



# Unified Modeling Language (UML™)

Seminar:  
Programmiersprachen-  
konzepte

---

# Inhalt



- Einleitung
- UML 2.0
- Diagrammtypen

# Einleitung

- Objektorientierte Modellierungssprache
  - Definiert vollständige Semantik
  - Dient der Kommunikation
- Verschiedene Sichten
  - Diagrammtypen
  - Detaillierungsgrad

# Detailierungsstufen

*Window*

*Window*

+ size: Area = (100, 100)  
# visibility: Boolean = true  
+ defaultSize: Rectangle  
- xWin: XWindow

*Window*

size: Area  
visibility: Boolean

display()  
hide()  
- attachX(xWin: XWindow)

display()  
hide()

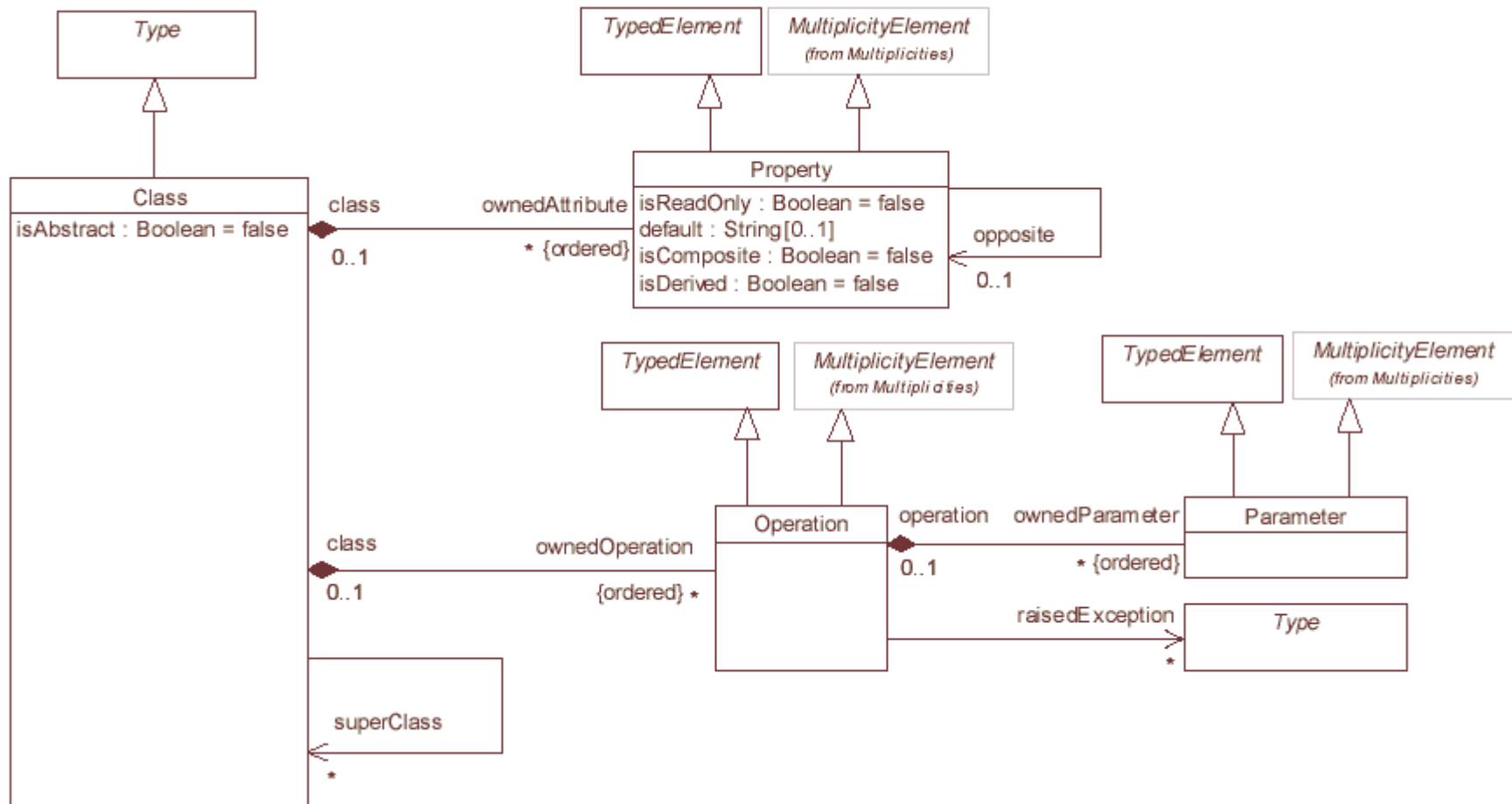
## Einleitung (2) - Entstehung

- Ende 80er Vielzahl objektorientierter Analyse- und Designmethoden
- Zusammenführung durch Grady Booch, Jim Rumbaugh, Ivar Jacobson
- Standardisierung durch OMG (UML 1.1, 1997)

# Einleitung (3) - Spezifikation

- Sehr umfassend und detailliert
- Erlaubt Erweiterungen
  - **Definition von Stereotypen**
- Beschreibung der UML Elemente in UML (Metamodell)

# Metamodell Klasse



# UML 2.0

- Verbesserungen:
  - Modellaustausch
  - MDA Unterstützung
  - Echtzeitmodellierung
  - Geschäftsprozessmodellierung
- Generalüberholung bei Modellierung von Verhalten
  - Redundanzfreiheit
  - Zeitliches Verhalten
  - Diagrammhierarchien
  - Kontrollstrukturen
- 4 neue Diagrammtypen



