МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСТИТЕТ)

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3**

по курсу объектно-ориентированное программирование 3 семестр, 2021/22 уч. Год

Студент Абросимов Алексей Дмитриевич, группа М8О-207Б-20

Преподаватель Дорохов Евгений Павлович

**Условие**

Задание:Вариант 3: Динамический массив и прямоугольник

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; 

Требования к классу контейнера аналогичны требованиям из лабораторной работы №2; 

Класс-контейнер должен содержать объекты используя std::shared\_ptr<…>.

**Описание программы**

Исходный код лежит в 6 файликах:

1.main.cpp — основная программа, направленная на взамодействие с пользователем.

2.rectangle.h — описание класса прямоугольник, который наследуется от фигуры.

3.rectangle.cpp — описание методов прямоугольника

4.tvector.h — описание класса вектора

5.tvector.cpp — описание методов вектора

6. figure.h — описание абстрактного класса фигуры

**Дневник отладки**

В процессе выполнения данной ЛР столкнулся с непониманием, как работать с этими умными указателями. Не сразу пришло осознание того, что, как и при работе с обычными указателями, можно делать умный указатель на умный указатель. Как только я это понял, я немного переписал класс динамического массива.

Результат работы программы:

Rectangle #1coords is Rectangle coords (0,0) (1,1) (0,0) (0,0)

Rectangle #2coords is Rectangle coords (1,5) (2,6) (3,7) (4,8)

2

Rectangle was deleted

Rectangle was deleted

**Недочёты**

**Выводы**

Данная лабораторная работа позволила мне ознакомиться с такой удивительной вещью, как умные указатели. Умные указатели позволяют писать меньше строк кода и избежать различные утечки памяти.

Ссылка на гитхаб: https://github.com/yungalexxxey/oop\_labs/tree/main/lab3

**Исходный код**

figure.h

#ifndef FIGURE\_H

#define FIGURE\_H

#include <iostream>

class figure {

public:

virtual double Area()=0;

virtual size\_t VertexesNumber()=0;

virtual bool isit()=0;

};

#endif // FIGURE\_H

main.cpp

#include <iostream>

#include "rectangle.h"

#include "Figure.h"

#include "tvector.h"

int main()

{

TVector container;

container.push\_back(std::shared\_ptr<rectangle>(new rectangle));

container.push\_back(std::shared\_ptr<rectangle>(new rectangle(1,2,3,4,5,6,7,8)));

std::shared\_ptr<rectangle> t;

std::cout<<container<<std::endl;

std::cout<<container.size()<<std::endl;

container.clear();

std::cout<<container<<std::endl;

return 0;

}

rectangle.h

#ifndef RECTANGLE\_H

#define RECTANGLE\_H

#include "Figure.h"

#include <iostream>

class rectangle:public figure{

public:

rectangle();

rectangle(int x1,int x2,int x3,int x4,int y1,int y2,int y3,int y4);

size\_t VertexesNumber();

double Area();

bool isit();

friend std::ostream& operator<<(std::ostream &out, const rectangle &rec);

friend std::istream& operator>>(std::istream &in, rectangle &rec);

rectangle& operator= (rectangle &rec1);

virtual ~rectangle();

private:

double x1;

double y1;

double x2;

double y2;

double x3;

double y3;

double x4;

double y4;

};

#endif // RECTANGLE\_H

rectangle.cpp

#include "rectangle.h"

#include <math.h>

rectangle::rectangle():x1(0),y1(0),x2(1),y2(1),x3(0),y3(0),x4(0),y4(0){

}

rectangle::rectangle(int x1,int x2,int x3,int x4,int y1,int y2,int y3,int y4){

this->x1=x1;

this->x2=x2;

this->x3=x3;

this->x4=x4;

this->y1=y1;

this->y2=y2;

this->y3=y3;

this->y4=y4;

}

size\_t rectangle::VertexesNumber(){

return 4;

}

rectangle::~rectangle(){

std::cout<<"Rectangle was deleted\n";

}

bool rectangle::isit(){

double perp;

double perp2;

perp=(x4-x1)\*(x2-x1)+(y4-y1)\*(y2-y1);

perp2=(x3-x4)\*(x3-x2)+(y3-y4)\*(y3-y2);

if((perp+perp2)==0) return true;

else return false;

}

double rectangle::Area(){

double r1 = sqrt((x1 - x2) \* (x1 - x2) + (y1 - y2) \* (y1 - y2));

double r2 = sqrt((x2 - x3) \* (x2 - x3) + (y2 - y3) \* (y2 - y3));

double r3 = sqrt((x1 - x3) \* (x1 - x3) + (y1 - y3) \* (y1 - y3));

double p=(r1+r2+r3)/2;

double s= 2\*sqrt((p \* (p - r1) \* (p - r2) \* (p - r3)));

return s;

