

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**

Электротехнический факультет  
Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»  
направление подготовки: 09.03.01– «Информатика и вычислительная техника»

**Лабораторная работа № 7  
по дисциплине  
«Информатика»  
на тему  
«Перегруженные функции и  
функции с переменным числом параметров»**

Выполнил студент гр. ИВТ-23-16

Южаков Федор Алексеевич

Проверил:

доцент кафедры ИТАС

Денис Владимирович Яруллин

\_\_\_\_\_  
(оценка)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)

г. Пермь, 2024

# ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 1 Вариант задания

3 Вариант.

Задача 1.

Написать перегруженные функции и основную программу, которая их вызывает.

а) для умножения целых чисел;

б) для умножения комплексных чисел.

Задача 2.

Написать функцию `sum` с переменным числом параметров, которая находит сумму чисел типа `int` по формуле:  $S = a_1 * a_2 + a_2 * a_3 + a_3 * a_4 + \dots$

Написать вызывающую функцию `main`, которая обращается к функции `sum` не менее трех раз с количеством параметров 5, 10, 12.

## 2 Анализ задачи

Задача 1.

Напишем первую функцию для умножения двух чисел: функция получает на вход два числа, и печатает их произведение. Теперь создадим функцию с таким же именем, но на вход она будет получать уже четыре числа: действительная часть первого комплексного числа, мнимая часть первого комплексного числа (коэффициент перед  $i$ ), действительная часть второго комплексного числа, мнимая часть второго комплексного числа. Далее по формуле:

$$(a + bi)(c + di) = (ac - bd) + (ad + bc)i$$

Для красивого вывода значение первой и второй скобки правой части уравнения запишем в разные переменные. Это позволит не выводить символ  $i$ , если мнимая часть результата равна нулю, а также не выводить знак плюс между двумя частями комплексного числа, если мнимая часть имеет знак минус.

Пользователь в данной задаче для удобства проверки вводит четыре числа по порядку, первые два из которых перемножаются и выводятся, пары чисел первое и второе и третье и четвертое являются парой действительной части и коэффициента перед мнимой единицей двух перемножающихся комплексных чисел, результат их умножения выводится ниже.

Задача 2.

В данной задаче напишем функцию с переменным числом параметров, где первый известный параметр будет указывать на количество чисел, которые нужно обработать по формуле:

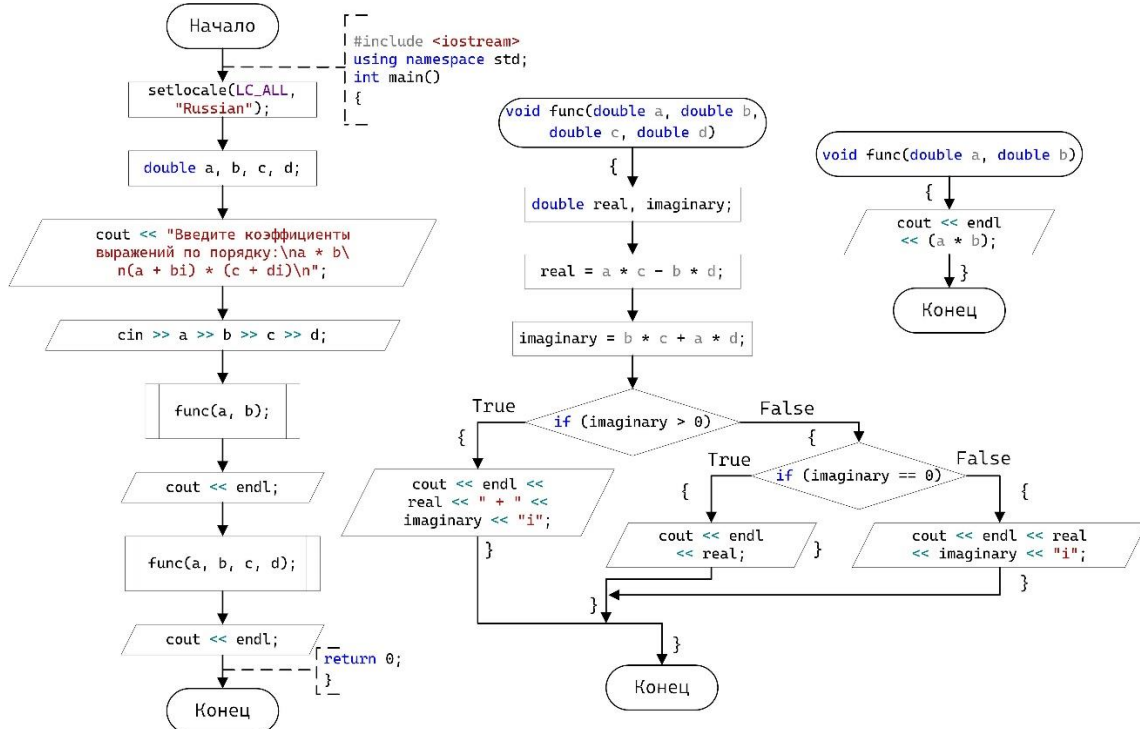
$$S = a_1 * a_2 + a_2 * a_3 + a_3 * a_4 + \dots$$

