

Übungsaufgaben zur Vorlesung Höhere Mathematik für Ingenieure IV

Serie 10

abzugeben in der jeweiligen Übung in der Woche vom 27.06.-01.07.2005

Die Lösungen der Aufgaben 1, 2, 3 sind schriftlich abzugeben, inklusive der Quelltexte der Programme (diese per Email) !

Es werden nur Lösungen bewertet, deren Lösungsweg klar erkennbar ist. Alle Aussagen sind zu begründen. Aus der Vorlesung bekannte Sachverhalte können vorausgesetzt werden.

1. Man berechne mit Hilfe dividierter Differenzen und Newtonscher Basispolynome das Interpolationspolynom zu folgenden Stützstellen

x_k	-2	-1	0	2
y_k	10	1	4	20

2. Man schreibe ein Programm zur Berechnung von Newtonschen Interpolationspolynomen mittels dividierter Differenzen. Damit soll das Interpolationspolynom zu folgenden Stützstellen und Stützwerten berechnet werden

x_k	-7	-4	-3	-2	-1	0	2	4	7	10
y_k	4	-3	-7	0	2	8	6	-4	5	0

Das Interpolationspolynom ist als Graphik darzustellen

Hinweis: Zur graphischen Darstellung kann man die Befehle `plot` (MATLAB) oder `plot2d` (SCIALB) nutzen. Dafür zerlegt man das Intervall $[-7, 10]$ in N gleichlange Teilintervalle (etwa $N = 1000$), berechnet in den Endpunkten der Teilintervalle die Funktionswerte des Interpolationspolynoms und speichert sich die Endpunkte und Funktionswerte in zwei Vektoren. Mit Hilfe dieser Vektoren kann man das Polynom dann einfach malen (siehe auch die Befehlshilfen in MATLAB und SCILAB).

3. Man schreibe ein Programm zur Berechnung von Interpolierten mittels kubischer Splines. Dabei kann man sich auf die Formeln aus der Vorlesung stützen (das Gleichungssystem sowie die Formel (10), (11) und (12)). Das Programm soll den kubischen Spline zu den Stützstellen und Stützwerten aus Aufgabe 2 berechnen und diesen dann als Graphik darstellen. Die zwei zusätzlich benötigten Bedingungen an den Spline sind

$$s''(-7) = s''(10) = 0.$$

Hinweis: Bei der Nutzung der Formeln muss man mit den Indizes aufpassen, da die Programme den Index Null nicht akzeptieren. Bei der Graphik geht man ähnlich vor wie in Aufgabe 2. Man nimmt sich jedes Teilintervall vor, berechnet etwa zehn äquidistante Stützstellen des Splines und speichert sich die Werte hintereinander in zwei Vektoren (einer für die Stützstellen und einer für die Splinewerte) ab.