



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
Федоров А.И.,
Егоров А.В.

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.....	7
Тестирование.....	10
Вывод.....	11

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:

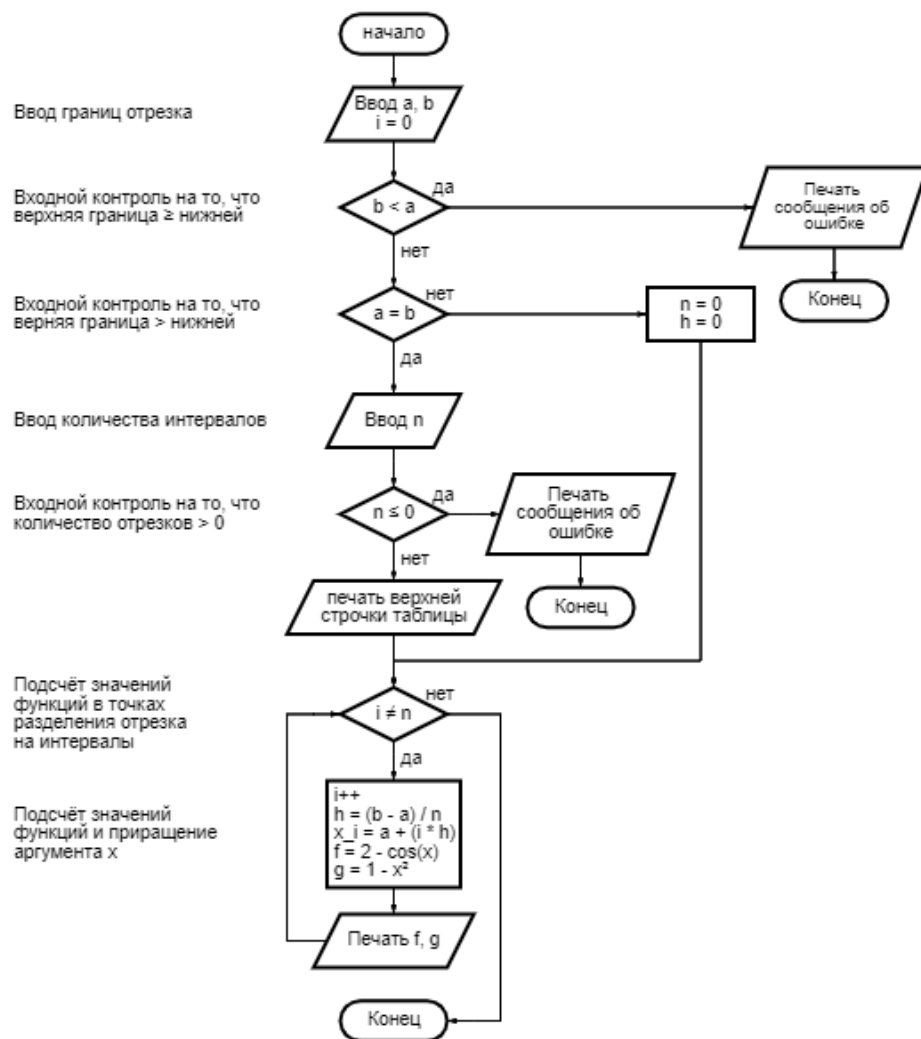
$$F(x_i) = 2 - \cos(x)$$

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

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  
    ЕСЛИ  $a = b$   
    ТО  
         $n = 0$   
    ИНАЧЕ  
        Ввод исходных данных  $n$   
        Эхопечать  
  
    //Входной контроль  
    ЕСЛИ  $n \leq 0$   
    ТО  
        Сообщение об ошибке  
        КОНЕЦ ЕСЛИ  
    КОНЕЦ ЕСЛИ  
  
    // Расчёт функции в точках  
    ПОКА  $i \neq n$   
    НЦ  
         $h = (b - a) / n$   
         $x = a + (i * h)$   
         $f = 2 - \cos(x)$   
         $g = 1 - x^2$   
        Печать  $f$ ,  $g$   
    КЦ  
КОНЕЦ
```

```

/*****
*
*          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  : 26/11/24
* Comment(s)     : Табулирование функций.
*****/

