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

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №4
по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»
Тема: Шаблонные классы

Студент гр. 3388 _____ Кулач Д.В.

Преподаватель _____ Жангиров Т.Р.

Санкт-Петербург
2024

Цель работы

Разработать гибкую, расширяемую архитектуру игры “Морской бой” с использованием шаблонов и конфигурируемого управления. Это является важным шагом в реализации проекта первой игры на языке программирования C++.

Задание

a) Создать шаблонный класс управления игрой. Данный класс должен содержать ссылку на игру. В качестве параметра шаблона должен указываться класс, который определяет способ ввода команда, и переводящий введенную информацию в команду. Класс управления игрой, должен получать команду для выполнения, и вызывать соответствующий метод класса игры.

b) Создать шаблонный класс отображения игры. Данный класс реагирует на изменения в игре, и производит отрисовку игры. То, как происходит отрисовка игры определяется классом переданном в качестве параметра шаблона.

c) Реализовать класс считывающий ввод пользователя из терминала и преобразующий ввод в команду. Соответствие команды введенному символу должно задаваться из файла. Если невозможно считать из файла, то управление задается по умолчанию.

d) Реализовать класс, отвечающий за отрисовку поля.

Примечание:

- Класс отслеживания и класс отрисовки рекомендуется делать отдельными сущностями. Таким образом, класс отслеживания инициализирует отрисовку, и при необходимости можно заменить отрисовку (например, на GUI) без изменения самого отслеживания
- После считывания клавиши, считанный символ должен сразу обрабатываться, и далее работа должна проводить с сущностью, которая представляет команду.

- Для представления команды можно разработать системы классов или использовать перечисление enum.
- Хорошей практикой является создание “прослойки” между считыванием/обработкой команды и классом игры, которая сопоставляет команду и вызываемым методом игры. Существуют альтернативные решения без явной “прослойки”
- При считывания управления необходимо делать проверку, что на все команды назначена клавиша, что на одну клавишу не назначено две команды, что на одну команду не назначено две клавиши.

Выполнение работы

Класс GameMamager

Класс GameManager управляет игрой, обрабатывая ввод пользователя, взаимодействуя с игровой логикой (Game), отображением (GameViewT) и управлением (GameControlT). Он обеспечивает гибкую и расширяемую архитектуру игры.

Поля класса:

• game: Ссылка на объект класса Game.

• game_view: Объект класса GameViewT.

• game_control: Объект класса GameControlT.

Методы класса:

• GameManager(Game& game, string control_filename): Конструктор. Инициализирует поля, загружает настройки управления из файла (или устанавливает значения по умолчанию при ошибке).

• play(bool new_game = true): Запускает игру. Если new_game — true, вызывает inputShips для размещения кораблей игрока. В игровом цикле считывает команду, обрабатывает её через handleCommand, обновляет отображение и проверяет условия победы/поражения.

• makeNewEnemy(): Создает новое игровое поле противника со случайным расположением кораблей, используя длины кораблей из предыдущего расположения противника.

• handleCommand(char command): Обрабатывает введенную команду. Выполняет действия в зависимости от команды:

* "help": Вызывает printHelp.

* "print_skills": Вызывает game_view.printSkills.

* "attack": Запрашивает координаты атаки и, опционально, координаты использования навыка. Вызывает game.playerTurn, затем game.enemyTurn. Обновляет отображение поля.

* "load": Запрашивает имя файла и загружает игру из него с помощью game.load.

* "save": Запрашивает имя файла и сохраняет игру в него с помощью game.save.

* Другие команды: Выбрасывает исключение logic_error.

• printHelp(): Выводит список доступных команд и их назначение, используя информацию из game_control.

• inputShips(): отвечает за инициализацию игрового поля, размещая на нем корабли игрока и противника. Для игрока он запрашивает у пользователя координаты и ориентацию каждого корабля, проверяя корректность размещения. Для противника корабли размещаются автоматически, но с проверкой на корректность, чтобы избежать пересечений и выхода за границы поля. После размещения всех кораблей, метод обновляет состояние игры в объекте game.

Класс GameView

Класс GameView является классом, предоставляющим интерфейс для отображения игры. Конкретная реализация отображения определяется классами, переданными в качестве параметров шаблона. Это обеспечивает гиб-

кость и расширяемость, позволяя легко менять способ отображения игры без изменения самой логики игры.

Поля класса:

• field_view: Объект класса FieldViewT. Это параметр, определяющий, как будет отображаться игровое поле. Он отвечает за визуализацию игрового поля (как для игрока, так и для противника). Фактическая реализация отрисовки зависит от конкретного класса, переданного в качестве параметра шаблона.

• skills_view: Объект класса SkillsViewT. Это параметр, определяющий, как будет отображаться список навыков игрока. По аналогии с field_view, реализация зависит от конкретного класса, переданного в качестве параметра шаблона.

Методы класса:

• GameView(): Конструктор класса. Инициализирует поля field_view и skills_view, создавая объекты соответствующих типов.

