

6. Dezember 2013

Im Oberseminar
Numerik
wird am
Donnerstag, dem 19. Dezember 2013
folgender Vortrag gehalten:
Frau Eva Grimm, Universität Konstanz

**Optimality System POD und A-Posteriori-Fehleranalyse für linear-
quadratische Optimalsteuerprobleme**
(Wesentliche Ergebnisse der Masterarbeit)

Zeit: 13:15 Uhr

Raum: F 429

Interessenten sind herzlich willkommen!

Abstract:

Die Masterarbeit behandelt die numerische Lösung linear-quadratischer Optimalsteuerungsprobleme mittels "Optimality System POD" (OSPOD) und POD a-posteriori Fehlerschätzer. Ausgangspunkt ist die Modellreduktion mit einem klassischen POD Galerkin Ansatz, wobei die Güte des reduzierten Modells durch den A-Posteriori-Fehler in der Steuerung sehr gut geschätzt werden kann. Frühere Arbeiten haben gezeigt, dass es für hinreichend genaue Approximationen entscheidend ist, dass die POD Basis nicht aus beliebigen Zustands- und Steuerungsdaten bestimmt wird, sondern einigermaßen den optimalen Zustand wiedergibt. Die Idee ist daher, erweiterte, sogenannte OSPOD-Optimalitätsbedingungen zu formulieren, sodass die POD Basis optimal gewählt ist. In der hier verfolgten Strategie wird das Optimalitätssystem ausgenutzt, um eingangs die Steuerung durch wenige Gradientenschritte anzupassen und so die Basis zu verbessern. Anschließend hält der A-Posteriori-Schätzer die benötigte Anzahl an Basisfunktionen gering. Während die Theorie für allgemeine linear-quadratische Probleme hergeleitet wird, beziehen sich die numerischen Tests auf die optimale Steuerung der Wärmeleitungsgleichung mit konstanten Koeffizienten, Randsteuerung und festen Steuerungsschranken. Hierfür ist der beschriebene Ansatz sehr erfolgreich: Ein bis zwei Gradientenschritte genügen, um deutlich schnellere und exaktere Ergebnisse zu erzielen. Ein Vergleich mit der zum unkontrollierten Zustand gehörigen POD Basis bestätigt außerdem, dass die OSPOD Schritte die Basisfunktionen stark in Richtung der optimalen Basis verändern. Der OSPOD Ansatz kann flexibel für diverse Problemeigenschaften adaptiert werden. Im Rahmen dieser Arbeit werden verschiedene Parametereinstellungen getestet, insbesondere was die "Snapshots" angeht, die für die POD Basis verwendet werden. Hier stellt sich heraus, dass wesentlich bessere Ergebnisse erreicht werden, wenn auch während der Gradientenschritte Informationen vom adjungierten Zustand in die Basis einfließen. Daneben variieren wir auch das Zielfunktional, die Ausgangssteuerung, den verwendeten POD Rang und die Art der projizierten Gradientenschritte und werten die Beobachtungen

gez. Prof. Stefan Volkwein