

Numerik für Lehramt(SoSe 2012)

Übungsblatt 9
Groß/Sachs

Abgabe: Di, 26. Juni 2012, bis 8³⁰ Uhr, *Kasten E4*
im Foyer des E-Gebäudes

Aufgabe 17:

(4+3 Punkte)

i) Berechnen Sie für ein Integral der Form

$$\int_{-1}^1 f(t) dt$$

die Gaußpunkte t_1, t_2 sowie die zugehörigen Gewichte α_1, α_2 für eine Gaußquadratur mit diesen zwei Gaußpunkten als Stützstellen.

(*Tipp: Nullstellen des Legendre Orthogonalpolynoms*).

ii) Benutzen Sie die Gewichte und Stützstellen (Gaußpunkte) aus i), um folgende Integrale mittels Gaußscher Quadraturformel zu approximieren:

$\alpha) \int_{-1}^1 1 + 4x^2 - x^3 dx$

$\beta) \int_{-1}^1 \cos(x) dx$

$\gamma) \int_{-1}^1 e^x dx$

Programmieraufgabe 2:

(8 Punkte)

Schreiben Sie ein Excel-Programm, welches die summierten Trapezsummen und summierte Simpsonregel für die folgenden Testbeispiele berechnet.

Treppenfunktion: $\int_3^4 f(x) dx$ mit $f(x) = \begin{cases} 0.5 & x \leq \pi \\ 1.0 & x > \pi \end{cases}$

sinus-Funktion: $\int_0^\pi f(x) dx$ mit $f(x) = \sin(x)$

Verwenden Sie für die Anzahl der Stützstellen die Werte $m = 1, 2, 4, 8, 16, 32$. Erstellen Sie eine Textdatei mit den Werten

$$m \mid T(h) \mid \text{Fehler: } \|T(h) - I\|$$

Plotten Sie Schrittweite und Fehler mit doppelt logarithmischer Skala (d.h. $\log(h)$ gegen $\log(\|T(h) - I\|)$) zeichnen).

Kommentieren Sie Ihre Ergebnisse. Wie kann man aus den Grafiken die Fehlerordnung ablesen? Was für ein Problem tritt bei der Treppenfunktion auf und wie kann man dieses beheben?

Laden Sie den Quellcode (Exceldatei oder GeoGebra .ggb) versehen mit Namen und Matrikelnummer im StudIP hoch! Die abzugebende Datei muss folgenden Namen haben und dann als Datei (.ggb oder .ods) abgespeichert in StudIP hochgeladen werden:

`NachnameMatrikelnummer.ggb` bzw. `NachnameMatrikelnummer.ods`

Drucken Sie die Ergebnisse (nur die geforderten) der Programmieraufgabe aus und geben Sie diese zusammen mit dem Übungszettel ab.