

Programování (PRO-B)

4. cvičení

Opakování

Proměnná

- Pojmenované místo paměti, které uchovává hodnotu
- Každá proměnná je určitého datové typu

Datový typ

- definuje druh hodnot, kterých smí nabývat proměnná
 - Celé číslo (Integer)
 - Reálné číslo (Real, Double)
 - Znak (Char)
 - Textu (String)

Skript

```
1 A = input("Zadej A: ")
2 B = input("Zadej B: ")
3
4 if A>B
5     C = A
6 else
7     C = B
8 end
```

Paměť počítače

Adresa	Hodnota	Poznamka
0x00	0x00	A (hodnota 0)
0x01	0xF8	B (hodnota 248)
0x02	0xF8	C (hodnota 248)
0x03	0xAF	
0x04	0xFF	
0x05	0x47	

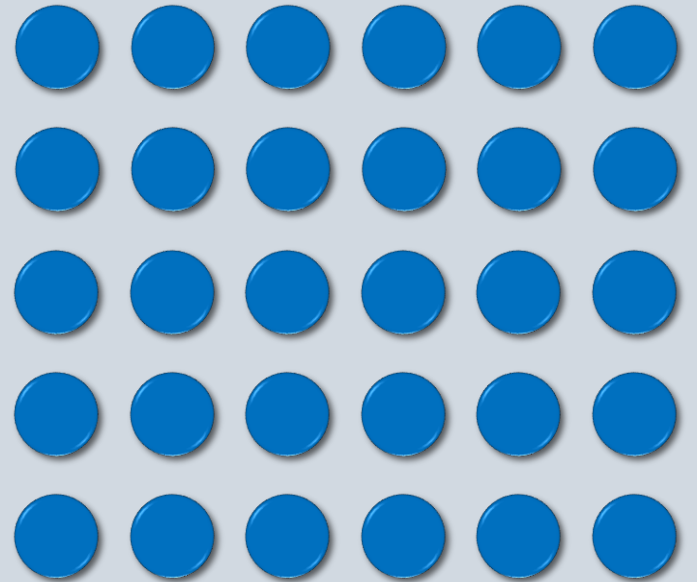
Opakování



Skalár

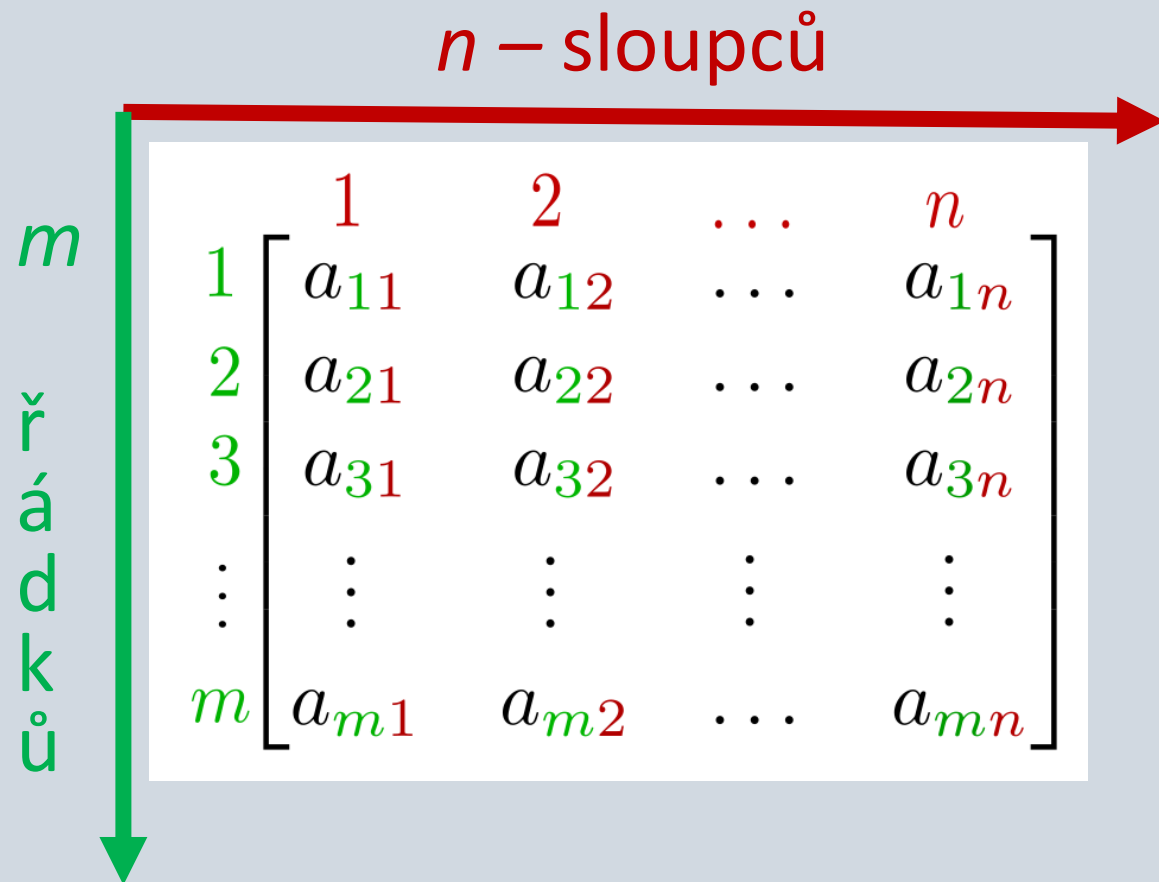


Vektor



Matice

Opakování



Matice je tabulka dat s elementy stejného typu o m -řádcích a n -sloupcích.

