LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE E CALCOLO

Canale 1 (A-K) A.A. 2024/2025

Foglio di esercizi n. 10

1. Considerare $f(x) = \log x + x$. Scrivere un programma che acquisisce due reali a e b, con $a < b$, che rappresentano gli estremi di un intervallo nel quale lo zero semplice ξ delle funzione assegnata è stato precedentemente localizzato e separato (avvalendosi eventualmente dell'aiuto di *gnuplot*) e stampa sul video sia il numero di iterazioni del metodo di bisezione necessarie a garantire una approssimazione di ξ con errore minore di 10^{-5} che il valore approssimato di ξ fornito dal metodo.

```
double bisezione(double a,double b, int it, double tau){
   double fmid, fa=funzione(a);
   if(fa<tau && fa>-tau) return a;
   double fb=funzione(b);
   if(fb<tau && fb>-tau) return b;
   double mid=(a+b)/2;
   for (int j=1; j<=it; j++){
        fmid=funzione(mid);
        if (fmid<tau && fmid>-tau)
                return mid;
        else if (fmid*fa<0)
        {
                b=mid; fb=fmid;
        }
        else
        {
                a=mid; fa=fmid;
        }
        mid=(a+b)/2;
   }
   return mid;
}
```

2. Considerare $f(x) = \log x + x$. Scrivere un programma che acquisisce due reali a e b, con $a < b$ (estremi dell'intervallo nel quale ξ è stato precedentemente localizzato e separato) e l'estremo di Fourier, che rappresenta l'approssimazione iniziale di ξ; successivamente stampa sul video il numero di iterazioni compiute dal metodo di Newton per approssimare ξ con errore minore di 10^{-5} (preventivando al massimo 100 iterazioni) e il valore approssimato di ξ fornito dal metodo.

```
int Newton(double& x, double tau){
   int cont=0; double delta;
   do
   {
        delta=funzione(x)/funzione_derivata(x);
        x-=delta;
   }
   while (++cont<MAXIT && (delta>=tau || delta<=-tau));
   return cont;
}
```

3. Considerare $f(x) = \log x + x$. Scrivere un programma che acquisisce due reali a e b, con $a < b$ che saranno usati per l'inizializzazione del metodo delle secanti per l'approssimazione di ξ; successivamente stampa sul video il numero k di iterazioni compiute dal metodo delle secanti per approssimare ξ con errore minore di 10^{-5} (preventivando al massimo 100 iterazioni) e il valore approssimato di ξ fornito dal metodo.

4. Modificare i tre precedenti codici per testare i metodi con le seguenti funzioni:

   (a) $f(x) = x^2 - 2$

   (b) $f(x) = x^5 - 6x^3 + 3$

   (c) $f(x) = x - \mathrm{e}^{-x}$

   (d) $f(x) = x^2 - \sin x$

   (e) $f(x) = x - \cos x$

   (f) $f(x) = x^2 - 2 - \log x$

   Si può costruire nel modo seguente la procedura per la scelta della funzione $f(x)$ e, nel caso del metodo di Newton, procedere analogamente per la scelta della corrispondente funzione $f'(x)$.

```
float funzione_a_scelta(int s,float t)
{
    switch(s)
    {
          case 1:return(t*t-2);break;
          case 2:return((t*t-6)*t*t*t);break;
          ...// da completare
    }
}
```