МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ

(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСТИТЕТ)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

по курсу объектно-ориентированное программирование I семестр, 2021/22 уч. год

Студент Абдуль-Хади Филипп, группа М8О-207Б-21

Преподаватель Дорохов Евгений Павлович

Условие

Задание: Вариант 1: Квадрат, Прямоугольник, Трапеция. Необходимо спроекти-ровать и запрограммировать на языке C++ классы трех фигур, согласно варианту задания. Классы должны удовлетворять следующим правилам:

1. Должны быть названы также, как в вариантах задания и расположенны в раздель-ных файлах: отдельно заголовки (имя\_класса\_с\_маленькой\_буквы.h), отдельно описание методов (имя\_класса\_с\_маленькой\_буквы.cpp).
2. Иметь общий родительский класс Figure;
3. Содержать конструктор, принимающий координаты вершин фигуры из стандарт-ного потока std::cin, расположенных через пробел. Пример: "0.0 0.0 1.0 0.0 1.0 1.0 0.0 1.0"
4. Содержать набор общих методов:
   * size\_t VertexesNumber() - метод, возвращающий количество вершин фигуры;
   * double Area() - метод расчета площади фигуры;
   * void Print(std::ostream os) - метод печати типа фигуры и ее координат вершин в поток вывода os в формате: "Rectangle: (0.0, 0.0) (1.0, 0.0) (1.0, 1.0) (0.0, 1.0)"с переводом строки в конце.

Описание программы

Исходный код лежит в 11 файлах:

1. src/main.cpp: основная программа, взаимодействие с пользователем посредством ввода координат вершин и получения информации о фигуре
2. include/figure.h: описание абстрактного класса фигур
3. include/point.h: описание класса точки
4. include/square.h: описание класса квадрата, наследующегося от figure
5. include/rectangle.h: описание класса прямоугольника, наследующегося от figure
6. include/trapezoid.h: описание класса трапеции, наследующегося от figure
7. include/figure.cpp: реализация класса figure
8. include/point.cpp: реализация класса точки
9. include/square.cpp: реализация класса квадрата, наследующегося от figure
10. include/rectangle.cpp: реализация класса прямоугольника, наследующегося от figure
11. include/trapezoid.cpp: реализация класса трапеции, наследующегося от figure

Дневник отладки

|  |  |
| --- | --- |
| **Проблема** | **Исправление** |
| Неудобно собирать без make файла | Создал make файл |

Недочёты

Отсутствуют

Выводы

Наследование и прочие конструкции языка C++ очень полезны при разработке приложений. Благодаря наследованию можно упростить написание кода, и не писать одни и те же поля по несколько раз в нескольких классах (вместо этого мы вынесем общие поля и функционал в отдельный класс).

Исходный код ниже:

main.cpp

#include <iostream>

#include "point.h"

#include "figure.h"

#include "square.h"

#include "rectangle.h"

#include "trapezoid.h"

using namespace std;

int main(int argc,char \*argv[])

{

cout<<"Variant 2:"<<endl;

cout<<"Enter rectangle coords (for example: 0 0 5 0 5 5 0 5)"<<endl;

Figure\* fig = new Rectangle(cin);

fig->Print(cout);

cout<<"Vertices: "<<(fig->VertexesNumber())<<endl;

cout<<"Area: "<<(fig->Area())<<endl;

delete fig;

cout<<"Enter square coords (for example: 0 0 5 0 5 5 0 5)"<<endl;

fig = new Square(cin);

fig->Print(cout);

cout<<"Vertices: "<<(fig->VertexesNumber())<<endl;

cout<<"Area: "<<(fig->Area())<<endl;

delete fig;

cout<<"Enter trapezoid coords (for example: 1 1 2 5 5 5 6 1)"<<endl;

fig = new Trapezoid(cin);

fig->Print(cout);

cout<<"Vertices: "<<(fig->VertexesNumber())<<endl;

cout<<"Area: "<<(fig->Area())<<endl;

delete fig;

return 0;

}

figure.h

#ifndef FIGURE\_H

#define FIGURE\_H

#include <iostream>

#include "point.h"

class Figure

{

public:

virtual size\_t VertexesNumber() = 0;

virtual double Area() = 0;

virtual void Print(std::ostream& os) = 0;

double calcTriangleArea(Point p1, Point p2, Point p3);

virtual ~Figure() {}

friend std::ostream& operator<<(std::ostream& os, Figure& p)

{

p.Print(os);

return os;

}

};

#endif // FIGURE\_H

point.h

#ifndef POINT\_H

#define POINT\_H

#include <iostream>

class Point {

public:

Point();

Point(std::istream &is);

Point(double x, double y);

double x\_;

double y\_;

double dist(Point& other);

friend std::istream& operator>>(std::istream& is, Point& p);

friend std::ostream& operator<<(std::ostream& os, Point& p);

};

#endif // POINT\_H

square.h

#ifndef SQUARE\_H

#define SQUARE\_H

#include <iostream>

#include "figure.h"

class Square: public Figure

{

public:

Square(std::istream &is);

Square(Point pnt1, Point pnt2, Point pnt3, Point pnt4);

size\_t VertexesNumber();

double Area();

void Print(std::ostream& os);

friend std::istream& operator>>(std::istream& is, Square& r);

friend std::ostream& operator<<(std::ostream& os, Square& r);

private:

