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

# ОТЧЕТ

**по лабораторной работе №1**
**по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»**
**Тема: Создание классов**

Студент гр. 3384 _____ Поздеев В.Д

Преподаватель _____ Шестопалов Р.П.

Санкт-Петербург
2024

**Цель работы.**

Научиться основным принципам ООП. Разобраться в определениях ООП и получить практические навыки путем написания программы на языке C++. Создать несколько классов для игры морской бой.

**Задание.**

Создать класс корабля, который будет размещаться на игровом поле. Корабль может иметь длину от 1 до 4, а также может быть расположен вертикально или горизонтально. Каждый сегмент корабля может иметь три различных состояния: целый, поврежден, уничтожен. Изначально у корабля все сегменты целые. При нанесении 1 урона по сегменту, он становится поврежденным, а при нанесении 2 урона по сегменту, уничтоженным. Также добавить методы для взаимодействия с кораблем.

Создать класс менеджера кораблей, хранящий информацию о кораблях. Данный класс в конструкторе принимает количество кораблей и их размеры, которые нужно расставить на поле.

Создать класс игрового поля, которое в конструкторе принимает размеры. У поля должен быть метод, принимающий корабль, координаты, на которые нужно поставить, и его ориентацию на поле. Корабли на поле не могут соприкасаться или пересекаться. Для игрового поля добавить методы для указания того, какая клетка атакуется. При попадании в сегмент корабля изменения должны отображаться в менеджере кораблей.

Каждая клетка игрового поля имеет три статуса:

неизвестно (изначально вражеское поле полностью неизвестно),

пустая (если на клетке ничего нет)

корабль (если в клетке находится один из сегментов корабля).

Для класса игрового поля также необходимо реализовать конструкторы копирования и перемещения, а также соответствующие им операторы присваивания.

Примечания:

- Не забывайте для полей и методов определять модификаторы доступа
- Для обозначения переменной, которая принимает небольшое ограниченное количество значений, используйте enum
- Не используйте глобальные переменные
- При реализации копирования нужно выполнять глубокое копирование
- При реализации перемещения, не должно быть лишнего копирования
- При выделении памяти делайте проверку на переданные значения
- У поля не должно быть методов возвращающих указатель на поле в явном виде, так как это небезопасно

**Теоретические положения**

1. Объектно-ориентированное программирование (ООП)

В работе применяются основные принципы ООП: инкапсуляция, наследование и полиморфизм. Классы служат шаблонами для объектов, содержащих данные и методы.

- Инкапсуляция: Скрытие данных класса от внешнего доступа. Например, состояние сегментов корабля скрыто с помощью приватных полей и публичных методов.

- Наследование: Создание новых классов на основе существующих, что позволяет расширять функционал.

- Полиморфизм: Обработка объектов разных типов через общий интерфейс.

2. Использование *enum*

Перечисления (*enum*) задают ограниченные значения для переменных, полезные для статусов клеток игрового поля и состояний сегментов корабля. Это улучшает читаемость кода и снижает вероятность ошибок.

3. Управление памятью

Эффективное управление памятью критично. В работе реализовано глубокое копирование объектов для предотвращения нежелательных изменений и механизм перемещения, который оптимизирует производительность.

- Глубокое копирование: Создание независимой копии объекта.

- Перемещение: Передача владения ресурсами без копирования.

4. Проверка условий и управления состояниями

Необходимо проверять условия перед выполнением операций:

- Размеры и ориентация корабля перед размещением.

- Состояния клеток перед атакой для обновления статусов.

- Обеспечение того, чтобы корабли не соприкасались или не пересекались на поле.

*initializer_list* — класс из директивы *initializer_list*, принимает массив заданного типа в формате *{a_0, .. , a_n}*, не принимая изначально размеры, который в последствие можно подавать в функции. Данный класс полезен когда пользователь вводит массив неизвестной длинны.

*std* — стандартное пространство имён в C++.

*move* — функция в C++, которая используется для явного указания, что объект может быть перемещён, а не скопирован.

