Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale/ Meccanica
Laboratorio di Analisi Numerica
A.A. 2012/2013 – II Ciclo

Esercitazione 3

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.

RISOLUZIONE EQUAZIONI/SISTEMI NON LINEARI

L'ambiente MATLAB offre una built-in function per il calcolo degli zeri di una funzione *funz* in una singola variabile vicino ad x0:

root=fzero('funz', x0)

Mentre la funzione built-in

root=roots(c)

calcola le radici del polinomio i cui coefficienti sono le componenti del vettore c.
Se c ha n+1 componenti allora il polinomio è dato da

c(1)*X^n + ... + c(n)*X + c(n+1).

1. Creare due function ***fa.m e fb.m*** per realizzare le seguenti funzioni (a) e (b) e mediante **plot()** disegnare per punti le funzioni.
   a) $f(x)= (x^3-3x+2)\, e^x$; [a,b]=[-3,1/2]
   b) $f(x)= (\ln x)^2/x-1$; [a,b]=[0.2,1]

   Nello script ***test1.m***, disegnare per punti le due funzioni. Localizzare graficamente gli zeri delle due funzioni per determinare gli iterati iniziali con cui innescare il metodo per determinare le radici. Determinare poi gli zeri delle funzioni test (a) e (b), utilizzando la funzione **fzero()** di MATLAB.

2. Si consideri il seguente polinomio cubico:

$$p(x) = 61x^3 - 5x^2 - 21x + 5$$

   a) Nello script ***test2.m*** determinare le radici di p(x) mediante la funzione roots() di MATLAB.
   b) Visualizzare sia *p(x)* nell'intervallo [-1, 1] che la posizione delle radici.

3. Il programma ***newton.m*** realizza il metodo di Newton per la risoluzione di sistemi non lineari. Si determinino le soluzioni del seguente sistema non lineare:

$$2x_1-\cos(x_2)=0, \qquad 2x_2+\sin(x_1)=0$$

   Si memorizzi il sistema nella funzione ***funz3.m*** e la matrice Jacobiana, determinata in forma analitica, nella funzione ***jacf3.m*** . (Esistono almeno 4 soluzioni reali)

4. Scrivere una funzione ***bisection.m*** che realizzi il metodo di Bisezione.
   In uno script **test4.m** stampare gli iterati x_k nella risoluzione dell'equazione: $f(x) = 2 - e^x$ in [0.5, 1] ottenuti con i metodi Newton con x_0=0 (***newton.m***), e con quello di bisezione. Confrontare quindi i due metodi in termini di numero di iterazioni per raggiungere una certa accuratezza (radice esatta x*=ln 2=0.6931471806).

5. L'equazione di Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{x}} + 2\log_{10}\left(\frac{e}{3.51d} + \frac{2.52}{N_R\sqrt{x}}\right) = 0$$

si usa per determinare il fattore di frizione x per flussi turbolenti in tubi lisci o ruvidi. Tale equazione dipende dai seguenti parametri:

- e: scabrezza del tubo;
- d: diametro del tubo;
- N_R: numero di Reynolds.

Si risolva l'equazione rispetto a x considerando i seguenti valori dei parametri:
$e = 10^{-2}$
$d = 0.20$
$N_R = 10^6$
Dopo aver individuato graficamente un intervallo in cui è contenuta la soluzione, si utilizzi il metodo di Bisezione con un test di uscita sullo scarto con tolleranza 10^{-10}.