

Programmierblatt Nr. 3

Aufgabe 3.1:

Schreiben Sie ein Programm, das das Integral einer gegebenen Funktion $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ mit folgenden Quadraturformeln approximiert

- Trapezregel
- Simpson-Regel
- $\frac{3}{8}$ -Regel
- Mittelpunktregel
- Gauß-Quadratur mit 2 Quadraturpunkten.

Approximieren Sie die folgenden Integrale

$$\int_{1/10}^3 \frac{1}{x} dx, \quad \int_{-1}^1 |x|^{1/3} dx, \quad \int_{-1}^1 |x|^{-1/3} dx.$$

mit diesen Quadraturformeln und berechnen Sie die relativen Fehler

$$\frac{|I(f) - I^{(n)}(f)|}{|I(f)|}.$$

Aufgabe 3.2: Programmieren Sie zu den Quadraturformeln aus der ersten Aufgabe entsprechende summierte Quadraturformeln

- für gleichmäßige Unterteilungen des Intervalls,
- für beliebige Unterteilungen des Intervalls.

Approximieren Sie

$$\int_{-1}^1 |x|^{-1/3} dx$$

basierend auf 7 Teilintervallen bezüglich der Punkte

- $-1, -\frac{5}{7}, -\frac{3}{7}, -\frac{1}{7}, \frac{1}{7}, \frac{3}{7}, \frac{5}{7}, 1$ (uniforme Unterteilung)
- $-1, -(\frac{5}{7})^2, -(\frac{3}{7})^2, -(\frac{1}{7})^2, (\frac{1}{7})^2, (\frac{3}{7})^2, (\frac{5}{7})^2, 1$

und vergleichen Sie die relativen Fehler.