

Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale/ Meccanica

Laboratorio di Analisi Numerica

A.A. 2011/2012 – II Ciclo

Esercitazione 2

Creare una cartella <cognome> in C: dove verranno salvati i file creati nella sessione di lavoro.

Appena entrati in MATLAB posizionarsi in <cognome>.

Risolvere in ambiente MATLAB i seguenti esercizi.

1. CANCELLAZIONE NUMERICA. Nello script **ex1.m** dati i due numeri x, y :

$$x = 5$$

$$y = 5 - a \Rightarrow (x - y) = a$$

calcolare l'errore relativo sulla loro differenza $\varepsilon_{x-y} = \frac{|fl(x-y) - (x-y)|}{|(x-y)|}$ e stamparlo in una

tabella insieme all'errore relativo percentuale, al diminuire di a nel range [1e-1:1e-18].

NB: con $fl(x-y)$ si considera il numero finito con cui il computer approssima il risultato di $x-y$.

ASSOCIATIVITA'. Aggiungere alla tabella appena costruita nello script **ex1.m** una colonna contenente il valore 1 se $fl(fl(1+a)-1)=fl(1+fl(a-1))$, 0 altrimenti. Perché per $a=1e-1$ l'operazione non è associativa mentre per $a=1e-2$ lo è?

2. Dopo aver esplorato mediante l'*help* di Matlab, le potenzialità del comando **plot** e in particolare come utilizzare i parametri **color**, **style** e **marker**, scrivere uno script **ex2.m** che disegna in quattro sottofinestre i grafici delle funzioni

$$f_1(x) = 5x^2$$

$$f_2(x) = 5\sin^2(x) + x\cos^2(x)$$

$$f_3(x) = xe^x$$

$$f_4(x) = \ln(x) + \sin(x)$$

Si utilizzi una discretizzazione dell'intervallo di definizione in 100 punti per opportuni intervalli. Si aggiungano titolo e label x ed y .

3. Disegnare nello script **ex3.m** il percorso definito dalla curva di equazione parametrica:

$$F(t) = \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 0 \end{pmatrix}t + \begin{pmatrix} -9 \\ -3 \end{pmatrix}t^2 + \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix}t^3$$

per $t \in [0,1]$. Disegnare poi una particella (simbolo 'o') che si muove lungo la curva per $t \in [0,1]$ (usare comando `drawnow`) e osservare la velocità ($F'(t)$) del punto al variare di t .

4. Sia definita nella function **funz.m** la funzione:

$$Z = \sin(\sqrt{X^2+Y^2});$$

Nello script **plot_superficie.m** visualizzare i seguenti grafici:

- (a) In figura 1 visualizzare la superficie descritta da funz.m in un dominio X,Y in [-5,5] con step 0.5. (Utilizzare meshgrid() e mesh)
- (b) In figura 2 visualizzare la superficie descritta da funz.m in un dominio X,Y in [-5,5]. (Utilizzare meshgrid() e surf(Z) o surf(X,Y,Z))
- (c) In figura 3, modificare il grafico di figura 2 con shading interpolato e altra colormap (Utilizzare shading e colormap) escludere gli assi.
- (d) Generare in figura 4 un *contour plot* di Z.
- (e) Generare in figura 5 una combinazione della superficie Z e suo contour plot (consultare l'help del comando surf).

5. Scrivere ed eseguire un programma che implementi la seguente ricorrenza:

$$x_0 = 1/2$$

$$x_{k+1} = x_k / 2 \quad \text{se} \quad x_k + 1 > 1$$

altrimenti STOP

Giustificare l'output prodotto dal programma e confrontarlo con la variabile *eps*.

6. Scrivere la funzione Matlab **creamat.m** per la creazione della matrice di Fourier $\{F_{j,k}\}$

$$f_{j,k} = e^{i \frac{2\pi}{m} (j-1)(k-1)} \quad j = 1, 2, \dots, m \quad k = 1, 2, \dots, n.$$