Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

Звіт

з лабораторної роботи №6
з дисципліни
«Основи розробки програмного забезпечення на платформі Microsoft.NET»

«Шаблони проектування»

Виконала ІП-21 Голованьов Г.О.

Київ 2024

Комп‘ютерний практикум № 6

Шаблони проектування

Мета: ознайомитися з основними шаблонами проектування, навчитися застосовувати їх при проектуванні і розробці ПЗ.

Варіант: 2) Реалізувати алгоритм гри «хрестики-нулики». Реалізувати можливість «взяти назад хід»

Обгрунтування обраного паттерну:

Патерн Command було обрано для реалізації гри «Хрестики-нулики» з можливістю "взяти назад хід" через його явні переваги у цьому контексті:

1. **Інкапсуляція дій:** Патерн Command дозволяє інкапсулювати кожну дію (хід) в окремому об'єкті команди. Це робить код більш модульним і спрощує додавання нових функціональностей.
2. **Зберігання історії дій:** Збереження послідовності команд дозволяє легко реалізувати функціональність скасування та повторного виконання дій.
3. **Розширюваність:** Команди легко розширювати і додавати нові типи дій без зміни існуючого коду.

Опис архітектури проекту

Player:

- char Symbol { get; private set; } — символ гравця ('X' або 'O').
- Конструктор Player(char symbol) — встановлює символ гравця.

Board:

- char[] cells — масив, що представляє стан дошки.
- Конструктор Board() — ініціалізує порожню дошку.
- Методи char Get(int position), void Set(int position, char symbol) — отримання та встановлення значення в клітинку.
- Метод bool CheckWin() — перевірка виграшних комбінацій.
- Метод bool IsFull() — перевірка на заповненість дошки.
- Метод void Display() — відображення стану дошки.

ICommand:

- Інтерфейс, що визначає методи void Execute() і void Undo().

MoveCommand:

- Інкапсулює хід гравця.
- Методи void Execute() і void Undo() — реалізація виконання та скасування ходу.

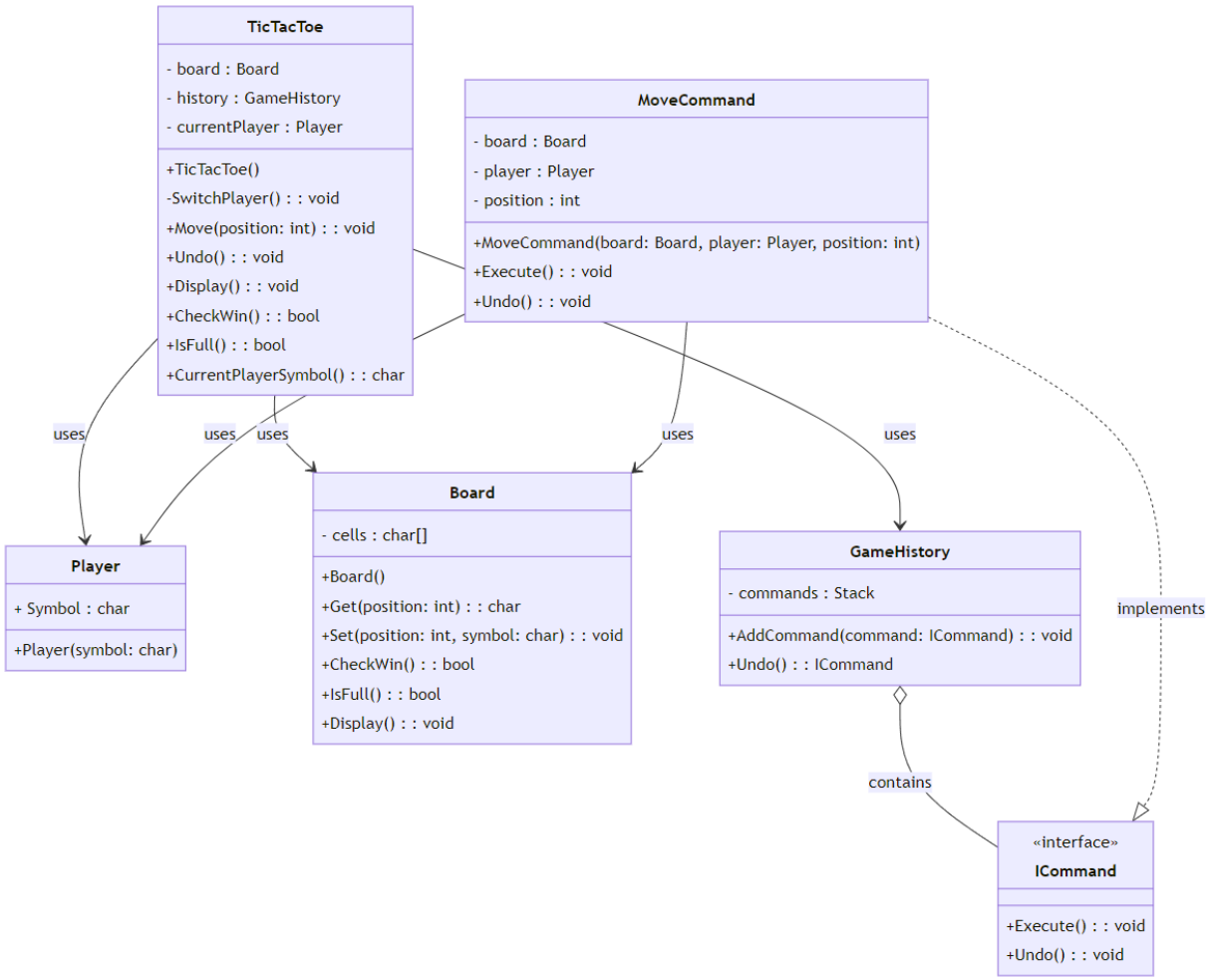
GameHistory:

- Stack<ICommand> commands — стек команд для зберігання історії.
- Методи void AddCommand(ICommand command), ICommand Undo() — додавання команди до історії та скасування останньої команди.

