

Complex Systems Engineering

Organisatorisches

Prof. Dr. Christin Seifert

18. Oktober 2017

University of Passau, WS 2017/2018

1. Organisatorisches

2. Literatur

Organisatorisches

Lehrform: 3/2 (3 Einheiten Vorlesung, 2 Einheiten Übung)

Credit Points: 7 ECTS

Voraussetzungen:

- Mathematik in Technischen Systemen I, Softwaretechnik für Eingebettete Systeme¹
- Dynamische Systeme, Stochastik (empfohlen)

Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung von 90 Minuten

¹Siehe Modulkatalog BA MES

- Mittwochs, 16:00 - 19:00, (IM) HS 12
- 3V, d.h. reine Vorlesungszeit $3 \cdot 45 = 135$ Minuten
- Gastvorlesung „Deep Neural Networks in Computer Vision“ für Januar 2018 geplant, evtl. Terminverlegung einer Vorlesung von Mittwoch auf Freitag (Zeiteinschränkung des Gastdozierenden)
- Folien nach der Vorlesung im Stud.IP
- Das Forum im Stud.IP für die Vorlesung wird *nicht* gelesen und auch E-Mails mit Fragen zur Vorlesung können nicht individuell beantwortet werden.
- Für Fragen das Forum der Übung verwenden (so sind Fragen und Antworten an einer Stelle und für Alle zu finden).

- Sie erhalten einen Überblick über viele verschiedene Modelle und Methoden Komplexer Systeme. Ziel ist eine Einführung, mit „hinreichend“ viel Mathematik.
- Fokus auf Verknüpfung der Ideen mit der Formalisierung. Daher keine durchgehende, stringente, mathematische Notation.
- Veranstaltung bietet Handwerkszeug für viele Anwendungsfälle im weiteren Studium und in der Praxis.
- Sie erhalten die Grundlagen und die Werkzeuge, um sich selbst weiter zu vertiefen.
- Vorlesung als Vorlesung mit interaktiven Elementen konzipiert (Demos, Videos, Interaktionen - SIE).

- Grundaufbau in allen Einheiten ähnlich
 1. Einführung
 2. Inhaltliche Kapitel
 3. Zusammenfassung
 4. Weiterführende Literatur (Überblicksliteratur)
 5. Referenzen (Literaturverweise für spezifische Elemente aus der Einheit)

Beispielmodelle

In diesen Blöcken finden Sie Beispiele, die (in den meisten) Fällen Standardbeispiele in der Literatur sind.

Wichtige Konzepte

Am Ende der Vorlesung finden Sie hier eine Auflistung der wichtigsten Konzepte (sozusagen ein thematisches Take-Away).

- Folien, die zur Interaktion auffordern, sind mit einem andersfarbigen Hintergrund gekennzeichnet.
- Verwendete Bilder sind entweder aus Wikimedia Commons (aus lizenzrechtlichen Gründen) oder selbst gezeichnet. In ersterem Fall ist die Lizenz und die Quelle erwähnt.
- Die Vorlesung verwendet gender-gerechte Sprache mit einem Mix aus Notationsmöglichkeiten, z.B.
 - Spieler*in
 - Spieler und Spielerin
 - Spieler/-in
 - Spielende
- Das ist die Version 1 der Folien, empirische Beobachtungen lassen darauf schließen, dass die Wahrscheinlichkeit der Fehlerfreiheit ≈ 1 , jedoch < 1 ist. Fehler bitte per E-Mail melden. Eine korrigierte Version wird dann allen zur Verfügung gestellt.
- Folien im Teil Neuronale Netze sind auf Englisch (Vorlesung Deutsch).

1. Binäre Fragen

- Wer kommt aus Passau?
- Wer kommt aus Niederbayern?
- Wer kommt aus Bayern?

2. Fragen mit kurzer Antwort

- Woher kommen Sie?

3. Interaktionen in Gruppen/Paaren

- Was war Ihr schönstes Sommererlebnis (das Sie hier erzählen wollen)?

4. Plenumsdiskussion

- Was ist die beste Programmiersprache/das beste Betriebssystem/der beste Editor? Warum?

