Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Institut für Analysis und Numerik
Prof. Dr. G. Warnecke, Dipl.-Math. Ferdinand Thein

14. Juni 2018

Einführung in die Numerik

Sommersemester 2018

10. Übung

Aufgabe 1 (6 Punkte)**.** Gegeben sei die Funktion

$$y(t) = 2e^{-t/2}\cos(\pi t)$$

Diese kann z.B. die Auslenkung $y(t)$ einer Feder bei einer gedämpften Schwingung zum Zeitpunkt t beschreiben.

(a) Berechnen Sie das Interpolationspolynom vom Grad 2 im Intervall $[0, 2]$ zu den Stützstellen $(t_0, t_1, t_2) = (0, 1, 2)$. Geben Sie das Polynom sowohl in Lagrange- als auch in Monom-Darstellung an.

(b) Skizzieren Sie (z.B. mit Matlab) $y(t)$ zusammen mit dem Interpolationspolynom.

(c) Berechnen Sie das Interpolationspolynom vom Grad 9 im Intervall $[0.5, 9.5]$ für eine äquidistante Zerlegung des Intervalls, d.h. $t_0 = 0.5, t_9 = 9.5$ und $t_{j+1} - t_j = const.$

(d) Skizzieren Sie (z.B. mit Matlab) $y(t)$ zusammen mit dem Interpolationspolynom im Intervall $[0, 10]$. Erklären Sie das Ergebnis.

Aufgabe 2 (4 Punkte)**.** Berechnen Sie zu den Stützstellen $x_j = j$ für $j = 0, \ldots, 4$ mit den zugehörigen Funktionswerten $y_0 = 4$, $y_1 = 1$, $y_2 = 2$, $y_3 = 1$, $y_4 = -8$ das Interpolationspolynom in Newtonscher Darstellung.

Aufgabe 3 (6 Punkte)**.** Interpolieren Sie die Betragsfunktion $f(x) = |x|$ and den äquidistanten Stützstellen $-1, -1 + \frac{2}{n}, \ldots, 1$ durch Newton-Polynome für $n = 1, \ldots, 6$. Berechnen Sie die Koeffizienten γ_j mit Hilfe des Schemas der dividierten Differenzen und stellen Sie die Funktionen graphisch dar.

(Die Aufgaben sind am 21. Juni 2018 in der Übung abzugeben.)