МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МОЭВМ

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №2

по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»

Тема: Наследование

Студент гр. 7304 _____ Нгуен К.Х.

Преподаватель _____ Размочаева Н.В.

Санкт-Петербург

2019

Цель работы.

Изучить механизм наследования в языке C++ и научиться проэктировать систему классов.

Задание

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.

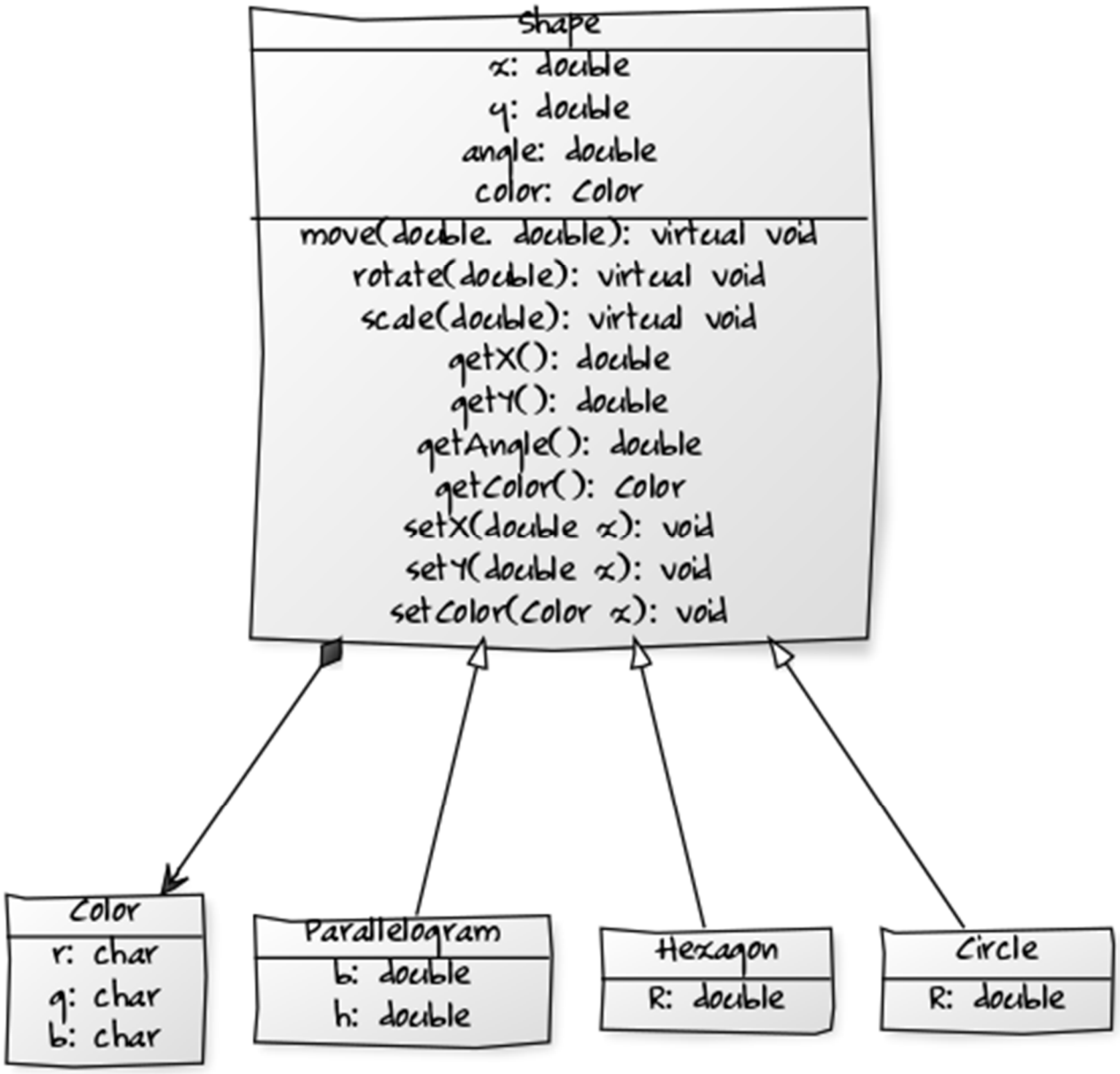
Необходимо также обеспечить однозначную идентификацию каждого объекта.

Решение должно содержать:

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

Вариант 19: Круг + Параллелограмм + Правильный шестиугольник

Ход работы



1. Поскольку любая фигура будет иметь свои координаты, цвет и угол поворота (например, угол между направлением вверх фигуры и направлением вверх системы координат), в классе Shape 4 создаются поля: x, y, color и angle. Затем я добавил соответствующий метод получения и установки для них. Наконец, добавлена функция перемещения, поворота, масштабирования. Масштаб функции объявляется как чисто виртуальная функция, потому что она действует по-разному для каждой фигуры; например, для круга необходимо увеличить радиус, а для параллелограмма - изменить высоту и основание. Также добавлена функция toString для использования в операторе <<. В каждой фигуре мы можем объявить, как они могут распечатать свою информацию независимо.

2. Создал 3 дочерних класса из класса Shape: Circle, Hexagon и Parallelogram и реализовал / переопределил виртуальные функции.

3. Создан класс Circle. Круг определяется его радиусом, поэтому я добавил поле R. Масштабирование изменило бы значение R.

