

CZĘŚĆ 1: Praca w systemie wsadowym Command Window (CW) programu Matlab

```

%% 1. Zmienne własne i specjalne, działania i funkcje matematyczne, formaty
a = 5.1 % zmienna a, rezultat wypisany w CW
b = -10.3; % zmienna b, rezultat ukryty
c = a*b
a-c % zmienna chwilowa "ans" (answer)
a*ans % aktualizacja zmiennej chwilowej
a/b
pi % liczba pi
eps % dokładność obliczeniowa
realmax % największa możliwa liczba rzeczywista
realmin % najmniejsza możliwa liczba rzeczywista
i % jednostka urojona (pierwiastek z -1)
j % j.w.
pi = 2 % utrata domyślnej wartości pi
clear pi % przywrócenie domyślnej wartości pi
clear c % usunięcie zmiennej c
clc % wyczyszczenie ekranu w CW
a/0 % symbol nieskończoności
0/0 % symbol nieoznaczony
c = 2/3 % domyślny format wypisania liczb rzeczywistych
format rat
a
b
c
pi
% strzałka w górę przywraca poprzednie polecenia
format long
a
b
c
pi - 355/113
% pierwsza litera polecenia (np. "f") + strzałka do góry przywraca ostatnie
% polecenie zaczynające się od tej litery
format long e
a
b
c
format compact % format zwarty
a
b
c
format loose % format luźny
a
b
c
format short % lub samo "format" - format domyślny
a
b
c
sqrt(4) % pierwiastek kwadratowy
sqrt(-3)
3^(-4.2) % funkcja potęgowa / wykładnicza
exp(3) % funkcja eksponencjalna ("e" do potęgi)
exp(1) % liczba "e"
e = exp(1)
sin(pi/3) % argument jest w radianach
sin(4) % to jest sinus z 4 radianów
sin(4*pi/180) % to jest sinus z 4 stopni
cos(pi/6)
tan(pi/4)
sin(pi/4) / cos(pi/4)
tan(pi/2)

```

```

1/tan(pi/3)
cos(pi/3) / sin(pi/3)
asin(0.5) % arcus sinus (kąąt w rad, dla którego sin wynosi 0.5)
ans*180/pi % poprzedni wynik w stopniach
atan(1)
atan(1)*180/pi
log(e^4.2) % logarytm o podstawie "e" (naturalny)
log10(1000) % logarytm o podstawie "10" (dziesiętny)
log2(64) % logarytm o podstawie "2"
log3(9) % nie istnieje - błąd!
log10(9)/log10(3) % poprawne obliczenie log3(9) - wzór na zamianę podstaw
abs(-4) % wartość bezwzględna (moduł)
abs(6)
round(5.8) % standardowe zaokrąglenie
round(4.2)
ceil(5.8) % zaokrąglenie do najbliższej większej całkowitej
ceil(4.2)
floor(5.8) % zaokrąglenie do najbliższej mniejszej całkowitej
floor(4.2)
sign(-4) % znak liczby
sign(5.2)
%% 2. Definiowanie wektorów i macierzy, działania i funkcje macierzowe
a = [-1 2 4 5 6] % macierz o jednym wierszu (wektor wierszowy)
a = [5; -5; 7] % macierz o jednej kolumnie (wektor kolumnowy)
A = [-4 5 6 7; -1 2 3 4] % macierz o dwóch wierszach i czterech kolumnach
b = -2:10 % definiowanie przez zakres: szereg arytmetyczny: pierwszy wyraz
(skok=1):ostatni wyraz
b = -4:3:25; % pierwszy wyraz:skok:ostatni wyraz
B = [1:10; 1:2:20]
c = 10:1; % wektor "pusty"
c = 10:-1:1 % poprawny zapis
A = [2 3 3; 4 5 -1]
B = [-1 0 1; 1 2 3]
C = [A B]
D = [A;B]
A + B
B + A % dodawanie macierzy jest przemienne
A - B
C-D % błąd! złe rozmiary
A' % transpozycja
B'
C'
D'
A*D' % mnożenie macierzowe (wiersz * kolumna)
B'*C
A*B'
B'*A % mnożenie macierzy nie jest przemienne!
% A*B % złe wymiary!
A.*B % mnożenie tablicowe (wyraz * wyraz)
E = [-3 4; 2 5];
F = [2 3; -3 4];
E.*F
E^3
E**E
E.^3 % podniesienie wszystkich wyrazów do potęgi 3
E.^F % podniesienie wyrazów E do potęg F
E^-1 % odwrotność macierzy
E^-1*E
F^-1
F*F^-1 % błędy zaokrągleń
E.^-1 % odwrotności wszystkich wyrazów
E.*E.^-1
E/F % dzielenie prawostronne
E*F^-1

