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

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №2
по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»
Тема: Полиморфизм

Студент гр. 3343 _____ Атоян М.А.

Преподаватель _____ Жангиров Т.Р.

Санкт-Петербург
2024

Цель работы

Разработать систему способностей для игры, включая интерфейс способности и три конкретные реализации: двойной урон, сканер и обстрел. Также необходимо создать менеджер способностей для управления их применением и получением, а также реализовать обработку исключительных ситуаций для обеспечения корректного функционирования игры.

Задание

- Создать класс-интерфейс способности, которую игрок может применять. Через наследование создать 3 разные способности:
- Двойной урон - следующая атак при попадании по кораблю нанесет сразу 2 урона (уничтожит сегмент).
- Сканер - позволяет проверить участок поля 2x2 клетки и узнать, есть ли там сегмент корабля. Клетки не меняют свой статус.
- Обстрел - наносит 1 урон случайному сегменту случайного корабля. Клетки не меняют свой статус.
- Создать класс менеджер-способностей. Который хранит очередь способностей, изначально игроку доступно по 1 способности в случайном порядке. Реализовать метод применения способности.
- Реализовать функционал получения одной случайной способности при уничтожении вражеского корабля.
- Реализуйте набор классов-исключений и их обработку для следующих ситуаций (можно добавить собственные):
- Попытка применить способность, когда их нет
- Размещение корабля вплотную или на пересечении с другим кораблем
- Атака за границы поля
- **Примечания:**
- Интерфейс события должен быть унифицирован, чтобы их можно было единообразно использовать через интерфейс
- Не должно быть явных проверок на тип данных

Выполнение работы

В ходе работы были созданы класс менеджера способностей, позволяющий получить способность и добавить случайную способность или конкретную способность, класс фабрики способностей, интерфейс способности и конкретные способности.

Ability — это абстрактный базовый класс (интерфейс) для всех способностей в игре. Он определяет общий интерфейс для всех способностей, которые могут быть использованы игроком.

Методы класса:

1. *virtual bool Apply(Player*, context) = 0:*
   Виртуальный метод, который должен быть реализован в каждом конкретном классе способности. Он отвечает за применение способности.
2. *virtual ~Ability() {}* виртуальный деструктор.

DoubleDamage — это конкретная реализация способности, которая наносит двойной урон при попадании по кораблю. Если атака попадает по сегменту корабля, то этот сегмент уничтожается сразу.

Методы класса:

1. *Result Apply(Player*, context):* Применяет способность двойного урона на указанных координатах. Если координаты выходят за пределы поля, выбрасывается исключение OutOfBoundsException. Если атака попадает по сегменту корабля, то этот сегмент уничтожается.

Bombardment — это конкретная реализация способности, которая наносит урон случайному сегменту случайного корабля на поле. Эта способность не требует указания координат, так как она сама выбирает случайный сегмент для атаки.

Методы класса:

1. *Result apply(Player*, context):* Применяет способность случайного попадания, выбирая случайный сегмент корабля на поле и нанося ему урон.

Scanner — это конкретная реализация способности, которая позволяет проверить участок поля размером 2x2 клетки и узнать, есть ли там сегменты кораблей. Клетки не меняют свой статус после сканирования.

Методы класса:

1.Result apply(Player, context):* Применяет способность сканирования на указанных координатах. Если координаты выходят за пределы поля, выбрасывается исключение OutOfBoundsException. Способность проверяет участок поля 2x2 клетки, начиная с указанных координат, и открывает их статус.

AbilityFactory — это абстрактный базовый класс (интерфейс) для создателей способностей. Он определяет общий интерфейс для всех создателей способностей, которые могут создавать конкретные экземпляры способностей.

Методы класса:

1. virtual Ability* createAbility(AbilityType) = 0: Чисто виртуальный метод, который должен быть реализован в каждом конкретном классе создателя способностей. Он отвечает за создание экземпляра конкретной способности.

Factory — это конкретная реализация, представляющее собой паттерн фабрика.

Методы :

1. Ability* createAbility(AbilityType)

AbilityManager — это класс, отвечающий за управление способностями в игре. Он хранит очередь создателей способностей и предоставляет методы для добавления, получения и использования способностей.

Поля класса:

1. std::queue <Ability*> abilities;

Методы класса:

1. AbilityManager(GameField& field) : Конструктор класса, который инициализирует менеджер способностей. В конструкторе создаются enum значения и добавляются в очередь в случайном порядке. GameField& field: Ссылка на игровое поле, на котором будут применяться способности.
2. std::string previewNextAbility() const : возвращает строковое представление способности с начала очереди.
3. void addRandom(): добавляет случайную способность.
4. void addAbility(AbilityType) добавляет способность определённого типа.
5. Ability* pop(): Возвращает способность из начала очереди и удаляет её из менеджера.

