Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра інформаційних систем та технологій

Лабораторна робота №6

Тема: Патерни проектування.

Виконала
студентка групи ІА–32:
Слюсарева А.А.

Київ 2025

ЗМІСТ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Тема: Патерни проектування.

Мета: Вивчити структуру шаблонів «Abstract Factory», «Factory Method», «Memento», «Observer», «Decorator» та навчитися застосовувати їх в реалізації програмної системи.

6.1. Завдання

• Ознайомитись з короткими теоретичними відомостями.

• Реалізувати частину функціоналу робочої програми у вигляді класів та їхньої взаємодії для досягнення конкретних функціональних можливостей.

• Реалізувати один з розглянутих шаблонів за обраною темою.

• Реалізувати не менше 3-х класів відповідно до обраної теми.

• Підготувати звіт щодо виконання лабораторної роботи. Поданий звіт повинен містити: діаграму класів, яка представляє використання шаблону в реалізації системи, навести фрагменти коду по реалізації цього шаблону.

6.2. Теоретичні відомості

Шаблон «Observer»

Призначення: Шаблон визначає залежність «один-до-багатьох» таким чином, що коли один об'єкт змінює власний стан, усі інші об'єкти отримують про це сповіщення і мають можливість змінити власний стан також.

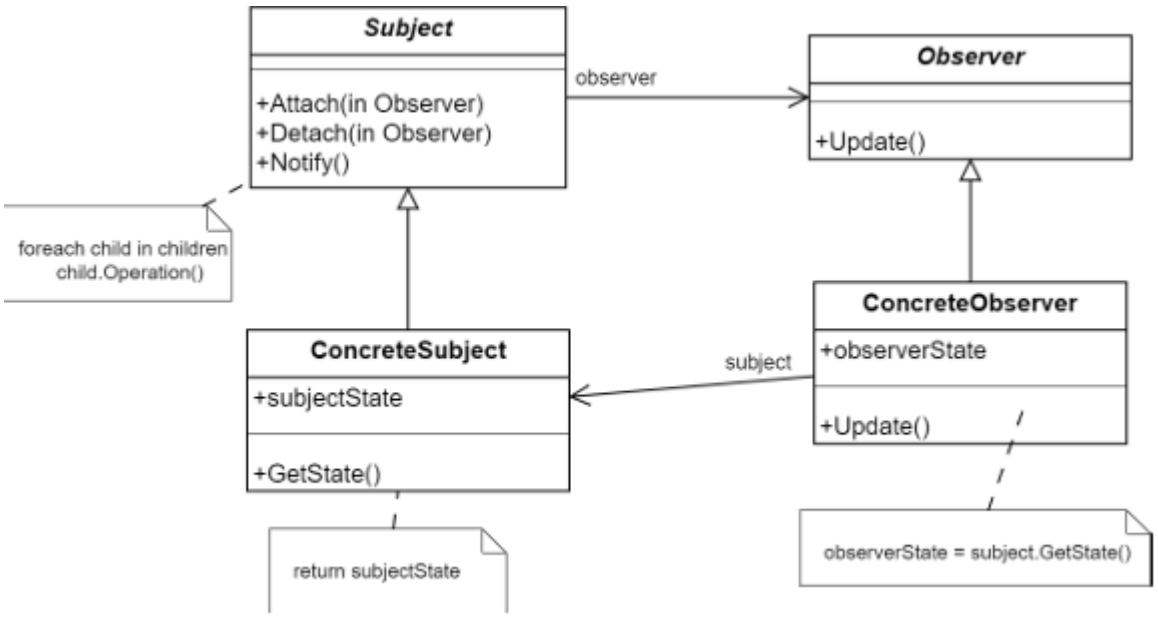


Рисунок 6.4. Структура патерна «Спостерігач»

Розглянемо цей шаблон на прикладі. Припустимо, є деяка банківська система і декілька користувачів переглядають баланс на рахунку пана И. У цей момент пан И. кладе на свій рахунок деяку суму, яка міняє загальний баланс. Кожен з користувачів, що переглядали баланс, отримує про це звістку (для користувачів ця звістка може бути прозорою – просто зміна цифр, або попередження про те, що баланс змінився). Раніше неможливі дії для користувачів (переведення до іншої категорії клієнтів і тому подібне) стають доступними. Цей шаблон дуже широко поширений в шаблоні MVVM і механізмі «прив'язок» (bindings) в WPF і частково в WinForms. Інша назва шаблону – підписка/розсилка. Кожен з оглядачів власноручно підписується на зміни конкретного об'єкту, а об'єкти зобов'язані сповіщати своїх передплатників про усі свої зміни (на даний момент конкретних механізмів автоматичного сповіщення про зміну стану в .NET мовах не існує).

