

Wstęp do pakietu Matlab

1. Deklaracja i adresowanie elementów macierzy.

Wprowadzić macierz

$$\begin{bmatrix} 11 & 12 & 13 & 14 \\ 21 & 22 & 23 & 24 \\ 31 & 32 & 33 & 34 \\ 41 & 42 & 43 & 44 \end{bmatrix}$$

w sposób możliwie najprostszy. Sprawdzić na komputerze przewidywany efekt wykonania następujących operacji:

a) $A(:,1)$, b) $A(2,:)$, c) $A(:,2:3)$, d) $A(2:3,2:3)$, e) $A(:,1:2:3)$, f) $A(2:3)$, g) $A(:,)$, h) $A(:,:)$, i) $\text{ones}(2,2)$, j) $\text{eye}(2)$, k) $B=[A, [\text{ones}(2,2); \text{eye}(2)]]$, l) $b=\text{diag}(A)$, m) $\text{diag}(A,1)$, n) $\text{diag}(A,-1)$, o) $\text{diag}(A,-2)$, p) $\text{diag}(b)$,

2. Operacje na macierzach.

Dane są następujące macierze:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 3 \\ 1 & 8 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

Wyznaczyć:

a) $|A|$; b) A^t ; c) $2A + 3B^t$; d) $A^t B^t$; e) $B^t A^t$; f) $B A A^{-1}$; g) $|A||B|$; h) $|AB|$.

3. Rozwiązanie układów równań.

W oparciu o rachunek macierzowy rozwiązać następujące układy równań

$$\text{a) } \begin{cases} 5x + 2y = -1 \\ 3x + 3z - 9 = 0 \\ 2y - 2z + 4 = 0 \end{cases}, \quad \text{b) } \begin{cases} 2x + 8y - z - 2t = 2 \\ 15y + 2z + 3t = 1 \\ 4x + 10y - 2z = 0 \\ 3x + 6y + 2t = 1 \end{cases}$$

4. Odwracanie macierzy

(a) Wygenerować 5 macierzy A, B, C, D, E o wymiarach 2×2 za pomocą funkcji *rand*.

(b) Obliczyć bez wykorzystywania funkcji *inv* macierz $F = A^{-1}[B + C^{-1}(D^{-1}E)]$.

(c) Bez wykorzystywania funkcji *inv* i za pomocą jednego rozkazu obliczyć pierwszą kolumnę macierzy A^{-1} . Sprawdzić wyniki otrzymane w p. (b) i (c) używając rozkazu *inv*.

5. Operacje tablicowe

Wprowadzić wektory:

$$a = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad b = [2 \quad 3 \quad 2]$$

i sprawdzić wyniki następujących operacji:

a) $a.*b$, b) $a.\backslash b'$, c) $a'./b$.

6. Funkcje i skrypty.

Uwaga - w celu zachowania zgodności z wersją 5.x Matlab'a należy nazywać pisane funkcje tak samo, jak m-pliki w których są przechowywane.

(a) Napisać prosty skrypt wyznaczający sumę kwadratów tych elementów wygenerowanej losowo macierzy o rozmiarach 4×4 , które leżą poniżej głównej przekątnej. Następnie przerobić skrypt na funkcję której argumentami mają być dowolna macierz, oraz potęga do której należy podnosić jej elementy. Rozbudować funkcję do postaci takiej aby funkcja zwracała dwie wartości - macierz z podniesionymi do potęgi poszczególnymi elementami oraz potęgę macierzy wejściowej.

(b) Napisać funkcję obliczającą silnię danej liczby w wersji rekurencyjnej oraz nierekurencyjnej. Porównać wyniki z wartościami generowanymi przez funkcję wbudowaną *factorial*. Dla jakiej maksymalnej wartości argumentu wejściowego otrzymany wynik jest jeszcze dokładny i skąd wynika ograniczenie?

- (c) Napisać funkcję nierekurencyjną oraz rekurencyjną obliczającą n -ty wyraz ciągu Fibbonaciego definiowanego w postaci: $f(1) = 1$, $f(2) = 1$, $f(n) = f(n-1) + f(n-2)$.

Porównać szybkość działania wersji rekurencyjnych i nierekurencyjnych funkcji z p. b i c. Przydatne mogą być polecenia Matlabu *tic*, *toc*, *time*, *cputime*.

7. Wykresy 2-D

Zaprogramować wyświetlenie w oknie graficznym Matlabu wykresów następujących funkcji przy wykorzystaniu funkcji *plot*:

- (a) $y(t) = 1 - 2e^{-t} \sin(t)$, dla $0 \leq t \leq 8$.
(b) $\begin{cases} y_1(t) = 5e^{-0.2t} \cos(0.9t - \frac{\pi}{6}) + 0.8e^{-2t}, & \text{dla } 0 \leq t \leq 30 \\ y_2(t) = 1.25e^{-t} \end{cases}$

Wykresy przedstawić w tym samym oknie graficznym definiując inny kolor i symbol dla każdej funkcji. Następnie dodać wykresu tytuł (funkcja *title*) oraz opisy osi (*xlabel*, *ylabel*).

8. Wykresy 3-D

Zaprogramować wyświetlenie w oknie graficznym Matlabu wykresów następujących funkcji:

- (a) $z = x^2 + y^2$, dla $-2 \leq x \leq 2$, $-2 \leq y \leq 2$,
(b) $z = \frac{1}{(x+1)^2 + (y+1)^2 + 1} - \frac{1.5}{(x-1)^2 + (y-1)^2 + 1}$, dla $-5 \leq x \leq 5$, $-5 \leq y \leq 5$.

Sprawdzić działanie następujących funkcji graficznych: *plot3*, *contour*, *contour3*, *pcolor*, *image*, *mesh*, *meshc*, *meshz*, *surf*, *surfc*, *surfl*, *zlabel*, *view*.