МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ

(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСТИТЕТ)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №01

по курсу объектно-ориентированное программирование I семестр, 2021/22 уч. год

Студент Абдуль-Хади Филипп, группа М8О-207Б-21

Преподаватель Дорохов Евгений Павлович

Условие

Разработать программу на языке C++ согласно варианту задания. Программа на C++ должна собираться с помощью системы сборки CMake. Программа должна получать данные из стандартного ввода и выводить данные в стандартный вывод.

Необходимо настроить сборку лабораторной работы с помощью CMake. Собранная программа должна называться **oop\_exercise\_01** (в случае использования Windows **oop\_exercise\_01.exe)**

Вариант №2

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

- сложения add, (r1, j1) + (r2, j2);

- вычитания sub, (r1, j1) – (r2, j2);

- умножения mul, (r1, j1) ´ (r2, j2);

- деления div, (r1, j1) / (r2, j2) ;

- сравнение equ, (r1, j1) = (r2, j2), если (r1 = r2) и (j1 = j2);

- сопряженное число conj, conj(r, j) = (r, –j).

Реализовать операции сравнения по действительной части.

Описание программы

Исходный код лежит в 11 файлах:

1. main.cpp: основная программа
2. Complex.h: описание класса комплексного числа
3. Complex.cpp: реализация класса комплексного числа
4. CMakeLists.txt: файл сборки cmake

Гитхаб:

https://github.com/64bitwormNR/maiOOP

Дневник отладки

|  |  |
| --- | --- |
| **Проблема** | **Исправление** |
| Неудобно собирать без cmake | Создал cmake файл |

Недочёты

Отсутствуют

Выводы

Стоит отметить удобство системы сборки cmake, которая автоматически генерирует makefile для linux. Также могу добавить что классы являются очень полезной возможностью языка т.к. теперь всю реализацию касаемо определенного типа объекта можно «засунуть» в классы, а не тащить за собой в виде кучи функций с непонятными аргументами.

Тесты:

Набор 1:

Ввод: a 0.5 1 0.25 0.5

Вывод: (0.729312,0.834909)

Пояснение: Сложение комплексных чисел (0.5,1) и (0.25,0.5)

Набор 2:

Ввод: m 0.3 0.8 0.7 0.5

Вывод: (0.21,1.3)

Пояснение: Умножение комплексных чисел (0.3,0.8) и (0.7,0.5)

Результаты тестов были проверены вручную, ответы верные

Исходный код ниже:

*// main.cpp*

**#include <iostream>**

**#include "Complex.h"**

**using** **namespace** std;

Complex **readFromConsole**()

{

**double** r;

**double** j;

cin>>r;

cin>>j;

**return** Complex(r,j);

}

**int** **main**(**int** argc,**char** \*argv[])

{

cout<<"[Variant 2]"<<endl;

cout<<

"Supported commands:\n"

"a r1 j1 r2 j2 (add two complex numbers)\n"

"s r1 j1 r2 j2 (sub two complex numbers)\n"

"m r1 j1 r2 j2 (mul two complex numbers)\n"

"d r1 j1 r2 j2 (div two complex numbers)\n"

"e r1 j1 r2 j2 (check equality of two complex numbers)\n"

"c r1 j1 (get conjugacy complex number)\n"

"r r1 j1 r2 j2 (comparison by real part)\n"

"q (quit program)\n";

**char** run=1;

**while**(run)

{

cout<<"> ";

**char** cmd;

cin>>cmd;

**switch**(cmd)

{

**case** 'a':

{

Complex res = readFromConsole().Add(readFromConsole());

cout<<'('<<res.r<<','<<res.j<<')'<<endl;

**break**;

}

**case** 's':

{

Complex res = readFromConsole().Sub(readFromConsole());

cout<<'('<<res.r<<','<<res.j<<')'<<endl;

**break**;

}

**case** 'm':

{

Complex res = readFromConsole().Mul(readFromConsole());

cout<<'('<<res.r<<','<<res.j<<')'<<endl;

**break**;

}

**case** 'd':

{

Complex res = readFromConsole().Div(readFromConsole());

cout<<'('<<res.r<<','<<res.j<<')'<<endl;

