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

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8

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 «Composite», «Flyweight» (Пристосуванець), «Interpreter», «Visitor» 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 «Visitor»

Призначення: Шаблон відвідувач дозволяє вказувати операції над елементами без зміни структури конкретних елементів. Таким чином вкрай зручно додавати нові операції, проте дуже важко додавати нові елементи в ієрархію (необхідно додавати відповідні методи для обробки їх відвідувань в кожного відвідувача).

Даний шаблон дозволяє групувати однотипні операції, що застосовуються над різнотипними об'єктами.

Проблема: Ви розробляєте онлайн-корзину інтернет магазина. Товари які представлені в магазині є різних типів, наприклад, електроніка, міцні напої, домашня хімія.

Логіка роботи з товарами в корзині є різна, наприклад, розрахунок вартості, формування замовлення.

Ми можемо всі ці методи зробити в товарах, але тоді ми ускладнюємо товари і змішуємо логіку (розрахунок вартості) з даними (товаром та його кількістю).

Якщо ми в подальшому необхідно буде добавити ще логіку розрахунку вартості з врахуванням знижки, то потрібно буде добавити ще цю логіку до товарів. А якщо буде ще сезонна знижка, то ми знову будемо добавляти нову логіку до класів товарів.

Рішення: Основна ідея патерна «Відвідувач» це рознести логіку і дані в різні класи та ієрархії. Якщо так зробити для нашої онлайн-корзини, то в класі відвідувача ми маємо функції для обрахунку логіки для кожного типу, а об'єкти в корзині знають свій тип, отримують екземпляр відвідувача і в нього викликають метод відповідно до свого типу. В результаті ми робимо різні відвідувачі для розрахунку вартості: один для звичайних розрахунків, інший для розрахунку вартості зі знижкою, ще один для розрахунку сезонних знижок.

За рахунок того, що логіка відокремлена від наших товарів в корзині ми можемо реалізовувати за необхідності нові класи відвідувачі, а класи товарів та і корзини, в цілому, змінюватися не будуть.

Якщо розвивати далі, то можна зробити і клас відвідувача, який буде формувати замовлення з товарів в корзині в залежності від продавців і можливих варіантів доставки. Це дозволить формувати, наприклад, не одне замовлення, а два одна з самовивозом з магазину, а інше з доставкою Новою Поштою.

Приклад з життя: Прикладом може служити написання компілятора. Припустимо, існують різні об'єкти в синтаксисі мови програмування: виклики методів і умовні вирази. Компліятор перед генерацією коду повинен обійти всі вирази (і виклики методів, і умовні вирази) і перевірити безпеку типів, після чого згенерувати відповідний код. Відповідно буде два відвідувачі – для перевірки безпеки типів і для генерації коду. У кожного з них буде по 2 методи – для викликів методів і для умовних операцій. Таким чином при необхідності додавання нових кроків компіляції досить буде визначити нового «відвідувача» і викликати його у відповідний час.