4. Создан класс Hexagon. Шестиугольник определен с его внешним радиусом, поэтому я добавил поле R. Масштабирование изменило бы значение R.

5. Создан класс параллелограмма. Параллелограмм определяется его основанием, высотой и углом между его стороной и верхней базой (назовем это альфа), поэтому я добавил 3 поля: b (основание), h (высота) и альфа. Масштабирование изменит значение как b, так и h.

Экспериментальные результаты.

Реализованные классы в C ++

```
// LR2.cpp : Defines the entry point for the console application.
//
// Variant 19
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <sstream>
class Color {
public:
	unsigned char r, g, b;
	Color(unsigned char vr, unsigned char vg, unsigned char vb) :r(vr), g(vg), b(vb) {}
	friend std::ostream& operator<< (std::ostream& stream, const Color& color) {
		return stream << "Color(" << static_cast<unsigned>(color.r) << "," <<
static_cast<unsigned>(color.g) << "," << static_cast<unsigned>(color.b) << ")";
	}
};
class Shape {
protected:
	double x;
	double y;
	double angle;
	Color color;

	Shape(double vx, double vy, double vangle) : x(vx), y(vy), angle(vangle), color(0, 0,
0) {
	};
	Shape(double vx, double vy, double vangle, Color& c) : x(vx), y(vy), angle(vangle),
color(c) {
	};
public:
	virtual void move(double x, double y) {
		this->x = x;
		this->y = y;
	}
	virtual void rotate(double angle) {
		this->angle += angle;
	}

	virtual void scale(double sc) = 0;
```

```
        double getX() const { return this->x; }
        double getY() const { return this->y; }
        double getAngle() const { return this->angle; }
        Color getColor() const {
                return this->color;
        }

        void setX(double x) { this->x = x; }
        void setY(double y) { this->y = y; }

        void setColor(Color& c) {
                color = c;
        }

        virtual std::string toString() const = 0;

        friend std::ostream& operator<< (std::ostream& stream, const Shape& shape) {
                return stream << shape.toString();
        }
};

class Circle : public Shape {
protected:
        double R;
public:
        Circle(double vx, double vy, double vangle, double vR)
                : Shape(vx, vy, vangle), R(vR) {
        }
        Circle(double vx, double vy, double vangle, double vR, Color& c)
                : Shape(vx, vy, vangle, c), R(vR) {
        }
        virtual void scale(double sc) override{
                this->R *= sc;
        }

        virtual std::string toString() const override{
                std::stringstream ss;
                ss << "Circle: x = " << x << "; y = " << y << "; angle = " << angle << "; color
= " << color << "; R = " << R << std::endl;
                return ss.str();
        }
};

class Hexagon :public Shape {
protected:
        double R;
public:
        Hexagon(double vx, double vy, double vangle, double vR)
                : Shape(vx, vy, vangle), R(vR) {
        }
        Hexagon(double vx, double vy, double vangle, double vR, Color& c)
                : Shape(vx, vy, vangle, c), R(vR) {
        }
        virtual void scale(double sc) override {
                this->R *= sc;
        }

        virtual std::string toString() const override {
                std::stringstream ss;
                ss << "Hexagon: x = " << x << "; y = " << y << "; angle = " << angle << ";
color = " << color << "; R = " << R << std::endl;
                return ss.str();
        }
};
class Parallelogram :public Shape {
protected:
```

```
	double b;
	double h;
	double alpha;
public:
	Parallelogram(double vx, double vy, double vangle, double vb, double vh, double
valpha)
		: Shape(vx, vy, vangle), b(vb), h(vh), alpha(valpha) {
	}
	Parallelogram(double vx, double vy, double vangle, double vb, double vh, double
valpha, Color& c)
		: Shape(vx, vy, vangle, c), b(vb), h(vh), alpha(valpha) {
	}
	virtual void scale(double sc) override {
		b *= sc;
		h *= sc;
	}

	virtual std::string toString() const override {
		std::stringstream ss;
		ss << "Parallelogram: x = " << x << "; y = " << y << "; angle = " << angle <<
"; color = " << color << "; Side = " << b << "; Height = " << h << "; Alpha = " << alpha <<
std::endl;
		return ss.str();
	}
};

int main()
{
	Color c_red(255, 0, 0);
	Circle c1(1, 2, 0, 3);
	Circle c2(1, 2, 0, 3, c_red);
	std::cout << "C1: "<< c1 << "C2: " << c2;
	c1.move(2, 3);
	std::cout << "C1 after move(): " << c1;
	c1.rotate(10);
	std::cout << "C1 after rotate(): " << c1;
	c1.scale(3);
	std::cout << "C1 after scale(3): " << c1;
	c1.setColor(Color(100, 100, 100));
	std::cout << "C1 after change color: " << c1;

	Hexagon h1(1, 2, 0, 3);
	Hexagon h2(1, 2, 0, 3, Color(255, 0, 0));

	std::cout << h1 << h2;

	Parallelogram p1(1, 2, 0, 3, 2, 45);
	Parallelogram p2(1, 2, 0, 3, 2, 45, Color(1, 0, 0));

	std::cout << p1 << p2;

	getchar();
	return 0;
}
```

Выводы.

В результате лабораторной работы я научился анализировать контекст и разрабатывать систему классов, подходящих для упражнения. Изучал, как

реализовать классы, абстрактные функции, наследование классов на языке C ++ и практиковался в реализации разработанной системы классов на языке C ++.