

## Matlab Übung Blatt I - Basics

Prof. Dr. Moritz Diehl, Jochem De Schutter

---

*Allgemeiner Hinweis: Matlab ist sehr gut dokumentiert. Wenn ein unbekannter Befehl auftaucht, oder man nicht weiß, wie man einen Befehl benutzen soll, kann durch Eintippen von `doc befehlsname` ins Command Window die Hilfe dazu aufgerufen werden. Weiß man nicht, wie der gesuchte Befehl heißt, lassen sich mit der Suchmaschine der Wahl meist gute Antworten finden.*

### 1. Erstellen von Matrizen

- (a) Erstellen Sie folgende Vektoren und Matrizen:

$$x = \begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix}, y = [3 \quad 7 \quad -3], A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 6 \\ 5 & -2 & 4 \end{bmatrix}$$

- (b) Erstellen Sie einen Vektor  $z = 0 : .1 : 1$ . Versuchen Sie, den gleichen Vektor mit dem Befehl `linspace()` zu erzeugen.
- (c) Erstellen Sie einen Vektor  $a$  aus der ersten Spalte von  $A$  (sodass  $a = [3 \quad 5]^\top$ ). Erstellen Sie einen Vektor  $b$  aus den letzten beiden Elementen der zweiten Zeile von  $A$  (sodass  $b = [-2 \quad 4]$ ).  
*Hinweis: Auswählen von Elementen einer Matrix über  $A(i,j)$ . Sind  $i$  und  $j$  einzelne Zahlen wird, nur ein Element ausgewählt.  $i$  und  $j$  können allerdings auch Vektoren sein, die mehrere Elemente enthalten. Setzt man einen Doppelpunkt für  $i$  bzw.  $j$  wählt man die komplette Zeile bzw. Spalte aus.*
- (d) Erstellen Sie eine Matrix  $B \in \mathbb{R}^{3 \times 4}$ , die nur Einsen enthält.  
*Hinweis: `ones()`*
- (e) Erstellen Sie eine Matrix  $C$ , die nur aus Nullen besteht und die gleiche Größe wie  $B$  hat, indem Sie die Größe von  $B$  auslesen.  
*Hinweis: `size()`, `zeros()`*

### 2. Matrixoperationen

- (a) Berechnen Sie die Matrix  $D = A^\top A$ .
- (b) Addieren Sie  $x$  auf die letzte Spalte von  $A$ .
- (c) Fügen Sie den Zeilenvektor  $y$  der Matrix  $A$  als neue Zeile hinzu.
- (d) Berechnen Sie das Quadrat der neuen Matrix  $A$ . Berechnen Sie das Quadrat der einzelnen Elemente von  $A$ .
- (e) Berechnen Sie das Skalarprodukt  $c = \langle x, a \rangle$ .  
*Hinweis: Transponieren könnte hier von Nutzen sein.*

### 3. for-Schleife

Erstellen Sie ein Skript, das den Vektor  $d$  erzeugt mit  $d_i = 3i^2 + 1$ ,  $i \in \{1, \dots, 5\}$ . Nutzen Sie hierfür eine for-Schleife.

### 4. Funktionen und Plots

- (a) Erstellen Sie die Funktion  $f(x) = 3x^2 + 2$  als Matlab-Funktion in einer eigenen .m-file.
- (b) Plotten Sie  $f(x)$  im Bereich  $x \in [-5, 5]$ . Erstellen Sie hierzu den Vektor  $x$ , der diesen Bereich in Schritten von 0.1 abdeckt.  
Fügen Sie als Achsenbeschriftungen "x" und "f(x)" hinzu. Geben Sie der Funktion den Titel "Plot von f(x)".  
*Hinweis: `plot()`, `xlabel()`, `ylabel()`, `title()`*
- (c) Erstellen Sie die Funktion  $g(x) = 3\sqrt{10x^2}$ . Kurze Funktionen wie diese können auch als Einzeiler innerhalb des Scripts definiert werden.  
*Syntax: `g = @(x) ..Funktionsterme..`*
- (d) Die dritte Funktion ist  $h(x) = -3x^2 - 2$ . Definieren sie diese nicht wie  $g$  oder  $x$  als Funktion, sondern berechnen Sie  $h$  direkt aus dem Vektor  $x$ .
- (e) Erstellen Sie eine neue Figure, in der Sie  $f$ ,  $g$  und  $h$  plotten. Fügen Sie eine Legende hinzu.  
*Hinweis: `legend()`*