

1. Идея решения

Структура проекта

Для соблюдения принципов High Cohesion и Low Coupling решение будет разбито на несколько слоев:

- A) Доменный слой – содержит основные сущности.
- B) Сервисный слой – содержит бизнес-логику.
- C) Инфраструктурный слой – для работы с базой данных, импортом/экспортом.
- D) Пользовательский слой – для взаимодействия с пользователем через консоль.

Паттерны GoF

Порождающие:

- A) Фабрика – для создания объектов и введения ограничений (например, не допускается Operation с отрицательным amount). Реализовано в DomainFactory.

Структурные:

- A) Фасад – для работы с Category, изменения доменных объектов. Реализовано в BankAccountFacade, CategoryFacade, OperationFacade, AnalyticsFacade.
- B) Прокси – для кэширования запросов к базе данных. Реализовано в DataProxy.

Поведенческие:

- A) Команда + Декоратор – пользовательские запросы передаются в виде команд, которые можно оборачивать в декораторы. Реализовано в ICommand, AddOperationCommand, ImportDataCommand... и CommandTimerDecorator.
- B) Шаблонный метод – для импорта данных различных форматов с общим алгоритмом обработки данных. Реализовано в DataImporter.
- C) Посетитель – для экспорта данных в некоторый формат обходит классы доменной модели и применяет к ним форматирующие алгоритмы. Реализовано в DataExporter.
- D) Состояние – используется для класса BankAccount. Описывает 2 состояния счета: счет открыт или закрыт (клиент отказался от счета, его больше нельзя использовать). Реализован в BankAccount.

Принципы SOLID и GRASP

SOLID:

- S) Принцип единственной ответственности. Каждый класс или модуль отвечает за свою конкретную задачу:
 - a. BankAccount отвечает только за хранение данных счета
 - b. Operation представляет только операцию (доход или расход) и её атрибуты (сумма, дата, категория)
- O) Принцип открытости/закрытости. Модули открыты для расширения, но закрыты для модификации:
 - a. Поддержка новых форматов данных (json, csv, ...) возможна без модификации DataImporter (он просто применяет любой переданных алгоритм для парсинга)

- L) Принцип подстановки Лисков. Подклассы должны быть взаимозаменяемыми с базовыми классами:
 - a. В проекте принцип Лисков негде применить, так как не создаются классы-наследники от не абстрактных классов. В любом случае, принцип не нарушается.
- I) Принцип разделения интерфейсов. Клиент не должен зависеть от методов, которые он не использует:
 - a. Интерфейсы для различных сервисов разделены по функциональности. Например, интерфейс для работы со счетами содержит только методы, относящиеся к управлению счетом.
- D) Принцип инверсии зависимостей. Модули верхнего уровня не должны зависеть от модулей нижнего уровня, а оба уровня должны зависеть от абстракций:
 - a. Сервисные классы и фасады взаимодействуют с доменными объектами и репозиториями через интерфейсы (например, IOperationService или IBankAccountRepository), что позволяет легко подменять реализации при изменениях в инфраструктуре или при тестировании.

GRASP:

- A) High Cohesion (Высокая сцепленность). Каждый модуль должен иметь четко определённую и узкую область ответственности:
 - a. Доменные классы (BankAccount, Category, Operation) содержат только данные и базовую бизнес-логику, связанную непосредственно с их сущностью.
 - b. Сервисные и фасадные классы сфокусированы на выполнении конкретных задач (например, аналитика или управление операциями) без смешения с другими обязанностями.
- B) Low Coupling (Низкое связывание). Компоненты системы должны иметь минимальные зависимости друг от друга, что упрощает внесение изменений и повторное использование кода:
 - a. Взаимодействие между модулями происходит через абстракции и интерфейсы, а не через прямые ссылки на конкретные классы.
 - b. Паттерн Фабрика централизует создание доменных объектов, что помогает избежать дублирования валидационной логики и снижает зависимость от конкретных реализаций.