



Numerische Mathematik II 2. Programmierübungsblatt

(Wintersemester 2007/2008)

22. November 2007

Aufgabe 2

Sei $f : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ eine Funktion und sei $[0, 1]$ unterteilt in N Teilintervalle der Länge $h := N^{-1}$. Die zusammengesetzte Quadraturformel $\hat{I}_N^{(i)}(f)$ zur Approximation von $\int_0^1 f(x) dx$ sei jeweils dadurch gegeben, dass auf den Teilintervallen folgende drei Quadraturformeln benutzt werden:

- $i = 1$: Trapezregel
- $i = 2$: Simpsonregel
- $i = 3$: Newton's $\frac{3}{8}$ - Regel

Schreiben Sie ein Programm zur Berechnung von $\hat{I}_N^{(i)}(f)$ für $i = 1, 2, 3$ und $N = 2, 20, 200$. Wenden Sie Ihr Programm auf folgende Funktionen an:

i) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x + \frac{9}{16}}}$,

ii) $f(x) = \frac{3}{2}\sqrt{x}$,

iii) $f(x) = \frac{\sin(3 \arctan x)}{(1+x^2)^{3/2}(\exp(\pi x)+1)}$.

Stellen Sie für jede Funktion in einer Tabelle die neun Näherungswerte dar. Und geben Sie für i) bzw. ii) die zugehörigen Integrationsfehler an.

Bestimmen Sie zudem in allen drei Fällen Näherungswerte durch Extrapolation der zusammengesetzten Trapezregel für $h = 1, \frac{1}{2}, \dots, \frac{1}{32}$.

Stellen Sie die Diagonalelemente $T_{i,i}$ in einer Tabelle dar.

Abgabe, Vorführung und Erläuterung der bearbeiteten Programmieraufgabe in der Programmierbetreuung im Rechenzentrum, K-Pool (Raum 114a), jeden Mittwoch von 14:15-17:15Uhr. Abgabe bis **spätestens Mittwoch, den 12. Dezember 2007** möglich.

Die neuen Programmierübungsblätter werden in der Regel freitags in der Übung ausgegeben und zusätzlich auf der Website

http://www.mathematik.uni-karlsruhe.de/ianm3/lehre/numerik_2_2007w

abgelegt.