**Выполнение работы.**

Класс Ship состоит из полей *segments — vector* который состоит из *segmentState*, *coordinates — pair* который принимает два *size_t*, *is_vertical* — является *bool, length* — является *size_t*. Также в нем реализован *enum segmentState* состоящий из *normal*, *damaged*, *destroyed*. У класса есть несколько конструкторов. Конструктор *Ship()*, который ничего не принимает. Он записывает в поле *coordinates* значения *{0, 0}*, в поле *length — 0* , в поле *is_vertical — true*. Конструктор который принимает *length, coordinates, is_vertical*, соответствующих типам записанных выше. В поля класса записываются переменные соответствующие названиям. Конструктор копирования, который принимает переменную *ship* типа *const Ship&*. В *length* записывается *ship.length*, в остальные поля соответственно записываются поля *ship* названиям. Конструктор перемещения, который принимает *Ship && ship* — ссылку на *rvalue*. В каждое поле соответственно записывается

*std::move(ship.<название_поля>)*. Созданы два оператора присваивания. Один для копирования, другой для перемещения. Оператор для копирования принимает *const Ship& ship*. Внутри происходит проверка: *this != *ship*, которая проверяет не происходит ли копирование самого объекта перенос данных в которых происходит. Если все хорошо, то каждому полю класса присваивается значение поле подаваемого значения *ship* в конце возвращается с помощью **this* с помощью *return,* так как оператор присваивания должен возвращать ссылку на объект. Оператор присваивания для перемещения работает также как и предыдущий, но принимает он ссылку на *rvalue — Ship && ship*. А также внутри присваивание идет не к самим переменным а с помощью *std::move(ship.<название_поля>)*.

В классе созданы методы-геттеры, которые возвращают значения полей перечисленных выше. Методы копируют значения полей и возвращают их. Перед каждым из таких методов стоит *const*, который говорит, что этот метод не изменяет поле класса. Соответственно реализованы методы: *getLen(), getCoor(), IsVertical()* и метод *getSegment*, который принимает *size_t index* и возвращает копию сегмента корабля под индексом *index* из вектора *segments*. Создан метод *void Attack()*, который принимает *size_t index*. Внутри метода вызывается конструкция *switch-case*, которая принимает *segments[index].* В случае если оно равно *normal*, то *segments[index]* меняется на *damaged*, далее вызывается *break*, чтобы не попасть в другие случаи. Когда *damaged*, то заменяется на *destroyed.* Создан метод *bool isDestroyed*(). Создается флаг *bool is_destroyed = true*. Создается цикл в котором мы копируем каждый сегмент корабля в переменную*(segmentState segment: segments)* и проверяем является ли он *destroyed(segment != destroyed)*. В случае выполнения условия флаг *is_destroyed* меняется на *false*. Вызывается *break.* Возвращается *is_destroyed*.

Класс *shipManager* имеет поле *vector<Ships> ships.* В нем реализованы несколько конструкторов. Пустой конструктор *shipManager()=default*, который ничего не принимает, прописан в *header* файле класса. Конструктор, который принимает *initializer_list<size_t> lengths*, *initializer_list<pair<size_t, size_t>>*

*coordinates_arr, initializer_list<bool> is_vertical.* В начале идет проверка чтобы размеры трех массивов совпадали. В случае не выполнения условия вызывается ошибка *invalid_argument("ARRAYS MUST HAVE SAME SIZE!").* Далее создается переменная *auto length*, которая принимает итератор *lengths.begin()*, далее также создаются переменные *coordinates* и *is_vertical*. Создается цикл *while,* который работает пока *length* не станет *lengths.enc()*. Внутри вызывается метод *addShip,*который будет описан ниже. К каждой из переменных вызывается префиксный оператор увеличения. Создан конструктор копирования, который копирует с помощью *ships(ship_manager.ships)*. Также работает конструктор перемещения, но вместо этого происходит *ships(std::move(ship_manager.ships))*. Созданы операторы присваивания копирования и перемещения. Внутри происходит проверка на само присваивание. И в первом случае *ships* приравнивается к *ship_manager.ships*, во втором случае к *std::move(ship_manager.ships)*.