$a_{m,n}$

a řádků, sloupců

Indexace prvků matic

V MATLABu se prvky indexují v kulatých závorkách:

- Indexace – přístup k hodnotě prvku
- **Na pravě straně výrazu – Selekcce dat**
- **Na levé straně výrazu – Umístění výsledků**
- Rozměry pravé a levé strany musí být shodné.

```
M =
```

```
 1  8  3  
 5  7  4  
 6  2  9
```

```
>> X1 = M(3,2)      % získání prvku z 3. řádku a 2. sloupce  
>> X2 = M(5)       % získání prvku z 2. řádku a 2. sloupce (5-tý v pořadí)  
                    % Číslovaní prvku řádky a poté sloupce  
>> M(1,3) = 20     % Nastavení prvku z 1. řádku a 3. sloupce na 20
```

Matrice. Operátor „ : “

```
>> V = 1 : 5
```

od 1 do 5 z krokem 1

```
V =
```

```
1 2 3 4 5
```

```
>> V = 0 : 2 : 10
```

od 0 do 10 z krokem 2

```
V =
```

```
0 2 4 6 8 10
```

```
>> V = 10 : -2 : 0
```

od 10 do 0 z krokem -2

```
V =
```

```
10 8 6 4 2 0
```

Malice. Operátor „ : “ . Získání dat

Při indexaci lze použít:

operátor „ : “ pro označení všech prvků v řádku nebo sloupci

klíčové slovo „ **end** “ pro označení posledního řádku nebo sloupce.

```
M =  
    1    8    3  
    5    7    4  
    6    2    9  
  
>> M(3,:)      % získání dat z 3. řádku  
>> M(:,2)     % získání dat z 2. sloupce  
>> M(1,end)   % získání prvku z 1. řádku a posledního sloupce
```

Matrice. Submatrice

```
M =  
  1  8  3  
  5  7  4  
  6  2  9  
      od:do  
>> M (1:2,1:2)  
      ans =  
      1  8  
      5  7
```

```
M =  
  1  8  3  
  5  7  4  
  6  2  9  
>> M (1,1:2)  
ans =  
  1  8
```

```
M =  
  1  8  3  
  5  7  4  
  6  2  9  
>> M ([1,3],[1,3])  
ans =  
  1  3  
  6  9
```


Maticе.

Přiřazení nových hodnot

$M =$
1 2 3
4 5 6
7 8 9

`>> M(2,2) = 0`

$M =$
1 2 3
4 0 6
7 8 9

$M =$
1 2 3
4 5 6
7 8 9

`>> M(end,:) = 5`

$M =$
1 2 3
4 5 6
5 5 5

$M =$
1 2 3
4 5 6
7 8 9

`>> M(2,[1 3]) = 7`

$M =$
1 2 3
7 5 7
7 8 9

Matice.

Přiřazení nových hodnot

$M1 =$

1 1 1
1 1 1
1 1 1

$M2 =$

2 2 2
2 2 2
2 2 2

$M1 =$

1 1 1
1 1 1
1 1 1

`>> M12 = [M1, M2]`

$M12 =$

1 1 1 2 2 2
1 1 1 2 2 2
1 1 1 2 2 2

`>> M12 = [M1; [8,8,8]]`

$M12 =$

1 1 1
1 1 1
1 1 1
8 8 8

Matice.

Přirazení nových hodnot

$M =$
1 2 3
4 5 6
7 8 9

`>> M(2:3,[1 3]) = [-1 -2 ; -3 -4]`

$M =$
1 2 3
4 5 6
7 8 9

$M =$
1 2 3
4 5 6
7 8 9

`>> M(2:3,[1 3]) = [-1 -2 ; -3 -4]`

$M =$
1 2 3
-1 5 -2
-3 8 -4

Maticе. Transpozice

$M =$

1	2	3	→
4	5	6	→
7	8	9	→

>> M'

$ans =$

1	4	7	↓	↓	↓
2	5	8			
3	6	9			

získání transponované matice

Maticе. Další funkce

Inverzní matice

Inverzní matice je matice, která je definovaná na čtvercových regulárních maticích. Při součinu matice a její inverzní matice pak dostaneme jednotkovou matici.