**break**;

}

**case** 'e':

{

**char** res = readFromConsole().Equ(readFromConsole());

cout<<(res ? "equals":"not equals")<<endl;

**break**;

}

**case** 'c':

{

Complex res = readFromConsole().Conj();

cout<<'('<<res.r<<','<<res.j<<')'<<endl;

**break**;

}

**case** 'r':

{

**char** res = readFromConsole().EquR(readFromConsole());

cout<<(res ? "equals":"not equals")<<endl;

**break**;

}

**case** 'q':

{

run=0;

**break**;

}

**default**:

{

cout<<"wrong command"<<endl;

}

}

}

**return** 0;

}

*// Complex.h*

**#ifndef COMPLEX\_H**

**#define COMPLEX\_H**

**#include <iostream>**

**class** **Complex**

{

**public**:

**double** r;

**double** j;

Complex(**double** \_r, **double** \_j);

Complex **Add**(Complex arg);

Complex **Sub**(Complex arg);

Complex **Mul**(Complex arg);

Complex **Div**(Complex arg);

**char** **Equ**(Complex arg);

Complex **Conj**();

**char** **EquR**(Complex arg);

**private**:

**const** **double** PI = 3.14159265358979323846;

Complex **a2t**(Complex arg);

Complex **t2a**(Complex arg);

**double** **sign**(**double** arg);

};

**#endif**

*// Complex.cpp*

**#include "Complex.h"**

**#include <cmath>**

Complex::Complex(**double** \_r, **double** \_j)

{

r = \_r;

j = \_j;

}

Complex **Complex::Add**(Complex arg)

{

Complex a1 = t2a(arg);

Complex a2 = t2a(\***this**);

**return** a2t(Complex(a1.r+a2.r,a1.j+a2.j));

}

Complex **Complex::Sub**(Complex arg)

{

Complex a1 = t2a(arg);

Complex a2 = t2a(\***this**);

**return** a2t(Complex(a1.r-a2.r,a1.j-a2.j));

}

Complex **Complex::Mul**(Complex arg)

{

Complex a1 = t2a(arg);

Complex a2 = t2a(\***this**);

**return** a2t(Complex(a1.r\*a2.r-a1.j\*a2.j,a1.r\*a2.j+a1.j\*a2.r));

}

Complex **Complex::Div**(Complex arg)

{

Complex a1 = t2a(arg);

Complex a2 = t2a(\***this**);

**double** sqr = a2.r\*a2.r+a2.j\*a2.j;

**return** a2t(Complex((a1.r\*a2.r+a1.j\*a2.j)/sqr,(a1.j\*a2.r-a1.r\*a2.j)/sqr));

}

**char** **Complex::Equ**(Complex arg)

{

Complex a1 = t2a(arg);

Complex a2 = t2a(\***this**);

**return** a1.r==a2.r && a1.j==a2.j;

}

Complex **Complex::Conj**()

{

**return** Complex(r,-j);

}

**char** **Complex::EquR**(Complex arg)

{

Complex a1 = t2a(arg);

Complex a2 = t2a(\***this**);

**return** a1.r == a2.r;

}

Complex **Complex::t2a**(Complex arg)

{

**return** Complex(arg.r\*cos(arg.j),arg.r\*sin(arg.j));

}

Complex **Complex::a2t**(Complex arg)

{

**double** z = sqrt(arg.r\*arg.r+arg.j\*arg.j);

**double** za = 0;

**double** a = arg.r;

**double** b = arg.j;

**if**(a>0)

{

za = atan(b/a)\*sign(b);

}

**else** **if**(a<0)

{

za = (PI-atan(b/a))\*sign(b);

}

**else**

{

za = (PI/2)\*sign(b);

}

**return** Complex(z,za);

}

**double** **Complex::sign**(**double** arg)

{

**if**(arg>0)

**return** 1;

**if**(arg<0)

**return** -1;

**return** 0;

}

# CmakeLists.txt

cmake\_minimum\_required(VERSION 3.5)

project (oop\_exercise\_01)

set(SOURCES

Complex.cpp

main.cpp

)

add\_executable(oop\_exercise\_01 ${SOURCES})

target\_include\_directories(oop\_exercise\_01

PRIVATE

${PROJECT\_SOURCE\_DIR}

)