



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Институт № 3 «Системы управления, информатика и электроэнергетика»

Кафедра 304 «Вычислительные машины, системы и сети»

Лабораторная работа № 2
по дисциплине «Компьютерные технологии»
на тему «Табулирование функций»

Выполнили
студенты группы МЗО-125БВ-24

Вариант №4
Егоров А.В.,
Федоров А.И.

Приняли
доцент каф. 304, канд. физ.-мат. наук Чечиков Ю.Б.,
ст. преп. каф. 304 Татаринкова Е.М.,

Москва
2024

Содержание:

Постановка задачи.....	3
Блок-Схема.....	4
Псевдокод.....	5
Код программы.....	6
Тестирование.....	9
Вывод.....	14

Постановка задачи:

Кафедра 304

Курс: КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Задание 2: *Табулирование функций.*

ВАРИАНТ № 4

Разработать, отладить и протестировать программу, которая разбивает отрезок $[A; B]$ на N интервалов; в зависимости от значений A , B и N вычисляет величину шага $h = (B - A) / N$, с которым происходит приращение аргумента $x_i = A + i * h$, и в каждой точке x_i печатает значения функций:

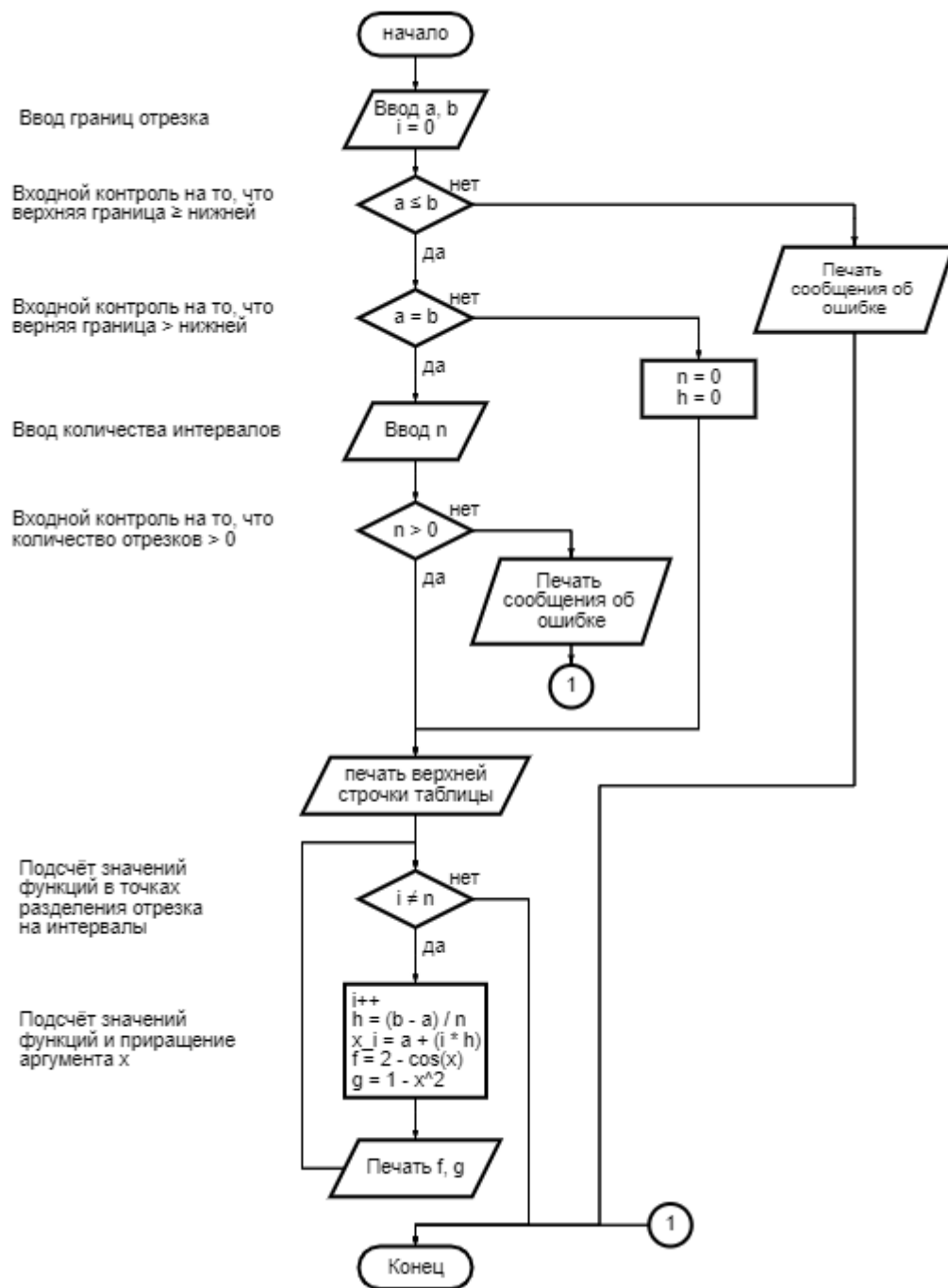
$$F(x_i) = 2 - \cos(x)$$

$$G(x_i) = 1 - x^2$$

Результаты вычислений представить в виде таблицы.

