(Last updated: 01/08/2018)

Author Information

Professor Dr.-Ing. U. Konigorski

Technische Universität Darmstadt

Course Details

**Description**

**This is an advanced course for MATLAB/Simulink for control engineering students. The example used throughout this course is an inverted pendulum which will be modelled nonlinearly and for which linear observer-based controllers as well as a swing-up-maneuver are designed.**

**Prerequisites**

**The class requires basic knowledge of MATLAB/Simulink (for example as acquired with the course Praktikum MATLAB/Simulink I).**

Course Contents

**Week 1**

* Topic
  + Modeling and Simulation of a sled-pendulum-system
* Materials
  + Prework reading
  + Problem set for lab class
  + Template MATLAB files for tasks
  + Solutions

**Week 2**

* Topic
  + Linear–quadratic regulator
* Materials
  + Prework reading
  + Problem set for lab class
  + Template MATLAB files for tasks
  + Solutions

**Week 3**

* Topic
  + Linear–quadratic regulator
  + Animations in MATLAB
* Materials
  + Prework reading
  + Problem set for lab class
  + Template MATLAB files for tasks
  + Solutions

**Week 4**

* Topic
  + Observer design
  + Graphical user interfaces
* Materials
  + Prework reading
  + Problem set for lab class
  + Template MATLAB files for tasks
  + Solutions

**Week 5**

* Topic
  + Pendulum control
* Materials
  + Prework reading
  + Problem set for lab class
  + Template MATLAB files for tasks
  + Solutions

**Week 6**

* Topic
  + Trajectory control
* Materials
  + Prework reading
  + Problem set for lab class
  + Solutions

Reading

[1] ABEL, D. und A. BOLLIG: *Rapid Control Prototyping, Methoden und Anwendungen*. Springer, 2006.

[2] ADAMY, J.: *Systemdynamik und Regelungstechnik II*. Shaker, 2007.

[3] ADAMY, J.: *Systemdynamik und Regelungstechnik III*. Shaker, 2007.

[4] FINCKENSTEIN, K. G. F. VON, J. LEHN, H. SCHELLHAAS und H. WEGMANN: *Arbeitsbuch Mathematik für*

*Ingenieure, Band I*. B. G. Teubner, 2002.

[5] FINCKENSTEIN, K. G. F. VON, J. LEHN, H. SCHELLHAAS und H. WEGMANN: *Arbeitsbuch Mathematik für*

*Ingenieure, Band II*. B. G. Teubner, 2002.

[6] FRANKE, A.: *Modellierung und Regelung eines mechatronischen Systems. Eine Realisierung des invertierten*

*Pendels mit momentgeregeltem Antriebsmotor*. Diplomarbeit, TU Clausthal, 1997.

[7] GRAICHEN, K., V. HAGEMEYER und M. ZEITZ: *A new approach to inversion-based feedforward control*

*design for nonlinear systems*. Automatica, 41:2033–2041, 2005.

[8] HOPP, C.: *Trajektorienfolgeregelung mittels linear-zeitvarianter Ausgangsrückführung*. Lehmanns Media,

Berlin, 2005.

[9] KONIGORSKI, U.: *Mehrgrößenreglerentwurf im Zustandsraum*. Skript, Darmstadt, 2007.

[10] KONIGORSKI, U.: *Systemdynamik und Regelungstechnik I*. Institut für Automatisierungstechnik, Technische

Universität Darmstadt, WS 07/08.

[11] KWAKERNAAK, H. und R. SIVAN: *Linear Optimal Control Systems*. Wiley Interscience, New York, etc.,

1972.

[12] LUNZE, J.: *Regelungstechnik 1*. Springer, Berlin, 4 Aufl., 2006.

[13] LUNZE, J.: *Regelungstechnik 2*. Springer, Berlin, 4. Aufl., 2006.

[14] MARKERT, R.: *Technische Mechanik, Teil B*. Fachbereich Mechanik, Technische Universität Darmstadt,

2002.

[15] MATHWORKS, T.: MATLAB *R2007b Online Documentation*.

[16] PIETRUSZKA, W.: *MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis*. B.G Teubner Verlag, Wiesbaden, 2

Aufl., 2006.

[17] SHAMPINE, L. F., J. KIERZENKA und M. W. REICHELT: *Solving Boundary Value Problems for Ordinary*

*Differential Equations in* MATLAB *with* bvp4c. http://www.mathworks.com/bvp\_tutorial, 2000.  
[18] VOIGT, C., A. K. ARONSEN und J. ADAMY: *Formelsammlung der Matrizenrechnung*, Juni 2006.

Links

**Praktikum MATLAB/Simulink II**

<http://www.rtm.tu-darmstadt.de/rtm_lehre/praktika_3/rtm_lehre_praktikum_matlab_2/index.de.jsp>

  
This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 Unported License](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Learn more about MathWorks academic resources: [www.mathworks.com/academia/](http://www.mathworks.com/academia/)