TicTacToe:

- Основний клас гри.
- Методи void Move(int position), void Undo(), void Display(), bool CheckWin(), bool IsFull(), char CurrentPlayerSymbol() — логіка гри та взаємодія з гравцем.

UML-діаграмма:



Особливості реалізації обраного патерну:

Інкапсуляція команд: Кожен хід гравця інкапсулюється у об'єкті MoveCommand, що забезпечує чітке розділення між логікою гри та діями.

Зберігання історії: Об'єкти команд зберігаються у стеку в GameHistory, що дозволяє легко скасовувати останні дії.

Undo: Реалізація методу Undo у класі TicTacToe дозволяє відновити стан гри до попереднього стану, використовуючи збережені команди.

Текст програми

```
using System;
using System.Collections.Generic;

class Player
{
    public char Symbol { get; private set; }

    public Player(char symbol)
    {
        Symbol = symbol;
    }
}

class Board
{
    private char[] cells = new char[9];

    public Board()
    {
        for (int i = 0; i < cells.Length; i++)
        {
            cells[i] = ' ';
        }
    }

    public char Get(int position)
    {
        return cells[position];
    }

    public void Set(int position, char symbol)
    {
        cells[position] = symbol;
    }

    public bool CheckWin()
    {
        int[][] winCombinations = new int[][]
        {
            new int[] { 0, 1, 2 }, new int[] { 3, 4, 5 }, new int[] { 6, 7, 8 },
            new int[] { 0, 3, 6 }, new int[] { 1, 4, 7 }, new int[] { 2, 5, 8 },
            new int[] { 0, 4, 8 }, new int[] { 2, 4, 6 }
        };
```

```
        foreach (var combo in winCombinations)
        {
            if (cells[combo[0]] == cells[combo[1]] && cells[combo[1]] ==
cells[combo[2]] && cells[combo[0]] != ' ')
            {
                return true;
            }
        }
        return false;
    }

    public bool IsFull()
    {
        foreach (var cell in cells)
        {
            if (cell == ' ')
            {
                return false;
            }
        }
        return true;
    }

    public void Display()
    {
        for (int i = 0; i < cells.Length; i += 3)
        {
            Console.WriteLine($"{cells[i]} | {cells[i + 1]} | {cells[i + 2]}");
            if (i < 6)
            {
                Console.WriteLine("---------");
            }
        }
    }
}

interface ICommand
{
    void Execute();
    void Undo();
}

class MoveCommand : ICommand
{
    private Board board;
    private Player player;
    private int position;

    public MoveCommand(Board board, Player player, int position)
    {
        this.board = board;
        this.player = player;
        this.position = position;
    }

    public void Execute()
    {
        board.Set(position, player.Symbol);
    }

    public void Undo()
    {
        board.Set(position, ' ');
    }
}
```

```
class GameHistory
{
    private Stack<ICommand> commands = new Stack<ICommand>();

    public void AddCommand(ICommand command)
    {
        commands.Push(command);
    }

    public ICommand Undo()
    {
        if (commands.Count > 0)
        {
            return commands.Pop();
        }
        return null;
    }
}

class TicTacToe
{
    private Board board;
    private GameHistory history;
    private Player currentPlayer;

    public TicTacToe()
    {
        board = new Board();
        history = new GameHistory();
        currentPlayer = new Player('X');
    }

    private void SwitchPlayer()
    {
        currentPlayer = currentPlayer.Symbol == 'X' ? new Player('O') : new
Player('X');
    }

    public void Move(int position)
    {
        if (board.Get(position) == ' ')
        {
            var command = new MoveCommand(board, currentPlayer, position);
            command.Execute();
            history.AddCommand(command);
            if (!board.CheckWin() && !board.IsFull())
            {
                SwitchPlayer();
            }
        }
    }

    public void Undo()
    {
        ICommand command = history.Undo();
        if (command != null)
        {
            command.Undo();
            SwitchPlayer();
        }
    }

    public void Display()
    {
```

```
        board.Display();
    }

    public bool CheckWin()
    {
        return board.CheckWin();
    }

    public bool IsFull()
    {
        return board.IsFull();
    }

    public char CurrentPlayerSymbol()
    {
        return currentPlayer.Symbol;
    }
}

class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        TicTacToe game = new TicTacToe();
        while (!game.CheckWin() && !game.IsFull())
        {
            game.Display();
            Console.WriteLine($"Гравець {game.CurrentPlayerSymbol()}, введіть
позицію (1-9):");
            int position = (int.Parse(Console.ReadLine()))-1;
            game.Move(position);
        }

        game.Display();

        if (game.CheckWin())
        {
            Console.WriteLine($"Гравець {game.CurrentPlayerSymbol()} виграв!");
        }
        else
        {
            Console.WriteLine("Нічия!");
        }

        Console.WriteLine("\nВідмінити останній хід:");
        game.Undo();
        game.Display();

        Console.WriteLine("\nВідмінити ще один хід:");
        game.Undo();
        game.Display();
    }
}
```

Скріншоти виконання