В качестве одного из вариантов исходных данных взять: $A = -\pi$, $B = \pi$, $N = 10$

Блок-схема:



Псевдокод:

```
Алг Табулирование функций;  
ПЕР  
ЦЕЛ i, n;  
Вещ a, b, x, h, f, g;  
НАЧАЛО  
    Ввод исходных данных a, b  
    Эхопечать  
  
    //Входной контроль  
    ЕСЛИ b < a  
    ТО  
        Сообщение об ошибке  
    КОНЕЦ  
    КОНЕЦ ЕСЛИ  
  
    Ввод исходных данных n  
    Эхопечать  
  
    //Входной контроль  
    ЕСЛИ n <= 0  
    ТО  
        Сообщение об ошибке  
    КОНЕЦ ЕСЛИ  
    КОНЕЦ ЕСЛИ  
  
    // Расчёт функции в точках  
    ПОКА i != n  
    НЦ  
        h = (b - a) / n  
        x = a + (i * h)  
        f = 2 - cos(x)  
        g = 1 - x^2  
        Печать f, g  
        ЕСЛИ a == b  
        ТО  
            КОНЕЦ  
        i += 1  
    КЦ  
КОНЕЦ
```

Код программы:

```
/* *****  
*                                     КАФЕДРА № 304 1 КУРС                                     *  
* ----- *  
* Project Type   : GNU/Linux Console Application *  
* Project Name   : proj_2 *  
* File Name      : main.cpp *  
* Language       : C/C++ *  
* Programmer(s)  : Егоров А.В (swrneko), Федоров А.И. *  
* Modified By    : Егоров А.В (swrneko) *  
* Edited by      : Neovim, Visual Studio *  
* OS             : Arch Linux, Windows 11 *  
* Github url     : https://github.com/swrneko/mai_shit.git *  
* Created        : 13/11/24 *  
* Last Revision  : 29/11/24 *  
* Comment(s)     : Табулирование функций. *  
***** */  
  
/* *****  
* Подключение препроцессора и библиотек *  
***** */  
#include <cmath>  
#include <iostream>  
#include <iomanip>  
#include <string>  
using namespace std;  
  
/* *****  
* Переменные *  
***** */  
float a; // Начальная точка отрезка  
float b; // Конечная точка отрезка  
float h; // Величина шага  
float x; // Аргумент функций  
int n; // Количество интервалов  
int i; // Счётчик итераций цикла  
string head_table; // Шапка таблицы  
string middle_table; // Средняя часть таблицы  
string down_table; // Закрывающая часть таблицы  
  
/* *****  
* Основное тело *  
***** */  
int main() {  
    // Ввод начальной информации  
    cout << "Введите точку A: ";  
    cin >> a;  
    cout << "Введите точку B: ";  
    cin >> b;  
  
    // Проверка условия a > b  
    if (a > b){  
        cout << "Значение т. А должно быть меньше значения т. В." << endl  
        << "Повторите корректный ввод перезапустив программу." << endl
```

```

    << "Досрочное завершение: Ошибка ввода." << endl;
    exit(1);
}

// Ввод кол-ва интервалов
cout << "Введите количество интервалов N: ";
cin >> n;

// Проверка кол-ва интервалов на отрицательность
if (n <= 0) {
    cout << "Количество интервалов(N) должно быть больше 0." << endl
    << "Повторите корректный ввод перезапустив программу." << endl
    << "Досрочное завершение: Ошибка ввода." << endl;
    exit(1);
}
else {
    h = ((b - a) / n); // Вычисление шага
}

// Инициализация переменных
i = 0;
head_table = "┌──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┐";
middle_table = "┌──────────────────┴──────────────────┴──────────────────┴──────────────────┴──────────────────┐";
down_table = "└──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┘";

// Вывод шапки таблицы
cout << head_table << endl
    << "┌ N" << setw(14) << "┌ x" << setw(14) << "┌ F" << setw(14)
<< "┌ G" << setw(12) << "┌" << endl
    << middle_table << endl;

// Основные вычисления
while (i != n) {
    x = (a + (i * h)); // Приращение аргумента

    // Вывод содержания таблицы
    cout.width(0);
    cout << fixed << setprecision(5) << "┌ " << setw(10) << left << (i
+ 1) << "┌ " << setw(10) << left << x << "┌ " << setw(10) << left <<
(2 - cos(x)) << "┌ " << setw(10) << left << (1 - (x * x)) << "┌" <<
endl;

    // Прибавление кол-ва интервалов
    i += 1;

    if (i == n) { // Вывод нижней части таблицы
        cout << down_table << endl;
    }
    else { // Вывод промежуточной части таблицы
        cout << middle_table << endl;
    }
}

// Проверка на a == b
if (a == b) {
    exit(0);
}

```

```
    }  
}  
exit(0);  
}
```


Тесты программы

1. Некорректные тесты

Тест 1

Цель теста: Проверить работоспособность программы при значении из границы некорректной области.

