

Εργαστήριο 2

Να επιλυθεί η εξίσωση

$$e^x - 2x - 1 = 0$$

Στο διάστημα $[1, 2]$ με τη μέθοδο του σταθερού σημείου. Να χρησιμοποιηθούν 3 διαφορετικές μορφές:

$$\alpha) x = \frac{e^x - 1}{2}, \beta) x = e^x - x - 1, \gamma) x = \ln(2x + 1)$$

Να χρησιμοποιηθεί συνθήκη ελέγχου για να ελέγχεται υπολογιστικά εάν ικανοποιείται η συνθήκη ύπαρξης σταθερού σημείου, ώστε να δικαιολογείται η χρήση της μεθόδου, αλλιώς το πρόγραμμα πρέπει να τερματίζεται.

Λύση σε C

```
//Erg2- Eksetash
```

```
//eyresh rizas ths f(x)=e^x-2x-1, x>0
```

```
//Methodos statheroy shmeioy
```

```
//Yparksh synthhkh termatismoy ean den ikanopoieitai h synthhkh statherou shmeiou
```

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <math.h>
```

```
#include <stdlib.h>
```

```
#define EPS 1.e-10
```

```
//global vars
```

```
double a,b;
```

```
double g1(double x)
```

```
{  
  
    return (exp(x)/2.-0.5);  
}
```

```
double g2(double x)  
{  
  
    return (exp(x)-x-1.);  
}
```

```
double g3(double x)  
{  
  
    return (log(2.*x+1.));  
}
```

```
void fun_iter(double guess, double *x, int *N, double f(double) )  
{  
  
    *N=1;  
  
    *x = f(guess);  
    if (f(guess) < a || f(guess) > b)  
    {  
  
        printf("Den ikanopoieitai synthhkh yparkshs statherou shmeiou\n");  
        printf("Timh ektos oriwn\n");  
    }  
}
```

```

        exit (1);
    }
    while (fabs(guess-*x)>EPS)
    {
        guess = *x;
        *x = f(guess);
        printf("%5d %10.5e %10.5e %10.5e\n", *N, *x, guess, fabs(guess-
*x));
        if (f(guess) < a || f(guess) > b)
        {
            printf("Den ikanopoieitai synthhkh yparkshs statherou
shmeiou\n");
            printf("Timh ektos oriwn\n");
            exit (1);
        }
        (*N)++;
    }

    return;
}

```

```

int main(void)
{
    double x, a_init;
    int iter,fun;

```

```

printf("Eyresh rizas  $f(x) = e^{x-2x-1}$ \n");
printf("Dwse katw kai panw oria diasthmatos\n");
scanf("%lf %lf", &a, &b);
printf("Dwse arxikh timh mesa sto diasthma [%g,%g]\n", a,b);
scanf("%lf", &a_init);
printf("Dwse poia synarthsh theleis na kaleitai, 1,2,3\n");
scanf("%d", &fun);
if (fun!= 1 && fun!=2 && fun!=3) printf("ZONG\n");
else
{
    if (fun == 1)
        fun_iter(a_init,&x,&iter, g1);
    else if (fun ==2)
        fun_iter(a_init,&x,&iter, g2);
    else if (fun ==3 )
        fun_iter(a_init,&x,&iter, g3);

    printf("x = %10.6e,meta apo %d epanallhpseis\n", x, iter);
    printf("-----\n");
}

return 0;
}

```