Разработанный программный код см. в приложении А.

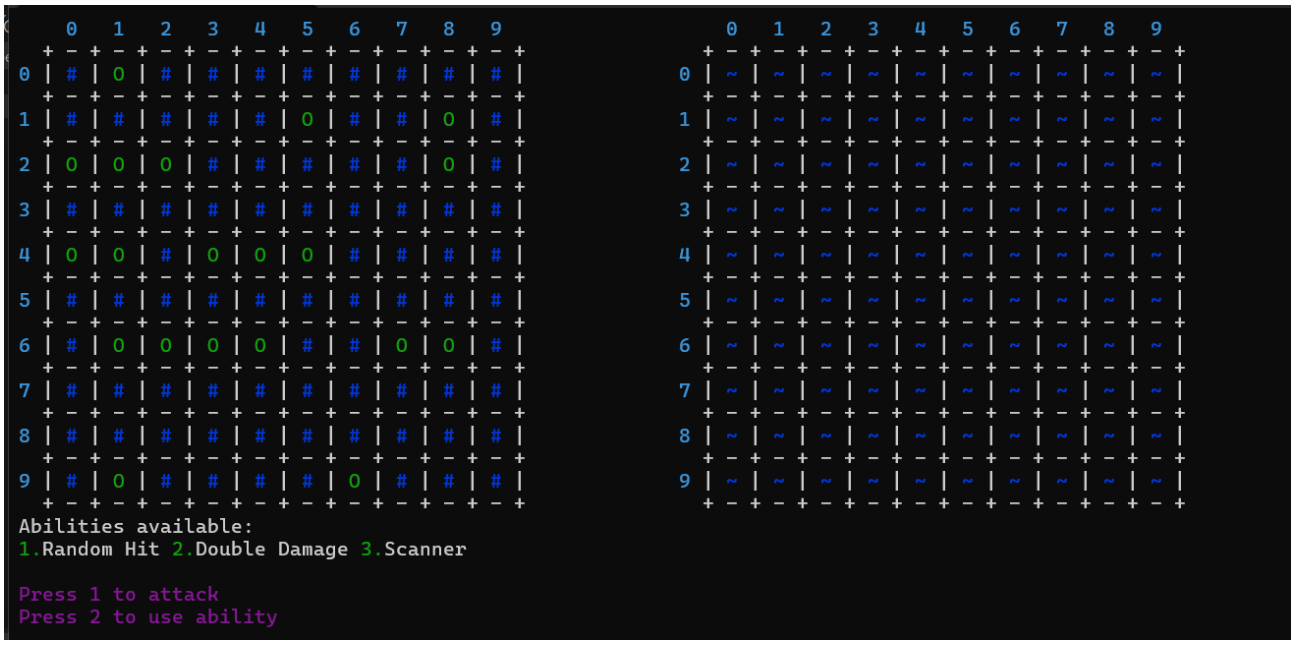
Тестирование

1. Создаются два игровых поля field1 и field2 размером 10x10.

Создаются два менеджера кораблей shipManager1 и shipManager2 с заданными размерами кораблей. Корабли на поле field1 размещаются случайным образом. Корабли на поле field2 размещаются вручную с проверкой на пересечение кораблей. Отображаются оба игровых поля и доступные способности. Пока не все корабли на поле field2 уничтожены, игрок может выбирать между атакой и использованием способности. Игрок вводит координаты атаки или способности . Если первая способность в очереди — *RandomHit*, она используется автоматически без ввода координат. В противном случае игрок вводит координаты для применения способности. Если способность приводит к уничтожению корабля, игрок получает случайную способность. Если игрок пытается использовать способность, когда их нет, выбрасывается исключение *NoAbilitiesException*. Если игрок вводит некорректные координаты, выбрасывается исключение *OutOfBoundsException*. После каждого хода отображаются оба игровых поля и доступные способности. Игра завершается, когда все корабли на поле field2 уничтожены.

