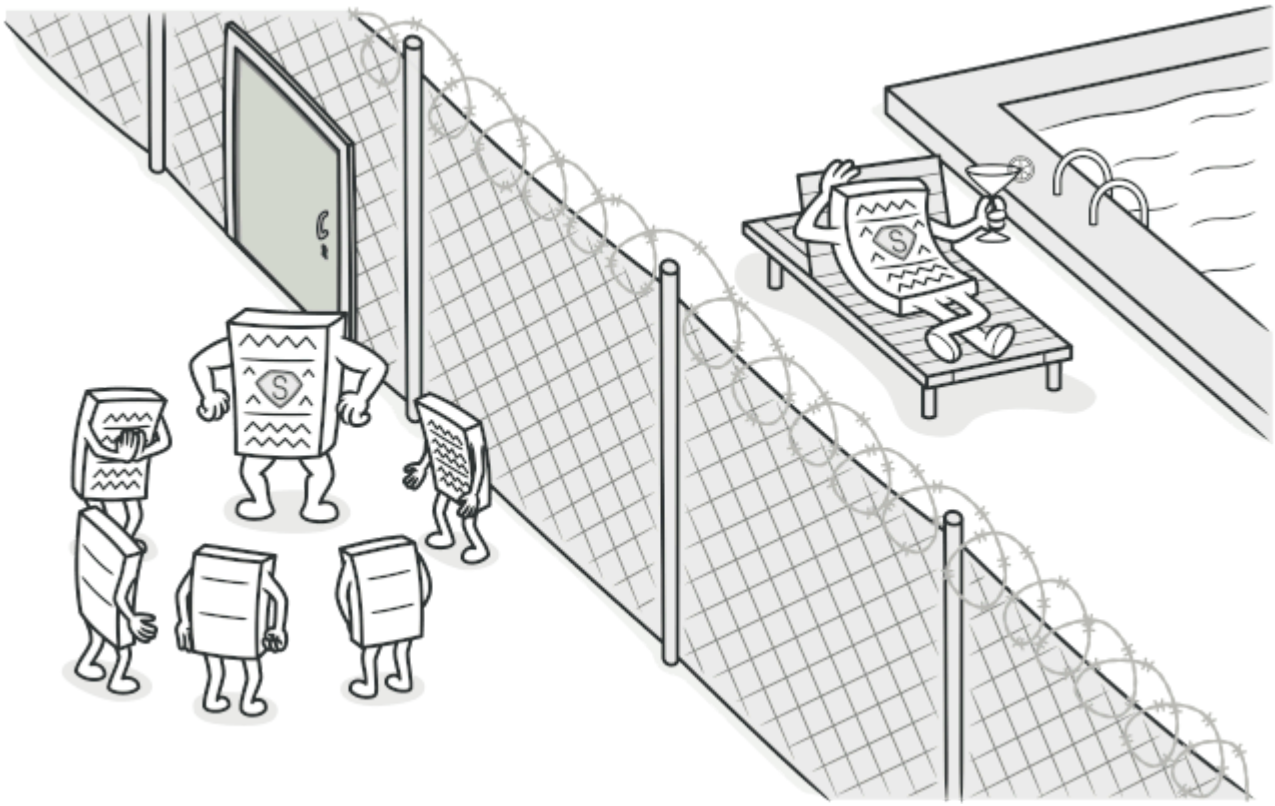
Заместитель

Также известен как: Proxy

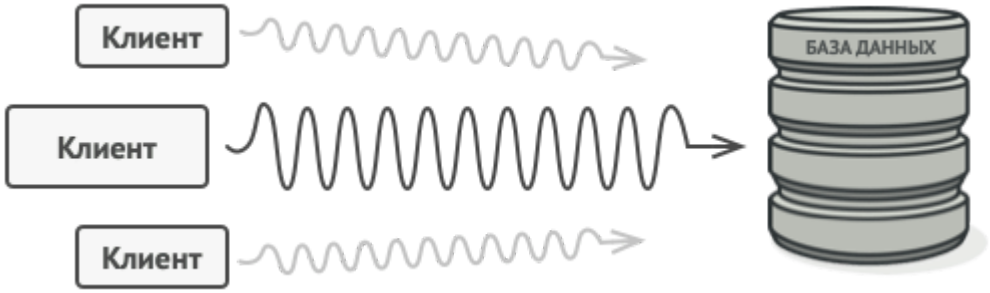
Суть паттерна

Заместитель — это структурный паттерн проектирования, который позволяет подставлять вместо реальных объектов специальные объекты-заменители. Эти объекты перехватывают вызовы к оригинальному объекту, позволяя сделать что-то *до* или *после* передачи вызова оригиналу.



Проблема

внешний ресурсоёмкий объект, который нужен не все время, а изредка.



Запросы к базе данных могут быть очень медленными.

