

Softwareanforderungsanalyse

Modellierung des Verhaltens des Systems

Burkhardt Renz

Institut für SoftwareArchitektur der Technischen Hochschule Mittelhessen

Wintersemester 2015/16



THM

**CAMPUS
GIESSEN**

TECHNISCHE HOCHSCHULE MITTELHESSEN



ISA

Institut für
SoftwareArchitektur

Das Modell des Verhaltens des Systems

Dynamik des Systems

- Verlangtes Verhalten von Akteuren in Form von zeitlichen Folgen von Zustandsübergängen für die Variablen, die sie steuern.
- dargestellt durch Sequenzdiagramme und Zustandsdiagramme der UML

Verwendung des Modells

- Untersuchung des Verhaltens von Instanzen: **Szenarien** für Ermittlung, Validierung und Erläuterung von Anforderungen, zum Herausfinden von Testdaten
- Untersuchung der Zustandsübergänge eines Typs von Akteur: **Zustandsautomaten** für Animation, Model Checking und Generierung von Code

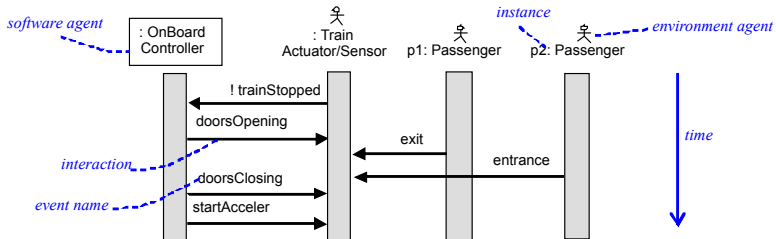
Übersicht

- Modellierung des Verhaltens von Instanzen
 - Szenarien mit Sequenzdiagrammen der UML
 - Verfeinerung von Szenarien
- Modellierung des Verhaltens von Klassen
- Vorgehen bei der Modellierung des Verhaltens

Szenarien

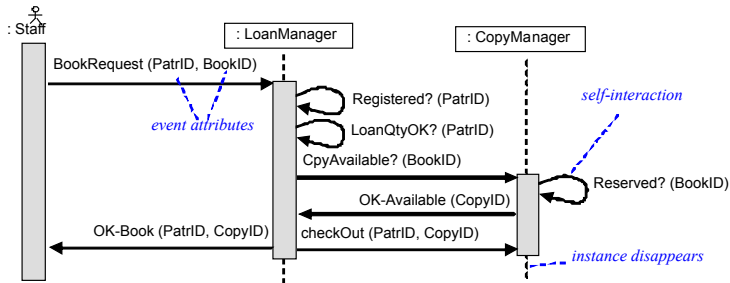
- **Szenario** = zeitliche Folge von Interaktionen zwischen Instanzen von Akteuren
- **Positive** Szenarien:
demonstrieren in einem Beispiel, wie Ziele durch das Zusammenwirken von Akteuren erreicht wird
können auch Ausnahmefälle darstellen
- **Negative** Szenarien:
demonstrieren in einem Beispiel, wie ungewünschte Situationen entstehen, zeigen als beispielhafte Abläufe, die zu Hindernissen führen
- Darstellungsmittel: Sequenzdiagramme der UML

Beispiel eines Sequenzdiagramms (Zugsteuerung)



Quelle: Lamsweerde S. 451

Beispiel eines Sequenzdiagramms (Bibliothek)



Quelle: Lamsweerde S.452

Verfeinerung von Szenarien

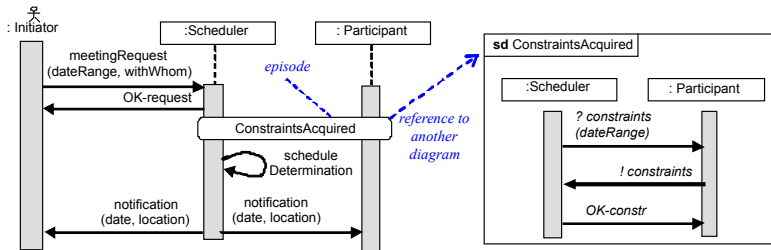
Episoden

Teile von Interaktionsfolgen, die Subziele erreichen, werden in Episoden zusammengefasst und können in anderen Szenarien referenziert werden

Verfeinerung von Akteuren

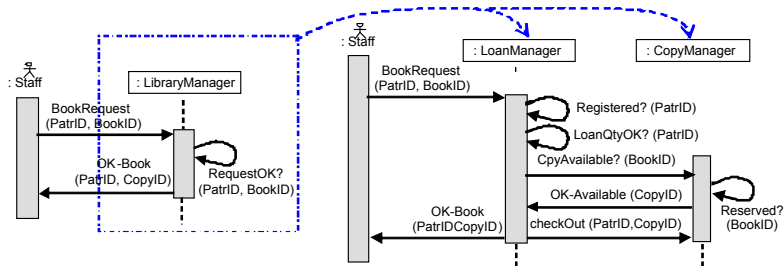
Verfeinerung von Akteuren führt auch dazu, dass die Szenarien, in denen sie beteiligt sind verfeinert werden