Хід роботи

Діаграма класів

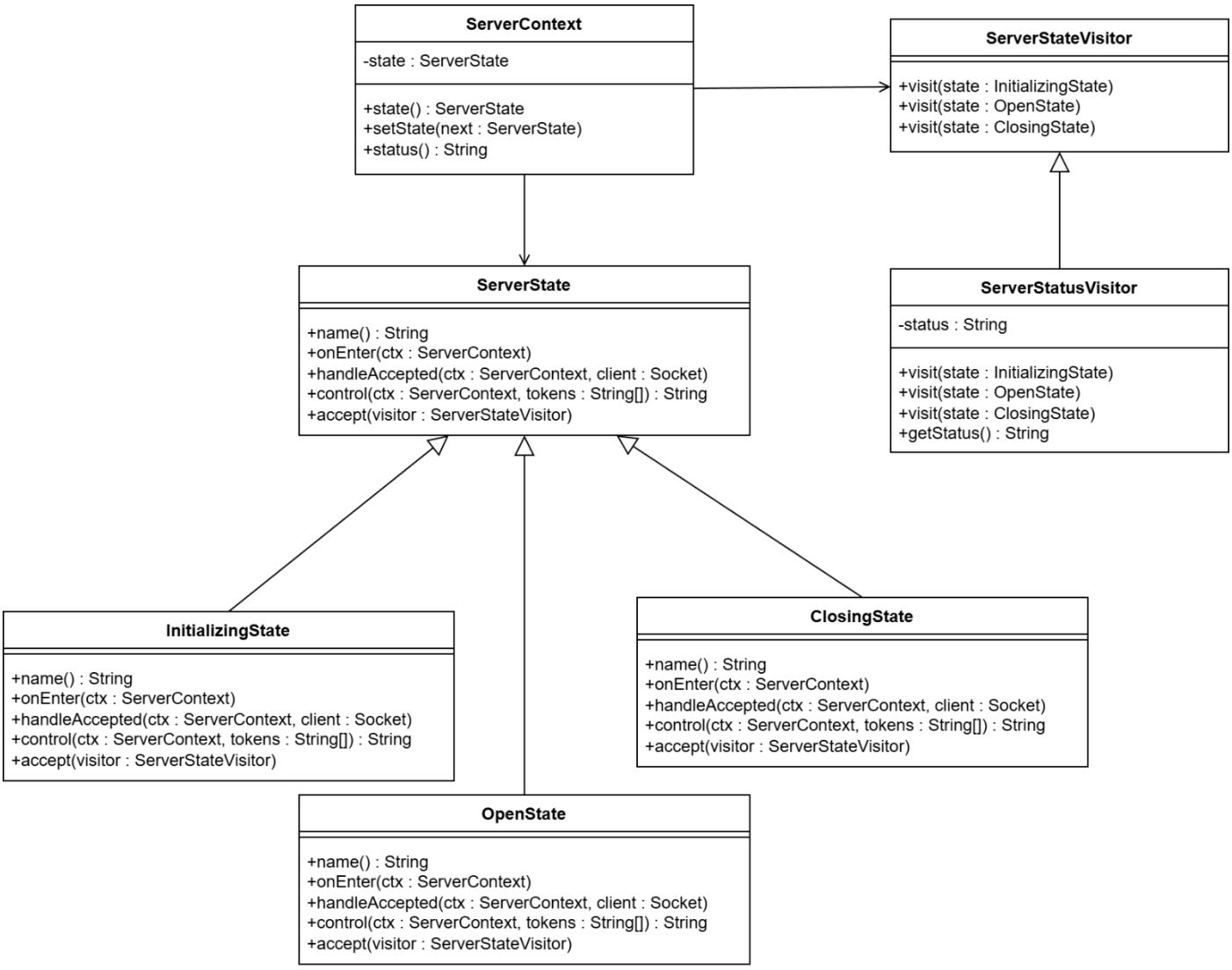


Рис 1. Патерн «Visitor» у FTP-сервері.

Пояснення діаграми классів

ServerContext – контекст всього сервера й клієнт патерну Visitor. Містить поле -state : ServerState з поточним станом, дає до нього доступ через state() і дозволяє його змінювати через setState(next : ServerState). Метод status() не запитує стан напряму, а делегує побудову текстового статусу відвідувачу: створює ServerStatusVisitor, викликає state.accept(visitor) і потім бере результат через getStatus(). Таким чином, логіка «як перетворювати стан у рядок» винесена з контексту в окремий об’єкт-відвідувач.

ServerState – інтерфейс «елемента», над яким працює Visitor. Описує спільний контракт для всіх станів сервера: name() повертає ім’я стану; onEnter(ctx) виконує ініціалізацію при вході в стан; handleAccepted(ctx, client) обробляє нове підключення; control(ctx, tokens) – команди керування станом. Ключовий для патерну метод accept(visitor : ServerStateVisitor) – «точка входу» відвідувача, через яку конкретний стан передає себе у відповідний visit(…).

