

Übungsblatt 1

Einführung in Matlab

Allgemeines: Über die Lehrplattform ILIAS ist jeweils eine Vorlage für die Matlab Programme in den Übungen verfügbar:

<https://ilias.studium.kit.edu/>

Dort können Sie sich für diese und andere Lehrveranstaltungen des Institutes registrieren und anschließend auf verschiedene Inhalte zugreifen.

Aufgabe 1. Vektor- und Matrixalgebra

Vervollständigen Sie die bereitgestellte Matlab-Vorlage um folgende Punkte:

- (a) Definieren Sie die Vektoren $x = (1, 0, 3)^T$ und $y = (-1, 6, 0.5)^T$.
- (b) Berechnen Sie:
- das Skalarprodukt $x^T y$,
 - die Matrixprodukte xy^T und yx^T ,
 - die komponentenweise Multiplikation und Division von x und y ,
 - die Summe $x + y$ und die Differenz $x - y$.
- (c) Erstellen Sie eine Nullmatrix der Dimension 3×4 , sowie einen Nullvektor mit 5 Einträgen (als Zeilen- und Spaltenvektor). Definieren Sie eine Einheitmatrix I für einen n -dimensionalen Vektorraum in Abhängigkeit des ganzzahligen Parameters n .
- (d) Für beliebiges, ganzzahliges m soll eine quadratische Matrix $Z \in \mathbb{R}^{m \times m}$ mit Komponenten aus Zufallszahlen zwischen -1 und 1 definiert werden. Verwenden Sie den Befehl `rand()`.
- (e) Definieren Sie die Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0.5 & 1.5 \\ -7 & 2 & 1 \\ 1 & 0.4 & 12 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 0.1 & 2.4 & \sqrt{2} \\ 123 & -8 & \frac{2}{7} \\ 0.25 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

- (f) Berechnen Sie AB , BA^T und $B - C$.

Aufgabe 2. Schleifen

- (a) Erstellen Sie einen Vektor $x \in \mathbb{R}^8$. Initialisieren Sie diesen zunächst als Nullvektor, so wird der notwendige Speicherplatz automatisch allokiert und die Dimension gesetzt. Anschließend verwenden Sie eine Zählvariable in Verbindung einer while-Schleife, um den Komponenten Werte zuzuordnen, so dass $x_i = i$ gilt.

- (b) Erstellen Sie die Matrix Z aus Aufgabe 1 (d), indem Sie diese zunächst als Nullmatrix initialisieren, und dann mit Hilfe von zwei verschachtelten `for`-Schleifen den Komponenten die Werte einzeln zuweisen.

Aufgabe 3. Vektorisierte Funktionsauswertungen

- (a) Erstellen Sie einen Vektor x mit 20 zufälligen Einträgen auf dem Intervall $[a, b]$ (für $a, b \in \mathbb{R}$). Berechnen Sie *ohne Verwendung einer Schleife* den Vektor y , der komponentenweise über

$$y_i = \exp(\alpha x_i)$$

definiert ist (für festes $\alpha \in \mathbb{R}$).

- (b) Definieren Sie die Matrix A wie in 1.(e). Berechnen Sie die Matrix D , die komponentenweise über $D_{ij} = \cos(A_{ij})$ definiert ist.

Hausaufgabe

Schreiben Sie ein Programm, das so lange Zufallszahlen $X_i \in [0, 1]$ berechnet, bis eine vorgegebene Anzahl $k \in \mathbb{N}_{>0}$ von Zufallszahlen die Bedingung $X_i > 0.75$ erfüllt haben. Hierfür eignet sich die Verwendung einer `while`-Schleife in Verbindung mit einer Zählvariable, die kausal (`if`-Befehl) inkrementiert wird. Lassen Sie die Anzahl der notwendigen Auswertungen der Zufallszahlen auf dem Bildschirm ausgeben. Verwenden Sie hierfür den Befehl `disp` in Verbindung mit `sprintf`.

Kontakt

Dipl.-Ing. Johannes Ruck

johannes.ruck@kit.edu

M.Sc. Hannes Erdle

hannes.erdle@kit.edu

Sprechstunde Do. 13:00-14:00 Uhr (Geb. 10.23, Raum 302.3)