

Angewandte Numerik 1

Sommersemester 2012

Übungsblatt 8 - Abgabe: 21.06.2012 nach der Vorlesung

Webseite zur Vorlesung:

<http://www.uni-ulm.de/mawi/mawi-numerik/lehre/sommersemester-2012/vorlesung-angewandte-numerik-1.html>

Aufgabe 1. (4 Punkte)

- Verwenden Sie das Schema von Neville, um den Wert $p(2)$ des Interpolationspolynoms $p \in P_3$ zu den Punkten $(0, 2)$, $(1, 1)$, $(3, 2)$, $(4, 4)$ zu berechnen.
- Verwenden Sie dividierte Differenzen, um für die Interpolationsaufgabe aus a) das Newton-Interpolationspolynom zu berechnen.

Aufgabe 2. (4 Punkte)

Zeigen Sie, dass für den Interpolationsfehler gilt: Es existiert ein $\zeta \in \text{conv}(x_0, \dots, x_n, x)$, so dass

$$f(x) - P(f | x_0, \dots, x_n)(x) = (x - x_0) \dots (x - x_n) \frac{f^{(n+1)}(\zeta)}{(n+1)!}.$$

Hierbei bezeichne $\text{conv}(x_0, \dots, x_n, x)$ die konvexe Hülle von x_0, \dots, x_n, x . Dies ist die Menge aller Punkte die sich als Konvexkombination von x_0, \dots, x_n, x darstellen lassen.

(Eine Konvexkombination ist ein Vektor x der Form $x = \sum_{i=1}^n \alpha_i x^i$ mit endlich vielen Vektoren $x^1, \dots, x^n \in \mathbb{R}^n$ und $\alpha_i \geq 0$, $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$.)

Aufgabe 3. Programmieraufgabe (6 Punkte)

- Schreiben Sie eine Matlab-Funktion `d=divdiff(x,f)`, die mittels dividierter Differenzen die Koeffizienten δ_j des Newton-Interpolationspolynoms zu den Daten (x_j, f_j) , $0 \leq j \leq n$, berechnet.
- Schreiben Sie eine Matlab-Funktion `f=newtonpolynom(x,d,t)`, die das Newton-Polynom zu den Stützstellen x_j und den Koeffizienten δ_j , $0 \leq j \leq n$, mithilfe eines Horner-artigen Schemas in Punkt x auswertet.