Приклад з життя: Коли ви підписуєтеся на канал на YouTube і натискаєте на «дзвіночок» ви фактично оформлюєте підписку на отримання

повідомлень про вихід нових відео. Вам не потрібно заходити на канал і перевіряти чи не вийшло нове відео. Ви будете отримувати повідомлення про вихід нових відео на каналах Фактично на сервісі YouTube є список підписників на канал, хто має отримувати повідомлення про вихід нового відео. В якості прикладу також можна згадати підписку «Повідомити про появу товару» на сторінці товару в магазині «Розетка».

Переваги та недоліки:

+ Можливість паралельної та асинхронної обробки повідомлень про оновлення.

+ Спостерігачів можна добавляти та видаляти в будь-який момент часу.

+ Спостерігач і суб’єкт можуть працювати в різних потоках.

+ Реалізує принцип слабкого зв’язку між об’єктами.

- Послідовність розсилки повідомлень підписникам не підтримується.

6.3 Хід роботи

Діаграма класів:

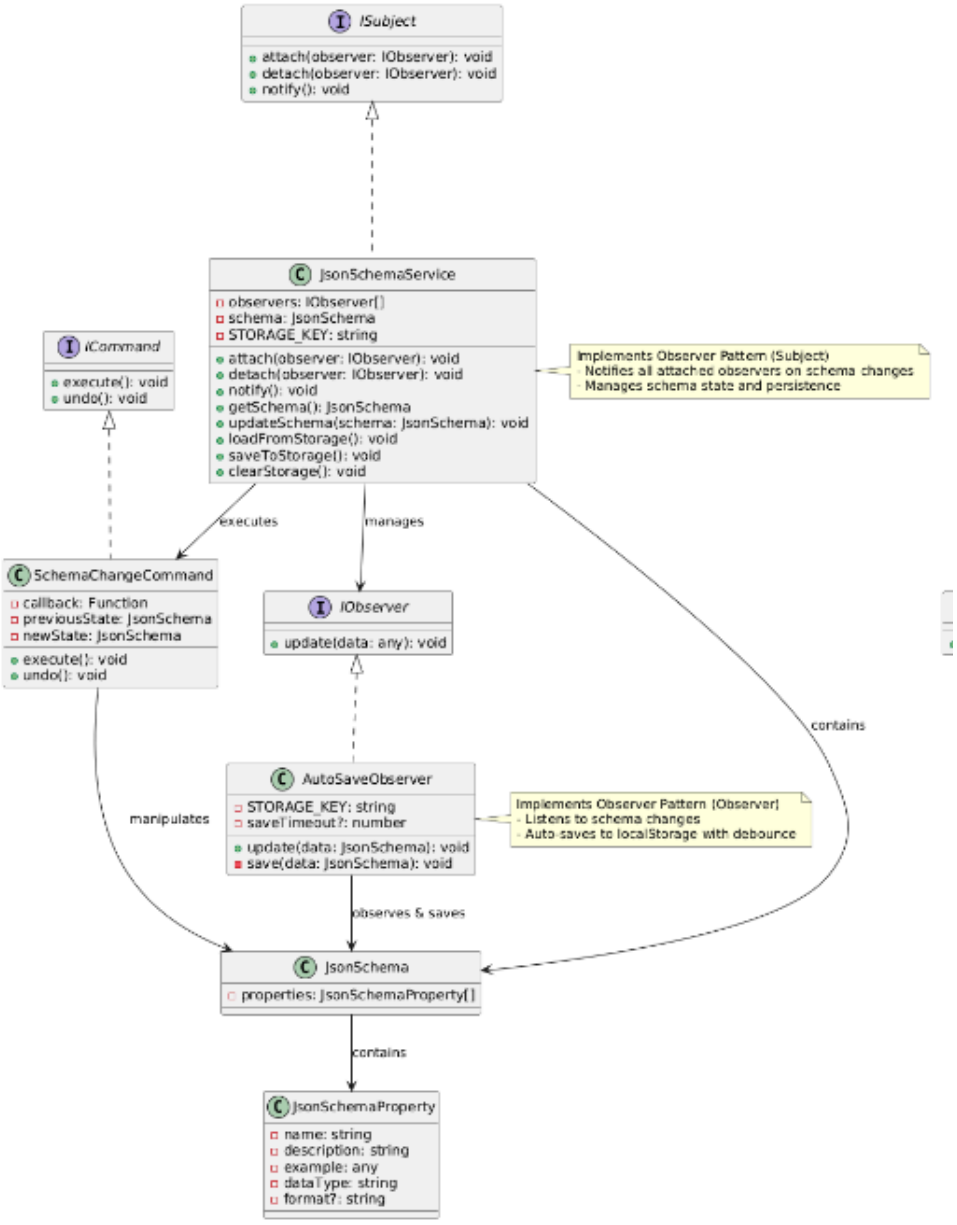


Рис 1. Діаграма класів системи

Фрагменти коду:

```
import { Injectable } from '@angular/core';
import { IObserver } from
'../models/observer.model';
```

```
import { JsonSchema } from
'../models/json-schema.model';

@Injectable({
 providedIn: 'root'
})
export class AutoSaveObserver implements IObserver {
 private readonly STORAGE_KEY =
'json_schema_autosave';
 private saveTimeout?: number;

 update(data: JsonSchema): void {
   if (this.saveTimeout) {
     clearTimeout(this.saveTimeout);
   }

   this.saveTimeout = window.setTimeout(() => {
     this.save(data);
   }, 1000);
 }

 private save(data: JsonSchema): void {
   localStorage.setItem(this.STORAGE_KEY,
JSON.stringify(data));
 }
}

export interface IObserver {
 update(data: any): void;
```

```
}

export interface ISubject {
 attach(observer: IObserver): void;
 detach(observer: IObserver): void;
 notify(): void;
}

