

Московский Авиационный Институт
(Национальный исследовательский университет)

Институт №8 “Информационных технологий и прикладной математики”

Курсовой проект
по курсу
«Вычислительные системы»
I семестр

Задание 4

Студент:
Парфенов М. М.

Группа: М8О-101Б-22

Руководитель: Крылов С. С.

Оценка: _____

Дата: _____

Подпись преподавателя: _____

1. Задача

Составить программу на языке Си с процедурами решения трансцендентных алгебраических уравнений различными методами (итераций, Ньютона, дихотомии). Нелинейные уравнения оформить как параметры-функции, разрешив относительно неизвестной величины при необходимости.

2. Вариант

18	$x + \sqrt{x} + \sqrt[3]{x} - 2,5 = 0$	[0.4, 1]	дихотомии	0.7376
----	--	----------	-----------	--------

3. Общий метод решения

Для начала необходимо описать возможностями языка Си вычисление приближенного значения функции, нахождения корня методом итераций, методом Ньютона и методом дихотомии. Далее подставить заданные значения и вывести высчитанные корни, затем сравнить с приближенными значениями x .

4. Общие сведения о программе

Аппаратное обеспечение: домашний ноутбук

Операционная система: Arch Linux

Язык и система программирования: C, GNU C++

Число строк программы: 40

Местонахождение файлов: Documents/MAI/Informatics/Labs/cp4/main.c

Компиляция программы в консоли Arch Linux: g++ main.c

Вызов программы: ./a.out

5. Функциональное назначение

Программа предназначена для решения трансцендентных алгебраических уравнений различными численными методами.

6. Описание логической структуры

Программа получает на вход требуемый отрезок, далее находит корень уравнения $F(x) = 0$ различными методами и выводит значение на экран.

7. Описание переменных и констант

Имя	Тип	Назначение
eps	double	Машинное ϵ

8. Описание функций

function fn(x : double) : double

Функция, вычисляющая значение функции $x + \sqrt{x} + \text{pow}(x, 1/3) - 2,5$

Имя	Тип	Вид	Назначение
x	double	Входной параметр	Значение аргумента для вычисления значения функции $x + \sqrt{x} + \text{pow}(x, 1/3) - 2,5$

9. Входные данные

Отсутствуют

10. Выходные данные

Dichotomy_method: 0.7376

11. Тестовые примеры

Не предусмотрены.

12. Дневник отладки

Дата	Место	Событие	Действие по исправлению

13. Выводы по задаче

Я составил программу на языке Си с процедурами решения трансцендентных алгебраических уравнений различными численными методами, и, следовательно, научился пользоваться этими методами.

14. Протокол

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

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

```
//Задаём машинный эпсилон
```

```
double get_eps()
```

```
{
```

```
    double eps = 1;
```

```
    while (1.0f + eps / 2.0f > 1.0f)
```

```
    {
```

```
        eps /= 2.0f;
```

```
    }
```

```
    return eps;
```

```
}
```

```
//Метод дихотомии
```

```
double dichotomy_method(double a, double b,  
double (*fn)(double))
```

```
{
```

```
    double eps = get_eps();
```

```
    while (b - a > eps * 10e3)
```

```
    {
```

```
        double c = (a + b) / 2;
```

```
        if (fn(a) * fn(c) > 0)
```

```
            a = c;
```

```
        else
```

```
            b = c;
```

```
    }
```

```
    return (a + b) / 2;
```

```
}
```

```
//Функция
```

```
double fn(double x)
```

```
{
```

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

```
}
```

```
int main()
```

```
{
```

```
double x = dichotomy_method(1, 2, fn);  
printf("Dichotomy_method: %.4f\n", x);  
}
```