



Praktikum zur Numerik Teil 2

Projektblatt 2 – 22. Mai 2020

Abgabe: per E-Mail an die Tutoren bis Montag, den 8. Juni 2020, 9:00 Uhr

Homepage zur Vorlesung:

<https://aam.uni-freiburg.de/agba/lehre/ss20/num/index.html>

Hinweis: Bitte erläutern Sie bei allen Aufgaben Ihre Beobachtungen in einigen Sätzen.

Projekt 4 (4 Punkte). Schreiben Sie ein Matlab-Programm zur Bestimmung der Koeffizienten eines Interpolationspolynoms bezüglich der Newton-Basis für gegebene Stützstellen $x_0 < x_1 < \dots < x_n$ und zugehörige -werte y_0, \dots, y_n . 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 $z_j = -1 + 2j/100$, $j = 0, 1, \dots, 100$ mit dem Horner-Schema aus und plotten Sie damit die Interpolationspolynome für $n = 1, 2, 4, 8$. Es bietet sich hier an, für jede Funktion eine figure zu erstellen, die vier Koordinatensysteme enthält – eines je Wert von n . Sie können dies durch den subplot(4,1,i)-Befehl erreichen, wobei i das aktuelle Koordinatensystem angibt.

Projekt 5 (2+2 Punkte). (i) Der Matlab-Befehl plot(X,Y) stellt einen durch die Vektoren X und Y definierten Polygonzug grafisch dar. Ist $X = [x_0, x_1, \dots, x_n]^\top$ und $Y = [f(x_0), f(x_1), \dots, f(x_n)]^\top$, so wird eine stetige, stückweise lineare Interpolation der Funktion f dargestellt. Illustrieren Sie grafisch die stückweise lineare Approximation der Funktion $f(x) = x^{1/2}$ auf dem Intervall $[0, 1]$ mit den Gitterpunkten

$$(a) \quad x_i = i/n, \quad (b) \quad x_i = (i/n)^4$$

für $i = 0, 1, \dots, n$ und $n = 2, 4, 8, 16$, indem Sie diese mit der Darstellung von f auf einem sehr feinen Gitter vergleichen.

(ii) Schreiben Sie eine Routine zur Berechnung eines interpolierenden kubischen Splines mit natürlichen Randbedingungen. Testen Sie die Routine mit den Partitionierungen aus (i) für die Funktion $f(x) = \sin(2\pi x)$.