



Mathematik für Informatiker 4: Numerik

Sommersemester 25

Tübingen, 15.05.2025

Übungsaufgaben 4

Problem 1. Geben Sie entweder 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 Falls diese möglich ist, berechnen Sie damit die Determinante von A und lösen Sie damit das LGS

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

Problem 2. Eine Matrix $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ heißt *Bandmatrix* mit Bandbreite $p + q + 1$, falls es $p, q \in \mathbb{N}$ gibt mit

$$a_{ij} = 0 \quad \forall j > i + p \quad \text{und} \quad i > j + q.$$

Wir bezeichnen mit p die obere Bandbreite und mit q die untere Bandbreite.

Zeigen Sie für eine LR-Zerlegung ohne Pivotierung (sofern sie durchführbar ist), daß dann $\ell_{ij} = 0$ für $i > j + q$ und $r_{ij} = 0$ für $j > i + p$ ist.

Bemerkung: Damit bleibt das (reduzierte) Speicherformat für die Eingänge der (großen) Matrix A in Form *weniger* Vektoren — mit jeweils einer Dimension, die höchstens n ist — im Kontext der LR-Zerlegung erhalten (*kein* 'fill in')!

Abgabe: bis zum 22.05.2025.