- Dienstags, 14:00 - 16:00, (ITZ) SR 002
- Übungsdurchführung Tobias Milz (tobias.milz@uni-passau.de)
- Übungsblätter stehen eine Woche vor der Übung im Stud.IP zur Verfügung
- Konzept
 - Individuelles Lösen der Übungsaufgaben *vor* der Übungseinheit
 - Diskussion und Vorstellung von Lösungen in der Übungseinheit
 - Testklausur in der letzten Übung vor Weihnachten
 - Musterlösung wird bedingt online zur Verfügung gestellt

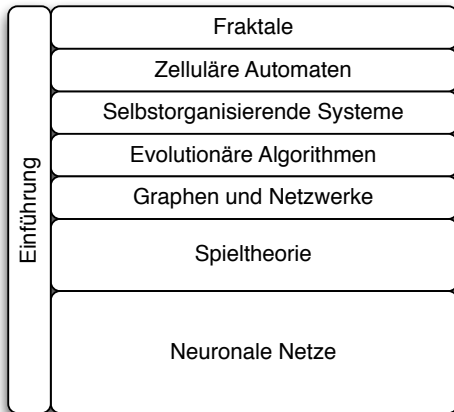


Abbildung 1: Vorlesungsinhalte. Die Reihenfolge entspricht der zeitlichen Reihenfolge in der Vorlesung, keiner thematischen Abhängigkeit. Die Größe der Fläche gibt ungefähr die Menge der jeweiligen Inhalte an.

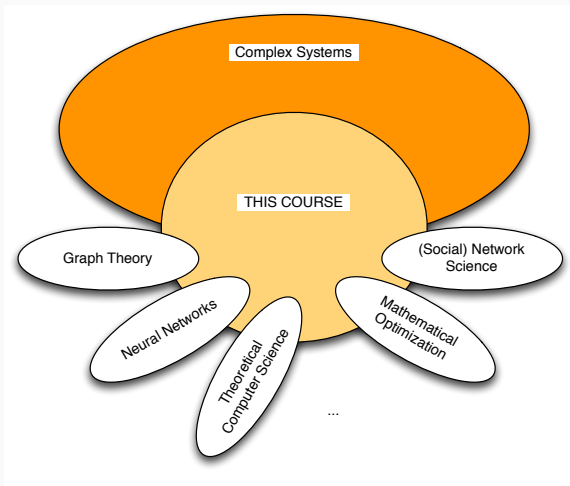


Abbildung 2: Abgrenzung der Vorlesungsinhalte

Übergeordnete Lernziele der Vorlesung sind die folgenden.

- Studierende sollen komplexe von einfachen Systemen unterscheiden können.
- Studierende sollen mit Hilfe ausgewählter Methoden komplexe Systeme analysieren und modellieren können.
- Studierende sollen die Bedeutung komplexer Systeme verstehen und erkennen, wie umfassend diese im Alltag/Wirtschaft/Natur vertreten sind.

- Abhängig vom jeweiligen Thema werden geeignete Open-Source oder frei verfügbare Software-Tools unterstützend eingesetzt. Beispiele:
 - Wolfram Alpha (<http://www.wolframalpha.com>)
 - R Statistik Paket und entsprechende Bibliotheken (<https://www.r-project.org>)
 - Jupyter-Notebooks mit iPython (<http://jupyter.org/>)
- Ein Hinweis auf die entsprechenden Tools bzw. die entsprechende URL ist an den jeweiligen Stellen in den Folien zu finden.

Literatur

- **Fraktale**

E. Behrends. “Vorlesungen zum Gedenken an Felix Hausdorff”. In: Heldermann Verlag, 1994. Kap. Fraktale und Mathematik – eine elementare Einführung. URL: <http://www.heldermann.de/BSM/BSM05/bsm05-191.pdf>

- **Zelluläre Automaten**

Joel L. Schiff. *Cellular Automata: A Discrete View of the World*. Wiley, 2008. 252 S. ISBN: 978-0-470-16879-0. URL: http://psoup.math.wisc.edu/pub/Schiff_CAbook.pdf

- **Selbstorganisierende Systeme**

Marco Dorigo und Thomas Stützle. *Ant Colony Optimization*. The MIT Press, 2004. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/7c72/393febe25ef5ce2f5614a75a69e1ed0d9857.pdf>

- **Evolutionäre Algorithmen**

Melanie Mitchell. *An Introduction to Genetic Algorithms*.

Cambridge, MA, USA: MIT Press, 1998. ISBN: 0262631857. URL:

<https://svn-d1.mpi-inf.mpg.de/AG1/MultiCoreLab/papers/ebook-fuzzy-mitchell-99.pdf>

- **Graphen und Netzwerke**

David Easley und Jon Kleinberg. *Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World*. New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2010. ISBN:

0521195330, 9780521195331. URL: [https:](https://www.cs.cornell.edu/home/kleinber/networks-book/networks-book.pdf)

[//www.cs.cornell.edu/home/kleinber/networks-book/networks-book.pdf](https://www.cs.cornell.edu/home/kleinber/networks-book/networks-book.pdf)

- **Spieltheorie**

Christian Rieck. *Spieltheorie – Eine Einführung*. Christian Rieck Verlag, 2016

- **Neuronale Netze** Ian Goodfellow, Yoshua Bengio und Aaron Courville. *Deep Learning*.

<http://www.deeplearningbook.org>. MIT Press, 2016