Івано-Франківський національний технічний

університет нафти і газу

Кафедра

інженерії програмного забезпечення

Лабораторна робота №1

Шаблони

Виконав

Ст. гр. ІП-22-1

Хімій Денис

Перевірила

Піх М.М.

Івано-Франківськ

2024

Мета: проаналізувати найпоширеніші шаблони проєктування для їх подальшого застосування при проєктуванні програмного забезпечення

Завдання

Описати наведені нижче шаблони проєктування, виділити їхнє призначення й застосування, для наочності використати діаграми класів, що описують їхню структуру.

Породжувальні шаблони

- Одинак
- Будівельник
- Прототип
- Фабричний метод
- Абстрактна фабрика

Структурні шаблони

- Перехідник
- Міст
- Компонувальник
- Декоратор
- Фасад
- Легковаговик
- Замісник

Поведінкові шаблони

- Ланцюг відповідальності
- Команда
- Ітератор
- Посередник
- Знімок
- Стан
- Стратегія
- Шаблонний метод
- Відвідувач
- Спостерігач

Хід виконання роботи

Породжувальні шаблони

Цей тип патернів надає різноманітні **механізми створення об’єктів**, які підвищують гнучкість та можливість повторного використання коду.

До них належать: **Одинак**, **Будівельник**, **Прототип**, **Фабричний метод** та **Абстрактна фабрика**.

Одинак

Одинак (Синглтон) – це породжувальний патерн, який гарантує, **наявність лише одного екземпляру класу**, забезпечуючи при цьому глобальну точку доступу до нього.

Проблема

Гарантія єдиного екземпляру класу. Найпоширенішою причиною потреби в єдиному екземплярі класу є контроль доступу до деяких спільних ресурсів, наприклад: бази даних або файлу.

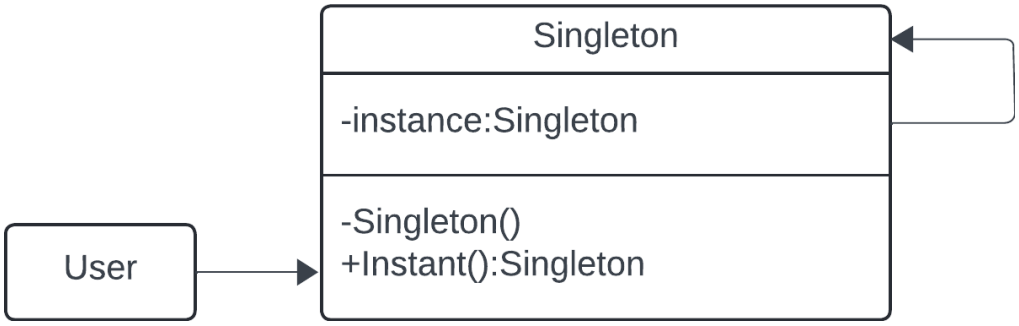
Глобальна точку доступу до цього екземпляра. На відміну від звичайної глобальної (статичної) змінної, Синглтон забезпечує захист глобальної точки доступу від перезапису із зовні, при цьому вся логіка міститься всередині самого класу.

Рішення

Всі реалізації одинака містять **2** наступні **елементи**:

1. **Приватний конструктор** за замовчуванням, який не дає іншим об’єктам використовувати оператор **new** з класом.
2. **Статичний метод, що заміняє конструктор**. Цей метод викликає приватний конструктор для створення об'єкта і зберігає його в статичному полі. Усі наступні виклики цього методу повертають вже створений об’єкт.

Рис. 1 – Структура класів реалізації патерна Одинак



Будівельник

Будівельник – це породжувальний патерн, який дозволяє **поділяти створення складних об’єктів на етапи**. Шаблон дозволяє створювати **різні типи й представлення об'єкта**, використовуючи **один і той самий код побудови**.

Проблема

Потрібно **створити складний об'єкт, який вимагає трудомісткої, покрокової ініціалізації багатьох полів і вкладених об'єктів**. Зазвичай такий **код ініціалізації** ховається **всередині монструозного конструктора** з великою кількістю параметрів. Або ще гірше: **розкиданий по клієнтському коду**.

Рішення

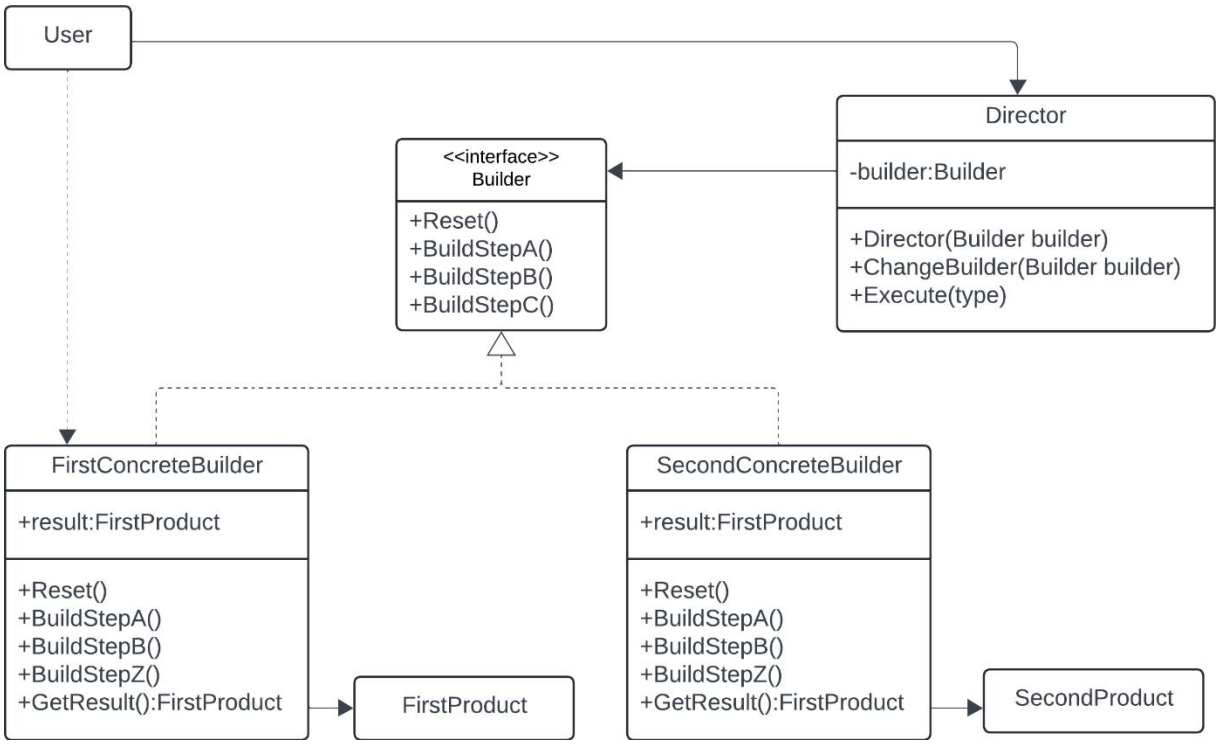
Шаблон Будівельник пропонує **витягти код побудови об'єкта** з його власного класу **в** окремі **об'єкти, які називаються будівельниками** або конструкторами.

Шаблон організовує побудову об'єкта у вигляді набору кроків. Важливо те, що **не обов’язково викликати всі кроки**, а лише необхідні для створення певної конфігурації об'єкта.

Деякі з кроків побудови можуть вимагати **різної реалізації**, коли потрібно створити різні представлення продукту. У цьому випадку можна створити **кілька різних класів-конструкторів**, які реалізують той самий набір кроків побудови, але у різний спосіб. Потім можна використовувати цих будівельників для створення різних типів об'єктів.

Кріт того можна зберегти **послідовність** виконання різних **кроків** побудови **в окремий клас – директор**. При цьому можна використовувати **різних будівельників для одного директора**.

Рис. 2 – Структура класів реалізації патерна Будівельник



Прототип

Прототип – це породжувальний патерн, який дозволяє **копіювати** існуючі **об'єкти**, **не роблячи** ваш **код залежним** від їхніх **класів**.

