

Vorlesungsreihe SBS

Aktuelle Anwendungsgebiete der diskreten Simulation

Prof. Dr.-Ing. Thomas Wiedemann
email: wiedem@informatik.htw-dresden.de



HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT DRESDEN (FH)
Fachbereich Informatik/Mathematik

Gliederung

- Überblick Simulations-Konferenzen
- Typische thematische Gliederung der Konferenzen
- Allgemeine und bereits langjährige Anwendungsgebiete
- Neue und teilweise exotische Anwendungen
- Beispiele für „Killer-Applikationen“ im Bereich der Simulation
- Zusammenfassung

Aktueller Stand der Simulationsanwendung

Einen guten Überblick über den Stand der diskreten Simulation geben die jährlich stattfindenden Simulationskonferenzen:

- im deutschsprachigen Raum

ASIM –Konferenz (Arbeitsgemeinschaft Simulation D – A – CH)

<http://www.asim-gi.org/> (Untergruppe der dt. GI)

- im europäischen Raum

EMSS - EUROPEAN MODELING & SIMULATION SYMPOSIUM (Europa)

<http://www.msc-les.org/conf/I3M2012>

- weltweit

Winter –Simulation –Conference (USA)

<http://www.wintersim.org/>

Typische thematische Gliederung der Konferenzen

- Opening Session
- Manufacturing Applications
- **Agent-based Simulation**
- **Modeling Methodology**
- **Analysis Methodology**
- **Networks**
- **Business Process Modeling**
- Project Management & Construction
- Environmental and Sustainability
- Railroad Applications
- **Risk Analysis**
- Titans of Simulation
- Advanced Tutorials
- PhD Colloquium
- General Poster
- Vendor Tracks
- Military Applications
- Homeland Security and Military Applications
- Homeland Security/Aviation/Emergency Response
- Project Management & Construction
- Case Studies
- MASM (Chip manuf.)
- Quality, Statistics, Reliability
- Healthcare Applications
- Simulation Education
- Introductory Tutorials
- Simulation Optimization
- Logistics, Transportation & SCM

am Beispiel der Winter-Sim-Konf. 2011

Aktueller Stand der Simulationsanwendung

A. im betrieblichen Bereich bei der Fertigungsgestaltung

- bewährter Einsatz bei der Planung von Fertigungseinrichtungen
 - Engpaßanalyse und Kostenoptimierung
 - direkte 3D-Simulation der zukünftigen Fertigung
 - Analyse und Optimierung fahrerloser Transportsysteme (AGV)
 - mit Kollisionskontrolle zwischen den Fahrzeugen / und Maschinen bzw. Gebäuden
 - relativ anspruchsvolle Routingstrategien

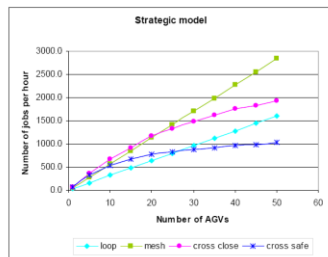


Figure 9 Performance of the Different Routing Strategies

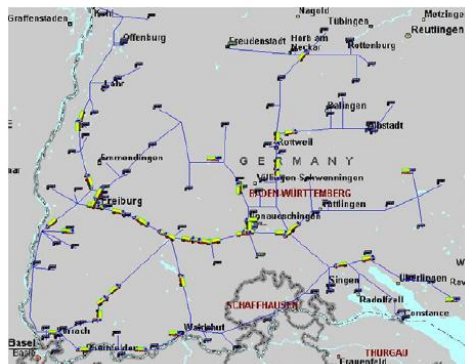


Aktuelle Einsatzgebiete der Simulation - T.Wiedemann HTW Dresden - Folie 5

Aktueller Stand der Simulationsanwendung

A. im betrieblichen Bereich bei der Fertigungsgestaltung

- bewährter Einsatz bei der operativen Planung der Fertigungslogistik
 - Analyse und Optimierung von Supply-Chain-Ketten
 - Test verschiedener Hub-Konfigurationen
 - mit Berücksichtigung von Staus auf den Strassen und Verspätungen
 - „Just in Time“-Anlieferung
 - Relativ anspruchsvolle Routingstrategien (Dijkstra's algorithm)

