Kurs OMSI im WiSe 2010/11

Objektorientierte Simulation mit ODEMx

Prof. Dr. Joachim Fischer Dr. Klaus Ahrens Dipl.-Inf. Ingmar Eveslage

fischer|ahrens|eveslage@informatik.hu-berlin.de



Lehrstuhlangebot im WiSe 2009/2010

OMSI-1 (GrundKurs)

Objektorientierte Modellierung und Simulation dynamischer Systeme in UML/C++

2 Vorlesungen pro Woche mit Praktikum

Projekt "Erdbeben"

Frühwarn- und Rapid-Response-System

2 Vorlesungen pro Woche

Praktikum → Entwicklung

Projekt "Walzwerk"

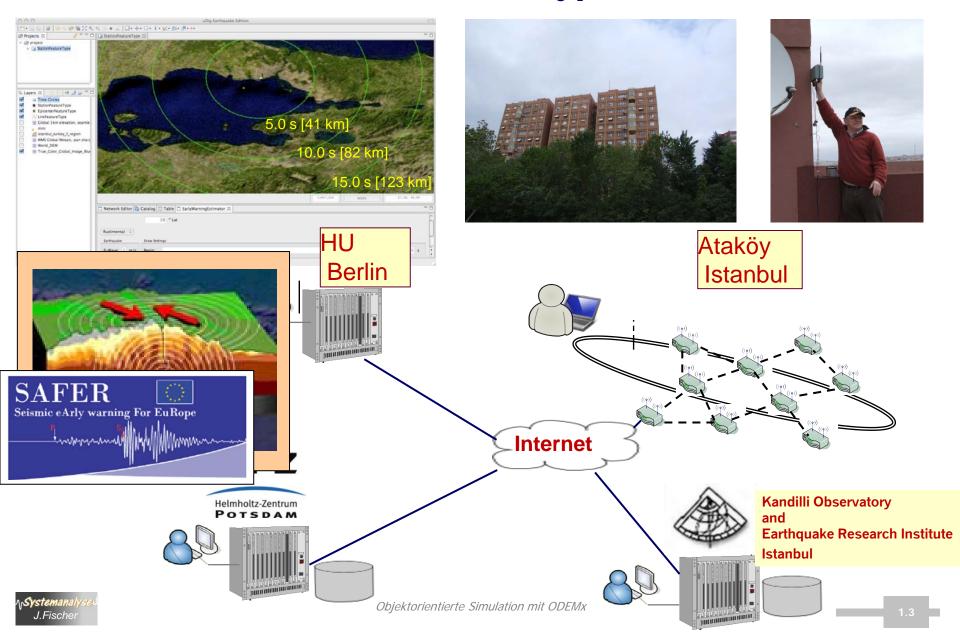
Automatisierung industrieller Workflows

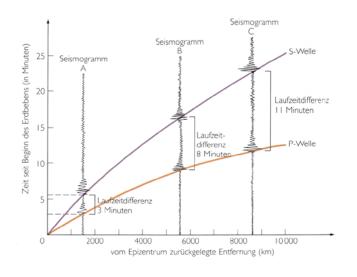
1 Vorlesung pro Woche

Praktikum → Entwicklung



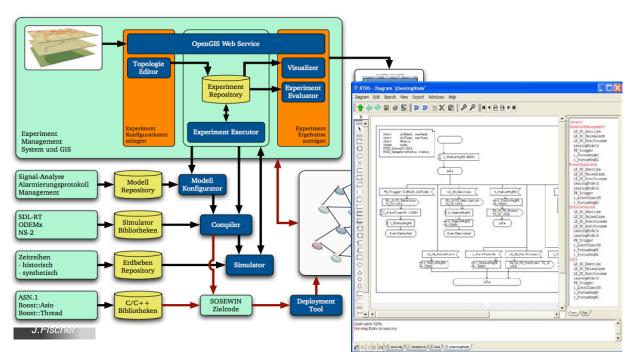
SOSEWIN – EEWS Prototype in Istanbul

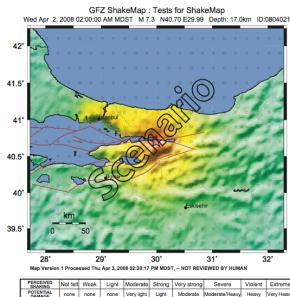




Projektziele

- Erdbebenfrühwarnsystem
- II Rapid-Response-Funktionalität
- II Modellbasierte Infrastruktur