В теле программы для проверки функции вызовем её с различным количеством параметров и разными параметрами, после чего выведем результат.

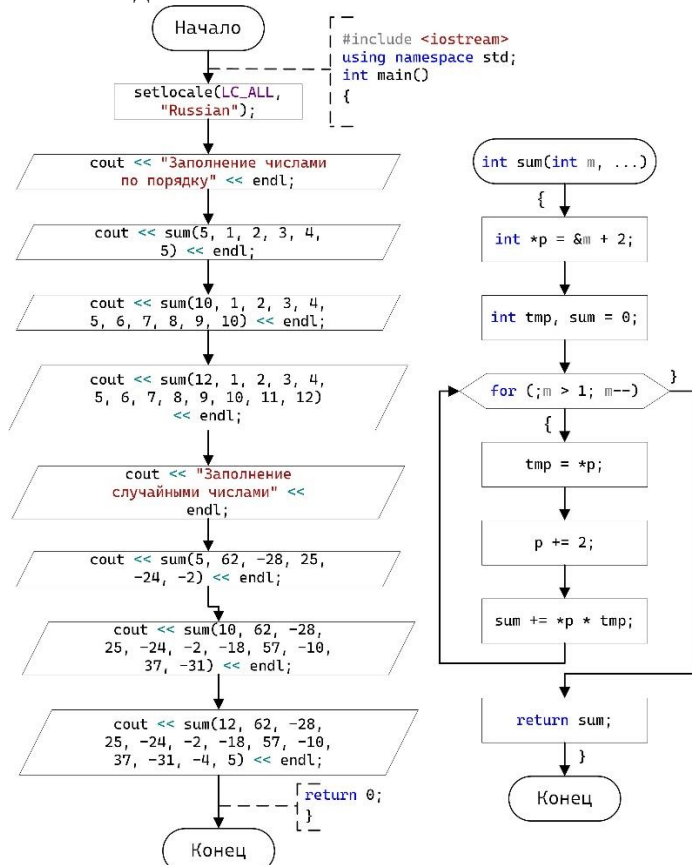
### 3 Блок схема

Проанализировав задачи, составим подробные блок схемы основной программы и использованных функций.

Задача 1.



Задача 2.



# ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 4 Результат решения

### 4.1 Готовая программа

Исходя из подробных блок схем, составим программы на языке C++.

Таблица 1 – Готовая программа задачи 1

```
#include <iostream>
using namespace std;
void func(double a, double b)
{
    cout << endl << (a * b);
}
void func(double a, double b, double c, double d)
{
    double real, imaginary;
    real = a * c - b * d;
    imaginary = b * c + a * d;
    if (imaginary > 0) cout << endl << real << " + " << imaginary << "i";
    else if (imaginary == 0) cout << endl << real;
    else cout << endl << real << imaginary << "i";
}
int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    double a, b, c, d;
    cout << "Введите коэффициенты выражений по порядку:\na * b\n(a + bi) * (c + di)\n";
    cin >> a >> b >> c >> d;
    func(a, b);
    cout << endl;
    func(a, b, c, d);
    cout << endl;
    return 0;
}
```

