

Übungen zur Vorlesung

Praktische Mathematik für Medieninformatiker

Sommersemester 2015

PD Dr. Thorsten Hüls

Übungsblatt 10
17.6.2015

Abgabe: Mittwoch, 24.6.2015, 10:00 Uhr in V3-128, Postfach 180

Tutor: Julius Hülsmann, E-Mail: jhuelsma@math.uni-bielefeld.de

Aufgabe 28:

Gegeben seien die Datenpaare (t_i, s_i) , $i = 0, \dots, 50$ mit

$$t_i = -10 + \frac{2}{5}i, \quad s_i = f(t_i), \quad \text{mit} \quad f(t) = \sin(t) + t \cos(t).$$

Schreiben Sie ein SCILAB-Programm zur Berechnung des Interpolationspolynoms durch diese Datenpaare. Gehen Sie hierbei wie folgt vor:

- (1) Schreiben Sie eine SCILAB-Funktion, die die Koeffizienten des Interpolationspolynoms in der Newtonschen Darstellung berechnet.
- (2) Plotten Sie das berechnete Interpolationspolynom unter Verwendung eines Horner-artigen Schemas im Intervall $[-10, 10]$.
- (3) Zeichnen Sie zusätzlich die gegebene Funktion f ein.

(10 Punkte)

Aufgabe 29:

Sei

$$f(t) = \cos(\exp(t + \ln \pi)).$$

- (a) Berechnen Sie von Hand die Taylorentwicklung bis zur Ordnung 3 (unter Vernachlässigung der Terme höherer Ordnung) an der Stelle $t = 0$:

$$f(t+h) \approx \sum_{i=0}^3 \frac{f^{(i)}(t)}{i!} h^i \quad (\text{für hinreichend kleine } h).$$

Beachten Sie die Regel: Zuerst ableiten, dann $t = 0$ einsetzen!

- (b) Plotten Sie die gefundene Approximation von f für $h \in [-1, 1]$ zusammen mit der Abbildung f .

(10 Punkte)

Aufgabe 30:

Sei $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ eine stetig differenzierbare Funktion.

- (i) Bestimmen Sie die Formel zur Approximation der Ableitung $f'(\bar{t})$, mit $\bar{t} - h$, $\bar{t} \in [a, b]$, die sich durch Differenzieren des Interpolationspolynoms zu den beiden Datenpaaren

$$(\bar{t} - h, f(\bar{t} - h)), \quad (\bar{t}, f(\bar{t}))$$

ergibt. Verwenden Sie hierzu die Lagrangesche Darstellung des Interpolationspolynoms.

- (ii) Illustrieren Sie anhand einer Zeichnung, wie die Ableitung durch die – in Aufgabenteil (i) berechnete Formel – approximiert wird. Geben Sie eine entsprechende Illustration auch für den vorwärtsgenommenen Differenzenquotienten an.

(10 Punkte)