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: Связывание классов

Студент гр. 3382 _____ Миллер С. Е.

Преподаватель _____ Жангиров Т. Р.

Санкт-Петербург
2024

Цель работы

Реализовать класс игры, сохранение и загрузку состояния игры.

Задание

a. Создать класс игры, который реализует следующий игровой цикл:

i. Начало игры

ii. Раунд, в котором чередуются ходы пользователя и компьютерного врага. В свой ход пользователь может применить способность и выполняет атаку. Компьютерный враг только наносит атаку.

iii. В случае проигрыша пользователь начинает новую игру

iv. В случае победы в раунде, начинается следующий раунд, причем состояние поля и способностей пользователя переносятся.

Класс игры должен содержать методы управления игрой, начало новой игры, выполнить ход, и т.д., чтобы в следующей лаб. работе можно было выполнять управление исходя из ввода игрока.

b. Реализовать класс состояния игры, и переопределить операторы ввода и вывода в поток для состояния игры. Реализовать сохранение и загрузку игры. Сохраняться и загружаться можно в любой момент, когда у пользователя приоритет в игре. Должна быть возможность загружать сохранение после перезапуска всей программы.

Примечание:

- Класс игры может знать о игровых сущностях, но не наоборот
- Игровые сущности не должны сами порождать объекты состояния
- Для управления самое игрой можно использовать обертки над командами
- При работе с файлом используйте идиому RAII.

Выполнение работы

Класс Game:

Методы класса Game обеспечивают полный цикл игры: от начальной настройки (new_game) до сохранения/загрузки состояния (save, load). Важно соблюдать порядок вызова методов, чтобы избежать ошибок (например, перед play_round нужно вызвать new_game)

Конструктор Game:

Инициализирует начальные параметры игры. Используются тестовые значения (поле 4x4 и 2 корабля).

Метод new_game:

Создает новое игровое состояние.Игрок вручную размещает свои корабли, вводя координаты, а бот размещает их случайным образом.Настройки записываются в лог-файлы setting_player.log и setting_bot.log.

Метод play_round:

Выполняет ход игрока: игрок выбирает координаты атаки и применяет заклинания.Бот атакует случайным образом. Проверяется, есть ли победитель.

Метод play_next_level:

Генерирует новое поле и корабли для бота. Запускает новый раунд.

Метод save:

Сохраняет текущее состояние игры в файл. Сохраняется состояние кораблей, видимые клетки поля и заклинания игрока.

Метод load:

Загружает игру из файла. Проверяет целостность данных: размер поля, состояние кораблей, координаты видимых клеток и настройки.

Вспомогательные функции:

bool isChanged(std::vector<bool> a, std::vector<bool> b): проверяет, изменилось ли состояние. bool isVictory(ShipManager ship_manager): определяет, уничтожены ли все корабли противника.

Класс GameState служит для управления состоянием игры. Он обрабатывает:

Сохранение и загрузку игры.

Инициализацию новой игры.

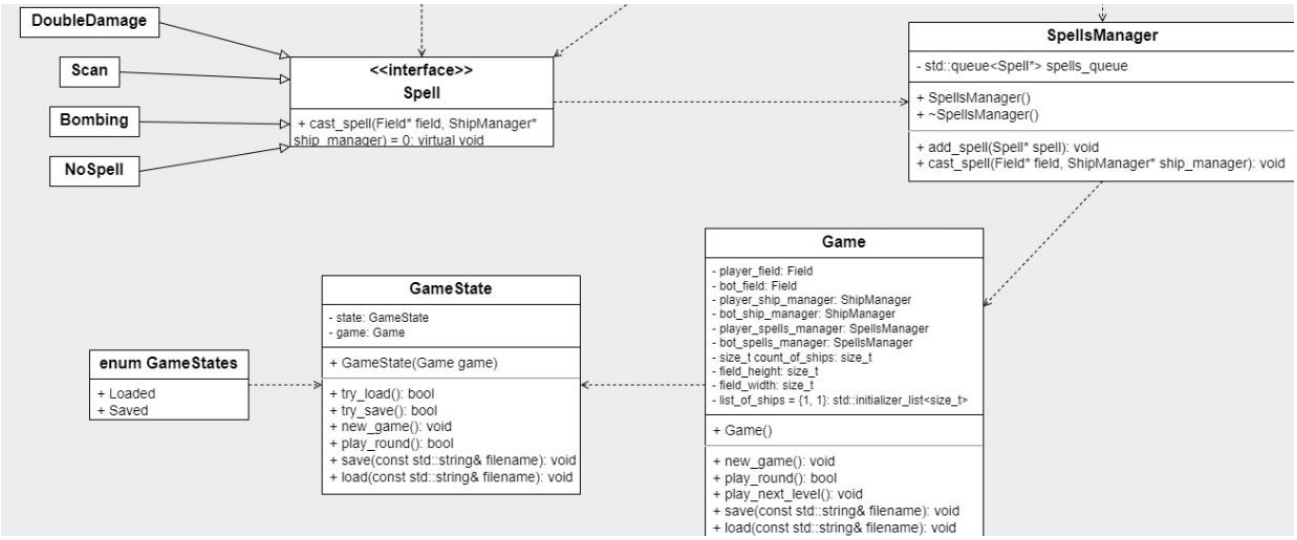
Выполнение игровых раундов.