# Diagrammtypen

- Struktur
  - Klassendiagramm
  - Objektdiagramm
  - Paketdiagramm\*
  - Kompositionsstrukturdiagramm\*
  - Komponentendiagramm
  - Verteilungsdiagramm

\*neu in UML 2.0

# Diagrammtypen (2)

- Verhalten

- Use Case Diagramm
- Aktivitätsdiagramm
- Statechart Diagramm
- Sequenzdiagramm
- Kommunikationsdiagramm
- Timingdiagramm\*
- Interaktionsübersichtsdiagramm\*

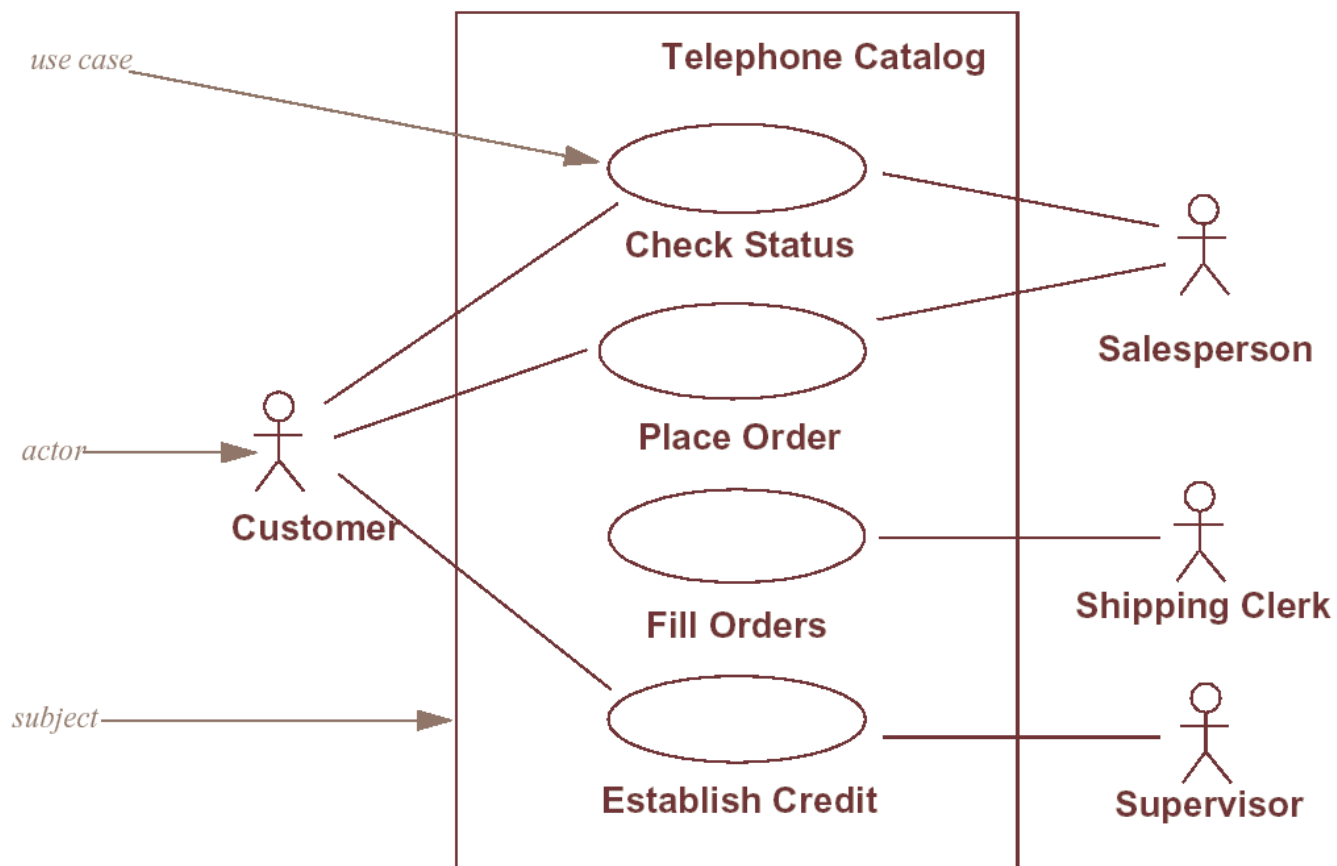
} Interaktions-  
diagramme

\*neu in UML 2.0

# Use Case Diagramm

- Beschreibt vom System bereitgestellter Funktionalität
- Benutzersicht eines Systems
- Beschreibt Interaktion externer Akteure mit System

