

Softwareanforderungsanalyse

Objektmodell

Burkhardt Renz

Institut für SoftwareArchitektur der Technischen Hochschule Mittelhessen

Wintersemester 2015/16



THM

**CAMPUS
GIESSEN**

TECHNISCHE HOCHSCHULE MITTELHESSEN



ISA

Institut für
SoftwareArchitektur

Übersicht

- Strukturelle Sicht auf das Anwendungsgebiet im Objektmodell
 - Ziele des Objektmodells
 - Typen konzeptueller Objekte
 - Entity-Relationshipship-Modell
 - Erweitertes ER-Modell
- Vorgehen beim Entwickeln des Objektmodells

Ziele des Objektmodells

- Strukturelle Sicht des Anwendungsgebiets erfassen
- Präzise Erfassung der Konzepte und Eigenschaften – Vokabular des Anwendungsgebiets
- Festlegung von klar definierten Begrifflichkeiten für alle anderen Modelle
- Bestimmung der Zustandsvariablen des Systems, die in der Entwicklung von Zielen, Funktionen und Verhalten verwendet werden
- enthält alle Informationen, um ein Glossar zu erzeugen
- kann Basis für ein in der Implementierung benötigtes Datenbankschema sein
- kann für die Entwicklung einer Softwarearchitektur für das zu konstruierende System verwendet werden

Typen konzeptueller Objekte

- Entitäten
- Akteure
- Ereignisse
- Beziehungen

Entitäten und Entitätstypen

Definition (Entität)

Eine **Entität** ist ein identifizierbares „Ding“, Objekt aus dem Anwendungsgebiet. Es ist autonom und passiv.

Definition (Entitätstyp)

Ein **Entitätstyp** ist die Menge aller möglichen gleichartig strukturierten Entitäten.¹

Beispiel

Zug, Gleissegment sind Entitätstypen bei der Zugsteuerung
Buch, BuchExemplar sind Entitätstypen bei der
Bibliotheksverwaltung

¹im Buch von Lamsweerde ist der Entitätstyp gemeint, wenn von Entität die Rede ist. Die Entität nennt er Instanz.

Akteure und Akteurstypen

Definition (Akteur)

Ein **Akteur** ist ein identifizierbares autonomes *aktives* Objekt des Anwendungsgebiets. Akteure können Zustandsvariablen des Systems beeinflussen.

Definition (Akteurstyp)

Ein **Akteurstyp** ist die Menge aller möglichen gleichartig strukturierten Akteure.

Beispiel

ZugController ist ein Akteurstyp in der Zugsteuerung
Initiator, Teilnehmer sind Akteurstypen bei der Terminplanung

Ereignisse und Ereignistypen

Definition (Ereignis)

Ein **Ereignis** tritt in einem einzelnen, bestimmten Zustand des Systems auf, es ist wie ein unmittelbarer, momentaner Impuls.

Definition (Ereignistyp)

Ein **Ereignistyp** ist die Menge aller möglichen gleichartigen Ereignisse.

Beispiel

Abfahrt ist ein Ereignistyp in der Zugsteuerung

BuchAnfrage ist ein Ereignistyp bei der Bibliotheksverwaltung

TerminAnfrage ist ein Ereignistyp bei der Terminplanung

Beziehungen und Assoziationen (Beziehungstypen)

Beziehungen stellen Verbindungen zwischen konzeptuellen Objekten, also Entitäten, Akteuren und Ereignissen her

Definition (Beziehung)

Eine **Beziehung** ist ein Verbindung zwischen konzeptuellen Objekten, jedes einbezogene Objekt spielt dabei eine bestimmte *Rolle*.

Definition (Assoziation)

Eine **Assoziation** (auch: **Beziehungstyp**) ist die Menge aller gleichartigen Beziehungen zwischen jeweils bestimmten Typen von konzeptuellen Objekten.

Beispiel

Ein Zug befindet sich Auf einem Gleissegment

Ein Student Leiht ein BuchExemplar

Attribut

Jedes konzeptuelle Objekt (Entität, Akteur, Ereignis, Beziehung) hat (kann haben) bestimmte Eigenschaften, die Typen sind durch ihre Attribute gleichartig strukturiert.

Definition (Attribut)

Ein **Attribut** ist eine Eigenschaft eines konzeptuellen Objekts.

Ein **Attributwert** ist der Wert eines Attributs einer bestimmten Instanz.

Ein **Datentyp** ist eine Menge von Werten. Jedes Attribut hat einen Datentyp und der Attributwert hat diesen Typ.

