

Matlab-Tutorium zur Numerik 1 (WS 09/10)
Einheit 3

Aufgabe 1 Schreiben Sie eine Funktion $\mathbf{G} = \text{mychol}(\mathbf{A})$, die zu einer positiv definiten Matrix \mathbf{A} die Cholesky-Zerlegung nach dem Algorithmus aus der Vorlesung berechnet. Testen Sie die Funktionsfähigkeit Ihres Programms an Hand des Beispiels aus Aufgabe 6.2,

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 & -1 & 4 \\ 2 & 8 & 8 & 8 & -2 & 2 \\ 1 & 8 & 26 & 4 & 7 & 7 \\ 2 & 8 & 4 & 18 & -1 & -4 \\ -1 & -2 & 7 & -1 & 42 & 13 \\ 4 & 2 & 7 & -4 & 13 & 40 \end{pmatrix},$$

indem Sie die Gültigkeit der Identität $\mathbf{G}\mathbf{G}^T = \mathbf{A}$ prüfen. Formulieren Sie insbesondere zu Beginn `if`-Anweisungen, die das Programm mit einem `error` beenden, falls die eingegebene Matrix nicht symmetrisch bzw. quadratisch ist.

Aufgabe 2 Schreiben Sie eine Funktion $\mathbf{G} = \text{tridiag_chol}(\mathbf{A})$, die zu einer positiv definiten Bandmatrix \mathbf{A} vom Typ $(1,1)$ die Cholesky-Zerlegung nach dem Algorithmus aus Übung 6.3 berechnet. Legen Sie ein Skript an, welches das Programm zu den Matrizen

$$\mathbf{A}_a = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & -a & 0 \\ 0 & -a & 2 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

für die Werte $a = 1, \frac{3}{2}, 10$ aufruft und anschließend die Identität $\mathbf{G}\mathbf{G}^H = \mathbf{A}_a$ prüft. Formulieren Sie analog zu Aufgabe 1 sinnvolle Fehlerabfragen für Ihr Programm.