

Podstawowym typem danych języka MATLAB jest macierz.

Macierz definiuje się jako funkcję, przyporządkowującą parze indeksów: i, j , wartość liczbowa a_{ij} (rzeczywistą lub zespoloną) zwaną elementem macierzy. Bardziej obrazowo macierz (dwuwymiarową) można wyobrazić sobie jako prostokątną tablicę liczb. Zapis macierzy o wymiarze $m \times n$, gdzie: m — liczba wierszy, n — liczba kolumn przedstawia wyrażenie:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Szczególnym przypadkiem macierzy jest wektor. Jeżeli wektor składa się z jednego wiersza, nazywamy go wektorem wierszowym, natomiast jeżeli posiada tylko jedną kolumnę — wektorem kolumnowym:

$$V_w = (a_1 \quad a_2 \quad \dots \quad a_n)$$

$$V_k = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_m \end{pmatrix}$$

Szczególnym przypadkiem wektora jest liczba. Jest to po prostu jednoelementowy wektor.

Operacje na wektorach i macierzach:

1. Utworzyć wektory za pomocą następujących poleceń:

```
x1=[1 2 3 4 5 6]
x2=[1,2,3,4,5,6]
x3=[1;2;3;4;5;6]
x4=1:0.5:4
x5=linspace(2,4,9)
x6=x1'
```

2. Utworzyć macierz za pomocą poleceń:

```
A=[1 2 3; 4 5 6; 7 8 9]
B=[0:1:5;0:2:10]
C=[0:1:5 0:2:10]
D=[(0:1:5)' (0:2:10)']
E=[linspace(2,3,5);linspace(3,4,5)]
F=zeros(4,5)
G=ones(3,2)
H=rand(2,4)
I=diag([1 2 3 4])
J=5*ones(2,3)
K=100*rand(3,3)
```

```
zd=1    %- zakres dolny
zg=10   %-zakres gorny
```

`L=zd+(zg-zd).*rand(4,5)` %- liczba losowa z zakresu zd do zg (1 do 10)

3. Złożyć macierz z podmacierzy:

```
A1=[1 2 3 4]
A2=zeros(4,4)
A3=linspace(2,4,5)
A=[[A1; A2] A3']
```

4. Wyciągnąć podmacierze z macierzy:

```
A=10*rand(4,5)
A(1,3)
A(3,1)
A(:,1)
A(2,:)
A(1:3,:)
A(:,2:4)
A(2:3,3:5)
```

```
A(A>5)
A(A(:,2)>2)
```

5. Mnożenie wektorowe oraz tablicowe, potęgowanie:

```
x1=[2 4 6 8 10]
x2=x1+4;
x1*x2'
x1'*x2
x1.*x2 - tablicowe
```

```
A=[x1;2*x1;3*x1]
x1*A - nie działa
A*x1 - nie działa
x1*A' - działa (x1 - wymiar 1x5, A - wymiar (3x5)
A*x1' - działa (jw)
```

```
x1^2 - nie działa
x1.^2
```

```
A.^2
A=[1 2; 3 4]
A^2
A.^2
```

6. Wyznacznik macierzy, odwracanie macierzy:

```
A=rand(4,4)
det(A)
inv(A)
A^-1
```

7. Wartości maksymalne, minimalne, średnie, zaokrąglanie

```
A=rand(4,5)
```

```
B1=max(A)
```

```
B2=min(A)
```

```
B3=mean(A)
```

```
B4=max(A(:,1))
```

```
B5=min(A(3,:))
```

```
B6=mean(A(1:2,2:4))
```

```
B1=round(A)
```

```
B2=floor(A)
```

```
B3=ceil(A)
```

```
lmiejsc=2
```

```
B4=round(lmiejsc*A)/lmiejsc %zaokrąglanie do określonej liczby miejsc po przecinku
```

```
B5=floor(lmiejsc*A)/lmiejsc
```

```
B6=ceil(lmiejsc*A)/lmiejsc
```

Zadania:

1. Rozwiązać układ równań:

$$x + 2*y + 3*z = 4$$

$$3*x + 4*y + 5*z = 14$$

$$2*x + 6*y + 6*z = 20$$

2. Mając macierz:

```
A=100 * rand(5,6)
```

Obliczyć wartości max, min, mean globalnie, oraz dla każdego wiersza i każdej kolumny osobno.

3. Dwudziestoczteroosobowa grupa studencka podzielona jest na cztery sześćoosobowe zespoły. Każdy student posiada 8 ocen. Cztery spośród nich – ze sprawozdań są takie same dla wszystkich studentów w zespole (wszyscy otrzymują tę samą ocenę ze sprawozdania), a pozostałe cztery – z kolokwium - są indywidualne (każdy dostaje osobną ocenę z kolokwium). Proszę wykonać następujące polecenia:

a) wygenerować odpowiednią macierz, w której wiersze to poszczególni studenci, a kolumny to oceny (należy skorzystać z generatora liczb pseudolosowych – funkcja rand(), skala ocen to 2,0 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0),

b) proszę obliczyć ocenę końcową każdego studenta jako średnią ze wszystkich ocen, przy czym waga kolokwium jest dwa razy większa od wagi sprawozdania,

c) proszę znaleźć najlepszego i najgorszego studenta (studentów),

d) proszę znaleźć najlepszą i najgorszą grupę,

e) proszę znaleźć studentów, którym grozi brak zaliczenia (średnia mniejsz niż 3,0)

Program powinien mieć jak najbardziej zwężony kod.