

Seconda Esercitazione Matlab

Corso di Laurea in Ingegneria Matematica
10 Novembre 2009

- 1) Creare un array tridimensionale **D** aventi le seguenti matrici come tre strati

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 8 & -3 & 5 \\ 7 & 8 & 10 \end{pmatrix} \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 2 & 9 & 0 \\ -5 & -3 & 25 \\ -7 & 18 & 0 \end{pmatrix} \quad \mathbf{C} = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 2 \\ 5 & -3 & 2 \\ 7 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Trovare l'elemento massimo in ogni strato di **D** e l'elemento massimo di **D**.

- 2) Creare quattro funzioni anonime per rappresentare in un grafico la funzione $f(x) = 6e^{3\cos x^2}$, che è composta dalle funzioni $h(z) = 6e^z$, $g(y) = 3\cos y$ e $q(t) = t^2$. Utilizzare la funzione anonima per rappresentare $f(x)$ nell'intervallo $[0, 4]$.
- 3) Creare una funzione primaria con una sottofunzione per calcolare gli zeri della funzione $3x^3 - 12x^2 - 33x + 90$ nell'intervallo $[-10, 10]$.
- 4) Creare, con un editor di testo, un file che contiene i seguenti dati:

Azione A	Azione B	Azione C
190	220	170
180	170	130
220	200	220
210	190	230
250	240	190
190	180	170
170	160	200
210	250	210
270	280	240
290	270	280

Caricare il file all'interno di Matlab e calcolare la somma ed il valore medio di ogni colonna (usare la funzione `mean`).

- 5) Supposto che gli array definiti sopra contengano i prezzi in euro di tre titoli azionari nel periodo di 10 giorni. Utilizzare Matlab per trovare:
1. il numero dei giorni in cui il prezzo dell'azione A è stato maggiore sia del prezzo di B sia del prezzo di C.
 2. il numero dei giorni in cui il prezzo dell'azione A è stato maggiore del prezzo di B o del prezzo di C.
 3. il numero dei giorni in cui il prezzo dell'azione A è stato maggiore del prezzo di B o del prezzo di C, ma non di entrambi.

6) L'altezza e la velocità di un oggetto che viene lanciato con una velocità iniziale v_0 ed un angolo θ (rispetto all'orizzontale) sono date dalle seguenti formule:

$$h(t) = v_0 t \sin \theta - 0.5gt^2, \quad v(t) = \sqrt{v_0^2 - 2v_0gt \sin \theta + g^2t^2},$$

essendo g l'accelerazione di gravità. L'oggetto cadrà al suolo quando $h(t) = 0$, nell'istante $t_s = \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$. Creare una function che restituisca il valore t_s . Supposto $\theta = 30\text{gradi}$, $v_0 = 40\text{m/s}$, $g = 9,81\text{m/s}^2$, utilizzare gli operatori logici di Matlab per calcolare gli istanti in cui:

1. L'altezza non è minore di 15m .
2. L'altezza non è minore di 15m e contemporaneamente la velocità non è maggiore di 36m/s .
3. L'altezza è minore di 15m o la velocità è maggiore di 35m/s .

7) Le coordinate (x, y) di un oggetto in funzione del tempo sono date da

$$\begin{cases} x(t) = 5t - 10 \\ y(t) = 25t^2 - 120t + 144 \end{cases} \quad t \in [0, 4]$$

Scrivere un programma Matlab per determinare l'istante in cui l'oggetto è più vicino all'origine $(0, 0)$. Determinare anche la minima distanza.

8) Dato l'array

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -4 \\ -8 & -1 & 33 \\ -17 & 6 & 9 \end{pmatrix}$$

scrivere un programma che crea l'array \mathbf{B} calcolando il logaritmo naturale di tutti gli elementi di \mathbf{A} i cui valori sono maggiori di 1 ed aggiungendo 20 ad ogni elemento che è minore od uguale ad 1.

9) Riferendosi all'esercizio **6)**, scrivere un programma che calcola l'altezza massima raggiunta dall'oggetto, la distanza orizzontale percorsa (gittata) oppure l'istante in cui l'oggetto raggiunge il suolo. Il programma dovrà accettare come input la scelta della grandezza che l'utente vorrà calcolare ed i valori θ , v_0 . Provare il caso $\theta = 30\text{gradi}$, $v_0 = 40\text{m/s}$.

10) La serie di Leibnitz

$$\sum_{k=0}^n (-1)^k \frac{1}{2k+1}$$

converge a $\pi/4$. Rappresentare in un diagramma la differenza fra $\pi/4$ e la somma $S(n)$ in funzione di n , per $n \in [0, 500]$.

11) In certi tipi di vibrazioni strutturali una forza periodica che agisce sulla

struttura fa aumentare e diminuire ripetutamente nel tempo l'ampiezza delle vibrazioni (battimento, tipico anche delle onde sonore). Gli spostamenti di una particolare struttura sono descritti dalla seguente funzione:

$$y(t) = \frac{1}{f_1^2 + f_2^2} (\cos f_1 t - \cos f_2 t),$$

dove y è lo spostamento in centimetri e t il tempo in secondi.

Creare un diagramma per rappresentare y in funzione di t nell'intervallo $[0, 20]$ per $f_1 = 8 \text{ rad/s}$ e $f_2 = 1 \text{ rad/s}$. Scegliere in numero sufficiente di punti per ottenere un diagramma accurato e munirlo di etichette.

11) Il seguente prospetto elenca le temperature medie rilevate in una città in vari anni. Rappresentare i dati in tre diagrammi: steli, barre e gradini.

Anno	Temperatura
1990	18
1991	19
1992	21
1993	17
1994	20

12) I voti di 80 studenti sono distribuiti nel seguente modo:

Voto	Numero Studenti
A	23
B	32
C	19
D	6

Utilizzare la funzione **pie** per rappresentare in un diagramma a torta la distribuzione dei voti; aggiungere il titolo e le lettere dei voti alle fette della torta.

13) Un robot ruota attorno alla sua base compiendo due giri al minuto, mentre abbassa il braccio ed estende la mano. Il robot abbassa il braccio al ritmo di 120 gradi al minuto ed estende la mano alla velocità di 5 metri al minuto. Il braccio è lungo 0,5 m. Le coordinate xyz della mano sono:

$$\begin{cases} x(t) = (0,5 + 5t) \sin(\frac{2\pi}{3}t) \cos(4\pi t) \\ y(t) = (0,5 + 5t) \sin(\frac{2\pi}{3}t) \sin(4\pi t) \\ x(t) = (0,5 + 5t) \cos(\frac{2\pi}{3}t) \end{cases}$$

dove t è il tempo in minuti. Rappresentare il percorso della mano in un diagramma tridimensionale per $t \in [0, 2]$ minuti.

14) Creare i diagrammi a contorno ed a superficie per la funzione $z = x^2 - 2xy + 4y^2$, che presenta un minimo nell'origine e per la funzione $z = (x - y^2)(x - 3y^2)$

che presenta una singolarità nell'origine.

15) Una piastra metallica quadrata viene riscaldata ad 80 gradi centigradi nell'angolo che ha coordinate $(1, 1)$. La distribuzione della temperatura nella piastra è data dalla formula:

$$T(x, y) = 80 e^{-(x-1)^2} e^{-3(y-1)^2}.$$

Creare i diagrammi a contorno ed a superficie per la temperatura. Assegnare un'etichetta agli assi. Qual è la temperatura dell'angolo di coordinate $(0, 0)$?