

15. Symposium

Simulationstechnik

ASIM 2001

Paderborn, 11.9. bis 14.9. 2001

Tagungsband

herausgegeben von

Klaus Panreck

und

Frank Dörrscheidt

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
- Universität Paderborn, Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik, Fachgebiet Regelungstechnik

Mitveranstalter:

- SCS Europe (Society for Computer Simulation)
- IMACS (International Association for Mathematics and Computers in Simulation)
- EUROSIM (Fed. of European Simulation Societies)

Programmkomitee:

I. Bausch-Gall (München)
P. Beater (Soest)
U. Brannoite (Weimar)
F. Breitenacker (Wien)
F. Dörrscheidt (Paderborn)
H.J. Gora (Rüsselsheim)
H. Grotstollen (Paderborn)
M. Günther (Karlsruhe)
E. Hessel (Lippstadt)
G. Hohmann (Weimar)
R. Hohmann (Magdeburg)
V. Hrdliczka (Zürich)
G. Kampe (Esslingen)

H. Kleine Büning (Paderborn)
W. Krug (Dresden)
J. Lückel (Paderborn)
D.P.F. Möller (Hamburg)
U. Müller (Soest)
K. Panreck (Paderborn)
H. Prähöfer (Linz)
P. Schwarz (Dresden)
H. Szczerbicka (Hannover)
S. Wenzel (Dortmund)
W. Wiechert (Siegen)
J. Wittmann (Hamburg)
A. Wohnhaas (Ulm)

Gesamtleitung:

Prof. Dr.-Ing. Frank Dörrscheidt

Dr.-Ing. Klaus Panreck

Tagungssekretariat:

Frau Angelika Kossmann
Warburger Str. 100
D-33098 Paderborn
Telefon: +49 (0) 5251 / 60-3008
Telefax: +49 (0) 5251 / 60-3432
E-mail: asim2001@rt.upb.de

Tagungsort:

Universität Paderborn
Warburger Str. 100
D-33098 Paderborn

Vorwort

Bei der Analyse und Lösung komplexer Problemstellungen in Wissenschaft und Industrie kommt der Simulationstechnik eine wachsende Bedeutung zu. Schon heute bildet sie oft die entscheidende Voraussetzung zur Verbesserung bestehender und Entwicklung innovativer Techniken und Verfahren. Im industriellen Bereich hat sie mittlerweile sogar die Bedeutung einer Schlüsseltechnologie erlangt, die dazu beiträgt, die durch Termin- und Kostendruck geprägte Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zu sichern. Die rasch voranschreitenden Innovationen auf dem Gebiet der Simulationstechnik machen es allerdings erforderlich, den Entwicklungsstand ständig neu zu bestimmen und zu dokumentieren.

Diesem Anliegen dient auch das 15. Symposium „Simulationstechnik“ (ASIM 2001), das von der Arbeitsgemeinschaft Simulation (ASIM) in der Gesellschaft für Informatik (GI) an der Universität Paderborn veranstaltet wird. Ziel ist vor allem die Förderung des Informations- und Erfahrungsaustausches zwischen Fachleuten, die auf dem Gebiet der Modellbildung und Simulation in Wissenschaft und Industrie tätig sind. Wie bei den vorangegangenen Jahrestagungen ist auch diesmal eine große Zahl unterschiedlicher Fachgruppen und Anwendungsfelder vertreten.

In das Tagungsprogramm wurden insgesamt 108 Beiträge aufgenommen, die in 31 Sitzungen und 4 Plenarvorträgen präsentiert werden. Dabei werden sowohl Sitzungen zu den Grundlagen der Simulationstechnik (z.B. *Modellierungskonzepte, Modellbeschreibung und Modellaustausch, Verteilte und Web-basierte Simulation, Simulation und Optimierung, Echtzeitsimulation*) als auch zu verschiedenen Anwendungsgebieten (z.B. *technische Systeme, mechatronische Systeme, Kfz-Bordnetze, Produktionsanlagen, Materialfluss- und Logistiksysteme, Medizin und Biologie, Umweltanwendungen*) stattfinden. Das Programm umfasst weiterhin zwei Workshops (*VDI-Workshop: Richtlinienarbeit zur Modellierung und Simulation, Neuere Aspekte beim Einsatz von Simulationsmodellen im Verkehrsbereich*), zwei Foren (*Ausbildung in der Simulationstechnik, Elektronik im Kraftfahrzeug*) sowie zwei Tutorials (*Modellierungssprache Modelica; Entwurfswerkzeug CAMEL-View*). Darüber hinaus werden vier User-Group-Meetings zu den Werkzeugen *Matlab/ Simulink, ACSL/Dymola, SPICE* und *ISSOP* durchgeführt. Im Rahmen einer Postersitzung werden 21 Beiträge vorgestellt. Tagungsbegleitend wird außerdem eine Fachausstellung zur Simulationstechnik veranstaltet, auf der verschiedene Hardware- und Softwareprodukte sowie Dienstleistungen aus dem Umfeld der Simulationstechnik präsentiert werden. Eine vollständig Ausstellertliste findet sich im Anhang.

