

Numerik (SoSe 2012)

Übungsblatt 7

Abgabe: Di, 12. Juni 2012, bis 16³⁰ Uhr, *Kasten E6*

Groß/Sachs

im Foyer des E-Gebäudes

Aufgabe 15:

(4+1 Punkte)

- i) Bestimmen Sie (von Hand!) mit der Lagrange-Interpolationsformel ein Interpolationspolynom durch die Punkte:

x	0,5	1,2	3,1
y	-3,2	1,6	-1,8

- ii) Erstellen Sie einen Plot dieses Polynoms mit Matlab und geben Sie diesen ausgedruckt mit dem Übungsblatt ab.

Aufgabe 16:

(5 Punkte)

Bestimmen Sie mittels des Aitken-Neville-Algorithmus für die Daten

x_i	0	1	3	4
$f(x_i) = f_i$	1	2	4	3

den Wert $f(2)$ ($x = 2$) als

- i) $P_{23}(2)$
- ii) $P_{123}(2)$
- iii) $P_{1234}(2)$

Programmieraufgabe 5:

(12 Punkte)

Schreiben Sie ein Matlab-Programm, welches die Runge-Funktion

$$f(x) = \frac{1}{1+x^2}$$

mit Hilfe der Lagrange Interpolationsformel im Intervall $[-5, 5]$ approximiert.

(*TIPP*: benutzen sie in Matlab: `f=inline('1./(1+x.^2)')`, `'x'`) und dann können Sie die Funktion einfach mittels `f()`; aufrufen, wobei in der Funktion sowohl eine Zahl, ein Vektor als auch eine Matrix stehen können.)

Dazu sei $n \in \mathbb{N}$,

$\alpha)$ $G^n = \{x_k = -5 + hk; k = 0, 1, \dots, n, h = \frac{10}{n}\}$ ein äquidistantes Gitter auf $[-5, 5]$

$\beta)$ $T^n = \{t_k = -5 \cos\left(\frac{2k+1}{2n+2}\pi\right); k = 0, 1, \dots, n\}$ das Gitter der Tschebyscheff-Knoten auf $[-5, 5]$

Seien $p_1^n, p_2^n \in P_n$ die Lagrange'schen Interpolationspolynome definiert durch

i) $p_1^n(x_k) = f(x_k) \forall x_k \in G^n$

ii) $p_2^n(t_k) = f(t_k) \forall t_k \in T^n$

Geben Sie für $n = 8$ die Gitterpunkte $x_k \in G^n$ und $t_k \in T^n$ (auf sechs Stellen genau) aus. Plotten Sie ferner in Matlab die Funktion f sowie die Polynome p_1^n, p_2^n für $n = 8, 12, 16$ auf dem Gitter G^{200} jeweils in ein gemeinsames Koordinatensystem.

Geben Sie für das Gitter G^{200} ferner folgende Größen aus

$$n \quad \|f - p_1^n\|_\infty \quad \|f - p_2^n\|_\infty$$

Was können Sie beobachten? Kommentieren Sie die Ergebnisse ausführlich!

Laden Sie den Quellcode (als `m-file` abgespeichert) versehen mit Namen und Matrikelnummer im StudIP hoch! Die abzugebende Datei muss folgenden Namen haben:

`NachnameMatrikelnummerAufgabennummer.m`

In der den ersten Zeilen des `m-file` stehen mit `%` auskommentiert:

- Name, Matrikelnummer, Studienfach

Drucken Sie die Ergebnisse (nicht den Quellcode) der Programmieraufgabe aus und geben Sie diese zusammen mit dem Übungszettel ab.