

Sprawozdanie 2

W tym laboratorium obliczaliśmy podstawowe i złożone działania na macierzach i wektorach.

W drugiej części skupiliśmy się na układach równań, korzystając z funkcji inv oraz dzielenia lewostronnego.

Zadanie 1 - Generowanie podanych macierzy

```
>> A = eye(5)
B = zeros(2,2)
C = zeros(3,5)
D = ones(7,7)
E = ones(4,5)
F = rand(3,3)
```

A =

1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
0	0	1	0	0
0	0	0	1	0
0	0	0	0	1

B =

0	0
0	0

C =

0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

D =

1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1

E =

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

F =

0.8147	0.9134	0.2785
0.9058	0.6324	0.5469
0.1270	0.0975	0.9575

Zadanie 2 – Utworzenie macierz jedynek 5x5, zer 4x4

```
%Zadanie 2
A = ones(5,5)
B = zeros(4,4)
```

A =

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

B =

0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

Zadanie 3 – Połączenie macierzy jedynek 5x2 o nazwie C i połączyć z macierzą A. Wynik w postaci macierzy D

```
C = ones(5,2)
D = [A C]
```

C =

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1

D =

1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1

Zadanie 4 – Dodanie macierzy X i Y. Wynik zapisany w macierzy W

```
X =
1 2 3
4 5 6

Y =
11 12 13
10 9 8

W = X + Y
12 14 16
14 14 14
```

Zadanie 5 –

Proszę utworzyć dowolną, kwadratową macierz A o rozmiarze 5.

Dla danej macierzy:

1. oblicz wyznacznik,
2. oblicz macierz odwrotną,
3. transponuj macierz A,
4. wyznacz maksymalne elementy dla kolumn oraz wierszy,
5. wyznacz średnie wartości kolumn oraz wierszy.

```
A = [1 2 3 4 5; 6 7 8 9 10; 11 12 13 14 15; 16 17 18 19 20; 21 22 23 24 25]

wyznacznik = det(A)
odwrotna = inv(A)
transponowana = A'
max_kol = max(A)
max_wiersz = max(A,[],2)
srednia_kol = mean(A)
srednia_wiersz = mean(A, 2)
```

```

wyznacznik =
-2.7150e-44

max_kol =
21 22 23 24 25

max_wiersz =
5
10
15
20
25

srednia_kol =
11 12 13 14 15
```

```

odwrotna =
1.0e+15 *
0.0726 -0.0000 0.0000 -0.2906 0.2179
-3.5252 4.7851 -0.5629 0.8717 -1.5685
3.3822 -5.0665 1.1259 -0.5811 1.1395
3.5207 -4.2221 -0.5629 -0.2906 1.5549
-3.4503 4.5036 0 0.2906 -1.3438

transponowana =
1 6 11 16 21
2 7 12 17 22
3 8 13 18 23
4 9 14 19 24
5 10 15 20 25

srednia_wiersz =
3
8
13
18
23
```

Zad 6

Proszę utworzyć dowolne macierze A oraz B.

Proszę obliczyć AB oraz BA tablicowo oraz macierzowo.

```
A = [1 2; 3 4]
B = [5 6; 7 8]
```

```
AB_tablicowo = A .* B
AB_macierzowo = A * B
BA_tablicowo = B .* A
BA_macierzowo = B * A
```

```
A =
1 2
3 4

B =
5 6
7 8

AB_tablicowo =
5 12
21 32

BA_tablicowo =
5 12
21 32

AB_macierzowo =
19 22
43 50

BA_macierzowo =
23 34
31 46
```

Zad 7

Dane są macierze A i B

A=[4 5 7 0; 2 10 12 24; 32 2 3 5]

B=[3 8 7 0; 34 3 12 18; 20 5 1 5]

Proszę sprawdzić podane poniżej relacje i ich skutek:

A<B, A<=B, A>B, A>=B, A==B, A~=B, A|B, A&B, B&A, (A>B)|(B<A), (A>B)&(B<A)

```
>> A=[4 5 7 0; 2 10 12 24; 32 2 3 5]
B=[3 8 7 0; 34 3 12 18; 20 5 1 5]

A<B
A<=B
A>B
A>=B
A==B
A~=B
A|B
A&B
B&A
```

A =	ans =	ans =	ans =
<pre> 4 5 7 0 2 10 12 24 32 2 3 5</pre>	<pre> 3x4 logical array 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1 0 1</pre>	<pre> 3x4 logical array 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 1</pre>	<pre> 3x4 logical array 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1</pre>
B =	ans =	ans =	ans =
<pre> 3 8 7 0 34 3 12 18 20 5 1 5</pre>	<pre> 3x4 logical array 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0</pre>	<pre> 3x4 logical array 1 1 0 0 1 1 0 1 1 1 1 0</pre>	<pre> 3x4 logical array 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1</pre>
ans =	ans =	ans =	ans =
<pre> 3x4 logical array 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0</pre>	<pre> 3x4 logical array 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1</pre>	<pre> 3x4 logical array 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1</pre>	

Zad 8

Proszę przemnożyć dwie macierze B i V oraz V i B, wynik zapisać w macierzy P.

B=[1 2 3; 4 5 6]

V=[1 2; 3 4; 8 9]

B = [1 2 3; 4 5 6]

V = [1 2; 3 4; 8 9]

P1 = V * B

P2 = B * V

```

B =
1     2     3
4     5     6

V =
1     2
3     4
8     9

P1 =
9     12    15
19    26    33
44    61    78

P2 =
31    37
67    82
```

Zad 9

Proszę odjąć dwie macierze X i Y, wynik zapisać w macierzy U.

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

$$Y = \begin{bmatrix} 11 & 12 & 13 \\ 10 & 9 & 8 \end{bmatrix}$$

X =

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

$$Y = \begin{bmatrix} 11 & 12 & 13 \\ 10 & 9 & 8 \end{bmatrix}$$

$$\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{array}$$

$$U = X - Y$$

Y =

$$\begin{array}{ccc} 11 & 12 & 13 \\ 10 & 9 & 8 \end{array}$$

U =

$$\begin{array}{ccc} -10 & -10 & -10 \\ -6 & -4 & -2 \end{array}$$

Zad 10

Proszę transponować macierz G.

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

$$>> G = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

$$G_t = G'$$

$$G =$$

$$\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{array}$$

$$G_t =$$

$$\begin{array}{cc} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{array}$$

Zad 11

Proszę obliczyć x_1, x_2 w równaniu:

$$2x_1 - 5x_2 = -11$$

$$3x_1 + 2x_2 = 12$$

$$>> A = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

$$b = \begin{bmatrix} -11 \\ 12 \end{bmatrix}$$

$$x = A \setminus b$$

$$A =$$

$$\begin{array}{cc} 2 & -5 \\ 3 & 2 \end{array}$$

$$b =$$

$$\begin{array}{c} -11 \\ 12 \end{array}$$

$$x =$$

$$\begin{array}{c} 2 \\ 3 \end{array}$$

Zad 12

Proszę obliczyć x_1, x_2, x_3 w równaniu:

$$4x_1 + 2x_2 - x_3 = 21$$

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 8$$

$$-x_1 + x_2 - 2x_3 = 3$$

```
>> A = [4 2 -1; 1 2 3; -1 1 -2]
B = [21; 8; 3]
```

```
x = A \ B
```

```
A =
```

```
    4    2   -1
    1    2    3
   -1    1   -2
```

```
B =
```

```
    21
     8
     3
```

```
x =
```

```
     3
     4
    -1
```

