Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра інформаційних систем та технологій

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7

з дисципліни «Технології розроблення програмного забезпечення»

Тема: «Патерни проектування. FTP-server»

Виконав:
студент групи ІА-34
Сухоручкін Гліб

Перевірив:
Асистент кафедри ІСТ
Мягкий М.Ю.

Київ – 2025

Зміст:

Вступ

Метою цієї роботи є вивчити структуру шаблонів «Mediator», «Facade», «Bridge», «Template method» та навчитися застосовувати їх в реалізації програмної системи.

Проєкторваною системою цієї лабороторної роботи є FTP-server (використовуючи state, builder, memento, template method, visitor, client-server).

FTP-сервер повинен вміти коректно обробляти і відправляти відповіді по протоколу FTP, з можливістю створення користувачів (з паролями) і доступних їм папок, розподілу прав за стандартною схемою (rwe), ведення статистики з'єднань, обмеження максимальної кількості підключень і максимальної швидкості поширення глобально і окремо для кожного облікового запису.

Теоретичні відомості

Шаблон «Template method»

Призначення: Шаблон «Template Method» (шаблонний метод) дозволяє реалізувати покроково алгоритм в абстрактному класі, але залишити специфіку реалізації підкласам. Можна привести в приклад формування вебсторінки: необхідно додати заголовки, вміст сторінки, файли, що додаються, і нижню частину сторінки. Код для додавання вмісту сторінки може бути абстрактним і реалізовуватися в різних класах – AspNetCompiler, HtmlCompiler, PhpCompiler і т.п. Додавання всіх інших елементів виконується за допомогою вихідного абстрактного класу з алгоритмом.

Даний шаблон дещо нагадує шаблон «Фабричний метод», однак область його використання абсолютно інша – для покрокового визначення конкретного алгоритму; більш того, даний шаблон не обов'язково створює нові об'єкти – лише визначає послідовність дій.

Проблема: Ви працюєте в команді, що займається розробкою застосунку для редагування відео-файлів. Застосунок вже працює з форматом відео MPEG-4, а саме дозволяє читати такі файли, виконувати попередню обробку даних для відображення в відео-редакторі.

Ви отримуєте нову задачу на реалізацію можливості роботи з більш старим форматом MPEG-2. Ви бачите два варіанта: зробити копію існуючого класу, що працює з MPEG-4, або вносити зміни в уже існуючий клас. Щоб прийняти рішення ви більш детально розбираєтеся з існуючим алгоритмом і бачите, що близько 70 відсотків коду має бути таким самим. Тому ви вирішуєте змінити вже існуючий клас для роботи з MPEG-4 добавляючи в місцях де це потрібно умови з перевіркою, що якщо формат MPEG-2 то відпрацьовувати новий код, який ви добавили. Через деякий час, на запити від користувачів, вам на реалізацію приходить задача добавити підтримку ще більш старого формату MPEG-1. Ви вносите зміни так само в існуючий клас, тільки умови стали більш складними, тому що розгалуження логіки йде на три гілки.

Ще через деякий час приходить аналогічна задача на додавання читання даних з файлів формату H.262. Ви починаєте працювати над задачею і бачите, що код, який до цього був ще більш-менш зрозумілим стає зовсім важким для читання та внесення змін.

Рішення: Патерн «Шаблонний метод» (Template Method) пропонує загальний алгоритм винести в базовий клас, а частини алгоритма, які для різних задач виконуються по різному, виділити в окремі методи. Ці методи будуть викликатися в алгоритмі, що реалізований в базовому класі. В дочірніх класах ці виділені методи будуть перевизначатися. Таким чином загальна логіка залишається в базовому класі, а специфічна частина реалізується в дочірніх класах.

Якщо подивитися на задачу з відео-редактором, то застосування «Шаблонного методу» наведе лад в коді і спростить його зміни.

Як це зробити: По перше, в алгоритмі всі блоки коду де є вибір гілки на основі типу формату виділяються в окремі методи. У випадку з відеоредактором, це скоріш за все будуть блоки коду пов'язані з читанням даних та розпакування їх в кадри, а також читання звукових доріжок. Далі створюєтьсязагальний базовий клас в який переноситься загальний алгоритм, а також об'являються віртуальні методи (фактично

беремо сигнатуру тих методів, що виділили на попередньому кроці). Далі створюємо дочірні класи під кожен формат файлу і перевизначаємо віртуальні методи. Фактично при цьому в кожному такому методі в дочірньому класі із реалізації цих методів, що була виділена на першому кроці, залишається код гілки який відповідав вибраному формату.

