

# LABORATORIO DI CALCOLO NUMERICO - Gruppo A

Zeri di Funzione: II

Università di Verona

Prof. S. De Marchi

Verona, 16 novembre 2005

1. Si consideri la funzione  $f(x) = x^2 - \log(x^2 + 2)$  di cui si vogliamo trovare gli zeri.
  - Individuare le due radici reali di  $f(x) = 0$  e i corrispondenti intervalli separatori (che denoteremo con  $I_{\alpha_1}$  e  $I_{\alpha_2}$ ).
  - Si costruiscano due metodi convergenti di iterazione funzionale, le cui funzioni di iterazione sono  $g_i(x)$ ,  $i = 1, 2$ . Determinare per ciascuno di essi il numero di iterazioni necessarie, l'ordine di convergenza e il fattore asintotico di convergenza. Usare 50 come numero massimo di iterazioni e un opportuno test d'arresto con  $tol = 1.e - 5$
2. Data la funzione  $f(x) = x^2 - 2x - \log(x)$ , si studi la convergenza del *metodo delle secanti* applicato all'equazione  $f(x) = 0$ .

Ricordo che la formula del metodo delle secanti è

$$x^{(k+1)} = x^{(k)} - f(x^{(k)}) \frac{x^{(k)} - x^{(k-1)}}{f(x^{(k)}) - f(x^{(k-1)})}, \quad k \geq 1.$$

Si fornisca anche il plot della sequenza  $\{x_i\}$  alle due radici reali di  $f$ . Si scelga  $tol = 1.e - 5$ . Rifare quindi l'esercizio con il metodo di Newton (o delle tangenti).

◇◇

**Tempo massimo: 2 ore.**

Esercizio 2: una possibile implementazione del parte relativa al metodo delle secanti.

```
clear; nmax=100; tol=1.e-5;
a=input('dammi estremo sx a : ');
b=input('dammi estremo dx b :');
x0=a; x1=b;
x2=x1-fsec(x1)*(x1-x0)/(fsec(x1)-fsec(x0));
x(1)=x0;y(1)=fsec(x0);
x(2)=x1; y(2)=fsec(x1);
x(3)=x2; y(3)=fsec(x2); n=3;
ezplot('x^2-2*x-log(x)',[a,b]);
grid; hold on
plot([a,b],zeros(2,1),'r');
plot([x(1) x(2)], [y(1) y(2)],'-')

while abs((x2-x1)/x1) > tol & n<=nmax,
    if fsec(x1)*fsec(x2)<0,
        x0=x2;
    else
        x1=x2;
    end
    if fsec(a)>0
        plot([x(1) x(n)], [y(1) y(n)],'o-')
    else
        plot([x(2) x(n)], [y(2) y(n)],'o-')
    end
    x2=x1-fsec(x1)*(x1-x0)/(fsec(x1)-fsec(x0));
    n=n+1;
    x(n)=x2;
    y(n)=fsec(x2);
end
% Qualche commento al grafico
for i=1:4,
    text(x(i),-0.05,int2str(i));
end
for i=5:length(x),
    text(x(i),-0.01,'...');
end
plot(x,zeros(length(x),1),'xk');
hold off

disp('Numero iterazioni = '); n
```

```
function [y,yd]=fsec(x)
% y=funzione
% yd=derivata della funzione (utile per il metodo delle tangenti)
y=x.^2-2*x-log(x);
yd=2*x-2-1./x;
return
```