Сериализацию/десериализацию состояния.

Выводы

Была разработана описанная выше архитектура.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
UML-ДИАГРАММА КЛАССОВ



ПРИЛОЖЕНИЕ В
ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: game.h

```
#pragma once

#include "spellsManager.h"
#include <fstream>

class Game{
    private:
        Field player_field, bot_field;
        ShipManager player_ship_manager, bot_ship_manager;
        SpellsManager player_spells_manager, bot_spells_manager;
        size_t count_of_ships, field_height, field_width;
        std::initializer_list<size_t> list_of_ships = {1, 1};

    public:
        Game();
        void new_game();
        bool play_round();
        void play_next_level();
        void save(const std::string& filename);
        void load(const std::string& filename);
};
```

Название файла: game.cpp

```
#include "game.h"

Game::Game(){
    /*count_of_ships = 4;
    list_of_ships = {1,2,3,4};
```

```
    field_height = 10;
    field_width = 10;*/

    count_of_ships = 2;
    field_height = 4;
    field_width = 4;
}

void Game::new_game(){
          player_ship_manager    =    ShipManager(count_of_ships,
list_of_ships);
    bot_ship_manager = ShipManager(count_of_ships, list_of_ships);

    player_field = Field(field_height, field_width);
    bot_field = Field(field_height, field_width);

    player_spells_manager = SpellsManager();

               std::vector<Ship*>      player_ships_array      =
player_ship_manager.getShipsArray();
    size_t i = 0, x, y;
    bool is_horizontal;

    std::ofstream file("setting_player.log");
    while(i < count_of_ships){
          std::cout  <<  "How  to  setup  ship  with  length  =  "  <<
player_ships_array[i]->size() << "?\n";
        std::cout << " x and y coordinates: ";
        std::cin >> x >> y;

        char s = 'a';
        while(s != 'y' && s != 'n'){
            std::cout << "Is ship horisontal (y - yes, n - no): ";
```

```
            std::cin >> s;
        }
        if(s == 'y'){
            is_horizontal = true;
        } else{
            is_horizontal = false;
        }

        try{
              //player_field.setShip(*player_ships_array[i], x, y,
is_horizontal);
        }
        catch(WrongSettingShip& exception){
            std::cout << exception.what();
            std::cout << "Try again\n";
            continue;
        }

        file << x << "\n";
        file << y << "\n";
        file << (size_t)is_horizontal << "\n";

        i++;
    }
    file.close();

    std::cout << "Creating bot's field...\n";
                std::vector<Ship*>        bot_ships_array        =
bot_ship_manager.getShipsArray();
    i = 0;
    std::ofstream file1("setting_bot.log");
    while(i < count_of_ships){
        x = rand()%field_width;
```

```
        y = rand()%field_height;
        bool is_horizontal = rand()%2;
        try{
                  //bot_field.setShip(*bot_ships_array[i],  x,  y,
is_horizontal);
        }
        catch(WrongSettingShip& exception){
            continue;
        }
        file1 << x << "\n";
        file1 << y << "\n";
        file1 << (size_t)is_horizontal << "\n";
        i++;
    }
    file1.close();
    std::cout << "Done.\n";
}

bool isChanged(std::vector<bool> a, std::vector<bool> b){
    for(size_t i = 0; i < a.size(); i++){
        if(a[i] != b[i]){
            return true;
        }
    }
    return false;
}

bool isVictory(ShipManager ship_manager){
    for(size_t i = 0; i < ship_manager.getShipsArray().size(); i++){
          if(ship_manager.getShipsArray()[i]->isShipDestroyed()  ==
false){
            return false;
        }
```

```
    }
    return true;
}

bool Game::play_round(){
    try{
                        player_spells_manager.cast_spell(&bot_field,
&bot_ship_manager);

          std::cout << "Enter the coordinates of the attack " <<
"(damage = " << player_ship_manager.getDamageScale() <<"):\n";
        size_t x, y;
        std::cin >> x >> y;
        std::cout << '\n';

        std::vector<bool> start_array, finish_array;
                          for(size_t     i     =     0;     i     <
bot_ship_manager.getShipsArray().size(); i++){
            start_array.push_back(bot_ship_manager.getShipsArray()[
i]->isShipDestroyed());
        }

        bot_field.attack(x, y, bot_ship_manager.getDamageScale());
        bot_ship_manager.setDamageScale(1);

                          for(size_t     i     =     0;     i     <
bot_ship_manager.getShipsArray().size(); i++){
            finish_array.push_back(bot_ship_manager.getShipsArray()
[i]->isShipDestroyed());
        }
        if(isChanged(start_array, finish_array)){