@Injectable({
 providedIn: 'root'
})
export class JsonSchemaService implements ISubject {
 private observers: IObserver[] = [];
 private schema: JsonSchema = { properties: [] };
 private readonly STORAGE_KEY =
'json_schema_autosave';

 attach(observer: IObserver): void {
   if (!this.observers.includes(observer)) {
     this.observers.push(observer);
   }
 }

 detach(observer: IObserver): void {
   const index = this.observers.indexOf(observer);
   if (index !== -1) {
     this.observers.splice(index, 1);
   }
 }
```

```
 notify(): void {
   for (const observer of this.observers) {
     observer.update(this.schema);
   }
 }

 getSchema(): JsonSchema {
   return JSON.parse(JSON.stringify(this.schema));
 }

 updateSchema(schema: JsonSchema): void {
   this.schema = JSON.parse(JSON.stringify(schema));
   this.notify();
 }

 loadFromStorage(): void {
   const stored =
localStorage.getItem(this.STORAGE_KEY);
   if (stored) {
     try {
       this.schema = JSON.parse(stored);
       this.notify();
     } catch (error) {
       console.error('Failed to load schema from
storage');
     }
   }
 }
```

```
 saveToStorage(): void {
   localStorage.setItem(this.STORAGE_KEY,
JSON.stringify(this.schema));
 }

 clearStorage(): void {
   localStorage.removeItem(this.STORAGE_KEY);
 }
}
```

У реалізації використано патерн Observer (Спостерігач), який забезпечує автоматичне реагування на зміну стану JSON-схеми без жорсткого зв’язування компонентів між собою. Об’єкт повідомляє всіх підписаних спостерігачів через метод notify(), не знаючи, що саме вони роблять із даними. Клас AutoSaveObserver реалізує інтерфейс IObserver і реагує на зміни схеми, запускаючи автозбереження з затримкою. Завдяки цьому логіка збереження повністю відокремлена від логіки редагування, а підписники можуть додаватися або видалятися динамічно, не змінюючи код об’єкта.