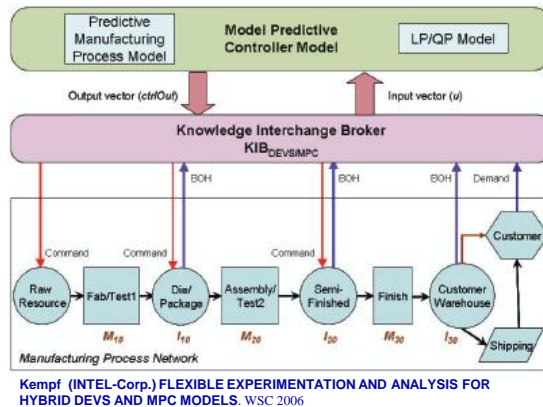


Aktuelle Einsatzgebiete der Simulation - T.Wiedemann HTW Dresden - Folie 6

Aktueller Stand der Simulationsanwendung

A. im betrieblichen Bereich bei der Fertigungsgestaltung

- bewährter Einsatz bei der operativen Planung in der Mikroelektronik
 - Ermittlung der besten Auftragsreihenfolge
 - Optimierung der Rüstzeiten und Maschinenausrüstungen



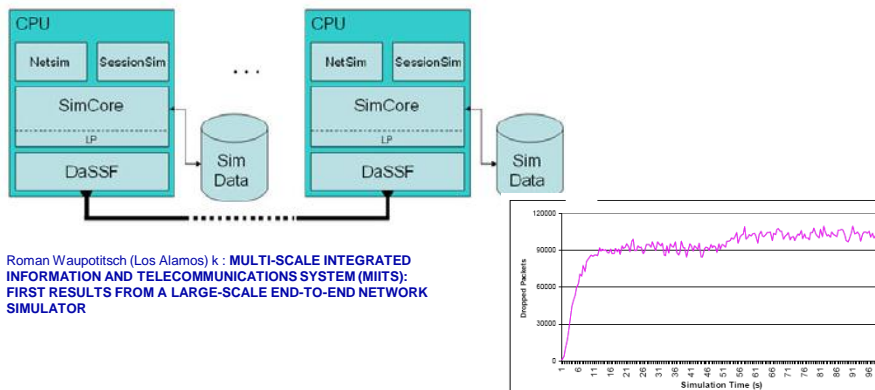
Aktuelle Einsatzgebiete der Simulation - T.Wiedemann HTW Dresden - Folie 7

Aktueller Stand der Simulationsanwendung

B. Analyse und Optimierung von anderen Wirtschaftssystemen

• TELEKOMUNIKATION / NETWORKING

- Analyse der Übertragungskanäle im Internet, WLAN, Festnetz und GSM
- Modellierung der Kundennachfragen und möglicher Preismodelle
- Untersuchung stochastischer Effekte (Droprate bei Handy-Sprachpaketen)



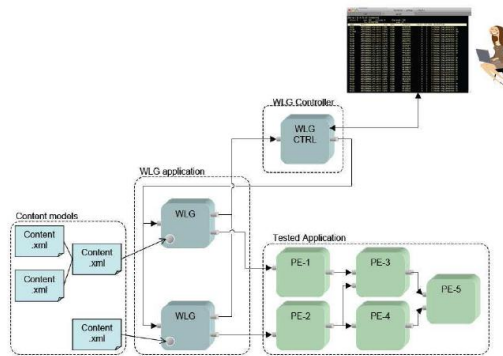
Aktuelle Einsatzgebiete der Simulation - T.Wiedemann HTW Dresden - Folie 8

