Metodi numerici per l'ingegneria navale - 23 luglio 2010 - Testo formato da **due** pagine.

Nota: Creare sul desktop una cartella in cui mettere tutti i file.
Come nome della cartella usare il proprio cognome.
Al termine della prova cliccare sul tasto start, scegliere il menu "Computer" e aprire il disco (W:Consegna).
Trascinare l'icona della cartella contenente i file dentro la finestra che si è aperta nel momento in cui si è fatto doppio click sul disco W:

Nel primo file creato, scrivere, come commento, anche Nome, Cognome e indirizzo e-mail
È possibile (anzi consigliabile) aggiungere, ove occorra, righe di commento agli m-file

$\boxed{\mathcal{A}}$ Costruire un m-file **funzione** col nome **`alfa(x)`**. La variabile di input sarà un vettore riga **`x`**. La funzione calcolerà la matrice a di formato $(n+1) \times (n+1)$ così fatta:

Se **`x`**$= (x_1, x_2, ..., x_n)$ e n è la lunghezza di **`x`**:

$$a = \left(\begin{array}{ccccc|c} x_1 & x_2 & \cdots & & x_n & n+1 \\ x_2 & x_2 & 0 & \cdots & 0 & n \\ x_3 & 0 & x_3 & ... & 0 & n-1 \\ ... & ... & ... & ... & ... & ... \\ x_n & 0 & 0 & ... & x_n & 2 \\ \hline n & n & n & ... & n & 1 \end{array}\right)$$

Consigli per un file di buona qualità:

1. Nel listato evitare, dove possibile, i comandi del tipo **`for...end`**.
2. Controllare bene le variabili di input e output.
3. Porre (dopo aver verificato che il file funzioni) dei simboli **`;`** alla fine di ogni istruzione.
4. Sarebbe bene che la funzione fosse *a prova di errore*:

   Se x non è un vettore riga, la funzione potrebbe dare un avvertimento e sostituire x con il suo appiattimento. Se x è uno solo uno scalare il programma dovrebbe dare errore e arrestarsi.

$\boxed{\mathcal{B}}$ Costruire un m-file **funzione** col nome **`beta(x,n)`**. Le variabili di input saranno **`x`** numero reale positivo e **`n`** numero intero positivo. La funzione calcolerà il vettore riga v di lunghezza **`n`** così fatto

$$v = \left(\frac{1}{x} \quad \frac{1}{x+1} \quad \frac{1}{x+2} \quad \cdots \right)$$

Consigli per un file di buona qualità:

Come sopra, inoltre controllo di errore: che x sia uno scalare positivo e un n intero positivo.

$\boxed{\mathcal{C}}$ Costruire un m-file **funzione** col nome **`gamma(n)`**.

Consideriamo l'intervallo $I = [2.5, 7]$ in $\mathbb{R}$.
Per ogni $t \in I$ consideriamo il vettore **`v=beta(t,n)`** $(n = 4, 5, ..., 8)$.
Sia $f(t) = \| u \|$ dove u è la soluzione dell'equazione $A\underline{x} = b$, essendo A la matrice **`alfa(v)`** (che dipende da t) e b la matrice colonna $\begin{pmatrix} v^T \\ 1 \end{pmatrix}$ (che dipende da t).
La funzione **`gamma`**

1. disegnerà la funzione $f(t)$ definita in I (passo 0.1).
2. determinerà (quindi a meno di $2 \cdot 10^{-1}$) il minimo m di $f(t)$ e il punto di minimo x_m.
3. avrà come output la matrice 1×2 $\quad [m, x_m]$
4. disegnerà sovrapposta la funzione $f'(t)$ calcolata mediante le differenze finite centrate.

Suggerimento:

Inizialmente può convenire fissare n (p.es. $n = 5$) e costruire uno script anziché una funzione. In seguito lo script potrà essere trasformato in funzione di n.

$\boxed{\mathcal{D}}$ Nel quadrato $[-2, 2] \times [-2, 2]$ sono definite le due funzioni

$$z_1(x, y) = 3 - x^2 - y^2 \qquad z_2(x, y) = 1 - x^2 - x$$

(rispettivamente una porzione di paraboloide ellittico e una porzione di cilindro parabolico.

1. Disegnare il grafico della compenetrazione delle due funzioni.
2. Proiettare sul piano $[xy]$ l'intersezione delle due superfici.

Specifiche:

1. Usare un passo $p = 0.1$
2. Per disegnare la compenetrazione conviene si usi il massimo tra le due funzioni.
3. Per proiettare l'intersezione può convenire creare una nuova funzione che valga 0 dove $z_1 > z_2$ e 1 in caso contrario e determinarne un'apposita curva di livello.

Salvare i comandi relativi in un m-file di tipo script col nome "delta.m".