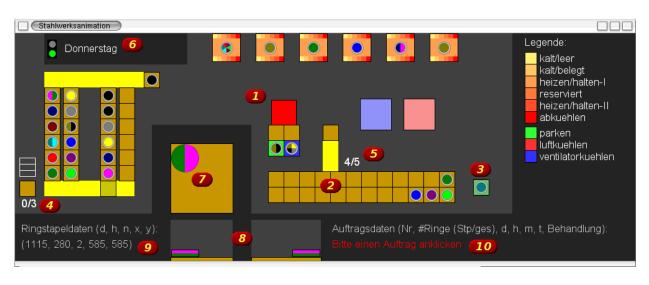
<0.1 0.1-1.1

1.1-3.4

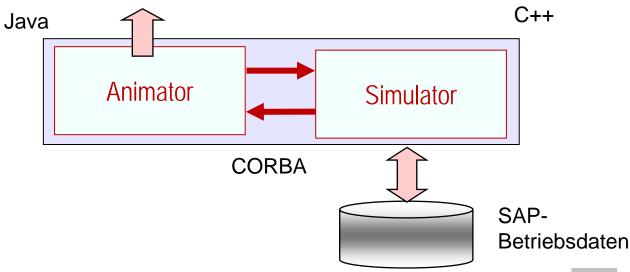
8.1-16

SimRing- eine spezifische Simulationsumgebung



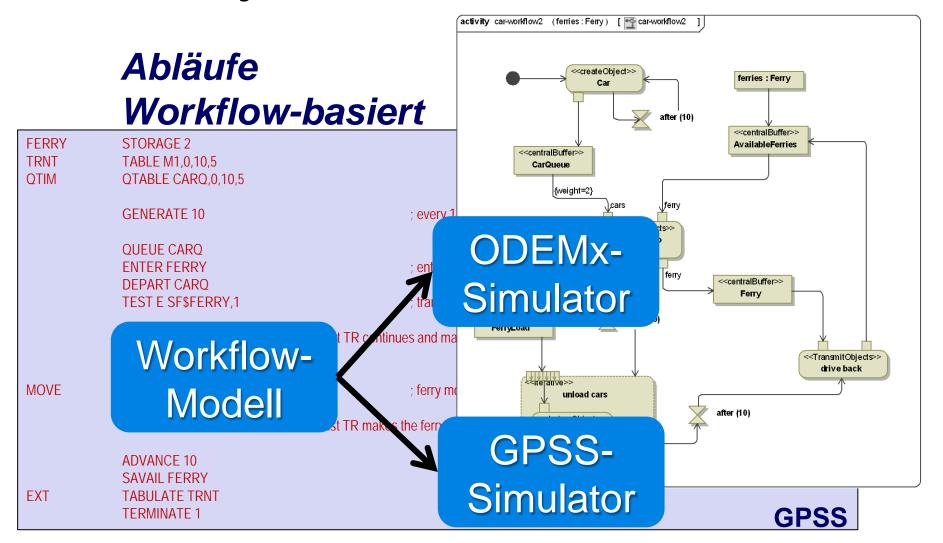






Projektziele

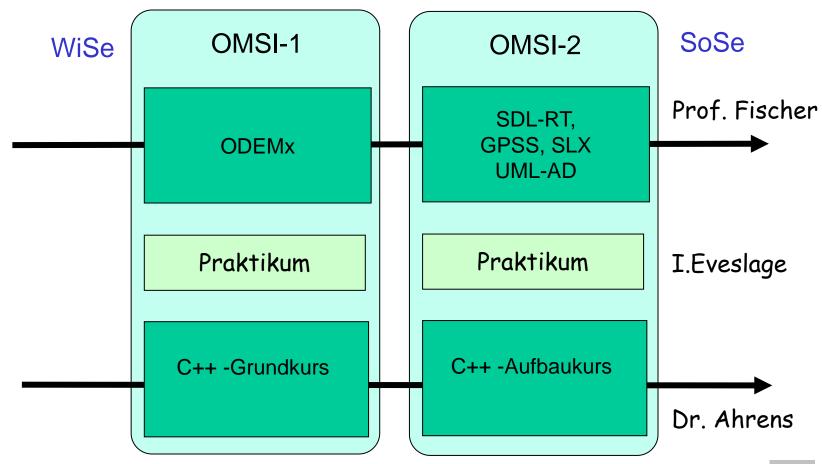
UML-Aktivität





OMSI- Struktur

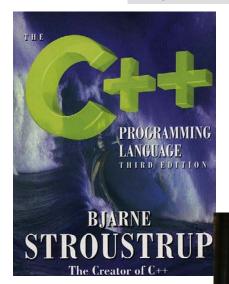
Objektorientierte Modellierungs-, Spezifikations- und Implementationstechniken



