

17. Symposium

Simulationstechnik

ASIM 2003

Magdeburg, 16.09. bis 19.09.2003

Tagungsband

herausgegeben von

Rüdiger Hohmann

Herausgeber der Reihe im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Simulation (ASIM):

Prof. Dr.-Ing. Gerald Kampe, Esslingen
Prof. Dr.-Ing. Dietmar Möller, Hamburg

Veranstalter des Symposiums:

- ASIM-Fachausschuss 4.5 „Simulation“ der Gesellschaft für Informatik
- Otto-von.-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik, Institut für Simulation und Graphik

Mitveranstalter:

- Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und –automatisierung IFF, Magdeburg
- SCS Europe (Society for Computer Simulation)
- IMACS (International Association for Mathematics and Computers in Simulation)
- EUROSIM (Fed. of European Simulation Societies)
- GI (Gesellschaft für Informatik)

Programmkomitee:

I. Bausch-Gall (München)
U. Brannolte (Weimar)
F. Breitenacker (Wien)
P. Gmilkowsky (Ilmenau)
R. Grützner (Berlin)
E. Hessel (Lippstadt)
R. Hohmann (Magdeburg)
G. Horton (Magdeburg)
V. Hrdliczka (Zürich)
G. Kampe (Esslingen)
M. Klug (Seibersdorf)
W. Krug (Dresden)
P. Lorenz (Magdeburg)

D.P.F. Möller (Hamburg)
B. Page (Hamburg)
K. Panreck (Paderborn)
Th. Pawletta (Wismar)
Th. Schulze (Magdeburg)
P. Schwarz (Dresden)
H. Szczerbicka (Hannover)
D. Tavangarian (Rostock)
S. Wenzel (Dortmund)
W. Wiechert (Siegen)
J. Wittmann (Hamburg)
A. Wohnhaas (Stuttgart)

Gesamtleitung:

HS-Doz. Dr. Rüdiger Hohmann

Tagungssekretariat:

Frau Petra Janka
Institut für Simulation und Graphik
Universitätsplatz 2
D-39106 Magdeburg
Telefon +49 (0)391 67-18772
Telefax +49 (0)391 67-11164
e-mail: asim2003@isg.cs.uni-magdeburg.de

Tagungsort:

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Universitätsplatz 2
D-39106 Magdeburg

Vorwort

Die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg begeht im Jahre 2003 ein zweifaches Jubiläum - 50 Jahre Hochschulstandort und 10 Jahre Universität. Mit der Inbetriebnahme eines Elektronischen Analogrechners „endim 2000“ hat vor 40 Jahren auch die Kontinuierliche Simulation an der damaligen Technischen Hochschule ihren Anfang genommen. Wir freuen uns deshalb besonders, dass die Jahrestagung ASIM 2003 - das 17. Symposium Simulationstechnik - in diesem Jahre an unserer Universität stattfindet und die vielfältigen wissenschaftlichen Veranstaltungen anlässlich dieses Jubiläums mit einem anspruchsvollen Programm bereichert.

Die zahlreichen Vortragsangebote zeigen die anhaltende Attraktivität der Jahrestagungen, ungeachtet eines zunehmenden Interesses an thematischen Workshops der Fachgruppen. Die Anzahl der Beiträge zu den verschiedenen Gebieten korrespondiert mit der Größe der entsprechenden Fachgruppen. Erwartungsgemäß erscheinen daher die Grundlagen und Methoden der Modellbildung und Simulation - einschließlich der Optimierung und Simulationswerkzeuge, die Simulation in Produktion und Logistik sowie die Simulation technischer Systeme mit einer Reihe von Sitzungen im Programm.

