

Pomůcka pro cvičení: 1. semestr Bc studia

Příkazy pro přiřazení hodnot prvkům matice a pro generování matic

Přiřazení hodnot prvkům matice

balíček: LinearAlgebra, General, MVassignment (Matrix and Vector Entry Assignment)

Příkaz `A := Matrix([[...], ..., [...]])` vytvoří novou matici.

Příkaz `A[1..-1, 1..-1] := Matrix([[...], ..., [...]])` přepíše všechny prvky původní matice `A`.

```
> A:=Matrix([ [1,2,3], [4,5,6] ] );
```

$$A := \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

Výběr druhého sloupce z matice `A` provedeme následovně:

```
> A[1..2,2];
```

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 5 \end{bmatrix}$$

Náhradu prvků druhého sloupce matice `A` novými prvky lze provést:

```
> A[1..2,2]:=Matrix([ [8], [9] ] );
```

$$A_{1..2,2} := \begin{bmatrix} 8 \\ 9 \end{bmatrix}$$

Následně získáme novou matici `A`, která vznikne z původní matice záměnou druhého sloupce

```
> A;
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 8 & 3 \\ 4 & 9 & 6 \end{bmatrix}$$

V matici lze provádět i další změny, kromě jednotlivých sloupců lze měnit i několik řádků a sloupců matice zároveň.

```
> B:=Matrix(3,5,[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]);
```

$$B := \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \end{bmatrix}$$

V matici `B` provedeme náhradu 2. a 3. řádku a 3. až 5. sloupce maticí `A`:

```
> B[2..3,3..5]:=A;
```

$$B_{2..3,3..5} := \begin{bmatrix} 1 & 8 & 3 \\ 4 & 9 & 6 \end{bmatrix}$$

Nová matice `B` je tvořena původními prvky a prvky matice `A`

```
> B;
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 1 & 8 & 3 \\ 11 & 12 & 4 & 9 & 6 \end{bmatrix}$$

V matici lze také zaměnit vybraný sloupec sloupcovým vektorem.

```
> C:=-1,-2,-3>;
```

$$C := \begin{bmatrix} -1 \\ -2 \\ -3 \end{bmatrix}$$

Náhrada posledního sloupce matice B vektorem C

```
> B[1..-1,5]:=C;
```

$$B_{1..-1,5} := \begin{bmatrix} -1 \\ -2 \\ -3 \end{bmatrix}$$

Nová matice B je tvořena původními prvky a sloupcovým vektorem C .

```
> B;
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & -1 \\ 6 & 7 & 1 & 8 & -2 \\ 11 & 12 & 4 & 9 & -3 \end{bmatrix}$$

Nová matice, která vznikne z matice B výběrem prvků $[1,2]$, $[1,5]$ a $[3,2]$, $[3,5]$

```
> B[[1,3],[2,5]];
```

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 12 & -3 \end{bmatrix}$$

Generování matic

balíček: ImportMatrix

Pokud potřebujeme vytvořit matici ze zadaných (naměřených) dat, která máme uložena v nějakém souboru, použijeme příkaz **ImportMatrix(f)**, kde řetězec nebo symbol **f** udává jméno souboru, kde je matice uložena.

```
> ImportMatrix("D:\\UZIV\\PAVCA\\MAPLE_CD\\ALGEBRA\\data.txt",  
delimiter=" ");
```

$$\begin{bmatrix} 1.5 & 2. & 4. & 9 \\ -2.3 & 9.45 & -11.8 & 4 \\ -4.5 & -4.6 & 89. & -8 \\ 7 & 8 & 9 & 10 \\ -8 & -4.3 & 12 & -1.1 \end{bmatrix}$$

Příkaz **ExportMatrix(f, M)** uloží data z matice M do souboru f a vypíše počet zapsaných bytů. Další podrobnosti viz Help.