6.4 Висновок

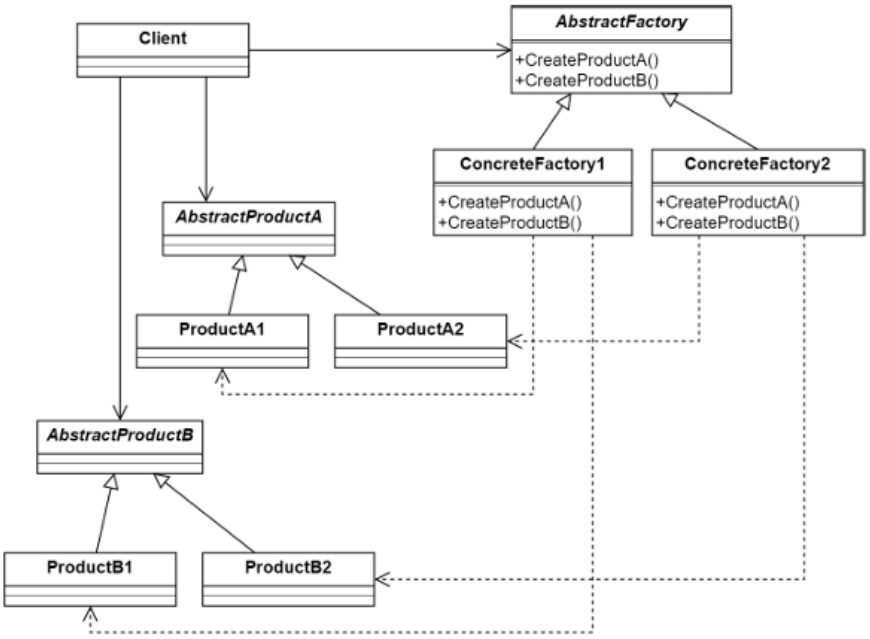
Під час даної роботи було реалізовано патерн Спостерігач у додатку JSON Tool.

6.5 Контрольні запитання

1. **Яке призначення шаблону «Абстрактна фабрика»?**
   «Абстрактна фабрика» забезпечує створення сімейств пов’язаних об’єктів

без необхідності вказувати їх конкретні класи.

2. **Нарисуйте структуру шаблону «Абстрактна фабрика».**



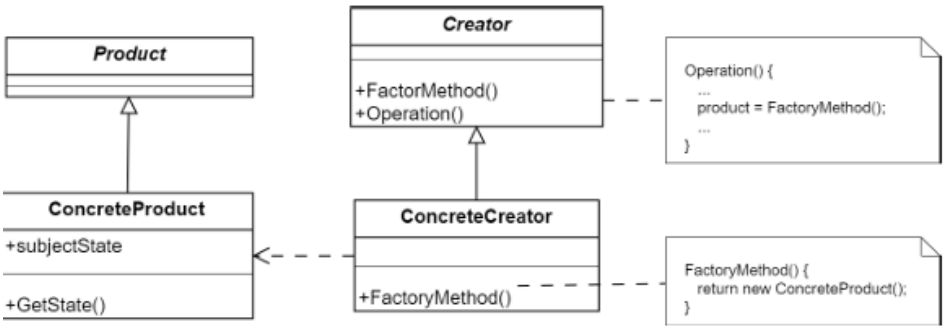
3. **Які класи входять в шаблон «Абстрактна фабрика», та яка між ними взаємодія?**

   Абстрактна фабрика, Конкретні фабрики, Абстрактні продукти, Конкретні продукти, Клієнт.

4. **Яке призначення шаблону «Фабричний метод»?**

   «Фабричний метод» передає створення об’єктів підкласам, дозволяючи змінювати тип створюваних продуктів через успадкування.

5. **Нарисуйте структуру шаблону «Фабричний метод».**



6. **Які класивходять в шаблон «Фабричний метод», та яка між ними взаємодія?**

   Абстрактний творець, конкретні творці, абстрактний продукт та конкретні продукти. Творець визначає фабричний метод, а конкретні творці реалізують його для створення потрібних продуктів.