Мы могли бы создавать этот объект не в самом начале программы, а только тогда, когда он кому-то реально понадобится. Каждый клиент объекта получил бы некий код отложенной инициализации. Но, вероятно, это привело бы к множественному дублированию кода.

В идеале, этот код хотелось бы поместить прямо в служебный класс, но это не всегда возможно. Например, код класса может находиться в закрытой сторонней библиотеке.

😊 Решение

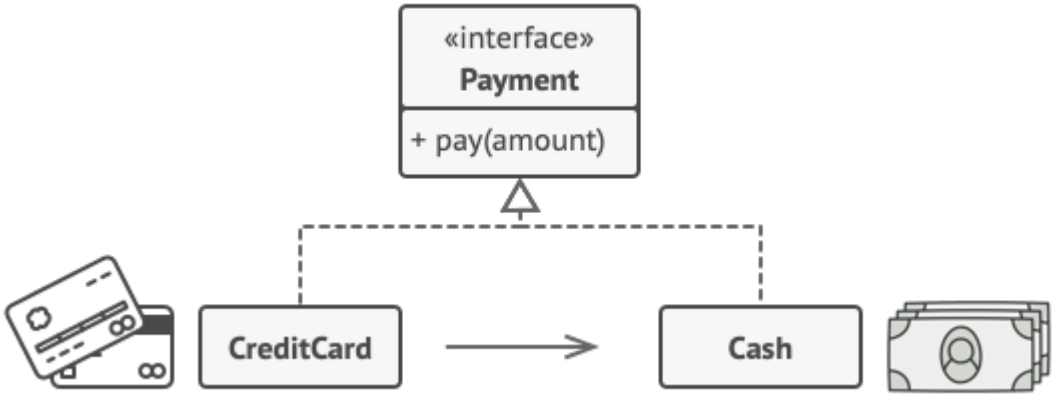
Паттерн Заместитель предлагает создать новый класс-дублёр, имеющий тот же интерфейс, что и оригинальный служебный объект. При получении запроса от клиента объект-заместитель сам бы создавал экземпляр служебного объекта и переадресовывал бы ему всю реальную работу.

Заместитель «притворяется» базой данных, ускоряя работу за счёт ленивой инициализации и кеширования повторяющихся запросов.

Но в чём же здесь польза? Вы могли бы поместить в класс заместителя какую-то промежуточную логику, которая выполнялась бы до (или после) вызовов этих же методов в

передать в любой код, ожидающий сервисный объект.

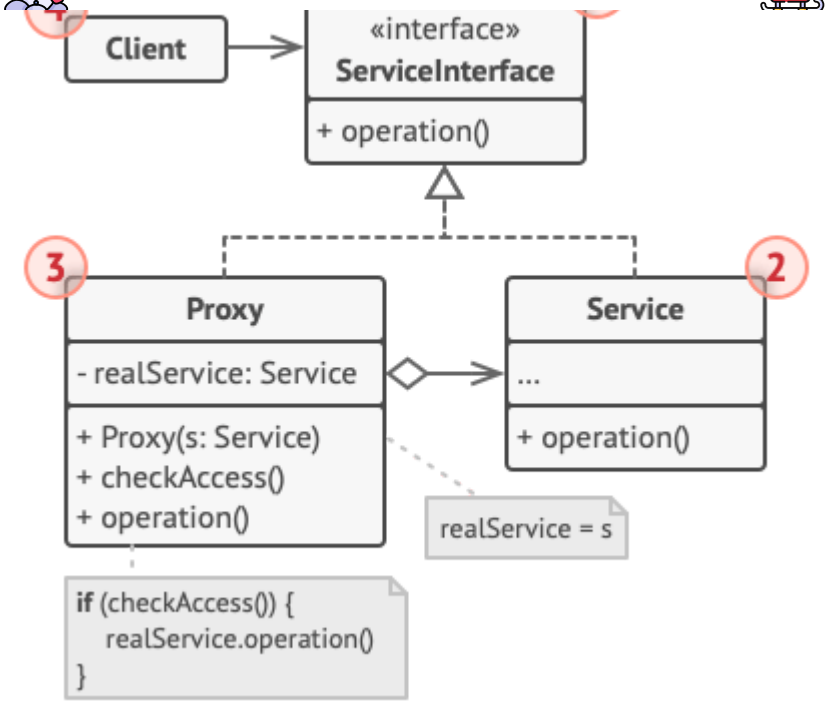
Аналогия из жизни



Платёжной картой можно расплачиваться, как и наличными.

Платёжная карточка — это заместитель пачки наличных. И карточка, и наличные имеют общий интерфейс — ими можно оплачивать товары. Для покупателя польза в том, что не надо таскать с собой тонны наличных, а владелец магазина рад, что ему не нужно делать дорогостоящую инкассацию наличности в банк — деньги поступают к нему на счёт напрямую.