Проблема

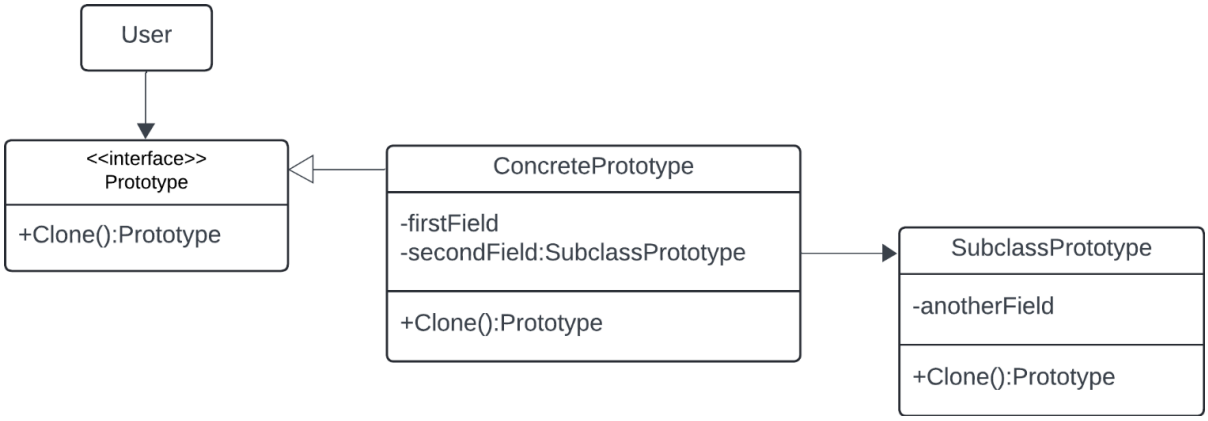
Потрібно **створити точну копію існуючого об’єкта**. Найпростіший спосіб – створити новий об'єкт того ж класу, пройтись по всіх полях оригінального об'єкта і скопіювати їх значення до нового об'єкта.

Однак далеко **не всі поля можуть бути публічними**. Крім того такий **код залежний від класу** об’єкта. Який, своєю чергою далеко не завжди відомий, наприклад при роботі з інтерфейсом, який реалізує цей клас.

Рішення

Шаблон Прототип **делегує процес клонування об'єктам, які власне клонуються**. Патерн використовує спільний **інтерфейс** для всіх об'єктів, які підтримують клонування. Цей інтерфейс, який зазвичай містить лише один метод, **дозволяє клонувати об'єкт без зв'язування коду з їхнім класом**. Крім того, при такому клонуванні, **об’єкт, що копіюється має доступ до приватних полів копії**.

Рис. 3 – Структура класів реалізації патерна Прототип



Фабричний метод

Фабричний метод - це породжувальний патерн, який надає **інтерфейс для створення об'єктів у суперкласі**, при цьому дозволяючи підкласам **змінювати тип об'єктів**, які будуть. створені.

Проблема

Розглянемо приклад. Додаток для **управління логістикою**, який обробляє **вантажні перевезення**. часом виникає потреба **реалізувати й морські перевезення**.

Доведеться внести **значні зміни** до всього **коду** – у великій мірі його доведеться переписати. Ба більше, **додавання інших видів перевезень здійснення вимагатиме подібних дій**.

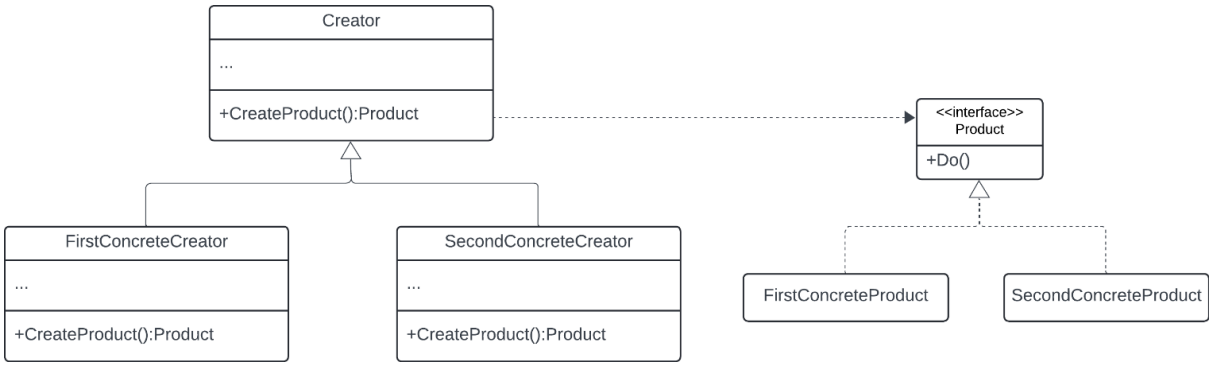
Рішення

Патерн Фабричний метод пропонує **замінити прямі виклики створення об'єктів** (тут вантажівок та кораблів) на **виклики спеціального фабричного методу**.

Тепер можна **перевизначити фабричний метод у підкласі** і змінити клас продуктів, що створюються цим методом.

Клієнтський код не бачить різниці між продуктами, що повертаються різними підкласами, **знаючи лише, що це транспорт**, який може здійснювати перевезення.

Рис. 4 – Структура класів реалізації патерна Фабричний метод



Абстрактна фабрика

Абстрактна фабрика - це породжувальний шаблон, який дозволяє створювати **сім'ї пов'язаних об'єктів**, не вказуючи їх конкретних класів.

Проблема

Розглянемо приклад. **Симулятор магазину меблів**. Код містить **набір меблів різного типу і стилі кожного набору**. Потрібно створювати різні **меблі, які будуть підходити** одне одному **за стилем**. Крім того слід максимально **спростити додавання** нових **стилів меблів**, адже це доволі частий процес.

Рішення

Перше, що пропонує Абстрактна фабрика – оголосити **інтерфейси для кожного окремого виду меблів** (стільця, дивана…). Всі конкретні **продукти повинні їх реалізовувати**, наприклад інтерфейс Chair для кожного стільця.

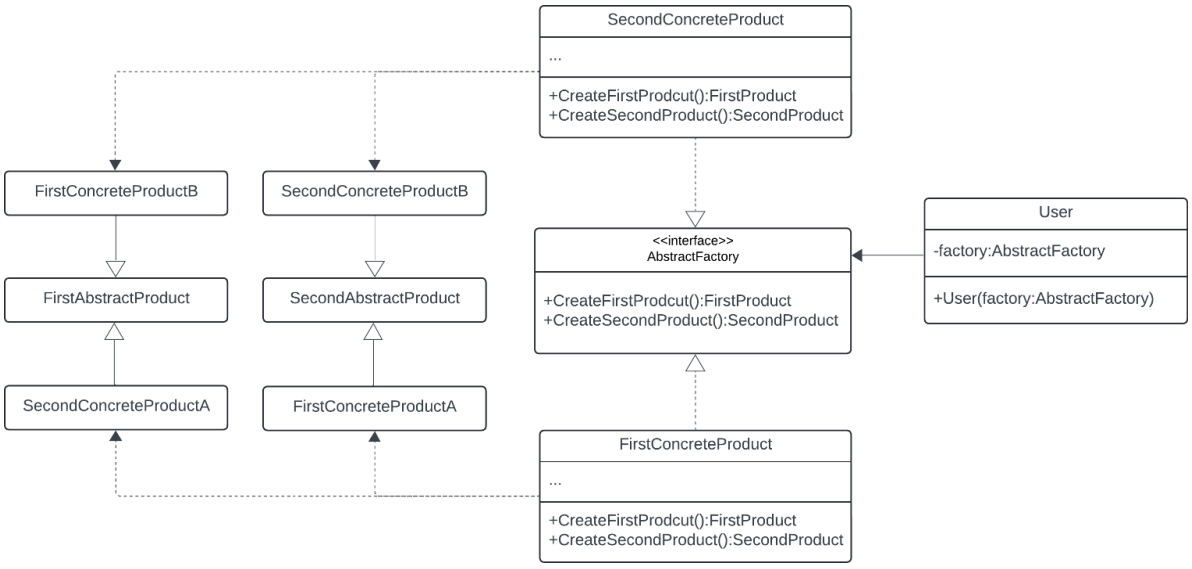
Наступним кроком буде **оголошення** AbstractFamily – **інтерфейсу зі списком методів створення всіх видів меблів** (CreateChair, CreateSofa…). Ці методи повинні повертати абстрактні типи продуктів, представлені інтерфейсами, створеними раніше.

