Балтийский государственный технический университет  
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова

Кафедра И5 «Информационные системы и программная инженерия»

**Лабораторная работа №1**по дисциплине «Программирование на языке высокого уровня»  
по теме «Классы: Основные понятия и определения»

Выполнил:  
Студент Альков В. С.  
Группа И407Б  
  
Преподаватель:  
Кимсанбаев К. А.

Санкт-Петербург  
2021 г.

Задача: Описать класс в соответствии с индивидуальным вариантом задания и реализовать все его методы. Каждый класс должен содержать, помимо указанных в варианте методов, конструктор с параметрами, конструктор копирования, деструктор, методы ввода с клавиатуры, установки и получения значений полей, вывода этих значений на экран. В каждом методе класса, включая конструкторы и деструктор, предусмотреть отладочную печать сообщения, содержащего имя метода. Написать программу для тестирования всех методов класса, выбор метода должен осуществляться с помощью меню.

Класс «Комплексное число». Поля класса: действительная и мнимая части. Методы: возведение комплексного числа в целую степень, перегрузка операций сравнения («==», «!=») двух комплексных чисел и увеличения значения «+=» на величину другого комплексного или вещественного числа.

Текст программы с классом

#include <iostream>

#include <math.h>

//отладочная печать

#define PrintMethodName 1

//определение класса

class ComplexNumber

{

private:

double realCoefficient;

double imaginateCoefficient;

public:

//конструктор с параметрами

ComplexNumber(double a = 0, double b = 0);

//конструктор копирования

ComplexNumber(ComplexNumber& number);

void setRealCoefficient(double num);

void setImaginateCoefficient(double num);

void readRealCoefficient();

void readImaginateCoefficient();

double getRealCoefficient();

double getImaginateCoefficient();

void exponent(int n);

void print(const char a[] = "");

void printRealCoefficient();

void printImaginateCoefficient();

//перегрузка операторов

int operator==(ComplexNumber &num);

int operator!=(ComplexNumber &num);

void operator+=(ComplexNumber &num);

void operator+=(double num);

//деструктор

~ComplexNumber();

};

ComplexNumber::ComplexNumber(double a, double b)

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "constructor ComplexNumber(double, double)\n";

realCoefficient = a;

imaginateCoefficient = b;

}

ComplexNumber::ComplexNumber(ComplexNumber& number)

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "constructor ComplexNumber(ComplexNumber&)\n";

realCoefficient = number.realCoefficient;

imaginateCoefficient = number.imaginateCoefficient;

}

void ComplexNumber::setRealCoefficient(double num)

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "method setRealCoefficient\n";

realCoefficient = num;

}

void ComplexNumber::setImaginateCoefficient(double num)

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "method setImaginateCoefficient\n";

imaginateCoefficient = num;

}

void ComplexNumber::readRealCoefficient()

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "method readRealCoefficient\n";

std::cin >> realCoefficient;

}

void ComplexNumber::readImaginateCoefficient()

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "method readImaginateCoefficient\n";

std::cin >> imaginateCoefficient;

}

double ComplexNumber::getRealCoefficient()

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "method getRealCoefficient\n";

return realCoefficient;

}

double ComplexNumber::getImaginateCoefficient()

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "method getImaginateCoefficient\n";

return imaginateCoefficient;

}

//метод возведения в степень комплексного числа по формуле Муавра

void ComplexNumber::exponent(int n)

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "method exponent\n";

double argument;

double modul = sqrt(realCoefficient\*realCoefficient + imaginateCoefficient\*imaginateCoefficient);

modul = pow(modul, n);

if (realCoefficient > 0)

argument = atan(imaginateCoefficient/realCoefficient);

else

if (imaginateCoefficient > 0)

argument = M\_PI + atan(imaginateCoefficient/realCoefficient);

else

argument = -M\_PI + atan(imaginateCoefficient/realCoefficient);

realCoefficient = modul\*cos(n\*argument);

imaginateCoefficient = modul\*sin(n\*argument);