# Use Case Diagramm (2)



# Klassendiagramm

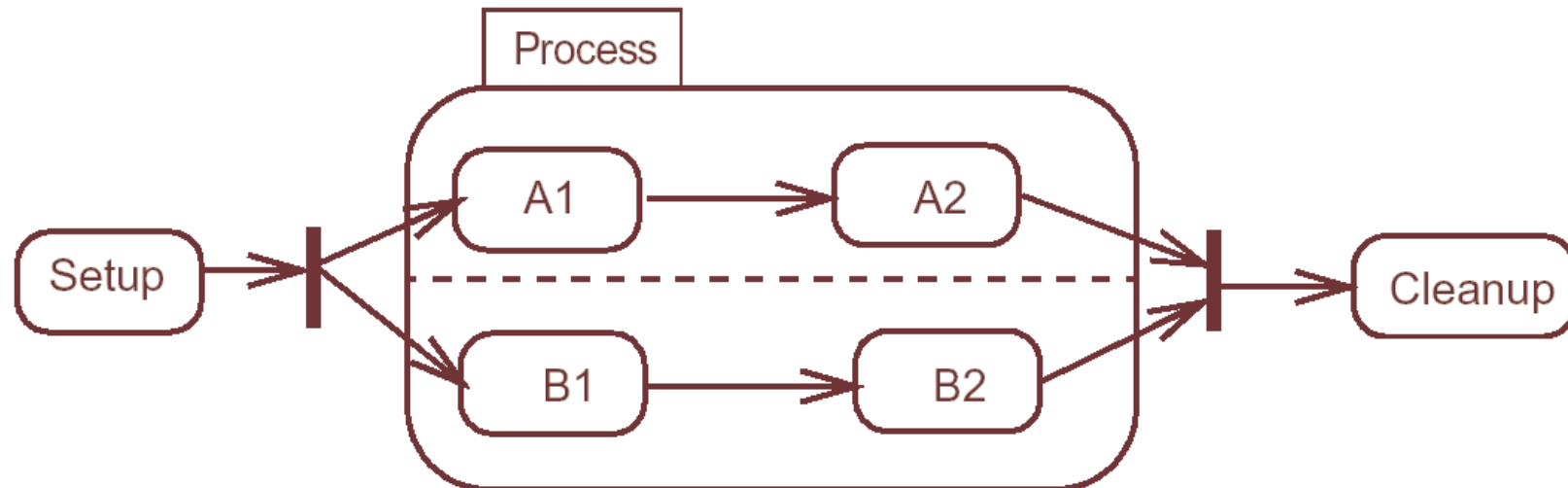
- Klassen
  - Methoden („Operations“)
  - Attribute („Properties“)
- Beziehungen
  - Aggregation
  - Abhängigkeiten
  - Generalisation/Spezialisierung
  - Assoziation
  - Komposition
  - Realisierung



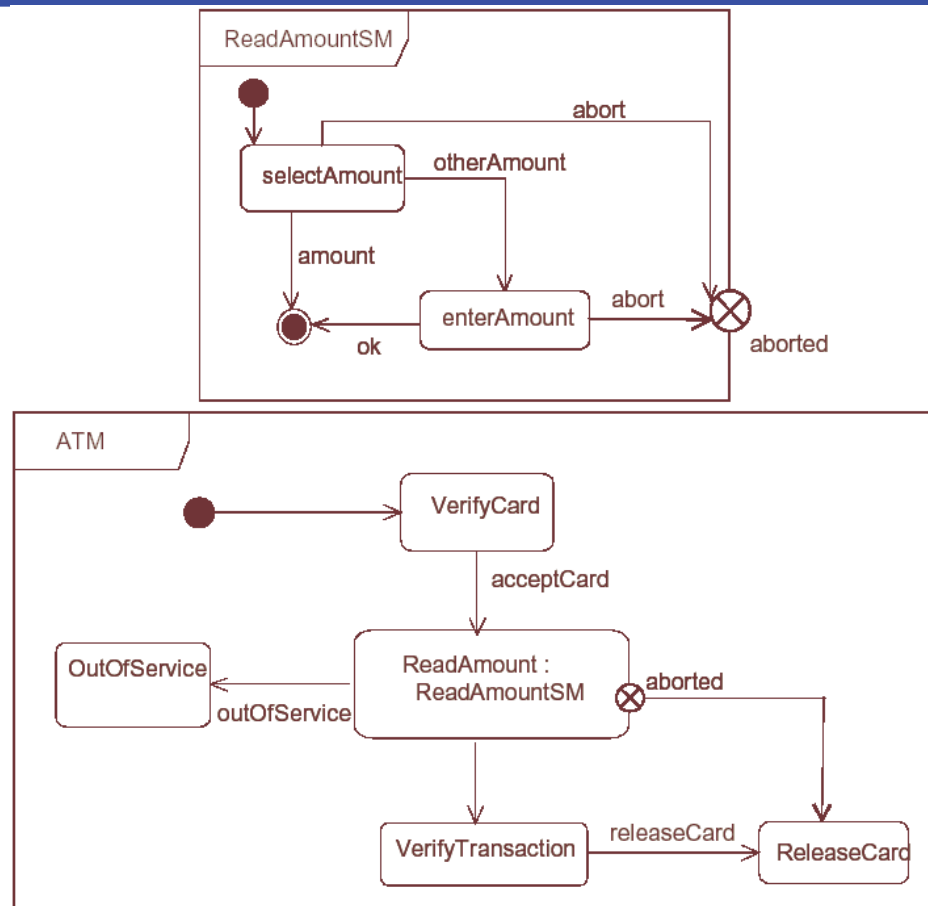
# Statecharts

- Erweiterung der Harel Statecharts
- Darstellung von Zuständen und Zustandsübergängen von Objekten
  - Externe Stimuli
  - Guards
  - Events
- Darstellung von Nebenläufigkeit, Wechselseitigem Ausschluss
- Wiederverwendbarkeit von Subzuständen

