

Im Sommersemester lese ich

Strukturelle Regelungs- und Systemtheorie

im Umfang von 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen (integriert).

Inhalt:

Modelle technischer Systeme hängen in der Regel von Parametern, wie z.B. Widerstandswerten, Massen und Stablängen, ab und haben eine spezielle, durch das jeweilige praktische Problem vorgegebene Struktur, die durch einen Graphen, wie z.B. den Graphen eines elektrischen Netzwerkes oder einen Signalflußgraphen, repräsentiert werden kann. Die Parameterabhängigkeit solcher Modelle führt dazu, daß auch ihre Eigenschaften in Abhängigkeit von Parametern variieren. Die Bestimmung dieser Eigenschaften für einzelne Parameterwerte reicht oft nicht aus, denn geeignete Parameterwerte sind i. allg. nicht exakt bekannt. Zudem sind die in den Anwendungsgebieten benutzten Modelle oft sehr komplex, so daß eine geschlossene, formelmäßige Angabe der Abhängigkeit ihrer Eigenschaften von Parametern nicht möglich ist. Es stellt sich aber heraus, daß typische (auch: generische, strukturelle) Modelleigenschaften oft bereits durch die Modellstruktur allein festgelegt sind. Hierbei bedeutet *typisch*, daß das parameterabhängige Modell die betreffende Eigenschaft für fast alle Parameterwerte, d.h. bis auf wenige Ausnahmen, aufweist.

Gegenstand der Vorlesung ist die Charakterisierung struktureller Eigenschaften linearer Modelle durch Eigenschaften von die Modellstruktur repräsentierenden Graphen. Beispiele sind die Charakterisierung der strukturellen eindeutigen Lösbarkeit und der strukturellen Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit von linearen Gleichungssystemen bzw. Zustandsgleichungen. U.a. werden folgende Konzepte behandelt: Matrizen zugeordnete Graphen; Irreduzibilität; Zyklen und Matchings; Ungarische Methode; Minorengrade von Polynommatrizen; Steuerbarkeitskriterien; strukturelle Gestalt der Jordanschen Normalform. Auf einige Anwendungen, z.B. in Diagnosealgorithmen für Simulationssoftware und bei der parallelen Lösung linearer Gleichungssysteme, wird eingegangen.

Voraussetzungen:

Die Lehrveranstaltung ist geeignet für Studierende ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge ab dem 5. Semester. Es werden vorausgesetzt:

1. Grundkenntnisse der Linearen Algebra und, in weit geringerem Umfang, der Analysis.
2. Bereitschaft zu etwa 4 Stunden Hausarbeit pro Woche (Vor- und Nachbereitung der Übungen, Nachbereitung der Vorlesungen).

Termin und Ort:

Siehe Vorlesungsverzeichnis.