}

void ComplexNumber::print(const char a[])

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "method print\n";

std::cout << a << realCoefficient << " + " << imaginateCoefficient << "\*i\n";

}

void ComplexNumber::printRealCoefficient()

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "method printRealCoefficient\n";

std::cout << realCoefficient <<"\n";

}

void ComplexNumber::printImaginateCoefficient()

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "method printImaginateCoefficient\n";

std::cout << imaginateCoefficient <<"\n";

}

int ComplexNumber::operator==(ComplexNumber &num)

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "operator==\n";

return realCoefficient == num.realCoefficient && imaginateCoefficient == num.imaginateCoefficient;

};

int ComplexNumber::operator!=(ComplexNumber &num)

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "operator!=\n";

return realCoefficient != num.realCoefficient || imaginateCoefficient != num.imaginateCoefficient;

};

void ComplexNumber::operator+=(ComplexNumber &num)

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "operator+=(ComplexNumber)\n";

realCoefficient += num.realCoefficient;

imaginateCoefficient += num.imaginateCoefficient;

};

void ComplexNumber::operator+=(double num)

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "operator+=(double)\n";

realCoefficient += num;

};

ComplexNumber::~ComplexNumber()

{

if(PrintMethodName)

std::cout << "~ComplexNumber";

}

Текст тестирующей программы

#include "complexnumber.cpp"

#include <iostream>

#include <stdlib.h>

#include <locale.h>

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "rus");

ComplexNumber a(1,2), b(a);

double c;

int menu, menu2, n;

printf("Нажмите Enter..\n");

getchar();

do

{

system ("CLS");

puts (" 1. Ввести с клавиатуры действительную часть");

puts (" 2. Ввести с клавиатуры мнимую часть");

puts (" 3. Задать действительную часть из переменной c");

puts (" 4. Задать мнимую часть из переменной c");

puts (" 5. Записать действительную часть в переменную c");

puts (" 6. Записать мнимую часть в переменную c");

puts (" 7. Возвести комплексное число в степень");

puts (" 8. Вывести комплексное число");

puts (" 9. Вывести действительную часть комплексного числа");

puts ("10. Вывести мнимую часть комплексного числа");

puts ("11. Проверить на равенство комплексные числа a и b");

puts ("12. Проверить на неравенство комплексные числа a и b");

puts ("13. Сложить комплексное число a с b (a+=b)");

puts ("14. Сложить комплексное число a с вещ. числом c (a+=c)");

puts ("15. Ввести с клавиатуры c");

puts ("16. Вывести c");

puts ("17. Выйти");

scanf("%d%\*c", &menu);

system ("CLS");

switch(menu)

{

case 1: printf("Выберите число:\n1. a\n2. b\n");

scanf("%d%\*c", &menu2);

system ("CLS");

switch(menu2)

{

case 1: a.readRealCoefficient(); break;

case 2: b.readRealCoefficient(); break;

};

break;

case 2: printf("Выберите число:\n1. a\n2. b\n");

scanf("%d%\*c", &menu2);

system ("CLS");

switch(menu2)

{

case 1: a.readImaginateCoefficient(); break;

case 2: b.readImaginateCoefficient(); break;

};

break;

case 3: printf("Выберите число:\n1. a\n2. b\n");

scanf("%d%\*c", &menu2);

system ("CLS");

switch(menu2)

{

case 1: a.setRealCoefficient(c); break;

case 2: b.setRealCoefficient(c); break;

};

break;

case 4: printf("Выберите число:\n1. a\n2. b\n");

scanf("%d%\*c", &menu2);

system ("CLS");

switch(menu2)

{

case 1: a.setImaginateCoefficient(c); break;

case 2: b.setImaginateCoefficient(c); break;

};

break;

case 5: printf("Выберите число:\n1. a\n2. b\n");

scanf("%d%\*c", &menu2);

system ("CLS");

switch(menu2)

{

case 1: c = a.getRealCoefficient(); break;

case 2: c = b.getRealCoefficient(); break;

