

Numerische Mathematik 1

Wintersemester 2014/15

Programmierblatt 3

Aufgabe 1 (Splineinterpolation)

(a) Schreiben Sie eine MATLAB-Funktion

$$[V, \text{div}] = \text{splineSloDiv}(a, b, y, v),$$

die für eine äquidistante Unterteilung des Intervalls $[a, b]$ und zu gegebenen Werten y_0, \dots, y_n sowie v_0 und v_n die zugehörigen Steigungen v_1, \dots, v_{n-1} des eingespannten interpolierenden Splines berechnet. Geben Sie die Steigungen v_0, \dots, v_n als Vektor V aus. Verwenden zur Berechnung der Steigungen die in Beispiel 2.27 beschriebenen Vereinfachungen des Gleichungssystems. Berechnen Sie außerdem die dividierten Differenzen

$$\delta y[x_{i-1}, x_i] \quad \text{für } i = 1, \dots, n$$

und geben Sie diese als Vektor div aus.

(b) Schreiben Sie eine MATLAB-Funktion

$$s = \text{splineEval}(xvec, a, b, y, V, \text{div}),$$

die mithilfe der durch `splineSloDiv` errechneten Werte den Spline an den Stellen in `xvec` auswertet. Verwenden Sie dazu den aus der Vorlesung bekannten Zusammenhang: Für $x \in [x_{i-1}, x_i]$ gilt

$$s(x) = y_{i-1} + (x - x_{i-1})v_{i-1} + (x - x_{i-1})^2 \frac{\delta y[x_{i-1}, x_i] - v_{i-1}}{h_i} \\ + (x - x_{i-1})^2 (x - x_i) \frac{v_i + v_{i-1} - 2\delta y[x_{i-1}, x_i]}{h_i^2}.$$

(c) Testen Sie Ihre Programme, indem Sie die Funktion $f(x) = \sqrt{|x|}$ durch einen eingespannten Spline auf dem Intervall $[-1, 1]$ interpolieren. Unterteilen Sie dazu das Intervall $[-1, 1]$ äquidistant mit den Schrittweiten $h = 0.2, 0.1, 0.05$ und stellen Sie das Ergebnis graphisch dar.

Die Aufgaben werden am **Donnerstag, den 4. Dezember 2014, 15:45 Uhr** und am **Montag, den 8. Dezember 2014, 09:45 Uhr** in den Programmierkolloquien besprochen.

Homepage:

Unter <http://www.math.kit.edu/ianm3/lehre/numa12014w/> erreichen Sie die Homepage zur Vorlesung. Dort finden Sie neben den aktuellen Übungsblättern auch alle Informationen zum Vorlesungsbetrieb.