InitializingState / **OpenState** / **ClosingState** – конкретні «елементи» (ConcreteElement) патерну Visitor і водночас конкретні стани сервера. Усі наслідують ServerState,

реалізують поведінку для своїх фаз (що робити при підключенні, які команди керування приймати) і перевизначають accept(visitor : ServerStateVisitor), де викликають відповідний метод відвідувача (visitor.visit(this)). Завдяки цьому нові операції над станами можна додавати через нові реалізації ServerStateVisitor, не змінюючи самі стани.

ServerStateVisitor – інтерфейс «відвідувача». Оголошує перевантажені методи visit(state : InitializingState), visit(state : OpenState), visit(state : ClosingState) – по одному для кожного конкретного стану. Саме так Visitor патерн досягає подвійної диспетчеризації: конкретний тип стану визначається під час виклику accept, а конкретний тип відвідувача – під час створення реалізації цього інтерфейсу.

ServerStatusVisitor – конкретний відвідувач (ConcreteVisitor). Містить поле -status : String, у яке записує результат обробки стану. У кожному з методів visit(…) він, спираючись на конкретний тип стану, формує відповідний текстовий статус (наприклад, "STATE OPEN" або "STATE INITIALIZING"), а метод getStatus() повертає побудований рядок. Таким чином, задача «як описати поточний стан сервера текстом» інкапсульована у Visitor й відділена і від ServerContext, і від самих класів станів.