Feste Bestandteile des Programms sind das Praxisforum, in diesem Jahre thematisch auf die Simulation Mechatronischer Systeme ausgerichtet und die Simulation von Verkehrssystemen mit einem eigenen Workshop. Die Ausbildung in der Simulationstechnik, seit zwei Jahren auf den Tagungen präsent, hat sich als tragfähiger Gegenstand der Diskussion erwiesen; Aktualität besitzen eingebettete Systeme, die Verteilte und Web-basierte Simulation. Die „Life-Sciences“ sind durch die Simulation in Medizin, Biologie und Umweltbereich vertreten. Eine Einführung in die im Foyer des Tagungsgebäudes aufgestellten Poster gibt die Postersitzung. In Ergänzung dieses Vortragsangebots finden Arbeitsgespräche zum europäischen Projekt Sim-Serv und zu Modellbibliotheken für technische Systeme statt. Insgesamt umfasst das Symposium an den drei Tagen 29 Sitzungen mit bis zu vier Vorträgen in bis zu fünf parallelen Sitzungsfolgen. Ausgewählte Sitzungen werden mit sechs eingeladenen Plenarvorträgen eröffnet und eingeleitet.

Wir haben uns gewünscht, die Tagung gemeinsam mit wissenschaftlichen Instituten Magdeburgs zu organisieren, die auf dem Gebiet der Simulation arbeiten, auch um auf diese Weise die in den vergangenen Jahren gewachsenen Wissenschaftslandschaft unserer Stadt zu präsentieren. So wird die Sitzung „Virtual Reality für Entwicklung, Test und Training“ vom Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF gestaltet. Das Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme eröffnet mit Plenarvorträgen die Simulation in Mechatronik und Biologie und hat gleichfalls die Sitzung „Simulation in der Chemie“ organisiert, während die Sektion Gewässerforschung Magdeburg des UFZ - Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle Forschungsarbeiten zur ökohydrologischen Modellierung vorstellt. In einem Plenarvortrag berichten Kollegen des Instituts für Automation und Kommunikation ifak über die integrierte Simulation von Abwassersystemen.

Das Rahmenprogramm am Nachmittag des zweiten Tages, das nach zwei ausgefüllten Tagen sicherlich auch ein wenig Entspannung bringen wird, bietet alternativ Exkursionen zur Firma Enercon, einem führenden Hersteller von Windkraftanlagen und zum Wasserstraßenkreuz Magdeburg - Projekt 17 der „Verkehrsprojekte Deutsche Einheit“ - verbunden mit einer Schiffsfahrt auf der Elbe, sowie einen Historischen Stadtrundgang vor der festlichen Abendveranstaltung, die ebenso wie die Begrüßungsparty musikalisch von Studierenden des Instituts für Musik mitgestaltet wird. Rechtzeitig zur Tagung eröffnet, lädt die neu erbaute moderne Universitätsbibliothek zu einem Besuch ein.

Die wissenschaftliche und organisatorische Vorbereitung des Symposiums erforderten persönliches Engagement und die Unterstützung von Institutionen. Unser besonderer Dank gilt den Autoren für die Gestaltung der Beiträge und dem Programmkomitee für die Gutachten und konstruktiven Hinweise. Weiterhin möchten wir den Sitzungsleitern für ihre Bereitschaft zur Zusammenarbeit sehr danken. Den beteiligten Instituten unserer Stadt und ganz besonders den Verantwortlichen der organisierten Sitzungen, den Herren *Ulrich Brannolte* (Weimar), *Eberhard Blümel* (Magdeburg), *Ewald Hessel* (Lippstadt), *Achim Kienle* (Magdeburg), *Klaus Panreck* (Paderborn) und *Michael Rode* (Magdeburg) sei gleichfalls herzlich gedankt.

Dem tatkräftigen Einsatz der Tagungssekretärin Frau *Petra Janka* ist es zu danken, dass die umfangreichen organisatorischen Aufgaben erfolgreich gelöst werden konnten. Frau *Maren Strümke* hat das Programmheft und die Flyer gestaltet, Herr *Volkmar Hinz* die technische Aufbereitung der Manuskripte übernommen und die Arbeiten mit der Druckerei koordiniert, Frau *Dana Zöllner* die Tagungsseiten im Web betreut und das Audiovisuelle Medienzentrum der Universität die Tagungsräume technisch ausgestattet. Viele Kolleginnen und Kollegen des Instituts für Simulation und Graphik wie auch Studierende haben einen Beitrag geleistet.

