

- Volker Waurich
- Stiftungsprofessur für Baumaschinen

The ARGESIM benchmarks – A modelling challenge

18. Modelisax-Treffen

Was ist ARGESIM?



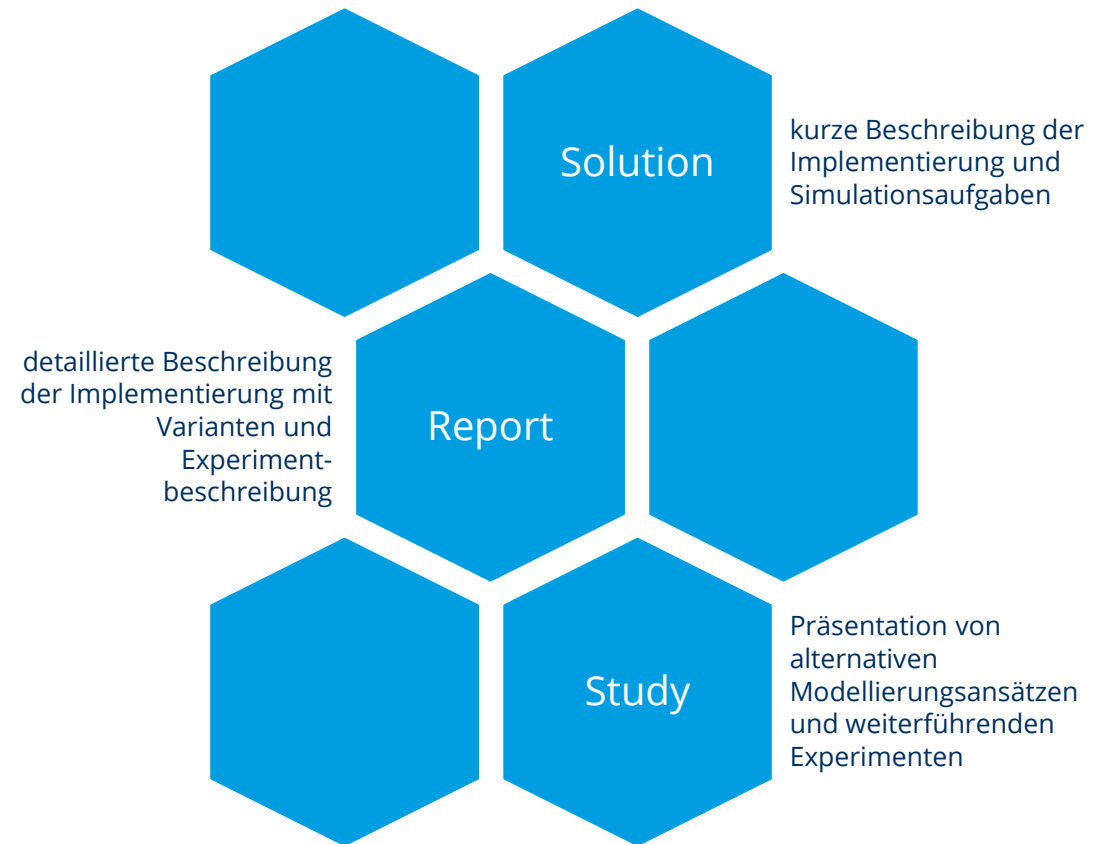
- „Arbeitsgemeinschaft Simulation News“ - gemeinnütziger Verein zur Förderung des Systemsimulation in Forschung, Entwicklung und Anwendung
- Zusammenarbeit mit EUROSIM und ASIM, initiiert durch TU Wien
- Herausgeber „Simulation Notes Europe“ - www.sne-journal.org
- Organisator MATHMOD
- Verwalter von ASIM
- erstellt ARGESIM benchmarks



