**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**

**ИССЛЕДОВАНИИЕ АЛГОРИТМОВ ЦИКЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ**

1. **Цель работы**

Исследование алгоритмов циклической структуры Приобретение практических навыков программирования алгоритмов циклической структуры на языке С/С++. Исследование эффективности применения различных видов циклов в задаче табулирования функции.

1. **Постановка задачи и вариант задания**

Написать программу табулирования (печати таблицы значений) кусочно-заданной функции z(x) на интервале от xнач до xкон с шагом Δx. Таблицу снабдить заголовком и шапкой. Вид функции z представлен на рисунке 2.1. Значения параметров xнач, xкон, a, b и Δx вводятся с клавиатуры. Результаты вычислений выводятся в формате с фиксированной точкой.

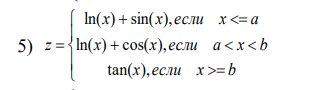


Рисунок 2.1 - Вариант задания

1. **Краткие теоретические сведения**

Для выполнения лабораторной работы необходимо внимательно изучить структуру С-программы, основные типы данных и операторы языка С, управляющие инструкции, позволяющие реализовывать программы линейной, циклической и разветвляющейся структуры, а также ознакомиться со средствами ввода-вывода языков С/С++ и функциями форматирования, описанными в библиотеке <iomanip> (для языка C++).

**ХОД РАБОТЫ**

1. **Структурная схема алгоритма**

Структурная схема алгоритма представлена на рисунке 2.1.

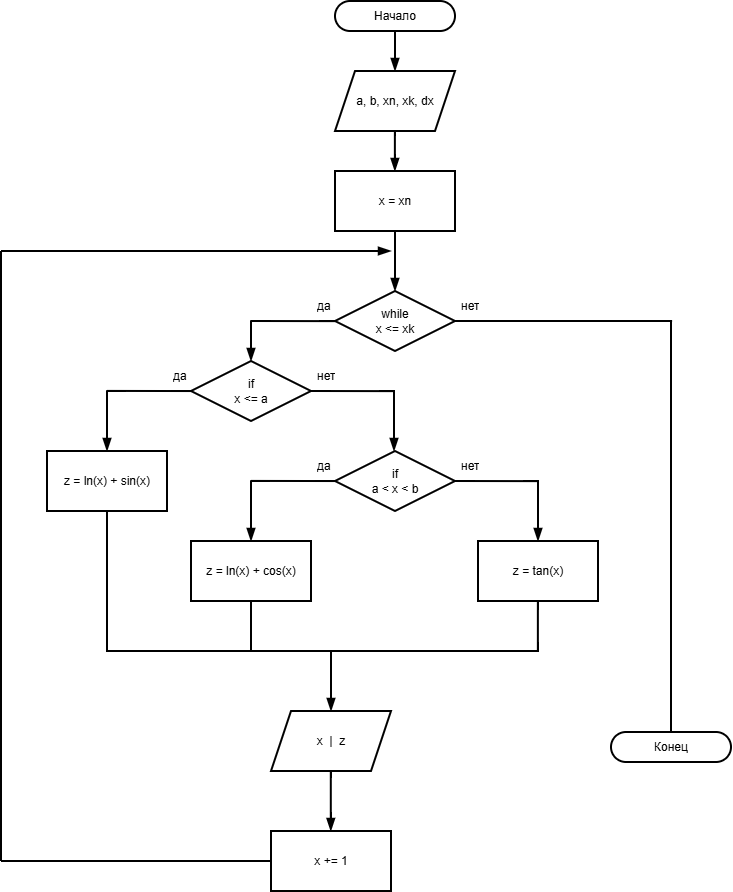


Рисунок 2.1 - блок-схема

1. **Текст кода на языке С. Тестирование и отладка программ**

#include <stdio.h>

#include <math.h>

int main() {

float a, b, x\_start, x\_end, dx, x, z;

printf("Введите параметр a: ");

scanf("%f", &a);

printf("Введите параметр b: ");

scanf("%f", &b);

printf("Введите начальное значение x: ");

scanf("%f", &x);

printf("Введите конечное значение x: ");

scanf("%f", &x\_end);

printf("Введите шаг dx: ");

scanf("%f", &dx);

if (dx <= 0) {

printf("Ошибка: шаг dx должен быть положительным!\n");

return 1;

}

if (cos(x\_start) == 0)

{

printf("Ошибка: cos(x\_start) = 0, что по условию не может быть!\n");

return 1;

}

if (cos(x\_end) == 0)

{

printf("Ошибка: cos(x\_end) = 0, что по условию не может быть!\n");

return 1;

}

if (x\_start <= 0)

{

printf("Ошибка: x\_start <= 0, что по условию не может быть!\n");

return 1;

}

if (x\_end <= 0)

{

printf("Ошибка: x\_end <= 0, что по условию не может быть!\n");

return 1;

}

if (x\_start < x\_end)

{

printf("Ошибка: x\_start < x\_end, что по условию не может быть!\n");

return 1;

}

printf("\n");

printf("\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\n");

printf("| x | z = f(x) |\n");

printf("|\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_|\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_|\n");

x = x\_start;

while (x <= x\_end) {

printf("| %9.4f |",x);

if (x <= a) {

z = log(x) + sin(x);

}

else if (a < x && x < b) {

z = log(x) + cos(x);

}

else {

z = tan(x);

}

printf(" %-11.4f |\n",z);

x += dx;

};

printf("|\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_|\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_|\n");

return 0;

}

На рисунках 2.2 и 2.3 отображены результаты работы кода согласно трем условиям по заданию для языка С.

