

Serie 0

MATLAB-Wiederholung

Die Serie 0 ist eine Wiederholung der wichtigsten Matlab-Befehle des Praktikums I „Mathematik am Computer“. Diese Serie ist freiwillig und gibt keine Punkte. Wir empfehlen jedoch allen, sie zu bearbeiten.

Mit `help` oder `doc` kannst du Informationen zu jedem Matlab-Befehl erhalten. Erzeuge ein Verzeichnis, worin du alle deine Dateien, die du in dieser Serie erstellst, speicherst. Schreibe alle Aufgaben in `.m`-Files!

Hinweis: Bevor ihr euch an den Rechnern ausloggt, müsst ihr alle Dateien, welche ihr behalten wollt, extern speichern, z.B. auf einem USB-Stick. Sonst sind sie möglicherweise verloren!

Aufgabe 0.1 :

a) Für

$$\mathbf{x} = \begin{pmatrix} 7 \\ 3 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad \mathbf{y} = (4 \quad -3 \quad 9 \quad -1)$$

berechne $(\mathbf{y}\mathbf{x})\mathbf{y}^\top - \mathbf{c}(\mathbf{x}) + \frac{2}{\mathbf{x}^\top \mathbf{x}}\mathbf{z}$, wobei $\mathbf{c}(\mathbf{x}) = (\cos(x_i))_{i=1}^4$ und $\mathbf{z} = (x_i^2)_{i=1}^4$.

b) Berechne $\mathbf{y} = (y_1, \dots, y_{11})$, wobei

$$y_i = \frac{\sin(x_i)}{\cos(3x_i)x_i + 1}, \quad i = 1, \dots, 11$$

und $\mathbf{x} = (0, 0.1, 0.2, \dots, 0.9, 1)$.

Aufgabe 0.2 :

a) Für

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 6 & 3 \\ 9 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

berechne die Determinante von

$$\mathbf{Z} = \left(\begin{array}{c|c} \mathbf{A} & \mathbf{B} \\ \hline \mathbf{C} & \mathbf{D} \end{array} \right) \in \mathbb{R}^{8 \times 8}$$

wobei \mathbf{B} die (3×5) -Einsmatrix (besteht aus lauter Einsen), \mathbf{C} die (5×3) -Nullmatrix und \mathbf{D} die (5×5) -Einheitsmatrix ist. Benutze dazu die Befehle `zeros`, `ones`, `eye` und `det`.

b) Löse das lineare Gleichungssystem

$$\begin{array}{rcl} w & + & x & + & 6y & = & -2 \\ 3w & & & + & 4y & = & 10 \\ & & x & + & 11y & = & 4 \end{array}$$

mit Hilfe des Backslash-Operators `\`. Gib die Anweisung `doc \` im Command-Window von Matlab ein, um die Dokumentation zum Backslash-Operator aufzurufen.

Aufgabe 0.3 : Schreibe ein `function`-File, welches $f(x, y) = \cos(x^2 + y^2)$ auswertet.

- a) Berechne $f(1, 0)$.
- b) Zeichne $f(x, 1)$ für $x \in [-2, 2]$.
- c) Zeichne $f(x, y)$ für $(x, y) \in [-1, 1] \times [-1, 1]$. Benutze dazu `meshgrid`. Setze einen Titel und beschriffe die Achsen der Plots.
- d) Initialisiere die Funktion f als anonyme Funktion (siehe folgenden [Link](#)) und wiederhole die Aufgaben a) – c). Beachte dabei, dass du der anonymen Funktion einen anderen Namen als dem `function`-File gibst.

Aufgabe 0.4 : Betrachte die Funktion

$$g(x, k) = \cos\left(\frac{3(x + k)}{k + 1}\right).$$

- a) Schreibe einen Code, der für alle Werte $k \in \{0, 0.1, 0.2, \dots, 10\}$ die Funktionen $g(x, k)$ mit $x \in [0, 2\pi]$ nacheinander in einen Plot zeichnet. Benutze dazu eine `for`-Schleife. Fixiere den Definitionsbereich auf $[0, 2\pi]$ und den Wertebereich auf $[-1, 1]$ mit dem Befehl `axis`. Um die einzelnen Bilder zeitlich voneinander zu trennen und eine Filmsequenz zu erzeugen, verwende den Befehl `pause`.
- b) Für $x = 0.5$ zeichne die Folge $g_k = g(x, k)$ bezüglich k und den Grenzwert $\cos(3)$ in einen Plot. Verwende dazu den Befehl `hold on`.
- c) Um ein Gesamtbild des Grenzverhaltens in Abhängigkeit von x zu erhalten, zeichne in einem einzigen Plot für $x \in [0, 1]$ (Schrittweite $h = 0.1$) die Punktewerte $(x, g_k(x))$, $k = 1, 2, \dots, 100$.

Aufgabe 0.5 : Betrachte die Folge

$$x_n = 2 + \frac{(-1)^n}{n^2}.$$

- a) Zeichne die Werte x_n , $n = 10, 11, 12, \dots, 100$ bezüglich n .
- b) Finde den ersten Index n_0 , sodass $|x_{n_0} - 2| < h$ mit $h = \{10^{-3}, 10^{-4}, \dots, 10^{-10}\}$. Benutze dazu für jedes h eine `while`-Schleife. Falls $n_0 < 50$ ist, dann gib aus „Das ging schnell!“. Falls $n_0 \geq 50$ ist, gib den Wert von n_0 aus. Benutze dazu die Befehle `disp` und `num2str`.