**Московский авиационный институт**

**(Национальный исследовательский университет)**

Факультет: «Информационные технологии и прикладная математика»

Кафедра: 806 «Вычислительная математика и программирование»

Дисциплина: «Объектно-ориентированное программирование»

**Лабораторная работа № 1**

Тема: Простые классы на языке С++

Студент: Минибаев Айдар

Группа: 80-201Б-18

Преподаватель: Чернышов Л.Н.

Дата:

Оценка:

Москва, 2019

1. **Постановка задачи**

Создать класс TransNumber для работы с трансцендентными числами. Трансцендентное число представлено парой (a, b), где a - действительная часть, b - трансцендентная часть. Трансцендентная часть представляет собой действительное число b, умноженное на константу sqrt(2). Реализовать арифметические операции(по аналогии с операциями над комплексными числами в алгебраической форме), и операции сравнения по значению.

1. **Описание программы**

Реализовал класс TransNumber, число хранится в типе double. Реализованы операции сложения, умножения, вычитания, деления, вычисления сопряженного числа и операция сравнения чисел по значению. После выбора операции вводятся два числа, над которыми будет производится та или иная операция.

Функции void write(std::ostream &out) и void read(std::istream &in) выполняют вывод и считывание трансцендентнтого числа.

Функция friend void record(TransNumber &lhs, TransNumber &rhs) используется интерактивных подсказок для пользователя и ввода двух чисел, спецификатор friend означает, что функция может использовать закрытые данные из класса TransNumber.

В функции TransNumber div(TransNumber const rhs) в случае если второе число нулевое, то происходит деление на 0 вызывается исключение и программа завершает работу.

Для удобства использования сделал интерфейс, где можно выбрать операцию над числами.

1. **Набор testcases**

Тестовые файлы: **test\_\_01.txt**, **test\_\_02.txt**. Тесты представляют из себя набор команд с числами, которые демонстрируют работу программы. Первое число задает операцию из предложенных в интерактивном меню, затем задается пара чисел для первого трансцендентного числа и аналогично для второго числа.

**test\_\_01.txt**

1

1 1

2 3.1

2

31 43.11

95 43.11

3

1 1

1 -1

4

11.33 1

-19 -1.23

5

11 -31

6

11 23

11 23

7

0

Проверка всех операций над числами.

**test\_\_02.txt**

2

22223.333 222112.3

112222222 333

6

112 323

232 22

6

11 10

223 34

4

11 11

0 0

Проверка операции равенства по значению и проверка ошибки исключения.

1. **Результат выполнения тестов**

Все тесты успешно пройдены, программа выдает верные результаты.

**test\_\_01.txt**

./oop\_exercise\_01

Transcendental Number Program

Enter a number for action:

1) Add two numbers

2) Subtraction

3) Multiplication

4) Division

5) Conjugate number

6) Value Comparison

7) Print Menu

0) Exit

Enter a number for action:

1

Enter a couple of numbers for the first number:

1 1

Enter the second number

2 3.1

3 + (4.1)\*sqrt(2)

Enter a number for action:

2

Enter a couple of numbers for the first number:

31 43.11

Enter the second number

95 43.11

-64 + (0)\*sqrt(2)

Enter a number for action:

3

Enter a couple of numbers for the first number:

1 1

Enter the second number

1 -1

-1 + (0)\*sqrt(2)

Enter a number for action:

4

Enter a couple of numbers for the first number:

11.33 1

Enter the second number

-19 -1.23

-0.594484 + (-0.0141466)\*sqrt(2)

Enter a number for action:

5

Enter a couple of numbers:

11 -31

11 + (31)\*sqrt(2)

Enter a number for action:

6

Enter a couple of numbers for the first number:

11 23

Enter the second number

11 23

11 + (23)\*sqrt(2)

Equal

11 + (23)\*sqrt(2)

Enter a number for action:

7

Enter a number for action:

1) Add two numbers

2) Subtraction

3) Multiplication

4) Division

5) Conjugate number

6) Value Comparison

7) Print Menu

0) Exit

Enter a number for action:

0

main:cmake-build-debug petruhin$

**test\_\_02.txt**

./oop\_exercise\_01

Transcendental Number Program

Enter a number for action:

1) Add two numbers

2) Subtraction

3) Multiplication

4) Division

5) Conjugate number

6) Value Comparison

7) Print Menu

0) Exit

Enter a number for action:

2

Enter a couple of numbers for the first number:

22223.333 222112.3

Enter the second number

112222222 333

-1.122e+08 + (221779)\*sqrt(2)

Enter a number for action:

6

Enter a couple of numbers for the first number:

112 323

Enter the second number

232 22

112 + (323)\*sqrt(2)

More than

232 + (22)\*sqrt(2)

Enter a number for action:

6

Enter a couple of numbers for the first number:

11 10

Enter the second number

223 34

11 + (10)\*sqrt(2)

Less than

223 + (34)\*sqrt(2)

Enter a number for action:

4

Enter a couple of numbers for the first number:

11 11

Enter the second number

0 0

libc++abi.dylib: terminating with uncaught exception of type std::overflow\_error: The second number must not be zero

Abort trap: 6

1. **Листинг программы**

/\*

\* Минибаев Айдар

\* М8О-201Б-18

\* Вариант 15:

\* Создать класс TransNumber для работы с трансцендентными числами. Трансцендентное число представлено парой

\* (a,b), где a - действительная часть, b - трансцендентная часть. Трансцедентная часть

\* представляет собой действительное число b, умноженное на константу sqrt(2). Реализовать арифметические операции

\* (по аналогии с операциями над комплеклснымии числами в алгебраической форме), и операции сравнения по значению

\* (a + b\*sqrt(2)).

