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

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №3

по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»

Тема: Добавление логирования

Студентка гр. 9381 _____ Москаленко Е.М.

Преподаватель _____ Жангиров Т.Р.

Санкт-Петербург

2020

Цель работы.

Реализовать классы логирования для программы (в файл и/или консоль).

Задание.

Создан набор классов, которые отслеживают игрока и элементы на поле, и выводят/сохраняют информацию об их изменениях.

Обязательные требования:

- Реализована возможность записи логов в терминал и/или файл
- Взаимодействие с файлом реализовано по идиоме RAII
- Перегружен оператор вывода в поток для всех классов, которые должны быть логированы

Дополнительные требования:

- Классы, которые отслеживают элементы, реализованы через паттерн **Наблюдатель**
- Разделение интерфейса и реализации класса логирования через паттерн **Мост**

Ход работы.

Написание работы происходило в среде разработки QrCreator с использованием фреймворка Qt. Написаны следующие классы:

1) Square – класс единичной клетки игрового поля. Имеет приватные поля **Type type** – тип клетки, где Type = {CLOSE, OPEN, ENTRY, EXIT} – перечисление, отвечающее за то, закрыта/открыта ли клетка, и **bool free** – булевая переменная, отвечающая за то, занята ли клетка в данный момент каким-либо объектом.

Помимо конструктора в классе реализованы следующие функции:

void setType(Type) –присваивает клетке тот или иной тип.

bool isFree() – возвращает true или false в зависимости от того, занята ли клетка.

Type getType() – возвращает тип клетки Type.

void setDestroyed() – делает клетку занятой/разрушенной, присваивая полю free

2) Field – класс поля. Создется с помощью паттерна Синглтон (одиночка). Реализован конструктор по умолчанию, а так же конструкторы копирования и перемещения, операторы присваивания и перемещения. Содержит приватные поля, отвечающие за количество клеток по вертикали и горизонтали, и двумерный массив типа класса Square. Также реализована функция makeField() для создания поля с клетками различного типа.

3) SingletonDestroyer - класс, предназначенный для автоматического разрушения уникального объекта Field. Класс Field имеет статический член SingletonDestroyer, который инициализируется при первом вызове Field::getInstance() создаваемым объектом Field. При завершении программы этот объект будет автоматически разрушен деструктором SingletonDestroyer (для этого SingletonDestroyer объявлен другом класса Field).

4) MainWindow – класс для графического отображения. Объекст отображается в функции main(). Содержит приватные поля: указатель на поле типа field, указатель на графическую сцену QGraphicsScene* scene и массив указателей на прямоугольные объекты QGraphicsRectItem*** rects, которые отображаются на сцене.

Поле имеет две особенные точки – вход и выход. Вход расположен на позиции (0,0), выход – соответственно по диагонали, в правом нижнем углу поля. «Закрытые» клетки закрашены серым.

Тестирование.

