

## MATLAB – operacje na macierzach, skrypty

### Operacje na macierzach możemy podzielić na dwie grupy

- **operacje macierzowe** – wykonywane na całych macierzach zgodnie z regułami algebry,
- **operacje tablicowe** – wykonywane na poszczególnych elementach macierzy.

operacja	macierzowa	tablicowa	uwagi
dodawanie	+	+	
odejmowanie	-	-	
mnożenie	*	.*	
potęgowanie	^	.^	
dzielenie prawostronne	/	./	A./B => A(i,j)/B(i,j)
dzielenie lewostronne	\	.\	A.\B => B(i,j)/A(i,j)

### Przykłady operacji

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}$$

**Dodawanie i odejmowanie** (tablicowe i macierzowe tak samo):

$$A + B = \begin{bmatrix} a_{11} + b_{11} & a_{12} + b_{12} \\ a_{21} + b_{21} & a_{22} + b_{22} \end{bmatrix}$$

$$A + B = \begin{bmatrix} a_{11} + b_{11} & a_{12} + b_{12} \\ a_{21} + b_{21} & a_{22} + b_{22} \end{bmatrix}$$

**Mnożenie** (tablicowe):

$$A.*B = \begin{bmatrix} a_{11}.*b_{11} & a_{12}.*b_{12} \\ a_{21}.*b_{21} & a_{22}.*b_{22} \end{bmatrix}$$

**Mnożenie** (macierzowe):

$$A*B = \begin{bmatrix} a_{11}.*b_{11} + a_{12}.*b_{21} & a_{11}.*b_{12} + a_{12}.*b_{22} \\ a_{21}.*b_{11} + a_{22}.*b_{21} & a_{21}.*b_{12} + a_{22}.*b_{22} \end{bmatrix}$$

**Potęgowanie** (tablicowe):

$$A.^k = \begin{bmatrix} a_{11}^k & a_{12}^k \\ a_{21}^k & a_{22}^k \end{bmatrix}$$

**Potęgowanie** (macierzowe):

$$A^k = \underbrace{A*A*A*...*A}_k$$

**Dzielenie prawostronne** (tablicowe):

$$A./B = \begin{bmatrix} a_{11}/b_{11} & a_{12}/b_{12} \\ a_{21}/b_{21} & a_{22}/b_{22} \end{bmatrix}$$

**Dzielenie lewostronne** (tablicowe):

$$A.\B = B./A = \begin{bmatrix} b_{11}/a_{11} & b_{12}/a_{12} \\ b_{21}/a_{21} & b_{22}/a_{22} \end{bmatrix}$$

**Dzielenie prawostronne** (macierzowe):

$$A/B = A*B^{-1}$$

**Dzielenie lewostronne** (macierzowe):

$$A\B = A^{-1}*B$$

### Operacje tablicowe są wymuszane, jeśli jeden z argumentów jest skalarem

- **A+5** – do każdego elementu macierzy zostanie dodana wartość 5
- **B/3** – każdy element macierzy zostanie podzielony przez 3

### Inne funkcje i operatory

**`** – transpozycja macierzy (zamiana wierszy na kolumny)  
**w przypadku macierzy o wartościach zespolonych:**

` – transpozycja ze sprzężeniem

`.` – sama transpozycja

**det(A)** – wyznacznik macierzy

**inv(A)** – macierz odwrotna do macierzy A

**size(A)** – wyświetla rozmiar macierzy A (liczbę wierszy i kolumn)

**max(A)** – zwraca największy element wektora A

**min(A)** – zwraca najmniejszy element wektora A

**sum(A)** – zwraca sumę elementów wektora A

**prod(A)** – zwraca iloczyn elementów wektora A

**mean(A)** – zwraca średnią arytmetyczną elementów wektora A

Jeśli w powyższych funkcjach A jest macierzą dwuwymiarową, to funkcje te zwracają wyniki odnoszące się do poszczególnych jej kolumn.

Przykład – układ równań:

$$3x_1 + 2x_2 - x_3 = 5$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 11$$

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 = 8$$

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

```
>> B=[5;11;8]
```

```
>> x=A\B      – równoważne inv(A)*B
```

## Skrypty

Skrypt jest to zwykły plik tekstowy zawierający polecenia i instrukcje MATLAB-a, mający rozszerzenie **.m**. Skrypty można tworzyć za pomocą dowolnego edytora tekstowego, zapisującego niesformatowane pliki tekstowe.

Oprócz poleceń i instrukcji z MATLAB-a w skrypcie można umieszczać komentarze. Na komentarz składają się linie tekstu zaczynające się od znaku **%**. Dodatkowo jeśli są to pierwsze linie w skrypcie, to stanowią pomoc wyświetlaną na ekranie po wywołaniu polecenia:

```
>>help skrypt
```

gdzie słowo **skrypt** jest nazwą skryptu (bez rozszerzenia **.m**)

Skrypt uruchamia się podając jego nazwę (bez rozszerzenia) w wierszu poleceń MATLAB-a. Skrypt musi znajdować się w *katalogu bieżącym* lub w katalogu udostępnionym poleceniem **path**.

Katalog bieżący jest to katalog, w którym zapisywane są pliki tworzone podczas pracy z pakietem:

**dir, ls** – wyświetlenie plików w bieżącym lub podanym katalogu

(można używać znaków globalnych: \*, ?),

**cd katalog** – zmiana bieżącego katalogu,

**pwd** – wyświetlenie pełnej ścieżki określającej bieżący katalog,

**path** – wyświetlenie listy ścieżek,

**path(path,kat1)** – dodanie do listy ścieżek katalogu o podanej nazwie (kat1).

### Przykład:

Zawartość skryptu o nazwie **macierz.m** jest następująca:

```
% Skrypt generuje losowo macierz o rozmiarze 3x3
```

```
% następnie liczy jej wyznacznik i macierz odwrotną
```

```
clc;
```

```
A=rand(3,3);
```

```
disp(A);  
% obliczenie wyznacznika  
w=det(A);  
disp('Wyznacznik macierzy to : ');  
disp(w);  
% obliczenie macierzy odwrotnej  
B=inv(A);  
disp('Macierz odwrotna do A:');  
disp(B);
```

Polecenie

```
>> help macierz
```

spowoduje wyświetlenie informacji o skrypcie:

```
Skrypt generuje losowo macierz o rozmiarze 3x3  
następnie liczy jej wyznacznik i macierz odwrotną
```

natomiast wpisanie:

```
>> macierz
```

spowoduje wykonanie skryptu.

### Wczytywanie danych do skryptu

Podczas wykonywania skryptu można wczytywać do niego dane z klawiatury wykorzystując funkcję **input**:

**x=input(napis)** - w tej postaci wyświetlana jest zawartość łańcucha znaków **napis**, a następnie Matlab czeka na wprowadzenie liczby, która przypisywana jest zmiennej **x**,

**x=input(napis,'s')** - działa j.w., ale służy do wczytania łańcucha znaków.

### Przykład:

```
% Skrypt generuje macierz prostokatna  
% o rozmiarze wczytanym z klawiatury  
n=input('Podaj liczbe wierszy: ');  
m=input('Podaj liczbe kolumn: ');  
A=rand(n,m);  
disp(A);
```