Структура



1. **Интерфейс сервиса** определяет общий интерфейс для сервиса и заместителя. Благодаря этому, объект заместителя можно использовать там, где ожидается объект сервиса.

2. **Сервис** содержит полезную бизнес-логику.

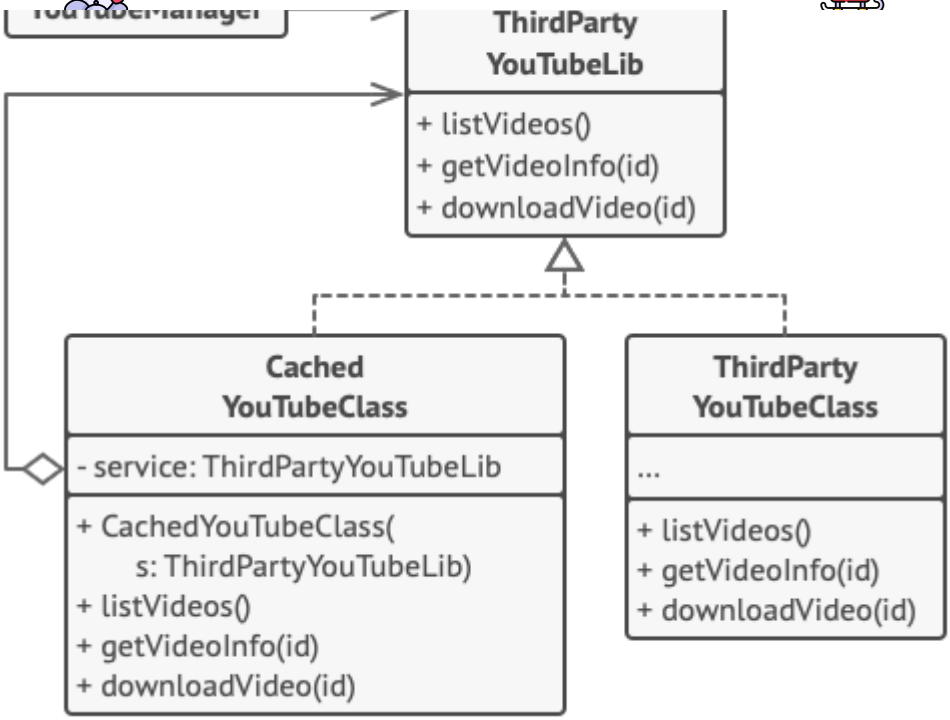
3. **Заместитель** хранит ссылку на объект сервиса. После того как заместитель заканчивает свою работу (например, инициализацию, логирование, защиту или другое), он передаёт вызовы вложенному сервису.

   Заместитель может сам отвечать за создание и удаление объекта сервиса.

4. **Клиент** работает с объектами через интерфейс сервиса. Благодаря этому, его можно «одурачить», подменив объект сервиса объектом заместителя.

Псевдокод

В этом примере **Заместитель** помогает добавить в программу механизм ленивой инициализации и кеширования результатов работы библиотеки интеграции с YouTube.



Пример кеширования результатов работы реального сервиса с помощью заместителя.

Оригинальный объект начинал загрузку по сети, даже если пользователь запрашивал одно и то же видео. Заместитель же загружает видео только один раз, используя для этого служебный объект, но в остальных случаях возвращает закешированный файл.

```
// Интерфейс удалённого сервиса.
interface ThirdPartyYouTubeLib is
    method listVideos()
    method getVideoInfo(id)
    method downloadVideo(id)

// Конкретная реализация сервиса. Методы этого класса
// запрашивают у YouTube различную информацию. Скорость запроса
// зависит не только от качества интернет-канала пользователя,
// но и от состояния самого YouTube. Значит, чем больше будет
// вызовов к сервису, тем менее отзывчивой станет программа.
class ThirdPartyYouTubeClass implements ThirdPartyYouTubeLib is
    method listVideos() is
        // Получить список видеороликов с помощью API YouTube.

    method getVideoInfo(id) is
        // Получить детальную информацию о каком-то видеоролике.

    method downloadVideo(id) is
        // Скачать видео с YouTube.

// С другой стороны, можно кешировать запросы к YouTube и не
// повторять их какое-то время, пока кеш не устареет. Но внести
```

```
// кеширования в отдельный класс-обёртку. Он будет делегировать
// запросы к сервисному объекту, только если нужно
// непосредственно выслать запрос.
class CachedYouTubeClass implements ThirdPartyYouTubeLib is
    private field service: ThirdPartyYouTubeLib
    private field listCache, videoCache
    field needReset

    constructor CachedYouTubeClass(service: ThirdPartyYouTubeLib) is
        this.service = service

    method listVideos() is
        if (listCache == null || needReset)
            listCache = service.listVideos()
        return listCache

    method getVideoInfo(id) is
        if (videoCache == null || needReset)
            videoCache = service.getVideoInfo(id)
        return videoCache

    method downloadVideo(id) is
        if (!downloadExists(id) || needReset)
            service.downloadVideo(id)

// Класс GUI, который использует сервисный объект. Вместо
// реального сервиса, мы подсунем ему объект-заместитель. Клиент
// ничего не заметит, так как заместитель имеет тот же
// интерфейс, что и сервис.
class YouTubeManager is
    protected field service: ThirdPartyYouTubeLib

    constructor YouTubeManager(service: ThirdPartyYouTubeLib) is
        this.service = service

    method renderVideoPage(id) is
        info = service.getVideoInfo(id)
        // Отобразить страницу видеоролика.

    method renderListPanel() is
        list = service.listVideos()
        // Отобразить список превьюшек видеороликов.

    method reactOnUserInput() is
        renderVideoPage()
        renderListPanel()

// Конфигурационная часть приложения создаёт и передаёт клиентам
// объект заместителя.
class Application is
```

```
YouTubeProxy = new CachedYouTubeClass(YouTubeService)
manager = new YouTubeManager(YouTubeProxy)
manager.reactOnUserInput()
```

