

## Лабораторная работа №1

**Задача:** Необходимо спроектировать и запрограммировать на языке C++ классы фигур, согласно вариантов задания.

Классы должны удовлетворять следующим правилам:

- Должны иметь общий родительский класс Figure.
- Должны иметь общий виртуальный метод Print, печатающий параметры фигуры и ее тип в стандартный поток вывода cout.
- Должны иметь общий виртуальный метод расчета площади фигуры - Square.
- Должны иметь конструктор, считывающий значения основных параметров фигуры из стандартного потока cin.
- Должны быть расположены в отдельных файлах: отдельно заголовки (.h), отдельно описание методов (.cpp).

Программа должна позволять вводить фигуру каждого типа с клавиатуры, выводить параметры фигур на экран и их площадь.

**Фигуры:** треугольник, квадрат, прямоугольник

# 1 Введение

ООП (или объектно-ориентированное программирование) представляет собой способ организации кода программы, когда основными строительными блоками программы являются объекты и классы, а логика работы программы построена на их взаимодействии.

Класс - это такая структура данных, которую может формировать сам программист. В терминах ООП, класс состоит из полей (по-простому - переменных) и методов (по-простому - функций). И, как выяснилось, сочетание данных и функций работы над ними в одной структуре дает невообразимую мощь. Объект - это конкретный экземпляр класса.

Также все языки ООП, включая C++, основаны на трех основополагающих концепциях, называемых инкапсуляцией, полиморфизмом и наследованием. Инкапсуляция - это механизм, который объединяет данные и методы, манипулирующие этими данными, и защищает и то и другое от внешнего вмешательства или неправильного использования.

Наследование - это процесс, посредством которого, один объект может приобретать свойства другого. Точнее, объект может наследовать свойства другого объекта и добавлять к ним черты, характерные только для него. Полиморфизм - это свойство, которое позволяет одно и то же имя использовать для решения нескольких технически разных задач. Применительно к ООП, целью полиморфизма, является использование одного имени для задания общих для класса действий.

# 2 Код программы

main.cpp

```
#include <cstdlib>
#include <iostream>
#include "Triangle.h"
#include "FSquare.h"
#include "Rectangle.h"

void func(Figure* ptr) {
    ptr->Print();
    std::cout <<ptr->Square() <<std::endl;
    delete ptr;
}

int main() {
    setlocale(LC_ALL,"Russian");
    int a;
    std::cout <<"-----" <<std::endl;
    std::cout <<"-----МЕНЮ-----" <<std::endl;
    std::cout <<"|Выберите действие:                |" <<std::endl;
    std::cout <<"|1-Вычислить площадь треугольника          |" <<std::endl;
    std::cout <<"|2-Вычислить площадь квадрата                |" <<std::endl;
    std::cout <<"|3-Вычислить площадь прямоугольника         |" <<std::endl;
    std::cout <<"|4-Выход                                     |" <<std::endl;
    do {
        if (!(std::cin >>a)) {
```

```

std::cin.clear();
while (std::cin.get() != '\n');
}
switch (a) {
case 1:func(new Triangle(std::cin));break;
case 2:func(new FSquare(std::cin));break;
case 3:func(new Rectangle(std::cin));break;
case 4:break;
default: std::cout <<"Неверный ввод. Попробуйте снова" <<std::endl;
break;
}
} while (a != 4);
return 0;
}

```

### Triangle.h

```

#ifndef TRIANGLE_H
#define TRIANGLE_H

#include <iostream>
#include <cstdlib>
#include "Figure.h"

class Triangle : public Figure {
public:
Triangle();
Triangle(std::istream &is);

double Square() override;
void Print() override;

virtual ~Triangle();
private:
double side_a;
double side_b;
double side_c;
};

#endif

```

### Triangle.cpp

```

#include "Triangle.h"
#include <cmath>
#include <iostream>

Triangle::Triangle() {
side_a = 0.0;
side_b = 0.0;

```

```

side_c = 0.0;
}

Triangle::Triangle(std::istream &is) {
    std::cout <<"Введите значение a:";
    while (!(is >>side_a)) {
        std::cout <<"Неверный ввод" <<std::endl;
        is.clear();
        while (std::cin.get() != '\n');
        std::cout <<"Введите значение a:";
    }
    std::cout <<"Введите значение b:";
    while (!(is >>side_b)) {
        std::cout <<"Неверный ввод" <<std::endl;
        is.clear();
        while (std::cin.get() != '\n');
        std::cout <<"Введите значение b:";
    }
    std::cout <<"Введите значение c:";
    while (!(is >>side_c)) {
        std::cout <<"Неверный ввод" <<std::endl;
        is.clear();
        while (std::cin.get() != '\n');
        std::cout <<"Введите значение c";
    }
}

double Triangle::Square() {
    std::cout <<"Площадь = ";
    double p= double(side_a + side_b + side_c) / 2.0;
    return sqrt(p * (p -double(side_a))*(p -double(side_b))*(p -double(side_c)));
}

void Triangle::Print() {
    std::cout <<"Сторона a=" <<side_a <<","Сторона b=" <<side_b <<","Сторона c=" <<side_c <<std::endl;
}

Triangle::~Triangle() {
    std::cout <<"Triangle deleted" <<std::endl;
}

