**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 № M3111**

Гонтарь Тимур Сергеевич

**Подпись:**



Санкт-Петербург

2023

Условие ЛР:

1. Объявите (в отельном 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.