```
>
```

```
ExportMatrix("D:\\UZIV\\PAVCA\\MAPLE_CD\\ALGEBRA\\data1.txt",B);
```

35

```
> ImportMatrix("D:\\UZIV\\PAVCA\\MAPLE_CD\\ALGEBRA\\data.txt",  
source=delimited, delimiter=" ",  
format=rectangular,transpose=false, skiplines=0);
```

$$\begin{bmatrix} 1.5 & 2. & 4. & 9 \\ -2.3 & 9.45 & -11.8 & 4 \\ -4.5 & -4.6 & 89. & -8 \\ 7 & 8 & 9 & 10 \\ -8 & -4.3 & 12 & -1.1 \end{bmatrix}$$

```
> ImportMatrix("D:\\UZIV\\PAVCA\\MAPLE_CD\\ALGEBRA\\data.txt",
source=delimited, delimiter=" ",
format=rectangular,datatype=float[8], transpose=false,
skiplines=0);
```

```
[[1.500000000000000,2.,4.,9.],
 [-2.300000000000000,9.450000000000000,-11.800000000000000,4.],
 [-4.500000000000000,-4.600000000000000,89.,-8.],
 [7.,8.,9.,10.],
 [-8.,-4.300000000000000,12.,-1.100000000000000]]
```

```
> K:=ImportMatrix("D:\\UZIV\\PAVCA\\MAPLE_CD\\ALGEBRA\\data.txt",
source=delimited, delimiter=" ",
format=rectangular,datatype=sfloat, transpose=false, skiplines=0);
```

$$K := \begin{bmatrix} 1.5 & 2. & 4. & 9. \\ -2.3 & 9.45 & -11.8 & 4. \\ -4.5 & -4.6 & 89. & -8. \\ 7. & 8. & 9. & 10. \\ -8. & -4.3 & 12. & -1.1 \end{bmatrix}$$

```
> L:=K[2..3,2..3];
```

$$L := \begin{bmatrix} 9.45 & -11.8 \\ -4.6 & 89. \end{bmatrix}$$

```
> K[2..3,2..3]+ K[2..3,[2,4]];
```

$$\begin{bmatrix} 18.900000000000000 & -7.800000000000000 \\ -9.200000000000000 & 81. \end{bmatrix}$$