Wie die ASIM-Jahrestagungen der vergangenen Jahre möge auch das 17. Symposium Simulationstechnik wieder dem Gedanken- und Erfahrungsaustausch dienen, interessante Anregungen geben, persönliche Kontakte vertiefen und helfen neue Kontakte zu knüpfen.

August 2003

Rüdiger Hohmann

Inhaltsverzeichnis

Plenarvorträge

Virtual Reality und Simulation - Perspektiven für Entwicklung, Test und Training in der Industrie <i>M. Schenk</i>	1
OLSIM - Traffic Forecast and Planning using Simulations <i>M. Schreckenberger, R. Chrobok, S. F. Hafstein, A. Pottmeier</i>	11
Modellierung und dynamische Simulation von Brennstoffzellen - auf dem Weg zu einem virtuellen Brennstoffzellen-Labor <i>R. Hanke, M. Mangold, K. Sundmacher</i>	19
Simulation logistischer Netze <i>F. Bause</i>	27
Vom mikrobiologischen Wachstumsmodell zur integrierten Simulation von Abwassersystemen <i>M. Schütze, J. Alex, U. Jumar</i>	35
Virtual Reality für Entwicklung, Test und Training	
Augmented Reality in der Automobilproduktion <i>A. Tegtmeier</i>	47
Technisches Wissen erleben - interaktives Lernen in virtuellen Welten <i>A. Hintze</i>	53
Implementierung von verteiltem Training unter Nutzung der High Level Architecture <i>M. Schumann</i>	59
Virtual and Augmented Reality for Collaborative Automotive Technologies <i>M. Vandamme</i>	65
Modellkonzepte und Simulationsmethoden	
<i>Sitzung I</i>	
Formale Beschreibung von Simulationsmodellen in XML <i>A. Reinhardt, N. Verzano, S. Jensen</i>	69

Modellbasierte Testdatenermittlung mit Constraints <i>P. Linder, P. Göhner</i>	75
Simulative Validierung Petrinetz-basierter Steuerungen durch Transformation in <i>Modelica</i> <i>G. Frey, F. Felgner</i>	81
Reliable und valide Identifikation einer kleinen Menge von konsistenten und effizienten Szenarien <i>O. Tietje</i>	87
 <i>Sitzung II</i>	
A Splitting Method for Stiff Markov Chains <i>G. Horton</i>	93
Proxel-Based Simulation for Fault Tree Analysis <i>S. Lazarova-Molnar, G. Horton</i>	99
 <i>Sitzung III</i>	
Stabilität von parallelen Simulationsverfahren für dynamische Systeme mit konzentrierten Parametern <i>L. P. Feldmann, V. A. Svjatnyj</i>	105
Ein neues Verfahren für die mechanische Simulation in VR-Systemen und in der Robotik <i>J. Bender, M. Baas, A. Schmitt</i>	111
 <i>Sitzung IV</i>	
Einsatz der Simulation zum Testen und zur Inbetriebnahme von Steuerungssoftware <i>D. Martinssen</i>	117
Situationsbasierte qualitative dynamische Modelle für komplexe sicherheitskritische Netzobjekte <i>V. A. Svjatnyj, D. S. Rasinkov, R. Lauber, P. Göhner, U. Biegert, S. Manz</i>	123
Vorbereitung und Durchführung von Simulationsstudien in eM-Plant <i>G. Gross, M. Heinicke, P.-M. Schmidt</i>	129
 Simulationswerkzeuge	
Entwicklung eines Werkzeuges zur agentenbasierten Simulation von Personenbewegungen innerhalb einer Flugzeugkabine <i>R. Czogalla, B. Matzen, N. Knaak, R. Meyer, B. Page, G. Ciernioch</i>	137