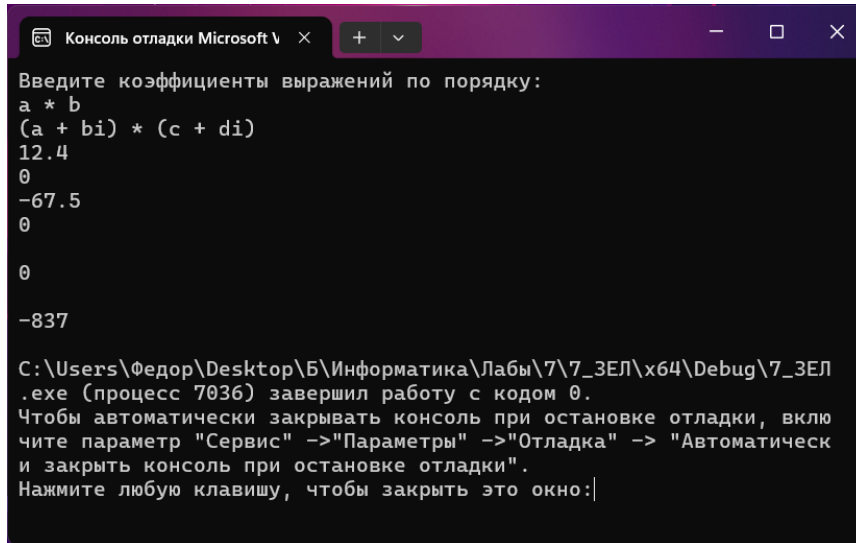
Таблица 1 – Готовая программа задачи 1

```
#include <iostream>
using namespace std;
int sum(int m, ...)
{
    int *p = &m + 2;
    int tmp, sum = 0;
    for (; m > 1; m--)
    {
        tmp = *p;
        p += 2;
        sum += *p * tmp;
    }
    return sum;
}
int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    cout << "Заполнение числами по порядку" << endl;
    cout << sum(5, 1, 2, 3, 4, 5) << endl;
    cout << sum(10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) << endl;
    cout << sum(12, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) << endl;
    cout << "Заполнение случайными числами" << endl;
    cout << sum(5, 62, -28, 25, -24, -2) << endl;
    cout << sum(10, 62, -28, 25, -24, -2, -18, 57, -10, 37, -31) << endl;
    cout << sum(12, 62, -28, 25, -24, -2, -18, 57, -10, 37, -31, -4, 5) << endl;
    return 0;
}
```

## 4.2 Скриншоты

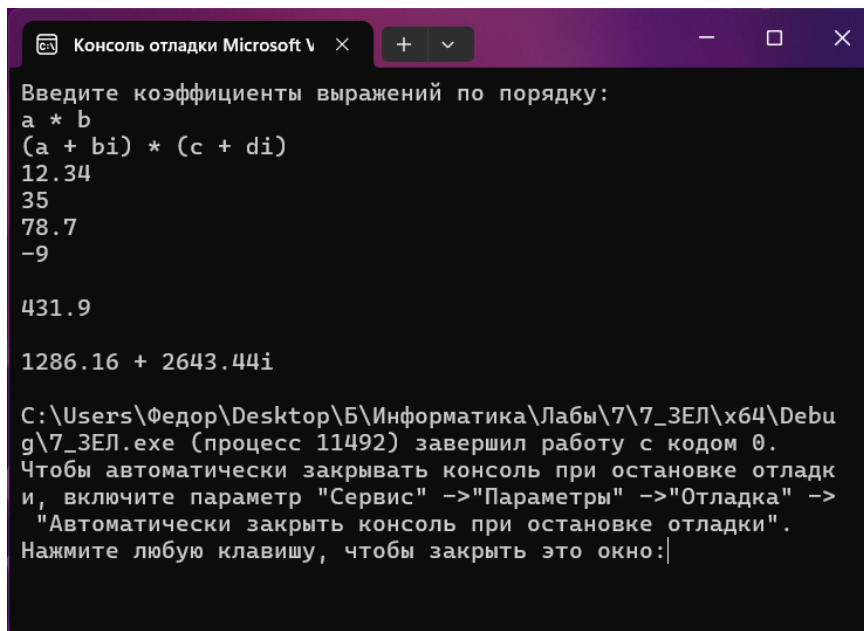
Запустим программы, чтобы убедиться, что они работают верно.