Для кожного стилю продуктів ми створюємо **окремий клас фабрики** на основі інтерфейсу AbstractFactory. **Фабрика - це клас, який повертає продукти певного типу**. Наприклад, ModernFurnitureFactory може створювати лише об'єкти ModernChair, ModernSofa…

Клієнтський код працює як з фабриками, так і з продуктами **через відповідні інтерфейси** тож конкретні їх **реалізації** ніяк **на** цей **код не впливають**.

Що стосується **створення самих фабрик** (тобто справжніх конкретних об’єктів), то зазвичай **застосунок створює** їх **на етапі ініціалізації залежно від конфігурації середовища** (наприклад обраного користувачем стилю меблів).

Рис. 5 – Структура класів реалізації патерна Абстрактна фабрика



Структурні шаблони

Цей група патернів **допомагає збирати об’єкти в складні структури**, при цьому зберігаючи простоту та гнучкість робити з ними.

До них відносяться **Перехідник**, **Міст**, **Компонувальник**, **Декоратор**, **Фасад**, **Легковаговик** та **Посередник**.

Перехідник

Перехідник – це структурний шаблон проєктування, що **надає** двом **несумісним об'єктам інтерфейс** для **взаємодії**.

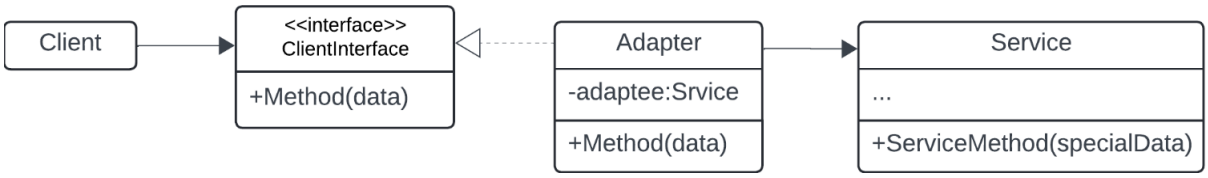
Проблема

Приклад. **Застосунок для моніторингу ринку**. Для своєї роботи він **бере дані** зі сторонніх ресурсів **у** форматі **JSON.** Для покращення роботи програми **було вирішено застосувати сторонню бібліотеку**, що відповідає за аналітику. Однак вона **підтримує лише XAML**. **Переписувати її код** складно, дорого, небезпечно й загалом **недоцільно**.

Рішення

Потрібно створити перехідник – спеціальний об'єкт, що **перетворює інтерфейс** одного **об'єкта** на той, що підходить для іншого. В нашому випадку **потрібно створити клас, що буде конвертувати JSON в XAML**. Всі використання сторонньої бібліотеки будуть здійснюватися через нього. При цьому **не доведеться** якось **редагувати наявний код**.

Рис. 6 – Структура класів реалізації патерна Перехідник



Міст

Міст – це структурний шаблон проєктування, який **дозволяє розділити великий клас або набір тісно пов'язаних класів на дві окремі ієрархії** – абстракцію та реалізацію, незалежні одна від одної.

Проблема

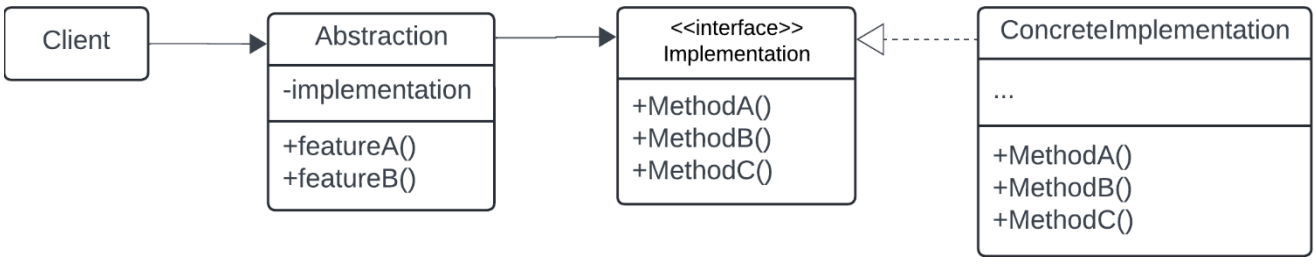
Черговий приклад. Маємо **геометричні фігури**, які мають форму (куб, сфера, піраміда…) **та колір** (червоний, синій…). Перелічені **фігури є підкласами** суперкласу фігури. **Кожна комбінація** форми й кольору **вимагає** окремого **класу** (наприклад синя сфера, червона піраміда…). Таким чином **додавання** нової форми чи кольору **вимагає створення безлічі об'єктів** (фігур нового кольору всіх форм або фігур нової форми всіх кольорів).

Рішення

Патерн Міст пропонує **замінити успадковування на композицію** абстракції та реалізації. В нашому прикладі це означає, що потрібно **виділити з об'єкту фігури** (абстракції) **колір** (реалізацію). Створити **окремий клас колір**, що матиме набір дочірніх. Сама ж **фігура залишить** лише **набір підкласів, що визначатимуть її форму**.

Тепер **для створення** конкретної **фігури треба** лише **вибрати** її **тип** (форму) та **передати** їй **фігуру на 2 класи**. **Додавання** нової форми чи кольору **більше не вимагає створення набору нових об'єктів**.

Рис. 7 – Структура класів реалізації патерна Міст



Компонувальник

Композит - це структурний патерн проєктування, який **дозволяє компонувати об'єкти у деревоподібні структури**, а потім **працювати** з цими структурами **так, ніби вони є** окремими **об'єктами**.

Проблем

Цей шаблон **має сенс** лиши при роботі **з моделями, які можна представити деревоподібно**. Наприклад маємо **продукти й коробки**, які можуть їх містити, їх або інші коробки, які можуть містити те саме й так далі.

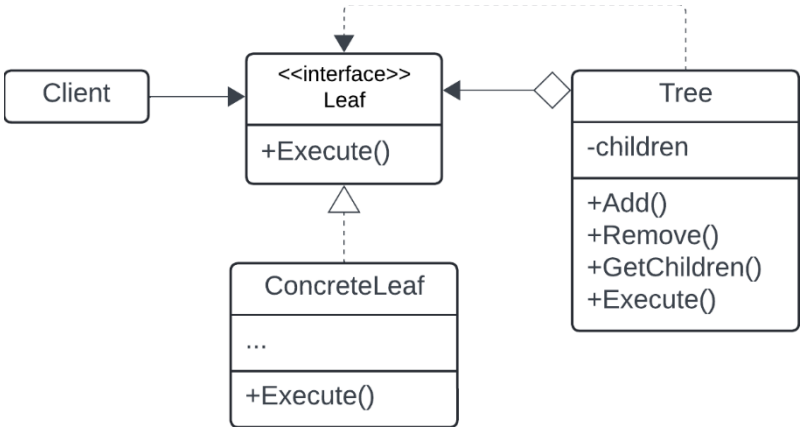
Потрібно створити **систему для обрахунку вартості замовлень**. Для цього варто отримати всі продукти й додати їхню вартість. Найпростіший спосіб – **відкрити всі коробки**, підкоробки… Однак насправді це **досить складно**, як мінімум потрібно точно знати з яким об’єктом відбувається робота, що не завжди зручно реалізувати.

Реалізація

Патерн Компонувальник пропонує **працювати з усіма** цими **об’єктами через спільний інтерфейс**, що містить єдиний метод для отримання їх вартості.

Продукти будуть просто **повертати свою вартість**, а той час як **коробки** повертатимуть **сумарну вартість** всього **свого вмісту**. Таким чином не потрібно зосереджуватись на конкретних об’єкта при роботі з ними.

Рис. 8 – Структура класів реалізації патерна Компонувальник



Декоратор

Декоратор – це структурний шаблон проєктування, який **дозволяє додавати нові поведінки до об'єктів**, **розміщуючи ці об'єкти всередині** спеціальних **обгорткових об'єктів**, що містять ці поведінки.

