Praktikum zur Vorlesung Numerik (Teil 2)

Sommersemester 2018

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Prof. Dr. S. Bartels
Dipl.-Math. A. Papathanassopoulos

Übungsblatt 2

Projekt 3. Implementieren Sie das Neville-Schema in nicht-rekursiver Form und verwenden Sie es, um das Interpolationspolynom der Funktion $f(x) = (1+25x^2)^{-1}$ bezüglich äquidistanter Stützstellen $-1 = x_0 < x_1 < \cdots < x_n = 1$ sowie Tschebyscheff-Knoten $-1 \le t_0 < t_1 < \cdots < t_n \le 1$ an den Punkten $x_a = \pi/8$ und $x_b = \pi/4$ für $n = 1, 2, 4, 8, 16, 32$ auszuwerten. Kommentieren Sie Ihre Beobachtungen.

Projekt 4. (i) Schreiben Sie ein Matlab-Programm zur Bestimmung der Koeffizienten eines Interpolationspolynoms bezüglich der Newton-Basis für gegebene Stützstellen $x_0 < x_1 < \cdots < x_n$ und zugehörige -werte $y_0, \ldots, y_n$.
(ii) Testen Sie Ihr Programm für die Funktionen $f(x) = \sin(\pi x)$, $g(x) = (1 + 25x^2)^{-1}$ und $h(x) = |x|$ im Intervall $[-1, 1]$ bei Verwendung von äquidistanten Stützstellen und Tschebyscheff-Knoten. Werten Sie die Interpolationspolynome an den Punkten $z_j = -1 + 2j/100$, $j = 0, 1, \ldots, 100$ mit dem Horner-Schema aus und plotten Sie damit die Interpolationspolynome für $n = 1, 2, 4, 8$.
Das Horner-Schema berechnet Funktionswerte des Polynoms $p(x) = \sum_{k=0}^{n} \lambda_k x^k$ mit der Formel

$$p(x) = (...((\lambda_n \cdot (x - x_{n-1}) + \lambda_{n-1}) \cdot (x - x_{n-2}) + \lambda_{n-2}) \cdot ... \cdot (x - x_0)) + \lambda_0,$$

wobei $x_0, ..., x_n$ die verwendeten Stützstellen sind.

Abgabe: Bis Freitag, den 18. Mai 2018 an die Tutoren.

Homepage: `https://aam.uni-freiburg.de/agba/lehre/ss18/num/`