

Numerische Mathematik

Sommersemester 2022

Übungsblatt 6

Hausaufgaben (paarweise Abgabe bis 23.05.2022 10⁰⁰ Uhr)

Hausaufgabe 6.1: *LR-Zerlegung*

(4 P.) Berechnen Sie die LR-Zerlegung **mit skaliertem Teilpivotisierung** von $A := \begin{pmatrix} 7.29 & 8.1 & 9 \\ 0.9 & 1 & 1 \\ 0.6655 & 0.605 & 0.55 \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^{3 \times 3}$. Rechnen Sie gerundet mit einer Mantissenlänge von 4 Dezimalstellen.

Hausaufgabe 6.2: *Cholesky-Zerlegung*

(3 P.) Sei $B := \begin{pmatrix} 25 & -6 & -1 \\ -6 & 4 & 2 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ und $C := \begin{pmatrix} 4 & -2 & -4 \\ -2 & 2 & 5 \\ -4 & 5 & 14 \end{pmatrix}$. Prüfen Sie, ob B bzw. C positiv definit ist, und berechnen Sie ggf. die Cholesky-Zerlegung (exakte Rechnung). **Hinweis:** Eine symmetrische Matrix ist genau dann nicht positiv definit, wenn man beim Versuch der Berechnung der Cholesky-Zerlegung die Wurzel aus einer nicht-positiven Zahl ziehen müsste.

Hausaufgabe 6.3: *Lösung linearer Gleichungssysteme*

Sei $C := \begin{pmatrix} 0.1341 & -0.2665 \\ -0.2665 & 1.623 \end{pmatrix} \in M_2(\mathbb{R})$ und $b := \begin{pmatrix} -0.9322 \\ -0.9352 \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^2$. Rechnen Sie in den folgenden Teilaufgaben mit einer Mantissenlänge von 4 Dezimalstellen (abgesehen von der temporären Verdopplung im Rahmen der Nachiteration).

- (5 P.) Lösen Sie $C \cdot x \stackrel{!}{=} b$ mit $x \in \mathbb{R}^2$ numerisch mit Hilfe der LR-Zerlegung von C mit Teilpivotisierung und mit einer Nachiteration.
- (4 P.) Lösen Sie $C \cdot x \stackrel{!}{=} b$ mit $x \in \mathbb{R}^2$ numerisch mit Hilfe der Cholesky-Zerlegung von C und mit einer Nachiteration.

Erreichbare Punktzahl: 16