

Analisi Numerica

Prova di laboratorio di Analisi Numerica

21 Luglio 2016

Nome e Cognome _____

Matricola _____

e-mail _____

Il metodo iterativo di punto fisso $x_{n+1} = g(x_n)$, $n=0,1,\dots$, con $x_0=0$ e

$$g(x_n) = 1 - \frac{1}{\sqrt{(5-e^{x_n})}}, \quad n=0,1,\dots$$

genera una successione $\{x_n\}$ convergente alla radice dell'equazione $f(x)=0$ dove

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{(5-e^x)}} + x - 1$$

nell'intervallo $I = [0,1]$ dell'asse reale.

a - Si costruisca un file function Matlab 'Punto_fisso_matricola' che generi, utilizzando un ciclo while, la successione $\{x_n\}$. Il ciclo while si deve interrompere quando $|f(x_n)| < toll$ con $toll = 10^{-8}$ e che abbia come parametri di input:

- 1) la funzione g di iterazione del metodo, data come stringa;
- 2) la funzione f dell'equazione, data come stringa;
- 3) il punto d'innescio $x_0=0$;
- 4) la tolleranza $toll = 10^{-8}$

e come parametri di output , il numero delle iterazioni it e il vettore x_vect delle iterate.

b - Si costruisca un file main MATLAB: `Cognome_studente_matricola.m` che, una volta avviato:

- faccia visualizzare una schermata con i dati personali ed una breve presentazione del problema;
- dopo aver definito i parametri di input, richiami la function del punto a;
- generi il vettore $f(x_vect)$;
- costruisca una tabella che riporti:

un'intestazione con `iter` soluzione `fx`

dove `iter` è il vettore colonna delle iterazioni eseguite, `soluzione` indica il vettore `xvect` della soluzione approssimata ad ogni iterazione, `fx` è il vettore $f(x_vect)$ in modulo; si utilizzino i seguenti formati di stampa:

3 cifre intere per `iter`,

10 cifre decimali e formato virgola fissa per `soluzione`,

1 cifre decimali e formato virgola mobile per `fx`.

c - Si grafichino nell'intervallo $I = [0,1]$, su due finestre grafiche, usando i comandi `subplot` e `ezplot`, la funzione f e l'asse x nella prima finestra; la funzione g e la bisettrice del primo quadrante nella seconda finestra. Si arricchiscano i grafici con la griglia e con i comandi `xlabel`, `ylabel`.

d - Si riporti la soluzione approssimata trovata dell'equazione e si commentino i risultati.

```

% Prova di laboratorio per Matematici del 21/07/2016
clear all
close all
clc

f='1./sqrt(5-exp(x))+x-1';
g='1-1./sqrt(5-exp(x))';

x0=0;
toll=1e-8;

[x_vect, it]=Punto_fisso_000(g,f,x0,toll);
x=x_vect;
fx=abs(eval(f));

tab=[[0:it]' x_vect' fx'];
fprintf('  it      soluzione      fx \n')
fprintf('%3d %13.10f %10.1e \n',tab')

fprintf('\n\n\n')
disp('la soluzione approssimata è: ')
disp(x_vect(end))

subplot(2,1,1),ezplot(f,[0,1]),hold on,ezplot('0',[0,1]), grid
on,xlabel('x'),ylabel('f'),title(' ')
subplot(2,1,2),ezplot(g,[0,1]),hold on,ezplot('x',[0,1]), grid
on,xlabel('x'),ylabel('g'),title(' ')

function [x_vect, it]=Punto_fisso_000(g,f,x,toll)
x_vect(1)=x;
it=0;
while abs(eval(f))>=toll
    it=it+1;
    x=eval(g);
    x_vect(it+1)=x;
end

```

Risultati:

it	soluzione	fx
0	0.0000000000	5.0e-001
1	0.5000000000	4.6e-002
2	0.4537458807	6.0e-003
3	0.4597200324	7.5e-004
4	0.4589746861	9.3e-005
5	0.4590680890	1.2e-005
6	0.4590563907	1.5e-006
7	0.4590578560	1.8e-007
8	0.4590576725	2.3e-008
9	0.4590576954	2.9e-009

Soluzione approssimata: 0.4590576954