# Nebenläufigkeit und Synchronisation in Statecharts

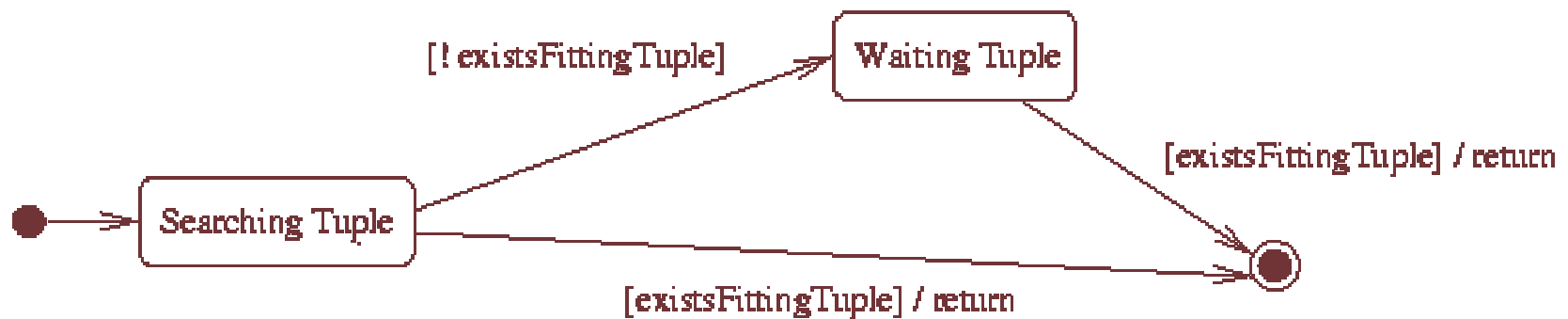


# Wiederverwendbarkeit





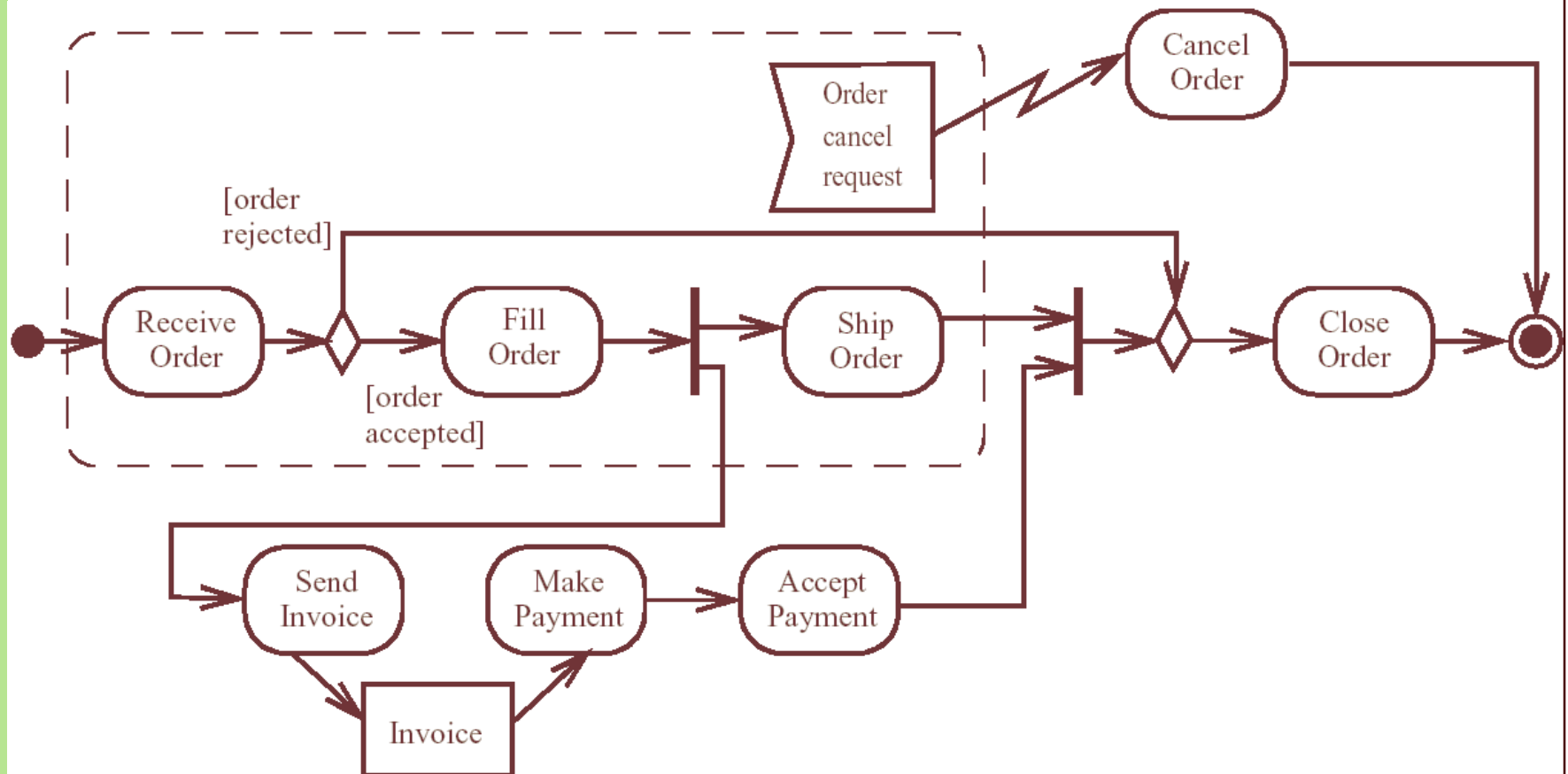
# Statechart der Linda „in“-Operation



# Aktivitätsdiagramm

- Kontrollfluss
  - Alternativen, Nebenläufigkeit (fork/join), Ausnahmen
  - Ereignisse
- Objektfluss
  - Behandlung von Menge/Arrays/Collections in Expansion Regions

