

Computerphysik

Priv. Doz. Dr. R. Bulla

SS 2009

Blatt II: Abgabetermin: Montag, den 04.05.2009, 12:00

Aufgabe 4: Newton-Verfahren

Die Funktion

$$f(x) = \sin(x) - 0.3 + 0.5x$$

hat genau eine Nullstelle bei $x \approx 0.2$.

- Bestimmen Sie diese Nullstelle mit Hilfe des Newton-Verfahrens. Verwenden Sie dazu das Programm `newton.c` (siehe Web-Seite der Vorlesung).
- Gibt es Startwerte x_0 , für die das Newton-Verfahren nicht konvergiert?
- Die Konvergenz lässt sich durch Kombination von bisection- und Newton-Verfahren erreichen. Im Programm `bi-new.c` soll zunächst das Intervall $[-10, 10]$ mit dem bisection-Verfahren soweit eingeschränkt werden, dass die nachfolgende Anwendung des Newton-Verfahren zuverlässig konvergiert.
[Abgabe: `bi-new.c` per e-mail an Tutoren]

(6 Punkte)

Aufgabe 5: Integration: Trapez-Regel

Gesucht ist das Integral

$$I = \int_0^{10\pi} \sin(x) dx .$$

- Berechnen Sie das Integral numerisch mit Hilfe der Trapez-Regel. Stellen Sie die Abhängigkeit des numerischen Werts für I von der Zahl der Stützstellen N (für $2 < N < 1000$) graphisch dar.
[Abgabe: Ausdruck des Diagramms]
- Wie hängt der Fehler von N ab (für hinreichend große N)?

(4 Punkte)

Aufgabe 6: unbestimmtes Integral

Zu berechnen ist das unbestimmte Integral

$$I = \int_0^{\infty} e^{-x} dx .$$

Für die numerische Auswertung berechnen Sie zunächst das bestimmte Integral

$$I_a = \int_0^a e^{-x} dx$$

mit Hilfe der Trapez-Regel.

- a) Schreiben Sie dafür das Programm `trapez-uint.c` in dem das bestimmte Integral für eine Folge von a -Werten berechnet wird.
[Abgabe: `trapez-uint.c` per e-mail an Tutoren]
- b) Plotten Sie I_a als Funktion von a und diskutieren Sie die Konvergenz gegen das exakte Ergebnis.
[Abgabe: Ausdruck des Diagramms]

(6 Punkte)