

Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen

PD Dr. Nicolas Neuss
Dipl.-Math. Markus Bürg

5. Übungsblatt

Aufgabe 1: (4 Punkte)

a) (0.5 Punkte) Gegeben sei eine Matrix der Form

$$A := \begin{pmatrix} d_0 & a_0 & a_1 & a_2 \\ b_0 & d_1 & 0 & 0 \\ b_1 & 0 & d_2 & 0 \\ b_2 & 0 & 0 & d_3 \end{pmatrix}$$

mit $a_0, a_1, a_2, b_0, b_1, b_2, d_0, d_1, d_2 \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$. Zeigen Sie, dass bei der Gauß-Elimination im ersten Schritt, d.h. bei der Elimination der Elemente b_0, \dots, b_2 , im Allgemeinen alle Positionen der rechts-unteren 3×3 -Teilmatrix mit nicht verschwindenden Elementen besetzt werden.

b) (1.5 Punkte) Finden Sie eine Permutationsmatrix $P \in \mathbb{R}^{4 \times 4}$, sodass bei der Anwendung des Gaußschen Algorithmus auf PAP alle vorhandenen Nullen erhalten bleiben.

c) (2 Punkte) Gegeben sei die Matrix

$$A := \begin{pmatrix} S & v \\ u^T & 0 \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^{(n+1) \times (n+1)},$$

wobei $S \in \mathbb{R}^{n \times n}$ eine reguläre Matrix mit LR-Zerlegung $S = L_S R_S$ ist und $u, v \in \mathbb{R}^n$. Bestimmen Sie eine LR-Zerlegung von A .

Aufgabe 2: (4 Punkte)

Seien

$$A := \begin{pmatrix} 0 & -6 & 18 & 8 \\ -\frac{1}{2} & 9 & -2 & 1 \\ -\frac{3}{2} & 30 & -12 & 0 \\ 1 & -15 & 0 & -4 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad b = \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Lösen Sie das Gleichungssystem $Ax = b$ mit Hilfe der LR-Zerlegung.

Abgabe: Werfen Sie Ihre Lösungen bis zum **21.5.2010, 9.45 Uhr** in die Einwurfkästen "Numerik für die Fachrichtung Informatik und Ingenieurwesen" im 1. OG des Allianzgebäudes. Schreiben Sie bitte auf **jedes** Ihrer Blätter Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer und heften Sie die Blätter zusammen. Bevor Sie Übungsblätter abgeben, tragen Sie sich bitte in die Datenbank ein (den Link dazu finden Sie auf der Vorlesungshomepage).