

Modulbeschreibung

Fortgeschrittene Regelungstechnik

Allgemeine Informationen

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_AdvContr

Version

19.02.2015

Modulverantwortliche/r

Jürg Keller, FHNW

Sprache

| | Lausanne | Bern | Zürich |
|------------|--|--|--|
| Unterricht | <input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F | <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E |
| Unterlagen | <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E |
| Prüfung | <input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E |

Modulkategorie

- Erweiterte theoretische Grundlagen
- Technisch-wissenschaftliche Vertiefung
- Kontextmodule

Lektionen

- 2 Vorlesungslektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Kurzbeschreibung /Absicht und Inhalt des Moduls in einigen Sätzen erklären

Modellbasierter Reglerentwurf ist die Schlüsseltechnologie zur Beherrschung komplexer dynamischer Systeme und technologische Voraussetzung etlicher bedeutender Innovationen der vergangenen Jahre. In diesem Modul werden wichtige Elemente des Entwicklungsprozesses behandelt: Systemidentifikation, LQR/LQG-Reglerentwurf und Reglerimplementierung. Zum Abschluss des Moduls wird eine Übersicht über weitere relevante Reglerentwurfsmethoden vorgestellt

Ziele, Inhalt und Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage...

- eine modellbasierte, robuste Regelung vollständig zu erstellen, inklusive Modellierung, Parameterschätzung, Systemanalyse, Reglerentwurf und Reglerimplementierung
- das Potenzial neuer Reglerentwurfsmethoden einzuschätzen

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

- LQR/LQG-Reglerentwurf (35%)
 - Zustandsraummodelle und deren Eigenschaften, Linearisierung um Arbeitspunkt, Singularwerte
 - Realisierungstheorie, Zustandsregelung
 - Entwurf von Beobachtern
 - LQR/LQG-Reglerentwurf für SISO- und MIMO-Systeme mit Loop Transfer Recovery (inkl. Integralregler)
- Einführung in die Systemidentifikation (20%)
 - Modelltypen, Versuchsplanung, Signalaufbereitung
 - Least Square, rekursive Methoden
- Wichtige Aspekte der Reglerimplementierung (10%)
 - Reglerdiskretisierung, Abtastzeit
 - Probleme der Quantisierung
- Perspektiven (35%)
 - H_∞-Reglerentwurf
 - Methoden der nichtlinearen Regelung: Modelle, Stabilität, Beschreibungsfunktionen, Übersicht über Entwurfsmethoden (inkl. MPC)

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesungen, Übungen, Fallstudien
- Für das Modul steht eine Prüfung zur Selbstevaluation und zum Erkennen von Lücken zur Verfügung und soll vor dem Modulstart selbständig gelöst werden

Voraussetzungen, Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

- Differential- und Differenzgleichungen
- Übertragungsfunktion (zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme)
- PID-Reglerentwurf und Implementierung, inkl. Anti-Windup-Strategien
- Regelsystemstrukturen: Feed-forward, Kaskadenregelung
- Analyse von Regelkreisen (Stabilität, Amplituden- und Phasenrand, Regelgüte im Zeit- und Frequenzbereich)
- Zustandsraummodelle, Zustandsregelung
- Loop-Shaping-Reglerentwurf
- Lineare Algebra (Eigenwertzerlegung)
- Das Modul erfordert mindestens 2 Semester Regelungstechnik im Bachelorstudium

Bibliografie

--

Leistungsbewertung**Zulassungsbedingungen für die Modulschlussprüfung (Testatbedingungen)**

Keine

Schriftliche Modulschlussprüfung

Prüfungsdauer : 120 Minuten
Erlaubte Hilfsmittel: Bücher, Skript, eigene Unterlagen