Rad1, Rad2),  
zusammengesetzter Schlüssel wegen schwacher Entität
- KFZ nicht möglich, da 4..\* nicht eingebettet werden kann
- Genau zwei Räder beim Fahrrad wird direkt ausgedrückt.

Umsetzung: st. Entität, Einbettung bei Rad (2. Strategie)

- Rad (Radnummer, Durchmesser, Rahmennummer)
- Fahrrad (Rahmennummer, AnzGänge)
- KFZ (Rahmennummer, Leistung, Antriebsart)
- Genau 2 Räder beim Fahrrad kann nicht ausgedrückt werden (außer durch Trigger)

# Umsetzung Aggregation

- Ansatz wie bei Komposition
- Aber: nicht mehr 1-1 oder 1-N, sondern auch N-1 oder N-M
- Einbettung auf Seite der Einzelklassen funktioniert nicht
- => Klasse kann Bestandteil mehrerer anderer sein

# Aufgabe 7

- Strategie 1:
- Rad(Radnummer, Durchmesser)
- Fahrrad (Rahmennummer, AnzGänge, Rad1, Rad2)
- Evtl. Fahrrad zu starker Entität machen, da der Verlust ein Rades sonst alle daran beteiligten Fahrräder „zerlegt“
- Strategie 2:
- Nicht möglich
- Aber möglich wäre (nicht in der Vorlesung)
- Rad, Fahrrad, KFZ ohne Fremdschlüssel
- Beziehungstabelle  
RadFahrzeug (Rahmennummer, Radnummer)