Metodi numerici per l'ingegneria navale - 17 settembre 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 `v`**. La funzione calcolerà la matrice a costruita come segue:

$$a = v^T \cdot v + d$$

dove (con n opportuno) d è la matrice diagonale a lato

$$d = \begin{pmatrix} 1/n & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 1/(n-1) & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1/(n-2) & \cdots & 0 & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & & & \cdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 1/2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

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 v è un vettore colonna, la funzione potrebbe dare un avvertimento e sostituire v con la sua trasposta (usare comando **`warning`**).
   Se v non è né riga né colonna, la funzione potrebbe dare un avvertimento e sostituire a v la prima riga di v.

$\boxed{\mathcal{B}}$ Per ogni x reale, consideriamo il vettore v_1 di 15 elementi ottenuto dividendo in 14 parti uguali l'intervallo $\left[\frac{x}{20}, 2 + \frac{x}{20}\right]$.
Indi trasformiamo il vettore $v_1 = (t_1, ..., t_{15})$ nel vettore $v = \left(\frac{t_1^2}{1+t_1^4}\ , \ ...\ ,\ \frac{t_{15}^2}{1+t_{15}^4}\right)$.
Definiamo quindi le due funzioni di variabile reale

$$f(x) = \| \, 20 \cdot \textbf{alfa}(v) \, \| \qquad\qquad g(x) = \det(\textbf{alfa}(v) + I)$$

v il vettore sopra definito.

Costruire un m-file di tipo script col nome "bravo.m". . Lo script dovrà:

1. Tracciare i grafici di f e g nell'intervallo $[-10, 50]$ (passo 0.1)
2. Scrivere i punti di massimo e minimo (a meno di $2 \cdot 10^{-1}$) e i valori del massimo e del minimo di f e di g (nell'intervallo dato).
3. Scrivere (sempre a meno di $2 \cdot 10^{-1}$ e nell'intervallo dato) i punti in cui $f(x) = g(x)$.

Consigli per un file di buona qualità:

1. Nel listato evitare, dove possibile, i comandi del tipo **`for...end`**.
2. Curare l'output grafico e quello dei risultati a display.

$\boxed{\mathcal{C}}$ Costruire un m-file **funzione** col nome `carlo(y)`. La variabile di input sarà un vettore riga `y` di 5 elementi . Sia $y = (y_1, y_2, y_3, y_4, y_5)$ e poniamo $x = (0, 1, 2, 3, 4)$
Costruire il polinomio di Newton che interpola i dati di x e y usando lo schema alle differenze finite.
Il risultato della funzione sarà il tabulato della funzione polinomiale nell'intervallo $[0, 4]$ con passo 0.1.

Inoltre verranno disegnati sia la funzione che la spezzata.

Suggerimenti:

1. Trattandosi di soli 5 punti è consentito evitare un loop `for...end` per lo schema alle differenze di Newton.
2. Prendere in considerazione la possibilità di usare uno schema del tipo Hörner per tabulare il polinomio.
3. Opzionalmente la funzione potrebbe controllare che y abbia effettivamente solo 5 elementi.

$\boxed{\mathcal{D}}$ Consideriamo nel piano Oyz (notare Oyz e non Oxy) i tre punti (al variare di t)

$$P_1(0, 0) \qquad P_2(1, 2 + t) \qquad P_3(3, 1 + t)$$

1. Per $t = 0, 0.1, ..., 1$ costruire la parabola di Bézier avente P_1, P_2, P_3 come poligono di controllo, usando i polinomi di Bernstein.
2. Disegnare le 11 parabole (e relativi poligoni di controllo) sovrapposti.
3. Disegnare anche la superficie costituita dalle 11 parabole affiancate.

Specifiche:

1. Usare un passo $p = 0.1$ per disegnare le parabole.
2. Per costruire la superficie mediante le 11 parabole, ognuna di esse andrà collocata in un piano del tipo $x = k$.

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