```

```

E./F
E\F % dzielenie lewostronne
inv(E)*F
E.\F
A = zeros(4,5) % macierz zerowa
zeros(3)
zeros(3,3)
zeros(3,1)
B = ones(3,4) % macierz jedynekowa
ones(4)
ones(1,4)
C = eye(5) % macierz jednostkowa
eye(3,4)
A = [E F; -F E]
diag(A) % przekątna główna macierzy
B = diag([2 3 -4 5]) % macierz diagonalna
C = diag(diag(A))
A
sin(A)
cos(A)
sqrt(abs(A))
log(abs(A))
A = rand(4,5) % macierz pseudolosowa z przedziału (0,1)
A = rand(3,4)*10 % macierz pseudolosowa z przedziału (0,10)
A = rand(3,2)*10-4 % macierz pseudolosowa z przedziału (-4,6)
A = round(rand(10,4)*20-7) % macierz pseudolosowa liczb całkowitych z
przedziału [-7,13]
A(1,2) % element z pierwszego wiersza i drugiej kolumny
A(1,:) % cały pierwszy wiersz
A(:,2) % cała druga kolumna
A(17) % siedemnasty element macierzy licząc wzdłuż kolumn
A(:) % zamiana macierz w wektor (wzdłuż kolumn)
A
A([1 5 8],:) % podmacierz: całe pierwszy, piąty i ósmy wiersze macierzy
A([1 5 8],[1 4]) % podmacierz: wyrazy na przecięciu: pierwszy, piąty i ósmy
wiersz macierzy oraz pierwsza i druga kolumna
A(1:2:end,:) % wszystkie wiersze o numerach nieparzystych
A(1:2:end,2:2:end)
A
A(:,3) = 0 % wyzerowanie trzeciej kolumny
A(:,3) = [] % usunięcie trzeciej kolumny
a
max(a) % element maksymalny wektora
min(a)
sum(a)
prod(a) % iloczyn elementów wektora
sum(a)/3 % średni element wektora
max(A) % wiersz zawierający maksymalny element macierzy
max(max(A)) % maksymalny element macierzy
size(A) % wymiary macierzy
size(A,1) % liczba wierszy
size(A,2) % liczba kolumn
length(A) % większy z wymiarów
sum(sum(A))/(size(A,1)*size(A,2)) % średni element macierzy
a
b = [1 2 3]
b*a % iloczyn skalarny wektorów
dot(a,b)
dot(b,a)
a*b % iloczyn diadyczny wektorów
a'*b % błąd wymiarów!
cross(a,b) % iloczyn wektorowy wektorów
cross(b,a)
norm(a) % norma (długość) wektora

```

```

norm(b)
dot(a,b)/(norm(a)*norm(b)) % cosinus kąta między wektorami
acos(ans)*180/pi % kąt w mierze stopniowej
E
F
det(E) % wyznacznik macierzy
det(F)
cond(E) % wskaźnik uwarunkowania macierzy
cond(F)
A = [1 1; 2 2]
det(A) % wyznacznik macierzy osobliwej
A^-1
inv(A) % inaczej odwrotność
A = [2 1 3; 4 -5 6; 7 8 10]
B = [13; 12; 53]
x = A^-1 * B % rozwiązanie układu równań A*x = B
inv(A) * B % j.w.
A\B % j.w., ale bardziej ogólne
eig(A) % wartości własne macierzy
[u,v] = eig(A) % wektory (kolumnowo) i wartości własne macierzy
rank(A) % rząd macierzy
rank(E)
rank(F)

```

Ćwiczenia

1. Utworzyć w oknie poleceń w Matlabie

- wektory $a = [-1 \ 2 \ 3 \ 5]$, $b = [0 \ 1 \ 1 \ 2]$, $c = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$, $d = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}$

- macierze $A = \begin{bmatrix} \sin(\pi/6) & e^{-2} \\ \operatorname{tg}(45^\circ) & (2.3)^4 \\ 4^{-3} & |\arcsin(-0.5)| \\ \log_4 7 & \ln 6 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ -2 & -1 & 0 \end{bmatrix}$

- wierszowy wektor x złożony z liczb parzystych od 2 do 50
- macierz jednostkową C o wymiarze 5×5
- macierz zerową D o wymiarze 2×3
- macierz E o wymiarze 4×4 złożoną z losowych liczb całkowitych z przedziału $[-5 \ 10]$

Wskazówka: wykorzystać operatory $[]$; $:$; * $+$ oraz funkcje `eye`, `zeros`, `round`, `rand`, `sin`, `tan`, `exp`, `abs`, `asin`, `log`, `log10` oraz wzór na zamianę podstawy logarytmu

2. Obliczyć w Matlabie

- transpozycje wektora a i macierzy B
- iloczyn macierzy B oraz wektora c
- liczbę elementów wektora x
- sumę wszystkich elementów wektora x oraz sumę wszystkich elementów macierzy E
- sumę pierwszej kolumny macierzy A oraz wektora a
- kwadraty wszystkich elementów macierzy A
- iloczyn skalarny wektorów c i d
- długości wektorów a i b
- kąt pomiędzy wektorami a i b
- iloczyn wektorowy wektorów c i d
- maksymalny element macierzy A
- rzędy macierzy A i B
- wyznacznik i odwrotność macierzy E
- rozwiązanie układu równań $E \cdot x = b^T$
- wartości i wektory własne macierzy $F = E^T \cdot E$

Wskazówka: wykorzystać operatory $+$ $*$ \backslash $'$. oraz funkcje `sum`, `dot`, `sqrt`, `acos`, `cross`, `max`, `rank`, `det`, `inv`, `eig`