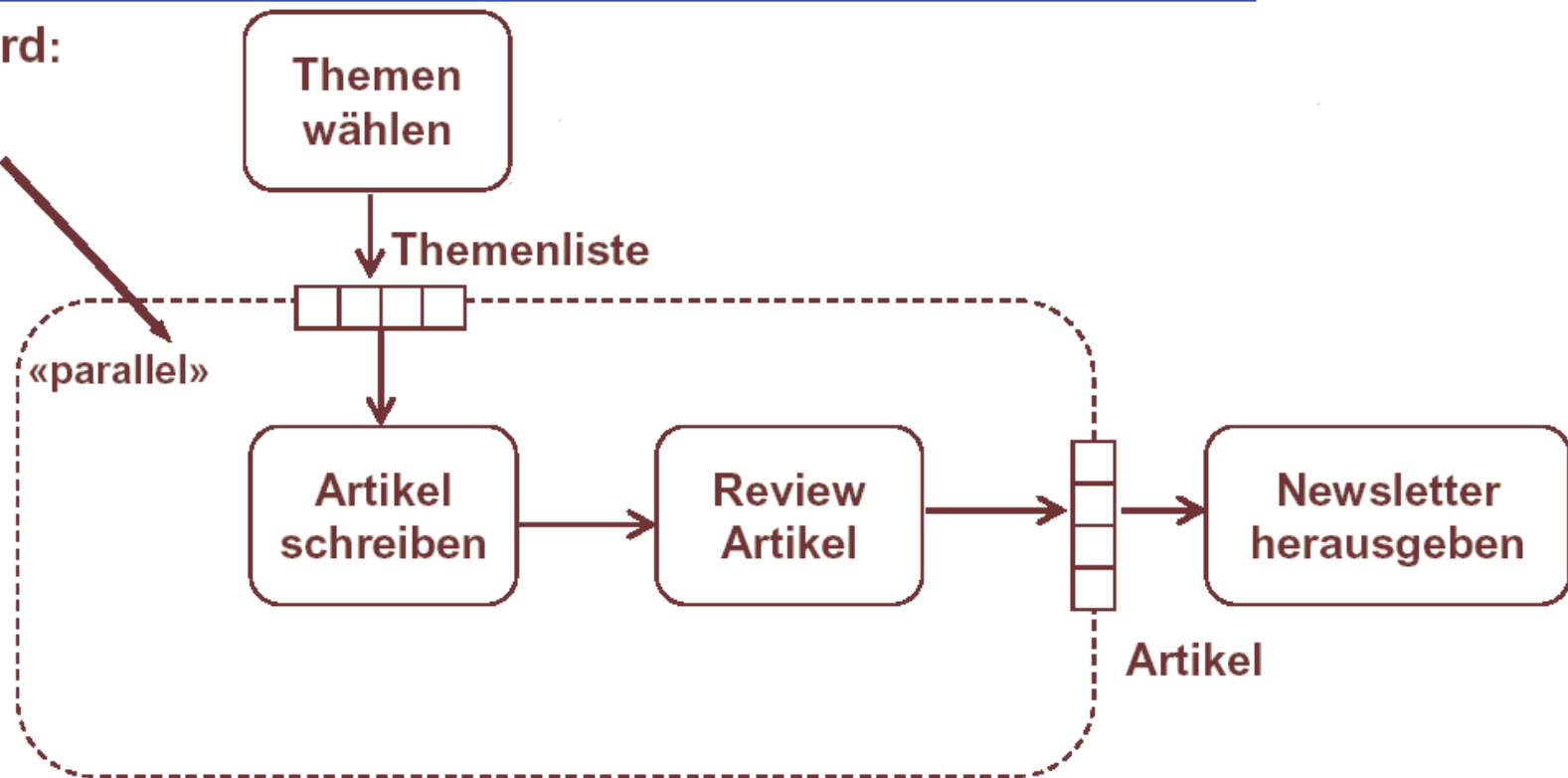
# Aktivitätsdiagramm (Beispiel)