Создан метод-геттер *Ship getShip,* который принимает индекс и соответственно возвращает копию объекта *ships[index]*. Перед ним также стоит *const*.

Создан метод проверки на близость корабля по координате и расположению к другим кораблям *bool closeShips,* который принимает *size_t length, pair<size_t, size_t> coordinates, bool is_vertical*. Внутри создается переменная *size_t len_subtr_x = is_vertical ? length-1 : 0* и переменная *size_t len_subtr_y = is_vertical ? Length-1 : 0.* Создается флаг *bool close_to_ship = false.* Данные переменные нужны для проверки координаты дальнего сегмента. Если корабль вертикальный, то прибавляется по *x.* Если горизонтальный, то по *y*. Далее создается цикл в котором проверяется каждый корабль. В нем создается условие на проверку является ли текущий корабль вертикальным. При выполнении условия идет проверка координаты x и координаты y на попадание в прямоугольник вокруг корабля. Делается это с помощью *(ship.getCoor().second-1 <= coordinates.second &&*

*coordinates.second + len_subtr_y <=*
*ship.getCoor().second+ship.getLen()) &&*
*(ship.getCoor().first-1 <= coordinates.first &&*
*coordinates.first+len_subtr_x <= ship.getCoor().first+1)*
*).* Получаем координату *y* текущего корабля вычитаем -1 и она должна быть меньше или равна чем координата принимаемого значения *y*, затем прибавляем к координате *len_subtr_y*, и оно должно быть меньше или равно чем координата у корабля + его длина. Делаем тоже самое с первой координатой, но теперь первая координата + *len_subtr_y* должна быть меньше или равна первой координаты корабля + 1. Если условие выполняется, то меняется флаг *close_to_ship* на *true.* Выводится ошибка с помощью *cerr,* что корабль соприкоснулся с другим кораблем по координате.(*std::cerr << "SHIP x:" << coordinates.first << " y:" << coordinates.second << " length:" << length*
*<< " is_vertical: " << is_vertical;*
*std::cerr << " TOUCHES OTHER SHIP x:" << ship.getCoor().first << " y:" << ship.getCoor().second << " length:" << ship.getLen()*
*<< " is_vertical:" << ship.IsVertical() << "\n";*) и вызывается *break.* Точно также происходит если корабль расположен горизонтально, только теперь мы должны прибавлять к первой координате длину текущего корабля. Вызывается такая же ошибка. После этого возвращаем значение *close_to_ship*.

Создан метод *void addShip*, который принимает параметры длинны, координат и флаг вертикального положения. Внутри проверяется на близость к кораблям с помощью *!closeShips*. Если условие выполняется, то с помощью метода *push_back(Ship(length, coordinates, is_vertical))* в вектор *ships* добавляется корабль также происходит возвращение *return*. Иначе вызывается ошибка с помощью *throw std::invalid_argument("SHIP TOUCHES OTHER SHIP OR SHIPS!").*

Создан метод *Attack*, который принимает *pair<size_t, size_t> coordinates*. Внутри создается цикл по ссылкам на корабли, в котором проверяется в какой корабль попал игрок. Создается условие на положение корабля(*ship.IsVertical()*).

Если оно выполняется, то создается условие в котором уже происходит проверка по координатам корабля. Если первая координата атаки равна первой координате корабля и вторая координата атаки лежит между второй координатой корабля и второй координатой корабля + длина корабля - 1 включительно, то создается переменная *size_t index* равная *coordinates.second-ship.getCoor().second.* Вызывается *ship.Attack(index)*. Возвращается *true*. В противном случае происходит точно такая же проверка, но со второй координаты и соответственно, с первой + длинна корабля - 1. Если цикл закончился и программа не попала ни в одно из условий, то возвращается *false*.

