

Einführung in die Numerik

Sommersemester 2019

0. Übung

Ziel ist es, dass Sie sich mit Matlab/Octave vertraut machen.

Aufgabe 1. Betrachten Sie das Polynom

$$p(x) = x^7 - 7x^6 + 21x^5 - 35x^4 + 35x^3 - 21x^2 + 7x - 1. \quad (1)$$

- (a) Lassen Sie sich das Polynom im Intervall $[0.5, 1.5]$ für verschiedene Schrittweiten darstellen (Matlab: `plot`).
- (b) Lassen Sie sich das Polynom im Intervall $[0.988, 1.012]$ für sehr kleine Schrittweiten darstellen.
- (c) Vergleichen Sie die Ergebnisse mit der Darstellung $p(x) = (x - 1)^7$ und machen Sie sich mit der Matlab-Funktion `polyval` vertraut.

Aufgabe 2. Implementieren Sie das Horner-Schema und wenden Sie es auf das Polynom (1) an. Schreiben Sie dafür eine Funktion in Matlab der Form

```
function [y] = horner_schema(coeff, x)
```

Aufgabe 3. Implementieren Sie das Newton-Verfahren in einer Dimension.

- (a) Berechnen Sie die Nullstelle(n) des Polynoms (1) mit Hilfe des Newton-Verfahrens und nutzen Sie für die Funktionsauswertungen die verschiedenen besprochenen Möglichkeiten. Als Startwert wählen Sie (z.B.) $x_0 = 3$ und als Toleranz `tol = 10-9`.
- (b) Diskutieren Sie mögliche praktische Ergänzungen für die Implementierung des Newtonverfahrens.

(Die Aufgaben werden zusammen am 04. April 2019 in der Übung besprochen.)