Проблема

Приклад. **Бібліотека для надсилання сповіщень**. Перша версія – основою є **клас Notifier**, який **містить набір email-адрес та метод** через **який відправляє їм** вказане як параметр **текстове повідомлення**. Друга версія – **додано методи для надсилання сповіщень через SMS, Viber, Telegram, WhatsApp** тощо. Третя версія – потрібно створити **Notifier**, що надсилає сповіщення через **кілька сервісів одночасно** (при чому **можливе будь-яке поєднання**) – проблема.

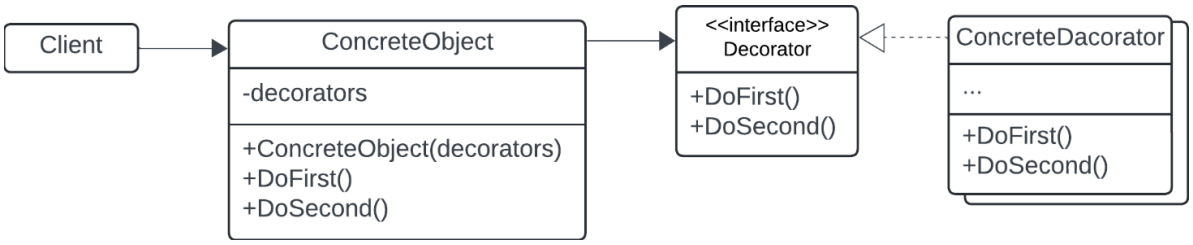
Реалізація

Потрібно використати **агрегацію та композицію**. **Декоратор** – ключовий клас відповідного патерну – це **об'єкт (**1 чи кілька), **якому делегується робота певного класу** (який починає чимось нагадувати **інтерфейс**).

Як це працює? **Клас**, в нашому випадку Notifier, **містить набір – об'єктів декораторів**, **кожен** з яких має **таку саму** як і в Notifier'а **сигнатуру** (метод для надсилання сповіщень) однак зовсім різну реалізацію. **Виклик методів об'єкта** насправді **викликатиме** відповідний **метод у всіх його декораторів**. Ці **декоратори можна додавати й видаляти** під час виконання програми із клієнтського коду.

Наприклад: якщо **потрібно створити клас для надсилання сповіщень через SMS, Telegram, WhatsApp**. Потрібно створити **новий Notifier і** додати йому **3 відповідні декоратори**.

Рис. 9 – Структура класів реалізації патерна Декоратор



Фасад

Фасад – це структурний шаблон проєктування, який **надає спрощений інтерфейс до** бібліотеки, фреймворку або будь-якого іншого **складного набору класів**.

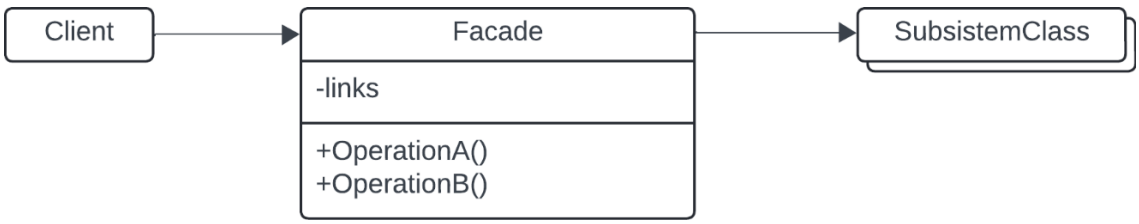
Проблема

Робота з набором складних бібліотек часто **робить код** в значній мірі **залежним від їх** внутрішньої **реалізації**, що може сильно його ускладнити, адже ці **бібліотеки можуть містити багато прихованих залежностей**, які доведеться враховувати при кожному їх використанні.

Реалізація

Для вирішення цієї проблеми можна використати **фасад** – клас, що **надає простий доступ до комплексних підсистем** (як от бібліотеки), що містять багато рухомих частин. **Для** кожної **бібліотеки** можна **створити фасад**, що **містить лише** ті **методи**, які **безпосередньо потрібні для роботи** програми.

Рис. 10 – Структура класів реалізації патерна Фасад



Легковаговик

Легковаговик – це структурний шаблон проєктування, який **дозволяє вмістити більше об'єктів у доступну оперативну пам'ять**, розділяючи спільні частини стану між кількома об'єктами, замість того, щоб зберігати всі дані в кожному з них.

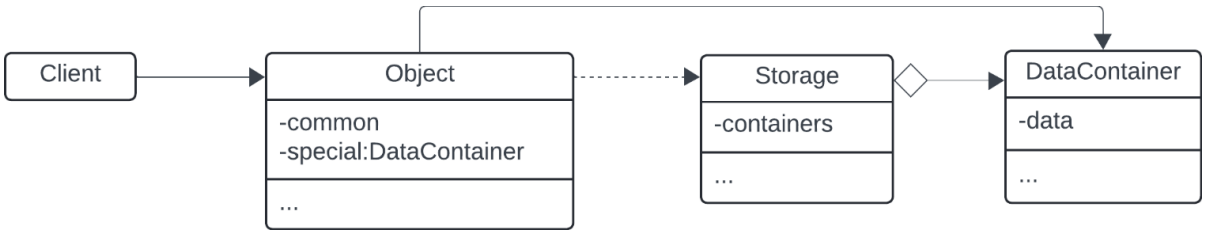
Проблема

Приклад. **Відеогра, в якій є стрільба,** яка реалізується **через створення об’єктів – куль**, кожен з яких **містить набір параметрів**. Однак **гра** з часом **починає повільно працювати**. З часом – тобто після створення значної кількості куль.

Реалізація

Як вже вказувалось, кожна **куля містить набір параметрів**, однак **більшість з них спільні** для частини або взагалі всіх куль. Легковаговик пропонує **зберегти** ці **спільні параметри в** один **об’єкт**, щоб не дублювати їх. Всі **кулі** певного типу **будуть зберігати посилання на** цей **об’єкт**, яке займатиме куди менше пам’яті ніж його вміст.

Рис. 11 – Структура класів реалізації патерна Легковаговик



Замісник

Замісник – це структурний шаблон проєктування, який **дозволяє створити замінник іншого об'єкта**. Проксі **контролює доступ до оригінального об'єкта**, дозволяючи виконати щось до або після того, як запит дійде до оригінального об'єкта.

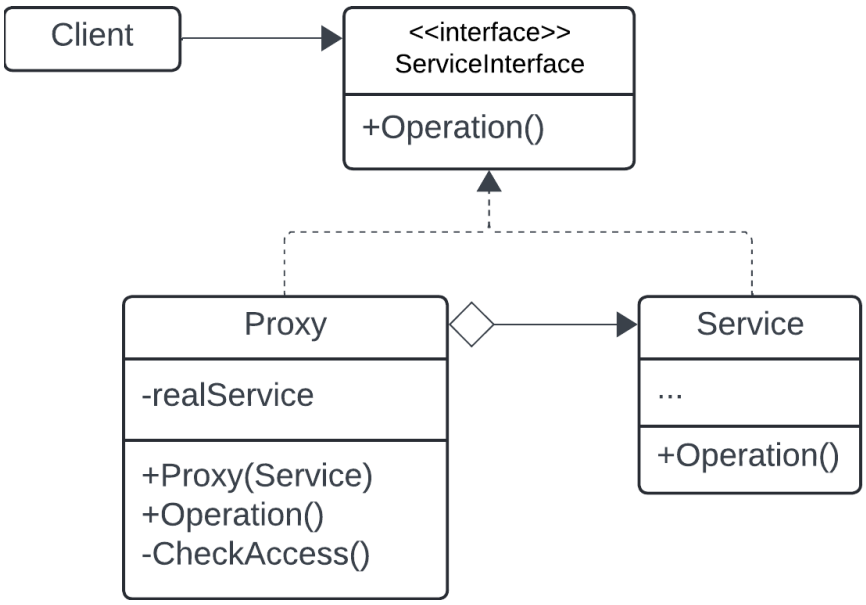
Проблема

Маємо **масивний об’єкт**, **підключення до якого вимагає час**, часто значний. Наприклад **сервер**. Загалом можна **відкласти ініціалізацію** сервера в **окремий потік** і чекати доки вона відбудеться.