Создан класс игрового поля *playField*. В нем есть *enum cell,* который состоит из *unknown, empty, ship*. Далее созданы поля *size_x, size_y, ship_manager* и двойной вектор *field*. У него есть конструктор который ничего не принимает. Он записывает нули в поля *size_x, size_y,* а также вызывает пустой конструктор *ship_manager()*. Конструктор, который принимает только размеры поля. Он записывает размеры поля в соответствующие поля и вызывает пустой конструктор *ship_manager()*. Далее у вектора *field* вызывается метод *resize,* который принимает *size_y* и вторым параметром вектор размера *size_x*, заполненный *unknown*. Данная функция создаст матрицу. Конструктор, который принимает *size_t size_x, size_t size_y, std::initializer_list<size_t> lengths, std::initializer_list<std::pair<size_t, size_t>> coordinates_arr, std::initializer_list<bool> is_vertical_arr.* Он запихивает размеры в поля размеров, списки в конструктор *ship_manager,* а внутри создает двумерный массив по размерам. Создан конструктор копирования, который записывает данные в соответствующие поля, конструктор перемещения, который записывает данные в нужные поля с помощью *std::move*. Точно тоже самое происходит и в операторах присваивания.

Создан метод-геттер, который возвращает копию *shipManager*. Перед ним *const*.

Создан метод проверки на нахождения корабля в поле *bool inField*. Внутри создается переменная *size_t len_subtr_x = is_vertical ? length-1 : 0* и

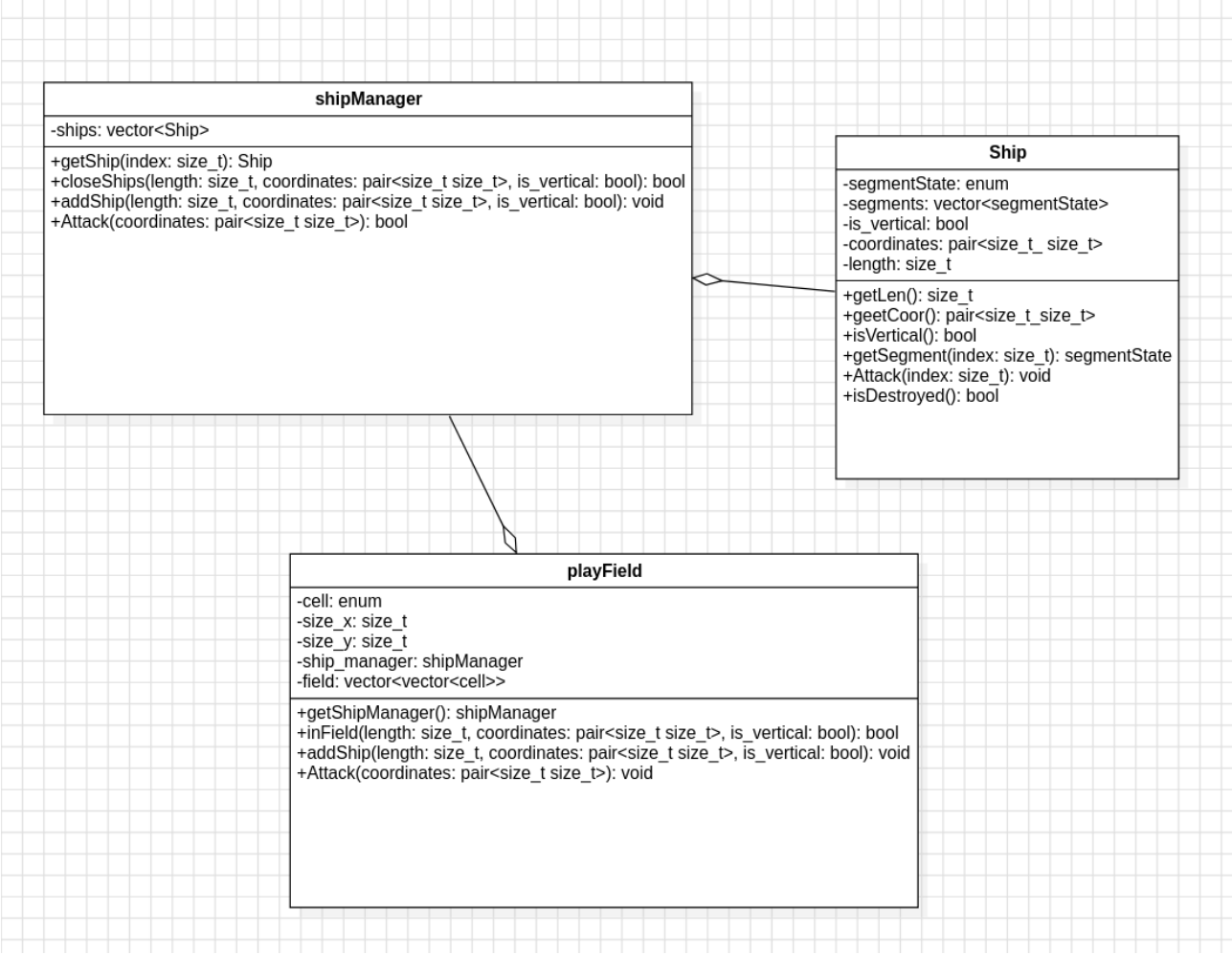
переменная *size_t len_subtr_y = is_vertical ? Length-1 : 0.* Далее создается условие в котором проверяются координаты дальнего и первого сегмента. Если первая координата первого сегмента больше равна 0 и первая координата первого сегмента + *len_subtr_x* меньше или равна *size_x-1.* Точно такая же проверка второй координаты. Если все хорошо, то возвращается *true*, иначе *false.*