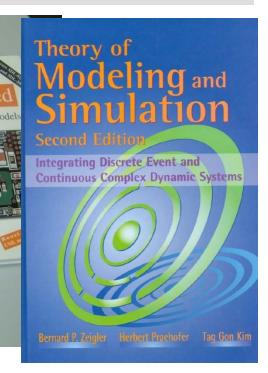


OMSI- Literaturhinweise

Objektorientierte Modellierungs-Spezifikations- und Implementationstechniken







ODEMx Online-Dokumentation Skripte und Foliensätze zur Vorlesung



Homepage

http://www.informatik.hu-berlin.de/sam/...



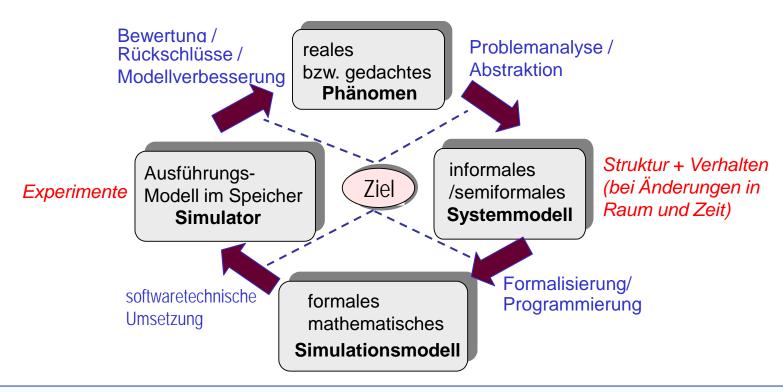
1. Einführung

- 1. Systemsimulation was ist das?
- 2. Ein Blick zurück in die Anfänge
- 3. Modelle und Originale
- 4. Modellierungssprachen, Simulationsumgebungen
- 5. Bespiele aus der aktuellen Forschung
- 6. Paradigma der objektorientierten Modellierung
- 7. Klassifikation dynamischer Systeme
- 8. M&S eines Niedertemperaturofens



Vorgehensweise bei der Systemsimulation

Experimentieren mit ausführbaren Modellen auf dem Computer - anstatt mit Originalen -



Besonderheit: Zustandsgrößen ändern sich zeitabhängig (kontinuierlich, diskret / ereignishaft)



Simulationsbegriff

Computersimulation ist

- eine experimentelle Untersuchungsmethode
- von realen oder gedachten Systemen,
- unter Verwendung von formalen Modellen,
- die als ausführbare Softwarekomponenten das Verhalten dieser Modelle näherungsweise
- im Hinblick auf ein bestimmtes Untersuchungsziel nachbilden.

weitere Aspekte

- → überwiegend: Untersuchung dynamischer Systeme
- → Modellierung ist prinzipielle Voraussetzung einer Simulation
- → Einsatz von Rechnern (Simulator= programmierte Maschinenkonfiguration)