# Aktivitätsdiagramm (Expansion Region)

**Keyword:**

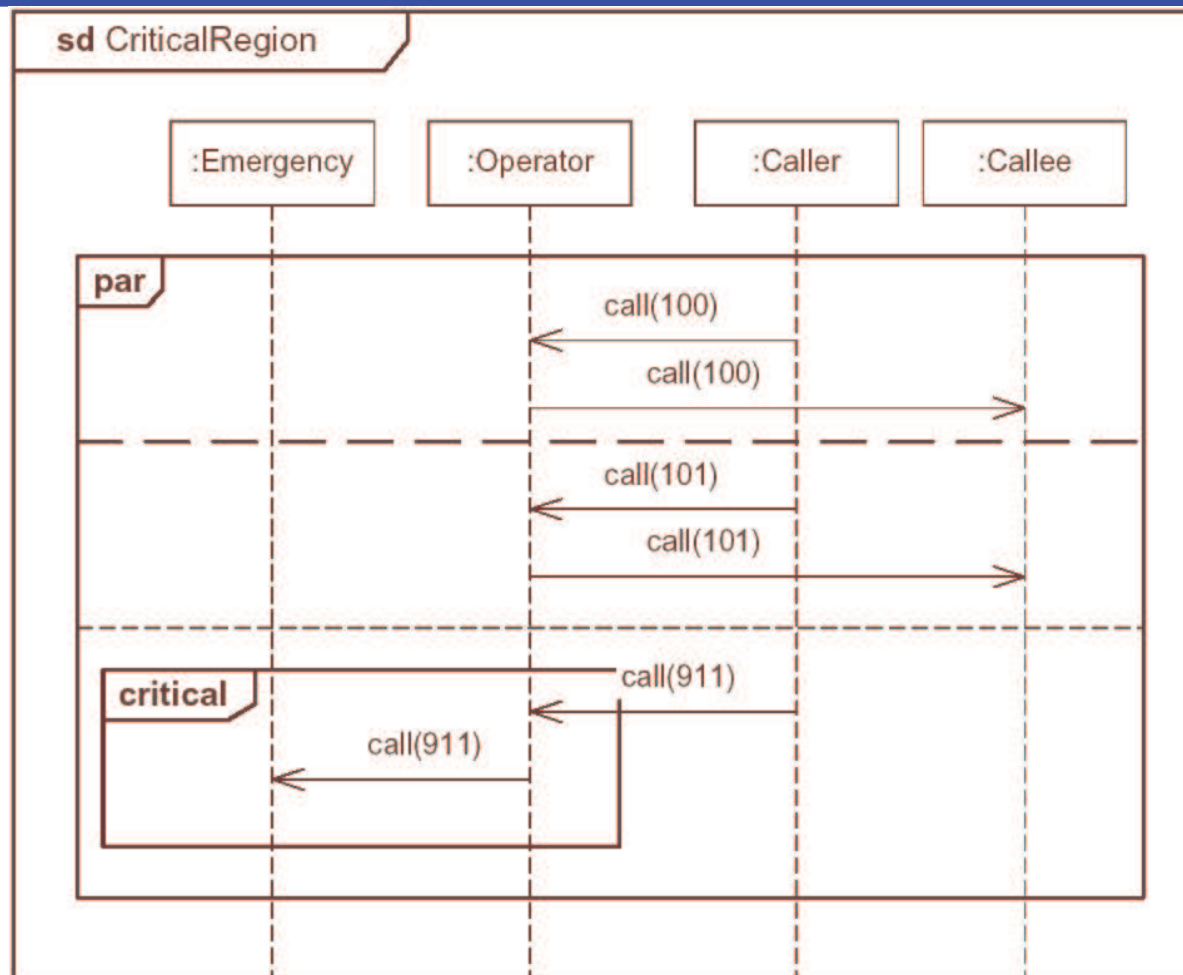
parallel  
iterative  
stream



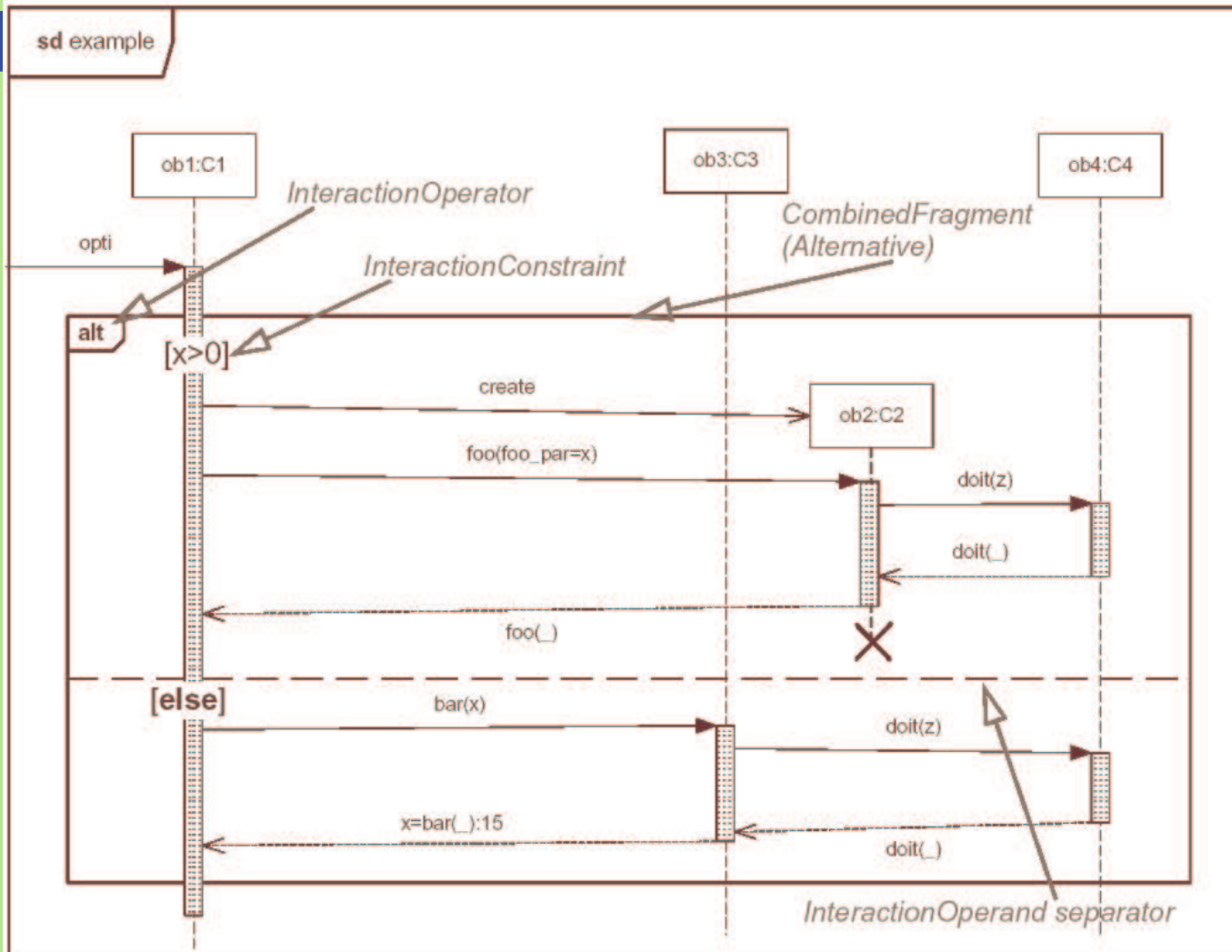
# Sequenzdiagramm

- Darstellen von Nachrichten und Signalen zwischen Objekten
  - Prozeduraufrufe, Kommunikationsprotokolle,...
  - Synchrone und Asynchrone Kommunikation
  - Objekterzeugung