Метод *addShip* принимает поля для корабля, далее идет проверка *inField().* Если все хорошо, то возвращается значение *ship_manager.addShip()*. Иначе вызывается ошибка *throw std::invalid_argument("OBJECT IS OUT OF BORDER!").*

Метод *Attack* принимает координаты для атаки. Внутри происходит на валидность координаты с помощью *inField*, далее вызывается метод *Attack* у *ship_manager* и если произошло попадание то состояние клетки меняется с *unknown* на *ship,* иначе на *empty*. Вызывается *return*. Если все плохо то вызывается ошибка *throw std::invalid_argument("COORDINATES ARE OUT OF BORDER!").*

Метод *printField* печатает игровое поле.

**Диаграммы классов.**




Разработанный программный код см. в приложении А.

**Тестирование.**

Результаты тестирования представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты тестирования

| № п/п | Входные данные | Выходные данные | Комментарии |
|---|---|---|---|
| 1. | playField skibidi(5, 5);<br>skibidi.addShip(1, {4, 4}, true);<br>skibidi.Attack({4, 4});<br>std::cout<<skibidi.getShipManager().getShip(0).isDestroyed() <<std::endl;<br>skibidi.Attack({4,4});<br>std::cout<<skibidi.getShipManager().getShip(0).isDestro | 0<br>1 | Correct |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | yed() << std::endl; | | |
| 2. | playField skibidi(1, 1);<br>skibidi.printField();<br>skibidi.Attack({0,0 });<br>skibidi.printField(); | 0<br>1 | Correct |
| 3. | playField skibidi(1, 1);<br>skibidi.addShip(1, {0, 0}, true);<br>skibidi.printField();<br>skibidi.Attack({0,0 });<br>skibidi.printField(); | 0<br>2 | Correct |

**Выводы.**

Были изучены основные принципы ООП. Разработан программный код с поставленными в задании классами и соответствующими методами для них.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А
# ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Сначала указываем имя файла, в котором код лежит в репозитории:

Название файла: Ship.h

```
#include <vector>
#include <iostream>
#include <utility>
#include <initializer_list>
#include <list>
#include <cmath>

class Ship{
    enum segmentState{
        normal,
        damaged,
        destroyed
    };
    std::vector<segmentState> segments;
    bool is_vertical = true;
    std::pair<size_t, size_t> coordinates;
    size_t length;
    public:
        Ship() = default;
        Ship(size_t length, std::pair<size_t, size_t> coordinates,
bool is_vertical);
        Ship(const Ship &ship);
        Ship& operator = (const Ship& ship);
        Ship(Ship && ship) noexcept;
        Ship& operator = (Ship && ship) noexcept;

        size_t getLen() const;
        std::pair<size_t, size_t> getCoor() const;
        bool IsVertical() const;
        segmentState getSegment(size_t index) const;

        void Attack(size_t index);
        bool isDestroyed();
};
```