            size_t n = rand();
            if(n%3 == 1){
```

```
                player_spells_manager.add_spell(new Scan);
            } else if(n%3 == 2){
                player_spells_manager.add_spell(new Bombing);
            } else{
                player_spells_manager.add_spell(new DoubleDamage);
            }
        }

        std::cout<< "\n Bot's Field: \n";
        bot_field.printField();
    }
    catch(CastHaventSpell& exception){
        std::cout << exception.what();
    }
    catch(OutOfRangeAttack& exception){
        std::cout << exception.what();
    }

    if(isVictory(bot_ship_manager)){
        std::cout << "It is victory!\n";
        play_next_level();
        return true;
    }

//-------------------------------------------------------------
Bot's attack ------------------------------------------------------
-------------------------------------------------------------

      player_field.attack(rand()%field_width,  rand()%field_height,
player_ship_manager.getDamageScale());

    std::cout<< "\n Your Field: \n";
    player_field.printField();
```

```
    if(isVictory(player_ship_manager)){
        std::cout << "It is defeat.\n";
        return false;
    } else{
        return true;
    }
}

void Game::play_next_level(){
    std::cout << "Creating bot's field...\n";
    bot_field = Field(field_height, field_width);
    bot_ship_manager = ShipManager(count_of_ships, list_of_ships);
                std::vector<Ship*>        bot_ships_array        =
bot_ship_manager.getShipsArray();
    size_t i = 0;
    while(i < count_of_ships){
        size_t x = rand()%field_width;
        size_t y = rand()%field_height;
        bool is_horizontal = rand()%2;
        try{
                    bot_field.setShip(*bot_ships_array[i],   x,   y,
is_horizontal);
        }
        catch(WrongSettingShip& exception){
            continue;
        }
        i++;
    }
    std::cout << "Done.\n";
    play_round();
}
```

```
void Game::save(const std::string& filename){
    std::ofstream file(filename);

    file << player_ship_manager.getDamageScale() << "\n";
    file << player_ship_manager.getShipsArray().size() << "\n";
   for(size_t i = 0; i < player_ship_manager.getShipsArray().size();
i++){
         file << player_ship_manager.getShipsArray()[i]->size() <<
"\n";
       for(size_t j = 0; j < player_ship_manager.getShipsArray()[i]-
>size(); j++){
                  file  <<  player_ship_manager.getShipsArray()[i]-
>getArray()[j]->getHealth() << "\n";
        }
    }

    file << bot_ship_manager.getDamageScale() << "\n";
    for(size_t i = 0; i < bot_ship_manager.getShipsArray().size();
i++){
        file << bot_ship_manager.getShipsArray()[i]->size() << "\n";
         for(size_t j = 0; j < bot_ship_manager.getShipsArray()[i]-
>size(); j++){
                    file  <<  bot_ship_manager.getShipsArray()[i]-
>getArray()[j]->getHealth() << "\n";
        }
    }

    file << field_height << "\n";
    file << field_width << "\n";
    std::vector<std::pair<size_t, size_t>> visiable_cords;
    for(size_t i = 0; i < field_height; i++){
        for(size_t j = 0; j < field_width; j++){
            if(!player_field.getFieldArray()[i][j].isHidden()){
```

```
                visiable_cords.push_back(std::make_pair(i, j));
            }
        }
    }
    file << visiable_cords.size() << "\n";
    for(size_t i = 0; i < visiable_cords.size(); i++){
        file << visiable_cords[i].first << "\n";
        file << visiable_cords[i].second << "\n";
    }
    visiable_cords.clear();

    for(size_t i = 0; i < field_height; i++){
        for(size_t j = 0; j < field_width; j++){
            if(!bot_field.getFieldArray()[i][j].isHidden()){
                visiable_cords.push_back(std::make_pair(i, j));
            }
        }
    }
    file << visiable_cords.size() << "\n";
    for(size_t i = 0; i < visiable_cords.size(); i++){
        file << visiable_cords[i].first << "\n";
        file << visiable_cords[i].second << "\n";
    }

    file << player_spells_manager.size() << "\n";
    for(size_t i = 0; i < player_spells_manager.size(); i++){
        file << player_spells_manager.array()[i] << "\n";
    }

    file.close();
}

void Game::load(const std::string& filename){
```

```
    std::ifstream file(filename);

    size_t damage_scale, size_of_ship;

    file >> damage_scale;
    file >> count_of_ships;
    for(size_t i = 0; i < count_of_ships; i++){
        file >> size_of_ship;
       for(size_t j = 0; j < player_ship_manager.getShipsArray()[i]-
>size(); j++){
                //file  >>  player_ship_manager.getShipsArray()[i]-
>getArray()[j]->getHealth();
        }
    }

    file.close();
}
```