<https://www.sne-journal.org/home/>

ARGESIM Benchmarks for Modelling Approaches and Simulation Implementations

- seit 1990
- toolunabhängige Modellierungsaufgaben
- Systemsimulation, DEDS, Logistik, PDE, u.v.m.
- 21 Aufgaben
- benchmarks und eingereichte Lösungen in SNEs veröffentlicht
- math. Gleichungen und Simulationaufgaben gegeben
- <https://www.argesim.org/benchmarks/>



Untersuchungsgegenstand

- Modellierungstechniken (objekt-orientiert, Block-basiert, textuell)
- Ansätze (equation-based, algorithm-based, analytisch, numerisch, hybrid)
- Lösungsverfahren, Identifikation von numerischen Problemen
- Flexibilität der Modelle (Parameteränderungen, Austausch von Submodellen, Modellanpassung)
- Arbeitsweise von Simulationssoftware
- Einfluss der Detaillierung (Vereinfachung, Ersatzmodelle, Echtzeit)
- KEIN Performance-Vergleich (Simulationszeit, Speicher, Skalierung,...)
- bugs finden

ARGESIM Benchmarks for Modelling Approaches and Simulation Implementations

- [C11 - SCARA Robot](#)
- [C10 - Dining Philosophers II](#)
- [C09 - Fuzzy Control of a Two Tank System](#)
- [C08 - Canal-and-Lock System](#)
- [C07 - Constrained Pendulum](#)
- [C06 - Emergency Department - Follow-up Treatment](#)
- [C05 - Two State Model](#)
- [C04 - Dining Philosophers](#)
- [C03 - Generalized Class-E Amplifier](#)
- [C02 - Flexible Assembly System](#)
- [C01 - Lithium-Cluster Dynamics under Electron Bombardment](#)
- [C21 - State Events and Structural-dynamic Systems](#)
- [C20 - Complex Production System](#)
- [C19 - Pollution in Groundwater Flow](#)
- [C18 - Identification of Nonlinear Dynamics – Neural Networks versus Transfer Functions](#)
- [C17R - Modelling and Simulation of a SIR-type Epidemic with Cellular Automata and Ordinary Differential Equations](#)
- [C16 - Restaurant Business Dynamics](#)
- [C15 - Clearance Identification](#)
- [C14 - Supply Chain](#)
- [C13 - Crane and Embedded Control](#)
- [C12 - Collision Processes in Rows of Spheres](#)

Beispiel: C12 – Collision Processes in Rows of Spheres

- elastischer und inelastischer Kontakt
- hohe Anzahl an events
- veröffentlichte Lösungen:

[A directly Programmed Solution to ARGESIM Comparison 12 using Octave](#)

A. Schiffner, F. Breitenecker

[Comparison 12 – MATLAB/SIMULINK, Continuous Approach – State Events](#)

M. Lingl

[C12 Spheres' Collision - MATLAB](#)

W. Weidinger, D. Schachinger, G.Langs

[C12 Collision of Spheres – MATLAB/Simulink](#)

J. Scheikl

[C12 Sphere's Collision – MATLAB](#)

Jürgen Wöckl

[C12 Sphere's Collision – ACSL, Numerical-Analytical Simulation](#)

Rüdiger Hohmann, Christian Gotzel,
Carsten Pöge

[C12 Spheres' Collision – Dymola](#)

Michael Wibmer

[C12 Spheres' Collision – Maple, Numerical approach / hybrid simulation](#)

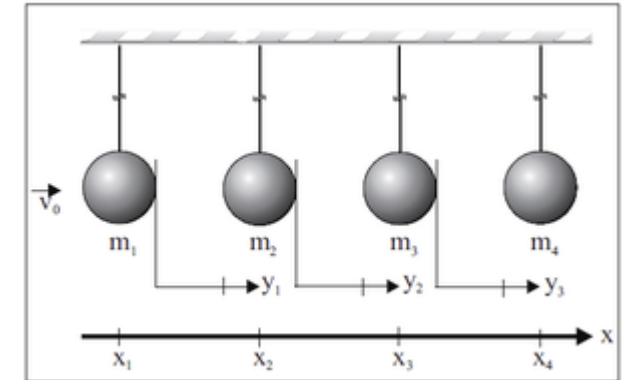
Michael Wibmer

[Comparison 12 - ACSL, Hybrid Approach](#)