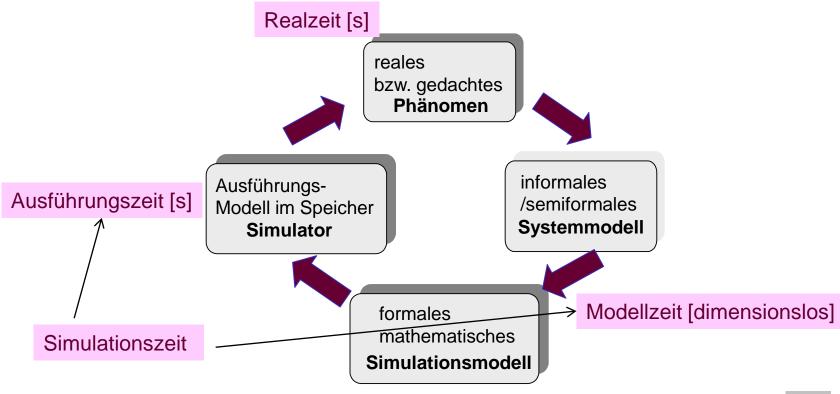
Zeitkonzepte

Unterscheidung unterschiedlicher Zeitkonzepte

für die Dauer einer Aktivität oder die Distanz zweier Ereignisse

Spezialfall: Echtzeitsimulation Ausführungszeit ≤ Realzeit

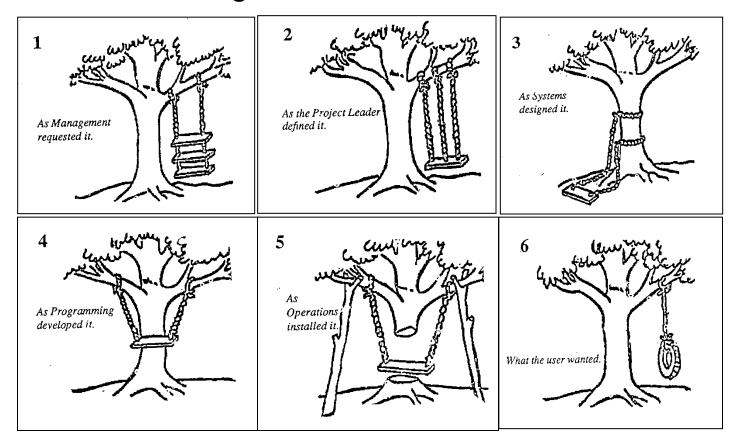
i.allg aber: Zeitlupen oder Zeitraffer





Entwicklung komplexer Systeme

Wozu Modellierung?



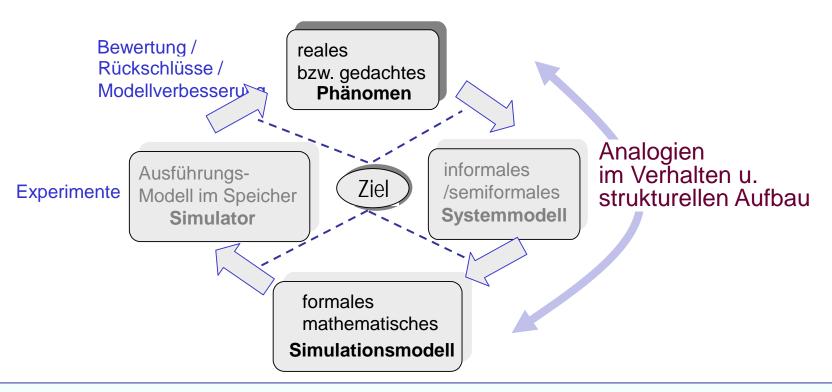


Modelle (in erste Näherung)

- ... sind vereinfachte Abbilder der Realität
- ... helfen, die zu entwickelnden Systeme besser zu verstehen
- ... ermöglichen die Spezifikation von Struktur und Verhalten komplexer Systeme
- ... dienen als Vorlagen zum Bau realer Systeme
- ... dokumentieren getroffene Entwurfsentscheidungen



Bedeutung von Analogien



Beachtung: Zustandsgrößen ändern sich zeitabhängig (kontinuierlich, diskret / ereignishaft)



1. Einführung

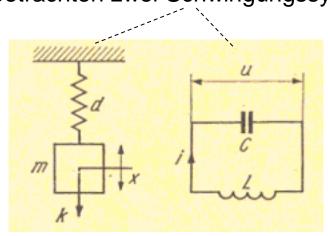
- 1. Systemsimulation was ist das?
- 2. Ein Blick zurück in die Anfänge
- 3. Modelle und Originale
- 4. Modellierungssprachen, Simulationsumgebungen
- 5. Bespiele aus der aktuellen Forschung
- 6. Paradigma der objektorientierten Modellierung
- 7. Klassifikation dynamischer Systeme
- 8. M&S eines Niedertemperaturofens



Analogie im Systemverhalten

Basis für jede Verhaltensmodellierung





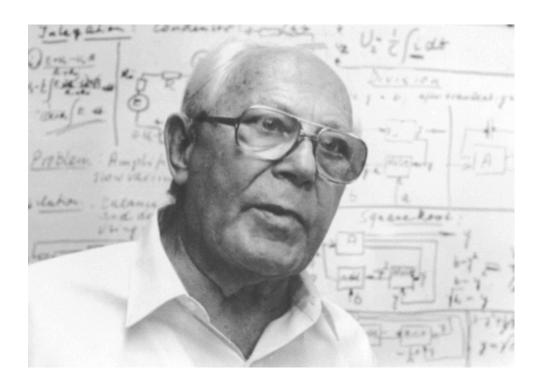
$$x \stackrel{\triangle}{=} i$$
 $k \stackrel{\triangle}{=} \frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}t}$
 $m \stackrel{\triangle}{=} L$
 $d \stackrel{\triangle}{=} \frac{1}{C}$