```

## Recatngle.cpp

```

#include "Rectangle.h"
#include <cmath>
#include <iostream>

Rectangle::Rectangle() {

```

```

side_a = 0.0;
side_b = 0.0;
}

Rectangle::Rectangle(std::istream& is) {
std::cout <<"Введите значение a:";
while (!(is >>side_a)) {
std::cout <<"Неверный ввод" <<std::endl;
is.clear();
while (std::cin.get() != '\n');
std::cout <<"Введите значение a:";
}
std::cout <<"Введите значение b:";
while (!(is >>side_b)) {
std::cout <<"Неверный ввод" <<std::endl;
is.clear();
while (std::cin.get() != '\n');
std::cout <<"Введите значение b:";
}
}

double Rectangle::Square() {
std::cout <<"Площадь = ";

return side_a*side_b;
}

void Rectangle::Print() {
std::cout <<"Сторона a=" <<side_a <<" ,Сторона b=" <<side_b <<std::endl;
}

Rectangle::~Rectangle() {
std::cout <<"Rectangle deleted" <<std::endl;
}

```

## Rectangle.h

```

#ifndef RECTANGLE_H
#define RECTANGLE_H

#include <iostream>
#include <cstdlib>
#include "Figure.h"

class Rectangle : public Figure {
public:
Rectangle();
Rectangle(std::istream& is);

```

```
double Square() override;
void Print() override;
```

```
virtual ~Rectangle();
private:
double side_a;
double side_b;
};
```

```
#endif
```

### Figure.h

```
#ifndef FIGURE_H
#define FIGURE_H
```

```
class Figure {
public:
virtual double Square() = 0;
virtual void Print() = 0;
virtual ~Figure() {};
};
```

```
#endif
```

### FSquare.cpp

```
#include "FSquare.h"
#include <cmath>
#include <iostream>
```

```
FSquare::FSquare() {
side_a = 0.0;
}
```

```
FSquare::FSquare(std::istream &is) {
std::cout <<"Введите значение a:";
while (!(is >>side_a)) {
std::cout <<"Неверный ввод" <<std::endl;
is.clear();
while (std::cin.get() != '\n');
std::cout <<"Введите значение a:";
}
}
```

```
double FSquare::Square() {
std::cout <<"Площадь = ";
return pow(side_a,2);
}
```

```
void FSquare::Print() {
std::cout <<"Сторона a=" <<side_a <<std::endl;
}
```

```
FSquare::~FSquare() {
std::cout <<"FSquare deleted" <<std::endl;
}
```

### FSquare.cpp

```
#ifndef FSQUARE_H
#define FSQUARE_H

#include <iostream>
#include <cstdlib>
#include "Figure.h"

class FSquare : public Figure {
public:
FSquare();
FSquare(std::istream &is);

double Square() override;
void Print() override;

virtual ~FSquare();
private:
double side_a;
};

#endif
```

## 3 Вывод программы:

D:\лабы\lab1\Debug>lab1.exe

```
-----
-----МЕНЮ-----
|Выберите действие:      |
|1-Вычислить площадь    |
|треугольника           |
|2-Вычислить площадь    |
|квадрата               |
|3-Вычислить площадь    |
|прямоугольника         |
|4-Выход                |
1
Введите значение a:3
Введите значение b:4
Введите значение c:5
Сторона a=3,Сторона b=4,Сторона c=5
Площадь = 6
```

```
Triangle deleted
3
Введите значение a:2
Введите значение b:2.2
Сторона a=2,Сторона b=2.2
Площадь = 4.4
Rectangle deleted
3
Введите значение a:3.3
Введите значение b:1.1
Сторона a=3.3,Сторона b=1.1
Площадь = 3.63
Rectangle deleted
2
Введите значение a:4.4
Сторона a=4.4
Площадь = 19.36
FSquare deleted
4

D:\лабы\lab1\Debug>
```

## 4 Вывод

В результате выполнения данной работы я получила начальные знания об языке C++, а именно узнала о наследовании, полиморфизме, виртуальных методах, классах, различных перегрузках операций.