

Übungsblatt 1

(Abgabe Fr. 26.04. 2013 um 10 Uhr **vor** der Übung.)

Aufgabe 1 (*Einführung in MATLAB*)

(0 Punkte)

Machen Sie sich mit MATLAB vertraut. Eine Einführung finden Sie auf der Homepage.

Aufgabe 2 (*Cramer'sche Regel*)

(6 Punkte)

Entscheiden Sie, ob die folgenden linearen Gleichungssysteme

$$Ax = b$$

eindeutig lösbar sind und berechnen Sie gegebenenfalls die Lösung. Verwenden Sie hierzu die Cramer'sche Regel mit dem Laplace'schen Entwicklungssatz.

(a)

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -7 \\ -4 & 14 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

(b)

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & 12 & 16 \\ 2 & 11 & 17 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 4 \\ 16 \\ 8 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3 (*Gauß'sches Eliminationsverfahren*)

(4 Punkte)

Geben Sie die LR -Zerlegung der Matrix A an und lösen sie das Gleichungssystem $Ax = b$ mit Vorwärts- bzw. Rückwärts-Einsetzen.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -4 \\ 5 & 1 & 7 \\ -2 & 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} -2 \\ 29 \\ -2 \end{pmatrix}$$

Verwenden Sie bei der Rechnung ausschließlich Brüche und keine Dezimalen und geben Sie Zwischenschritte an.

Aufgabe 4 (*Aufwand*)

(4 Punkte)

Geben Sie die Anzahl der Gleitkomma-Operationen (FLOPs) für die folgenden Operationen an:

(a) Matrix-Vektor-Multiplikation $A \cdot x$, mit einer Matrix $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ und einem Vektor $x \in \mathbb{R}^n$.

(b) Matrix-Vektor-Multiplikation $A \cdot x$, mit einer Tridiagonalmatrix $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ und einem Vektor $x \in \mathbb{R}^n$.

Aufgabe 5 (MATLAB)

(4+2 Punkte)

- (a) Vergleichen sie die Anzahl der FLOPs für die Cramer'sche Regel mit Leibnizformel, die Cramer'sche Regel mit Laplace'scher Entwicklungsformel und das Gauß'sches Eliminationsverfahren. Schreiben Sie hierzu ein Skript `aufwand.m` das die Anzahl der FLOPs in Abhängigkeit der Matrixgröße n in einem Schaubild darstellt. Verwenden Sie für den Plot eine doppelt-logarithmische Skala (`loglog`-Befehl in MATLAB) und fügen Sie eine Legende ein. Erklären Sie das Ergebnis.
- (b) Schreiben Sie ein Skript `lgs.m`, das die Lösung des linearen Gleichungssystems aus Aufgabe 3 berechnet.

Drucken sie den Code sowie das Schaubilder aus und geben Sie diese mit ab. Senden Sie außerdem alle Funktionen in einer Email an folgende Adresse

angewandtenumerik@gmail.com
Betreff: Blatt01, Name1 Vorname1, Name2 Vorname2