



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления» (ИУ)
КАФЕДРА «Информационная безопасность» (ИУ8)

Лабораторная работа № 2
ПО КУРСУ
«Алгоритмические языки»
на тему «Изучение операторов- циклов в языке Си++»

Студент

ИУ8-13
(Группа)

В.С. Ажгирей
(И. О. Фамилия)

Преподаватель:

М. В. Малахов
(И.О. Фамилия)

Введение

Цели и задачи работы

Цель работы состоит в овладении навыками разработки программ на языке Си++, реализующих циклические алгоритмы, т.е. использующие разновидности операторов циклов. Для достижения цели необходимо выполнить следующие задачи:

- изучить необходимые учебные материалы, посвященные разновидностям циклов языка Си++;
- разработать программы на языке Си++ для решения заданных вариантов заданий;
- отладить программы;
- выполнить решение контрольного примера небольшой размерности с помощью программы и ручной расчет контрольного примера;
- подготовить отчет по лабораторной работе.

Условия для 1 варианта

Проверить численно первый замечательный предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$, задавая значения x : 1; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{8}$; ... до тех пор, пока левая часть равенства не будет отличаться от правой менее чем на заданную погрешность $\xi = 10^{-2}, \dots, 10^{-6}$, определить как меняется число итераций в зависимости от ξ .

Основная часть

Исходный текст программы:

```
#include <iostream>
#include <cmath>

using namespace std;

void laba_2_1() {
    for (float eps = 1e-2; eps > 1e-7; eps /= 10) {
        int quantity_iteration = 1;
        float x = 1;
        float lim = sin(x) / x;
        while ( abs(1 - lim) >= eps) {
            quantity_iteration++;
            x /= 2;
            lim = sin(x) / x;
            cout << abs(1 - lim) << "    " << eps << endl;
        }
        cout << "При eps=" << eps << " количество операций:" << quantity_iteration
<< endl;
    }
}

int main(){
    laba_2_1();
}
```

Снимки выполнения работы программы

```
PS E:\Laboratory_works\Laboratory work 2> & 'c:\Users\sergeer.exe' '--stdin=Microsoft-MIEngine-In-vlfzjjzt.f3e' '--stdc  
pid=Microsoft-MIEngine-Pid-gi3pe2zp.vps' '--dbgExe=C:\msys64  
0.0411489 0.01  
0.0103841 0.01  
0.00260216 0.01  
При eps=0.01 количество операций:4  
0.0411489 0.001  
0.0103841 0.001  
0.00260216 0.001  
0.000650942 0.001  
При eps=0.001 количество операций:5  
0.0411489 0.0001  
0.0103841 0.0001  
0.00260216 0.0001  
0.000650942 0.0001  
0.00016278 0.0001  
4.071e-05 0.0001  
При eps=0.0001 количество операций:7  
0.0411489 1e-05  
0.0103841 1e-05  
0.00260216 1e-05  
0.000650942 1e-05  
0.00016278 1e-05  
4.071e-05 1e-05  
1.01924e-05 1e-05  
2.563e-06 1e-05  
При eps=1e-05 количество операций:9  
0.0411489 1e-06  
0.0103841 1e-06  
0.00260216 1e-06  
0.000650942 1e-06  
0.00016278 1e-06  
4.071e-05 1e-06  
1.01924e-05 1e-06  
2.563e-06 1e-06  
6.55651e-07 1e-06  
При eps=1e-06 количество операций:10  
PS E:\Laboratory_works\Laboratory work 2> █
```

Рисунок 1 – Запуск программы (для полной проверки работоспособности, а также наглядности был организован вывод промежуточных значений)

Заключение

Задачи лабораторной работы были решены, результаты проверены. Изучены на практике разновидности циклов в языке C/C++, числовой тип `float`, библиотека `cmath`.