Название файла: gameState.h

```
#pragma once

#include "game.h"
#include "gameStateExceptions.h"
#include <iostream>

class GameState {
enum GameStates{Loaded, Saved};

private:
    GameStates state;
    Game game;

public:
    GameState(Game game);
```

```
    bool try_load();
    bool try_save();
    void new_game();
    bool play_round();
    void save(const std::string& filename);
    void load(const std::string& filename);
};
```

Название файла: gameState.cpp

```
#include "gameState.h"

GameState::GameState(Game game): game(game){
    state = GameStates::Loaded;
}

bool GameState::try_load(){
    char s = 'a';
    std::cout << "Do you want to load the game or start new game(y
- yes, load; n - no, start new game)?\n";
    while(s != 'y' && s != 'n'){
        std::cin >> s;
    }
    if(s == 'y'){
        try{
            load("saved_game.txt");
        }
        catch(NoSaves& exception){
            std::cout << exception.what();
            return false;
        }
        return true;
    } else{
```

```
        return false;
    }
}

bool GameState::try_save(){
    char s = 'a';
    std::cout << "Do you want to save the game (y - yes, n - no)?\n";
    while(s != 'y' && s != 'n'){
        std::cin >> s;
    }
    if(s == 'y'){
        save("saved_game.txt");
        return true;
    } else{
        return false;
    }
}

void GameState::new_game(){
    game.new_game();
}

bool GameState::play_round(){
    return game.play_round();
}

void GameState::save(const std::string& filename){
    game.save(filename);
}

void GameState::load(const std::string& filename){
    /*char s[100];
    std::vector<std::vector<std::string>> save;
```

```
    std::vector<std::string> local;
    std::ifstream file(filename);

    while(file.getline(s, 100)){
        char* pch = strtok(s, " ");
        while(pch != NULL){
            local.push_back(pch);
            pch = strtok (NULL, " ");
        }
        save.push_back(local);
        local.clear();
    }

    file.close();*/

    game.load(filename);
}

std::ostream& operator << (std::ostream &os, const GameState &game_state){

}

std::istream& operator >> (std::istream& in, GameState &game_state){

}
```

ПРИЛОЖЕНИЕ С

UML-ДИАГРАММА КЛАССОВ