Aktueller Stand der Simulationsanwendung

B. Analyse und Optimierung von anderen Wirtschaftssystemen

• TELEKOMUNIKATION / NETWORKING

- Workload Generator (IBM) zur Erzeugung eines synthetischen Workloads für Abrechnungsdatenbanken



STREAMING WORKLOAD GENERATOR FOR TESTING BILLING MEDIATION PLATFORM IN TELECOM INDUSTRY, Eric Bouillet, IBM, WSC 2010, S. 2842

<http://www.informs-sim.org/wsc10papers/263.pdf>

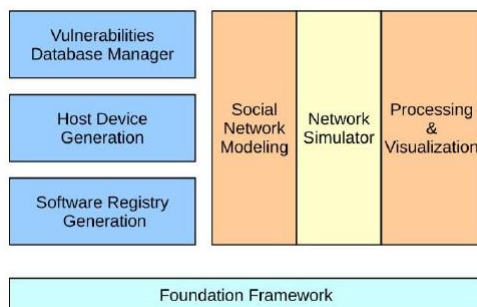
Aktuelle Einsatzgebiete der Simulation - T.Wiedemann HTW Dresden - Folie 9

Aktueller Stand der Simulationsanwendung

TELEKOMUNIKATION / NETWORKING

Simulation der Malware-

Verbreitung



ORGANIZATIONAL DYNAMICS OF MALWARE PROPAGATIONSTREAMING, WSC 2010, S. 2842

<http://www.informs-sim.org/wsc10papers/263.pdf>

Aktuelle Einsatzgebiete der Simulation - T.Wiedemann F from the malware origination node.

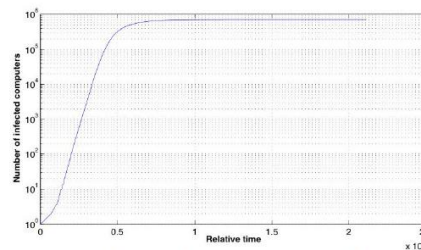


Figure 9: The number of computers infected with the malware as a function of time.

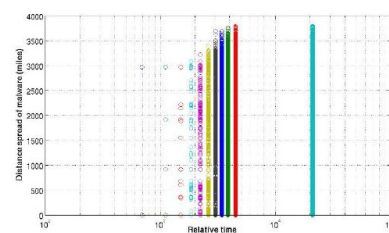


Figure 10: Scatter plot of infected computers in the network as a function of time and distance from the malware origination node.

Aktueller Stand der Simulationsanwendung

B. Softwareentwicklung – Training von neuronalen Netzen mit Sim.

- Hauptproblem bei der Anwendung von neuronalen Netzen ist die möglichst breite (vollständige Abdeckung) aller Eingangszustände
- Sehr seltene oder unwahrscheinliche Zustände werden eventuell übersehen, können später jedoch auftreten und zu unbestimmten oder falschen Ausgaben führen
- Lösung: Training des NN mit Simulationsdaten

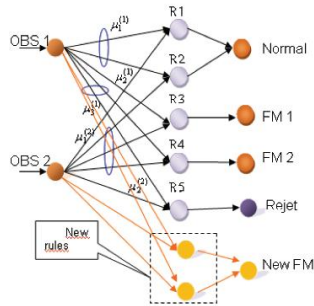
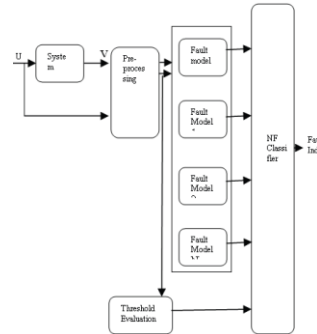


Fig. 1. Neuro-Fuzzy Architecture

RAL NEURO-FUZZY SYSTEMS IN FAULT DIAGNOSIS AND OSIS Mahdaoui Rafik, ESM-Konf. 2012