```
> with(Student[LinearAlgebra]):
```

```
> f := (i, j) -> x[j]^(i-1);
```

$$f := (i, j) \rightarrow x_j^{(i-1)}$$

```
> DD:=Matrix(5,f);
```

$$DD := \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 \\ x_1^2 & x_2^2 & x_3^2 & x_4^2 & x_5^2 \\ x_1^3 & x_2^3 & x_3^3 & x_4^3 & x_5^3 \\ x_1^4 & x_2^4 & x_3^4 & x_4^4 & x_5^4 \end{bmatrix}$$

> Determinant(DD) ;

$$\begin{aligned}
& -x_1^3 x_2^4 x_3 x_5^2 + x_1^3 x_2^4 x_3^2 x_5 - x_1^3 x_2^4 x_3^2 x_4 - x_2^3 x_3^2 x_4 x_5^4 + x_2^3 x_3^4 x_4 x_5^2 - x_2^3 x_3^4 \\
& \quad x_4^2 x_5 - x_2^4 x_3 x_4^2 x_5^3 + x_2^4 x_3 x_4^3 x_5^2 - x_2^4 x_3^2 x_4^3 x_5 + x_2^4 x_3^2 x_4 x_5^3 - x_2^4 x_3^3 x_4 \\
& \quad x_5^2 + x_2^4 x_3^3 x_4^2 x_5 + x_1^2 x_3 x_4^3 x_5^4 - x_1^2 x_3 x_5^3 x_4^4 + x_1^2 x_3^3 x_4^4 x_5 - x_1^2 x_3^3 x_4 x_5^4 \\
& \quad + x_1^2 x_3^4 x_4 x_5^3 - x_1^2 x_3^4 x_4^3 x_5 - x_1^2 x_2 x_3^3 x_4^4 + x_1^2 x_2 x_5^3 x_4^4 - x_1^2 x_2 x_3^3 x_4^4 + \\
& \quad x_1^2 x_2 x_3^3 x_5^4 - x_1^2 x_2 x_3^4 x_5^3 + x_1^2 x_2 x_3^4 x_4^3 + x_1^2 x_2^3 x_4 x_5^4 - x_1^2 x_2^3 x_4^3 x_5 + x_1^2 \\
& \quad x_2^3 x_3 x_4^4 - x_1^2 x_2^3 x_3 x_5^4 + x_1^2 x_2^3 x_3^2 x_5 - x_1^2 x_2^3 x_3^2 x_4 - x_1^2 x_2^4 x_4 x_5^3 + x_1^2 x_2^4 \\
& \quad x_4^3 x_5 - x_1^2 x_2^4 x_3 x_4^3 + x_1^2 x_2^4 x_3 x_5^3 - x_1^2 x_2^4 x_3^2 x_5 + x_1^2 x_2^4 x_3^2 x_4 + x_1^4 x_3 x_4^2 \\
& \quad x_5^3 - x_1^4 x_3 x_4^3 x_5^2 + x_1^4 x_3^2 x_4^3 x_5 - x_1^4 x_3^2 x_4 x_5^3 + x_1^4 x_3^3 x_4 x_5^2 - x_1^4 x_3^3 x_4^2 x_5 \\
& \quad - x_1^4 x_2 x_4^2 x_5^3 + x_1^4 x_2 x_4^3 x_5^2 - x_1^4 x_2 x_3^2 x_4^3 + x_1^4 x_2 x_3^2 x_5^3 - x_1^4 x_2 x_3^3 x_5^2 + \\
& \quad x_1^4 x_2 x_3^3 x_4^2 + x_1^4 x_2^2 x_4 x_5^3 - x_1^4 x_2^2 x_4^3 x_5 + x_1^4 x_2^2 x_3 x_4^3 - x_1^4 x_2^2 x_3 x_5^3 + x_1^4 \\
& \quad x_2^2 x_3^3 x_5 - x_1^4 x_2^2 x_3^3 x_4 + x_2 x_3^2 x_4^3 x_5^4 - x_2 x_3^2 x_5^3 x_4^4 + x_2 x_3^3 x_4^4 x_5^2 - x_2 x_3^3 \\
& \quad x_4^4 x_5 + x_2 x_3^4 x_4^2 x_5^3 - x_2 x_3^4 x_4^3 x_5^2 - x_2^2 x_3 x_4^3 x_5^4 + x_2^2 x_3 x_5^3 x_4^4 - x_2^2 x_3^3 \\
& \quad x_4^4 x_5 + x_2^2 x_3^3 x_4 x_5^4 - x_2^2 x_3^4 x_4 x_5^3 + x_2^2 x_3^4 x_4^3 x_5 + x_2^3 x_3 x_4^2 x_5^4 - x_2^3 x_3 x_4^3 \\
& \quad x_5^2 + x_2^3 x_3^2 x_4^4 x_5 - x_1^4 x_2^3 x_4 x_5^2 + x_1^4 x_2^3 x_4^2 x_5 - x_1^4 x_2^3 x_3 x_4^2 + x_1^4 x_2^3 x_3 x_5^2 \\
& \quad - x_1^4 x_2^3 x_3^2 x_5 + x_1^4 x_2^3 x_3^2 x_4 - x_1 x_2^3 x_3^3 x_5^4 + x_1 x_2^3 x_3^3 x_4^4 - x_1 x_3^3 x_4^4 x_5^2 \\
& \quad + x_1 x_3^3 x_4^2 x_5^4 - x_1 x_3^4 x_4^2 x_5^3 + x_1 x_3^4 x_4^3 x_5^2 + x_1 x_2^2 x_4^3 x_5^4 - x_1 x_2^2 x_5^3 x_4^4 \\
& \quad + x_1 x_2^2 x_3^3 x_4^4 - x_1 x_2^2 x_3^3 x_5^4 + x_1 x_2^2 x_3^4 x_5^3 - x_1 x_2^2 x_4^3 x_5^3 - x_1 x_2^3 x_4^2 x_5^4 \\
& \quad + x_1 x_2^3 x_4^4 x_5^2 - x_1 x_2^3 x_3^2 x_4^4 + x_1 x_2^3 x_3^2 x_5^4 - x_1 x_2^3 x_3^4 x_5^2 + x_1 x_2^3 x_3^4 x_4^2 \\
& \quad + x_1 x_2^4 x_4^2 x_5^3 - x_1 x_2^4 x_4^3 x_5^2 + x_1 x_2^4 x_3^2 x_4^3 - x_1 x_2^4 x_3^2 x_5^3 + x_1 x_2^4 x_3^3 x_5^2 \\
& \quad - x_1 x_2^4 x_3^3 x_4^2 - x_1^3 x_3 x_4^2 x_5^4 + x_1^3 x_3 x_4^3 x_5^2 - x_1^3 x_3^2 x_4^4 x_5 + x_1^3 x_3^2 x_4 x_5^4 - \\
& \quad x_1^3 x_3^4 x_4 x_5^2 + x_1^3 x_3^4 x_4^2 x_5 + x_1^3 x_2 x_4^2 x_5^4 - x_1^3 x_2 x_4^3 x_5^2 + x_1^3 x_2 x_3^2 x_4^4 - \\
& \quad x_1^3 x_2 x_3^2 x_5^4 + x_1^3 x_2 x_3^3 x_5^2 - x_1^3 x_2 x_3^3 x_4^2 - x_1^3 x_2^2 x_4 x_5^4 + x_1^3 x_2^2 x_4^3 x_5 - x_1^3 \\
& \quad x_2^2 x_3 x_4^4 + x_1^3 x_2^2 x_3 x_5^4 - x_1^3 x_2^2 x_3^2 x_5 + x_1^3 x_2^2 x_3^2 x_4 + x_1^3 x_2^4 x_4 x_5^2 - x_1^3 x_2^4 \\
& \quad x_4^2 x_5 + x_1^3 x_2^4 x_3 x_4^2
\end{aligned}$$

> factor(%);

$$\begin{aligned}
& (x_4 - x_5) (x_3 - x_5) (x_3 - x_4) (-x_5 + x_2) (x_2 - x_4) (x_2 - x_3) (-x_5 \\
& \quad + x_1) (x_1 - x_4) (x_1 - x_3) (x_1 - x_2)
\end{aligned}$$

Chceme-li vytvářet matice s náhodně generovanými prvky, je potřeba načíst balíček

Student[LinearAlgebra].

Příkazem **RandomMatrix(r, c)** vytvoříme matici o **r** x **c** jejíž prvky jsou celá čísla z intervalu $< -99, 99 >$.

Příkazem **RandomMatrix(r)** vytvoříme čtvercovou matici o **r** x **r** prvcích, jejíž prvky jsou celá čísla z intervalu $< -99, 99 >$.

Chceme-li jiná čísla, zadá se volba **generator=a..b**. Čísla jsou pak generována z tohoto rozsahu (pokud jsou **a** a **b** celá, generují se celá čísla). Rovněž je možné zadat jiný generátor, viz Help.