An der organisatorischen Vorbereitung des 15. Symposiums „Simulationstechnik“ waren vor allem folgende Damen und Herren beteiligt: P. Beater, M. Deppe, F. Dörrscheidt, M. Frigge, H. Grotstollen, H. Kleine Büning, J. Lückel, K. Panreck, B. Reißweber, A. Schulz, H. Wertz (alle Mitglieder des Organisationskomitees), A. Kossmann (Tagungssekretariat) sowie die Herrn W. Knievel und G. Wegener (Technik). Allen Mitorganisatoren sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Unser Dank gilt ferner den Mitgliedern des Programmkomitees für die zügige Begutachtung und die Auswahl der Beiträge sowie dem ASIM-Vorstand für die stete Unterstützung während der gesamten Vorbereitungsphase. Gedankt sei auch den Organisatoren der Workshops, Foren und Tutorials sowie den Veranstaltern der User-Group-Meetings für ihre Mitwirkung und die angenehme Zusammenarbeit. Ein herzliches Dankeschön geht nicht zuletzt an die Referentinnen und Referenten, die durch ihre interessanten Vorträge und Poster wesentlich zum Gelingen der Tagung beitragen werden.

Ein besonderer Dank gebührt schließlich den Sponsoren der ASIM 2001, die das Symposium finanziell und materiell unterstützt haben. Es sind dies im Einzelnen folgende Firmen: *Computational Dynamics Ltd.* (Nürnberg), *dSPACE GmbH* (Paderborn), *Hella KG Hueck & Co.* (Lippstadt), *SIMEC GmbH & Co. KG* (Chemnitz), *The Mathworks GmbH* (Aachen), *Tecnomatix Technologies GmbH & Co. KG* (Stuttgart) und *Viterra Energy Services AG* (Essen).

Die Herausgeber des Tagungsbandes wünschen allen Teilnehmern des Symposiums eine interessante Tagung, erkenntnisreiche Diskussionen, zahlreiche persönliche Begegnungen sowie viel Spaß beim Lesen des Tagungsbandes.

Paderborn, im Juli 2001

Klaus Panreck Frank Dörrscheidt

Inhaltsverzeichnis

Plenarvorträge

- Die Vorhersage makroökonomischer Prozesse: Wissenschaft, Kunst oder Hochstaplerei
F.E. Cellier 1
- Lifecycle Modeling Support – Concepts and Software
J. Hackenberg; G. Schopfer; L. von Wedel; A. Yang; W. Marquardt 11
- Standards in der Logistiksimulation
B. Noche 25
- Simulation als Unterstützung des Produktentstehungsprozesses
Ch. Trowitzsch 33

Modellierungskonzepte

Sitzung 1

- Passive Runge-Kutta Verfahren für die Wellendigitalmodellierung nichtlinearer elektrischer Netzwerke
D. Fränken; K. Meerkötter; K. Ochs 43
- Eine Implementierung des Konzepts der Datenbankbasierenden Modellverknüpfung
T. Preiß; F. Breitenecker 49
- Toolkette Aktuator: Parametrischer Datenaustausch zwischen Konstruktion und Simulation
S. Kleiner; A. Fröhlich; R. Anderl 55

Sitzung 2

- Systematischer Entwurf von Wellendigitalstrukturen
K. Ochs; B. Stein 61
- Konzentrierte Wärmequellen im wärmeleitenden Stab
R. Hohmann 67
- Modellierung von temporären dynamischen Objekten in hybriden Systemen
T. Pawletta; B. Lampe; S. Pawletta; W. Drewelow 73

- Objektorientierte Modellierung und Simulation eingebetteter Systeme mit ClearSim-MultiDomain und UML
H. Krisp; Ch. Müller-Schloer 79

