Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

**ЗВІТ З ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ**

**№3**

з дисципліни:

«ІНФОРМАТИКА. Основи програмування та алгоритми»

|  |  |
| --- | --- |
|  | Виконав: Демарьов Костянтин  Група: РЕ–11  Викладачі:  доцент Катін П.Ю.  Оцінка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

Київ – 2021

Мета роботи: навчитися створювати програму для розв’язку нелінійного рівняння двома методами: методом половинного ділення та методом Ньютона.

Обрана функція: 8-x^2.

Обраховане вручну значення кореня:

Код:

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <math.h>

#include <stdbool.h>

#include <time.h>

double f(double x)

{

return 8 - pow(x, 2);

}

double f1(double x)

{

return -2\*x; // похідна першого порядку

}

double f2(double x)

{

return -2; // похідна другого порядку

}

int main()

{

double a, b, e, x, start1, start2, start3, start, end1, end2, end3, end, time1 = 0, time2 = 0,time3 = 0, time, time\_general;

int k, var, var1, var2, numb\_of\_iterations;

a = 1; b = 9; e = 0.0001;

printf("First limit\t Second limit\t Error\n");

printf("%.lf\t\t %.lf\t\t %.4lf\n", a, b, e);

printf("Enter number \"1\" if you want to solve the equation by the method of Half Division\n");

printf("Enter number \"2\" if you want to solve the equation by the method of Newton\n");

printf("Choose your method: ");

scanf("%d", &var);

printf("Enter the number of iterations before pause: ");

scanf("%d", &numb\_of\_iterations);

printf("The number of iterations before pause: %d\n", numb\_of\_iterations);

if(var == 1){

if(f(a)\*f(b) < 0){

printf("The convergence condition is satisfied\n");

k = 1;

while(true){

if(var2 == 1)

{

start1 = clock();

x = (a + b)/2;

k++;

if(fabs(f(x)) < e)

break;

if(f(a)\*f(x) < 0){

a = a; b = x;

}

else{

a = x; b = b;

}

end1 = clock();

time1 = time1 + (end1 - start1);

}

else if(k%numb\_of\_iterations == 0){

printf("Number of iterations: %d\n", k);

printf("Enter the number \"1\" if you want to change the number of iterations\n");

printf("Enter the number \"2\" if you want to continue\n");

printf("Enter the number \"3\" if you want to finish with this number of iterations\n");

printf("Your choise: \n");

scanf("%d", &var1);

if(var1 == 2){

start2 = clock();

x = (a + b)/2;

k++;

if(fabs(f(x)) < e)

break;

if(f(a)\*f(x) < 0){

a = a; b = x;

}

else{

a = x; b = b;

}

}

else if(var1 == 1){

k++;

var2 =1;

}

else if(var1 == 3){break;}

end2 = clock();

time2 = time2 + (end2 - start2);

}

else{

start3 = clock();

x = (a + b)/2;

k++;

if(fabs(f(x)) < e)

break;

if(f(a)\*f(x) < 0){

a = a; b = x;

}

else{

a = x; b = b;

}

end3 = clock();

time3 = time3 + (end3 - start3);

}

}

printf("x = %lf\n", x);

printf("Number of iterations k = %d\n", k);

}

else{

printf("The convergence condition is not satisfied\n");

}

time\_general = (time1+time2+time3)/ (CLOCKS\_PER\_SEC);

printf("Time for calculating the quantity of x = %lf seconds\n", time\_general);

}

if(var == 2){

start = clock();

if(f(a)\*f2(a) > 0){

printf("The convergence condition is satisfied x = a = %.lf\n", a);

x = a;

}

else{

if(f(b)\*f2(b) > 0){

printf("The convergence condition is satisfied x = b = %.lf\n", b);

x = b;

}

else{

printf("The convergence condition is not satisfied\n");

x = -10E10;

}

}

end = clock();

time = end - start;

if(x > -10E10){

int k1 = 1;

while(true){

if(var2 == 1){

start1 = clock();

x = x - f(x)/f1(x);

k1++;

if(fabs(f(x)) < e)

break;

end1 =clock();

time1 = time1 + (end1 - start1);

}

else if(k1%numb\_of\_iterations == 0){

printf("Number of iterations: %d\n", k1);

printf("Enter the number \"1\" if you want to change the number of iterations\n");

printf("Enter the number \"2\" if you want to continue\n");

printf("Enter the number \"3\" if you want to finish with this number of iterations\n");

printf("Your choise: \n");

scanf("%d", &var1);

start2 = clock();

if(var1 == 1){

var2 = 1;

k1++;

}

if(var1 == 2){

x = x - f(x)/f1(x);

k1++;

if(fabs(f(x)) < e)break;

}

if(var1 == 3)break;

end2 = clock();

time2 = end2 - start2;

}

else{

start3 = clock();

x = x - f(x)/f1(x);

k1++;

if(fabs(f(x)) < e)break;

}

end3 = clock();

time3 = end3 - start3;

}

printf("x = %lf\n", x);

printf("Number of iterations k = %d\n", k1);

}

time\_general = (time + time1 + time2 + time3)/(CLOCKS\_PER\_SEC);

printf("Time for calculating the quantity of x = %lf seconds\n", time\_general);

}

return 0;

}