

## Präsenzübung 6

Ausgabe: 23.11.2017      Besprechung in der Übung in der Vorlesungswoche vom 27.11.2017 bis 1.12.2017.

### Aufgabe 11: (LR-Zerlegung einer Blockmatrix)

Gegeben sei die Matrix

$$A := \begin{pmatrix} \tilde{A} & v \\ u^T & \alpha \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^{(n+1) \times (n+1)},$$

wobei  $\tilde{A} \in \mathbb{R}^{n \times n}$  eine reguläre Matrix sei und  $u, v \in \mathbb{R}^n$  sowie  $\alpha \in \mathbb{R}$ . Die LR-Zerlegung von  $\tilde{A} = \tilde{L}\tilde{R}$  sei bereits bekannt.

- Bestimmen Sie die LR-Zerlegung von A unter Verwendung von  $\tilde{A} = \tilde{L}\tilde{R}$ .
- Zeigen Sie: A ist regulär  $\Leftrightarrow \alpha - u^T \tilde{A}^{-1} v \neq 0$ .

### Aufgabe 12: (LR-Zerlegung)

Gegeben ist die folgende Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -6 & 7 \\ -1 & 2 & \frac{5}{2} \\ 4 & 8 & 4 \end{pmatrix}.$$

- Beweisen Sie, dass lineare Gleichungssysteme  $Ax = b$  mit obiger Matrix und beliebiger rechter Seite  $b \in \mathbb{R}^3$  eindeutig lösbar sind.
- Zeigen Sie nun, dass sich die LR-Zerlegung  $A = LR$  (ohne Pivotsuche) zu obiger Matrix nicht durchführen lässt.