

Kolokwium z Matlaba - gr. 3

Informacje wstępne

Przed rozpoczęciem rozwiązywania zadań, należy na pulpicie utworzyć katalog nazwany 'ImieNazwisko' (bez polskich liter a następnie włączyć zapisywanie sesji matlaba do pliku. W tym celu należy wykonać komendę:

```
diary('sciezka_do_pulpitu\Moj_katalog\Imie_Nazwisko.txt');
```

Przed wpisywaniem komend dla danego zadania należy w konsoli matlaba wprowadzić polecenie (znak procentu oraz Zadanie i numer zadania)

```
% Zadanie nr
```

Wszystkie poprawne polecenia zapisujemy dodatkowo w pliku 'zadania_imienazwisko.txt' podając numer zadania do którego dotyczy się rozwiązanie.

1 Zadanie (1p)

Wykonaj poniższe działania:

$$\arctan\left(\sqrt{\frac{\log_2(5)}{e^{-2}}}\right) = 1.3339 \quad (1)$$

$$e^{\tan(0.66\pi)} = 0.1622 \quad (2)$$

2 Zadanie (1p)

Wykorzystując wbudowane funkcje tworzące macierze specjalne oraz indeksowanie, utwórz poniższą macierz

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 2 & 2 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 2 & 2 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 2 & 2 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 4 & 4 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 4 & 4 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 4 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

3 Zadanie (1p)

Mając dane macierze M, P, utwórz macierz N o odpowiednim rozmiarze i oblicz wyrażenie macierzowe

$$\frac{1}{2}P^{-1} * N^T * M \quad (3)$$

$$N = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & \cdots & n \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & n-1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & n-2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & n-3 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & n-m+1 \end{bmatrix} \quad M = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 4 \\ 5 & 5 & 5 & 5 \end{bmatrix} \quad P = \begin{bmatrix} 30 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 22 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 14 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

4 Zadanie (1p)

Korzystając z wzoru oraz wykorzystując operacje wektorowe

$$\cos(x) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i x^{2i}}{(2i)!} \quad (4)$$

oblicz przybliżenie wyrażenia $\cos(2)$ dla pierwszych 100 wyrazów sumy.

5 Zadanie (1p)

Narysuj na jednym oknie graficznym wykresy funkcji

- $y = x * 2^{\arctan(x)}$
- $y = \sin(x) * \log_2(x^2 + 0.05)$

dla $x \in [-2\pi, 2\pi]$. Każdy wykres powinien być narysowany innym kolorem i krojem linii. Do wykresu dodaj tytuł 'Wykresy funkcji', legendę z nazwami funkcji, oraz zmień zakres osi y na $[-6, 18]$.

6 Zadanie (1p)

Narysuj wykres funkcji 3D

$$f(x, y) = \log_2(\sqrt{x^2 + y^2}), \quad x, y \in [-9, 9]$$

7 Zadanie (2p)

Napisz skrypt o nazwie 'hilberttab.m' generujący macierz hilberta H o wymiarach 20x20, zdefiniowaną następująco:

$$H_{ij} = \frac{1}{i + j - 1} \quad (5)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \cdots & \frac{1}{n} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \cdots & \frac{1}{n+1} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \cdots & \frac{1}{n+2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{1}{m} & \cdots & \cdots & \frac{1}{m+n+1} \end{bmatrix}$$

Macierz zapisz w twoim katalogu w pliku hilberttab.mat.

8 Zadanie (2p)

Napisz funkcję, która dokonuje normalizacji Minkowskiego ($p=5$) wierszy macierzy przekazanej jako parametr, zwraca dwie wartości: znormalizowaną macierz oraz wektor z wartościami normy dla każdego wiersza. Wymiary tablicy możesz określić używając funkcji 'size(tab)'. Normę wektora dla podanego 'p' obliczamy, korzystając z wzoru:

$$\|x\| = \sqrt[p]{\sum_{i=1}^N x_i^p} \quad (6)$$

Wektor unormowany otrzymujemy:

$$x_{norm} = \frac{x}{\|x\|} \quad (7)$$