Objektmodell als ER-Modell in UML-Notation

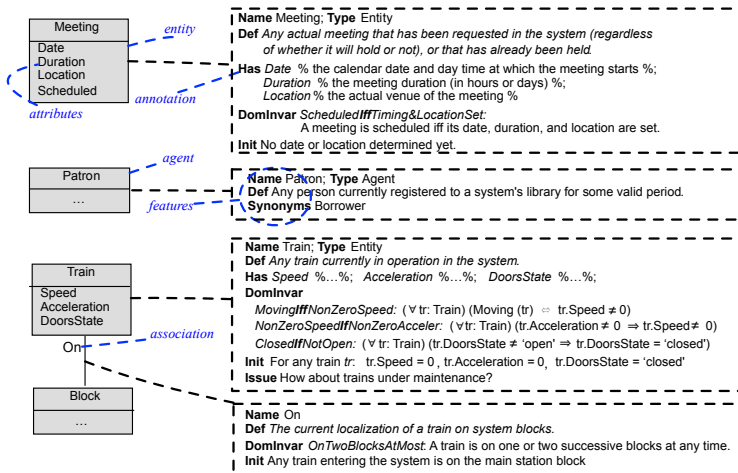
Objektmodelle werden als ER-Modelle in UML-Notation dargestellt, d.h.

- Typen von Entitäten, Akteuren und Ereignissen werden als UML-Klassen ohne Methoden dargestellt
- Assoziationen werden dargestellt als UML-Assoziationen bzw. UML-Assoziationsklassen
- Alle konzeptuellen Objekte werden annotiert mit ihren Features und erhalten eine präzise Definition, so dass aus dem Modell ein Glossar des Vokabulars des Anwendungsgebiets erstellt werden kann

Annotationen konzeptueller Objekte

- **Name** Name des Typs, entspricht Klassenname in UML
- **Type** Entitätstyp, Akteurstyp oder Ereignistyp
- **Def** präzise Beschreibung des konzeptuellen Objekts mit exakten Angaben darüber, in welchem Zustand Instanzen des Typs sein müssen
- **Has** die Attribute erläutert, die auch um UML-Klassendiagramm erscheinen
- **DomInv** Invarianten, die ein Objekt in jedem Zustand erfüllen muss
- **Init** definiert die initialen Werte von Attributen und Beziehungen einer Instanz

Beispiel annotierter konzeptueller Objekte

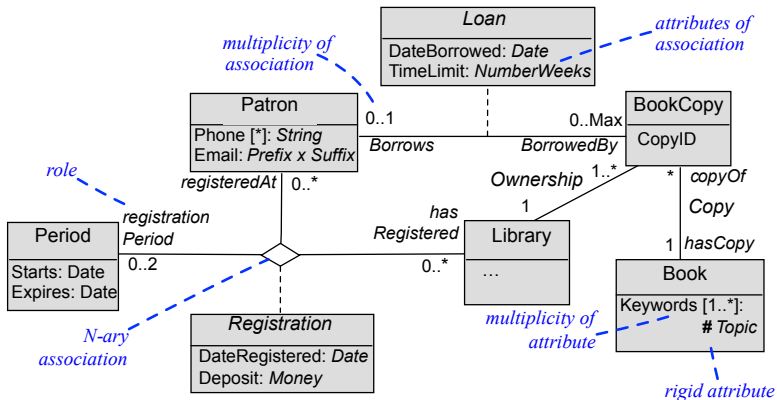


Quelle: Lamsweerde S.364

ER-Modellierung – Konzepte

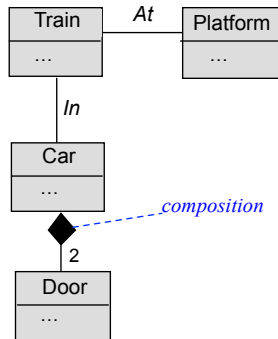
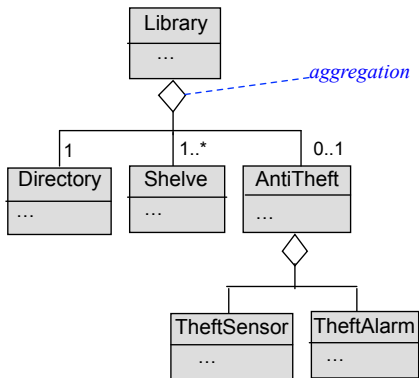
- Attribute
 - einfache Attribute
 - zusammengesetzte Attribute
 - mehrwertige Attribute
 - abgeleitete Attribute
 - unveränderliche Attribute
- Assoziationen
 - Arität
 - Reflexive Assoziationen
 - Multiplizität
 - Assoziationsklasse
 - Aggregation und Komposition

