Metodi numerici per l'ingegneria navale - 12 gennaio 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** di x e n col nome `alfa( )` che, dati $x \in \mathbb{R}$ e $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 4$, calcoli la matrice $n \times n$ denotata $\mathbf{a}(x, n)$ ottenuta nel seguente modo:

Siano innazitutto b e d le matrici seguenti

$$b = \begin{pmatrix} x & x/2 & x/3 & \cdots & x/n \\ x & x & x & \cdots & x \\ 2n-2 & 2n-4 & 2n-6 & \cdots & 0 \\ x+2 & x+2 & x+2 & \cdots & x+2 \end{pmatrix} \qquad d = \begin{pmatrix} n & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & n-1 & \cdots & 0 \\ & & \ddots & \\ 0 & 0 & & 1 \end{pmatrix}$$

La matrice risultato della funzione sarà $b^T \cdot b - d$.

Consigli per un file di buona qualità:

1. Nel listato evitare il più 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*. Per esempio:
   Se n non è intero positivo o è minore di quattro, la funzione potrebbe sostituire 4 a n e dare un avvertimento (comando `warning`).

$\boxed{\mathcal{B}}$ Consideriamo la seguente funzione di variabile reale:

$$f(x) = \text{cond}(a(x, 6))$$

dove $a(x, 6)$ è la matrice ottenuta col primo file.

Suddividere l'intervallo $[-2, 1]$ in sottointervalli con passo 0.01.

1. Disegnare il grafico della funzione $f(x)$ nell'intervallo.
2. Individuare il punto di minimo della funzione nell'intervallo (con errore inferiore a 0.01) e il relativo valore del minimo.

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

Scegliere tra $\boxed{\mathcal{C}}$ (che dipende da $\mathcal{B}$) e $\boxed{\mathcal{D}}$

$\boxed{\mathcal{C}}$ Dall'esame della funzione $f(x)$ è possibile notare che nell'intervallo $[0, 1]$ essa assume il valore 150. Determinare x per cui $\text{cond}(x, 6) = 150$ con errore non superiore a 10^{-6} mediante metodo di bisezione.
Salvare i comandi relativi in un m-file *di tipo script* **col nome "gamma.m"**

$\boxed{\mathcal{D}}$ Disegnare il grafico del polinomio seguente nell'intervallo $-1, 1$ (con suddivisione almeno 0.01).

$$-8x^7 + 7x^6 - 6x^5 + 5x^4 - 4x^3 + 3x^2 - 2x + 1$$

Per calcolare il polinomio adoperare lo schema di Hörner.

./.

Occorrerà creare una funzione **`horn(q,x)`** che, dato un polinomio sotto forma di array (nel nostro caso $[-8 \quad 7 \quad -6 \quad 5 \quad -4 \quad 3 \quad -2 \quad 1]$) e un numero reale x calcoli il polinomio in x.

I comandi per costruire il grafico andranno riassunti un m-file di nome "delta.m"

$\boxed{\mathcal{E}}$ Costruire un m-file **funzione** di $p0$, $p1$ e u col nome **`nodale( )`**.
$p0$ sarà un primo punto del piano (array di due elementi)
$p1$ sarà un secondo punto del piano (array di due elementi)
u sarà una successione (crescente) di numeri (successione nodale) $u = [u_1 \quad u_2 \quad \cdots \quad u_n]$.

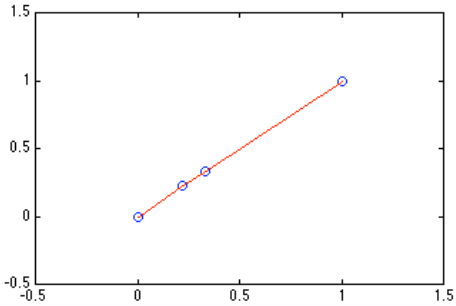
Il file suddividerà il segmento $\overline{p0\,p1}$ in $n-1$ parti mediante u in modo simile a quello che fa una successione nodale.

Il risultato sarà dato dalle due array x e y delle ascisse e ordinate dei punti di suddivisione.

Inoltre andrà disegnato il segmento evidenziando i punti.

Le note formule parametriche sono $\begin{cases} x = x_0 + (x_1 - x_0)\,\dfrac{u - u_1}{u_n - u_1} \\[2ex] y = y_0 + (y_1 - y_0)\,\dfrac{u - u_1}{u_n - u_1} \end{cases}$

Per esempio se $p0 = [\,0 \quad 0\,]$, $p1 = [\,1 \quad 1\,]$ e $u = [\,1 \quad 3 \quad 4 \quad 10\,]$ il risultato grafico potrebbe essere



Opzionalmente il file potrebbe controllare se $p0$ e $p1$ sono effettivamente array di due elementi e se u è crescente e dare errore in caso contrario.