Название файла: shipManager.h

```
#include "Ship.h"

class shipManager{
    std::vector<Ship> ships;
    public:
        shipManager() = default;
        shipManager(std::initializer_list<size_t> lengths,
                    std::initializer_list<std::pair<size_t, size_t>>
coordinates_arr,
                    std::initializer_list<bool> is_vertical_arr);
        shipManager(const shipManager &ship_manager);
        shipManager& operator = (const shipManager& ship_manager);
```

```
            shipManager(shipManager && ship_manager) noexcept;
            shipManager&  operator  =  (shipManager  &&  ship_manager)
noexcept;

            Ship getShip(size_t index) const;

            bool    closeShips(size_t    length,    std::pair<size_t,
size_t>coordinates, bool is_vertical);
            void     addShip(size_t     length,     std::pair<size_t,
size_t>coordinates, bool is_vertical);
            bool Attack(std::pair<size_t, size_t> coordinates);


    };
```

Название файла: playField.h

```
    #include "shipManager.h"

    class playField{
        enum cell{
            unknown,
            empty,
            ship
        };
        size_t size_x;
        size_t size_y;
        shipManager ship_manager;
        std::vector<std::vector<cell>> field;
        public:
            playField();
            playField(size_t size_x, size_t size_y);
            playField(size_t size_x, size_t size_y,
                        std::initializer_list<size_t> lengths,
                        std::initializer_list<std::pair<size_t,  size_t>>
coordinates_arr,
                        std::initializer_list<bool> is_vertical_arr);
            playField(const playField &play_field);
            playField& operator = (const playField& play_field);
            playField(playField && play_field) noexcept;
            playField& operator = (playField && play_field) noexcept;

            shipManager getShipManager() const;

            bool     inField(size_t     length,     std::pair<size_t,
size_t>coordinates, bool is_vertical);
            void     addShip(size_t     length,     std::pair<size_t,
size_t>coordinates, bool is_vertical);
            void Attack(std::pair<size_t, size_t> coordinates);



            void printField();
    };
```

Название файла: Ship.cpp

```
    #include "Ship.h"
```

```
    Ship::Ship(size_t length, std::pair<size_t, size_t> coordinates,
bool is_vertical)
    : length(length), coordinates(coordinates), is_vertical(is_vertical),
segments(length, normal){
        if(length < 1 || length > 4 ){
            throw std::invalid_argument("SHIP LENGTH IS BETWEEN 1-4!");
        }
    }
    Ship::Ship(const Ship &ship) : length(ship.length),
coordinates(ship.coordinates), segments(ship.segments){} // copy construct
    Ship& Ship::operator = (const Ship& ship){
        if(this != &ship){
            length = ship.length;
            coordinates = ship.coordinates;
            segments = ship.segments;
        }
        return *this;
    }
    Ship::Ship(Ship && ship) noexcept : length(std::move(ship.length)),
is_vertical(std::move(ship.is_vertical)) {
        coordinates = std::move(ship.coordinates);
        segments = std::move(ship.segments);
    }
    Ship& Ship::operator = (Ship && ship) noexcept{
        if(this != &ship){
            length = std::move(ship.length);
            is_vertical = std::move(ship.is_vertical);
            coordinates = std::move(ship.coordinates);
            segments = std::move(ship.segments);
            }
        return *this;
    }

    size_t Ship::getLen() const{
        return length;
    }
    std::pair<size_t, size_t>  Ship::getCoor() const{
        return coordinates;
    }
    bool Ship::IsVertical() const{
        return is_vertical;
    }
    Ship::segmentState Ship::getSegment(size_t index) const{
        return segments[index];
    }


    void Ship::Attack(size_t index){
        switch(segments[index]){
            case normal:
                segments[index] = damaged;
                break;
            case damaged:
                segments[index] = destroyed;
                break;
        }
    }
```

```
bool Ship::isDestroyed(){
    bool is_destroyed = true;
    for(segmentState segment: segments){
        if(segment != destroyed){
            is_destroyed = false;
            break;
        }
    }
    return is_destroyed;
}
```

