

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М. А.
БОНЧ-БРУЕВИЧА"

Факультет инфокоммуникационных сетей и систем
Кафедра программной инженерии и вычислительной техники

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

«КЛАССЫ»

по дисциплине «ООП»

Вариант №13

Выполнил студент группы
ИКПИ-12
Музычук Артем

1. Постановка задачи

Цель настоящей работы состоит в ознакомлении студента с правилами организации классов, принятыми при программировании на языке C++. В процессе выполнения настоящей работы каждый студент должен разработать два класса и написать тестовые программы для демонстрации их работоспособности.

Задача 1.

Математический вектор реализуется на основе статического массива. Тип элементов, хранящихся в массиве, выбирается студентом самостоятельно. Класс должен содержать поле для хранения размерности вектора. Также должны быть предусмотрены следующие основные операции: сложение векторов, вычитание векторов, вычисление скалярного произведения векторов, вычисление длины вектора.

Задача 16.

Разработанный класс (Complex) должен обеспечить выполнение следующих операций: сложение, вычитание, умножение, деление, вывод комплексного числа на экран дисплея. Реализация должна содержать три поля. Первое и второе поле должны задавать само комплексное число (его действительную и мнимую части), а последнее поле должно содержать модуль комплексного числа.

2. Таблицы атрибутов классов

Таблица атрибутов класса векторов

| N | Назначение | Идентификатор | Секция |
|---|---------------------|---------------|---------|
| 1 | Размерность вектора | size | private |

Таблица атрибутов класса комплексных чисел

| N | Назначение | Идентификатор | Секция |
|---|---|---------------|--------|
| 1 | Действительная часть комплексного числа | real (float) | public |
| 2 | Мнимая часть комплексного числа | im (float) | public |

3. Описание методов первой задачи

Необходимо предусмотреть выполнение следующих операций над вектором:

- `int summ()` – координаты суммы векторов
- `int diff()` – координаты разности векторов
- `float sclr()` – скалярное произведение векторов
- `int setSize(int _size)` – установить размер вектора

4. Описание методов второй задачи

Необходимо предусмотреть выполнение следующих операций над комплексными числами:

- `summ(real,im)` – сумма комплексных чисел
- `dif(real,im)` – разность комплексных чисел
- `mult(real,im)` – произведение комплексных чисел
- `div(real,im)` – частное комплексных чисел

5. Код программы

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;

class Vector{
private:
    static int size;

public:
    int x[2];
    int y[2];
    int z[2]; // x = {x,y}

    // конструктор
    Vector (){

        if(Vector::size == 2){
            z[0]=0;z[1]=0;
            cout<<"Введите координаты x и y вектора A\n"<<"x = ";
            cin>>x[0];
            cout<<"y = ";
            cin>>y[0];
            cout<<"Введите координаты x и y вектора B\n"<<"x = ";
            cin>>x[1];
            cout<<"y = ";
            cin>>y[1];
            cout<<"_____ \n";
            cout << "" << endl;

            summ();
            diff();
            sclr();
        }

        else if(Vector::size == 3){
            cout<<"Введите координаты x, y, z вектора A\n"<<"x = ";
            cin>>x[0];
            cout<<"y = ";
            cin>>y[0];
            cout<<"z = ";
            cin>>z[0];
            cout<<"Введите координаты x, y, z вектора B\n"<<"x = ";
            cin>>x[1];
            cout<<"y = ";
            cin>>y[1];
            cout<<"z = ";
            cin>>z[1];
```

```

        cout<<"\n";
        cout << "" << endl;

        summ();
        diff();
        sclr();
    }

    else {
        cout<<"Размер указан не верно\n" ;
        exit(0);
    };
}

int summ(){
    int x = this -> x[0] + this -> x[1];
    int y = this -> x[0] + this -> x[1];
    int z = this -> z[0] + this -> z[1];

    if(Vector::size == 2){
        cout<<"Координаты суммы векторов A и B {" <<x<<","<<y<<}"<<endl;
    } else cout<<"Координаты суммы векторов A и B {" <<x<<","<<y<<","<<z<<}"<<endl;
    return 0;
}

int diff(){
    int x = this -> x[0] - this -> x[1];
    int y = this -> x[0] - this -> x[1];
    int z = this -> z[0] - this -> z[1];

    if(Vector::size == 2){
        cout<<"Координаты разности векторов A и B {" <<x<<","<<y<<}"<<endl;
    } else cout<<"Координаты разности векторов A и B {" <<x<<","<<y<<","<<z<<}"<<endl;
    return 0;
}

float sclr(){
    int x = this -> x[0] * this -> x[1];
    int y = this -> x[0] * this -> x[1];
    int z = this -> z[0] * this -> z[1];

    float AB = x+y+z;

    cout<<"Сколярные произведение векторов A и B = {"<<AB<<}"<<endl;
    return 0;
}

static int setSize(int _size){
    Vector::size = _size;
    return size;
}

//деструктор класса
~Vector(){ };
};

int Vector::size = 0;

class Complex{
public:

```

```

float real[2],im[2];