};

break;

case 6: printf("Выберите число:\n1. a\n2. b\n");

scanf("%d%\*c", &menu2);

system ("CLS");

switch(menu2)

{

case 1: c = a.getImaginateCoefficient(); break;

case 2: c = b.getImaginateCoefficient(); break;

};

break;

case 7: printf("Введите степень: ");

scanf("%d", &n);

printf("Выберите число:\n1. a\n2. b\n");

scanf("%d%\*c", &menu2);

system ("CLS");

switch(menu2)

{

case 1: a.exponent(n); break;

case 2: b.exponent(n); break;

};

break;

case 8: printf("Выберите число:\n1. a\n2. b\n");

scanf("%d%\*c", &menu2);

system ("CLS");

switch(menu2)

{

case 1: a.print(); break;

case 2: b.print(); break;

};

break;

case 9: printf("Выберите число:\n1. a\n2. b\n");

scanf("%d%\*c", &menu2);

system ("CLS");

switch(menu2)

{

case 1: a.printRealCoefficient(); break;

case 2: b.printRealCoefficient(); break;

};

break;

case 10:printf("Выберите число:\n1. a\n2. b\n");

scanf("%d%\*c", &menu2);

system ("CLS");

switch(menu2)

{

case 1: a.printImaginateCoefficient(); break;

case 2: b.printImaginateCoefficient(); break;

};

break;

case 11:printf("a==b = %d", a==b); break;

case 12:printf("a!=b = %d", a!=b); break;

case 13:a+=b; break;

case 14:a+=c; break;

case 15:printf("Введите число: ");

scanf("%lf%\*c", &c);

break;

case 16:printf("%lf", c); break;

case 17:break;

default: printf("Неправильный ввод"); break;

};

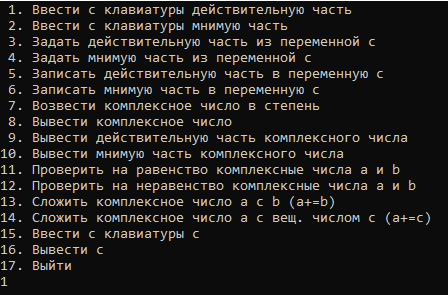
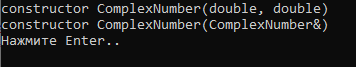
getchar();

} while(menu !=17);

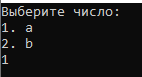
return 0;

}

Результат работы программы

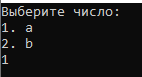


1. Ввести с клавиатуры действительную часть



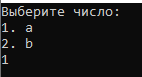


2. Ввести с клавиатуры мнимую часть



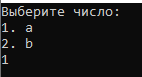


8. Вывести комплексное число



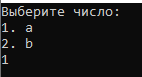


9. Вывести действительную часть комплексного числа



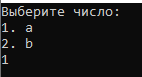


10. Вывести мнимую часть комплексного числа





5. Записать действительную часть в переменную c

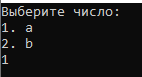




16. Вывести c



6. Записать мнимую часть в переменную c

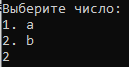




16. Вывести c

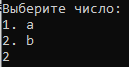


3. Задать действительную часть из переменной c



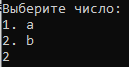


4. Задать мнимую часть из переменной c



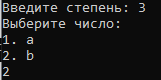


8. Вывести комплексное число



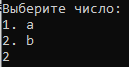


7. Возвести комплексное число в степень



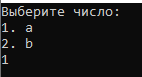


8. Вывести комплексное число





8. Вывести комплексное число





11. Проверить на равенство комплексные числа a и b



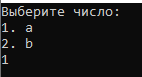
12. Проверить на неравенство комплексные числа a и b



13. Сложить комплексное число a с b (a+=b)



8. Вывести комплексное число





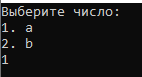
15. Ввести с клавиатуры c



14. Сложить комплексное число a с вещ. числом c (a+=c)



8. Вывести комплексное число





17. Выйти