}

std::ostream& operator<<(std::ostream &out, const rectangle &rec){

out << "Rectangle coords " <<"("<< rec.x1 << "," << rec.y1 << ")"<< " " <<"("<< rec.x2 << "," << rec.y2 << ")"<< " "<< "("<< rec.x3 << "," << rec.y3 << ")"<< " " << "("<<rec.x4 << "," << rec.y4 << ")"<< std::endl;

return out;

}

std::istream& operator>>(std::istream &in,rectangle &rec){

in >> rec.x1;

in >> rec.y1;

in >> rec.x2;

in >> rec.y2;

in >> rec.x3;

in >> rec.y3;

in >> rec.x4;

in >> rec.y4;

return in;

}

rectangle& rectangle::operator= (rectangle &rec){

this->x1=rec.x1;

this->x2=rec.x2;

this->x3=rec.x3;

this->x4=rec.x4;

this->y1=rec.y1;

this->y2=rec.y2;

this->y3=rec.y3;

this->y4=rec.y4;

return \*this;

}

tvector.cpp

#include "tvector.h"

#include "rectangle.h"

TVector::TVector():length(0),count(0)

{ }

int TVector::size(){

return this->length;

}

bool TVector::empty(){

if(this->length>0) return true;

else return false;

}

void TVector::push\_back(std::shared\_ptr<rectangle> newrec){

if(count==length){

length++;

count++;

std::shared\_ptr<std::shared\_ptr<rectangle>[]> narr(new std::shared\_ptr<rectangle>[length]);

for(int i=0;i<length-1;i++) narr[i]=arr[i];

narr[length-1]= newrec;

//free(arr);

arr=narr;

}

else if(count<length){

arr[count]=newrec;

count++;

}

}

TVector::~TVector(){

}

std::shared\_ptr<rectangle> TVector::pop\_back(){

std::shared\_ptr<std::shared\_ptr<rectangle>[]> narr(new std::shared\_ptr<rectangle>[length]);

for(int i=0;i<count-1;i++){

narr[i]=arr[i];

}

std::shared\_ptr<rectangle> tmp=arr[count-1];

count--;

length--;

arr=narr;

return tmp;

}

void TVector::resize(int newlength){

if(newlength==length) return;

if(newlength>length){

std::shared\_ptr<std::shared\_ptr<rectangle>[]> narr(new std::shared\_ptr<rectangle>[length]);

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

narr[i]=arr[i];

arr=narr;

length=newlength;

}

else {

std::shared\_ptr<std::shared\_ptr<rectangle>[]> narr(new std::shared\_ptr<rectangle>[length]);

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

narr[i]=arr[i];

arr=narr;

count=newlength;

}

}

void TVector::clear(){

resize(1);

pop\_back();

length=0;

count=0;

}

void TVector::erase(int pos){

if(count==0)

{

std::cout<<"Container is empty"<<std::endl;

return;

}

std::shared\_ptr<std::shared\_ptr<rectangle>[]> narr(new std::shared\_ptr<rectangle>[length]);

int current\_index=0;

for(int i=0;i<count;i++){

if(i!=pos-1) {

narr[current\_index]=arr[i];

current\_index++;

}

}

count--;

length--;

arr=narr;

}

//перегрузка операций

std::shared\_ptr<rectangle> TVector::operator[] (int i)

{

if(i >= 0 && i < this->length)

return this->arr[i];

}

std::ostream& operator<<(std::ostream &out, TVector &cont){

for(int i=0;i<cont.count;i++){

out<<"Rectangle #"<< i+1<<"coords is " << \*cont[i];

}

return out;

}

tvector.h

#ifndef TVECTOR\_H

#define TVECTOR\_H

#include "rectangle.h"

#include <memory>

class TVector

{

private:

int length;

int count;

std::shared\_ptr<std::shared\_ptr<rectangle>[]> arr;

public:

TVector();

~TVector();

int size();

bool empty();

void resize(int nindex);

void push\_back(std::shared\_ptr<rectangle> newrec);

void erase(int pos);

std::shared\_ptr<rectangle> pop\_back();

void clear();

std::shared\_ptr<rectangle> operator[] (int i) ;

friend std::istream& operator>>(std::istream &in, TVector &cont);

friend std::ostream& operator<<(std::ostream &out, TVector &cont);

};

#endif // TVECTOR\_H