• printEnemyField(PlayingField playing_field, ostream& stream = cout): Отображает поле противника. Принимает объект PlayingField и ostream (по умолчанию cout), куда будет выводиться информация. Он делегирует отрисовку методу printAlien объекта field_view.

• printPlayerField(PlayingField playing_field, ostream& stream = cout): Отображает поле игрока. Аналогично printEnemyField, но использует метод printOwn объекта field_view.

• printSkills(SkillsManager* skills_manager, ostream& stream = cout): Отображает список навыков. Принимает указатель на SkillsManager и ostream. Делегирует отрисовку методу printSkills объекта skills_view.

Класс IfieldView

Интерфейс IfieldView служит для определения интерфейса, который должны реализовывать производные классы.

Методы класса:

• virtual void printAlien(PlayingField playing_field, ostream& stream = cout) = 0;: Это чисто виртуальный метод (из-за = 0), который должен быть реализован в производных классах. Он отвечает за отображение игрового поля противника.

• virtual void printOwn(PlayingField playing_field, ostream& stream = cout) = 0;: Это также чисто виртуальный метод, который должен быть реализован в производных классах. Он отвечает за отображение игрового поля самого игрока.

• ~IFieldView() = default;: Это виртуальный деструктор по умолчанию. Он важен для правильного освобождения памяти, если производные классы выделяют динамическую память. Поскольку IFieldView — абстрактный класс, он сам не выделяет память, поэтому деструктор по умолчанию вполне подходит.

Класс IskillsView

Это интерфейс, его единственная цель — определить контракт (интерфейс) для классов, отвечающих за отображение информации о навыках.

Метод:

• virtual void printSkills(SkillsManager* skills_manager, ostream& stream = cout) = 0: чисто виртуальный метод (из-за = 0), поэтому он не имеет реализации в самом классе ISkillsView. Любой класс, который наследуется от ISkillsView, обязан предоставить собственную реализацию этого метода.

Класс PlayingFieldView

Класс PlayingFieldView реализует интерфейс IFieldView и отвечает за отображение игрового поля в текстовом формате, используя перечисление EnumT для определения символов, отображающих различные состояния поля.

Методы класса:

• void printAlien(PlayingField playing_field, ostream& stream = cout): Этот метод отвечает за вывод игрового поля противника. Он итерирует по каждой ячейке поля и выводит соответствующий символ на основе состояния ячейки, используя символы, определённые в перечислении EnumT. Символы X_DELIMITER и Y_DELIMITER используются для разделения строк и столбцов. Метод colorize используется для добавления цветовой информации (красным цветом) к номеру строки/столбца.

• void printOwn(PlayingField playing_field, ostream& stream = cout): Этот метод аналогичен printAlien, но отображает собственное игровое поле. Он использует зелёный цвет (\033[32m) для нумерации строк и столбцов.

• string colorize(char c, string color): Вспомогательный приватный метод, который добавляет цветовую информацию к символу c, используя ANSI-последовательности. color — это ANSI-последовательность для установки цвета. Этот метод возвращает строку, содержащую цвет, символ и код сброса цвета.

Класс SkillsManagerView

Класс SkillsManagerView реализует интерфейс ISkillsView и отвечает за отображение информации о навыках (SkillsManager) в текстовом формате, используя символы, определённые в перечислении EnumT.

Методы:

• void printSkills(SkillsManager* skills_manager, ostream& stream = cout): Этот метод отвечает за вывод информации о навыках. Он итерирует по вектору навыков, полученному из skills_manager->getSkills(). Для каждого навыка он использует abi::__cxa_demangle для получения читаемого имени типа навыка (удаляет лишние символы из имени типа, полученного с помощью

typeid), а затем выводит его в поток stream, добавляя разделитель SKILL_DELIMITER из перечисления EnumT после каждого навыка.

Класс AControl

Класс AControl представляет собой абстрактный базовый класс для управления игрой. Он определяет интерфейс для классов, которые будут обрабатывать пользовательский ввод и преобразовывать его в команды игры.

Поля класса:

• commands: Карта (map), которая сопоставляет строковые названия команд (string) с соответствующими символами (char), используемыми для ввода команд пользователем. Инициализируется в конструкторе.

• reverse_commands: Карта (map), которая является обратной к commands. Она сопоставляет символы ввода (char) со строковыми названиями команд (string). Инициализируется в конструкторе.

Методы класса:

• AControl(): Конструктор класса. Инициализирует карты commands и reverse_commands значениями по умолчанию.

• ~AControl(): Виртуальный деструктор. Необходим для корректного удаления объектов производных классов.

• virtual void load(string filename) = 0;: Чисто виртуальная функция. Она отвечает за загрузку настроек управления из файла filename.

• virtual void setDefault() = 0;: Чисто виртуальная функция. Она должна отвечает за установку значений по умолчанию для настроек управления, если загрузка из файла не удалась.

• virtual char operator[](string command) = 0;: Чисто виртуальная функция, перегружающая оператор индексирования []. Она должна возвращать символ, соответствующий строковому названию команды.

• virtual string parseCommand(char command) = 0;: Чисто виртуальная функция. Она должна возвращать строковое название команды, соответствующее введенному символу.