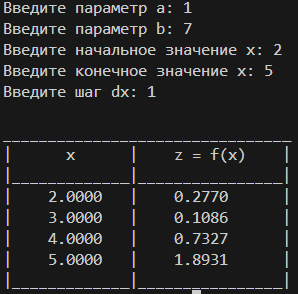


Рисунок 2.2 – Первое условие для языка С

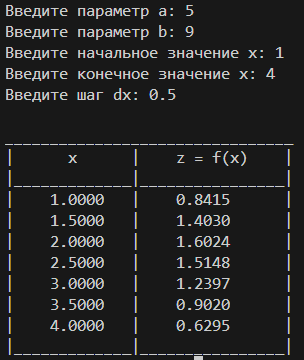


Рисунок 2.3 – Второе условие для языка С

1. **Текст кода на языке С++. Тестирование и отладка программ**

#include <iostream>

#include <iomanip>

#include <math.h>

using namespace std;

int main()

{

float a, b, x\_start, x\_end, dx;

cout << "Введите параметр a: "; cin >> a;

cout << "Введите параметр b: "; cin >> b;

cout << "Введите начальное значение x: "; cin >> x\_start;

cout << "Введите конечное значение x: "; cin >> x\_end;

cout << "Введите шаг dx: "; cin >> dx;

float z = 0;

if (dx <= 0)

{

cout << "Ошибка: шаг dx должен быть положительным!" << endl;

return 1;

}

if (cos(x\_start) == 0)

{

cout << "Ошибка: cos(x\_start) = 0, что по условию не может быть!" << endl;

return 1;

}

if (cos(x\_end) == 0)

{

cout << "Ошибка: cos(x\_end) = 0, что по условию не может быть!" << endl;

return 1;

}

if (x\_start <= 0)

{

cout << "Ошибка: x\_start <= 0, что по условию не может быть!" << endl;

return 1;

}

if (x\_end <= 0)

{

cout << "Ошибка: x\_end <= 0, что по условию не может быть!" << endl;

return 1;

}

if (cos(x\_start) == 0)

{

cout << "Ошибка: cos(x\_start) = 0, что по условию не может быть!" << endl;

return 1;

}

if (cos(x\_end) == 0)

{

cout << "Ошибка: cos(x\_end) = 0, что по условию не может быть!" << endl;

return 1;

}

if (x\_start == 0)

{

cout << "Ошибка: x\_start = 0, что по условию не может быть!" << endl;

return 1;

}

if (x\_end == 0)

{

cout << "Ошибка: x\_end = 0, что по условию не может быть!" << endl;

return 1;

}

cout << fixed << setprecision(4);

cout << endl;

cout << "\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_" << endl;

cout << "| x | z = f(x) |" << endl;

cout << "|\_\_\_\_\_\_\_\_|\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_|" << endl;

for (float x = x\_start; x <= x\_end; x += dx)

{

if (x <= a)

{

z = log(x) + sin(x);

}

else if (a < x && x < b)

{

z = log(x) + cos(x);

}

else

{

z = tan(x);

}

cout << "| " << setw(6) << x << " | " << setw(8) << z << " |" << endl;

cout << "|\_\_\_\_\_\_\_\_|\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_|" << endl;

}

return 0;

}

На рисунках 2.4 и 2.5 отображены результаты работы кода согласно трем условиям по заданию для языка С++.

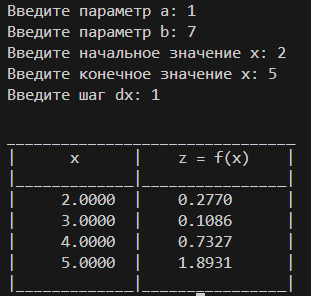


Рисунок 2.4 – Первое условие для языка С++

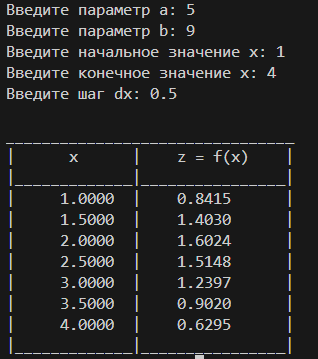


Рисунок 2.5 – Второе условие для языка С++

**ВЫВОД**

В ходе лабораторной работы были исследованы алгоритмы линейной, разветвляющейся и циклической структур. Были приобретены практические навыки разработки и реализации алгоритмов циклических структур на языках программирования С и С++. Основное внимание уделялось изучению особенностей ввода и вывода значений стандартных типов данных, таких как целые числа, числа с плавающей точкой и строки.

Особое внимание было уделено использованию библиотеки <iomanip> для форматирования ввода и вывода данных. Были изучены различные методы форматирования, такие как установка ширины поля, выравнивание по левому и правому краю, а также форматирование чисел с плавающей точкой. Это позволило улучшить читаемость и структурированность вывода данных, а также повысить точность и удобство работы с числовыми значениями.