Simulationswerkzeuge im Vergleich: Modellbildung eines Dieselmotors mit Dymola und Matlab	
<i>F. Richert, J. Rückert, A. Schloßer, D. Abel</i>	143
Simulations- und VR-gestützte Integrationsszenarien für die »Digitale Fabrik«	
<i>U. Jessen</i>	149
DIVA-GUI - the graphical user interface for the simulation environment DIVA	
<i>M. Chebotarov, E. D. Gilles, M. Ginkel, M. Häfele, A. Kienle, M. Mangold, V. A. Svjatnyj</i>	155
 Simulation in der Chemie	
Entwicklung einer Bibliothek dynamischer Membranreaktormodelle mit Hilfe des Modellierungswerkzeugs ProMoT	
<i>M. Mangold, M. Ginkel, E. D. Gilles</i>	161
Flowsheet-Simulation von Feststoffprozessen	
<i>S. Motz, E. D. Gilles</i>	167
Flexible Modellierung großchemischer Anlagen mit dem Modellierungswerkzeug ProMoT	
<i>R. Waschler, O. Angeles-Palacios, M. Ginkel, A. Kienle</i>	173
Dynamical Simulation of a Plant for the Production of Low Density Polyethylene	
<i>M. Häfele, A. Kienle, M. Boll, F.-O. Mähling, C.-U. Schmidt, M. Schwibach</i>	179
 Verteilte und Web-basierte Simulation	
<i>Sitzung I</i>	
Entwurf und Entwicklung von interaktiven Online-Simulationen für e-Learning: Aktuelle Fallstudie	
<i>S. Wassertheurer, M. Wibmer, A. Holzinger, W. Emberger, F. Breitenacker</i>	185
Generierung und parallele Lösung von Simulationsmodellen für Netzobjekte mit verteilten Parametern	
<i>V. A. Svjatnyj, O. V. Moldovanova, O. O. Tschepzov, M. Zeitz, K. Rothermel</i>	193
 <i>Sitzung II</i>	
Webbasierte Optimierung von MATLAB-Modellen mit ISSOP	
<i>Th. Wiedemann, W. Krug</i>	199
Web-basierte Simulationsumgebung mit DIVA-Serverkomponente für komplexe verfahrenstechnische Produktionsanlagen	
<i>A. Anoprienko, V. Potapenko</i>	205

Ansätze zur Realisierung der blockorientierten parallelen Simulationsmodelle für dynamische Netzobjekte V. V. Lapko, A. V. Moldovanov, V. A. Svjatnyj	209
--	-----

Simulation von Verkehrssystemen

Verkehrsmodelle in einer Datenfusionshierarchie für verkehrstechnische Anwendungen R. Hoyer	215
Online-Simulation für Personenströme in einem Frühwarnsystem A. Hanisch, J. Tolujew, U. Raape, Th. Schulze	221
Simulation und Analyse von Verkehrssystemen in ARENA am Beispiel der Stuttgarter S-Bahn T. Meurer, S. Seyfert, M. Zeitz	227

Workshop - Simulation von Verkehrssystemen

Fahrplan- und Betriebssimulation im Eisenbahnverkehr

Modellierung innovativer Systemtechniken der Zugbeeinflussung mit constraint-logischer Programmierung D. Matzke, M. Bolemant	233
---	-----

Mikroskopische Simulation des Straßenverkehrs

Einsatz mikroskopischer Verkehrsflusssimulation zur Entwicklung von Bemessungsverfahren für städtische Straßenverkehrsanlagen M. M. Baier	239
--	-----

Simulation von Logistikabläufen im Verkehr

Tracing & Tracking - Lösungswege für Logistikdienstleister, oder neuer Hype? M. Klug	245
---	-----

Simulation Technischer Systeme

Sitzung I

Event driven simulation of a high energy ball mill R. Reichardt, W. Wiechert	249
Simulative Entwicklung einer Regelung für eine komplexe zirkulierende Druckwirbelschichtfeuerung J. Schmuck, G. Lappus	255

