

Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale/ Meccanica

Laboratorio di Analisi Numerica

A.A. 2015/2016 – 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. La popolazione tende a crescere esponenzialmente seguendo il modello:

$$P = P_0 e^{rt}$$

dove P è la popolazione attuale, P₀ quella iniziale, r fattore di incremento, t tempo. Scrivere una function **[P]=popolazione(P0,r,t)**, che calcoli la crescita di una popolazione. Provare poi da command window la funzione creata per determinare quanti conigli si avranno dopo 10 anni di allevamento, per una popolazione iniziale di 100 conigli che crescono con un fattore del 90% (r=0.9) all'anno.

2. CANCELLAZIONE NUMERICA. Nello script **ex2.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.

Commentare in % i risultati ottenuti.

3. Si scriva una function dal nome **funsign.m** che crei la seguente funzione matematica:

$$f(x) = \begin{cases} -2x & \text{per } x < 0 \\ 0 & \text{per } x = 0 \\ 2x & \text{per } x > 0 \end{cases}$$

Realizzarla sia utilizzando un ciclo for e if, sia mediante un'unica istruzione compatta. Nello script **disegna_fun.m** richiamare funsign() per x=[-5:0.1:5] e farne il grafico per punti.

4. 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.

5. 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 surfc).

6. Scrivere ed eseguire un programma **ex6.m** 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*.

7. Consideriamo il problema di realizzare un generico menu a pulsanti che consenta di effettuare diverse scelte.

Scrivere uno script **menu1.m** che, a seconda della scelta utente, disegnerà un triangolo, un quadrato, un pentagono o un cerchio.