Modellbeschreibung und Modellaustausch

- VHDL-AMS und Modelica – ein Vergleich zweier Modellierungssprachen
P. Schwarz; Ch. Clauß; J. Haase; A. Schneider 85
- Integration und Synchronisierung von diskreten Beschreibungsformen und kontinuierlichen Systemmodellen in Modelica
M.A. Pereira Remelhe; A. Debarade; S. Engell 95
- Automatische Modelltransformation zwischen unterschiedlichen Simulationssystemen – Erfahrungen aus dem Projekt SACOM –
J. Wittmann 101

Spezielle Aspekte der Modellbildung und Simulation

- Generierung heuristischer Modelle zur Diagnose
B. Stein; U. Husemeyer 107
- Zusicherungen und Laufzeit-Überwachungen in der modellbasierten Software-Entwicklung
A. Rau 113
- Konzeptioneller Ansatz für die bidirektionale Kopplung von ereignisorientierten Simulationswerkzeugen und Virtual Reality Systemen
U. Jessen 121

VDI-Workshop

„Richtlinienarbeit zur Modellierung und Simulation“

- Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Simulation und Optimierung
T. Hanschke 127
- Maschinennahe Simulation – Anwendung in Maschinenentwicklung und -betrieb
K. Feldmann; F. Christoph 131

- **Modellierung und Simulation von Geschäftsprozessen**
W. Krug 137
- **Mit Virtual Reality Fabrikplanung erlebbar machen**
U. Bracht; M. Fahlbusch 145

Forum „Ausbildung in der Simulationstechnik“

- **Eine Checkliste für den Aufbau einer Simulationstechnik-Vorlesung**
W. Wiechert 151
- **Simulation in Kassel - Von der Modellierung bis zur Realzeitsteuerung**
A. Reinhardt 157
- **Zugänge zur Kontinuierlichen Simulation**
R. Hohmann 163

Verteilte und Web-basierte Simulation

- **Verteilte- und Web-basierte Simulation: Gemeinsamkeiten und Unterschiede**
S. Straßburger; T. Schulze 169
- **Simulation im Intranet – ein praxisgerechter Ansatz für Entwicklungsingenieure**
K. Kaufmann; K.W. Liehs; R. Möller 175
- **Ein pragmatischer Lösungsansatz für Application Service Providing (ASP) im Simulationsbereich**
T. Wiedemann 181

Simulation und Optimierung

- **Verteilte, simulationsbasierte Optimierung in Java**
B. Gehlsen 189
- **Optimierung der Topologie einer Aktorplatte mit genetischen Algorithmen auf Basis physiknaher Simulationsmodelle**
A. Quinte; W. Jakob; H. Eggert; K.P. Scherer 193
- **Multikriterielle Optimierung von MATLAB-Modellen mit ISSOP**
T. Wiedemann; W. Krug 199

Echtzeitsimulation

- Inkrementeller Entwurfsansatz mit ClearSim-RealTime
S. Eilers.; Ch. Müller-Schloer 205
- Integration von Arbeitszellensimulation und Echtzeit-Robotersteuerung unter Windows
E. Freund; A. Hypki; A. Keibel 211
- HIL-Modell zur Berechnung der dieselmotorischen Verbrennung in Echtzeit
D.D. Torkzadeh; R. Malekzadeh; T. Rambow; U. Kiencke 217

Simulation technischer Systeme

Sitzung 1

- Virtual prototype of a climbing electric wheelchair
R. de Klerk 223
- Simulation von Betriebsverhalten und Energieflüssen des NBP-Linearantriebes
M. Henke; A. Kathöfer; H. Grotstollen 229
- Simulation zur Optimierung des Betriebswirkungsgrades von Kaplan turbinen
W. Pongyart 235

Sitzung 2

- Modulare Prozeßmodelle zur dynamischen Simulation von Dampf-Kraftwerken
M. Bennauer; G. Zimmer; R. Schlehuber; H. Werthes; J. Dastych 241
- Simulation und Validierung von Produktumstellungsvorgängen an Rektifikationskolonnen mit Seitenabzug
G. Fieg 247
- Simulationssoftware für die Auslegung von Schneckenplastifiziereinheiten in der Kunststoffverarbeitung
H. Potente; J. Pape 255

Simulation mechatronischer Systeme

Sitzung 1

- Entwurfs- und Modellierungsstruktur der Mechatronik am Beispiel der Neuen Bahntechnik Paderborn
C. Etingshausen; T. Hestermeyer; J. Lückel; P. Schlautmann 261
- Kraft gepaart mit Intelligenz: Simulation der Elektronik und Hydraulik einer Prüfmaschine mit Modelica
P. Beater; Ch. Clauss 267
- Einsatz objektorientierter Modelle zum Reglerentwurf für ein aktives Fahrwerk am Beispiel des Nickausgleichs
S. Drogies; J. Schmitt 273

