

# Plenum 06

## Einführung in die Numerik

### Sommersemester 2022

31.05.2022 und 02.06.2022

LR-Zerlegung

# Was sind die Highlights der Woche?

# Welche Fragen gibt es? I

- Praxis-Implementierung der LR-Zerlegung
- Wo liegt die Schwierigkeit, die LR-Zerlegung von  $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$  zu bestimmen? Wieso ist diese Matrix regulär? Wie kommt man auf ihre Konditionszahl?
- Wie berechnet sich der Aufwand der LR-Zerlegung?
- Warum erfolgt die Pivotisierung mit dem betragsgrößten Element der Spalte?
- Bei welchen Matrizen kommt man ohne Pivotisierung aus?

# Welche Fragen gibt es? II

- Lemma 8.5 zum Produkt von Transpositions- und Frobeniusmatrizen
- Quizfrage nach Lemma 8.1

# Frobeniusmatrizen

Wie muss die Frobeniusmatrix

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ * & 1 & 0 \\ * & * & 1 \end{bmatrix}$$

aussehen, um die markierten Einträge zu eliminieren?

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & -2 \\ -7 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{bzw.} \quad \left[ \begin{array}{ccc|c} 2 & 0 & -2 & 2 \\ -7 & 1 & 3 & 7 \\ 3 & 1 & 1 & 4 \end{array} \right]$$

# Durchführung einer LR-Zerlegung

Bestimmen Sie eine LR-Zerlegung mit Spaltenpivotisierung der folgenden Matrix:

$$\begin{bmatrix} 5 & -2 & 1 \\ -10 & 10 & 0 \\ 20 & -8 & 7 \end{bmatrix}$$

# Noch ein Beispiel

Versuchen Sie die LR-Zerlegung mit Spaltenpivotisierung der folgenden Matrix zu bestimmen:

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

# Nutzen einer LR-Zerlegung

Wie kann man die LR-Zerlegung  $PA = LR$  nutzen,  
um lineare Gleichungssysteme der Form

$$A^2x = b$$

zu lösen?