/*****
* Подключение препроцессора и библиотек *
*****/

#include <cmath>
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;

/*****
* Дефайны *
*****/

#define step_lenth ((b - a) / n) // Формула величины шага
#define arg_increment (a + (i * h)) // Формула приращения аргумента
#define F(x) (2 - cos(x)) // F(x)
#define G(X) (1 - pow(x,2)) // G(x)

/*****
* 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 = 0; // Счётчик итераций цикла

/*****
* Основное тело *
*****/

int main() {
    // Ввод начальной информации
    cout << "Введите точку A: ";
    cin >> a;
    cout << "Введите точку B: ";
    cin >> b;

    if (a > b){
        cout << "A должно быть меньше B." << endl << "Повторите корректный ввод перезапустив программу." << endl << "Досрочное завершение: Ошибка ввода." << endl;
        exit(1);
    }

    cout << "Введите количество интервалов N: ";
    cin >> n;

    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 = step_length; // Вычисление шага
    }

    // Вывод таблицы
    cout << "-----" << endl;

```

```

cout << "| N "
    << setw(9) << " | X "
    << setw(13) << " | F      "
    << setw(13) << " | G          |"
    << endl;

cout << "-----" << endl;

// Основные вычисления
while (i != n) {
    i += 1;
    x = arg_increment; // Приращение аргумента
    cout.width(0);
    cout << "| " << setw(6)
        << left << i
        << "| " << setw(8)
        << left << x
        << "| " << setw(8)
        << left << F(x)
        << "| " << setw(9)
        << left << G(x)
        << " |"
        << endl;
}

cout << "-----" << endl;
}

```


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

```
> ./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.
```

больше 0»

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: $A = 0$; $B = 6.283185307 (2\pi)$; $N = 18$.

Ожидаемый результат:

N	X	F	G
1	0.34907	1.06031	0.87815
2	0.69813	1.23396	0.51261
3	1.04720	1.50000	-0.09662
4	1.39626	1.82635	-0.94955
5	1.74533	2.17365	-2.04617
6	2.09440	2.50000	-3.38649
7	2.44346	2.76604	-4.97050
8	2.79253	2.93969	-6.79821
9	3.14159	3.00000	-8.86960

10	3.49066	2.93969	-11.18470
11	3.83972	2.76604	-13.74348
12	4.18879	2.50000	-16.54596
13	4.53786	2.17365	-19.59214
14	4.88692	1.82635	-22.88201
15	5.23599	1.50000	-26.41557
16	5.58505	1.23396	-30.19283
17	5.93412	1.06031	-34.21378
18	6.28319	1.00000	-38.47842

Полученный результат:

```
> ./main
Введите точку A: 0
Введите точку B: 6.283185307
Введите количество интервалов N: 18
```

N	X	F	G
1	0.34907	1.06031	0.87815
2	0.69813	1.23396	0.51261
3	1.04720	1.50000	-0.09662
4	1.39626	1.82635	-0.94955
5	1.74533	2.17365	-2.04617
6	2.09440	2.50000	-3.38649
7	2.44346	2.76604	-4.97050
8	2.79253	2.93969	-6.79821
9	3.14159	3.00000	-8.86960
10	3.49066	2.93969	-11.18470
11	3.83972	2.76604	-13.74348
12	4.18879	2.50000	-16.54596
13	4.53786	2.17365	-19.59214
14	4.88692	1.82635	-22.88201
15	5.23599	1.50000	-26.41557
16	5.58505	1.23396	-30.19283
17	5.93412	1.06031	-34.21378
18	6.28319	1.00000	-38.47842

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:

```
> ./main
Введите точку A: 1
Введите точку B: 1
Введите количество интервалов N: 1
```

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:

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

$$x = 2$$

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

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

$$x = 3$$

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

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

$$x = 4$$

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

$$G(x) = 1 - 4^2 = -15$$

Полученный результат:

```
> ./main
Введите точку A: 1
Введите точку B: 4
Введите количество интервалов N: 3
-----
| N      | X          | F          | G          |
-----
| 1      | 2.000000  | 2.41615    | -3.000000  |
-----
| 2      | 3.000000  | 2.98999    | -8.000000  |
-----
| 3      | 4.000000  | 2.65364    | -15.000000 |
-----
```

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.