Вихідний код

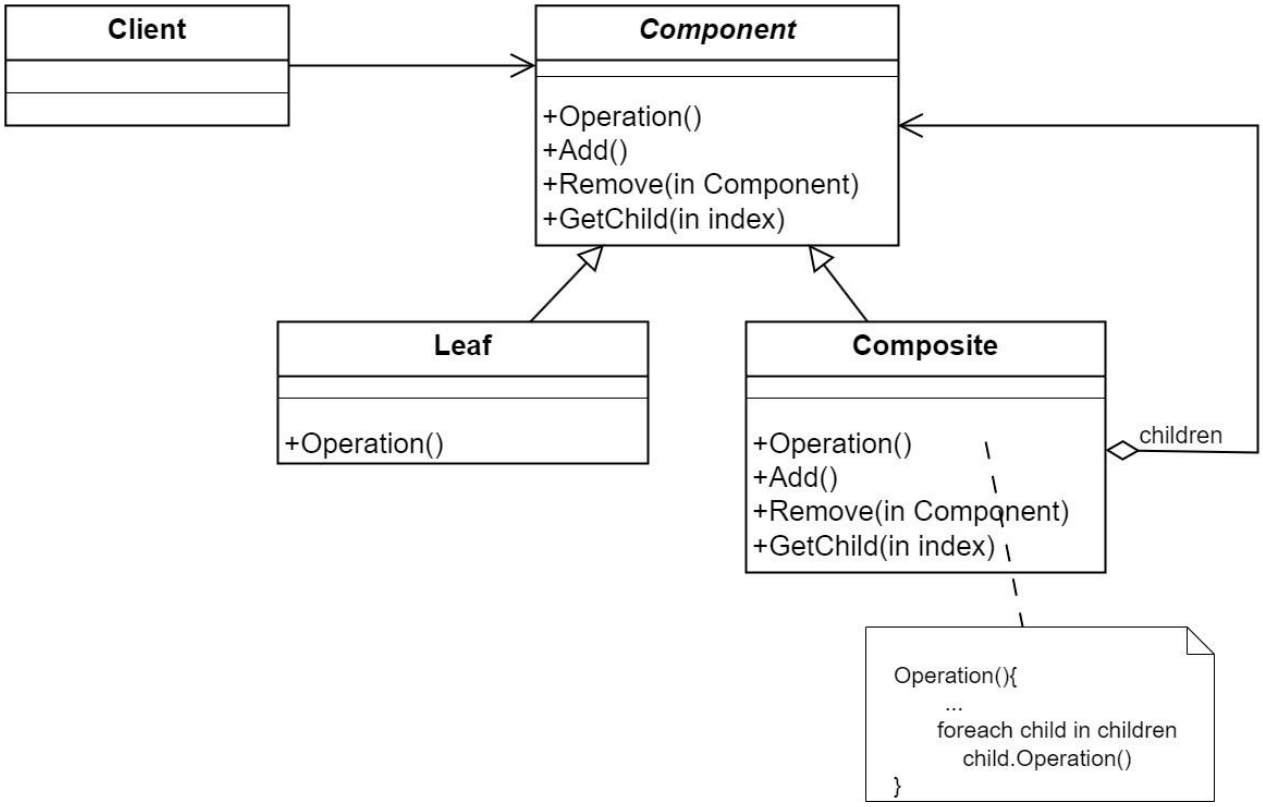
https://github.com/GlebTiKsTRPZ/la8

Відповіді на питання до лабораторної роботи

1. Яке призначення шаблону «Композит»?

Використовувати деревоподібну структуру «частина–ціле», щоб