Реалізація

Однак **не завжди є можливість редагувати оригінальний клас**. Тоді можна **поставити** цю логіку **в об’єкти, що викликають сервер** однак це спричинить **безліч дублікату коду**. Все що треба – **створити замісник**, об’єкт **з тим самим інтерфейсом взаємодії**, що й сервер, який **реалізовуватиме відкладений виклик оригінального об’єкту**.

Рис. 12 – Структура класів реалізації патерна Замісник



Поведінкові шаблони

Цей набір патернів стосується **алгоритмів** та **розподілу обов'язків** між об'єктами.

З них виділяють наступні: **Ланцюг відповідальності**, **Команда**, **Ітератор**, **Посередник**, **Знімок**, **Стан**, **Стратегія**, **Шаблонний метод** та **Відвідувач**.

Ланцюг відповідальності

Ланцюжок відповідальності - це поведінковий патерн проєктування, який дозволяє **передавати запити по ланцюжку обробників**. Отримавши запит, кожен обробник вирішує, **обробити** його, **чи передати наступному обробнику** в ланцюжку.

Проблема

Розглянемо приклад. **Система онлайн-замовлень**. **Доступ до системи обмежений** так, що лише авторизовані **користувачі могли створювати замовлення**. Крім того, **користувачі з правами адміністратора повинні мати повний доступ** до всіх замовлень.

Очевидно, що ці **перевірки повинні виконуватися послідовно**. Якщо не вдалося автентифікувати користувача, немає сенсу продовжувати будь-які інші перевірки.

Було впроваджено **більше перевірок**:

- перевірку, яка фільтрує повторні невдалі запити, що надходять з однієї IP-адреси.
- перевірка, яка пропускає запит до системи лише за відсутності відповідної кешованої відповіді.

В результаті код став **громіздким** і **незручним**. **При додаванні** нових **перевірок** все **ставатиме** лише **складніше**.

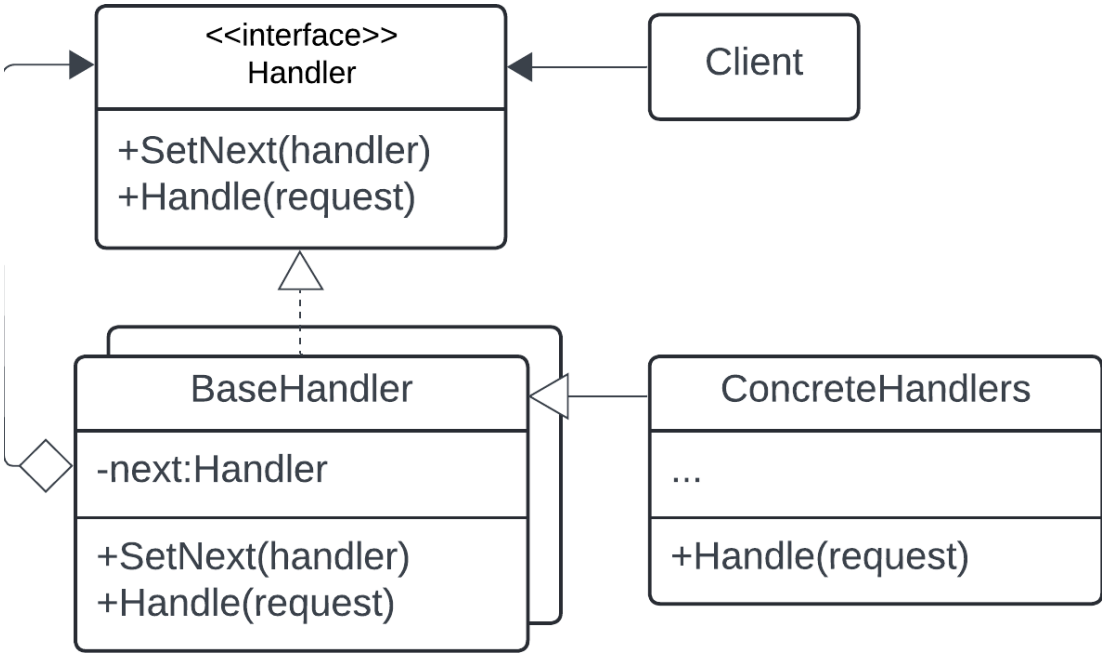
Рішення

Ланцюжок відповідальності покладається на **перетворення поведінки в окремі об'єкти**, які називаються обробниками. Кожна **перевірка повинна бути винесена в окремий клас** з єдиним методом, який виконує її. Цьому методу в якості аргументу передається запит разом з його даними.

Шаблон пропонує **зв'язати ці обробники в ланцюжок**. Кожен зв'язаний **обробник** має поле для зберігання посилання на наступний в ланцюжку й **може передати запит далі або** не робити цього й **зупити процес**.

В наведеному прикладі кожен етап перевірки (будь то перевірка автентичності або хешування) **винесений в окремий обробник** й всі вони знаходять в ланцюжку аж до обробника перевірки прав адміністратора,.

Рис. 14 – Структура класів реалізації патерна Ланцюг відповідальності



Команда

Команда – це поведінковий патерн проєктування, який **перетворює запит на окремий об'єкт**, що містить всю інформацію про запит. Таке перетворення дозволяє **передавати запити як аргументи методу**, затримувати або ставити в чергу виконання запиту, а також підтримувати операції, які можна скасувати.

Проблема

Черговий приклад. **Текстовий редактор**, який містить різноманітні функції. Наприклад збереження файлу. Її можна виконати **як через кнопку** на в панелі меню, **так і через** кнопку в діалоговому вікні чи **комбінацію клавіш**.

Фактично ці 3 об’єкти не мають **нічого спільного крім функції збереження файлу**. Її **код** фактично **доводиться тричі переписувати** в різних об’єктах. **Редагувати його** так само доведеться в них усіх. Що вже казати про **додавання нового об’єкта** для збереження файлу, наприклад пункту контекстного меню.

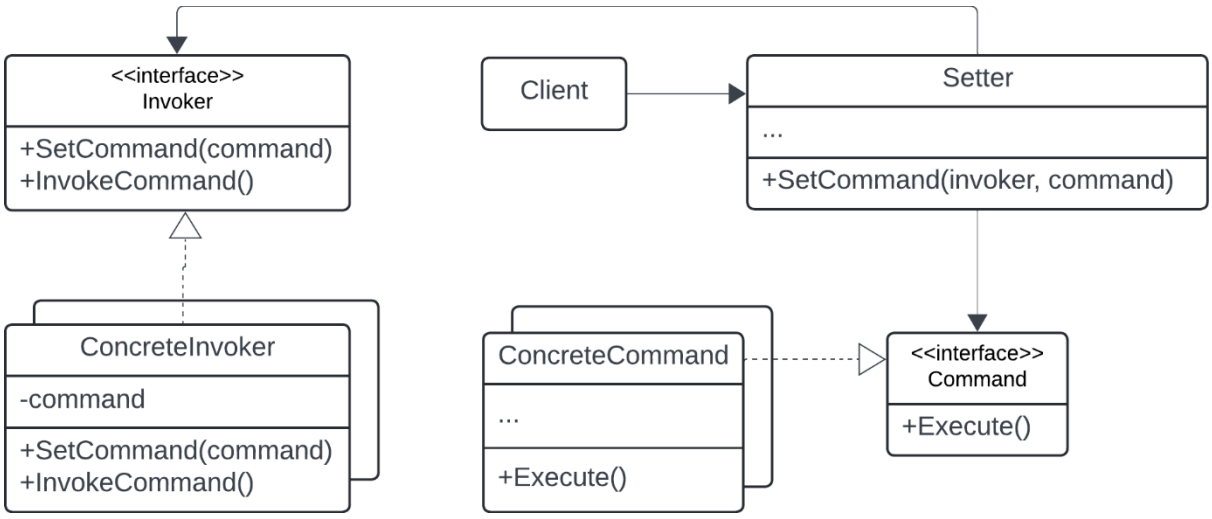
Рішення

Хороший дизайн ПЗ вимагає **відділення користувацького інтерфейсу**(надалі UI) **від бізнес-логіки проєкту**. Тобто кнопки, пункти меню, комбінації клавіш тощо **повинні викликати** вже **існуючу функцію** з бізнес-логіки.