Modellierung von Aktoren für das Laserstrahljustieren in der Mikrotechnik <i>M. Geiger, Th. Wurm, H. Hagenah</i>	261
--	-----

Ökohydrologische Modellierung

Sitzung I

Parameterunsicherheit in Abhängigkeit von der Datenbasis bei der Fließgewässergütemodellierung <i>M. Rode, U. Suhr</i>	267
--	-----

Computergestützte Modellierung von Strömung und Stofftransport in der Bodenzone <i>P. Herb, P.-W. Gräber</i>	273
--	-----

Modellierung des Nitrattransportes und -umsatzes in Tieflandeinzugsgebieten - Ansatz, Umsetzung und Anwendung <i>G. Wriedt, B. Blank, H. Geistlinger, R. Meissner, M. Rode</i>	279
--	-----

Sitzung II

Optimale Steuerung der Eutrophierung in Seen mittels MATLAB und ISSOP <i>A. Gnauck, B. Luther, Th. Wiedemann, W. Krug</i>	285
---	-----

Parameterunsicherheit eines hydrodynamischen Flussmodells mit Wehren <i>M. von Saleski, J. J. Warwick, K.-E. Lindenschmidt</i>	291
--	-----

Gewässergütemodellierung der Saale <i>K.-E. Lindenschmidt, D. Schlehf, C. Hesse, M. Baborowski, H. Guhr</i>	297
---	-----

Simulation Mechatronischer Systeme

Identifikationsmethode zur Reduktion von Simulationszeiten komplexer Analogsysteme <i>T. Streichert, R. Dölling</i>	303
---	-----

Multidomain Simulation mit Modelica/Dymola am Beispiel eines gesteuerten pneumatischen Antriebs <i>Ch. Clauss, P. Beater</i>	311
--	-----

Modellbildung, Simulation und Validierung eines Startsystems für Verbrennungsmotoren <i>C. Walteros, S. Hartmann, T. Bertram, M. Hiller</i>	317
---	-----

Praxisforum - Simulation in der Mechatronik

Sitzung I - Grundlagen/Methoden

Modellbildung und Simulation für die Funktions- und Softwareentwicklung in der Automobilelektronik	
<i>C. Gühmann</i>	323
Hardware-in-the-Loop-Simulation für verteilte mechatronische Systeme am Beispiel der Kfz-Klimatisierung	
<i>D. Michalek, T. Bertram, R. Trapp</i>	329
Übertragung von Modellen aus ADAMS/Car in beliebige Simulationsumgebungen	
<i>A. Keil, Th. Grund</i>	335

Sitzung II - Applikation/Diskussion

Die EPS-Lenkung als Referenz-Modell für VHDL-AMS	
<i>A. Graßmann, Q. Sterner</i>	339

Simulation in Produktion und Logistik

Sitzung I

Prozessbilder als Grundlage für die Prozessanalyse in Materialflusssystemen	
<i>J. Tolujew</i>	343
Integrative Simulation technischer und organisatorischer Prozesse am Beispiel eines Completely-Knocked-Down Verpackungswerkes	
<i>M. Schickmair, M. Vorderwinkler, Th. Lanner, R. Traxl</i>	349

Sitzung II

HLA als Basis eines Simulationsbackbones für die Digitale Fabrik	
<i>S. Straßburger</i>	355
Fabriksimulation und Ganzheitliche Bilanzierung	
<i>A. Reinhardt, J. Hesselbach, N. Verzano, M. Junge</i>	361
Kollaboratives Modellieren und Experimentieren in einer verteilten, hybriden Simulationsumgebung	
<i>J. Bernhard, S. Wenzel</i>	367

