Übungen in lin.Alg.+Geom. ◇ E+M I / 11 ◇

Bereitstellung von Arbeitsmaterial (Matrizen, Vektoren, ähnlich wie in Serie 10):

1. 2×2–Matrizen:

$$A_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}, \quad B_2 = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}, \quad C_2 = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$$

2. 3×3–Matrizen:

$$A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -2 & 1 & 5 \end{pmatrix}, \quad B_3 = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 1 \\ 4 & 7 & 9 \\ 3 & 2 & 6 \end{pmatrix}, \quad C_3 = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 5 & 6 & 5 \\ 5 & 8 & 8 \end{pmatrix}$$

3. 4×4–Matrizen:

$$A_4 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ -2 & 1 & 5 & 2 \\ -2 & 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}, \quad B_4 = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 1 & 1 \\ 4 & 7 & 9 & 5 \\ 3 & 2 & 6 & 8 \\ 5 & 6 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Matrizen mit verschiedenen Formaten:

$$A_{2,4} = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 1 & 1 \\ 4 & 7 & 9 & 5 \end{pmatrix}, \quad B_{4,2} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \\ -2 & 1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$$

5. Matrizen mit unbekannten Koeffizienten (Vektoren, Spaltenvektorzeilen etc.):

$$X_{1,3} = \begin{pmatrix} x_{1,1} & x_{1,2} & x_{1,3} \end{pmatrix}, \quad X_{3,1} = \begin{pmatrix} x_{1,1} \\ x_{2,1} \\ x_{3,1} \end{pmatrix},$$

$$X_{2,4} = \begin{pmatrix} x_{1,1} & x_{1,2} & x_{1,3} & x_{1,4} \\ x_{2,1} & x_{2,2} & x_{2,3} & x_{2,4} \end{pmatrix}, \quad X_{4,2} = \begin{pmatrix} x_{1,1} & x_{1,2} \\ x_{2,1} & x_{2,2} \\ x_{3,1} & x_{3,2} \\ x_{4,1} & x_{4,2} \end{pmatrix}$$

6. Vektor, Spaltenvektorzeile:

$$\vec{b}_{3,1} = \begin{pmatrix} 50 \\ -100 \\ 1000 \end{pmatrix}, \quad \vec{b}_{3,2} = \begin{pmatrix} (50 & 203) \\ (-100 & 105) \\ (1000 & -50) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 50 & 203 \\ -100 & 105 \\ 1000 & -50 \end{pmatrix}$$

%

7. Einheits– und Nullmatrizen:

$$E_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad E_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad E_4 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad N_4 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

8. Spezielle Matrizen:

$$ABC = \begin{pmatrix} a & b & c & d & e \\ f & g & h & i & j \\ k & l & m & n & o \\ p & q & r & s & t \\ u & v & w & x & y \end{pmatrix}, \quad VdM_4 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ -3 & -2 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}, \quad A_{3,0} = \begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{pmatrix}$$

Probl. 1 (a) Kleinprojekt: Leite eine Methode für die LU-Zerlegung her mittels einer abstrakten Matrix ($A_{3,0}$ von oben günstig). Die Methode sollte so aufbereitet werden, dass damit auf einem eigenen Rechner (ev. Taschenrechner), gegebenenfalls mit Zuhilfenahme von „Zwischenschritten von Hand“ eine Zerlegung ausgeführt werden kann. Untersuche auch, ob du für MATLAB Befehle für die LU-Zerlegung findest (Help-Funktion oder Internet–Suche). Hinweise dazu findest du auch unter: `http://rowicus.ch/Wir/Scripts/restricted/Matlab_Internet/MatlabIndex_m.html`. Bekannt sind auch die Hinweise von der „TU München“.

(b) Zerlege anschliessend die oben wiedergegebenen Matrizen A_3, B_3 und C_3.

Probl. 2 Berechne von den oben gegebenen Matrizen die Determinanten. Bis zu 4×4–Matrizen soll die Berechnung von Hand durchgeführt werden. Benütze die folgende Gruppierung:

(a) $A_2,\ B_2,\ C_2$

(b) $A_3,\ B_3,\ C_3$

(c) $A_4,\ B_4$

(d) $A_{2,4},\ B_{4,2}$ (was fällt hier auf?)

(e) $X_{1,3},\ X_{3,1},\ X_{2,4},\ X_{4,2}$ (was fällt hier auf?)

(f) $b_{3,1},\ b_{3,2}$ (was fällt hier auf?)

(g) $E_2,\ E_3,\ E_4,\ N_4$

(h) ABC (was fällt hier auf?)

(i) VcM_5 (was fällt hier auf?)

Probl. 3 **Selbststudium:** Suche und studiere Matlabbefehle, die zum behandelten Stoff dieser Woche passen. Verwende dazu Matlabskripte deiner Wahl.