Лабораторная работа №4

**Хашимов Амир Азизович**

**М8О-207Б-20**

**Вариант - 27**

# Задание

Необходимо спроектировать и запрограммировать на языке C++ класс-контейнер первого уровня, содержащий одну фигуру ( колонка фигура 1), согласно вариантам задания. Классы должны удовлетворять следующим правилам:

* Требования к классу фигуры аналогичны требованиям из лабораторной работы №1.
* Классы фигур должны содержать набор следующих методов:
* Перегруженный оператор ввода координат вершин фигуры из потока std::istream (>>); Он должен заменить конструктор, принимающий координаты вершин из стандартного потока;
* Перегруженный оператор вывода в поток std::ostream (<<), заменяющий метод Print из лабораторной работы 1;
* Оператор копирования (=);
* Оператор сравнения с такими же фигурами (==).
* Класс-контейнер должен содержать объекты фигур “по значению” (не по ссылке);
* Класс-контейнер должен содержать набор следующих методов
* Метод по добавлению фигуры в контейнер
* Метод по получению фигуры из контейнера
* Метод по удалению фигуры из контейнера
* • Перегруженный оператор по выводу контейнера в поток std::ostream (<<);
* • Деструктор, удаляющий все элементы контейнера;
* • Набор специальных методов для класса-контейнера (см. Приложение).

Нельзя использовать:

• Стандартные контейнеры std;

• Шаблоны (template);

• Различные варианты умных указателей (unique\_ptr, shared\_ptr, weak\_ptr,...).

Программа должна позволять:

• Вводить произвольное количество фигур и добавлять их в контейнер;

• Распечатывать содержимое контейнера;

• Удалять фигуры из контейнера.

// figure.cpp

#include "figure.h"

size\_t Figure::VertexesNumber()

{

return apixes.size();

}

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

{

std::string output = figureName + ": ";

for (auto& apix : apixes)

{

output += apix.ToString();

}

os << output + "\n";

}

// figure.h

#pragma once

#ifndef FIGURE\_H\_INCLUDED

#define FIGURE\_H\_INCLUDED

#include <ostream>

#include "point.h"

#include <vector>

class Figure

{

public:

std::vector<Point> apixes;

std::string figureName;

virtual size\_t VertexesNumber();

virtual double Area() = 0;

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

};

#endif

// main.cpp

#include <iostream>

#include "tQueue.h"

using namespace std;

int main()

{

TQueue queue;

Rectangle rect1, rect2;

cin >> rect1;

cin >> rect2;

queue.Push(rect1);

queue.Push(rect2);

cout << queue.Length() << " " << queue.Top();

cout << queue;

rect2.apixes[0].x = 42;

queue.Push(rect2);

cout << queue.Length() << " " << queue.Top();

cout << queue;

queue.Pop();

cout << queue.Length() << " " << queue.Top();

cout << queue;

queue.Pop();

cout << queue.Length() << " " << queue.Top();

cout << queue;

}

// point.h

//POINT.CPP

#include "point.h"

#include <cmath>

#include <string>

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

Point::Point(double xv, double yv) : x(xv), y(yv) {}

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

is >> x >> y;

}

double Point::DistanceTo(Point& other) {

double dx = (other.x - x);

double dy = (other.y - y);

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

}

std::string Point::ToString()

{

return "(" + std::to\_string(x) + ", " + std::to\_string(y) + ")";

}

Point& Point::operator=(const Point& other)

{

x = other.x;

y = other.y;

return \*this;

}

bool Point::operator==(const Point& other)

{

return x == other.x && y == other.y;

}

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;

}

// point.h

#pragma once

#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 DistanceTo(Point& other);

std::string ToString();

Point& operator=(const Point& sq);

bool operator==(const Point& sq);

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

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

};

#endif // POINT\_H

// queueNode.cpp

#include "queueNode.h"

QueueNode::QueueNode(const item& value)

{

next = NULL;

Data = value;

}

QueueNode::QueueNode()

{

next = NULL;

}

// queueNode.h

#pragma once

#ifndef QUEUE\_NODE\_H\_INCLUDED

#define QUEUE\_NODE\_H\_INCLUDED

#include "rectangle.h"

typedef Rectangle item;

class QueueNode

{

public:

QueueNode(const item&);