однаково обробляти окремі об’єкти й складені об’єкти з вкладеністю.

2. Нарисуйте структуру шаблону «Композит».



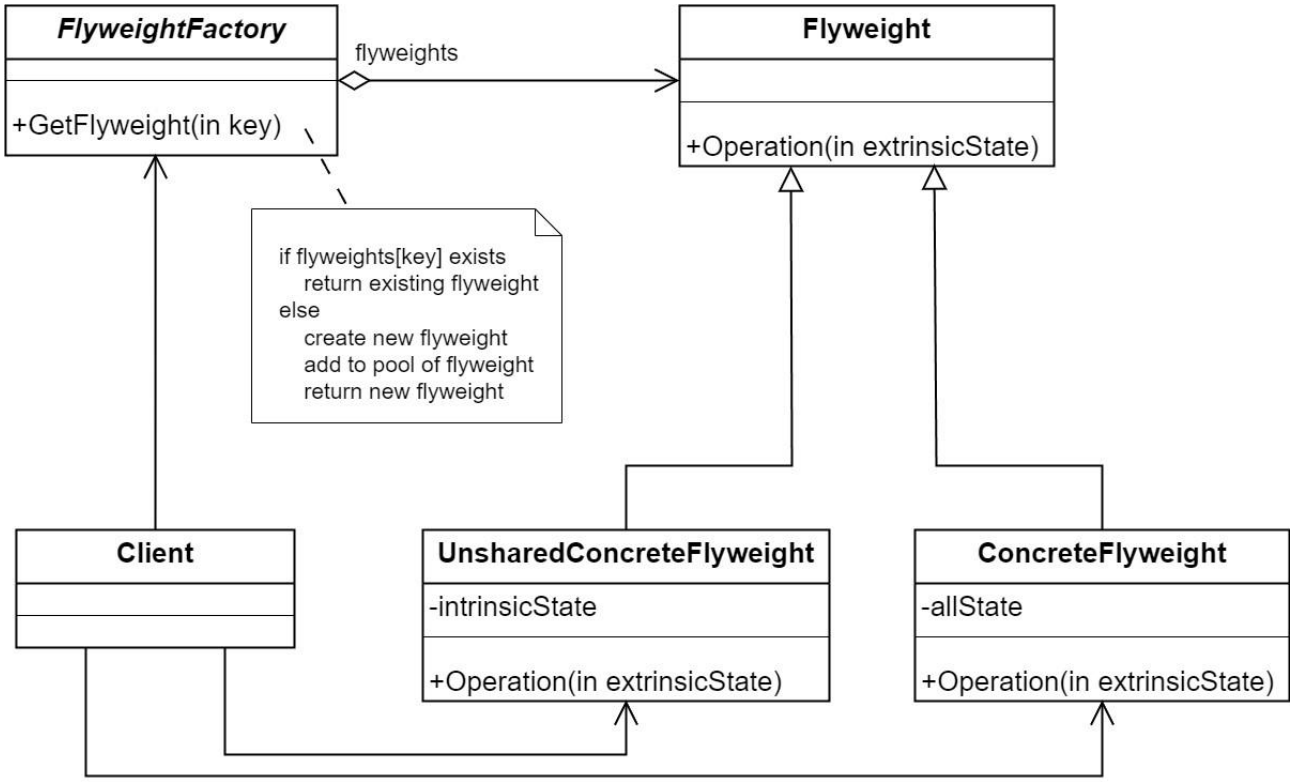
3. Які класи входять в шаблон «Композит», та яка між ними взаємодія?