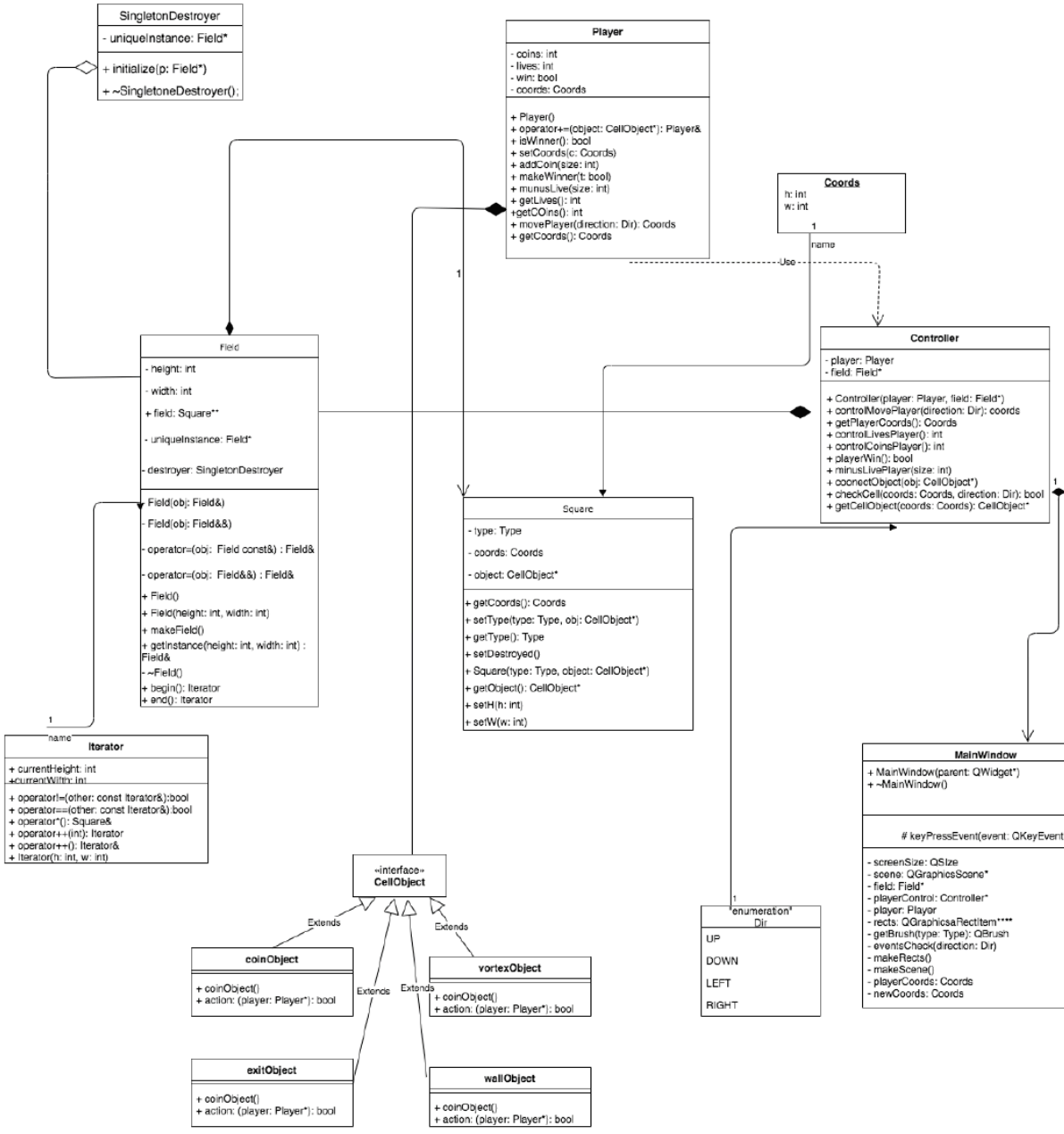
Вывод логов в консоль.

```
        Win: false


PLAYER: Coords: 14 ,9
        Coins: 2
        Lives: 8
        Win: false


PLAYER: Coords: 14 ,10
        Coins: 2
        Lives: 8
        Win: false


PLAYER: Coords: 14 ,11
        Coins: 2
        Lives: 8
        Win: false


PLAYER: Coords: 14 ,12
        Coins: 2
        Lives: 8
        Win: false


PLAYER: Coords: 14 ,13
        Coins: 2
        Lives: 8
        Win: false

EXIT IS CLOSED.
PLAYER: Coords: 14 ,14
        Coins: 2
        Lives: 8
        Win: true

13:10:16: /Users/elizaveta/Desktop/build-gameOOP-Desktop_Qt_5_14_2_clang_64bit-Debug/
gameOOP.app/Contents/MacOS/gameOOP завершился с кодом 0
```