QueueNode();

item Data;

QueueNode\* next;

};

#endif

// rectangle.cpp

#include "rectangle.h"

#include "point.h"

#include <iostream>

Rectangle::Rectangle(const Rectangle& other)

{

figureName = "Rectangle";

for (int i = 0; i < 4; i++)

{

apixes.push\_back(other.apixes[i]);

}

}

Rectangle::Rectangle()

{

figureName = "Rectangle";

}

double Rectangle::Area()

{

return apixes[0].DistanceTo(apixes[1])

\* apixes[1].DistanceTo(apixes[2]);

}

Rectangle::Rectangle(std::istream& inputStream)

{

figureName = "Rectangle";

for (int i = 0; i < 4; i++)

{

Point inputPoint(0, 0);

inputStream >> inputPoint.x >> inputPoint.y;

apixes.push\_back(inputPoint);

}

}

bool Rectangle::operator==(const Rectangle& other) const

{

for (int i = 0; i < 4; i++)

{

if (apixes[i].x != other.apixes[i].x && apixes[i].y != other.apixes[i].y)

return false;

}

return true;

}

std::istream& operator>>(std::istream& inputStream, Rectangle& rect)

{

for (int i = 0; i < 4; i++)

{

Point inputPoint(0, 0);

inputStream >> inputPoint.x >> inputPoint.y;

rect.apixes.push\_back(inputPoint);

}

return inputStream;

}

std::ostream& operator<<(std::ostream& outputStream, const Rectangle& rect)

{

((Figure&)rect).Print(outputStream);

return outputStream;

}

// rectangle.h

#pragma once

#ifndef RECTANGLE\_H\_INCLUDED

#define RECTANGLE\_H\_INCLUDED

#include "figure.h"

class Rectangle :

public Figure

{

public:

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

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

Rectangle(const Rectangle&);

Rectangle();

double Area() override;

Rectangle(std::istream&);

bool operator==(const Rectangle& other) const;

};

#endif

// tQueue.cpp

#include "tQueue.h"

#include <string>

TQueue::TQueue()

{

size = 0;

head = QueueNode();

last = &head;

}

TQueue::TQueue(const TQueue& other): TQueue()

{

QueueNode\* current = other.head.next;

while (current != NULL)

{

this->Push(current->Data);

current = current->next;

}

}

void TQueue::Push(const Rectangle& rectangle)

{

last->next = new QueueNode(rectangle);

last = last->next;

size++;

}

void TQueue::Pop()

{

if (size == 0)

{

throw;

}

auto nextNode = head.next->next;

delete(head.next);

head.next = nextNode;

size--;

}

const Rectangle& TQueue::Top()

{

if (size == 0)

{

throw;

}

return head.next->Data;

}

bool TQueue::Empty()

{

return size == 0;

}

size\_t TQueue::Length()

{

return size;

}

void TQueue::Clear()

{

while (size != 0)

{

Pop();

}

}

TQueue::~TQueue()

{

Clear();

}

std::ostream& operator<<(std::ostream& os, const TQueue& queue)

{

QueueNode\* current = queue.head.next;

std::string output = "";

while (current != NULL)

{

output = std::to\_string(current->Data.Area()) + " " + output;

current = current->next;

}

output = "=> " + output + "=>";

os << output << std::endl;

return os;

}

// tQueue.h

#pragma once

#ifndef TQUEUE\_H\_INCLUDED

#define TQUEUE\_H\_INCLUDED

#include "rectangle.h"

#include "queueNode.h"

class TQueue {

private:

size\_t size;

QueueNode head;

QueueNode\* last;

public:

TQueue();

TQueue(const TQueue& other);

void Push(const Rectangle& rectangle);

void Pop();

const Rectangle& Top();

bool Empty();

size\_t Length();

friend std::ostream& operator<<(std::ostream& os, const TQueue& queue);

void Clear();

virtual ~TQueue();

};

#endif

В данной лабораторной в моем варианте выпала очередь TQueue. Из важного отмечу ее реализацию на указателях. Я решил хранить в самом контейнере псевдоноду head, а также указатель на последний элемент (сначала указывает на head) для простого добавления элемента в конец очереди. В остальном – стандартные переопределения и алгоритмы (как в 26 лабораторной работе 1го курса).