Beispiel ER-Diagramm



Quelle: Lamsweerde S.370

Beispiel Aggregation - Komposition

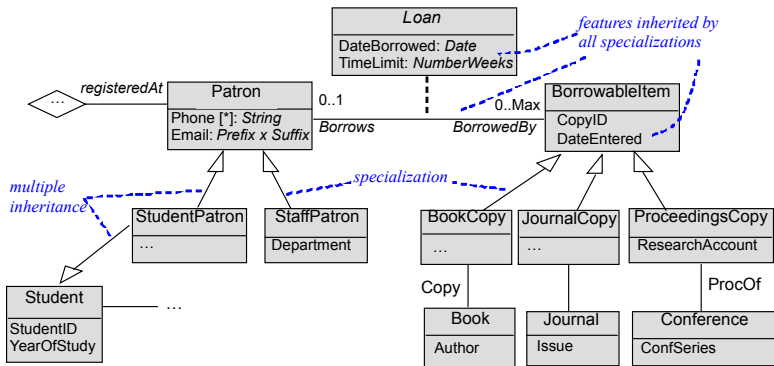


Quelle: Lamsweerde S. 377

Erweitertes ER-Modell – Konzepte

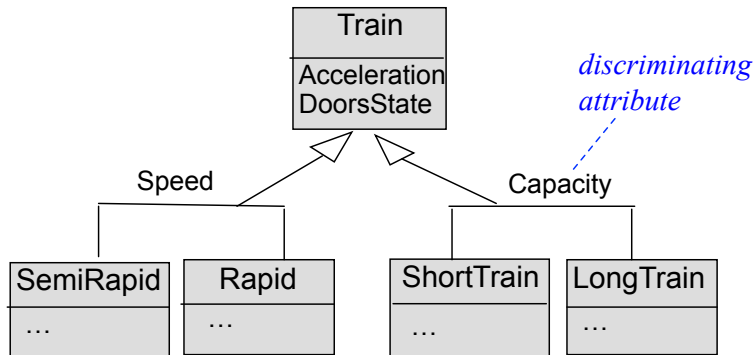
- Generalisierung/Spezialisierung
- Diskriminator
- Disjunktheits- und Vollständigkeitseigenschaft
- Unterschied OO-Sprachen – Entitäten

Beispiel erweitertes ER-Diagramm



Quelle: Lamswearde S.74

Beispiel Diskriminator



Quelle: Lamsweerde S. 376

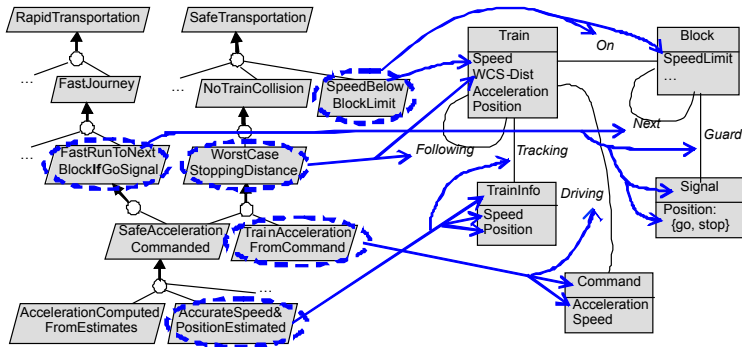
Übersicht

- Strukturelle Sicht auf das Anwendungsgebiet im Objektmodell
- Vorgehen beim Entwickeln des Objektmodells
 - Zusammenhang zum Zielemodell
 - Heuristiken für die Entwicklung des Objektmodells

Herleiten des Objektmodells aus dem Zielemodell

- Entitäts-, Akteurs- und Ereignistypen ergeben sich aus den konzeptuellen Objekten, die in den Zielen vorkommen
z.B. „Die Geschwindigkeit eines Zugs auf einem Gleissegment darf niemals das Geschwindigkeitslimit des Segments überschreiten“
→ Zug, Gleissegment
- Assoziationen ergeben sich aus dem Zielemodell
z.B. das Ziel `Maintain[Geschwindigkeitslimit]` ist nur sinnvoll zu formulieren, wenn man die Assoziation `Auf(Zug, Segment)` hat
→ Auf Assoziation zwischen Zug und Gleissegment

Vom Zielemodell zum ER-Diagramm – Beispiel



Quelle: Lamsweerde S. 382

Heuristiken für die Entwicklung des Objektmodells

- Objekte der Umgebung brauchen entsprechende Objekte in der Software – ergibt Abbildungsassoziationen (*Tracking*), ein **Modell** der Welt in der Software
z.B. Zug und ZugInfo
- Assoziationen ergeben sich aus Invarianten des Anwendungsgebiets
z.B. Zwei Treffen können nicht zur selben Zeit im selben Raum stattfinden
→ Assoziation Allokation zwischen Raum und Treffen

Welches Modellierungselement wählen?

- Attribut oder Assoziation zu anderem Objekttyp?
Attribut hat Werte, dessen Instanzen keine Identität haben
Objekttyp hat eigene Identität mit wechselnden Zuständen
- Entität, Akteur oder Ereignis?
Prüfen ob aktiv, passiv? → Akteur, Entität
Existiert nur in einem einzelnen Zustand? → Ereignis
- Attribut eines Objekttyps oder einer Assoziation?
Ist das Attribut eine Eigenschaft der *Beziehung* zwischen Objekttypen?
- Assoziation oder Aggregation?
Modellierung der Zusammensetzung? → Aggregation
- Wann Spezialisierung/Generalisierung einsetzen?
Gleichartige Struktur bzw. Verwendung von verschiedenen Objekttypen → Generalisierung