

Esercizio 1.

Scrivere un programma MatLab che permetta all'utente di scegliere di tabulare i valori di una tra le tre seguenti funzioni a scelta in punti equidistanti nell'intervallo specificato con passo 0.0001, visualizzando in tabella il valore di x ed il corrispondente valore della funzione. Visualizzare anche il grafico.

Le funzioni sono:

- 1.) $\sin(x)/(x^3+2)$ $[-1,1]$
- 2.) $1/(1+25*x^2)$ $[-1,1]$
- 3.) $x/(x^2 + 0.001)$ $[-1,1]$

Esercizio 2 Consideriamo la matrice A formata da $n = 4$ righe e $m = 6$ colonne.

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 \\ 15 & 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \end{bmatrix}.$$

- (i) Costruire la matrice B formata dalle colonne di A disposte in ordine inverso (ossia, la 1° colonna di B è la 6° di A , la 2° di B è la 5° di A e così via).
- (ii) Costruire la matrice formata dalle sole colonne pari di A .
- (iii) Costruire la matrice A formata dalle sole righe dispari di A .
- (iv) Costruire la matrice formata dalle righe 1, 4, 3 e dalle colonne 5, 2.
- (v) Costruire il vettore formato dagli elementi diagonali a_{kk} , $k = 1, \dots, n$

3) Realizzare una m-function che preso in input un vettore, ne restituisca la norma 1 e la norma infinito.

4) Realizzare una m-function che presa in input una matrice, ne restituisca la norma 1, la norma infinito.

Verificate su matrici a vostra scelta la validità della seguente relazione di equivalenza tra norme di matrici quadrate di ordine n :

$$\frac{1}{n} \|A\|_{\infty} \leq \|A\|_1 \leq \sqrt{n} \|A\|_{\infty}$$

5) Realizzate una m-function che preso in input in vettore ed un flag il cui valore specifica se si vuole fare l'ordinamento in ordine crescente o decrescente, restituisca in output il vettore ordinato.

1. Generare un vettore x di 100 componenti, costituito da numeri reali compresi tra 0 e 2 equispaziati, ed un vettore y di 30 componenti con passo 0.5. Si verifichi, inoltre, la dimensione di x e quella di y .
2. Salvare in due file .mat i vettori generati nell'esercizio precedente, cancellare le variabili del workspace di Matlab, caricare nel workspace x e y .
3. Generare una matrice random A di dimensione 5×6 , estrarre la riga 3; estrarre la colonna 2; aggiungere una riga; aggiungere una colonna; estrarre da A una sottomatrice 2×2 .
4. Generare una matrice di dimensione 3×3 di zeri e una matrice di dimensione 4×4 di tutti uno.
5. Costruire una matrice diagonale a partire dal vettore (1,2,3,4).
6. Sostituire gli elementi di una matrice che sono maggiori di 3 con 5.
7. Generare tre matrici quadrate A , B , C di ordine 10 ed effettuare le seguenti operazioni:
 - a. trasporre A (ovvero calcolare A^T);
 - b. calcolare $D=B * C$ (prodotto matrice-matrice) e $E=A+B+C$;
 - c. estrarre la diagonale della matrice A ;
8. Moltiplicare elemento per elemento i vettori $x=[1 \ 1 \ 1 \ 1]$ ed $y=[2 \ 3 \ 4 \ 5]$; calcolare il prodotto scalare dei due vettori assegnati.
9. $X=[3 \ 5 \ -1 \ 2 \ -6 \ 1 \ 7 \ -0.5 \ 0.9]$ è un vettore di misurazioni. I valori $-2 < x_i < 2$ sono errati. Eliminarli e sostituirli con tanti zeri alla fine dell'array.

Costruire con il minor numero di comandi i seguenti vettori e le seguenti matrici:

1. $[1 \ 2 \ 3 \ \dots \ 19 \ 20 \ 19 \ \dots 2 \ 1]$

2. $[0 \ 0.1 \ 0.2 \ \dots \ 1]$

3. $[100 \ 99 \ \dots \ 0]$

4. $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 1 & 2 & 3 & \dots & 10 \\ 0 & 2 & 0 & 1 & 2 & 3 & \dots & 10 \\ 0 & 0 & 2 & 1 & 2 & 3 & \dots & 10 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 2 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 2 & 3 & 3 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$