МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра математического обеспечения и применения ЭВМ

ОТЧЕТ

по практической работе №2
по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»
Тема: Наследование

Студентка гр. 7382 _____ Дерябина П.С.

Преподаватель _____ Жангиров Т.Р.

Санкт-Петербург
2019

Цель работы.

Изучить такие понятия, как полиморфизм, наследование, абстрактный класс, виртуальные функции и принцип их работы. В соответствии с индивидуальным заданием разработать систему классов для представления геометрических фигур.

Постановка задачи.

Необходимо спроектировать систему классов для моделирования геометрических фигур (в соответствии с полученным индивидуальным заданием). Задание предполагает использование виртуальных функций в иерархии наследования, проектирование и использование абстрактного базового класса. Разработанные классы должны быть наследниками абстрактного класса Shape, содержащего методы для перемещения в указанные координаты, поворота на заданный угол, масштабирования на заданный коэффициент, установки и получения цвета, а также оператор вывода в поток. Необходимо также обеспечить однозначную идентификацию каждого объекта.

Решение должно содержать:

- условие задания;
- UML диаграмму разработанных классов;
- текстовое обоснование проектных решений;
- реализацию классов на языке C++.

Вариант №8: треугольник, пятиконечная звезда, прямоугольный треугольник.

Текстовое обоснование разработанных классов.

`Struct RGB` — структура для хранения значения цвета фигуры.

`Class Shape` — базовый абстрактный класс. Он содержит основные методы для геометрических фигур:

1. `virtual void scale(int num) = 0` — виртуальный метод масштабирования;
2. `void move(int x, int y)` — метод перемещения;

3. `void change_angle(int a)` — метод для поворота геометрической фигуры;
4. `void set_colors(int a, int b, int c)` — метод для задания цвета фигуры;
5. `RGB get_colors()` — метод для получения цвета фигуры.

`Class Triangle` — public-наследуемый от класса Shape. Содержит 3 дополнительных защищенных поля для хранения длины сторон треугольника и переопределенный метод масштабирования.

`Class RightTriangle` — public-наследуемый класс от класса Triangle. Не содержит дополнительных полей.

`Class Star5` — public-наследуемый класс от класса Shape. Содержит дополнительное поле длины стороны пятиконечной звезды и переопределение метода масшатиброваания.