Після всіх цих змін ми маємо реалізацію патерна «Шаблоний метод»: в базовому класі реалізовано базовий алгоритм (по суті більша частина алгоритму) і в дочірніх класах перевизначені методи зі специфічною логікою.

Після таких змін, добавити підтримку нового формату стає легше, тому що достатньо буде добавити лише новий дочірній клас і перевизначити в ньому необхідні методи.

Слід зауважити, що якщо у вас алгоритми співпадають більше ніж на 50 відсотків, то застосування шаблонного методу буде доцільним, але якщо у вас алгоритми співпадають лише відсотків на 10 або 20, то скоріш за все, краще буде використати патерн «Стратегія».

Переваги та недоліки:

+ Полегшує повторне використання коду.

- Ви жорстко обмежені скелетом існуючого алгоритму.

- Ви можете порушити принцип підстановки Барбари Лісков, змінюючи базову поведінку одного з кроків алгоритму через підклас.

- З ростом складності загального алгоритму шаблонний метод стає занадто складно підтримувати, особливо, коли є багато віртуальних методів для перевизначення в підкласах.

Хід роботи

Діаграма класів

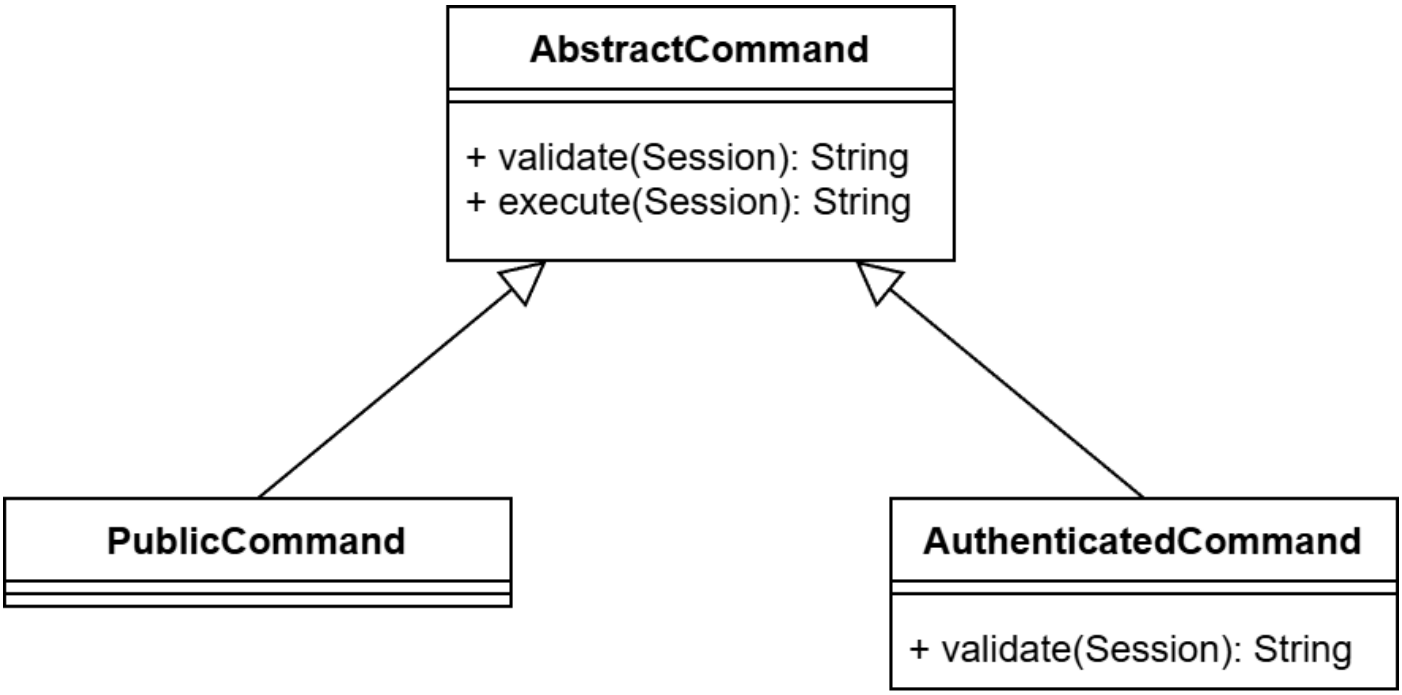


Рис 1. Патерн «Template method» у FTP-сервері.