# Sequenzdiagramm (Beispiel)



# Sequenzdiagramm (Beispiel 2)



# Sequenzdiagramm vs. SR

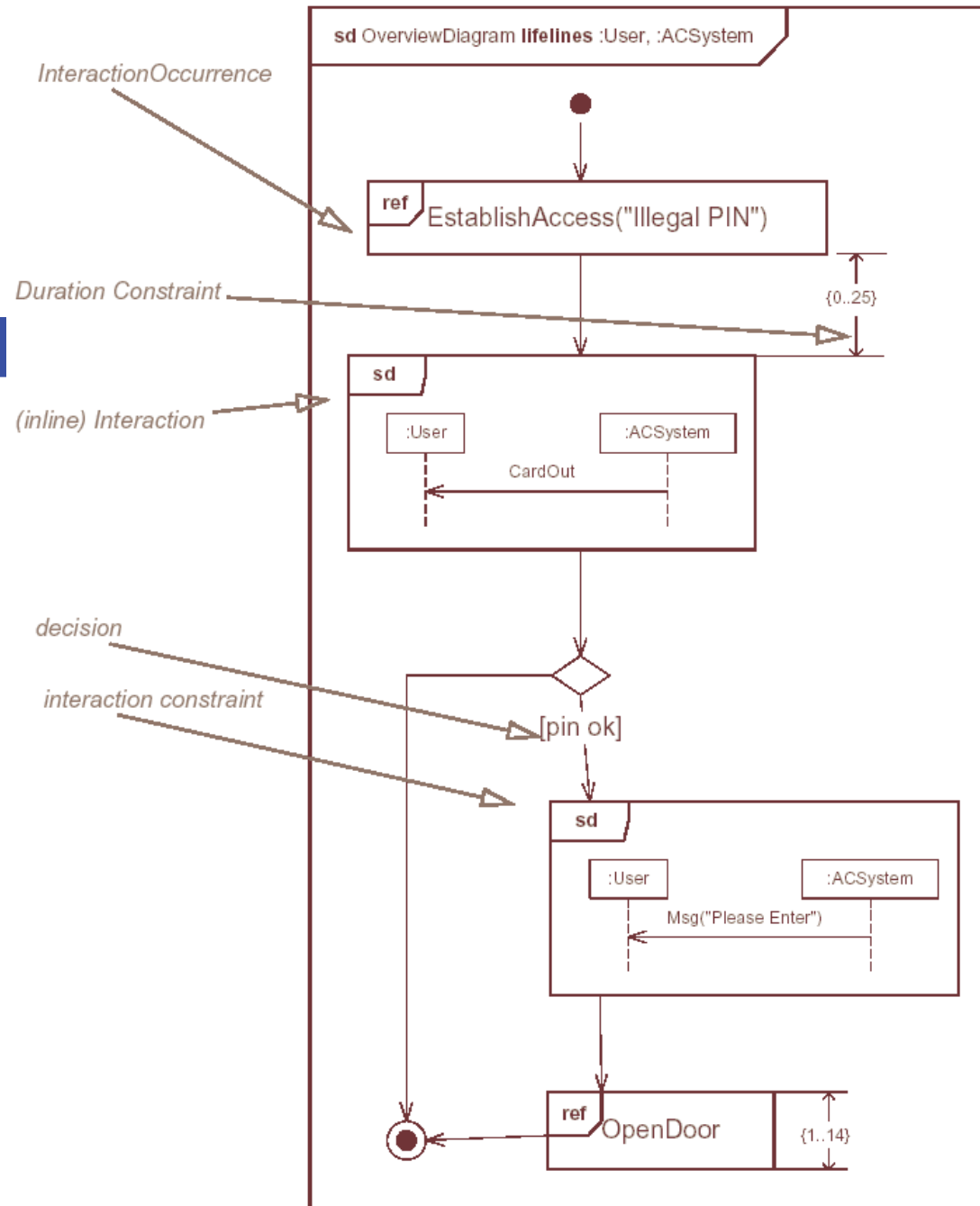
<i>Invoke</i>	<i>Service</i>	<i>UML</i>
call	proc	nicht direkt abbildbar
call	in	synchroner Prozeduraufruf
send	proc	vgl. Objekterzeugung
send	in	asynchrones Signal



# Interaktionsübersichtsdiagramm

- Übersicht über Flusskontrolle
- Variante von Aktivitätsdiagrammen
- Eingebettete Interaktionen
  - Referenziert
  - „inline“

