

Präsenzübungen zur Vorlesung Wissenschaftliches Rechnen

Blatt 2

Aufgabe 1:

Wir betrachten die Matrizen

$$P_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad P_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad L = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie von Hand $P_1 \cdot P_1$, $P_1 \cdot P_2$, $P_1 \cdot L$, $L \cdot P_1$.**Aufgabe 2:**

Wir betrachten die Matrizen

$$L_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ -2 & 1 & 0 & 0 \\ -4 & 0 & 1 & 0 \\ -3 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad L_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & -4 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad L_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

(a) Berechnen Sie von Hand L_1^{-1} , L_2^{-1} und L_i^{-1} .(b) Berechnen Sie von Hand $L_1 \cdot L_1^{-1}$ und $L_1 \cdot L_2 \cdot L_3$.**Aufgabe 3:**

Gegeben seien

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 0 & 4 & -1 \\ 2 & 0 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ -1 & 3 & -1 & -2 \\ 2 & -1 & 3 & 2 \\ 3 & 1 & 5 & 7 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 2 \\ 8 \\ -5 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie die LU-Zerlegung von A und B . Bestimmen Sie dann die Lösung des LGS $Bx = b$ mit Hilfe dieser LU-Zerlegung.**Aufgabe 4:**Betrachten wir die Datentypen `float` und `double` wie in der Vorlesung.Was ist das kleinste $n \in \mathbb{N}$, das nicht mehr exakt als `float` (bzw `double`) dargestellt wird?Umgekehrt: was ist das größte $n \in \mathbb{N}$, das exakt als `float` (bzw `double`) dargestellt wird?Was ist das kleinste positive $x \in \mathbb{R}$, dass exakt als `float` (bzw `double`) dargestellt wird?