Шаблон Команда пропонує **помістити** цей **виклик в** окремий об’єкт – **команду**. Всі **команди реалізують один інтерфейс**, через який з ними взаємодіє UI, при цьому **не маючи доступу до властивостей** конкретної **команди**.

Так само можна задати **інтерфейс взаємодії для елементів UI.** Через нього **з** цими **елементами може взаємодіяти клієнтський код**. Таким чином **можна** зручно **встановляти** конкретні **команди для елементів UI не зосереджуючись на внутрішній будові** ні команд ні власне елементів інтерфейсу.

Рис. 1.3 – Структура класів реалізації патерна Команда



Ітератор

Ітератор – це поведінковий патер проєктування, який здійснювати **обхід** елементів будь-якої **колекції незалежно від** її **структури**.

Проблема

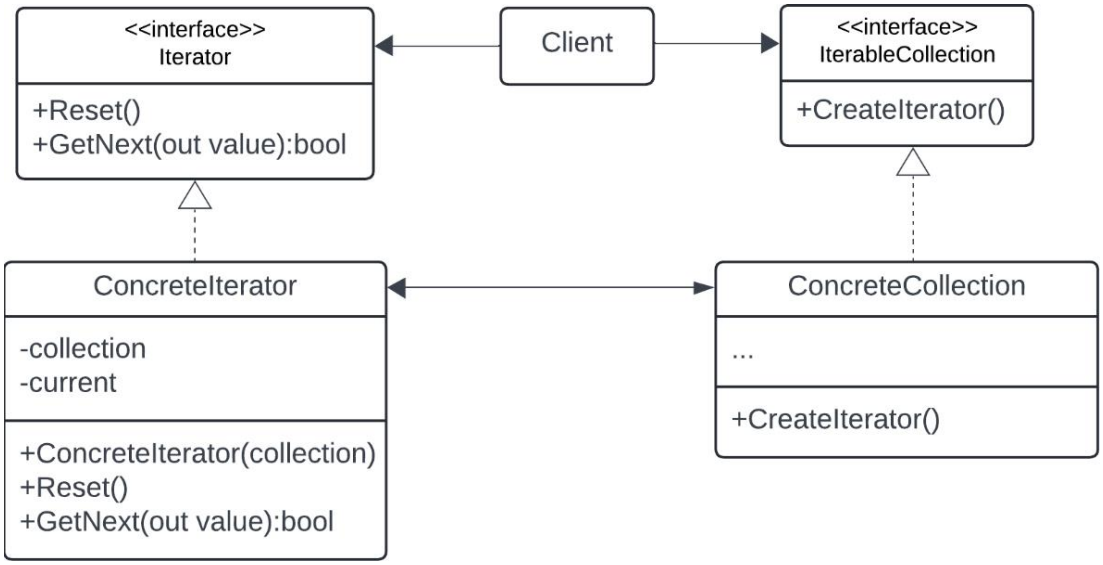
Колекції (структури даних) відіграють надзвичайно важливу роль в програмуванні, однак **це всього лиш набір об'єктів**. Вони **зберігають дані по-різному**, в списки, стеки, дерева… Незалежно від цього **потрібно** якось **отримати доступ** до елементів колекції із зовні, й **це** далеко **не** завжди **просто зробити.**

Додавання складних **алгоритмів обходу**, особливо, якщо їх декілька в **код** самої **колекції негативно вплине** на оптимізацію. Та й **не завжди можливо модифікувати наявний код** (наприклад, якщо він міститься в закритій бібліотеці).

Рішення

Суть патерна Ітератор полягає в **перенесенні поведінки, що відповідає за обхід** колекцій **в** окремий об'єкт – **ітератор**. Цей об'єкт **інкапсулює** всі **подробиці** пов'язані з реалізацією алгоритму, надаючи **простий і зручний інтерфейс** взаємодії **для клієнтського коду**.

Рис. 15 – Структура класів реалізації патерна Ітератор



Посередник

Посередник – це поведінковий шаблон, який **дозволяє зменшити хаотичні залежності між об'єктами**. Патерн змушує їх співпрацювати лише через об'єкт-посередник.

Проблема

Розглянемо приклад. **Діалогове вікно редагування профілю користувача**. Деякі **елементи форми можуть взаємодіяти з іншими**. Наприклад: вибір прапорця може відкрити приховане текстове поле для. Кнопка "Надіслати", має перевірити значення всіх полів перед збереженням даних. Тощо.

Реалізація цієї логіки в коді елементів форми, значно **ускладнює повторне використання класів цих елементів в інших формах програми**. Наприклад, не вдасться використати клас прапорця в іншій формі, тому що він пов'язаний з текстовим полем.

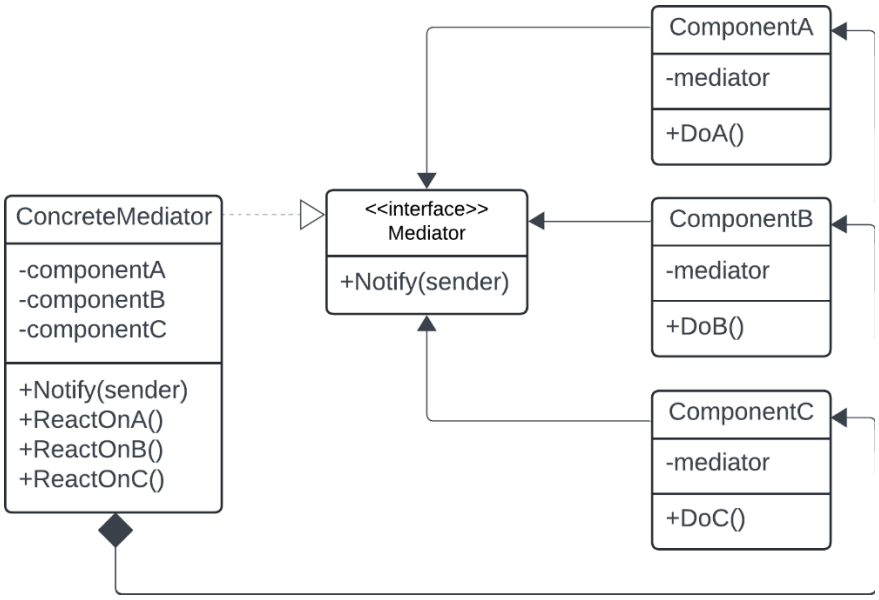
Рішення

Патерн Посередник передбачає **припинення прямої взаємодії між компонентами, що надає їм незалежність одне від одного**. Ці **компоненти повинні співпрацювати опосередковано**, викликаючи спеціальний об'єкт-

медіатор, який перенаправляє виклики до відповідних компонентів. В результаті вони залежні лише від цього медіатора.

У прикладі з діалоговим вікном в **ролі посередника може виступати сам клас вікна**, особливо зручно те, що скоріш за все він вже містить всі свої елементи.

Рис. 16 – Структура класів реалізації патерна Посередник



Знімок

Знімок – це поведінковий патерн проєктування, який дозволяє **зберігати та відновлювати** попередній **стан об'єкта**, **не розкриваючи** деталей його **реалізації**.

Проблема

Знову приклад. **Текстовий редактор**. До нього вирішено додати функцію **скасування дій.** Для її реалізація **програма зберігає стан всіх об’єктів** перед кожною дію. При її скасування **об’єкти набувають попереднього стану**.

Однак виникли проблеми. По-перше **неможливо отримати доступ до приватних полів** об’єктів **ззовні**, а **робити їх публічними небезпечно**.