Sitzung 2

- X-mobile – Entwurf eines mechatronischen Systems vom Modell bis zum realen Prototypen
T. Koch; U. Meier-Noe; F. Scharfeld; M. Zanella 279
- Simulations- und Kommandierungskonzepte zur Realisierung virtueller Welten: Hintergründe und Anwendungen
E. Freund; J. Rossmann 285
- Modellbasierte Bahnregelung für eine Drehleiter mit Hydraulikantrieb
A. Bulach; O. Sawodny; H. Aschemann; E.P. Hofer 291

Simulation von Kfz-Bordnetzen

- Virtuelle Batterien für Kfz-Bordnetze
P. Caselitz 297
- Anforderungen an ein System zur Simulation von elektrischen Energieverteilssystemen in Kfz
T. Reinders; K. Kaufmann; R. Möller 303
- Kopplung der Simulatoren Saber & Simulink für die Funktionsentwicklung
Q. Sterner; B. Kanamüller 309

Industrieforum „Elektronik im Kraftfahrzeug“

- Automatische Funktionüberprüfung von elektronischen Kfz-Komponenten mit einem PC-basierten Echtzeitsystem
R. Sedlmeyer; D. Hötzer 315
- Methoden zur Gleichungsgenerierung aus Modellbibliotheken modularer Systeme und deren Lösung
P. Kappelmann; J. Wiedemann 321

Workshop „Neuere Aspekte beim Einsatz von Simulationsmodellen im Verkehrsbereich“

Sitzung 1

Thema: Straßenverkehr

- Verkehrsschätzung in München: Probleme in der Praxis und pragmatische Lösungen
F. Logi; M. Ullrich; B. Thormann; H. Keller 329
- Mikroskopische Verkehrsflusssimulation – kann sie die Bemessungsverfahren der Richtlinien ersetzen?
H. Holzberger 337

Thema: Fußgängerverkehr

- Simulation der Bewegung von Fußgängern, Menschenmengen und Evakuierungsprozessen
A. Keßel; H. Klüpfel; M. Schreckenber 343

Sitzung 2

Thema: Schienenverkehr

- Konfliktvermeidung statt Konfliktauflösung
U. Geske; H.-J. Goltz 349
- Verteilte Simulation mit Softwareagenten zur Unterstützung von Dispositionsentscheidungen im schienengebundenen Personenverkehr
C. Biederbick; L. Suhl 355
- MOSES – Strategisches Modellierungs- und Simulationstool für den Schienengüterverkehr
B. Butz 361

Simulation von Produktionsanlagen

Sitzung 1

- **Simulationsgestützte Planung einer Motorenmontage**
R. Steringer, M. Vorderwinkler; G. Stimeder 367
- **Simulationsunterstützte Leistungsabstimmung hybrider Montagesysteme**
G. Zülch; R. Müller 375
- **Simulation und Visualisierung einer Druckhalle**
S. Rahmi-Tauböck; F. Breitenecker; E. Rybin; C. Wartha 381

Sitzung 2

- **„INTSCHED“ – Intelligentes Softwaremodul für simulationsbasiertes optimales Scheduling**
E. Hajrizi; F. Breitenecker 387
- **Simulation und Leistungsanalyse von Montagesystemen für elektronische Baugruppen**
H.-O. Günther; A. Föhrenbach; M. Grunow 393
- **Effiziente 3D-Simulation modularer Produktionssysteme**
A. Wenderoth 399

Simulation von Materialfluss- und Logistiksystemen

Sitzung 1

- **Simulation von Power & Free Produktionslogistik-Systemen**
W. Kühn; E. Behm 407
- **Simulative Bewertung interorganisationaler Dispositionsstrategien**
A. Köhler; J. Rittscher, B. Hellingrath 413

Sitzung 2

- **Methoden der Informationsgewinnung zur Bestimmung des Eingangsdatenraums für Simulationsmodelle in der Logistik**
S. Wenzel; C. Becker; D. Jodin 417
- **e-Industrial Services: Mehrwertdienste für Logistiksysteme – am Beispiel der >> Vorausschauenden Veränderungsplanung <<**
A. Hellmann 423

Simulation in Medizin und Biologie

Sitzung 1

- Zustandsmodelle mit kontinuierlicher Altersstruktur
Ch. Almeder 427
- Ein datenbankbasiertes Modellierungswerkzeug für Metabolische Netzwerke
J. Hurlebaus; R. Takors; W. Wiechert 431