`>> inv(M)`

Hodnost matice

Hodnost matice je číslo, které představuje počet nezávislých řádků nebo sloupců matice.

`>> rank(M)`

Determinant

V lineární algebře je determinant zobrazení, které přiřadí každé čtvercové matici A skalár, který označujeme $|A|$. V případě číselných matic je determinant rovný nějakému reálnému číslu.

`>> det(M)`

Matrice.

Řešení soustavy lineárních rovnic

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} 1x_1 + 1x_2 + 1x_3 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 + 1x_3 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 + 1x_3 = 4 \end{cases}$$

$$\gg A = [1 \ 1 \ 1; 2 \ 3 \ 1; 3 \ 2 \ 1]$$

$$\gg B = [1; 2; 4]$$

$$\gg X = \text{inv}(A) * B \quad \text{varianta No1}$$

$$\gg X = A \setminus B \quad \text{varianta No2}$$

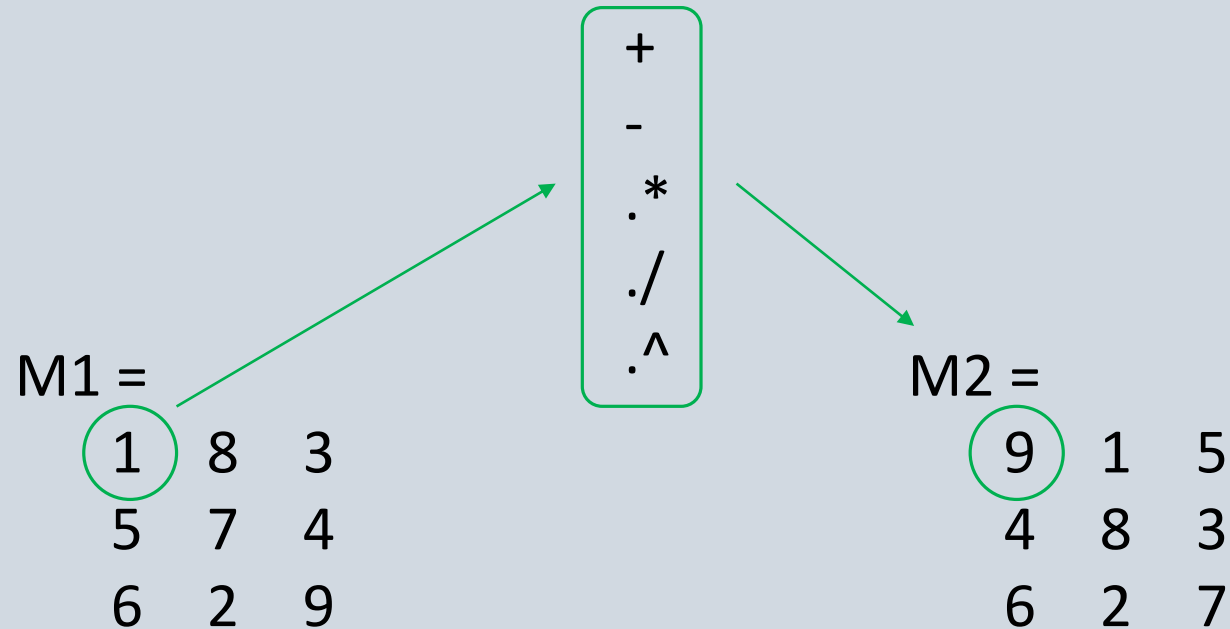
$$A \leftarrow \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix} \rightarrow B$$
$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} \rightarrow X$$

Maticy. Aritmetické operace

+	součet
+	unární plus
-	rozdíl
-	unární mínus
.*	násobení prvku s prvkem
*	maticové násobení
./	dělení prvek s prvkem vpravo
/	maticové dělení (násobení inverzní maticí zleva)
.\	dělení prvku s prvkem
\	maticové dělení (násobení inverzní maticí zprava)
.^	mocnina jednotlivých prvků
^	mocnina matice
.'	transpozice
'	transpozice s komplexními čísly

>> help ops

Matice. Aritmetické operace po prvcích



Maticové násobení

*

^

$$\begin{pmatrix} 1 & 8 & 3 \\ 5 & 7 & 4 \\ 6 & 2 & 9 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 9 & 1 & 5 \\ 4 & 8 & 3 \\ 6 & 2 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 59 & x & x \\ x & x & x \\ x & x & x \end{pmatrix}$$

$1 \cdot 9 + 8 \cdot 4 + 3 \cdot 6$

$$\begin{pmatrix} 1 & 8 & 3 \\ 5 & 7 & 4 \\ 6 & 2 & 9 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 9 & 1 & 5 \\ 4 & 8 & 3 \\ 6 & 2 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 59 & 71 & x \\ x & x & x \\ x & x & x \end{pmatrix}$$

$1 \cdot 1 + 8 \cdot 8 + 3 \cdot 2$

<https://matematika.cz/malice#nasobeni-matic>