Zad 13

Proszę obliczyć x_1, x_2, x_3, x_4 w równaniu:

$$x_1 - x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 11$$

$$-x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = -10$$

$$2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 7$$

$$3x_1 - 4x_2 + x_3 - 6x_4 = 5$$

```
>> B = [11; -10; 7; 5]
A = [1 -1 2 3; -1 1 -3 1; 2 -1 2 -1; 3 -4 1 -6]
```

```
x = A \ B
```

```
B =
```

```
    11
   -10
     7
     5
```

```
A =
```

```
     1    -1     2     3
    -1     1    -3     1
     2    -1     2    -1
     3    -4     1    -6
```

```
x =
```

```
         0
    -2.0000
     3.0000
     1.0000
```

Zad 14

Proszę rozwiązać układy równań:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 2 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 2 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \end{cases}$$

a)

$$\begin{cases} 2x + 4y - 2z + 6t = 16 \\ 3x + y + z - t = 0 \\ 5x + 2y + 3z + t = 4 \\ 2x + y - z - t = 1 \end{cases}$$

b)

(Oblicz na dwa sposoby: korzystając z funkcji inv oraz dzielenia lewostronnego)

```
>> A = [1 1 1 2; 1 2 3 1; 1 1 1 1; 3 1 1 2]
B = [2; 1; 2; 4]
```

```
x = A \ B
```

```
A_odwrotne = inv(A)
```

```
x = A_odwrotne * B
```

```
A =
```

```

1      1      1      2
1      2      3      1
1      1      1      1
3      1      1      2
```

```
B =
```

```

2
1
2
4
```

```
x =
```

```

1.0000
3.0000
-2.0000
0
```

```
A_odwrotne =
```

```

-0.5000  -0.0000   0.0000   0.5000
-1.0000  -1.0000   5.0000  -1.0000
0.5000   1.0000  -3.0000   0.5000
1.0000         0  -1.0000         0
```

```
x =
```

```

1.0000
3.0000
-2.0000
0
```

b)

```
>> A = [2 4 -2 6; 3 1 1 -1; 5 2 3 1; 2 1 -1 -1]
B = [16; 0 ; 4; 1]
```

```
x = A \ B
```

```
A_odwrotne = inv(A)
x = A_odwrotne * B
```

```
A =
```

2	4	-2	6
3	1	1	-1
5	2	3	1
2	1	-1	-1

```
B =
```

16
0
4
1

```
x =
```

1.0000
0.0000
-1.0000
2.0000

```
A_odwrotne =
```

-0.5000	-3.6667	1.6667	2.3333
1.0000	7.0000	-3.0000	-4.0000
0.2500	2.3333	-0.8333	-1.6667
-0.2500	-2.6667	1.1667	1.3333

```
x =
```

1.0000
0.0000
-1.0000
2.0000

Odpowiedzi na pytania:

1. Matlab pozwala na przeprowadzenie wielu operacji na macierzach, w tym:
 - dodawanie, odejmowanie i mnożenie macierzy
 - Transponowanie macierzy
 - Obliczanie wyznacznika, odwrotności
 - Obliczanie wartości i wektorów własnych macierzy

2. Aby rozwiązać układy równań liniowych w Matlabie, można skorzystać z funkcji "backslash" (`\`). Działanie tej funkcji polega na rozwiązaniu układu równań postaci $Ax = b$, gdzie A to macierz współczynników, x to wektor zmiennych, a b to wektor wyrazów wolnych. Składnia tej funkcji wygląda następująco: $x = A \setminus b$
3. Macierze mają wiele zastosowań w matematyce, fizyce, inżynierii, ekonomii i wielu innych dziedzinach. Kilka przykładów zastosowań macierzy to:
 - Rozwiązywanie układów równań liniowych
 - Przetwarzanie obrazów i sygnałów dźwiękowych
 - Symulowanie i analizowanie systemów dynamicznych
 - Przechowywanie danych w bazach danych i arkuszach kalkulacyjnych
 - Analiza danych w statystyce i ekonomii
 - Projektowanie i analiza struktur w inżynierii mechanicznej i budowlanej.