Пояснення діаграми классів

AbstractCommand – базовий абстрактний клас-шаблон. Містить шаблонний метод final execute(Session): String, який задає кістяк алгоритму: викликає гачок validate(Session): String (перевірки/попередні умови); якщо валідація повернула не null, одразу повертає це повідомлення; інакше викликає абстрактний крок doExec(Session) (реальна логіка команди).

PublicCommand – абстрактний підклас для публічних команд. Не перевизначає validate(…) (типово «no-op»), тож такі команди виконуються без авторизації, але все одно проходять через однаковий шаблон execute(…).

AuthenticatedCommand – абстрактний підклас для «захищених» команд. Перевизначає validate(Session) і повертає FTP-відповідь «530 Login required», якщо користувач не автентифікований. Далі, за успіху, керування переходить до doExec(…).

Вихідний код

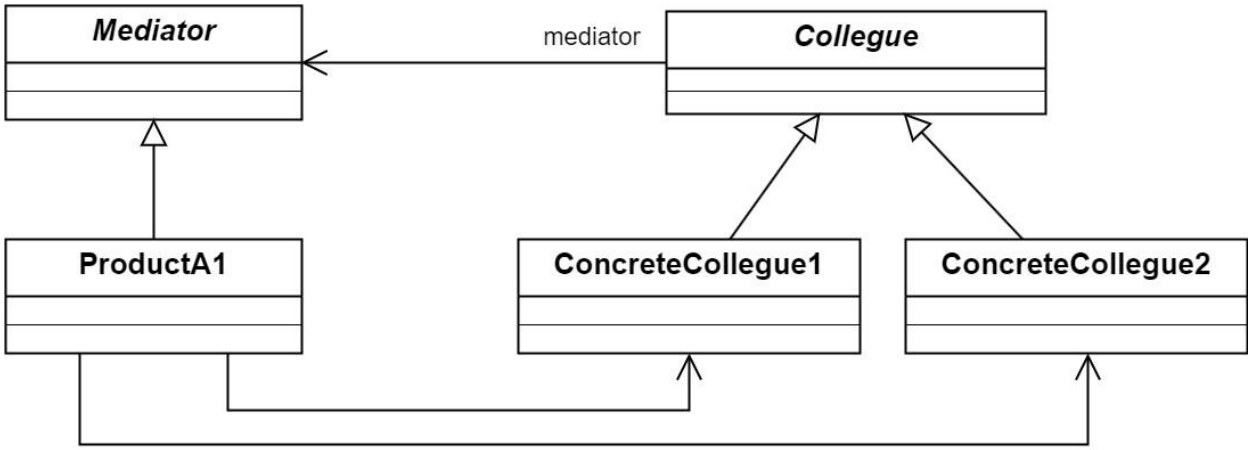
https://github.com/GlebTiKsTRPZ/lab7

Відповіді на питання до лабораторної роботи

1. Яке призначення шаблону «Посередник»?

Визначати взаємодію об’єктів через окремий об’єкт-посередник (замість прямих посилань), що виносить логіку зв’язків у один центр.

2. Нарисуйте структуру шаблону «Посередник».



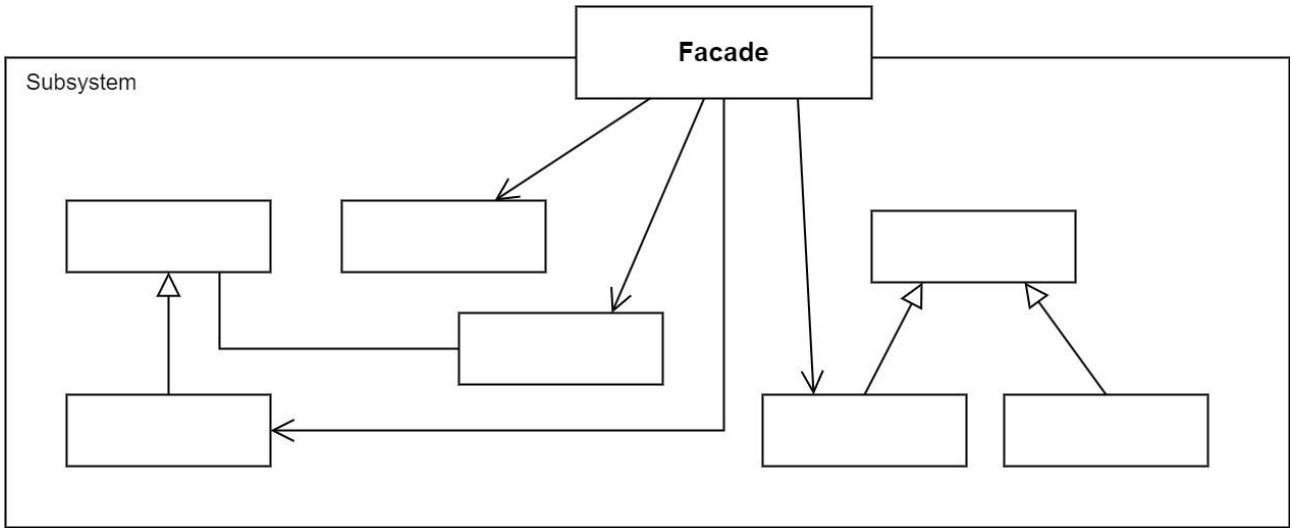
3. Які класи входять в шаблон «Посередник», та яка між ними взаємодія?