Point p1;

Point p2;

Point p3;

Point p4;

};

#endif

rectangle.h

#ifndef RECTANGLE\_H

#define RECTANGLE\_H

#include <iostream>

#include "figure.h"

class Rectangle: public Figure

{

public:

Rectangle(std::istream &is);

Rectangle(Point pnt1, Point pnt2, Point pnt3, Point pnt4);

size\_t VertexesNumber();

double Area();

void Print(std::ostream& os);

friend std::istream& operator>>(std::istream& is, Rectangle& p);

friend std::ostream& operator<<(std::ostream& os, Rectangle& p);

private:

Point p1;

Point p2;

Point p3;

Point p4;

};

#endif

trapezoid.h

#ifndef TRAPEZOID\_H

#define TRAPEZOID\_H

#include <iostream>

#include "figure.h"

class Trapezoid: public Figure

{

public:

Trapezoid(std::istream &is);

Trapezoid(Point p1, Point p2, Point p3, Point p4);

size\_t VertexesNumber();

double Area();

void Print(std::ostream& os);

friend std::istream& operator>>(std::istream& is, Trapezoid& r);

friend std::ostream& operator<<(std::ostream& os, Trapezoid& r);

private:

Point p1;

Point p2;

Point p3;

Point p4;

};

#endif

figure.cpp

#include "figure.h"

#include <cmath>

double Figure::calcTriangleArea(Point p1, Point p2, Point p3)

{

return abs((p1.x\_-p3.x\_)\*(p2.y\_-p3.y\_)-(p2.x\_-p3.x\_)\*(p1.y\_-p3.y\_))/2.0;

}

point.cpp

#include "point.h"

#include <cmath>

Point::Point() : x\_(0.0), y\_(0.0) {}

Point::Point(double x, double y) : x\_(x), y\_(y) {}

Point::Point(std::istream &is) {

is >> x\_ >> y\_;

}

double Point::dist(Point& other) {

double dx = (other.x\_ - x\_);

double dy = (other.y\_ - y\_);

return std::sqrt(dx\*dx + dy\*dy);

}

std::istream& operator>>(std::istream& is, Point& p) {

is >> p.x\_ >> p.y\_;

return is;

}

std::ostream& operator<<(std::ostream& os, Point& p) {

os << "(" << p.x\_ << ", " << p.y\_ << ")";

return os;

}

square.cpp

#include "square.h"

#include <cmath>

Square::Square(std::istream &is)

{

is >> \*this;

}

Square::Square(Point pnt1, Point pnt2, Point pnt3, Point pnt4)

{

p1 = pnt1;

p2 = pnt2;

p3 = pnt3;

p4 = pnt4;

}

size\_t Square::VertexesNumber()

{

return 4;

}

double Square::Area()

{

return calcTriangleArea(p1,p2,p3)+calcTriangleArea(p3,p4,p1);

}

void Square::Print(std::ostream& os)

{

os << \*this;

}

std::istream& operator>>(std::istream& is, Square& r) {

is >> r.p1 >> r.p2 >> r.p3 >> r.p4;

return is;

}

std::ostream& operator<<(std::ostream& os, Square& r) {

os << "Square: " << r.p1 << " " << r.p2 << " " << r.p3 << " " << r.p4 << "**\n**";

return os;

}

rectangle.cpp

#include "rectangle.h"

#include <cmath>

Rectangle::Rectangle(std::istream &is)

{

is >> \*this;

}

Rectangle::Rectangle(Point pnt1, Point pnt2, Point pnt3, Point pnt4)

{

p1 = pnt1;

p2 = pnt2;

p3 = pnt3;

p4 = pnt4;

}

size\_t Rectangle::VertexesNumber()

{

return 4;

}

double Rectangle::Area()

{

return calcTriangleArea(p1,p2,p3)+calcTriangleArea(p3,p4,p1);

}

void Rectangle::Print(std::ostream& os)

{

os << \*this;

}

std::istream& operator>>(std::istream& is, Rectangle& r) {

is >> r.p1 >> r.p2 >> r.p3 >> r.p4;

return is;

}

std::ostream& operator<<(std::ostream& os, Rectangle& r) {

os << "Rectangle: " << r.p1 << " " << r.p2 << " " << r.p3 << " " << r.p4 << "**\n**";

return os;

}

trapezoid.cpp

#include "trapezoid.h"

#include <cmath>

Trapezoid::Trapezoid(std::istream &is)

{

is >> \*this;

}

Trapezoid::Trapezoid(Point p1, Point p2, Point p3, Point p4)

{

this->p1 = p1;

this->p2 = p2;

this->p3 = p3;

this->p4 = p4;

}

size\_t Trapezoid::VertexesNumber()

{

return 4;

}

double Trapezoid::Area()

{

return calcTriangleArea(p1,p2,p3)+calcTriangleArea(p3,p4,p1);

}

void Trapezoid::Print(std::ostream& os)

{

os << \*this;

}

std::istream& operator>>(std::istream& is, Trapezoid& r) {

is >> r.p1 >> r.p2 >> r.p3 >> r.p4;

return is;

}

std::ostream& operator<<(std::ostream& os, Trapezoid& r) {

os << "Trapezoid: " << r.p1 << " " << r.p2 << " " << r.p3 << " " << r.p4 << "**\n**";

return os;

}