

MATLAB = MATrix LABoratory

Allgemeines

- Die Definition einer Matlab-Funktion 'myfunc' beginnt mit der Zeile

```
function [o_1,o_2,...,o_n] = myfunc(i_1,i_2,...,i_m),
```

wobei i_1, i_2, \dots, i_m die Input- und o_1, o_2, \dots, o_n die Output-Variablen bezeichnet. Die Funktion wird als File 'myfunc.m' im Arbeitsverzeichnis abgespeichert. Der Aufruf geschieht in der Kommandozeile (oder in weiteren Funktionsdefinitionen) durch

```
[o_1,o_2,...,o_n] = myfunc(i_1,i_2,...,i_m).
```

Gibt es nur eine Output-Variable, so können die eckigen Klammern weggelassen werden: $o_1 = \text{myfunc}(i_1, i_2, \dots, i_m)$.

- ', ' und ';' trennen Befehle, wobei ';' die Bildschirmausgabe unterdrückt.
- 'help befehl' zeigt den Hilfe-Text zu 'befehl' an.
- 'tic, Befehle, toc' führt *Befehle* aus und protokolliert die hierfür benötigte Rechenzeit.
- 'whos' informiert über die Variablen im Arbeitsspeicher.

Matrizen: Erzeugung und Zugriff

- Matlab identifiziert Skalare mit 1×1 - Matrizen, Spaltenvektoren (Zeilenvektoren) der Dimension m mit $m \times 1$ - ($1 \times m$ -) Matrizen.
- $A = [1, 2, 3; 4, 5, 6; 7, 8, 9];$
weist der Variablen A folgende Matrix als Wert zu:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}.$$

- $\text{zeros}(m,n)$ bzw. $\text{zeros}(m)$ generiert $m \times n$ - bzw. $m \times m$ -Matrizen voller Nullen.
- $\text{rand}(m,n)$ bzw. $\text{rand}(m)$ generiert $m \times n$ - bzw. $m \times m$ -Matrizen mit zufällig gleichverteilten Einträgen aus dem Intervall $[0, 1]$.
- $i:j$ ist der Zeilenvektor $[i, i+1, \dots, j-1, j]$.

- $A(j,k)$ ist das Element der Matrix A in der j -ten Zeile und k -ten Spalte.
- $A(j1:j2,k1:k2)$ ist die Submatrix von A , in der die Zeilenindizes von $j1$ bis $j2$ und die Spaltenindizes von $k1$ bis $k2$ laufen.
- $A(j1:j2,:)$ bzw. $A(:,k1:k2)$ sind die Submatrizen, welche aus den Zeilen $j1$ bis $j2$ bzw. den Spalten $k1$ bis $k2$ der Matrix A bestehen.
- der Index 'end' bezeichnet den größtmöglichen Zeilen- bzw. Spaltenindex. So ist $x(\text{end})$ die letzte Komponente des Vektors x und $A(\text{end},:)$ bzw. $A(:,\text{end})$ sind die letzte Zeile bzw. Spalte der Matrix A .
- $\text{tril}(A)$, $\text{triu}(A)$ generieren die Dreiecksmatrizen, welche aus dem unteren bzw. oberen Dreieck der Matrix A bestehen.
- $\text{size}(A,1)$ bzw. $\text{size}(A,2)$ ist die Zeilen bzw. Spaltenanzahl von A , $\text{size}(A)$ der Zeilenvektor [*Zeilenanzahl, Spaltenanzahl*].
- $\text{length}(x)$ ist die Dimension des Vektors x .

Operationen

- $+$, $-$, $*$ sind Matrix-Addition, -Subtraktion, -Multiplikation.
- $'.*'$ ist die komponentenweise Multiplikation zweier Matrizen.
- A' ist für reelle Matrizen A die transponierte Matrix A^T , für komplexe Matrizen die hermitesch-konjugierte Matrix A^H .

Ablaufsteuerung

- Die Befehlsfolge

if Ausdruck, Anweisungen, end

führt *Anweisungen* aus, falls *Ausdruck* nicht Null ist.

- Die Befehlsfolge

for Variable=Vektor, Anweisungen, end

führt *Anweisungen* wiederholt aus, wobei der Reihe nach *Variable* der Wert der Komponenten von *Vektor* zugewiesen wird.

- `return` verlässt die aktuelle Funktion.

Logische Funktionen

- `'isempty(A)'` ist Eins falls die Matrix A leer ist, ansonsten Null.
- `'~x'` bzw. `'not(x)'` ist die logische Negation von x , d.h. Null falls $x \neq 0$, ansonsten Eins.