Universität Hamburg
Department Mathematik
Dr. Julia Sternberg

Sommersemester 2007

Optimale Steuerung mit Differentialgleichungen

11.439:	Optimale Steuerung mit Differentialgleichungen (mit Übungen)
Veranstalter:	Dr. Julia Sternberg
Zeit und Ort:	Vorlesung: 2st, Mi 12-14, Geom H 3 Übungen: 2st, Mi 14-16, Geom 432
Inhalt:	Die mathematische Optimierung von Vorgängen, die durch Differentialgleichungen modelliert werden, hat in den letzten Jahren einen beachtlichen Aufschwung genommen. Die Verfügbarkeit immer besserer Computer ermöglichte neue interessante Anwendungen dieses Gebietes in der Praxis, etwa in Strömungsmechanik, Mikroelektronik, Kristallzüchtung, Gefäßchirurgie oder Herzmedizin, um nur einige Beispiele zu nennen. Diese Vorlesung soll den Hörer befähigen, grundlegende Probleme bzw. Begriffe wie die Existenz optimaler Steuerung, notwendige und hinreichende Optimalitätsbedingungen, adjungierte Gleichungen sowie die Konzeption diverser numerischer Verfahren zu verstehen. Dabei sind generell Schranken an die Steuerfunktionen und teilweise auch Restriktionen an den Zustand des betrachteten Systems vorgegeben. In der Vorlesung werden zunächst Probleme der optimalen Steuerung in unendlichdimensionalen Räumen betrachtet, insbesondere optimale Steuerung mit linearen elliptischen Differentialgleichungen. Für diese Klasse von Problemen werden Existenzsätze bewiesen sowie notwendige und hinreichende Optimalitätsbedingungen hergeleitet. Im Anschluss daran werden mögliche Ansätze zur Raumdiskretisierung erläutert. Danach werden notwendige und hinreichende Bedingungen sowie einige numerische Verfahren zur Lösung von Problemen der optimalen Steuerung in endlichdimensionalen Räumen analysiert. Besonders detailliert wird auf den so genannten indirekten Ansatz eingegangen. Eine Diskussion über stabile und speichereffiziente Implementierung dieser Methode schließt die Vorlesung ab.
Ziel:	Durch Anwendung der in der Vorlesung diskutierten Verfahren und Lösungsansätze sollen die Hörer in der Lage sein, praktisch relevante Probleme der optimalen Steuerung selbständig lösen zu können.
für:	Studierende der Mathematik, Technomathematik und Wirtschaftsmathematik, Ingenieure
Vorkenntnisse:	Kenntnisse aus der nichtlinearen Optimierung und der Numerik von Differentialgleichungen sind nützlich, werden jedoch zusätzlich bereitgestellt.
Literatur:	wird in der Vorlesung bekannt gegeben.