Вывод программы:

Начало:



Конец:

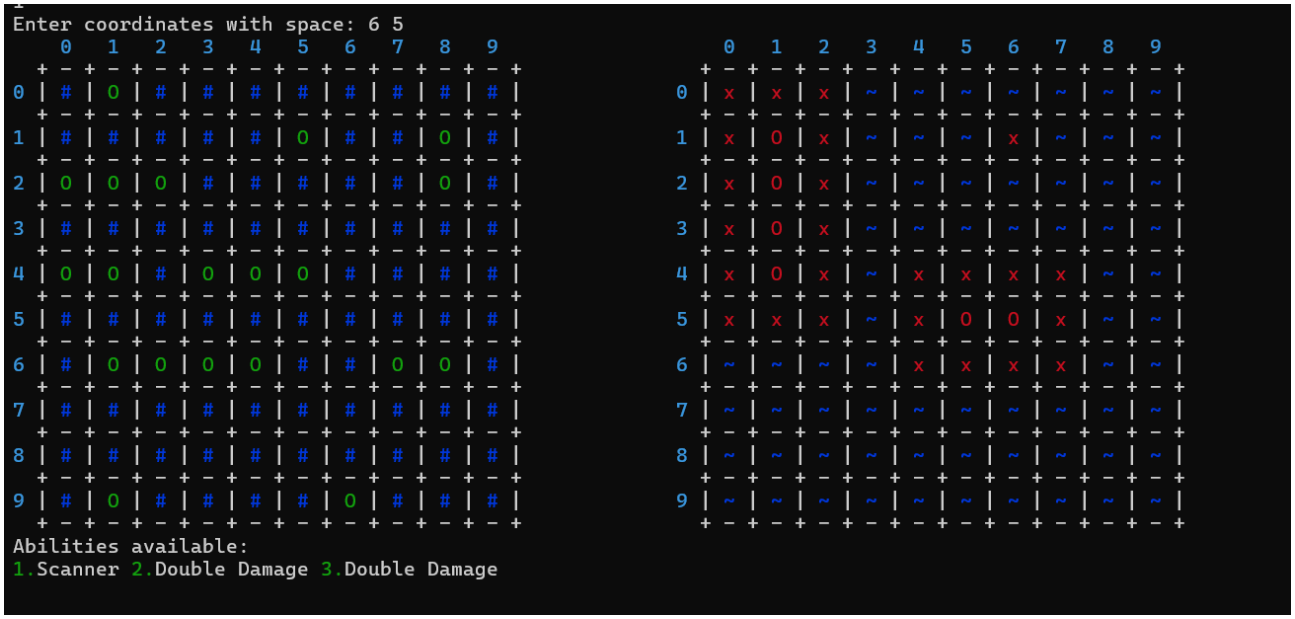
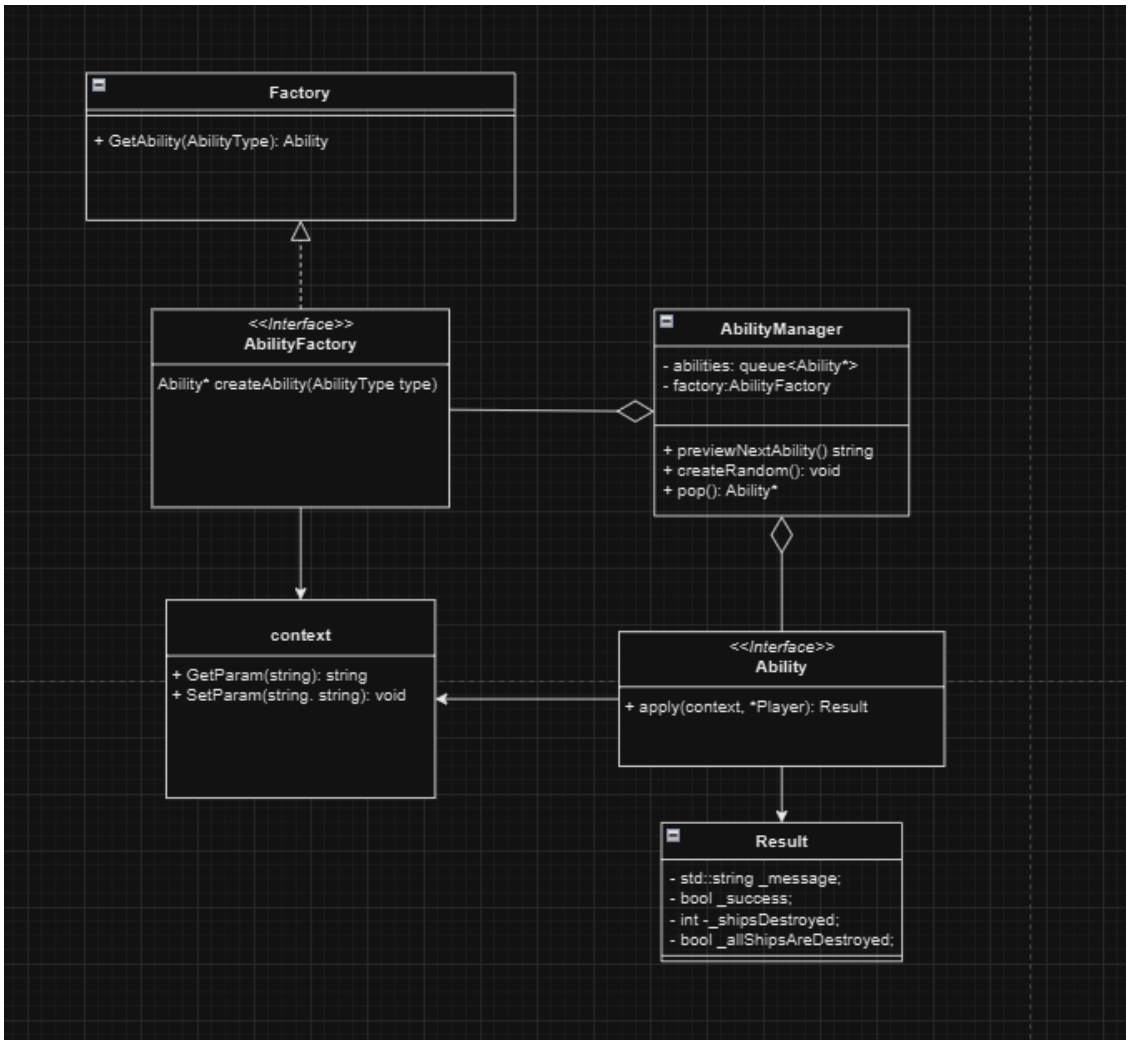