Einführung einer Episode



Quelle: Lamsweerde S. 453

Verfeinerung von Akteuren



Quelle: Lamsweerde S. 453

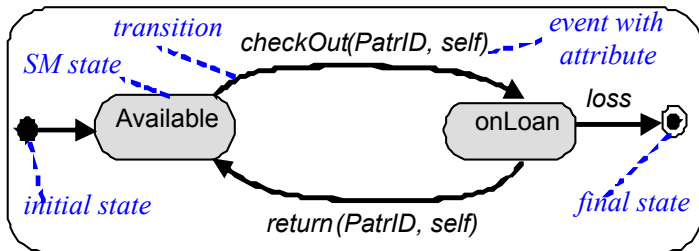
Übersicht

- Modellierung des Verhaltens von Instanzen
- Modellierung des Verhaltens von Klassen
 - Zustandsautomaten mit Zustandsdiagrammen der UML
 - Verfeinerung des Zustandsdiagramms
- Vorgehen bei der Modellierung des Verhaltens

Zustandsautomaten

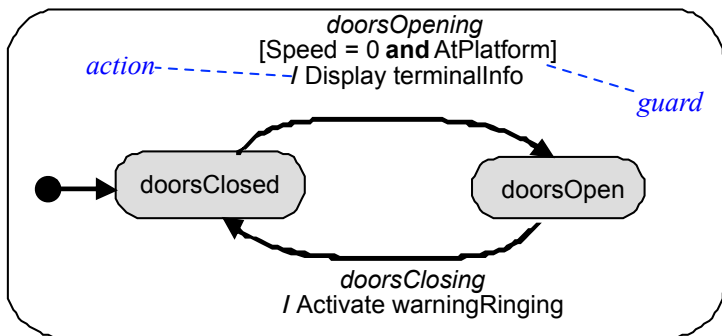
- In Szenarien war der Zustand *implizit*, im Zustandsautomaten wird er *explizit*
- Erfasst das Verhalten eines *Typs* von Akteuren, nicht nur Beispiele
- Erfasst alle möglichen Zustandsübergänge – deshalb systematischer als Szenarien
- Konzept: Schnappschuss – Ereignisse verändern den Zustand
- Ein Zustandsautomat pro Zustandsvariable oder zustandsbehaftetem Objekt – die Ereignisse lösen Veränderungen am Zustand durch die steuernden Akteure aus
- Darstellungsmittel: Zustandsdiagramm der UML

Beispiel für das Konzept des Zustandsdiagramms



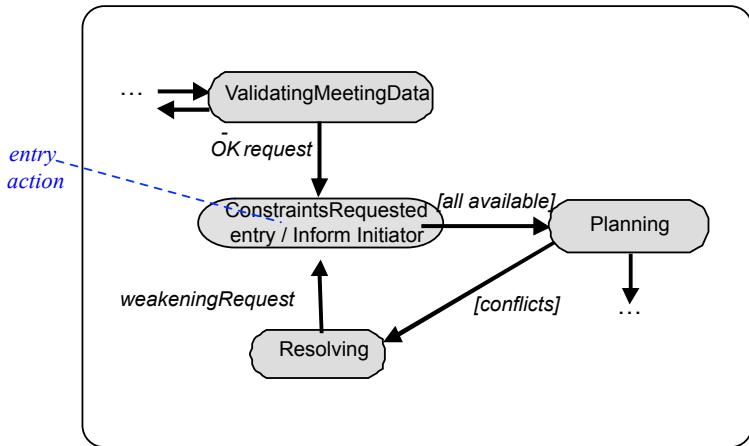
Quelle: Lamsweerde S. 455

Beispiel mit Aktionen und Bedingungen



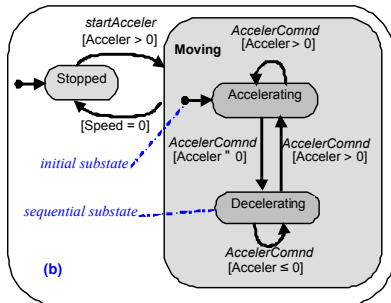
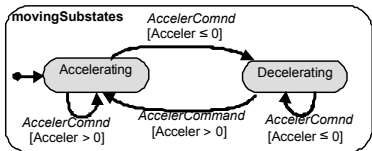
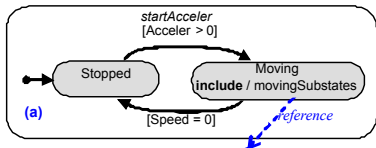
Quelle: Lamsweerde S. 457