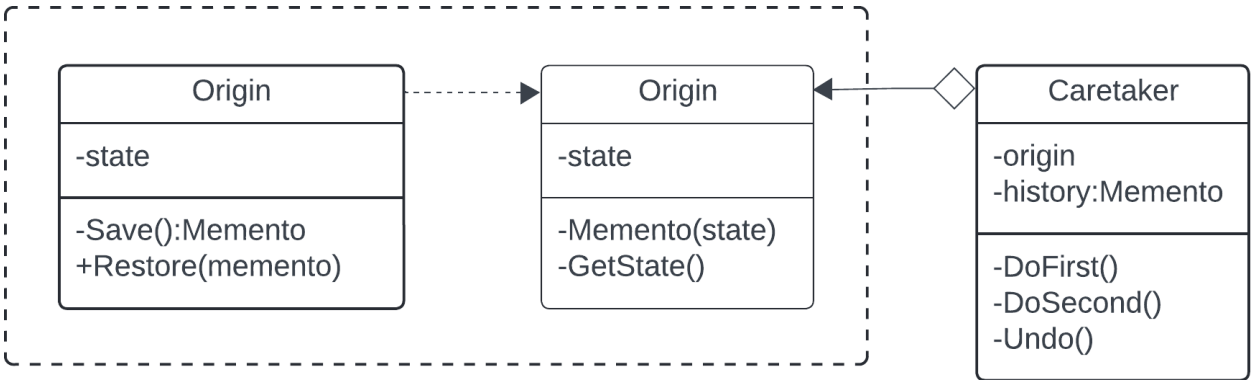
Рішення

Вся **проблема в порушенні інкапсуляції**. Шаблон Знімок вирішує її **передаючи функцію копіювання об’єкта йому самому**. Самі **копії зберігаються в об’єктах**

– **знімках**, які є **вбудованими класами** відносно тих, чий стан зберігають. Ззовні **доступ** до цих об’єктів **обмежений інтерфейсом**, що містить лише їх **метадані**.

Ці знімки **зберігаються в** окремих об’єктах – **доглядачах**. В нашому випадку такий **доглядач міститиме стек зі знімками всіх об’єктів**. Для відновлення стану об’єкту потрібно лише **вибрати знімок** і **передати його** самому **об’єкту**.

Рис. 17 – Структура класів реалізації патерна Знімок



Стан

Стан - це поведінковий патерн проєктування, який **дозволяє об'єкту змінювати свою поведінку, при зміні внутрішнього стану**. Немовби об'єкт змінив свій клас.

Проблема

Ідея шаблону пов’язана із концепцією **кінцевого автомата**.

В будь-який момент часу існує **скінченна кількість станів**, в яких може перебувати програма. У кожному з них **програма поводиться по-різному**, і її можна **миттєво переключити з одного стану** в інший. Однак існують правила зміни станів – **переходи**, вони також скінченні й наперед визначені.

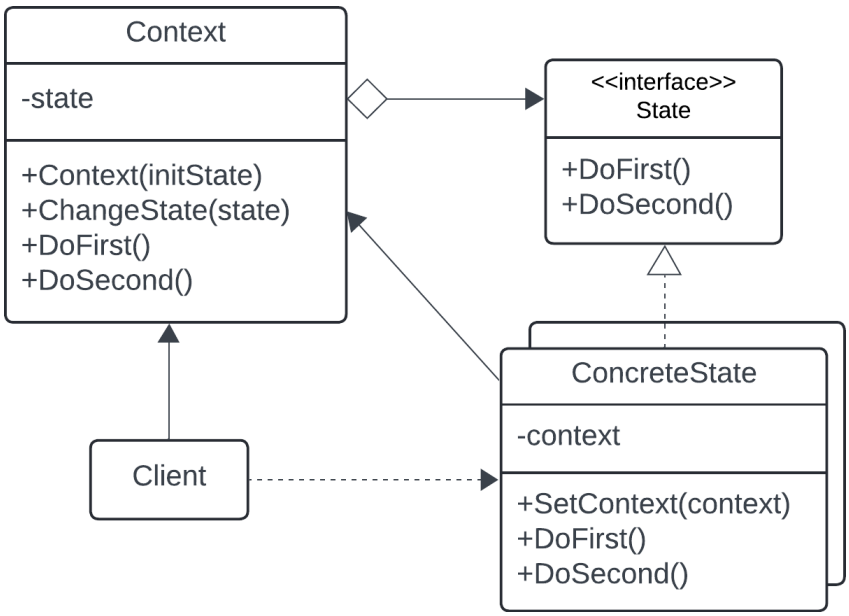
Рішення

Патерн Стан передбачає **створення нових класів для всіх можливих станів об'єкта** з усією специфічною для цих станів поведінкою.

Вихідний об’єкт, який називається контекстом, зберігає **посилання на один з об'єктів стану**, який представляє його поточний стан, і делегує йому всю, пов'язану

зі станом, цьому об'єкту роботу. **Для переведення контексту в інший стан достатньо замінити активний об'єкт стану іншим**.

Рис. 18 – Структура класів реалізації патерна Стан



Стратегія

Стратегія – це поведінковий патерн, який дозволяє помістити **сімейство алгоритмів, в окремі класи** і **зробити** їх **об'єкти взаємозамінними**.

Проблема

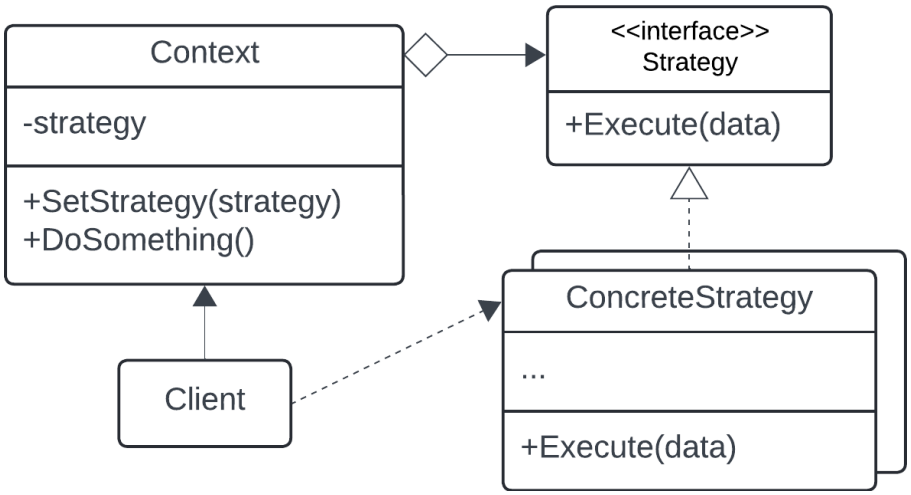
Приклад. **Навігатор**, який прокладає маршрут між 2-ма точками через дороги (**для автомобілів**). До програми з часом додали **прокладання маршруту для велосипедистів, пішоходів, туристів** (через визначні місця). Кожна **нова функція істотно ускладнювала код**, спричиняючи численні помилки й істотно здорожуючи подальшу підтримку й розширення застосунку.

Рішення

Патерн Стратегія **перетворює клас**, що виконує певну дію в різний спосіб **на набір об’єктів – стратегій**, що виконують цю дію кожен своїм шляхом. Оригінальний клас – **контекст містить посилання на** певну, вибрану ззовні **стратегію**. Тобто контекст не обирає стратегію, не містить інформації про те, які є стратегії тощо.

В наведеному прикладі кожна **стратегія повинна містити** один **метод прокладання маршруту**. **Клієнтський код повинен обрати стратегію** й **передати її контексту** – навігатору для побудови потрібного йому шляху.

Рис. 19 – Структура класів реалізації патерна Стратегія



Шаблонний метод

Шаблонний метод - це поведінковий патерн проєктування, який **визначає скелет алгоритму** в суперкласі, але **дозволяє** підкласам **перевизначати окремі кроки алгоритму без зміни його структури**.

Проблема

Черговий приклад. **Додаток для інтелектуального аналізу даних в документах**. Користувачі надають програмі **документи в різних форматах** (PDF, DOC, CSV), витягти з них значущі **дані в єдиному форматі**.

Класи для роботи з всіма типами даних **мають код, який відрізняється лише** тією **частиною**, яка безпосередньо стосується особливостей роботи з певним форматом файлу, що обробляється. Тож було б зручно **звести їх до підкласів єдиного суперкласу**.

