Vorlesung WS 2004/2005

Optimierung mit elliptischen Differentialgleichungen

Prof. Dr. Michael Hinze
Institut für Numerische Mathemnatik

Zusammenfassung:

Viele wichtige praktische Aufgabenstellungen führen auf mathematische Modelle mit partiellen Differentialgleichungen. Deren angepaßte numerische Behandlung erlaubt es, mit Hilfe von leistungsstarken Rechnern Vorhersagen für die dem Modell zugrundeliegenden Aufgabenstellungen zu machen und so teilweise teure Experimente zu ersetzen. Bilden die mathematischen Modelle die Realität hinreichend gut ab, kann mit ihrer Hilfe aber auch optimiert werden. Das entspricht dem Schritt von modellgestützter numerischer Simulation zu modelgestütztem optimalen Design. Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen verquickt mit modernen Methoden der nichtlinearen, strukturangepaßten Optimierung spielen hier die Rolle der Schlüsseltechnologie für die zentralen Aufgabenstellungen von Morgen.

Im Rahmen dieser Vorlesung wird eine Einführung in die Optimierung mit elliptischen Differentialgleichungen gegeben. Anhand einführender Beispiele werden grundlegende Fragenstellungen erläutert. Die mathematische Behandlung umfaßt sowohl analytische als auch numerische Komponenten des Themas.

Inhalt:

- Mathematische Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen
- Mathematische Formulierung von Design- und Optimierungsaufgaben mit partiellen Differentialgleichungen
- Handwerkszeug aus der endlichdimensionalen Optimierung
- Grundzüge der schwachen Lösungstheorie bei elliptischen Differentialgleichungen
- Grundlagen der Finite Elemente Diskretisierung elliptischer Differentialgleichungen
- Differenzierbarkeit in Banachräumen
- Optimierung mit elliptischen partiellen Differentialgleichungen
- Optimalitätsbedingungen erster und 2ter Ordnung
- Strukturangepaßte numerische Behandlung

Grundlagen:

Grundkenntnisse bei der numerischen Behandlung von partiellen Differentialgleichungen

Grundkenntnisse der nichtlinearen Optimierung

Scheinkriterien:

Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben

Regelmäßige aktive Teilnahme

Organisation:

Wo?: WIL C 307

Wann?: Mittwochs, 11.10 - 12.40 (3. DS)

Start?: Mittwoch, 13.10.2004

Weitere Informationen unter www.tu-dresden.de/˜hinze/teaching.html

Danach:

Ggf. Teil 2 mit Schwerpunkt auf zeitabhängigen Problemen

Diplomarbeit ?