

# Einführung in Computational Engineering Grundlagen der Modellierung und Simulation



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Prof. Dr. J. Peters, C. Daniel, M.Sc. und H. van Hoof, M.Sc.

Wintersemester 2013/2014

0. Übung

## Hinweise zu dieser Übung

- Für die Teilnahme an der Übung ist eine Anmeldung beim **Lernportal Informatik** notwendig. Dort sind auf der Kursseite zusätzliche Informationen zur Veranstaltung und die Regelungen zur Anrechnung der Übungsleistungen in die Endnote aufgeführt.
- **Abgabe der schriftlichen Übungsaufgaben:** In der Vorlesung, oder bis Montag, den 21.10.2011 um 13:25 Uhr im Briefkasten unseres Fachgebietes neben dem Sekretariat in Raum S2|02/D213.

## Aufgabe 1 System, Modell, Simulation

- a) In der Vorlesung wurden die Begriffe System und Modell eingeführt und näher erläutert. Welche Möglichkeiten zur Klassifikation von Modellen anhand
- (i) der Beschreibung des Zustands,
  - (ii) des zeitlichen Verlaufs und
  - (iii) der zeitlichen Charakteristik der Zustandsübergänge
- werden vorgestellt? Welche weiteren Unterteilungen gibt es bei dynamischen Modellen?
- b) Aus dem System und dem Modell ergibt sich die Simulation.
- 1. Nennen Sie drei verschiedene allgemeine Beispiele aus der Vorlesung für den Zweck, für den eine Simulation eingesetzt werden könnte.
  - 2. Wie genau müssen die Ergebnisse einer Simulation sein? Gibt es ein Kriterium dafür?
  - 3. Welche Möglichkeiten zur Validierung von Simulation (und Modell) haben Sie kennengelernt?
- c) Sie wollen einen gehenden Menschen simulieren. Nennen sie jeweils drei (physikalische) Größen, die ihnen für Ihr Modell am wichtigsten erscheinen, wenn Sie sich für
- 1. das Wohlbefinden des Menschen oder für
  - 2. Schäden am Untergrund interessieren.
- Begründen Sie dabei kurz Ihre Auswahl.

---

## Aufgabe 2 Wiederholung Differentialgleichungen (wichtig für Kapitel 3 der Vorlesung)

---

a) Bestimmen Sie die allgemeine Lösung des linearen Differentialgleichungssystems

$$\begin{aligned}\dot{x}_1(t) &= -4x_1(t) - 7x_2(t) \\ \dot{x}_2(t) &= 2x_1(t) + 5x_2(t).\end{aligned}$$

b) Welche spezielle Lösung des Differentialgleichungssystems aus Aufgabenteil a) gehört zum Anfangswert

$$\begin{pmatrix} x_1(0) \\ x_2(0) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -48 \\ 15 \end{pmatrix} ?$$

---

### Hinweis zu wissenschaftlichem Arbeiten

---

Der Fachbereich Informatik misst der Einhaltung der Grundregeln der wissenschaftlichen Ethik großen Wert bei. Mit der Abgabe einer Lösung für eine schriftliche Aufgabe oder eine Programmieraufgabe bestätigen Sie, dass Sie/Ihre Gruppe die alleinigen Autoren des gesamten Materials sind. Falls die Verwendung von Fremdmaterial gestattet ist, so müssen Quellen korrekt zitiert werden. Weiterführende Informationen finden Sie auf der Internetseite des Fachbereichs Informatik:

<http://www.informatik.tu-darmstadt.de/Plagiarismus>