Beispiel mit Aktion *im* Zustand



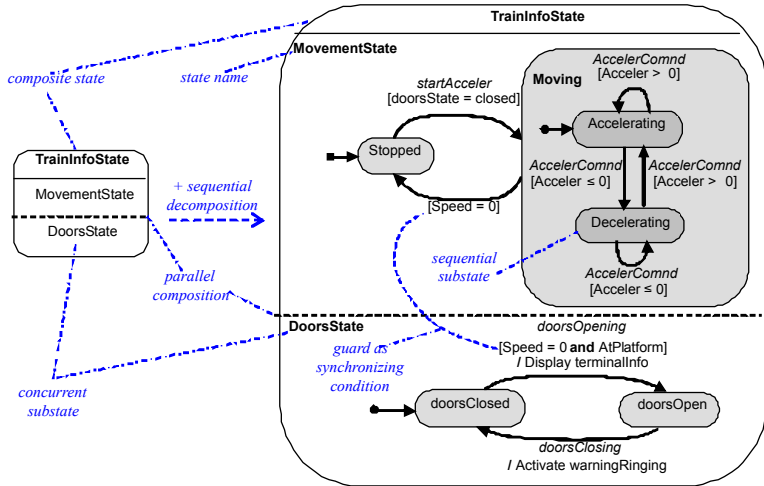
Quelle: Lamsweerde S. 458

Verfeinerung des Zustandsdiagramms durch Unterzustände



Quelle: Lamsweerde S. 458

Verfeinerung des Zustandsdiagramms durch parallele Zustände



Übersicht

- Modellierung des Verhaltens von Instanzen
- Modellierung des Verhaltens von Klassen
- Vorgehen bei der Modellierung des Verhaltens
 - Relevante Szenarien finden
 - Von Szenarien zu Zustandsautomaten
 - Von Szenarien zu Zielen
 - Von der Operationalisierung von Zielen zu Zustandsautomaten

Ziele, Szenarien und Zustandsautomaten ergänzen sich

Ziele

- deklarativ, etwas abstrakt?
- funktional und nicht-funktional
- aber: implizites Verhalten

Szenarien

- konkret, leicht nachvollziehbar, explizites Verhalten
- ideal zur Diskussion mit Anwendern und Finden von Testdaten
- aber: partiell, beispielhaft

Zustandsautomat

- explizite Zustände, Ziele aber implizit
- vollständig und verifizierbar
- aber: schwerer zu entwickeln

Relevante Szenarien finden

- Alle Paare interagierender Akteure systematisch untersuchen
- Wieweit ist das System durch positive Szenarien beschrieben?
Gibt es noch weitere?
- Auch an Hindernisse, d.h. negative Szenarien denken
- Auch an Szenarien denken, die beim Start oder beim Ende des Einsatzes stattfinden (sollen)
- Gibt es denkbare Ereignisse, zu denen kein Szenario untersucht wurde?

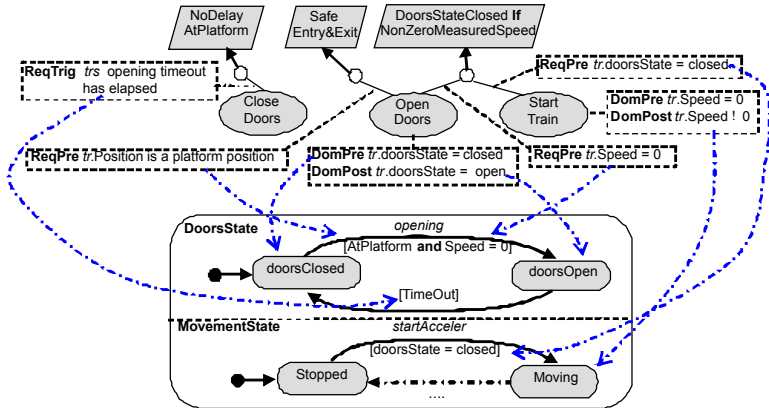
Von Szenarien zu Zustandsautomaten

- Szenarien enthalten Zustand nur implizit
- Durchgehen des Szenarios und Festhalten der (potenziellen) Werte von Zustandsvariablen im Verlauf
- Generalisierung zu einem Zustandsautomat durch Perspektivwechsel:
nicht mehr den zeitlichen Ablauf im Augenmerk
sondern die Pfade der Veränderung der Zustandsvariablen
- Zusammenführen der Pfade zu einem Zustandsautomaten

Von Szenarien zu Zielen

- Fragen an Szenarien stellen: **Warum?**, **Warum nicht?**
- **Positive** Szenarien enthalten in der Regel Verhaltensziele vom Typ *Achieve* oder *Maintain*
- **Negative** Szenarien enthalten in der Regel Ziele vom Typ *Avoid*

Von der Operationalisierung von Zielen zu Zustandsautomaten – Beispiel



Quelle: Lamsweerde S. 477