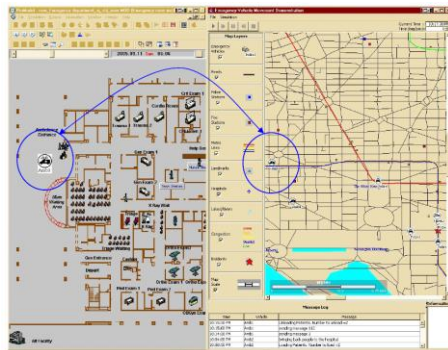


Aktueller Stand der Simulationsanwendung

B. Analyse und Optimierung von anderen Wirtschaftssystemen

- Krankenhäuser und Gesundheitswesen
 - Hohe Kosten, hohe Stochastik (Ankunftsrate der Patienten, Verlauf ...)
 - Notwendigkeit von Kosteneinsparungen
 - Modellierung und Sim. analog zu Fertigungsmodellen
 - Z.T., Auch mit GIS-basierter Anbindung der Notfallkräfte und Optimierter Einsatzplanung mit Feuerwehr

Charles R. McLean (NIS)k: A CONCEPT PROTOTYPE FOR INTEGRATED GAMING AND SIMULATION FOR INCIDENT MANAGEMENT. WSC 2006, p. 500



Aktueller Stand der Simulationsanwendung

C. Analyse allgemeiner Verkehrsprobleme

- **Optimierung von Verkehrssystemen**
- Spurplanung an Kreuzungen, Ampelschaltungen
- Verschiedene Modelltypen : **Makroskopisch** (Verkehr als Fluß -> verteilte kontinuierliche Simulation), **Mikroskopische** Simulation -> genaue Nachbildung des Fahrers und des Fahrzeugs als gemischt diskret-kontinuierliche Systeme

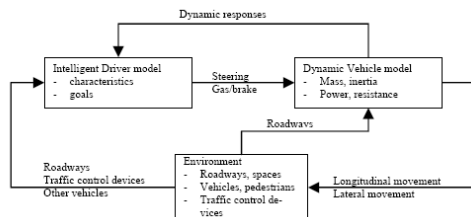
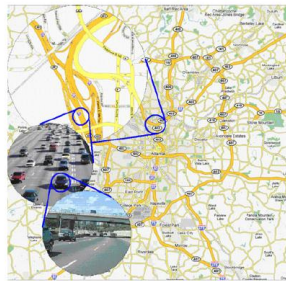