Є спільний інтерфейс ITask, від якого наслідуються Feature, Userstory і Task; Feature та Userstory – складні об’єкти, що містять колекції ITask, а Task – «лист» без дочірніх; усі реалізують метод GetEstimatedPoints(), а клієнтський код працює тільки з ITask і викликає цей метод, не знаючи, чи є в об’єкта діти.

4. Яке призначення шаблону «Легковаговик»?

Зменшити кількість об’єктів у програмі, розділяючи один поділюваний об’єкт між багатьма місцями, коли потрібно багато однакових сутностей, і таким чином економити пам’ять.

5. Нарисуйте структуру шаблону «Легковаговик».



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

Є поділюваний об’єкт-легковаговик з внутрішнім станом (спільні дані, напр. код букви) і численні об’єкти контексту, які тримають зовнішній стан (рядок, стовпчик тощо) і при виклику операцій передають його легковаговику; один легковаговик таким чином використовується багатьма контекстами.

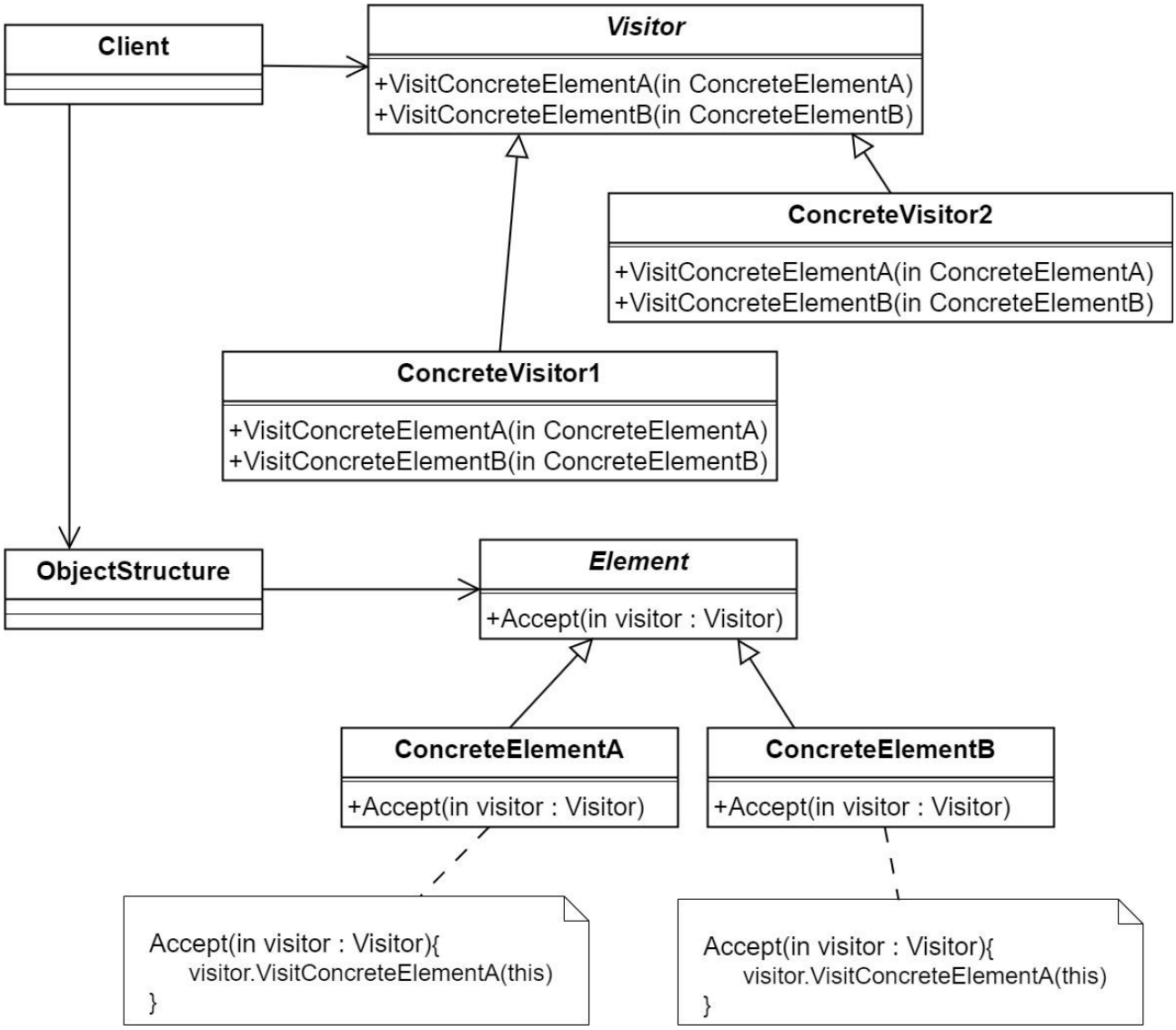
7. Яке призначення шаблону «Інтерпретатор»?

Подати граматику мови й інтерпретатор у вигляді абстрактного синтаксичного дерева з термінальними та нетермінальними виразами, які рекурсивно інтерпретуються в заданому контексті, щоб гнучко змінювати й розширювати правила мови.

8. Яке призначення шаблону «Відвідувач»?

Дозволити задавати нові операції над елементами ієрархії без зміни їхніх класів, винісши логіку обробки в окремі класи-відвідувачі та групуючи однотипні операції над різними типами об’єктів.

9. Нарисуйте структуру шаблону «Відвідувач».



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

Є класи-елементи (у прикладі – різні типи товарів у корзині) і базовий клас/інтерфейс відвідувача з методами для кожного типу елемента; конкретні відвідувачі реалізують різні варіанти логіки (звичайний розрахунок, зі знижкою, сезонні знижки тощо), елементи «знають свій тип», приймають відвідувача й викликають у нього відповідний метод, а логіка при цьому відділена від даних товарів.

Висновок

У цій лабораторній роботі реалізовано патерн «Visitor» для ієрархії станів FTP-сервера: інтерфейс ServerState доповнено методом accept(ServerStateVisitor), конкретні стани InitializingState, OpenState та ClosingState виступають елементами, а інтерфейс ServerStateVisitor разом із класом ServerStatusVisitor інкапсулюють операцію побудови текстового статусу сервера, що дозволило відокремити логіку обробки станів від їх структури й спростило подальше розширення функціональності без зміни коду самих станів.

Таке винесення логіки у «відвідувачів» означає, що можна гнучко розширювати моніторинг і аналітику роботи FTP-сервера: легко додавати нові формати статусів для логів, дашбордів чи зовнішніх систем моніторингу, не торкаючись критичного коду обробки з’єднань, що знижує ризики інцидентів та покращує спостережуваність сервісу.