Prüfungsfragen Systemsimulation 2003

Scientific Computing u. NuSiF
Prof. Rüde
Oktober 2003

Bemerkungen zu Prüfung und Prüfer

- Prof. Rüde fing mit Scientific Computing an und ging den Stoff chronologisch durch, so dass viele Fragen auf den vorherigen Themen aufbauten. Alle Fragen waren klar und verständlich gestellt und man wusste sofort, worauf Herr Rüde hinaus wollte. Keine Frage ging über den Stoff der Vorlesung hinaus. Trotzdem ist es empfehlenswert, sich auch evtl. neben dem empfohlenen Buch Numerical Analysis v. Burden/Faires sich auch Numerische Mathematik (Schwarz) oder Grabmüller's Skript Numerik II anzusehen. Herr Rüde scheint es zu schätzen wenn man mehr weiss ;)
- Man sollte auch auf mathematische Korrektheit achten. Immer die Differentialgleichung, die berechnet werden soll, hinschreiben (nicht nur das Verfahren um sie zu lösen); bei Randwertproblemen das Interval nicht vergessen! Bei mir wurde sofort nachgehakt als ich das Eulerverfahren aufgeschrieben hatte, aber bei der DGl die Anfangswertbedingung $y_0 = a$ vergessen hatte: 'Ja soweit richtig, aber irgendwo müssen sie doch anfangen...'. Hat aber die Note nicht beeinflusst.
- Von der Zeit her wurde SC ca. 20 min geprüft und NuSiF die letzten 10 min

Fragen

- Euler-Verfahren aufschreiben und erklären was es ist (Einschrittverfahren und ODEs rechnet man damit aus)
- globaler/lokaler Fehler?
- Verfahren höherer Ordnung $\rightarrow$ Runge-Kutta 4 aufschreiben (Herr Rüde wollte nur dass ich irgendein Verfahren höherer Ordnung aufschreibe)
- Was macht man mit DGls n-ter Ordnung? $\rightarrow$ Umschreiben in n DGls erster Ordnung
- Randwertprobleme. Ich hab alle möglichen Verfahren genannt und Herr Rüde hat mich vor die Wahl gestellt ob ich auf Nonlinear Shooting oder auf Finite Difference for linear BVP näher eingehen sollte. Hab mich für Nonlinear Shooting entscheiden und dabei wurde (war zu erwarten) auch nach Newton's Methode gefragt.
- Adaptive Verfahren (Nur grob erklären, wie es mit der Schrittweitensteuerung funktioniert)
- Partielle Differentialgleichungen. Beispiel? Wie wird diskretisiert? Wie sieht die Matrix aus? Wie löse ich die Matrix? (Jacobi / Gauss-Seidel $\rightarrow$ aufschreiben). Warum nicht Gauss-Elimination? Fill-In Effekt, was ist das? Und Rechenaufwand vergleichen $O(n^4)$ Gauss-Seidel zu $O(n^6)$ Standardgauss bei einer nxn Matrix.
- Nusif:
- Navier Stokes Gleichungen
- Was ist ein Staggered Grid?
- Upwind Diskretisierung, Donor-Cell-Scheme
- Allgemein beschreiben was ich in der Projektphase implementiert habe und wo die Probleme waren
- Die letzte Frage war zur Visualisierung des Lösers: Wie hab ich Partikeltracing implementiert und wie waren die Datenstrukturen organisiert