Є посередник та взаємодіючі компоненти (контроли), кожен компонент зберігає посилання на посередника і звертається до нього; посередник координує виклики між іншими компонентами; можливе використання спільного інтерфейсу посередника (його можна підміняти).

4. Яке призначення шаблону «Фасад»?

Надати єдиний уніфікований спосіб доступу до підсистеми без розкриття її внутрішніх деталей і зменшити «спагеті-код».

5. Нарисуйте структуру шаблону «Фасад».



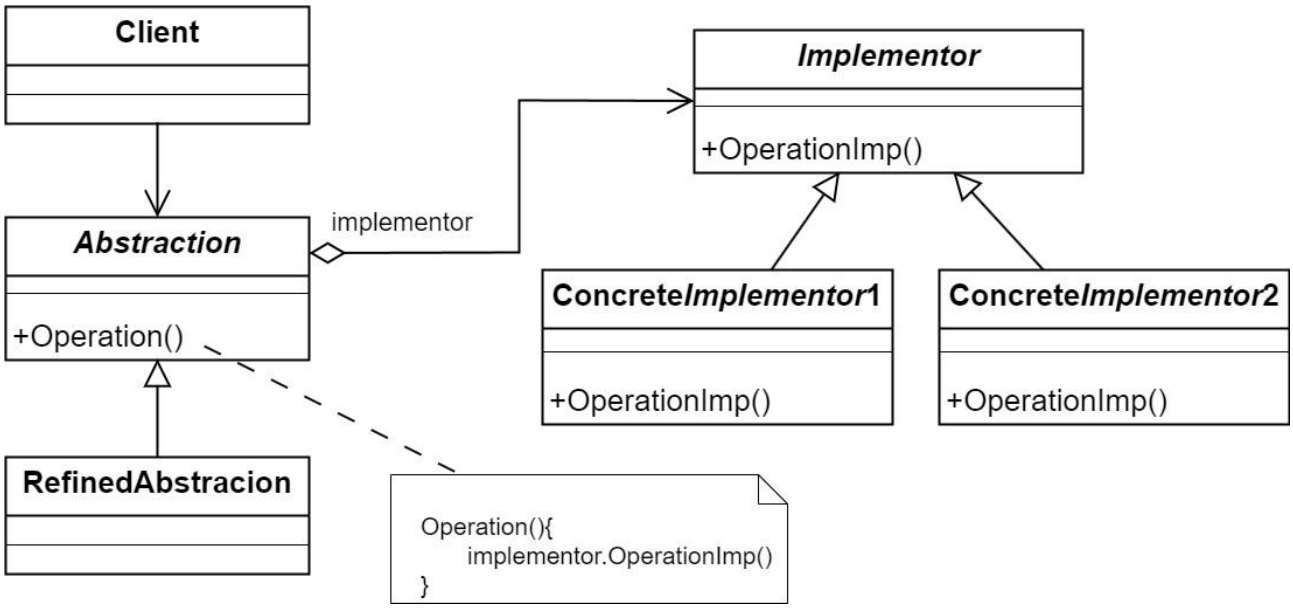
6. Які класи входять в шаблон «Фасад», та яка між ними взаємодія?

Один публічний клас-фасад (напр., InternetClient), який спрощує інтерфейс і делегує роботу внутрішнім класам підсистеми; клієнти взаємодіють тільки з фасадом, а внутрішня структура прихована (за потреби прямий доступ можливий, але не обов’язковий).

7. Яке призначення шаблону «Міст»?

Розділити абстракцію (інтерфейс) і її реалізації, щоб мати кілька абстракцій та виконувати дії різними способами.

8. Нарисуйте структуру шаблону «Міст».