Название файла: shipManager.cpp

```
#include "shipManager.h"


shipManager::shipManager(std::initializer_list<size_t> lengths,
                         std::initializer_list<std::pair<size_t,  size_t>>
coordinates_arr,
                         std::initializer_list<bool> is_vertical_arr){
    if(lengths.size() != coordinates_arr.size() ||
            is_vertical_arr.size() != coordinates_arr.size() ||
            lengths.size() != is_vertical_arr.size()){
        throw std::invalid_argument("ARRAYS MUST HAVE SAME SIZE!");
    }
    auto length = lengths.begin();
    auto coordinates = coordinates_arr.begin();
    auto is_vertical = is_vertical_arr.begin();

    while (length != lengths.end()) {
        this->addShip(*length, *coordinates, *is_vertical);
        ++length;
        ++coordinates;
        ++is_vertical;
    }
    };

shipManager::shipManager(const                                shipManager
&ship_manager):ships(ship_manager.ships){} // конструктор копирования
shipManager&    shipManager::operator    =    (const    shipManager&
ship_manager){
    if(this != &ship_manager){
        ships = ship_manager.ships;
    }
    return *this;
}
shipManager::shipManager(shipManager                                    &&
ship_manager)noexcept:ships(std::move(ship_manager.ships)){}
shipManager&     shipManager::operator     =     (shipManager     &&
ship_manager)noexcept{
    if(this != &ship_manager){
        ships = std::move(ship_manager.ships);
    }
    return *this;
}

Ship shipManager::getShip(size_t index) const{
    return ships[index];
}
```

```
     bool   shipManager::closeShips(size_t   length,   std::pair<size_t,
size_t>coordinates, bool is_vertical){
          size_t len_subtr_x = is_vertical ? length-1 : 0;
          size_t len_subtr_y = is_vertical ? 0 : length-1;
          bool close_to_ship = false;
          for(Ship ship: ships){
              if(ship.IsVertical()){
                  if((ship.getCoor().second-1 <= coordinates.second &&
                      coordinates.second      +      len_subtr_y      <=
ship.getCoor().second+ship.getLen()) &&
                      (ship.getCoor().first-1 <= coordinates.first &&
                          coordinates.first+len_subtr_x                <=
ship.getCoor().first+1)
                      ) {
                          std::cerr << "SHIP x:" << coordinates.first << "
y:" << coordinates.second << " length:" << length
                          << " is_vertical: " << is_vertical;
                          std::cerr  <<  "  TOUCHES  OTHER  SHIP  x:"  <<
ship.getCoor().first << " y:" << ship.getCoor().second << " length:" <<
ship.getLen()
                          << " is_vertical:" << ship.IsVertical() << "\n";
                          close_to_ship = true;
                          break;
                      }
              }
              else{
                  if((ship.getCoor().second-1 <= coordinates.second &&
                      coordinates.second      +      len_subtr_y      <=
ship.getCoor().second+1) &&
                      (ship.getCoor().first-1 <= coordinates.first &&
                          coordinates.first+len_subtr_x                <=
ship.getCoor().first+ship.getLen())
                      ) {
                          std::cerr << "SHIP x:" << coordinates.first << "
y: " << coordinates.second << " length: " << length
                          << " positioned: " << is_vertical ? "vertical\n" :
"horizontal\n";
                          std::cerr  <<  "TOUCHES  OTHER  SHIP  x:  "  <<
ship.getCoor().first << " y: " << ship.getCoor().second << " length: " <<
ship.getLen()
                          <<  "  positioned:  "  <<  ship.IsVertical()  ?
"vertical\n" : "horizontal\n";
                          close_to_ship = true;
                          break;
                      }
              }
          }
      return close_to_ship;
      }

      void    shipManager::addShip(size_t    length,    std::pair<size_t,
size_t>coordinates, bool is_vertical){
          if(!closeShips(length, coordinates, is_vertical)){
              return       ships.push_back(Ship(length,       coordinates,
is_vertical));
          }
          throw std::invalid_argument("SHIP TOUCHES OTHER SHIP OR SHIPS!");
```

```
    }

    bool shipManager::Attack(std::pair <size_t, size_t> coordinates){
        for(Ship &ship: ships){
            if(ship.IsVertical()){
                if(coordinates.first == ship.getCoor().first &&
                ship.getCoor().second    <=    coordinates.second    &&
coordinates.second <= ship.getCoor().second+ship.getLen()-1){
                    size_t     index     =     coordinates.second     -
ship.getCoor().second;
                    ship.Attack(index);
                    return true;
                }
            }
            else{
                if(coordinates.second == ship.getCoor().second &&
                ship.getCoor().first     <=     coordinates.first     &&
coordinates.first <= ship.getCoor().first+ship.getLen()-1){
                    size_t     index     =     coordinates.first     -
ship.getCoor().first;
                    ship.Attack(index);
                    return true;
                }
            }
        }
        return false;
    }
```