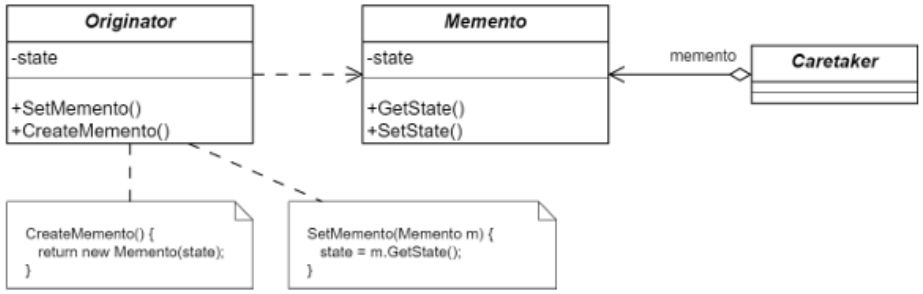
7. **Чим відрізняється «Абстрактна фабрика» від «Фабричний метод»?**

   Абстрактна фабрика створює *сімейства* продуктів через об'єкти-фабрики, тоді як фабричний метод створює *один продукт*, делегуючи це підкласам.

8. **Яке призначення шаблону «Знімок» (Memento)?**

   «Знімок» зберігає внутрішній стан об'єкта без розкриття його деталей, щоб пізніше можна було відновити цей стан.

9. **Нарисуйте структуру шаблону «Знімок».**



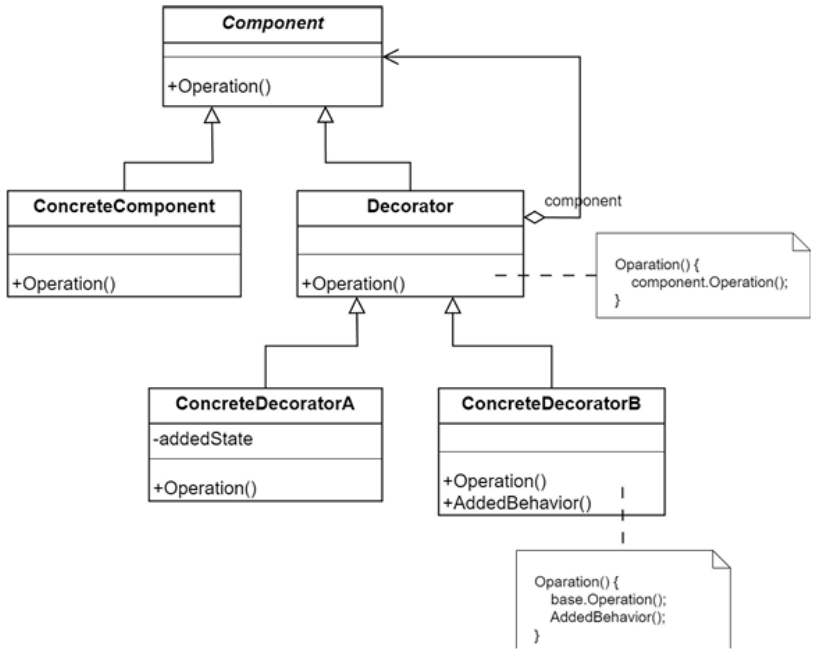
10. **Які класи входять в шаблон «Знімок», та яка між ними взаємодія?**

Originator (створює та відновлює стан), Memento (зберігає стан), Caretaker (зберігає знімки, але не має доступу до їх внутрішнього змісту).

11. **Яке призначення шаблону «Декоратор»?**

«Декоратор» динамічно додає нові обов'язки об'єктам, обгортаючи їх у додаткові класи без зміни існуючого коду.

12. **Нарисуйте структуру шаблону «Декоратор».**



13. **Які класи входять в шаблон «Декоратор», та яка між ними взаємодія?**

Компонент (інтерфейс), конкретний компонент, базовий декоратор, конкретні декоратори. Декоратор містить компонент і делегує йому роботу, додаючи свій функціонал.

14. **Які є обмеження використання шаблону «Декоратор»?**

Декоратор ускладнює структуру класів, може створити надмірну кількість

дрібних об’єктів, важче налагоджувати ланцюжки обгортань та контролювати порядок застосування декораторів.