

МОСТ

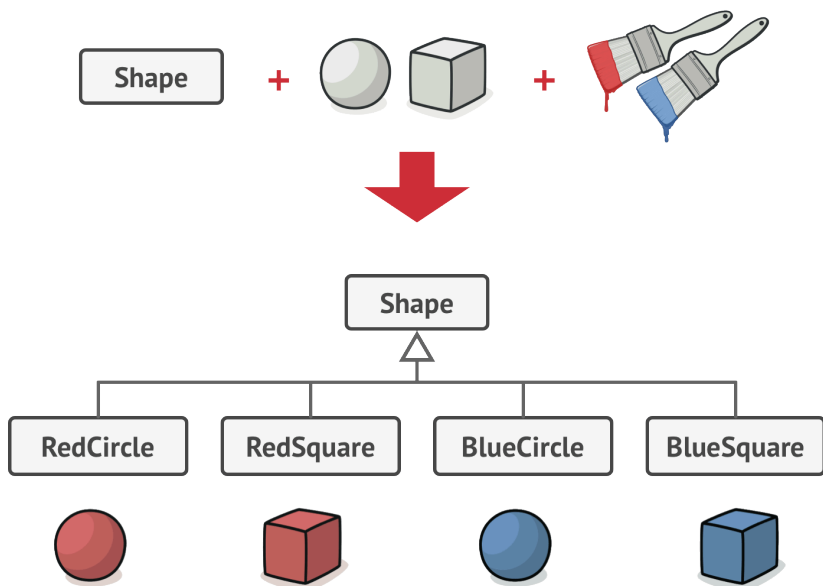
Также известен как: Bridge

Мост — это структурный паттерн проектирования, который разделяет один или несколько классов на две отдельные иерархии — абстракцию и реализацию, позволяя изменять их независимо друг от друга.

☹ Проблема

Абстракция? Реализация?! Звучит пугающе! Чтобы понять, о чём идёт речь, давайте разберём очень простой пример.

У вас есть класс геометрических фигур, который имеет подклассы Круг и Квадрат. Вы хотите расширить иерархию фигур по цвету, то есть иметь Красные и Синие фигуры. Но чтобы всё это объединить, вам придётся создать 4 комбинации подклассов вроде СиниеКруги и КрасныеКвадраты.



Количество подклассов растёт в геометрической прогрессии.

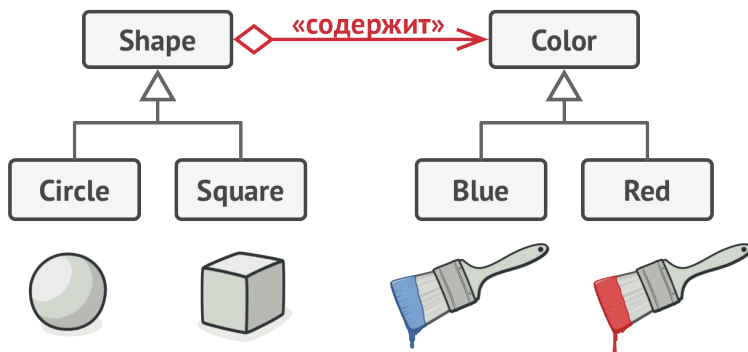
При добавлении новых видов фигур и цветов количество комбинаций будет расти в геометрической прогрессии. Чтобы добавить подкласс Треугольник, придётся создать

сразу два новых класса под каждый цвет. После этого новый цвет потребует создания уже трёх классов, для всех видов фигур. Чем дальше, тем хуже.

😊 Решение

Корень проблемы заключается в том, что мы пытаемся расширить классы сразу в двух независимых плоскостях — по виду и по цвету. Именно это приводит к разрастанию дерева классов.

Паттерн Мост предлагает заменить наследование делегированием. Для этого нужно выделить одну из таких «плоскостей» в отдельную иерархию и ссылаться на объект этой иерархии, вместо хранения его состояния и поведения внутри одного класса.



Размножение подклассов можно остановить, разбив классы на несколько иерархий.

Таким образом, мы можем сделать `Цвет` отдельным классом с подклассами `Красный` и `Синий`. Класс `Фигур` получит ссылку на объект `Цвета` и сможет делегировать ему работу, если потребуется. Такая связь и станет мостом между `Фигурами` и `Цветом`. При добавлении новых классов цветов, не потребуется трогать классы фигур и наоборот.

Абстракция и Реализация

Эти термины были введены в книге GoF¹ при описании Моста. На мой взгляд, они выглядят слишком академичными, делая описание паттерна сложнее, чем он есть на самом деле. Помня о примере с фигурами и цветами, давайте все же разберёмся, что имели в виду авторы паттерна.

Итак, «Абстракция» (или «интерфейс») — это образный слой управления чем-либо. Он не делает работу самостоятельно, а делегирует её слою «реализации» (иногда называемому «платформой»).

1. Gang of Four / «Банда четырёх». Авторы книги *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software* <https://refactoring.guru/ru/gof-book>.