Вывод логов в файл.

```
PLAYER: Coords: 1 ,0
        Coins: 0
        Lives: 10
        Win: false


PLAYER: Coords: 2 ,0
        Coins: 0
        Lives: 10
        Win: false


PLAYER: Coords: 3 ,0
        Coins: 0
        Lives: 10
        Win: false

PLAYER: Coords: 4 ,0
        Coins: 0
        Lives: 10
        Win: false


PLAYER: Coords: 4 ,1
        Coins: 0
        Lives: 10
        Win: false


PLAYER: Coords: 4 ,2
        Coins: 0
        Lives: 10
        Win: false


PLAYER: Coords: 4 ,3
        Coins: 1
        Lives: 10
        Win: false


PLAYER: Coords: 4 ,4
        Coins: 1
        Lives: 10
        Win: false


PLAYER: Coords: 4 ,5
        Coins: 1
        Lives: 10
        Win: false


PLAYER: Coords: 4 ,6
        Coins: 1
```

UML-диаграмма



Выводы.

Были реализованы классы для вывода логов в файл и консоль. Тестирование пройдено успешно.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД

Файл square.h

```
#ifndef SQUARE_H
#define SQUARE_H
#include <QImage>
#include <QGraphicsRectItem>

enum Type{
    CLOSE, //0
    OPEN,  //1
    ENTRY, //2
    EXIT   //3
};

class Square
{
  //  Q_OBJECT
public:
     Square(Type type = CLOSE, bool free = false):type(type),free(free){};
     void setType(Type);
     bool isFree();
     Type getType();
     void setDestroyed();
private:
    Type type;
    bool free;
};

#endif // SQUARE_H
```

Файл square.cpp

```
#include "square.h"

bool Square::isFree(){
    return free;
}

Type Square::getType(){
    return type;
}

void Square::setType(Type type){
    this->type = type;
    if (this->type == CLOSE)
        free = false;
    else
        free = true;
}

void Square::setDestroyed(){
    free = false;
    type = CLOSE;
}
```

Файл field.h

```
#ifndef FIELD_H
#define FIELD_H
#include "square.h"
#define HEIGHT 15
#define WIDTH 15
class Field;

class SingletonDestroyer
{
  private:
    Field* uniqueInstance;
  public:
    ~SingletonDestroyer();
    void initialize(Field* p);
};

class Field
{
public:
    static Field& getInstance(int height, int width);
    Field();
    Field(int height, int width);
    void makeField();
    Square** field;

private:
    Field(const Field& obj);
    Field(Field&& obj);
    Field& operator=(Field const& obj);
    Field& operator=(Field&& obj);
    ~Field();
    int height;
    int width;
    friend class SingletonDestroyer;
    static Field* uniqueInstance;
    static SingletonDestroyer destroyer;
};

#endif // FIELD_H
```