Название файла: playField.cpp

```
    #include "playField.h"

    playField::playField() : size_x(0), size_y(0), ship_manager() {
    }
    playField::playField(size_t size_x, size_t size_y)
        : size_x(size_x), size_y(size_y), ship_manager() {
        field.resize(size_y, std::vector<cell>(size_x, unknown));
    }
    playField::playField(size_t size_x, size_t size_y,
                std::initializer_list<size_t> lengths,
                std::initializer_list<std::pair<size_t,         size_t>>
coordinates_arr,
                std::initializer_list<bool> is_vertical_arr)
        :    size_x(size_x),    size_y(size_y),    ship_manager(lengths,
coordinates_arr, is_vertical_arr){
        field.resize(size_y, std::vector<cell>(size_x, unknown));
    }

    playField::playField(const                                    playField
&play_field):size_x(play_field.size_x),
        size_y(play_field.size_y),
ship_manager(play_field.ship_manager), field(play_field.field){
        }
    playField& playField::operator = (const playField& play_field){
        if(this != &play_field){
            size_x = play_field.size_x;
            size_y = play_field.size_y;
```

```
            ship_manager = play_field.ship_manager;
            field = play_field.field;
        }
        return *this;
    }
    playField::playField(playField            &&            play_field)
noexcept :size_x(std::move(play_field.size_x)),

size_y(std::move(play_field.size_y)),

ship_manager(std::move(play_field.ship_manager)){
        field = std::move(play_field.field);
        play_field.field.clear();
    }
    playField& playField::operator = (playField && play_field) noexcept
{
        if(this != &play_field){
            size_x = std::move(play_field.size_x);
            size_y = std::move(play_field.size_y);
            ship_manager = std::move(play_field.ship_manager);
            field = std::move(play_field.field);
        }
        return *this;
    }

    shipManager playField::getShipManager() const{
        return ship_manager;
    }

    bool     playField::inField(size_t     length,     std::pair<size_t,
size_t>coordinates, bool is_vertical){
        size_t len_subtr_y = is_vertical ? length-1 : 0;
        size_t len_subtr_x = is_vertical ? 0 : length-1;
        if(0 <= coordinates.first && coordinates.first + len_subtr_x <=
size_x-1 &&
            0 <= coordinates.second && coordinates.second + len_subtr_y
<= size_y-1
        ){
            return true;
            }
        return false;
    }

    void     playField::addShip(size_t     length,     std::pair<size_t,
size_t>coordinates, bool is_vertical){
        if(inField(length, coordinates, is_vertical)){
            return       ship_manager.addShip(length,       coordinates,
is_vertical);
        }
        throw std::invalid_argument("OBJECT IS OUT OF BORDER!");
    }

    void playField::Attack(std::pair<size_t, size_t> coordinates){
        if(inField(1, coordinates, true)){
            if(ship_manager.Attack(coordinates)){
                field[coordinates.second][coordinates.first] = ship;
            }
            else{
```

```
            field[coordinates.second][coordinates.first] = empty;
        }
        return;
    }
    throw std::invalid_argument("COORDINATES ARE OUT OF BORDER!");
}

void playField::printField(){
    for(int y = size_y-1; y != -1; y--){
        for(int x = 0; x != size_x; x++){
            std::cout << field[y][x] << " ";
        }
        std::cout << "\n";
    }
}
```