



## Mathematik für Informatik 4: Numerik

Sommersemester 2026

Tübingen, 07.05.2026

### Übungsaufgaben 4

**Aufgabe 1.** Auf  $\mathbb{R}^n$  ist für  $x = (x_1, \dots, x_n) \in \mathbb{R}^n$  die Eins-Norm definiert durch

$$\|x\|_1 = \sum_{j=1}^n |x_j|.$$

Zeigen Sie, dass die zugehörige Matrizenorm einer beliebigen Matrix  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ , die definiert ist wie üblich durch

$$\|A\|_1 := \sup_{0 \neq x \in \mathbb{R}^n} \frac{\|Ax\|_1}{\|x\|_1},$$

die folgende Relation erfüllt:

$$\|A\|_1 = \max_{1 \leq j \leq n} \sum_{i=1}^n |a_{ij}| \quad (\text{die maximale Spaltensumme})$$

**Aufgabe 2.** Geben Sie eine LR-Zerlegung der Matrix

$$A := \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 \\ -2 & 6 & 2 \\ -4 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

an oder begründen Sie, warum dies nicht möglich ist. Fall es eine LR-Zerlegung gibt, berechnen Sie damit die Determinante von  $A$  und lösen Sie damit das LGS

$$Ax = b \quad \text{mit } b = (16, 8, -20)^T.$$

**Abgabe:** Bitte reichen Sie Ihre Lösung bis einschließlich 12.05. um 23:59 Uhr ein.