МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

“Московский Авиационный Институт

(Национальный Исследовательский Университет)”

Факультет информационных технологий и прикладной математики

Кафедра 806 “Вычислительная математика и программирование”

Курсовая работа

по курсу “Вычислительные системы”

1 семестр

Задание 4. Процедуры и функции в качестве параметров

Студент: Шелаев С. И.

Группа: М8О-108Б-22,

№ по списку 24

Руководитель: Сахарин Н.А.

Дата: 09.01.23

Оценка:

Москва, 2023

**Содержание**

ЗАДАЧА …………………………………………………………………...…. 3

ВАРИАНТ …………………………………………………………………..... 3

ОБЩИЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ .……………………………………………... 3

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ……………………………………. 4

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ……………………………………. 4

ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ………………………………

ОПИСАНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ, КОНСТАНТ И ПОДПРОГРАММ ……….

ПРОТОКОЛ …………………………………………………………………..

ВХОДНЫЙ ДАННЫЕ …………………………………………………….....

ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ ………………………………………………...…...

ВЫВОД ...…………………………………………………………………… 1

**1. Задача**

Составить программу на языке Си с процедурами решения трансцендентных алгебраических уравнений различными способами(итераций, Ньютона и половинного деления - дихотомии). Нелинейные уравнения оформить как параметры-функции, разрешив относительно неизвестной величины в случае необходимости. Применить каждую процедуру к решению двух уравнений, заданных двумя строками таблицы, начиная с варианта с заданным номером. Если метод неприменим, дать математическое обоснование и графическую иллюстрацию.

**2. Вариант**

| № | Уравнение | Отрезок, содержащий корень | Базовый метод | Приближенное значение корня |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 24 |  | [1, 2] | дихотомии | 1.8756 |

**3. Общий метод решения**

Вычисление приближенного значений функций при помощи метода дихотомии, метода итераций и метода Ньютона.

Метод дихотомии - деление отрезка пополам, учитывае что знак функции должен быть разным. До тех пор, пока длина отрезка не будет меньше значения машинного эпсилон, процесс деления будет выполняться. Приближенное значение корня к моменту окончания итерационного процесса будет находиться примерно в середине заданного отрезка.

**4. Общие сведения о программе**

Аппаратное обеспечение: домашний ноутбук

Операционная система: Linux Ubuntu, версия 22.04.1 LTS

Язык и система программирования: С, GNU

**5. Функциональное назначение**

Программа предназначена для вычисления приближенного значения трансцендентных алгебраических уравнений с использованием различных численных методов и при помощи встроенных программных функций библиотеки языка Си.

**6. Описание логической структуры**

Программа получает на вход заданный отрезок, находит значение уравнения F(x) = 0 заданным методом и выводит полученный корень уравнения.

**7. Описание переменных, констант и подпрограмм**

Таблица 1. Описание функций программы

| Функция | Описание |
| --- | --- |
| dichotomy | Функция вычисляющая корень по методу дихотомии |
| eps | Вычисляет машинное эпсилон |
| F | Функция поступающая на вход |

Таблица 2. Описание переменных

| Переменная | Значение |
| --- | --- |
| double eps | Машинный эпсилон |
| double a, b | Границы отрезка |
| long double x | Значение аргумента функции |

**8. Протокол**

Код программы:

#include <stdio.h>,

#include <stdlib.h>

#include <math.h>

double F ( double x) {,

return cos(2/x) - 2\*sin(1/x) + 1/x;

}

double dichotomy( double f( double ), double a, double b, double eps) {

double x;

while (fabs(a - b) > eps) {

x = (a + b) / 2;

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

b = x;

} else {

a = x;

}

}

return (a+b)/2;

}

double eps() {

double eps = 1;

while (1 + eps/2 > 1) {

eps /= 2;

}

return eps;

}

int main () {

printf(" %11.7f\n", dichotomy(F, 1, 2, eps()));

}

**9. Входные данные**

Отсутствуют

**10. Выходные данные**

**serafim@serafim-VirtualBox:~/programs$ gcc -Wall test.c -g -lm -o a.out,**

**serafim@serafim-VirtualBox:~/programs$ ./a.out < test.txt**

**1.8756174**

**serafim@serafim-VirtualBox:~/programs$**

**11. Вывод**

Были изучены некоторые методы решения уравнений вида F(x) = 0. Было изучено практическое применение методов Ньютона, дихотомии и итераций для нахождения приблеженого корня уравнения.