//Конструктор по умолчанию
Complex(){
    cout<<"Введите действительную часть комплексного числа: ";
    cin >> real[0];
    cout<<"Введите мнимую часть комплексного числа: ";
    cin >> im[0];

    if(im[0]>=0) cout<<"Введенное число: "<<real[0]<<"+ "<<im[0]<<"i"<<endl;
    else cout<<"Введенное число: "<<real[0]<<im[0]<<"i"<<endl;

    cout<<"Модуль комплексного числа = |"<<(sqrt((pow(real[0],2))+(pow(im[0],2))))<<"|"<<endl;

    cout<<endl<<"\t [Введите 2-ое комплексное число для проведения арифметических операций]:"<<endl;
    cout<<"\nДействительная часть: ";
    cin >> real[1];
    cout<<"Мнимая часть: ";
    cin >> im[1];

    if(im[1]>=0) cout<<"Введенное число: "<<real[1]<<"+ "<<im[1]<<"i"<<endl;
    else cout<<"Введенное число: "<<real[1]<<im[1]<<"i"<<endl;

    cout<<"Модуль комплексного числа = |"<<(sqrt((pow(real[1],2))+(pow(im[1],2))))<<"|"<<endl;

    cout<<endl<<"\t [Результаты]"<<endl<<endl;
    summ(real,im);
    dif(real,im);
    mult(real,im);
    div(real,im);
    cout<<endl;

};

int summ (float*real,float*im){
    cout<<"Сумма введенных чисел = "<< real[0]+real[1]<<"+("<<(im[0]+im[1])<<")i"<<endl;
    return 0;
}

int dif (float*real,float*im){
    cout<<"Разность введенных чисел = "<< real[0]-real[1]<<"+("<<(im[0]-im[1])<<")i"<<endl;
    return 0;
}

int mult (float*real,float*im){
    cout<<"Произведение введенных чисел = "<< (real[0]*real[1]-
im[0]*im[1])<<"+("<<im[0]*real[1]+real[0]*im[1]<<")i"<<endl;
    return 0;
}

int div (float*real,float*im){
    cout<<"Частное введенных чисел = "<<
(real[0]*real[1]+im[0]*im[1])/(real[1]*real[1]+im[1]*im[1])<<"+("<<(im[0]*real[1]-
real[0]*im[1])/(real[1]*real[1]+im[1]*im[1])<<")i"<<endl;
    return 0;
}

//Диструктор
~Complex(){ };
};

```

```

int main(){
    int size; // для 1 задачи
    int inf = 1, choise = 0;

    while(inf!=0){

        cout<<"\nВведите номер задачи: \n" << endl;
        cout<<"1 - Векторы \n"<<"16 - Комплексные числа\n"<<"0 - выход из программы\n"<<"\nВвод: ";
        cin>>choise;

        switch(choise) {
            case 1:{
                cout << "Введите размерность вектора: " << endl;
                cin >> size;

                Vector::setSize(size);
                Vector* vector = new Vector;

                cout << "" << endl;
                return 0;
            }
            case 16: {
                Complex first; //создание объекта класса
                return 0;
            }
            case 0: {
                return 0;
            }
        }
    }
    return 0;
}

```

6. Тесты:

6.1. Пользователю предлагается выбрать в меню, какую задачу он хочет решить:

```

    Выберите, какую задачу Вы хотите решить
Задача 1 – Векторы
Задача 16 – Комплексные числа
0-выход из программы
Выбор задачи номер:

```

6.2. Задача 1-векторы

```

Введите номер задачи: 1
[Векторы]
Введите размерность векторов: 3
Введите координаты x, y, z вектора A
x= 2
y= 3
z= 5
Введите координаты x, y, z вектора B
x= 4
y= 5
z= -3

-----
Координаты суммы векторов A и B {6,8,2}
Координаты разности векторов A и B {-2,-2,8}
Скалярное произведение векторов A и B = 8
Длина вектора A = 6.16441
Длина вектора B = 7.07107

```

6.3. Задача 16 – комплексные числа

```
[КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА]
Введите действительную часть комплексного числа: 3
Введите мнимую часть комплексного числа: -2
Введенное число: 3-2i
Модуль комплексного числа = |3.60555|

[Введите 2-ое комплексное число для проведения
арифметических операций]:

Действительная часть: 2
Мнимая часть: -3
Введенное число: 2-3i
Модуль комплексного числа = |3.60555|

[Результаты]

Сумма введенных чисел = 5+(-5)i
Разность введенных чисел = 1+(1)i
Произведение введенных чисел = 0+(-13)i
Частное введенных чисел = 0.923077+(0.384615)i
```

7. Выводы

В ходе лабораторной работы, мы ознакомились с правилами организации классов, принятыми при программировании на языке C++, а также разработали два класса и написали тестовые программы для демонстрации их работоспособности.