

Präsenzübungen zur Vorlesung Wissenschaftliches Rechnen

## Blatt 2

**Aufgabe 1:**

Wir betrachten die Matrizen

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

Berechnen Sie von Hand  $P_1 \cdot v$ ,  $P_2 \cdot v$ ,  $v^T \cdot P_2$ ,  $L \cdot v$ ,  $P_1 \cdot P_1$ ,  $P_1 \cdot P_2$ ,  $P_2 \cdot P_1$ ,  $P_2 \cdot L$ ,  $L \cdot P_2$ .

(Zusatzfrage: Welche dieser Matrizen sind orthogonal?)

**Aufgabe 2:**

Finden Sie  $f_1, f_2, f_3 \in \mathbb{R}$ , so dass mit  $f(x) = f_1 + f_2x + f_3x^2$  gilt:  $f(-1) = \frac{9}{2} = 4,5$ ,  $f(0) = 3$  und  $f(2) = 3$ . (Sie brauchen hier keine LU-Zerlegung durchzuführen.)

Finden Sie vier konkrete Werte  $f_1, f_2, f_3, f_4 \in \mathbb{R}$ , so dass mit  $f(x) = f_1 + f_2x + f_3x^2 + f_4x^3$  gilt:  $f(-1) = 1$ ,  $f(0) = -1$  und  $f(1) = 1$ .

**Aufgabe 3:**

Berechnen Sie die LU-Zerlegungen von  $A$  und  $B$  für

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

Berechnen Sie die Lösung von  $Ax = b$  mittels der LU-Zerlegung von  $A$  und benutzen Sie Vorwärts- und Rückwärtssubstitution, um  $x$  zu berechnen.