Fachbereich Mathematik & Informatik
Freie Universität Berlin
Prof. Dr. Christof Schütte, A. Hartkopf

3. Übung zur Vorlesung

Computerorientierte Mathematik 2

SoSe 2012

`https://dms-numerik.mi.fu-berlin.de/knowledgeTree/jump.php?VL=coma2`

Abgabe: Mo 14.05.2012, 10:00 Uhr, Tutorenfächer, Arnimallee 3, 1. OG

Allgemeine Hinweise

Jedes Übungblatt beinhaltet 12 Punkte. Werden bei Programmieraufgaben Testläufe gefordert, protokollieren Sie diese mit dem `matlab`-Befehl `diary`. **Legen Sie ferner ein Programm bei, daß alle geforderten Testläufe ausführt und ohne Angabe von Argumenten gestartet werden kann.**
Alle Programmieraufgaben und Protokolle müssen pünktlich per E-Mail als Anhang an den jeweiligen Tutor geschickt werden. Die Betreff/Subject-Zeile muss dabei **immer** mit dem Text `[CoMa2]` beginnen. Aus dem Text der E-Mail muss hervorgehen, wer an der Bearbeitung der Aufgaben mitgewirkt hat. Auerdem sind Ausdrucke der Dateien zusammen mit den Theorieaufgaben abzugeben.

1. Aufgabe (4 Punkte)
Schreiben Sie ein `matlab`-Programm `aitken(x,fx,z)`, das mit Hilfe des Schemas von Aitken-Neville die Auswertung des durch die Stützstellen `x` mit Funktionswerten `fx` bestimmten Interpolationspolynoms an der Stelle `z` vornimmt.

2. Aufgabe (4 Punkte)
Beweisen Sie, daß die dividierten Differenzen von der Reihenfolge der Stützstellen unabhängig sind. Genauer: Sei $\sigma \in \mathrm{S}_{n+1}$ eine Permutation der Zahlen $0, \dots, n$, so gilt

$$f[x_0, x_1, \dots, x_n] = f[x_{\sigma(0)}, x_{\sigma(1)}, \dots, x_{\sigma(n)}].$$

3. Aufgabe (4 Punkte)
Es soll der Wert einer unbekannten Funktion $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ an einer Stelle $\tilde{x}$ approximiert werden. Bekannt sind für $\varepsilon > 0$ die Werte $f(0) = 0$, $f(1) = 0$ und $f(1 + \epsilon) = 1$.
Berechnen Sie das Lagrangesche Interpolationspolynom p_L und das Newtonsche Interpolationspolynom p_N zu den Stützstellen $0, 1, 1 + \epsilon$, und bringen Sie die Polynome auf die Form

$$p_L(x) = a_d x^d + \dots + a_1 x + a_0, \qquad p_N(x) = b_d x^d + \dots + b_1 x + b_0.$$

Was stellen Sie fest? Begründen Sie Ihre Beobachtung.