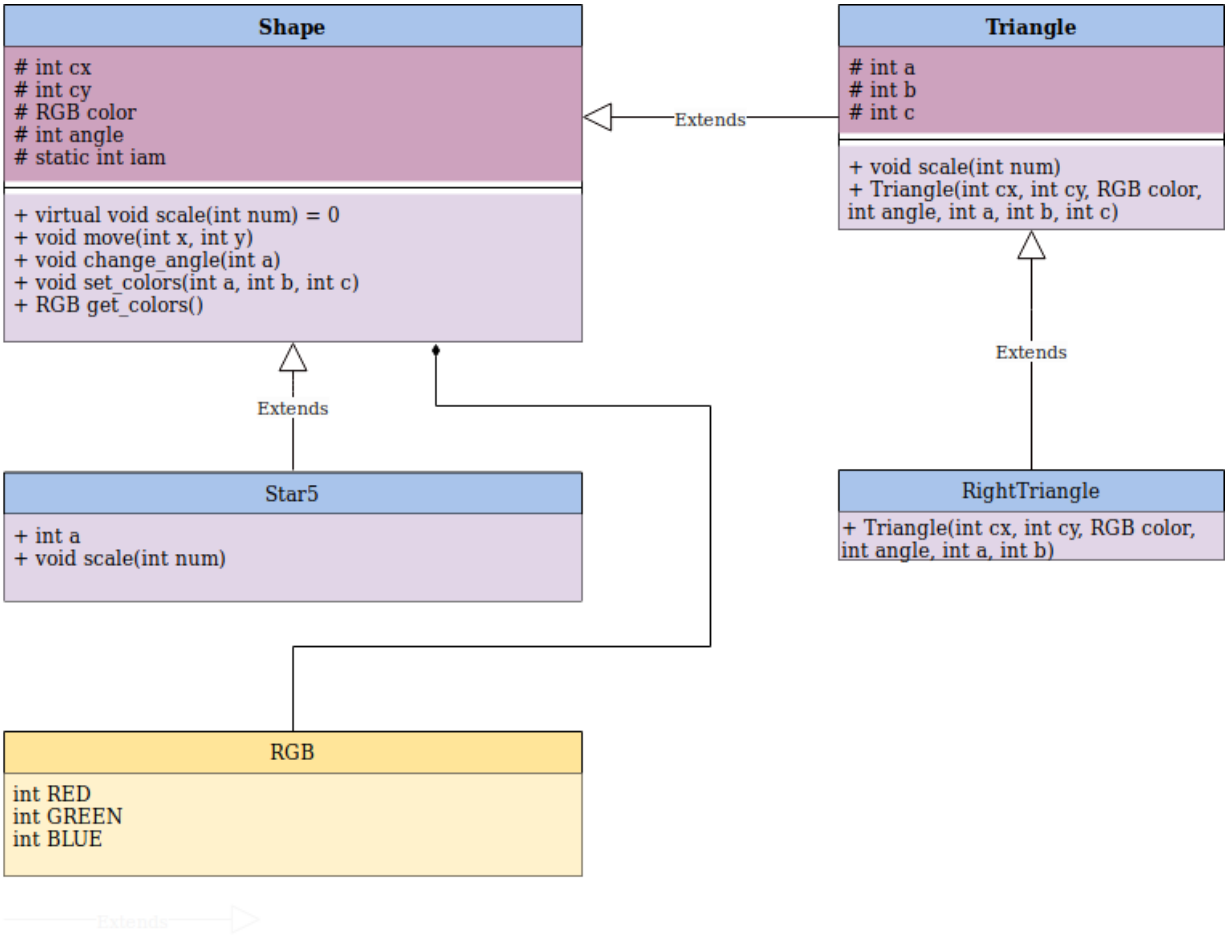
UML диаграмма разработанных классов приведена в приложении А, в приложении Б — исходный код программы.

Выводы.

В ходе выполнения лабораторной работы была спроектирована система классов для работы с геометрическими фигурами в соответствии с индивидуальным заданием. В иерархии наследования были использованы виртуальные функции, базовый класс при этом является абстрактным. Были реализованы методы перемещения фигуры в заданные координаты, поворота на заданный угол, масштабирования на заданный коэффициент, была реализована однозначная идентификация объекта.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