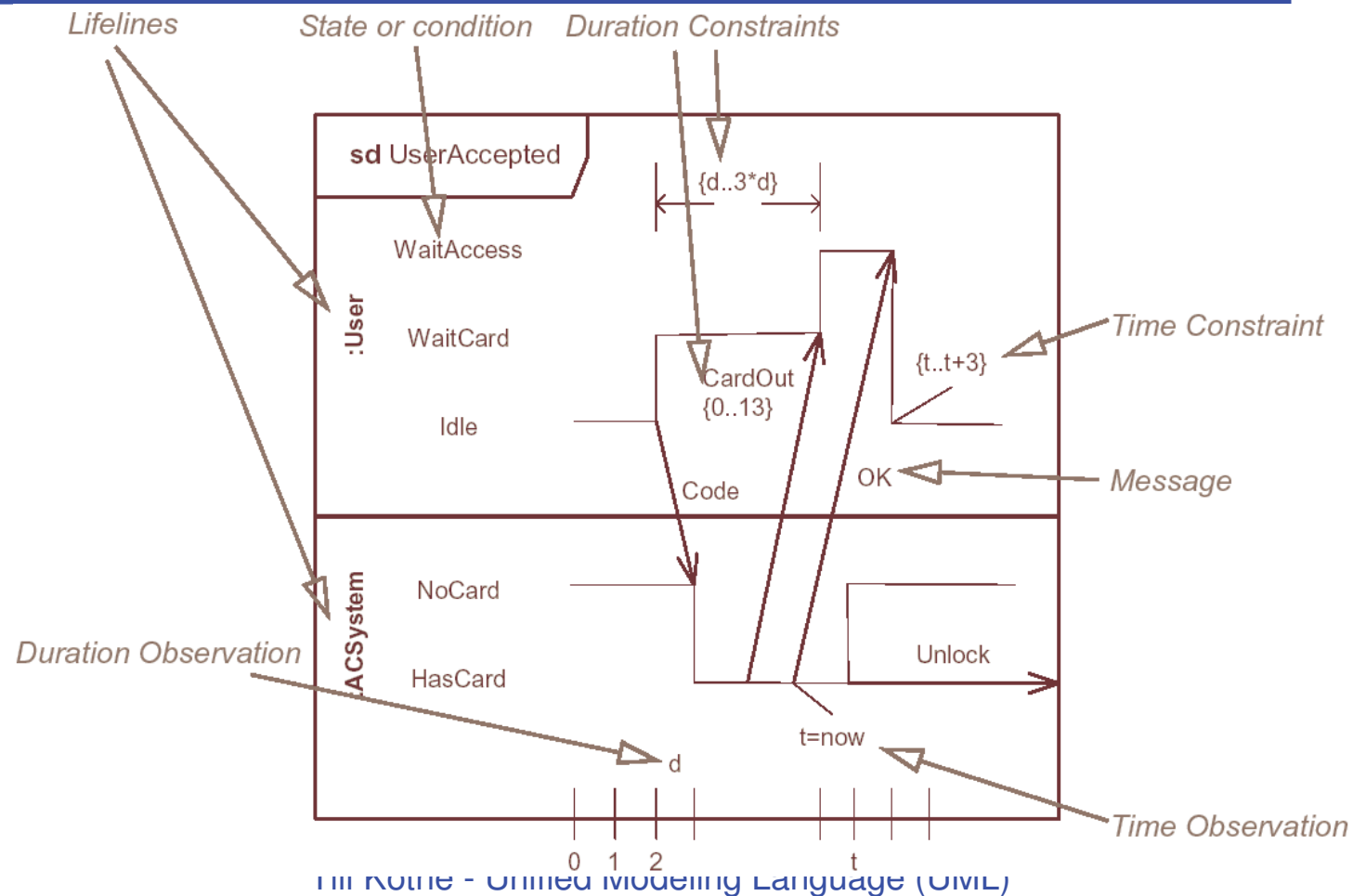
# Interaktions- übersichts- diagramm (2)



# Timing-Diagramm

- Aus Elektrotechnik
- Präzise Darstellung zeitlichen Verhaltens
- Kommunikationspartner
  - Nachrichtenaustausch
  - Zustandswechsel
- Direkte Darstellung von Nachrichtenlaufzeiten

# Timing-Diagramm (Beispiel)



# Quellen

- OMG: *UML 2.0 Superstructure Final Adopted Specification*,  
<http://www.omg.org/docs/ptc/03-08-02.pdf>
- M. Jeckle, C. Rupp, J. Hahn, B. Zengler, S. Queins: *Großes Finale – UML 2.0: runderneuerter Kern, frische Konzepte* in iX 3/2004
- Sihan Si Albir: *UML in a Nutshell*, O'Reilly 1998
- Martin Fowler: *UML Distilled 2nd ed.*, Addison-Wesley 2000
- B. Oestereich, T. Weilkiens: *UML 2.0: Alles wird gut?*,  
[http://www.oose.de/downloads/oestereich OS 01 03.pdf](http://www.oose.de/downloads/oestereich_OS_01_03.pdf)
- Scott W. Ambler: *The Diagrams of UML 2.0*,  
<http://www.agilemodeling.com/essays/umlDiagrams.htm>
- Torsten Horn: *UML Unified Modelling Language*,  
<http://www.torsten-horn.de/techdocs/uml.htm>
- G. Miller: *What's New in UML 2.0, Part 1*,  
[http://community.borland.com/article/images/31881/Together\\_White\\_paper\\_.pdf](http://community.borland.com/article/images/31881/Together_White_paper_.pdf)
- *Linda medium UML specification*,  
<http://www-info.enst-bretagne.fr/medium/specification/linda.html>