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, №3
Студент:	Анисимов Валерий Алексеевич
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 C++.

3. **Задание** (*вариант № 3*):

Рациональная (несократимая) дробь представляется парой целых чисел (*a*, *b*), где *a* — числитель, *b* — знаменатель. Создать класс `Rational` для работы с рациональными дробями. Обязательно должны быть реализованы операции:

- сложения `add`, (*a*, *b*) + (*c*, *d*) = (*ad* + *bc*, *bd*);
- вычитания `sub`, (*a*, *b*) – (*c*, d) = (*ad* – *bc*, *bd*);
- умножения `mul`, (*a*, *b*) × (*c*, *d*) = (*ac*, *bd*);
- деления `div`, (*a*, *b*) / (*c*, *d*) = (*ad*, *bc*);
- операции сравнения.

Должна быть реализована функция сокращения дроби reduce(), которая обязательно вызывается при выполнении арифметических операций.

4. **Адрес репозитория на GitHub** https://github.com/wAlienUFOx/oop_exercise_01

5. **Код программы на C++**

main.cpp

```
#include <iostream>
#include "fraction.h"

int main() {
  fractions f;
  fractions f1;
  std::cout << "Введите первую дробь\n";
  f._read(std::cin);
  std::cout << "Введите вторую дробь\n";
  f1._read(std::cin);
  std::cout << "Первая дробь\n";
  f._write(std::cout);
  std::cout << "Вторая дробь\n";
  f1._write(std::cout);
  fractions sum = f._add(f1);
  std::cout << "Сумма\n";
  sum._write(std::cout);
  fractions raz = f._sub(f1);
  std::cout << "Разность\n";
  raz._write(std::cout);
  fractions pro = f._mult(f1);
  std::cout << "Произведение\n";
  pro._write(std::cout);
  fractions del = f._div(f1);
  std::cout << "Частное\n";
  del._write(std::cout);
  int r = f._sravn(f1);
  if (r == -1)
    std::cout << "Первая дробь меньше\n";
  else if (r == 1)
    std::cout << "Первая дробь больше\n";
  else
    std::cout << "Дроби равны\n";
}
```

fraction.h

```
#ifndef D_FRACTIONS_H
#define D_FRACTIONS_H

#include <iostream>

struct fractions{
  fractions();
  fractions(int a, int b);

  void _read(std::istream& is);
  void _write(std::ostream& os) const;
  fractions _add(const fractions& dr) const;
  fractions _sub(const fractions& dr) const;
  fractions _mult(const fractions& dr) const;
  fractions _div(const fractions& dr) const;
  fractions _reduce();
  int _sravn(const fractions& dr) const;

public:
  int arr[2];
};


#endif
```

fraction.cpp

```
#include "fraction.h"
#include <algorithm>

fractions::fractions(): arr{0, 0} {}
fractions::fractions(int a, int b): arr{a, b} {}

void fractions::_read(std::istream& is){
  for(int i = 0; i < 2; i++)
    is >> arr[i];
}
void fractions::_write(std::ostream& os) const{
  for(int i = 0; i < 2; i++)
    {
      os << arr[i];
      if(i < 1)
       os << '/';
    }
  os << '\n';
}
fractions fractions::_add(const fractions& dr) const{
  fractions result{};
  result.arr[0] = (arr[0] * dr.arr[1]) + (arr[1] * dr.arr[0]);
  result.arr[1] = arr[1] * dr.arr[1];
  result._reduce();
  return result;
}
fractions fractions::_sub(const fractions& dr) const{
  fractions result{};
  result.arr[0] = (arr[0] * dr.arr[1]) - (arr[1] * dr.arr[0]);
  result.arr[1] = arr[1] * dr.arr[1];
  result._reduce();
  return result;
}
fractions fractions::_mult(const fractions& dr) const{
  fractions result{};
```

```
  for(int i = 0; i < 2; i++)
    {
      result.arr[i] = arr[i] * dr.arr[i];
    }
  result._reduce();
  return result;
}
fractions fractions::_div(const fractions& dr) const{
  fractions result{};
  result.arr[0] = arr[0] * dr.arr[1];
  result.arr[1] = arr[1] * dr.arr[0];
  result._reduce();
  return result;
}
fractions fractions::_reduce() {
  int g = std::__gcd(arr[0], arr[1]);
  arr[0] /= g;
  arr[1] /= g;
  return *this;
}
int fractions::_sravn(const fractions& dr) const{
  int result;
  if(arr[0] * dr.arr[1] < arr[1]*dr.arr[0]){
    result = -1;
  }
  else if(arr[0] * dr.arr[1] > arr[1]*dr.arr[0]){
    result = 1;
  }
  else
    result = 0;
  return result;
}
```

CMakeLists.txt

```
cmake_minimum_required (VERSION 3.5)

project(lab1)

add_executable(oop_exercise_01
  main.cpp
  fraction.cpp)

set(CMAKE_CXX_FLAGS "${CMAKE_CXX_FLAGS} -Wall -Wextra")

set_target_properties(oop_exercise_01 PROPERTIES CXX_STANDART 14 CXX_STANDART_REQUIRED ON)
```

6. Набор testcases

test_01.txt	Ожидаемое действие	Ожидаемый результат
0 1 1 3	add(0/1, 1/3)	1/3
	sub(0/1, 1/3)	-1/3
	mult(0/1, 1/3)	0/1

	div(0/1, 1/3)	0/1
	sravn(0/1, 1/3)	Первая дробь меньше

test_02.txt	Ожидаемое действие	Ожидаемый результат
2 3 5 15	add(2/3, 5/15)	1/1
	sub(2/3, 5/15)	1/3
	mult(2/3, 5/15)	2/9
	div(2/3, 5/15)	2/1
	sravn(2/3, 5/15)	Первая дробь больше

test_03.txt	Ожидаемое действие	Ожидаемый результат
16 10 16 10	add(16/10, 16/10)	16/5
	sub(16/10, 16/10)	0/1
	mult(16/10, 16/10)	64/25
	div(16/10, 16/10)	1/1

7. Результаты выполнения тестов

```
walien@PC-name:~/2kurs/CPP/lab1/tmp$ ./oop_exercise_01 < ~/2kurs/CPP/lab1/test_01.txt
Введите первую дробь
Введите вторую дробь
Первая дробь
0/1
Вторая дробь
1/3
Сумма
1/3
Разность
-1/3
Произведение
0/1
Частное
0/1
Первая дробь меньше
walien@PC-name:~/2kurs/CPP/lab1/tmp$ ./oop_exercise_01 < ~/2kurs/CPP/lab1/test_02.txt
Введите первую дробь
Введите вторую дробь
Первая дробь
2/3
Вторая дробь
5/15
Сумма
1/1
Разность
1/3
Произведение
2/9
Частное
2/1
Первая дробь больше
walien@PC-name:~/2kurs/CPP/lab1/tmp$ ./oop_exercise_01 < ~/2kurs/CPP/lab1/test_03.txt
Введите первую дробь
Введите вторую дробь
Первая дробь
16/10
Вторая дробь
16/10
Сумма
16/5
Разность
0/1
Произведение
64/25
Частное
1/1
Дроби равны
```

8. Объяснение результатов работы программы - вывод

В fractions.h были заданы, а в fractions.cpp описаны, методы и свойства этого класса, применяемые в 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.