Übungen zur Einführung in die Computerphysik

Klessen / Spurzem

Sommersemester 2009

Blatt 1 (8. April 2009)

(Abgabe bis spätestens 17. April 2009)

Präsenzübung (Die ersten beiden Punkte nur, falls noch nicht in der Vorübung am 6.4. erledigt).

- Machen Sie sich mit Ihrem Rechnerarbeitsplatz vertraut (Unix-Umgebung), z.B. mit den Unix-Kommandos `ls`, `df`, `ps`, ueben Sie mit einem Editor Ihrer Wahl zum Schreiben kleiner Programme und/oder Texte (z.B. `vi, emacs, joe, ....` Üben Sie den Aufruf des `gnuplot` Programmes und das Plotten einfacher Funktionen, wie im Vorlesungsskript.

- Üben Sie das Schreiben einfacher Programme in einer Programmiersprache Ihrer Wahl. Versuchen Sie wie in der Vorlesung erläutert den Weg vom Quellcode über das Objektfile bis zum ausführbaren Programm nachzuvollziehen.

- Lösung einer quadratischen Gleichung $x^2 + x + c = 0$ mit Hilfe der Quadratur $x_1 = (-1 + \sqrt{1 - 4c})/2$, für Werte $0 \leq c \leq 1/4$. Schreiben Sie ein Computerprogramm das x_1 als Funktion von c (Eingabe) berechnet. Wie klein muß c werden, um die falsche Lösung $x_1 = 0$ als numerisches Ergebnis zu bekommen? Wie können Sie ein zuverlässigeres Ergebnis numerisch auch für sehr kleine c erhalten?

- Übungen in Mathematica Aufruf von Mathematica, Plots einfacher Funktionen, Lösungen quadratischer oder kubischer Gleichungen. Wie verhält sich Mathematica bei der Lösung von $x^2 + x + c = 0$ für sehr kleines c?

Hausaufgaben

Auswertung des Integrals

$$y_n = y_n(a) = \int_0^1 dx \frac{x^n}{x+a} = \frac{1}{n} - a y_{n-1}$$

Aufgabe 2.1a: (7 Punkte) Plotten Sie den Integranden für $a = 5.$ und $n = 1, 5, 10, 20, 30, 50$ (Wertebereich $0 \leq x \leq 1$).

Aufgabe 2.1b: (7 Punkte) Schreiben Sie ein Programm, daß a und Startwerte n_0, y_0 einliest, sowie einen Kontrollparameter für Vorwärts- und Rückwärtsiteration.

Aufgabe 2.1c: (6 Punkte) Beobachten Sie in einer numerischen Rechnung wie sich $y_0, \ldots, y_{30}$ verhalten (Vorwärtsiteration, Anfangswerte $n_0 = 0$, $y_0 = \log[(1 + a)/a]$, $a = 5.$). Bestimmen Sie y_{30} durch Rückwärtsiteration aus y_{50} mit einem beliebigen Anfangswert.

Allgemeine Anmerkungen, auch für die zukünftigen Aufgaben: Programme müssen miteingereicht werden; Daten müssen als Grafik eingereicht werden (wenn z.B. ein Plot verlangt ist), oder als Liste von Zahlenwerten (wenn nicht explizit ein Plot verlangt ist). Die Abgabe sollte bevorzugt per E-Mail geschehen. Eine Datei pro Gruppe ist ausreichend. Bitte schreiben Sie deutlich die Namen der Gruppenmitglieder und Ihren Tutor in die Datei.