UML диаграмма разработанных классов



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Исходный код программы

```
#include <iostream>
#include <cmath>

struct RGB
{
     int RED;
     int GREEN;
     int BLUE;
};

class Shape
{
protected:
     int cx;
     int cy;
     RGB color;
     int angle;
     static int iam;
public:
     Shape() : cx(0), cy(0), color({0,0,0}), angle(0)
     { iam++; }

     Shape(int x, int y, RGB c, int a) : cx(x), cy(y), color(c),
angle(a)
     { iam++; }

     virtual void scale(int num) = 0;

     void move(int x, int y)
     {
          this->cx = x;
          this->cy = y;
     }

     void change_angle(int a)
     {

          this->angle += a;
```

```
          if (this->angle > 360)
               this->angle %= 360;

          if (this->angle < 0)
               this->angle += 360;

     }

     void set_colors(int a, int b, int c)
     {
          color.RED = a;
          color.GREEN = b;
          color.BLUE = c;
     }

     RGB get_colors()
     {
          return color;
     }

};

class Triangle : public Shape
{
protected:
     int a;
     int b;
     int c;

public:
     Triangle() : Shape(), a(0), b(0), c(0)
     {}

     Triangle(int cx, int cy, RGB colour, int angle, int a, int
b, int c) : Shape(cx, cy, colour, angle), a(a), b(b), c(c)
     {}

     void scale(int num)
     {
          if (num >= 0)
          {
               a *= num;
               b *= num;
               c *= num;
          }
```

```
          else
          {
               a /= abs(num);
               b /= abs(num);
               c /= abs(num);
          }

     }


     friend std::ostream& operator<< (std::ostream& out, const
Triangle &t)
     {
          out << "Triangle: " << std::endl;
          out << "Center (" << t.cx << ", " << t.cy << ")" <<
std::endl;
          out << "Sides: " << t.a << ", " << t.b << ", " << t.c
<< std::endl;
          out << "Angle: " << t.angle << std::endl;
          out << "Colors (RGB): " << t.color.RED << ", " << t.-
color.GREEN << ", " << t.color.BLUE << std::endl;
          out << "ID: " << t.iam << std:: endl;
     }

};

class RightTriangle : public Triangle
{
public:
     RightTriangle() : Triangle()
     {}

     RightTriangle(int cx, int cy, RGB c, int angle, int a, int
b) : Triangle(cx, cy, c, angle, a, b, sqrt(pow(a, 2) + pow(b,
2)))
     {}

        friend std::ostream& operator<< (std::ostream& out,
const RightTriangle &t)
        {
                out << "Triangle: " << std::endl;
                out << "Center (" << t.cx << ", " << t.cy << ")"
<< std::endl;
                out << "Sides: " << t.a << ", " << t.b << ", "
<< t.c << std::endl;
```

```
                out << "Angle: " << t.angle << std::endl;
          out << "Colors (RGB): " << t.color.RED << ", " << t.-
color.GREEN << ", " << t.color.BLUE << std::endl;
          out << "ID: " << t.iam << std:: endl;
        }
};

class Star5 : public Shape
{
public:
     int a;

     Star5() : Shape(), a(0)
     {}

     Star5(int cx, int cy, RGB c, int angle, int a) : Shape(cx,
cy, c, angle), a(a)
     {}

     void scale(int num)
     {
          if (num >= 0)
          {
               a *= num;
          }
          else
          {
               a /= abs(num);
          }
     }

     friend std::ostream& operator<< (std::ostream& out, const
Star5 &s)
     {
          out << "Five-pointed star:" << std::endl;
          out << "Center (" << s.cx << ", " << s.cy << ")"  <<
std::endl;
          out << "Side: " << s.a << std::endl;
          out << "Angle: " << s.angle << std::endl;
          out << "Colors (RGB): " << s.color.RED << ", " << s.-
color.GREEN << ", " << s.color.BLUE << std::endl;
          out << "ID: " << s.iam << std:: endl;
     }

};
```

```
int Shape::iam = 0;

int main(){

     std::cout << "Triangle
----------------------------------------" << std::endl <<
std::endl;
     Triangle tr(0, 0, {0, 0, 255}, 45, 10, 20, 30);
     std::cout << tr << std::endl;

     std::cout << "moving... (10, 10)" << std::endl;
     tr.move(10, 10);

        std::cout << "scaling... (-10)" << std::endl;
        tr.scale(-10);

     std::cout << "rotating... (-20)" << std::endl << std::endl;
     tr.change_angle(-20);

     std::cout << tr << std::endl;
     std::cout << "RightTriangle
----------------------------------------" << std::endl <<
std::endl;

        RightTriangle rtr(100, 2, {255, 0, 255}, 90, 2, 2);
        std::cout << rtr << std::endl;

        std::cout << "moving... (-100, 2)" << std::endl;
        rtr.move(-100, 2);

        std::cout << "scaling... (-2)" << std::endl;
        rtr.scale(-2);

        std::cout << "rotating... (100)" << std::endl <<
std::endl;
        rtr.change_angle(-100);

        std::cout << rtr << std::endl;
     std::cout << "Five-pointed Star
----------------------------------" << std::endl <<
std::endl;

        Star5 st(5, 5, {255, 255, 255}, 0, 100);
        std::cout << st << std::endl;
```

```
        std::cout << "moving... (5, 6)" << std::endl;
        st.move(5, 6);

        std::cout << "scaling... (50)" << std::endl;
        st.scale(50);

        std::cout << "rotating... (100)" << std::endl <<
std::endl;
        st.change_angle(100);

        std::cout << st << std::endl;

}з
```