Файл field.cpp

```
#include "field.h"

Field *Field::uniqueInstance = nullptr;
SingletonDestroyer Field::destroyer;

Field::Field() {
    field = nullptr;
}

SingletonDestroyer::~SingletonDestroyer() {
    delete uniqueInstance;
}

void SingletonDestroyer::initialize(Field* p ) {
    uniqueInstance = p;
}

Field& Field::getInstance(int height,int width) {
    if(!uniqueInstance)     {
        uniqueInstance = new Field(height,width);
```

```
        destroyer.initialize(uniqueInstance);
    }
    return *uniqueInstance;
}

Field::Field(int height, int width)
{
    this->height = height;
    this->width = width;
    field = new Square*[HEIGHT];
    for (auto i = 0; i < HEIGHT; i++)
        field[i] = new Square[WIDTH];
}


Field::~Field(){
    for (auto i = 0; i < HEIGHT; i++)
       delete[] field[i];
    delete [] field;
}


void Field::makeField(){
    for(auto i = 0; i < height; i++){
            for(auto j = 0; j < width; j++){
                if((i % 2 != 0  && j % 2 != 0) && //если ячейка нечетная по x
и y,
                    (i < height-1 && j < width-1))   //и при этом находится в
пределах стен лабиринта
                        field[i][j].setType(CLOSE);       //то это СТЕНА
                else field[i][j].setType(OPEN);           //в остальных
случаях это КЛЕТКА.
            }
        }
    field[0][0].setType(ENTRY);
    field[HEIGHT-1][WIDTH-1].setType(EXIT);
}


Field::Field(const Field& obj){            //конструктор копирования
    height = obj.height;
    width = obj.width;
    field = new Square*[height];
    for (auto i = 0; i < height; i++){
        field[i] = new Square[width];
        for (int j = 0; j < width; j++)
            field[i][j] = obj.field[i][j];
    }
}

Field::Field(Field&& obj): height(obj.height), width(obj.width){
    field = obj.field;            //конструктор перемещения
    obj.height = 0;
    obj.width = 0;
    obj.field = nullptr;
}

Field &Field::operator=(Field const& obj){  //оператор присваивания
копированием
    if (this != &obj)
        for (auto i = 0; i < height; i++)
            delete [] field[i];
    delete []field;
```

```
    height = obj.height;
    width = obj.width;
    field = new Square*[height];
    for (auto i = 0; i < height; i++){
        field[i] = new Square[width];
        for (auto j = 0; j < width; j++)
            field[i][j] = obj.field[i][j];
    }
    return *this;
}


Field& Field::operator=(Field&& obj){  //оператор присваивания перемещением
   if (&obj == this)
    return *this;
   for (auto i = 0; i < height; i++)
       delete[] field[i];
   delete [] field;
   field = obj.field;
   height = obj.height;
   width = obj.width;
   obj.field = nullptr;
   return *this;
}
```

Файл mainwindow.h

```
#ifndef MAINWINDOW_H
#define MAINWINDOW_H
#include <QGraphicsScene>
#include <QMainWindow>
#include "square.h"
#include "field.h"

QT_BEGIN_NAMESPACE
namespace Ui { class MainWindow; }
QT_END_NAMESPACE

class MainWindow : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    MainWindow(QWidget *parent = nullptr);
    ~MainWindow();
private:
    Ui::MainWindow *ui;
    QGraphicsScene* scene;
    Field* field;
    QGraphicsRectItem*** rects;
};
#endif // MAINWINDOW_H
```

Файл mainwindow.cpp

```
#include "mainwindow.h"
#include "ui_mainwindow.h"
#include <QGraphicsRectItem>
#include <QDesktopWidget>

MainWindow::MainWindow(QWidget *parent): QMainWindow(parent)
```

```
    , ui(new Ui::MainWindow)
{
    ui->setupUi(this);
    scene = new QGraphicsScene();
    field = &Field::getInstance(HEIGHT,WIDTH);
    field->makeField();

    QSize screenSize = QDesktopWidget().availableGeometry(this).size();
    ui->graphicsView->setFixedSize(screenSize*0.8);
    int rectHeight = screenSize.height()*0.8/HEIGHT;
    int rectWidth = screenSize.width()*0.8/WIDTH;


    QGraphicsRectItem*** rects = new QGraphicsRectItem**[HEIGHT];
    for (auto i = 0; i < HEIGHT; i++)
        rects[i] = new QGraphicsRectItem*[WIDTH];

    for (auto i = 0; i < WIDTH; i++){
       for(aito j = 0; j < HEIGHT; j++){
        rects[i][j] = scene->addRect(QRectF(0 + i*rectWidth, 0 + j*rectHeight,
rectWidth,rectHeight));
        Type cell = field->field[i][j].getType();
        switch(cell){
        case ENTRY:
                 rects[i][j]->setBrush(QBrush(Qt::cyan));
                 break;
        case CLOSE:
                 rects[i][j]->setBrush(QBrush(Qt::gray));
                 break;
        case EXIT:
                 rects[i][j]->setBrush(QBrush(Qt::red));
                 break;
        case OPEN:
                rects[i][j]->setBrush(QBrush(Qt::white));
                break;
            }
       }
 }
    ui->graphicsView->setScene(scene);
}


MainWindow::~MainWindow()
{
    delete ui;
}
```