



Numerische Mathematik I (SS 2006)

3. Programmieraufgabe — 9. Juni 2006

Implementieren Sie das Bisektionsverfahren zur Berechnung aller Eigenwerte einer symmetrischen Tridiagonalmatrix

$$T = \begin{pmatrix} \alpha_1 & \beta_2 & & \\ \beta_2 & \alpha_2 & \ddots & \\ & \ddots & \ddots & \beta_n \\ & & \beta_n & \alpha_n \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^{n \times n}, \beta_j \neq 0, j = 2, \dots, n.$$

Verwenden Sie den Satz von Sturm zur Bestimmung der Anzahl der Nullstellen in einem Intervall (vgl. Aufgabe 28).

Testen Sie das Verfahren an den Matrizen

$$T_1 = \begin{pmatrix} 2 & -1 & & \\ -1 & 2 & \ddots & \\ & \ddots & \ddots & -1 \\ & & -1 & 2 \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^{6 \times 6}, \text{ und } T_2 = \begin{pmatrix} 2 & 1/2 & & & & \\ 1/2 & 2 & 1/4 & & & \\ & 1/4 & \ddots & \ddots & & \\ & & \ddots & 2 & 1/64 & \\ & & & 1/64 & 2 & \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^{7 \times 7}.$$

Geben Sie für jedes Beispiel n Intervalle aus, in denen sich die Eigenwerte befinden, wobei die Größe der Intervalle kleiner als 10^{-6} sein soll. Das Startintervall ergibt sich aus der Anwendung des Satzes von Gerschgorin auf T_1, T_2 .

Vorführung und Erläuterung der bearbeiteten Programmieraufgabe in der Programmierbetreuung im Rechenzentrum, Raum -120, am

Mittwoch, 14.6.06, 21.6.06 oder 28.6.06, jeweils zwischen 13:00 und 16:00 Uhr.