Задача 1.



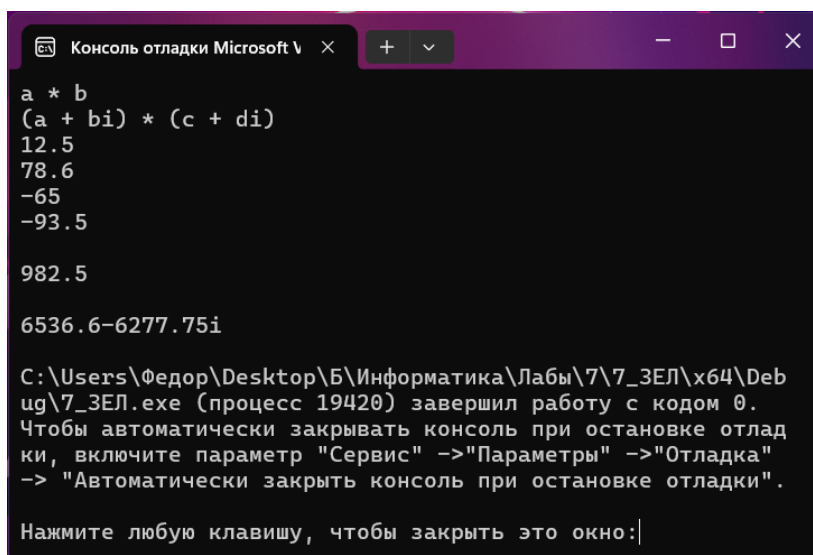
```
Консоль отладки Microsoft V x + v
Введите коэффициенты выражений по порядку:
a * b
(a + bi) * (c + di)
12.4
0
-67.5
0
0
-837

C:\Users\Федор\Desktop\Б\Информатика\Лабы\7\7_3ЕЛ\х64\Debug\7_3ЕЛ
.exe (процесс 7036) завершил работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, вклю
чите параметр "Сервис" ->"Параметры" ->"Отладка" -> "Автоматическ
и закрыть консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:|
```



```
Консоль отладки Microsoft V x + v
Введите коэффициенты выражений по порядку:
a * b
(a + bi) * (c + di)
12.34
35
78.7
-9
431.9
1286.16 + 2643.44i

C:\Users\Федор\Desktop\Б\Информатика\Лабы\7\7_3ЕЛ\х64\Debu
g\7_3ЕЛ.exe (процесс 11492) завершил работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладк
и, включите параметр "Сервис" ->"Параметры" ->"Отладка" ->
"Автоматически закрыть консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:|
```



```
Консоль отладки Microsoft V x + v
a * b
(a + bi) * (c + di)
12.5
78.6
-65
-93.5
982.5
6536.6-6277.75i

C:\Users\Федор\Desktop\Б\Информатика\Лабы\7\7_3ЕЛ\х64\Deb
ug\7_3ЕЛ.exe (процесс 19420) завершил работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отлад
ки, включите параметр "Сервис" ->"Параметры" ->"Отладка"
-> "Автоматически закрыть консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:|
```

## **ВЫВОД**

В итоге этой работы были составлена программа с использованием перегруженных функций и функций с переменным числом параметров. Сделан вывод о полезности и сферах применения таких функций. Изучены тонкости работы с такими функциями. В ходе работы были получены новые навыки работы с функциями.

Проведенная лабораторная работа была опубликована в общий доступ по адресу: [https://github.com/Fedor0000/TheUltimateFolder/tree/main/Sem\\_2/Labs/7\\_ЗЕЛ](https://github.com/Fedor0000/TheUltimateFolder/tree/main/Sem_2/Labs/7_ЗЕЛ)