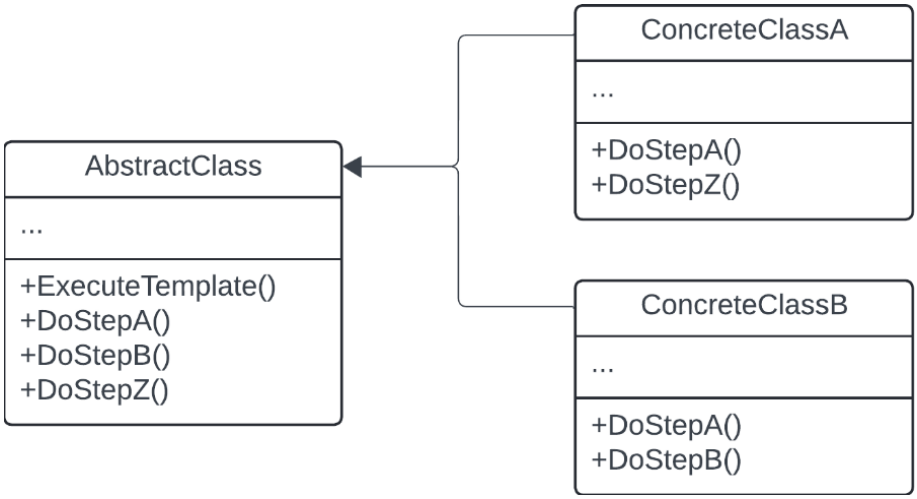
Рішення

Шаблонний метод пропонує **поділити алгоритм на кроки**, представлені окремими методами, які викликаються в **шаблонному методі**. Таким чином можна

створювати **дочірні** для поточного **класи**, в яких **будуть перевизначитися лише певні кроки**.

В нашому прикладі ми можемо створити **клас. що містить всі етапи аналізу даних, крім специфічних** для різних форматів файлів. В той час як ці специфічні кроки можна помістити в **абстрактні методи, які буде перевизначено** в конкретних дочірніх класах.

Рис. 20 – Структура класів реалізації патерна Шаблонний метод



Відвідувач

Відвідувач – це поведінковий шаблон проєктування, який дозволяє **відокремити алгоритми від об'єктів, на яких вони працюють**.

Проблема

Черговий приклад. **Застосунок, що містить дані про карту у вигляді величезного графа**. Вершина графа може містити як щось комплексне, наприклад, місто, так і щось більше конкретне, наприклад будівлю.

Необхідно **експортувати граф в XML**. Для цього вирішено **додати класу** вершини графа **метод для експорту**. Реалізувавши його для конкретних класів через поліморфізм й рекурсивно обійти всі об’єкти графа.

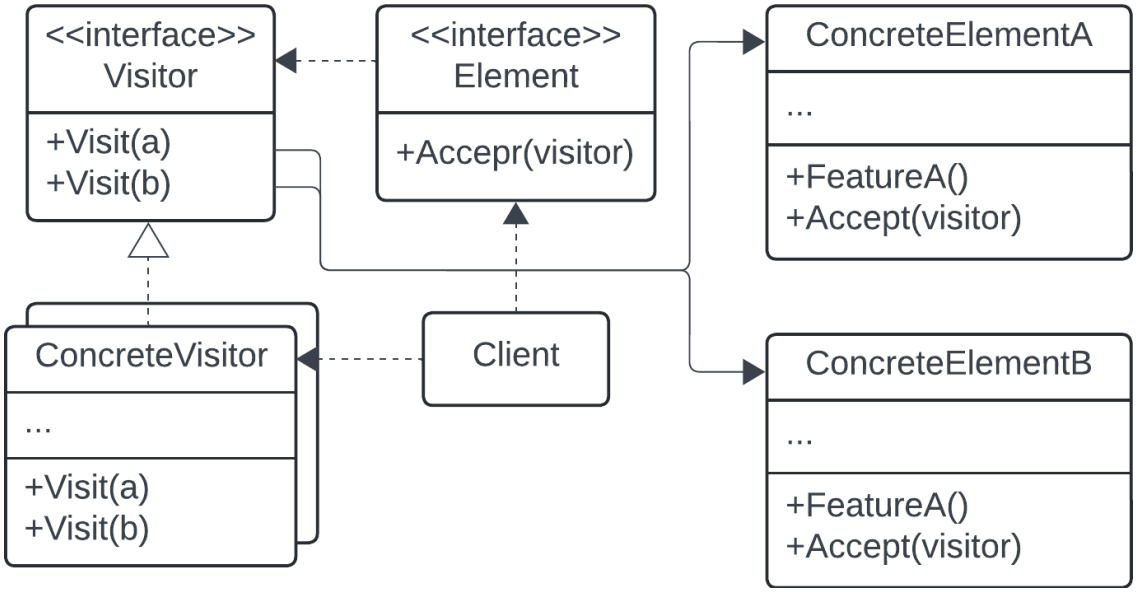
Однак тім лід відмовився дозволяти редагувати існуючий код через **невиправданий ризик поломки існуючого коду**, та й загалом код експорту в XML

у класі, що відповідає за геодані був сприйнятий якось недоречно. Крім того, якщо б треба було **реалізувати експорт в інший формат,** то б знову **довелось редагувати код всіх класів**.

Рішення

Патерн Відвідувач **поміщає нову поведінку в окремий клас** – відвідувач. **Об'єкти** над якими здійснюються дії **передаються як аргументи для методів** відвідувача. При цьому слід використати механізм **перевантаження методів** й створити їх окремі версії під кожен тип об'єкта (Export(city), Export(building)…).

Рис. 21 – Структура класів реалізації патерна Відвідувач



Спостерігач

Спостерігач - це поведінковий патерн проєктування, який **дозволяє визначити механізм підписки для сповіщення** декількох **об'єктів про** будь-які **події**, **що відбуваються з об'єктом**, за яким ведеться **спостереження**.

Проблема

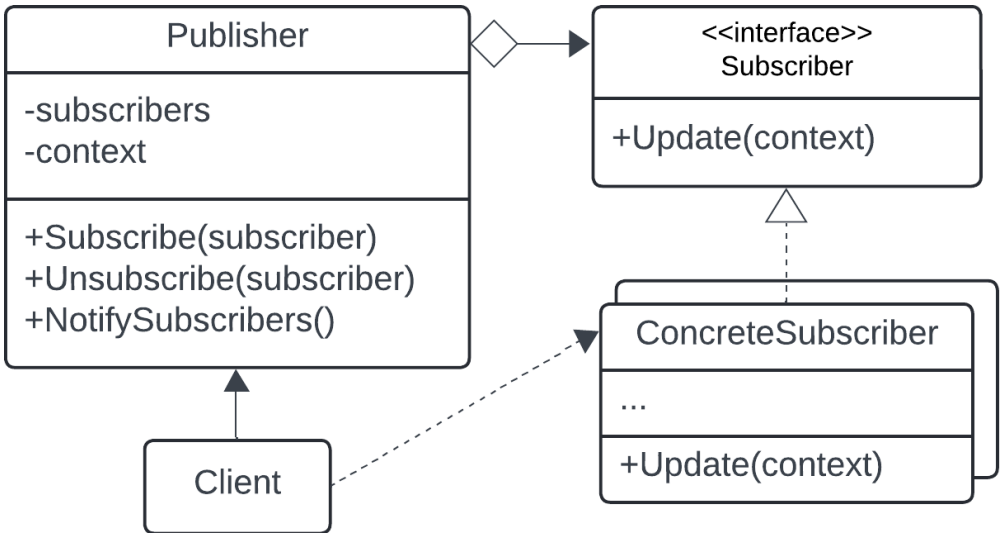
Останній приклад. **Магазин**. **Покупців цікавить наявність** конкретних **товарів**. Є кілька методів того, **як їм про неї дізнатись**: **відвідувати магазин щодня**, що доволі незручно. **Отримувати повідомлення** від магазину кожен раз, **коли** якийсь **товар з'являється в наявності** – фактично величезну кількість спаму.

Рішення

Однак для цієї проблеми є **зручне рішення**. Потрібно **інформувати лише зацікавлених покупців у наявності цікавих їм товарів**. Кожен **користувач може підписатись** або відписатись від **отримування повідомлень про наявність конкретного товару** чи товарів.

У випадку із кодом застосунку **можна виділити 2 основні сутності**: клас **видавець та** інтерфейс **підписник**. **Видавець повинен містити список всіх підписників** та можливість додавати чи видаляти їх. При публікації **видавець викликає метод для оновлення у всіх підписниках**, передаючи їх контекст в якості параметру.

Рис. 22 – Структура класів реалізації патерна Спостерігач



Висновок

На цій лабораторній роботі детально описано 22 найпоширеніші із шаблони проєктування, описано їхнє призначення й застосування, а також до кожного із них додано діаграму класів, що описує їхню структуру.