Московский Авиационный Институт

(Национальный Исследовательский Университет)

Кафедра 806 «Вычислительная информатика и программирование»

Факультет: «Информационные технологии и прикладная математика»

Лабораторная работа

Дисциплина: «Объектно-ориентированное программирование»

I I семестр

Задание 1: «Простые классы»

|  |  |
| --- | --- |
| Группа: | М8О-208Б-18, №2 |
| Студент: | Алексеева Мария Алексеевна |
| Преподаватель: | Журавлёв Андрей Андреевич |
| Оценка: |  |
| Дата: | 30.09.2019 |

Москва, 2019

1. **Тема**: Простые классы
2. **Цель работы**: Изучение системы сборки на языке C++, изучение систем контроля версии. Изучение основ работы с классами в С++.
3. **Задание** (*вариант № 2* ):

**Комплексное число в тригонометрической форме** представляются парой действительных чисел (r, ), где r – радиус (модуль),   – угол. Реализовать класс Complex для работы с комплексными числами. Обязательно должны быть присутствовать операции

* сложения add, (r1, 1) + (r2, 2);
* вычитания sub, (r1, 1) - (r2, 2);
* умножения mul, (r1, 1) \* (r2, 2);
* деления div, (r1, 1) / (r2, 2);
* операции сравнения equ, (r1, 1) = (r2, 2), если (r1 = r2) и (1 = 2);
* сопряженное число conj, conj(r, ) = (r, –).

1. **Адрес репозитория на GitHub** [https://github.com/PowerMasha/oop\_exercise\_01](https://github.com/wAlienUFOx/oop_exercise_01)
2. **Код программы на С++**

main.cpp

#include <iostream>

#include <cmath>

#include "complex.h"

int main(){

complex m1;

complex m2;

printf("Введите первое комплексное число\n");

m1.read(std::cin);

printf("Введите второе комплексное число\n");

m2.read(std::cin);

printf("Первое комплексное число, модуль длины (r) угол (u)\n");

m1.write(std::cout);

std::cout << '\n';

printf("Второе комплексное число, модуль длины (r) угол (u)\n");

m2.write(std::cout);

std::cout << '\n';

printf("Длина и угол(в радианах) вектора суммы:\n");

complex sum = m1.add(m2);

sum.write(std::cout);

std::cout <<'\n';

printf("Длина и угол(в радианах) вектора разности:\n");

complex sub = m1.sub(m2);

sub.write(std::cout);

std::cout <<'\n';

printf("Произведение: \n");

m1.multiply(m2);

std::cout << '\n';

printf("Деление :\n");

m1.div(m2);

std::cout << '\n';

printf("Сравнение комплексных чисел по длине вектора и углу:\n");

m1.equ(m2);

std::cout << '\n';

printf("sopr\_m1:\n");

complex sm1=m1.sopr();

sm1.write(std::cout);

std::cout << '\n';

printf("sopr\_m2:\n");

complex sm2=m2.sopr();

sm2.write(std::cout);

std::cout << '\n';

}

Complex.cpp

#include <cmath>

#include <iostream>

#include "complex.h"

complex::complex(): arr{0,0} {}

complex::complex(double a,double b): arr{a, b} {}

double PI=3.1415926535;

double complex::get(int i) {

return arr[i];

}

void complex::set(double x,double y) {arr[0]=x;arr[1]=y;}

void complex::read(std::istream& is) {

for (int i=0; i<2; ++i){

is >> arr[i];}

}

void complex::write(std::ostream& os) const{

os << arr[0] <<"\*(cos("<< arr[1] <<")+i\*sin("<< arr[1] <<")";

}

double complex::cosi()const{

double k;

if (arr[1]==90 || arr[1]==270){ k=0;} else{ k=arr[0]\*cos(arr[1]\*PI/180);}

return k;

}

double complex::sini()const{

double s;

if (arr[1]==0 || arr[1]==180) {s=0;}else {s=arr[0]\*sin(arr[1]\*PI/180);}

return s;

}

complex complex::add(const complex& rhs) const{

complex sum{0,0};

double x1 = this->cosi();

double y1 = this->sini();

double x2 = rhs.cosi();

double y2 = rhs.sini();

double x=x1+x2;

double y=y1+y2;

sum.arr[0]=std::sqrt(x\*x+y\*y);

sum.arr[1]=atan2(y,x);

return sum;

}

complex complex::sub(const complex& rhs) const{

complex raznost{0,0};

double x1 = this->cosi();

double y1 = this->sini();

double x2 = rhs.cosi();

double y2 = rhs.sini();

double x=x1-x2;

double y=y1-y2;

raznost.arr[0]=std::sqrt(x\*x+y\*y);

raznost.arr[1]=atan2(y,x);

return raznost;

}

complex complex::multiply(const complex& rhs) const {

complex result{0,0};

result.arr[0] = arr[0]\*rhs.arr[0];

result.arr[1] = arr[1]+ rhs.arr[1];

std::cout << result.arr[0]<<"\*(cos("<<result.arr[1]<<")+i\*sin("<<result.arr[1]<<"))";

return result;

}

complex complex::div(const complex& rhs) const {

complex result{0,0};

if (rhs.arr[0]!=0) {result.arr[0] =(arr[0])/rhs.arr[0];}

result.arr[1] = arr[1] - rhs.arr[1];

std::cout << result.arr[0]<<"\*(cos("<<result.arr[1]<<")+i\*sin("<<result.arr[1]<<"))";

return result;