Диаграмма классов:



Выводы

В ходе выполнения работы была успешно реализована система способностей для игры, включая интерфейс способности и три конкретные реализации: двойной урон, сканер и обстрел. Были реализованы методы для демонстрации корректной работы программы и UML-диаграмма классов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: **AbilityManager.cpp**

```
#include "AbilityManager.hpp"

AbilityManager::AbilityManager(AbilityFactory* factory) {
    std::vector<Ability*> vec;
    for (int i = 0; i < 3; i++){
        vec.push_back(factory-
>createAbility(static_cast<AbilityType>(i)));
    }
    std::random_shuffle(vec.begin(), vec.end());
    for (Ability* ability : vec) {
        abilities.push(ability);
    }
};

std::string AbilityManager::previewNextAbility() const {
    return abilities.front()->Name();
}

void AbilityManager::addRandom() {
    std::random_device rd;
    std::mt19937 gen(rd());
    std::uniform_int_distribution<> dis(0, 2);

    AbilityType randomAbility = static_cast<AbilityType>(dis(gen));
    Ability* newAbility = factory->createAbility(randomAbility);

    abilities.push(newAbility);
}

void AbilityManager::addAbility(AbilityType type){
    Ability* newAbility = factory->createAbility(type);

    abilities.push(newAbility);
};
```

```
Ability* AbilityManager::pop() {
    if (!abilities.empty()) {
        Ability* ability = abilities.front();
        abilities.pop();
        return ability;
    }
    throw NoAbilitiesException();
};
```

Название файла: Context.cpp

```
#include "Context.hpp"
#include "Exceptions.hpp"

std::string Context::GetParam(std::string key){
    auto it = params.find(key);
    if (it != params.end()) {
        return it->second;
    }
    return "";
}

void Context::SetParam(std::string key, std::string value){
    params[key] = value;
} }}
```

Название файла: Player.cpp

```
#include "Player.hpp"

std::vector<std::vector<FieldCell>> Player::GetFieldCells() {
    return field->getCells();
};



std::vector<Ship*> Player::GetShips() {
    return shipManager->getShips();
};

Result Player::HandleAttack(int x, int y) noexcept {
    std::string message;
    int aliveShips;
    int updatedLiveShips;
```

```
        try {
            aliveShips = shipManager->countAliveShips();
            message = field->attackCell(x, y);
            updatedLiveShips = shipManager->countAliveShips();
        } catch (std::exception& e) {
            return Result{e.what(), false, false, false};
        }

        if (TakeDoubleDamage) {
            try {
                aliveShips = shipManager->countAliveShips();
                message = field->attackCell(x, y);
                updatedLiveShips = shipManager->countAliveShips();
                TakeDoubleDamage = false;
            } catch (std::exception& e) {
                return              Result{message,              true,
shipManager->countAliveShips()==0, aliveShips - updatedLiveShips};
            }
        }

        return Result{message, true, shipManager->countAliveShips()==0,
aliveShips - updatedLiveShips};
    };
```