Исходные данные: $A = 1$; $B = 2$; $N = 0$.

Ожидаемый результат: «ОШИБКА – Количество интервалов(N) должно быть больше 0»

Полученный результат:

```
> ./main
Введите точку A: 1
Введите точку B: 2
Введите количество интервалов N: 0
Количество интервалов(N) должно быть больше 0.
Повторите корректный ввод перезапустив программу.
Досрочное завершение: Ошибка ввода.
```

Вывод: полученный результат совпал с ожидаемым.

Тест 2

Цель теста: Проверить работоспособность программы при значении из границы некорректной области.

Исходные данные: $A = 3$; $B = 7$; $N = -1$.

Ожидаемый результат: «ОШИБКА - оличество интервалов(N) должно быть больше 0»

```
> ./main
Введите точку A: 3
Введите точку B: 7
Введите количество интервалов N: -1
Количество интервалов(N) должно быть больше 0.
Повторите корректный ввод перезапустив программу.
Досрочное завершение: Ошибка ввода.
```

Вывод: полученный результат совпал с ожидаемым.

Тест 3

Цель теста: Проверить работоспособность программы при значении из границы некорректной области.

Исходные данные: $A = 8$; $B = 2$; $N = (-)$.

Ожидаемый результат: «ОШИБКА – Значение т. А должно быть меньше значения т. В.»

```
> ./main
Введите точку A: 8
Введите точку B: 2
Значение т. А должно быть меньше значения т. В.
Повторите корректный ввод перезапустив программу.
Досрочное завершение: Ошибка ввода.
```

Вывод: полученный результат совпал с ожидаемым.

2. Корректные тесты

Цель тестов: проверить работу программы по разделению отрезка на интервалы, вычислению длины шага, вычислению значений функций в точках отрезка, выводу таблицы.

Тест 4

Исходные данные: $A = 0$; $B = 6.283185307$ (2π); $N = 18$.

Ожидаемый результат:

N	X	F	G
1	0.00000	1.00000	1.00000
2	0.34907	1.06031	0.87815
3	0.69813	1.23396	0.51261
4	1.04720	1.50000	-0.09662
5	1.39626	1.82635	-0.94955
6	1.74533	2.17365	-2.04617
7	2.09440	2.50000	-3.38649
8	2.44346	2.76604	-4.97050
9	2.79253	2.93969	-6.79821

10	3.14159	3.00000	-8.86961
11	3.49066	2.93969	-11.18470
12	3.83972	2.76604	-13.74348
13	4.18879	2.50000	-16.54597
14	4.53786	2.17365	-19.59214
15	4.88692	1.82635	-22.88201
16	5.23599	1.50000	-26.41557
17	5.58505	1.23396	-30.19283
18	5.93412	1.06031	-34.21378

Полученный результат:

N	X	F	G
1	0.00000	1.00000	1.00000
2	0.34907	1.06031	0.87815
3	0.69813	1.23396	0.51261
4	1.04720	1.50000	-0.09662
5	1.39626	1.82635	-0.94955
6	1.74533	2.17365	-2.04617
7	2.09440	2.50000	-3.38649
8	2.44346	2.76604	-4.97050
9	2.79253	2.93969	-6.79821
10	3.14159	3.00000	-8.86961
11	3.49066	2.93969	-11.18470
12	3.83972	2.76604	-13.74348
13	4.18879	2.50000	-16.54597
14	4.53786	2.17365	-19.59214
15	4.88692	1.82635	-22.88201
16	5.23599	1.50000	-26.41557
17	5.58505	1.23396	-30.19283
18	5.93412	1.06031	-34.21378

Вывод: полученный результат совпал с ожидаемым.

Тест 5

Исходные данные: $A = 1$; $B = 1$; $N = 1$.

Ожидаемый результат:

N	X	F	G
1	1.00000	1.45970	0.00000

Полученный результат:

N	X	F	G
1	1.00000	1.45970	0.00000

Вывод: полученный результат совпал с ожидаемым.

Тест 6

Исходные данные: $A = 1$; $B = 4$; $N = 3$.

Ожидаемый результат:

$$h = (4 - 1) / 3$$

$$x = 1$$

$$F(x) = 2 - \cos(1) = 1.45970$$

$$G(x) = 1 - 1^2 = 0$$

$$x = 2$$

$$F(x) = 2 - \cos(2) = 2.41615$$

$$G(x) = 1 - 2^2 = -3$$

$$x = 3$$

$$F(x) = 2 - \cos(3) = 2.98999$$

$$G(x) = 1 - 3^2 = -8$$

$$x = 4$$

$$F(x) = 2 - \cos(4) = 2.65364$$

$$G(x) = 1 - 3^2 = -15$$

Полученный результат:

N	X	F	G
1	1.00000	1.45970	0.00000
2	2.00000	2.41615	-3.00000
3	3.00000	2.98999	-8.00000

Вывод: полученный результат совпал с ожидаемым.

Вывод по работе

Разработка программы завершена на том основании, что:

1. Полученные результаты совпали с ожидаемыми.
2. Считаем набор тестов полным.