}

void complex::equ(const complex& rhs) const {

int k=0;

int l=0;

if (arr[0]==rhs.arr[0]){k=1;} else {k=0;}

if (arr[1]==rhs.arr[1]){l=1;} else {l=0;}

if(k==1){std::cout << "Длины равны\n";} else {std::cout << "Длины не равны\n";}

if(l==1){std::cout << "Углы равны\n";} else {std::cout << "Углы не равны\n";}

}

complex complex::sopr(){

complex sop{0,0};

sop.arr[0]=arr[0];

sop.arr[1]=-arr[1];

return sop;

}

Complex.h

#ifndef D\_COMPLEX\_H

#define D\_COMPLEX\_H

#include <iostream>

#include <cmath>

struct complex {

double a;

double b;

complex(double a,double b);

complex ();

complex add(const complex& rhs) const;

complex multiply(const complex& rhs) const;

complex sub(const complex& rhs) const;

complex div(const complex& rhs) const;

void equ(const complex& rhs) const;

complex sopr();

void read(std::istream& is);

void write(std::ostream& os) const;

double get(int i);

double cosi()const;

double sini()const;

void set(double x,double y);

private:

double arr[2];

};

#endif // D\_COMPLEX\_H

CMakeLists.txt

project(1lab)

add\_executable(oop\_exercise\_01

main.cpp

complex.cpp)

set(CMAKE\_CXX\_FLAGS

"${CMAKE\_CXX\_FLAGS} -Wall -Wextra")

1. **Набор testcases**

test\_01.txt Ожидаемое действие Ожидаемый результат

1 30 add((1, 30) ,(3.4, 45)) 4.37 0.72

3.4 45

sub((1, 30) ,(3.4, 45)) 2.45 -2.25

multiply((1, 30) ,(3.4, 45)) 3.4\*(cos(75)+i\*sin(75))

div((1, 30) ,(3.4, 45)) 0,29\*(cos(-15)+i\*sin(-15))

sravn((1, 30) ,(3.4, 45)) Длины не равны

Углы не равны

Сопряженные числа (1, -30) (3.4, -45)

test\_02.txt Ожидаемое действие Ожидаемый результат

2 90 add((2,90),(1,30)) 2.99 1. 27

1 30

sub((2,90),(1,30)) 1.43 2.22

multiply ((2,90),(1,30)) 2\*(cos(120)+i\*sin(120))

div((2,90),(1,30)) 2\*(cos(60)+i\*sin(60))

sravn((2,90),(1,30)) Длины не равны

Углы не равны

Сопряженные числа (2, -90), (1, -30)

test\_03.txt Ожидаемое действие Ожидаемый результат

5 45

3 180 add((5,45),(3,180)) 0.75 0.78

sub((5,45),(3,180)) 9.24 0.78

multiply ((5,45),(3,180)) 15\*(cos(225)+i\*sin(225))

div((5,45),(3,180)) 1.66\*(cos(-135)+i\*sin(-135))

sravn((5,45),(3,180)) Длины не равны

Углы не равны

Сопряженные числа (5, -45) (3,-180)

1. **Результаты выполнения тестов**

masha@masha-VirtualBox:~/2kurs/oop\_exercise\_01/tmp$ ./oop\_exercise\_01 < ~/2kurs/oop\_exercise\_01/test\_01.txt

Введите первое комплексное число

Введите второе комплексное число

Первое комплексное число, модуль длины (r) угол (u)

1 30

Второе комплексное число, модуль длины (r) угол (u)

3.4 45

Длина и угол(в радианах) вектора суммы:

4.37359 0.726186

Длина и угол(в радианах) вектора разности:

2.4478 -2.25026

Произведение:

3.4\*(cos(75)+i\*sin(75))

Деление :

0.294118\*(cos(-15)+i\*sin(-15))

Сравнение комплексных чисел по длине вектора и углу:

Длины не равны

Углы не равны

sopr\_m1:

1 -30

sopr\_m2:

3.4 -45

masha@masha-VirtualBox:~/2kurs/oop\_exercise\_01/tmp$ ./oop\_exercise\_01 < ~/2kurs/oop\_exercise\_01/test\_02.txt

Введите первое комплексное число

Введите второе комплексное число

Первое комплексное число, модуль длины (r) угол (u)

2 90

Второе комплексное число, модуль длины (r) угол (u)

1 30

Длина и угол(в радианах) вектора суммы:

2.99401 1.27735

Длина и угол(в радианах) вектора разности:

1.42685 2.22301

Произведение:

2\*(cos(120)+i\*sin(120))

Деление :

2\*(cos(60)+i\*sin(60))

Сравнение комплексных чисел по длине вектора и углу:

Длины не равны

Углы не равны

sopr\_m1:

2 -90

sopr\_m2:

1 -30

masha@masha-VirtualBox:~/2kurs/oop\_exercise\_01/tmp$ ./oop\_exercise\_01 < ~/2kurs/oop\_exercise\_01/test\_03.txt

Введите первое комплексное число

Введите второе комплексное число

Первое комплексное число, модуль длины (r) угол (u)

5 45

Второе комплексное число, модуль длины (r) угол (u)

3 180

Длина и угол(в радианах) вектора суммы:

0.757359 0.785398

Длина и угол(в радианах) вектора разности:

9.24264 0.785398

Произведение:

15\*(cos(225)+i\*sin(225))

Деление :

1.66667\*(cos(-135)+i\*sin(-135))

Сравнение комплексных чисел по длине вектора и углу:

Длины не равны

Углы не равны

sopr\_m1:

5 -45

sopr\_m2:

3 -180

1. **Объяснение результатов работы программы - вывод**

В complex.h были заданы методы и свойства этого класса, а в fractions.cpp они были описаны. Описанные методы использовались в файле main.cpp .

Классы, описывают метода и свойства объектов, позволяют работать с этими объектами, не вдаваясь в подробности их реализации, что является примером абстракции данных. Такой подход незаменим при работе в групповых проектах.