

## Optimierung für Nichtmathematiker Übung 1

**Zeichenketten in Matlab:** `fprintf('Hello World! \n')`

**Matrizen in Matlab**

- Einheitsmatrix der Dimension  $n$ : `eye(n)`
- Nullmatrix der Dimension  $n \times m$ : `zeros(n,m)`
- Matrix mit nur Einsen der Dimension  $n \times m$ : `ones(n,m)`
- Allgemeine Matrix, z. B.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$ : `A = [1 2 3; 4 5 6]`
- Element  $a_{ij}$ : `A(i,j)`
- Spalte  $j$ : `A(:,j)`
- Zeile  $i$ : `A(i,:)`
- Teilmatrix, z.B. Zeilen 2-3, Spalten 4-6: `A(2:3,4:6)`
- übliche Funktionen: Determinante - `det`, Rang - `rank`, Inverse - `inv`, Transponierte von  $A$  ist `A'`
- Lösung eines Gleichungssystems  $Ax = b$  bei gegebenen  $A, b$ : `A\b`

1. Testen Sie die genannten Matrixfunktionen.

2. **Vergleiche in Matlab**

- `==, >=, <=, <, >, ~=` (ungleich)

**Verwendung Doppelpunkt**

- `A=[1:5]` entspricht `A=[1 2 3 4 5]`
- `A=[1:0.2:2]` entspricht `A=[1 1.2 1.4 1.6 1.8 2]`
- `A=[1:0.3:2]` entspricht `A=[1 1.3 1.6 1.9]`

**Programmieren**

- For-Schleife

```
for i in 1:n
    ...
end
```

- While-Schleife

```
while (cond. 1)
    ...
end
```

- If-Else

```
if (cond. 1)
    ...
elseif (cond. 2)
    ...
else
    ...
end
```

- Abbruch von Schleifen mit `break`

- Funktionen:

```
function [out_1, ..., out_n] = funktionname(in_1, ..., in_m)
```

Das .m-File einer Funktion muss denselben Namen haben wie die Funktion selbst.

Schreiben Sie in Matlab eine Funktion `matmult(A,B)`, die das Produkt zweier Matrizen  $A, B$  berechnet, falls dies möglich ist.

3. Für den Binomialkoeffizienten gilt folgende Gleichung

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}$$

sowie  $\binom{n}{n} = \binom{n}{0} = 1$ ,  $\binom{n}{1} = n$  und  $\binom{n}{k} = 0$ , falls  $k > n$ .

Schreiben Sie in Matlab eine rekursive Funktion `binomialkoeff(n,k)`, die den Binomialkoeffizienten mithilfe obiger Rekursionsgleichung berechnet.

4. Zeichnen Sie mit Matlab die Funktion  $f(x) = \sin(x) \cdot x$  im Bereich  $x \in [-100, 100]$  mit `plot` und mit `fplot`.

5. Zeichnen Sie mit Matlab die Funktionen

$$f_1(x, y) = x^2 + y^2, f_2(x, y) = -x^2 - y^2, f_3(x, y) = x^2 - y^2, f_4(x, y) = x^2 + y$$

im Bereich  $x, y \in [-5, 5]$  mit `mesh`, `contour`, `contourf`, `surf` und `surfc`.