Применимость

Ленивая инициализация (виртуальный прокси). Когда у вас есть тяжёлый объект, грузящий данные из файловой системы или базы данных.

Вместо того, чтобы грузить данные сразу после старта программы, можно сэкономить ресурсы и создать объект тогда, когда он действительно понадобится.

Защита доступа (защищающий прокси). Когда в программе есть разные типы пользователей, и вам хочется защищать объект от неавторизованного доступа. Например, если ваши объекты — это важная часть операционной системы, а пользователи — сторонние программы (хорошие или вредоносные).

Прокси может проверять доступ при каждом вызове и передавать выполнение служебному объекту, если доступ разрешён.

Локальный запуск сервиса (удалённый прокси). Когда настоящий сервисный объект находится на удалённом сервере.

В этом случае заместитель транслирует запросы клиента в вызовы по сети в протоколе, понятном удалённому сервису.

Логирование запросов (логирующий прокси). Когда требуется хранить историю обращений к сервисному объекту.

Заместитель может сохранять историю обращения клиента к сервисному объекту.

Кеширование объектов («умная» ссылка). Когда нужно кешировать результаты запросов клиентов и управлять их жизненным циклом.

отданы клиенту и остаются активными. Когда все ссылки освобождаются, можно будет освободить и сам сервисный объект (например, закрыть подключение к базе данных).

Кроме того, Заместитель может отслеживать, не менял ли клиент сервисный объект. Это позволит использовать объекты повторно и здóрово экономить ресурсы, особенно если речь идёт о больших прожорливых сервисах.

Шаги реализации

1. Определите интерфейс, который бы сделал заместитель и оригинальный объект взаимозаменяемыми.

2. Создайте класс заместителя. Он должен содержать ссылку на сервисный объект. Чаще всего, сервисный объект создаётся самим заместителем. В редких случаях заместитель получает готовый сервисный объект от клиента через конструктор.

3. Реализуйте методы заместителя в зависимости от его предназначения. В большинстве случаев, проделав какую-то полезную работу, методы заместителя должны передать запрос сервисному объекту.

4. Подумайте о введении фабрики, которая решала бы, какой из объектов создавать — заместитель или реальный сервисный объект. Но, с другой стороны, эта логика может быть помещена в создающий метод самого заместителя.

5. Подумайте, не реализовать ли вам ленивую инициализацию сервисного объекта при первом обращении клиента к методам заместителя.

Преимущества и недостатки

- ✓ Позволяет контролировать сервисный объект незаметно для клиента.
- ✓ Может работать, даже если сервисный объект ещё не создан.
- ✓ Может контролировать жизненный цикл служебного объекта.
- ✗ Усложняет код программы из-за введения дополнительных классов.
- ✗ Увеличивает время отклика от сервиса.

Отношения с другими паттернами

Используя **Заместитель**, интерфейс остается неизменным. Используя **Декоратор**, вы получаете доступ к объекту через расширенный интерфейс.

- **Фасад** похож на **Заместитель** тем, что замещает сложную подсистему и может сам её инициализировать. Но в отличие от *Фасада*, *Заместитель* имеет тот же интерфейс, что его служебный объект, благодаря чему их можно взаимозаменять.

- **Декоратор** и **Заместитель** имеют схожие структуры, но разные назначения. Они похожи тем, что оба построены на принципе композиции и делегируют работу другим объектам. Паттерны отличаются тем, что *Заместитель* сам управляет жизнью сервисного объекта, а обёртывание *Декораторов* контролируется клиентом.

</> Примеры реализации паттерна