Figure 4: Driver-Vehicle-Environment System

Daiheng Ni: A FRAMEWORK FOR NEW GENERATION TRANSPORTATION SIMULATION. WSC 2006, p. 1508

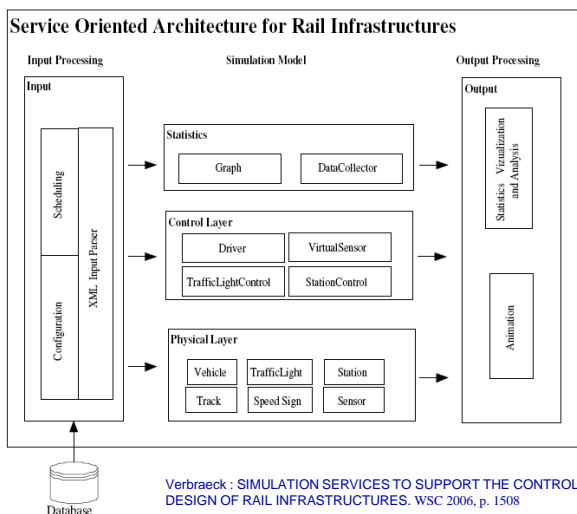
Aktuelle Einsatzgebiete der Simulation

- T.Wiedemann HTW Dresden

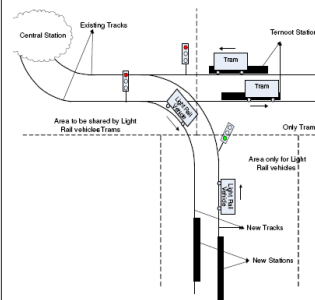
- Folie 13

Aktueller Stand der Simulationsanwendung

B. Optimierung von Eisenbahnsystemen



Verbraeck: SIMULATION SERVICES TO SUPPORT THE CONTROL DESIGN OF RAIL INFRASTRUCTURES. WSC 2006, p. 1508



Aktuelle Einsatzgebiete der Simulation

- T.Wiedemann HTW Dresden

- Folie 14

Aktueller Stand der Simulationsanwendung

B. Optimierung von Maritimen Systemen

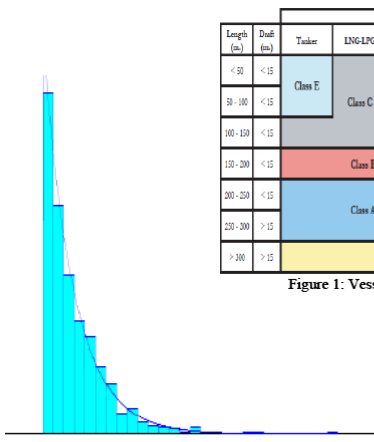


Figure 1: Histogram of northbound Class E interarrivals

Length (m)	Draft (m)	Type				
		Tanker	LNG/LPG	Container / Dangerous Cargo	Dry Cargo	Passenger / Yacht
< 90	< 15	Class E		Class E	Class D	Class P
90 - 100	< 15	Class E	Class C	Class E	Class D	
100 - 110	< 15					
110 - 200	< 15	Class B				
200 - 250	< 15	Class A			Class C	
250 - 300	> 15	Class T0				
> 300	> 15	Class T0				

Figure 1: Vessel Classification

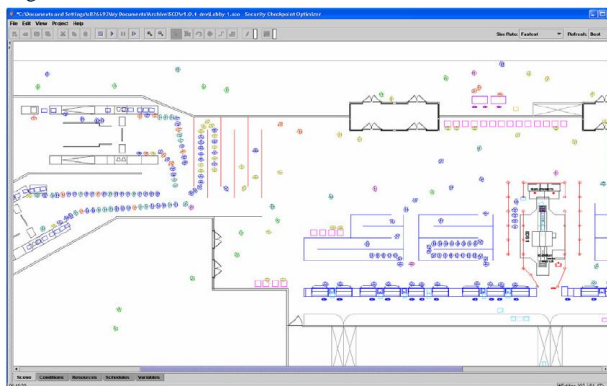


SIMULATION OF THE VESSEL TRAFFIC SCHEDULE IN THE STRAIT OF ISTANBUL, EMSS 2011

Aktueller Stand der Simulationsanwendung

C. Weitere, z.T. Exotische Simulationsanwendungen

- Terrorabwehr und „Homeland-Security“
 - Terrorverhinderung selbst kaum sinnvoll (zu große Bandbreite)
 - aber sinnvoll bei der Ausarbeitung von Notfallplänen zur Evakuierung (Verhalten großer Menschenmassen im Panikfall ...)
 - Berechnung der Verzögerungen bei erhöhten Sicherheitsmaßnahmen



Zusammenfassung

- Simulationen werden in fast allen Gebieten des Lebens durchgeführt.
- Besonders lohnend sind Simulations-basierte Untersuchungen :
 - Bei sehr komplexen Systemen mit einen großen Anteil zufälliger Einflußgrößen !
 - Bei Systemen mit guter Datenanbindung an operative Datenbanken !
 - Bei Neu-Aufbau von entsprechenden Fertigungseinrichtungen !

In allen Anwendungsfällen sind die notwendigen Regeln zu Systemanalyse, -verifizierung und -validierung zu beachten.