\*/

#include<iostream>

#include<cmath> // для операции сравнения по значению

#include<stdexcept>

using namespace std;

class TransNumber {

private:

double a;

double b;

public:

TransNumber(double lhs, double rhs); //

TransNumber(); // Конструктор для инициализации

TransNumber sum(TransNumber const rhs);

TransNumber sub(TransNumber const rhs);

TransNumber mul(TransNumber const rhs);

TransNumber div(TransNumber const rhs);

TransNumber conj() const;

const char \* equ(TransNumber const rhs); // объявление функций для операций над числами

void write(std::ostream &out);

void read(std::istream &in);

friend void record(TransNumber &lhs, TransNumber &rhs);

}; // описание класса для работы с трансцедентными числами

TransNumber::TransNumber(double lhs, double rhs) {

a = lhs;

b = rhs;

}

TransNumber::TransNumber() {

a=b=0;

}

TransNumber TransNumber::sum(TransNumber const rhs){

TransNumber c;

c.a = a + rhs.a;

c.b = b + rhs.b;

return c;

}

TransNumber TransNumber::mul(TransNumber const rhs){

TransNumber c;

c.a = a\*rhs.a + 2\*b\*rhs.b;

c.b = a\*rhs.b + b\*rhs.a;

return c;

}

TransNumber TransNumber::div(TransNumber const rhs){

TransNumber c;

if (rhs.b == 0 && rhs.a == 0){

throw overflow\_error("The second number must not be zero");

}

c.a = (a\*rhs.a - 2\*b\*rhs.b) / (pow(rhs.a,2) - 2\*pow(rhs.b,2));

c.b = (b\*rhs.a - a\*rhs.b) / (pow(rhs.a,2) - 2\*pow(rhs.b,2));

return c;

}

TransNumber TransNumber::sub(TransNumber const rhs){

TransNumber c;

c.a = a - rhs.a;

c.b = (b - rhs.b);

return c;

}

TransNumber TransNumber::conj() const {

TransNumber c;

c.a = a;

c.b = -b;

return c;

}

const char \* TransNumber::equ(TransNumber const rhs) {

double eps = 0.0000001;

if(a+sqrt(2)\*b > rhs.a+sqrt(2)\*rhs.b)

return "More than";

else if (a+sqrt(2)\*b < rhs.a+sqrt(2)\*rhs.b)

return "Less than";

else

return "Equal";

}

void TransNumber::write(std::ostream &out) {

out << a << " + " << "(" << b << ")\*sqrt(2)" << std::endl;

}// функция вывода числа (a,b)

void TransNumber::read(std::istream &in) {

in >> a >> b;

}

void record(TransNumber &lhs, TransNumber &rhs) {

std::cout << "Enter a couple of numbers for the first number:" << std::endl;

lhs.read(std::cin);

std::cout << "Enter the second number" << std::endl;

rhs.read(std::cin);

}//функция ввода двух чисел вида (a,b)

int main() {

TransNumber ob1, ob2;

int option = 7;

bool check = true;

std::cout << "Transcendental Number Program" << std::endl;

while(check) {

switch(option) {

case 0:

check = false;

break;

case 1:

record(ob1, ob2);

ob1.sum(ob2).write(std::cout);

break;

case 2:

record(ob1, ob2);

ob1.sub(ob2).write(std::cout);

break;

case 3:

record(ob1, ob2);

ob1.mul(ob2).write(std::cout);

break;

case 4:

record(ob1, ob2);

ob1.div(ob2).write(std::cout);

break;

case 5:

std::cout << "Enter a couple of numbers:" << std::endl;

ob1.read(std::cin);

ob1.conj().write(std::cout);

break;

case 6:

record(ob1, ob2);

ob1.write(std::cout);

std::cout << ob1.equ(ob2) << std::endl;

ob2.write(std::cout);

break;

case 7:

std::cout << "Enter a number for action:" << std::endl;

std::cout << "1) Add two numbers" <<

std::endl << "2) Subtraction" <<

std::endl << "3) Multiplication" <<

std::endl << "4) Division" <<

std::endl << "5) Conjugate number" <<

std::endl << "6) Value Comparison" <<

std::endl << "7) Print Menu" <<

std::endl << "0) Exit" << std::endl;

break;

}

if(check){

std::cout << "Enter a number for action:" << std::endl;

std::cin >> option;

}

}

return 0;

}

1. **Вывод**

Я научился создавать программу на языке с C++ с использованием классов для работы с трансцендентными числами. Реализовал функции в соответствии с заданием, которые работают с объектами класса.

**Список литературы**

1. Шилдт, Герберт. С++: базовый курс, 3-е изд. : Пер. с англ. - М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2018. - 624 с. : ил. - Парал. тит. англ.
2. Справочник по языку C++ [Электронный ресурс]. URL <http://www.c-cpp.ru/> (дата обращения 17.09.2019).