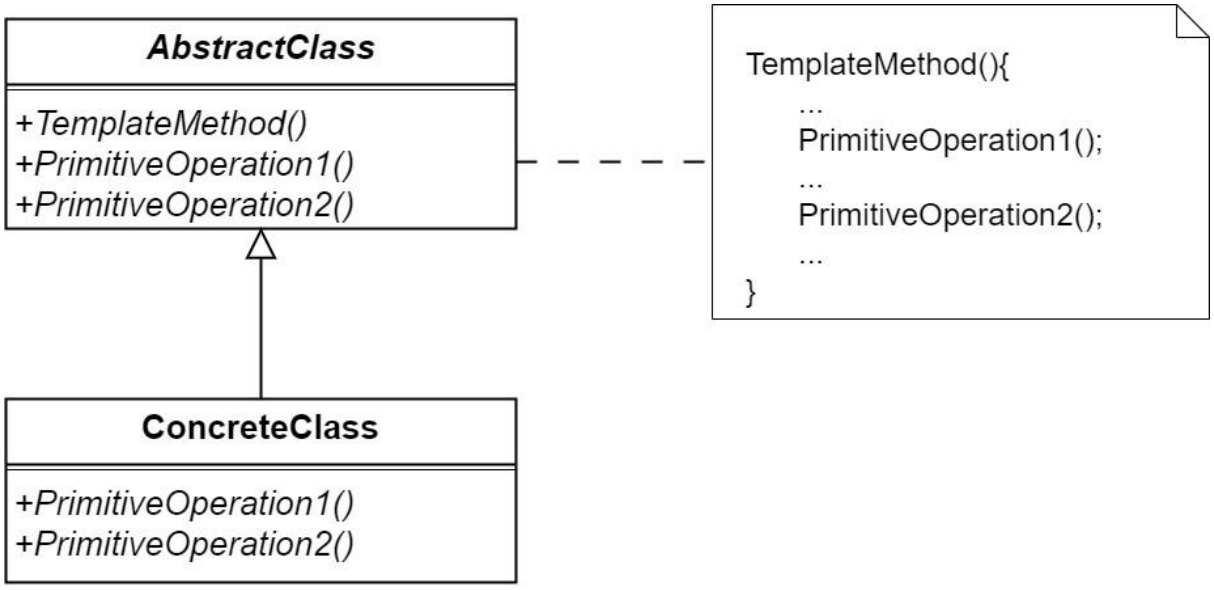
9. Які класи входять в шаблон «Міст», та яка між ними взаємодія?

Дві незалежні ієрархії – абстракцій (напр., Shape) та реалізацій (DrawApi). Абстракція агрегує DrawApi і делегує йому роботу; конкретні фігури є підкласами Shape, а конкретні драйвери (WindowDrawApi, PrinterDrawApi, BitmapDrawApi) – підкласами DrawApi; ієрархії розвиваються незалежно.

10.Яке призначення шаблону «Шаблоний метод»?

Зафіксувати кістяк алгоритму в базовому класі, а специфічні кроки залишити для перевизначення в підкласах; шаблон визначає послідовність дій і не обов’язково створює нові об’єкти.

11.Нарисуйте структуру шаблону «Шаблоний метод».



12.Які класи входять в шаблон «Шаблоний метод», та яка між ними взаємодія?

Базовий клас містить загальний алгоритм і виклики «гачків»/віртуальних методів; підкласи перевизначають ці методи, надаючи конкретну поведінку, тоді як

послідовність кроків залишається в базі.

13.Чим відрізняється шаблон «Шаблонний метод» від «Фабричного методу»?

Попри схожість ідеї наслідування, «Шаблонний метод» призначений для покрокового визначення конкретного алгоритму (послідовності дій), тоді як «Фабричний метод» зосереджений на створенні об’єктів.

14.Яку функціональність додає шаблон «Міст»?

Можливість незалежно варіювати та поєднувати абстракції й реалізації (напр., різні фігури х різні драйвери відображення), що підвищує гнучкість і спрощує супровід без роздування ієрархій.

Висновок

У цій лабораторній роботі я опанував ключові ідеї шаблонів Mediator, Facade, Bridge та Template Method, та було застосовано шаблон Template Method у проєкті FTP-серверу, що дозволило уніфікувати виконання команд і підвищити зрозумілість архітектури.

Єдиний шаблон виконання команд спрощує додавання нових можливостей FTP-сервера (нових команд, перевірок, логування): можливо менше дублювати логіку авторизації й валідацій, а це скорочує терміни виведення нових функцій.