Sitzung III

Untersuchung verschiedener Strategien zur simulationsbasierten Steuerung von Materialflusssystemen <i>M. Kremp, T. Pawletta, S. Pawletta, G. Colquhoun</i>	373
Vorgehensmodell zur Informationsgewinnung für die Modellierung von Logistiksystemen <i>S. Wenzel, J. Bernhard</i>	379
Dynamischer Planungsassistent: Ressourcen konfigurieren und Prozesse simulieren <i>L. März</i>	385

Sitzung IV

Konzeptioneller Ansatz einer virtuellen Umgebung zur rechnergestützten Planung modularer Montagesysteme <i>A. Sutanto, T. Schmuck</i>	391
Neuronale Netze als Meta-Modelle in der Materialfluss-Simulation <i>U. Markwardt, F. Schulze</i>	397
Simulation und Visualisierung eines Umschlagterminals - Die Nutzung Objekt Orientierter Ansätze in Diskreten Simulatoren <i>S. M. Tauböck, M. Klug, D. Schratt, F. Breitenecker</i>	403

Simulation in Medizin, Biologie und Umweltbereich

Sitzung I

Menschliche Faktoren in Simulationsmodellen - Die Animation mentaler Prozesse <i>B. Schmidt, B. Schneider</i>	409
Sensitivity analysis of metabolic network models using automatic differentiation <i>M. D. Haunschild, W. Wiechert</i>	415
Dynamische Herzkreislaufsimulation unter Berücksichtigung verteilter Parameter <i>J. Kropf, F. Breitenecker, S. Wassertheurer, M. Wibmer</i>	421

Sitzung II

Simulation of instationary ¹³C labeling experiments <i>K. Nöh, W. Wiechert</i>	427
Integration von Validierung und Simulation zum Mindern von kühlenschmierstoffbedingten Umweltbelastungen <i>G. Petuelli, J. Puschmann</i>	433

Das „Object Modeling System“ zur Kopplung von Modellen mit unterschiedlicher Zeit- und Raumdiskretisierung <i>F. Hesser und S. Kralisch</i>	439
--	-----

Ausbildung in der Simulationstechnik

Sitzung I

Mathematical and Computational Modeling and Simulation: Fundamentals and Case Studies for a Modeling and Simulation Model Curriculum <i>D. P. F. Möller, R. E. Crosbie, J. J. Zenor, R. C. Hilzer</i>	445
E-Learning für die Ausbildung an Logistik-Simulatoren <i>E. T. Breyer</i>	451
Referenzmodelle zur Schulung in der Simulation und Modellierung <i>P. Mebes</i>	461

Sitzung II

Eine Systemarchitektur für ein integriertes Trainingssystem bestehend aus Content-Base und Simulationskomponenten <i>J. Wittmann</i>	467
Prozessverständnis durch Modellbildung und Simulation <i>W. Maurer</i>	473
Einsatz von Simulation für die Ausbildung von Logistik-Offizieren im Österreichischen Bundesheer <i>M. Klug, E. Mayer</i>	479

Simulation und Optimierung

Optimierung eines technischen Systems mit der Monte-Carlo-Methode <i>S. Steiger, R. Bruns</i>	485
Ein Optimierungsmodell für die Meilensteinplanung im Projektmanagement <i>S. Kapici, G. Horton</i>	491

Eingebettete Systeme und spezielle Anwendungen

Echtzeit-Gesamtfahrzeugsimulation mit integriertem Human-Machine-Interface zur Bewertung von Fahrerassistenzsystemen <i>J. Schmitt, M. Weber</i>	497
---	-----

Componentware: HW/SW for Embedded Systems	
<i>D. P. F. Möller</i>	503
Ein Simulationsmodell für die selektive Epitaxie im 2D-Prozesssimulator DUPSIM	
<i>R. G. Spallek, D. Temmler, Th. Preußner, T. Rönsch, S. Ulbrich</i>	509
 Postersitzung	
Teaching Simulation: Experiences with a Team-Based Project	
<i>G. Horton</i>	515
Computer System Architecture for Terrain Visual Simulation in Real Time	
<i>E. A. Bashkov, S. A. Zori</i>	519