

Algorithmik kontinuierlicher Systeme Klausurvorbereitung

Allgemeines zur Klausur

- 90 Minuten / 90 Punkte
- \approx 30 Punkte Programmieren
- \approx 8 Themengebiete
- Keine Hilfsmittel (außer Stiften und Lineal) erlaubt!
- Wann: 19. Juli 2018 14:00
- Wo: Tentoria (Bei Nachteilsausgleich: 00.133)

Klausurstoff

Im Prinzip ist fast der gesamte Vorlesungsstoff Klausurrelevant. Ausgeschlossen ist lediglich der letzte Themenblock über Quadraturformeln. Im Anschluss finden Sie nun eine Liste aller potentieller Themengebiete.

Programmieren in Python

- Alle Probleme aus den Programmieraufgaben
- Arbeiten mit NumPy
- Die wichtigsten Standardfunktionen und Datentypen aus Python 3

Direkte Verfahren für Lineare Gleichungssysteme

- Gauss-Elimination
- LR-Zerlegung
- QR-Zerlegung, Householder-Spiegelungen, Givens-Rotation

Lineare Ausgleichsprobleme

- Ausgleichsgeraden, über-/unterbestimmte Gleichungssysteme
- Least-Squares

Matrixrechnung auf Computern

- Grundlagen der Diskretisierung, d.h. woher bekommen wir Matrizen und wieso sind sie oft dünn besetzt.
- CRS-Format
- Matrizen und Graphen

Diskretisierung und Quantisierung

- Gleitpunktzahlen
- Kondition und Stabilität
- Median-Cut

Interpolation

- Fehlerabschätzung von Interpolationsverfahren
- Verschiedene Polynombasen
- Aitken-Neville
- Baryzentrische Koordinaten

Freiformmodellierung

- Bezierkurven: Eigenschaften, Subdivisionsmethode, deCasteljau
- Coons-Patches

Singular Value Decomposition

- Grundlagen Linearer Algebra
- Spektralsatz
- Normen
- Singulärwertzerlegung

Iterative Verfahren

- Banachscher Fixpunktsatz
- Nullstellenbestimmung
- Gauss-Seidel, Jacobi und SOR-Methode
- Kriterien für die Anwendbarkeit iterativer Verfahren
- Konvergenzanalyse

Nichtlineare Optimierung

- Newton-Verfahren
- Hesse- und Jacobi-Matrizen
- Gradientenabstiegsverfahren
- Wichtigste Eigenschaften des CG-Verfahrens

Grundlagen der Strömungssimulation

- Grundlagen der Lattice-Boltzmann Methode
- Zusammenhang zwischen LBM-Verteilungsfunktionen und Dichte/Geschwindigkeit
- Grundlagen der Diskretisierung von partiellen Differentialgleichungen mit Finiten-Differenzen

Grundwissen

Wir erwarten nicht, dass Studenten den Inhalt unserer Folien auswendig wiedergeben können. Stattdessen erwarten wir aber ein gewisses Grundverständnis der Mathematik, insbesondere der linearen Algebra. Folgende Dinge gehören (unter anderem) zum Grundwissen:

- Matrizen: Gauss-Elimination, orthogonale Matrizen, Matrixnormen, Konditionszahl, Singulärwertzerlegung, Rang, Determinante, über- und unterbestimmte Gleichungssysteme
- Matrizen aus reellen Zahlen werden in der Praxis niemals invertiert!
- Algorithmen aus den Programmieraufgaben müssen sitzen.
- Abstrakte Eigenschaften der vorgestellten Algorithmen: Komplexität von Lösungsverfahren, Vor- und Nachteile verschiedener Interpolationsverfahren
- Die Grundfunktionalität von Python und NumPy