

1. Übungsblatt zur Numerischen Mathematik für Informatiker und Bioinformatiker

Aufgabe 1 (Vorwärtssubstitution):

Formulieren Sie einen Algorithmus zum Lösen des Gleichungssystems

$$Ly = b,$$

wobei L eine invertierbare, untere Dreiecksmatrix ist. Geben Sie die Formel zur Berechnung von y_i an. Wieviele und welche (Multiplikation, Addition) Operationen sind zur Bestimmung von y nötig?

Aufgabe 2 (Frobenius-Matrix):

Gegeben seien Frobenius-Matrizen der Form

$$L_k = \begin{pmatrix} 1 & & & & & \\ & \ddots & & & & \\ & & 1 & & & \\ & & -l_{k+1,k} & 1 & & \\ & & \vdots & & \ddots & \\ & & -l_{n,k} & & & 1 \end{pmatrix}, \quad k = 1, \dots, (n-1).$$

Zeigen Sie, dass die Inversen der Matrizen L_k wiederum Frobenius-Matrizen dergleichen Form sind, wobei lediglich $-l_{j,k}$ durch $l_{j,k}$ zuersetzen ist, und bestimmen Sie $L := L_1^{-1} \cdot \dots \cdot L_{n-1}^{-1}$ für $n = 4$.

Aufgabe 3 (Gauß-Elimination mit Spaltenpivotwahl):

Lösen Sie das lineare Gleichungssystem $Ax = b$ mit

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -6 & 6 \\ -8 & 20 & -4 \\ 4 & -4 & 14 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 4 \\ 8 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Besprechung der Aufgaben in der nächsten Übungsstunde. Die Übungen finden mittwochs 15–17, 17–19 Uhr statt. Die Räume werden noch bekannt gegeben. Informationen zu den Übungen erhalten Sie unter http://na.uni-tuebingen.de/ex/numinf_ss10/.