Rüdiger Hohmann, Christian Gotzel,
Carsten Pöge

[C12 Spheres' Collision – SLX /LEDA](#)

Christian Gotzel, Rüdiger Hohmann,
Carsten Pöge, Jörg Schwerdt



<https://www.argesim.org/benchmarks/c12/>

[C12 Sphere's Collision – ACSL, Algorithmic Simulation](#)

M. Lingl, F. Breitenecker

[C12 Sphere's Collision - FORTRAN](#)

M. Willensdorfer, F. Breitenecker

[C12 Spheres' Collision – AnyLogic](#)

Alexei Filippov, Alexei Kornev

[C12 Spheres' Collision – AnyLogic](#)

W. Weidinger, D. Schachinger, G.Lang

State Events and Structural-dynamic Systems: ARGESIM Benchmark C21

- DAE-Formulierung in objekt-orientierten Modellen mit diskontinuierlichen Ereignissen
- state-events als Untersuchungszustand (detection, localisation, action, restart)
- Fokus auf Strukturvariabilität in eoolt
- mögliche Lösungswege werden vorgeschlagen:

maximal state space

- states aller Systemzustände existieren parallel
- algebraische Variablen schalten states aktiv

hybrid decomposition

- globaler diskreter Zustand steuert lokale Modelle
- „scheduling“ verschiedener Modelle

State Events and Structural-dynamic Systems: ARGESIM Benchmark C21

- **Bouncing Ball**
 - steifer/elastische Kontakt
 - states: Position, Geschwindigkeit, Deformation
 - chattering, Ball fällt durch den Boden
-
- **RLC model with diode**
 - ideale Diode / Shockley Diode (explizit, interpoliert)
 - Zustandswahl (u_d, i_d)
-
- **rotating pendulum with free flight phase**
 - unterschiedl. Anzahl an Zuständen ($\phi \leftrightarrow x, y$)
 - externe Energiezufuhr für mehrere Umdrehungen

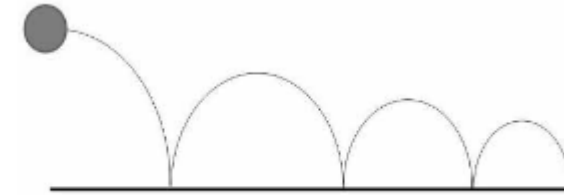


Figure 4: Idealized bouncing ball dynamics, sketch.

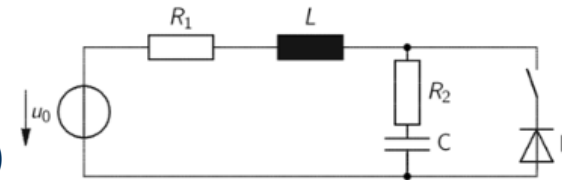


Figure 8: Serial RLC with diode in parallel

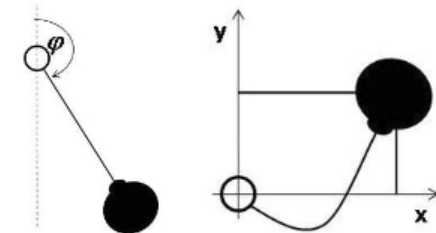


Figure 12: Left: Swinging pendulum – phase *swinging* (mass m , length l ; angle φ as degree of freedom; Right: Free falling pendulum mass (phase *falling*) and Cartesian coordinates as degrees of freedom.

Bildquellen:
State Events and Structural-dynamic Systems: Definition of ARGESIM Benchmark C21
Andreas Körner | Felix Breiteneker

Simulation Notes Europe SNE 26(2), 2016, 117-128
DOI: 10.11128/sne.26.bn21.10339