

Einführung in die Numerische Mathematik

Programmierübung 5

Wichtiger Hinweis: jede Programmieraufgabe muß in Form einer MATLAB-Funktion realisiert werden, die im allgemeinen folgende Struktur aufweist:

```
function [aus1,aus2,...,ausN] = fname(ein1,ein2,...,einN)
% FNAME Kurzbeschreibung der Funktion (H1-Zeile)
% Informationen zur Syntax, Ein- und Ausgabeparameter

% Autor, Nummer der Programmieraufgabe, Datum
```

MATLAB-Quellcode

Dabei sind die auf der Webseite angeführten Regeln unbedingt zu beachten! **Es werden nur ausführbare M-Files bewertet.** Die Ergebnisse einer damit durchgeführten Berechnung dürfen jedoch in Form einer Protokolldatei (`diary`) abgegeben werden.

Aufgabe 5.1 romberg.m

Man schreibe eine MATLAB-Funktion zur Berechnung von

$$\int_0^1 \frac{4}{x^2 + 1} dx = \pi$$

mit Hilfe der Romberg-Methode zu der Schrittweitenfolge $h_i = 2^{-i}$ mit $i = 1, 2, \dots$. Als Abbruchkriterium verwende man die Fehlerschätzung aus der Vorlesung.

Eingabeparameter: Fehlertoleranz TOL

Ausgabeparameter: $a = [a_{11}, a_{22}, \dots]$

Aufgabe 5.2 newton.m

Man schreibe eine MATLAB-Funktion zur Berechnung einer Nullstelle eines Polynoms

$$p(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_nx^n, \quad a_n \neq 0$$

mit Hilfe des Newton-Verfahrens, wobei zur Auswertung von $p(x)$ und $p'(x)$ das Horner-Schema verwendet werde. Einen geeigneten Startwert finde man mittels einfacher Intervallschachtelung. Als Abbruchkriterium frage man ab, ob

$$|x^{(t)} - x^{(t+1)}| \leq 10^{-8}.$$

Eingabeparameter: Intervallgrenzen, Koeffizientenvektor $a = [a_0, a_1, \dots, a_n]$

Ausgabeparameter: eine Nullstelle des durch a festgelegten Polynoms $p(x)$