```
> with(Student[LinearAlgebra]):
```

```
> RandomMatrix(5);
```

$$\begin{bmatrix} 26 & 88 & -26 & -91 & -1 \\ -3 & 95 & -20 & -44 & 63 \\ -62 & 63 & -78 & -38 & -23 \\ -83 & 10 & -4 & -38 & -63 \\ 9 & -61 & 5 & 91 & -26 \end{bmatrix}$$

```
> RandomMatrix(50, outputoptions=[datatype=float[8]]);
```

$$\begin{bmatrix} 50 \times 50 \text{ Matrix} \\ \text{Data Type: float}_8 \\ \text{Storage: rectangular} \\ \text{Order: Fortran_order} \end{bmatrix}$$

```
> RandomMatrix(3, generator=0..0.2);
```

```
[[0.121483158228987087, 0.0462190726222269574,
  0.0964460810873597058],
 [0.144998392271447784, 0.124576068886959102,
  0.179281955890786770],
 [0.105486792555326808, 0.00281861503780465048,
  0.128958805197075226]]
```

```
> RandomMatrix(3, generator=0..110);
```

```
RandomMatrix(3, generator=0..110.);
```

$$\begin{bmatrix} 20 & 57 & 36 \\ 98 & 44 & 47 \\ 36 & 13 & 26 \end{bmatrix}$$

```
[[36.8388984013716652, 12.7566371646787928,
  26.4243979044192763],
 [65.4846598926278176, 61.0635775885422660,
  71.3241976155137252],
 [106.395935125504848, 58.9958475821834938,
  105.264937482553406]]
```

```
>
```