Класс GameControl

Класс GameControl наследуется от абстрактного класса AControl и предоставляет конкретную реализацию для обработки команд игры. Он отвечает за загрузку настроек управления из файла, установку значений по умолчанию и преобразование между символами ввода и строковыми названиями команд.

Методы класса:

• GameControl(): Конструктор класса. Поскольку AControl инициализирует commands и reverse_commands в своём конструкторе, здесь дополнительные действия не требуются.

• ~GameControl(): Деструктор класса.

• void load(string filename): Этот метод загружает настройки управления из файла filename. Он должен прочитать файл, парсить его содержимое и заполнять карты commands и reverse_commands.

• void setDefault(): Этот метод устанавливает значения по умолчанию для карты commands и reverse_commands, если загрузка из файла не удалась.

• char operator[](string command): Перегрузка оператора []. Возвращает символ (char), соответствующий переданному строковому имени команды (command). Если команда не найдена, должна быть обработана ошибка).

• string parseCommand(char command): Преобразует символ ввода (command) в строковое имя команды. Возвращает строковое представление команды, соответствующее переданному символу. Обработка ошибок (если символ не найден) реализована.

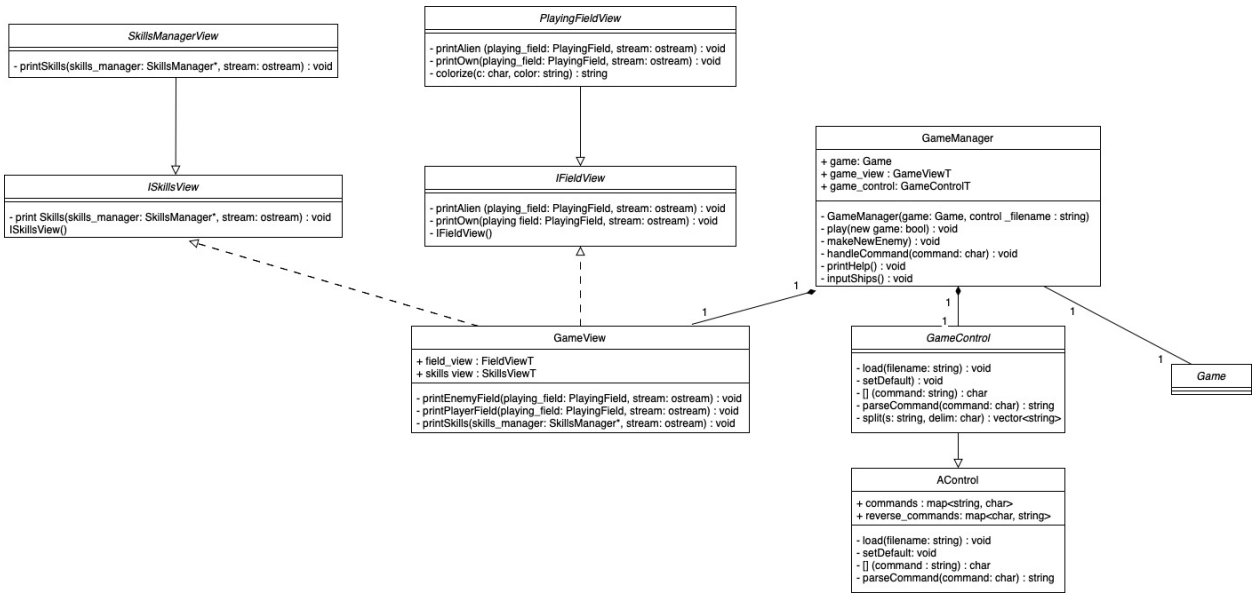
• private: vector<string> split(const string &s, char delim): Вспомогательный приватный метод для разделения строки s на подстроки по разделителю delim.

main()

Код создаёт и запускает простую игру. Он определяет перечисления для символов отображения игрового поля и навыков, затем создаёт объекты, представляющие игровое поле, корабли, менеджеры кораблей и навыков, игру и менеджер игры. Инициализируется менеджер игры с использованием PlayingFieldView для отображения поля (с символами из SHIP_VIEW_SYMBOLS) и SkillsManagerView для отображения навыков (с символами из SKILL_VIEW_SYMBOLS). Наконец, запускается игровой цикл с помощью метода play() менеджера игры. Обработка исключений используется для вывода сообщений об ошибках.

Программный код приведен в приложении А.

UML-диаграмма классов



Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы была разработана гибкая и расширяемая архитектура игры «Морской бой» на языке C++. Было успешно применено объектно-ориентированное программирование с использованием шаблонов проектирования, что позволило создать модульную и легко модифицируемую систему. Реализовано конфигурируемое управление игрой, обеспечивающее гибкость настройки параметров игры. Разработанная архитектура заложила прочный фундамент для дальнейшего развития проекта и демонстрирует понимание принципов проектирования современных программных систем на C++. Успешная реализация проекта является важным шагом в освоении языка программирования C++ и создании игровых приложений.