Sitzung 2

- Simulation zur Automatisierung bei der Heimbeatmung
F. Dietz; H. Rake 437
- Blutflußmodell – Fluß- und Druckdynamik im elastischen Rohrnetzwerk
Ch. Almeder; F. Breitenecker 443
- Simulation der Aufmerksamkeitsverteilung in einer fluglotsenähnlichen Aufgabe mit Hilfe von Augenbewegungsmessungen
T. Jürgensohn 447

Simulation von Umweltprozessen

- Kontinuierlich oder diskret? – Zur Verwendung von Petrinetzen in der ökologischen Modellbildung
A. Gnauck 453
- Simulation des Kühlschmierstoffkreislaufes
G. Petuelli; U. Müller; J. Puschmann 459
- Umweltbelastung und Wassergüte – Modellbildung und Simulation der Phosphorrücklösung aus dem Sediment eutropher Gewässer
A. Gnauck 467

Spezielle Simulationsanwendungen

- Simulationsuntersuchung zur Adaption von Verschleißmodellen
T. Engelhardt 473
- Simulation von Rißausbreitungsvorgängen in realen Strukturen
H.-A. Richard; M. Fulland; M. Schöllmann; M. Sander 479

- Untersuchungen zur Heizkostenverteilung mit Hilfe der Simulationstechnik
G. Mügge 485

User-Group-Treffen „MATLAB/Simulink“

- Simulation von Mobilfunknetzen auf MATLAB-Basis
C. Lüders 491

Poster

- Verhaltensmodelle und multikriterielle Optimierung im Entwurfsprozeß von komplexen Systemen am Beispiel einer Mehrfachionisationskammer
H. Bolte; D. Peters; O. Nüssen; R. Laur; E. Huck; D. Richter; G. Gärtner 497
- Eine besondere Klasse 2-stufiger passiver Runge-Kutta Verfahren
D. Fränken; K. Meerkötter; K. Ochs 503
- Ein virtueller Prüfstand zur thermischen Bewertung von Heizkostenverteilern
M. Frigge; G. Mügge 509
- Rekonstruktion eines Petri-Netzes aus einem Sample von Vektorpaaren
M. Klug 513
- Simulation des Bandschleifprozesses
K. Kneupner; W. Kreis 517
- Simulation von Bewegungen und Beanspruchungen des menschlichen Kniegelenks mit der FEM
G. Kullmer; J. Weiser; H.-A. Richard 523
- Anwendung der Kopplung von Simulation und Steuerung in einem automatisierten Transportsystem
H.-G. Marquardt; K. Turek 529
- Objektorientierte mathematische Modellbildung zur Simulation thermischen Gebäudeverhaltens
R. Merz; L. Litz 535
- Modellierung magnetischer Komponenten in einem integrierten Simulations- und Entwurfswerkzeug
H.D. Njiende; N. Fröhleke 541

• Ein Durchblutungsmodell der Lunge als Teil eines Multikompartimentmodelles des Atmungskreislaufes <i>N. Popper; B.R. Bracio; H. Krocza; F. Breitenecker</i>	547
• Computerunterstützte Auslegung von Gleichdrall-Doppelschneckenextrudern zur Aufbereitung von thermoplastischen Kunststoffen <i>H. Potente; K. Kretschmer</i>	551
• Simulation einer vollautomatisierten Fabrik <i>S. Rahmi-Tauböck; F. Breitenecker; C. Wartha</i>	555
• Einsatz von Metriken bei der modellbasierten Software-Entwicklung <i>A. Rau</i>	559
• Modellierung und Simulation zur Optimierung des Zerstäubungsprozesses in einem Ultraschall-Stehwellenfeld <i>O. Reipschläger; K. Wielage; D.Bothe; H.-C. Broecker; A. Goldschmidt; B. Monien; J. Prüss; H.-J. Warnecke; B. Weigand</i>	563
• Struktureller Index von Deskriptorvariablen <i>K. Röbenack; T. Bausch; A. Uhlig</i>	569
• Simulation zur Überprüfung der Auslegung einer betriebsinternen Abwasser- aufbereitungsanlage - ein hybrider Modellansatz <i>J. Scheikl; C. Wartha; F. Breitenecker</i>	575
• Integration von deklarativen und ausführbaren Modellen in offenen Simulationsumgebungen <i>W. Geffers; L. von Wedel; J. Wyes; W. Marquardt</i>	579
Autorenverzeichnis	587
Aussteller und Sponsoren	591