Phänomen: strukturell ähnlich Verhaltensbeschreibungen

$$m\frac{\mathrm{d}^2x}{\mathrm{d}t^2} + dx = k$$

$$L \frac{d^2 i}{dt^2} + \frac{1}{C}i = \frac{du}{dt}$$

Helmut Hoelzer (1912 – 1996)



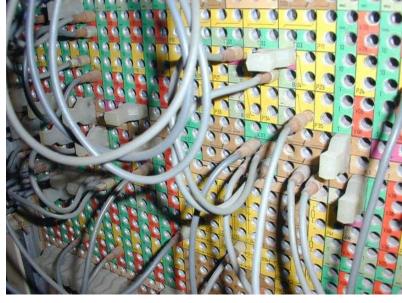
Erfinder des ersten frei programmierbaren Analogrechners (1941)

- TH Darmstadt (Diplom)
- Heeresversuchsanstalt Peenemünde (ab 1939)
- Marshal Space Flight Centre Huntsville (ab 1946)
 - ... Appollo-Programm der Nasa



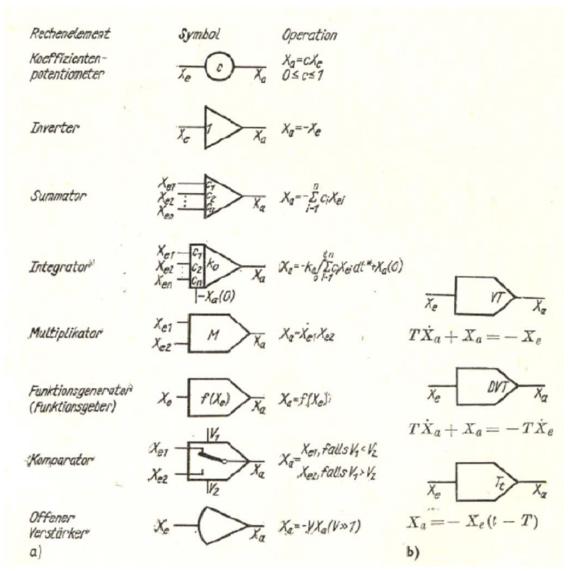
Anlogrechner MEDA-4



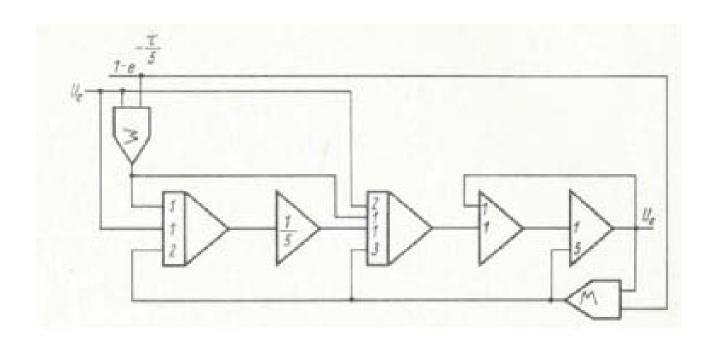




Rechenelemente eines Analogrechners



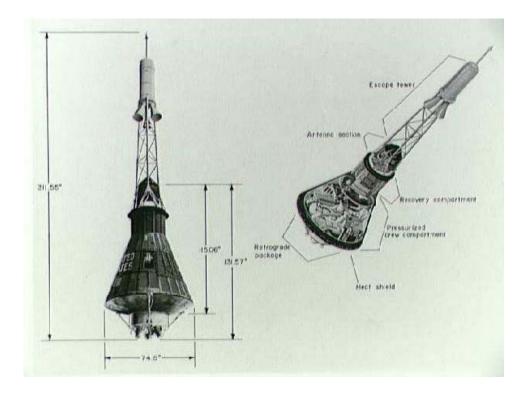




$$5\left(1 - e^{-\frac{\tau}{8}}\right)\frac{\mathrm{d}^2 x_a}{\mathrm{d}\tau^2} + \left(3 - e^{-\frac{\tau}{8}}\right)\frac{\mathrm{d}x_a}{\mathrm{d}\tau} + \frac{2}{5}x_a = \left(3 - e^{-\frac{\tau}{8}}\right)\frac{\mathrm{d}x_e}{\mathrm{d}\tau} + \frac{2}{5}x_e$$



Mercuri-Kapsel





Granino Arthur Korn (Prof. für Elektrotechnik University of Arizona)

