

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

Вариант 6

Выполнил студент группы № М3111

Гонтарь Тимур Сергеевич

Подпись:



Санкт-Петербург
2023

Условие ЛР:

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.

Решение:

funcs.h – header файл

```
#ifndef LAB1_FUNCS_H
#define LAB1_FUNCS_H

struct complex_float {
    float re;
    float im;
};

void change_variables_p(int *, int *);
void change_variables_l(int &, int &);

void round_float_p(float *);
void round_float_l(float &);

void multiply_p(complex_float *, float *);
void multiply_l(complex_float &, float &);

void transp_p(int (*)[3]);
void transp_l(int (&)[3][3]);

#endif
```

funcs.cpp – файл с функциями

```
#include "funcs.h"

void change_variables_p(int *pa, int *pb) {
    int temp = *pa;
    *pa = *pb;
    *pb = temp;
}

void change_variables_l(int &la, int &lb) {
    int temp = la;
    la = lb;
    lb = temp;
}

void round_float_p(float *pa) {
    float temp = (float) (int) *pa;
    if (*pa - temp >= 0.5) {
        *pa = temp + 1;
    } else {
```

```

        *pa = temp;
    }
}

void round_float_l(float &la) {
    float temp = (float) (int) la;
    if (la - temp >= 0.5) {
        la = temp + 1;
    } else {
        la = temp;
    }
}

void multiply_p(complex_float *pa, float *pb) {
    pa->re *= (*pb);
    pa->im *= (*pb);
}

void multiply_l(complex_float &la, float &lb) {
    la.re *= lb;
    la.im *= lb;
}

void transp_p(int (*pa)[3]) {
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        for (int j = i; j < 3; j++) {
            int temp = pa[i][j];
            pa[i][j] = pa[j][i];
            pa[j][i] = temp;
        }
    }
}

void transp_l(int (&la)[3][3]) {
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        for (int j = i; j < 3; j++) {
            int temp = la[i][j];
            la[i][j] = la[j][i];
            la[j][i] = temp;
        }
    }
}
}

```

main.cpp – главный

```

#include <iostream>
#include "funcs.h"

using std::cout;
using std::endl;

int main() {
    //change the values of variables
    int a = 2;
    int b = 3;
    change_variables_p(&a, &b);
    cout << a << " " << b << endl;

    change_variables_l(a, b);
    cout << a << " " << b << endl;
}

```

```

//round the float
float fl = 324.5423;
round_float_p(&fl);
cout << fl << endl;

round_float_l(fl);
cout << fl << endl;

//multiply a complex number by float
complex_float compla{2, 3};
float complb = 4.5;
multiply_p(&compla, &complb);
cout << compla.re << " + " << compla.im << endl;

multiply_l(compla, complb);
cout << compla.re << " + " << compla.im << endl;

//transpose a 3x3 matrix
int arr[3][3] = {{1, 2, 3},
                 {4, 5, 6},
                 {7, 8, 9}};

transp_p(arr);
for (int i = 0; i < 3; i++) {
    for (int j = 0; j < 3; j++) {
        cout << arr[i][j] << " ";
    }
    cout << "\n";
}

transp_l(arr);
for (int i = 0; i < 3; i++) {
    for (int j = 0; j < 3; j++) {
        cout << arr[i][j] << " ";
    }
    cout << "\n";
}

return 0;
}

```

Вывод: в ходе данной лабораторной работы были реализованы функции, которые работают с ссылками и указателями.