Prima Esercitazione Matlab

Corso di Laurea in Ingegneria Matematica

03 Novembre 2009

1) Scrivere un file script che permetta di calcolare le seguenti espressioni:

$$\frac{yx^3}{x-y}, \quad \frac{e^x + \sin(xy)}{|x-y| \tan x}, \quad \left(\log x + \frac{1}{xy}\right)^{-1},$$

essendo x ed y due array di 10 numeri equispaziati dell'intervallo $[0, 100]$.

2) Verificare che il seguente sistema lineare

$$\begin{cases} 7x + 14y - 6z = 95 \\ 12x - 5y + 9z = -50 \\ -5x + 7y = -15z + 145 \end{cases}$$

ammette una sola soluzione e determinarla.

3) Trovare tutte le radici della seguente equazione:

$$13x^3 + 182x^2 - 184x + 2503 = 0.$$

Rappresentare il diagramma del polinomio nell'intervallo $[-5, 5]$.

4) La Serie di Fourier della funzione

$$f(x) = \begin{cases} 1 & 0 < x < \pi \\ -1 & -\pi < x < 0 \end{cases}$$

ha la seguente forma

$$\frac{4}{\pi}\left(\sin x + \frac{\sin 3x}{3} + \frac{\sin 5x}{5} + \frac{\sin 7x}{7} \dots\right).$$

1. Calcolare la somma dei primi 15, 25 e 55 termini della serie.
2. Rappresentare graficamente la $f(x)$ e la sua rappresentazione in serie di Fourier utilizzando i primi quattro termini indicati.

5) La *cicloide* è una curva descritta da un punto P di una circonferenza (di raggio r) che rotola sull'asse x. Le equazioni parametriche della curva sono

$$\begin{cases} x = r(\theta - \sin\theta) \\ y = r(1 - \cos\theta) \end{cases}$$

Rappresentare la cicloide nel caso $r = 3$ e $\theta \in [0, 4\pi]$.

6) Supponendo che $x = [-15, -8, 9, 8, 5]$ e $y = [-20, 12, -4, 8, 9]$, utilizzare Matlab per trovare i valori e gli indici degli elementi di x che sono maggiori dei corrispondenti elementi di y.

7) Rappresentare la funzione $f(x) = 10(1 - e^{-x/4})$ nell'intervallo $0 \leq x \leq x_{max}$, utilizzando un ciclo 'while' per determinare il valore di x_{max} in modo che $y(x_{max}) = 9.8$. Assegnare un titolo al diagramma e dei label agli assi.

8) Creare in Matlab la seguente matrice

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 7 & -4 & 12 \\ -5 & 9 & 10 & 2 \\ 6 & 13 & 8 & 11 \\ 15 & 5 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

a) Creare un array B di ordine 4×3 formato da tutti gli elementi compresi fra la seconda e la quarta colonna di A.
b) Creare un array C di ordine 3×4 formato da tutti gli elementi compresi fra la seconda e la quarta riga di A.
c) Creare un array D di ordine 2×3 formato da tutti gli elementi delle prime due righe e delle ultime tre colonne di A.

9) Date le matrici:

$$A = \begin{pmatrix} 64 & 32 \\ 24 & 16 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 16 & -4 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$$

a) Calcolare la matrice prodotto AB.
b) Elevare al cubo gli elementi di B.
c) Dire se esistono le matrici inverse ed in caso affermativo determinarle.
d) Determinare $3A^2 + 5B - \frac{1}{2}A^{-1}$.

10) Calcolare il prodotto $(10x^3 - 9x^2 - 6x + 12)(5x^3 - 4x^2 - 12x + 8)$ ed il resto e quoziente di $\frac{14x^3 - 6x^2 + 3x + 9}{5x^2 + 7x - 4}$.

11) La capacità di due conduttori paralleli di lunghezza L e raggio r, posti ad una distanza d nell'aria, è dato da:

$$C = \frac{\pi \epsilon L}{\ln(d - r) - \ln r},$$

dove ϵ è la permeabilità dell'aria ($\epsilon = 8,854 \times 10^{-12}\, F/m$). Scrivere un file script che accetta i valori di input dell'utente per d, L e r e poi calcola e visualizza la capacità C ed il suo logaritmo naturale.

12) Scrivere un programma Matlab che calcolare le radici dell'equazione $ax^2 + bx + c = 0$ noti i valori a, b e c. Identificate le parti reali ed immaginarie delle radici. Testare il programma nei casi:

1. $a = 2$, $b = 10$, $c = 12$
2. $a = 3$, $b = 24$, $c = 48$

3. $a = 4$, $b = 24$, $c = 100$

13) Il seguente array

$$prezzo = [190, 180, 220, 210, 250, 190, 170, 210, 270, 290],$$

contiene i prezzi (in euro) di un determinato titolo azionario nel periodo di 10 giorni. Determinare il numero dei giorni in cui il prezzo è stato maggiore di 200 euro.

14) Dato un numero x ed il quadrante q ($q = 1, 2, 3, 4$), scrivere un programma che calcoli $\sin^{-1}(x)$ in gradi, tenendo conto del quadrante. Il programma dovrà visualizzare un messaggio di errore se $|x| > 1$.

15) Rappresentare la funzione

$$f(x) = (x^2 + 5)\Big(1 - \frac{|x|}{x}\Big) + \Big(\ln \frac{x^2 + 5}{1 + \sqrt{x^2 + 5}}\Big)\Big(1 + \frac{|x|}{x}\Big),$$

nell'intervallo $[5, 20]$.