

**Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский университет
ИТМО»**

**Факультет информационных технологий и
программирования**

Лабораторная работа № 1

Передача значения по ссылке

Выполнил студент группы № М3111

Гаврилов Алексей Евгеньевич

Подпись:

Проверил:

Повышев Владислав Вячеславович

Санкт-Петербург
2022

Текст задания

1. Объявите (в отдельном заголовочном файле) и реализуйте (в другом файле) процедуры (они не возвращают значений!) согласно варианту.
2. Все процедуры должны быть написаны в двух вариантах – один вариант использует указатели, второй вариант – ссылки.
3. Напишите программу, проверяющую и демонстрирующую правильность работы процедур.

Варианты

№ Процедура

- 1 Меняет значения двух входных переменных друг на друга.
- 2 Увеличение значения одной переменной на заданную величину (вторая переменная).
- 3 Изменяет большую из двух переменных на её остаток от деления на вторую переменную.
- 4 Отбрасывает от вещественного числа его дробную часть.
- 5 Отбрасывает от вещественного числа его целую часть.
- 6 Округляет вещественное число.
- 7 Меняют знак переменной (вещественной, целой).
- 8 Изменяют вещественную переменную на обратное к ней число.
- 9 Умножает комплексную переменную на второй аргумент процедуры – вещественное число.
- 10 Меняет комплексную переменную (см. вар. 9) на комплексно-сопряжённую к ней.
- 11 Уменьшает радиус окружности на заданное число.
- 12 Сдвигает окружность на заданный вектор.
- 13 Передвигает квадрат на заданный вектор.
- 14 Транспонирует квадратную матрицу 3×3 .
- 15 Умножает матрицу 3×3 на вещественное число.
- 16 Меняет в матрице местами две указанные строки.

Решение с комментариями

```
//fun.cpp
// Created by Volirvag on 10.02.2022.
//
#include <iostream>
#include "fun.h"

namespace fun
{
    void swap_1(int *ta, int *tb)
    {
        int tmp = *ta;
        *ta = *tb;
        *tb = tmp;
    }

    void swap_2(int &ta, int &tb)
    {
        int tmp = ta;
        ta = tb;
        tb = tmp;
    }

    void round_1(float *ta)
    {
        if (*ta >= 0)
        {
            *ta = *ta + 0.5;
        }
        else
        {
            *ta = *ta - 0.5;
        }
        *ta = int(*ta);
    }

    void round_2(float &ta)
    {
        if (ta >= 0)
        {
            ta = ta + 0.5;
        }
        else
        {
            ta = ta - 0.5;
        }
        ta = int(ta);
    }

    void comp_1(Complex *tcomp, float *k)
    {
        tcomp->real = (tcomp->real)*(*k);
        tcomp->image = (tcomp->image)*(*k);
    }

    void comp_2(Complex &tcomp, float &k)
    {
        tcomp.real = (tcomp.real)*(k);
        tcomp.image = (tcomp.image)*(k);
    }

    void matrix_1(int *ta, int *ta_f)
    {

```

```

        for (int i = 0; i < 3; i++){
            for (int j = 2; j >= 0; j--){
                ta_f[i * 3 + j] = ta[j * 3 + i];
            }
        }
    }

    void matrix_2 (int (&tary)[3][3], int (&tary_free)[3][3])
    {
        for (int i = 0; i < 3; i++){
            for (int j = 0; j < 3; j++){
                tary_free[i][j] = tary[j][i];
            }
        }
    }
}

```

```

//fun.h
// Created by Volirvag on 10.02.2022.
//

#ifndef LAB_1_FUN_H
#define LAB_1_FUN_H
#pragma once
#endif //LAB_1_FUN_H

using namespace std;
namespace fun
{
    //Структура комплексного числа
    struct Complex{
        float real;
        float image;
        float k;
    };

    //Блок функций первого задания
    void swap_1 (int *, int *);
    void swap_2 (int &, int &);

    //Блок функций шестого задания
    void round_1 (float *);
    void round_2 (float &);

    //Блок функций девятого задания
    void comp_1 (Complex *, float *);
    void comp_2 (Complex &, float &);

    //Блок функций четырнадцатого задания
    void matrix_1 (int *ta, int *ta_f);
    void matrix_2 (int (&p)[3][3], int (&d)[3][3]);
}

```

```

//main
#include <iostream>

#include "fun.h"

using namespace fun;
using namespace std;

```

```

int main() {
    cout << "Hello, World!" << endl;
    int a;
    int b;
    float c;
    float real, image;
    float k;
    int array[3][3];
    int array_free[3][3];
    Complex comp;
    cout << "Enter two values like: a b" << endl;
    cin >> a >> b;
    cout << "Your values:" << endl;
    cout << a << " " << b << endl;
    swap_1(&a, &b);
    cout << "Res 1:" << endl;
    cout << a << " " << b << endl;
    swap_2(a, b);
    cout << "Res 2:" << endl;
    cout << a << " " << b << endl;
    cout << "Enter two values like: c" << endl;
    cin >> c;
    cout << "Your values:" << endl;
    cout << c << endl;
    round_1(&c);
    cout << "Res 1:" << endl;
    cout << c << endl;
    round_2(c);
    cout << "Res 2:" << endl;
    cout << c << endl;
    cout << "Enter complex value and k like: real imag parts and k" << endl;
    cin >> comp.real >> comp.image >> k;
    cout << "Your values:" << endl;
    cout << comp.real << " " << " " << comp.image << " " << k << endl;
    cout << "Res 1:" << endl;
    comp_1(&comp, &k);
    cout << comp.real << '+' << comp.image << 'i' << endl;
    cout << "Res 2:" << endl;
    comp_2(comp, k);
    cout << comp.real << '+' << comp.image << 'i' << endl;
    cout << "Enter matrix 3x3:" << endl;
    for (int i = 0; i < 3; i++){
        for (int j = 0; j < 3; j++){
            cin >> array[i][j];
        }
    }
    cout << "Your matrix:" << endl;
    for (int i = 0; i < 3; i++){
        for (int j = 0; j < 3; j++){
            cout << array[i][j] << " ";
        }
        cout << endl;
    }
    cout << "Res 1:" << endl;
    matrix_1(&array[0][0], &array_free[0][0]);
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        for (int j = 0; j < 3; j++) {
            cout << array_free[i][j] << " ";
        }
        cout << endl;
    }
    cout << "Res 2:" << endl;
    matrix_2(array, array_free);
    for (int i = 0; i < 3; i++) {

```

```
    for (int j = 0; j < 3; j++) {  
        cout << array_free[i][j] << " ";  
    }  
    cout << endl;  
}  
return 0;  
}
```