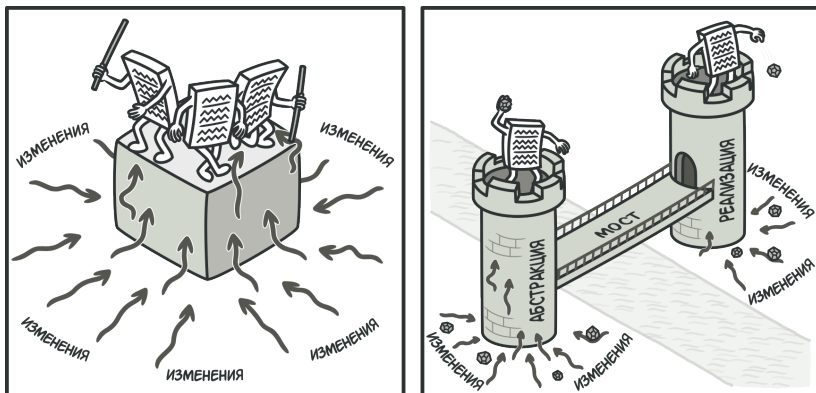
Только не путайте эти термины с *интерфейсами* или *абстрактными классами* из вашего языка программирования, это не одно и то же.

Если говорить о реальных программах, то абстракцией может выступать графический интерфейс программы, а реализацией — API, к которому интерфейс обращается по реакции на действия пользователя.

Вы можете развивать программу в двух разных направлениях:

- иметь несколько различных интерфейсов (например, для простых пользователей и администраторов).
- поддерживать много видов API (например, работать под Windows, Linux и MacOS).

Такая программа может выглядеть как один большой клубок кода, в котором намешаны условные операторы слоёв интерфейса и API операционных систем.

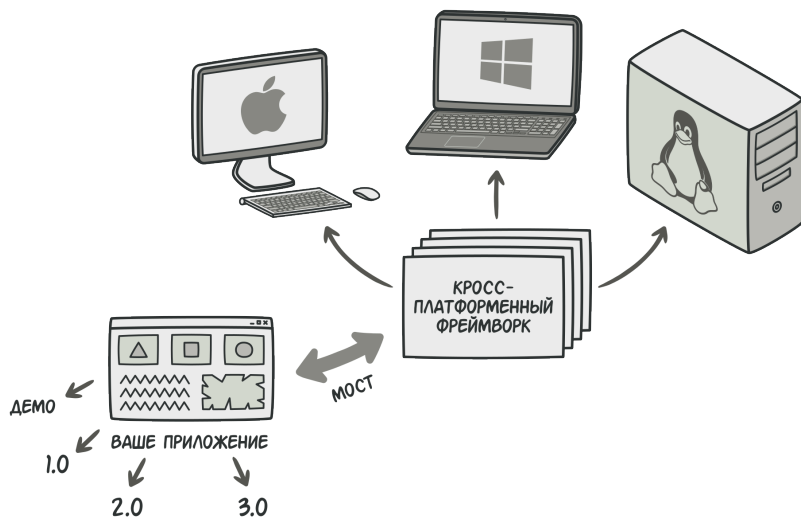


Когда изменения осаждают проект, легче отбиваться, если разделить монолитный код на части.

Вы можете попытаться структурировать этот хаос, создав для каждой вариаций интерфейса-платформы свои подклассы. Но такой подход приведёт к росту классов комбинаций, и с каждой новой платформой их будет всё больше.

Мы можем решить эту проблему, применив Мост. Паттерн предлагает распутать этот код, разделив его на две части:

- Абстракцию: слой GUI приложения.
- Реализацию: слой взаимодействия с операционной системой.

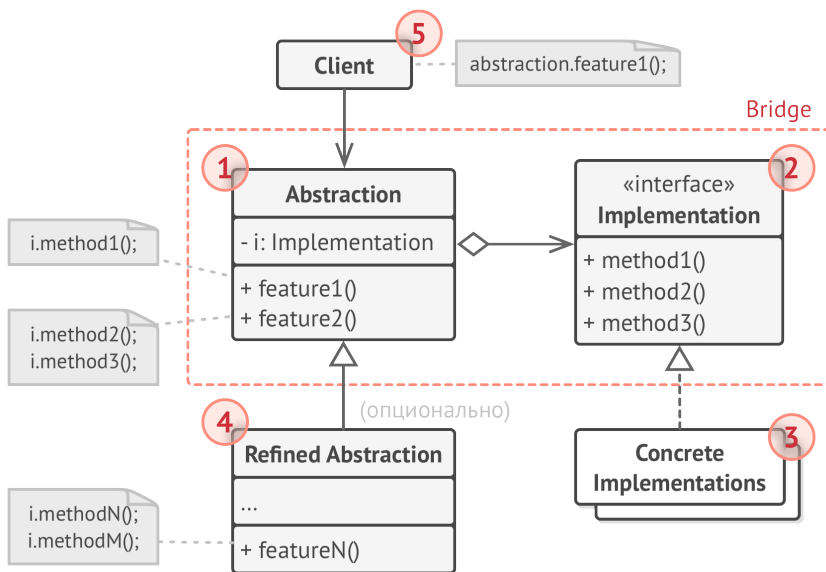


Один из вариантов кросс-платформенной архитектуры.

Абстракция будет делегировать работу одному из объектов-Реализаций. Реализации можно будет взаимозаменять, если все они будут иметь общий интерфейс.

Вы сможете изменять интерфейс приложения, не трогая низкоуровневый код работы с операционной системой. И наоборот, сможете добавить поддержку новой операционной системы, создав подкласс реализации, но не трогая классы абстракции.

Структура



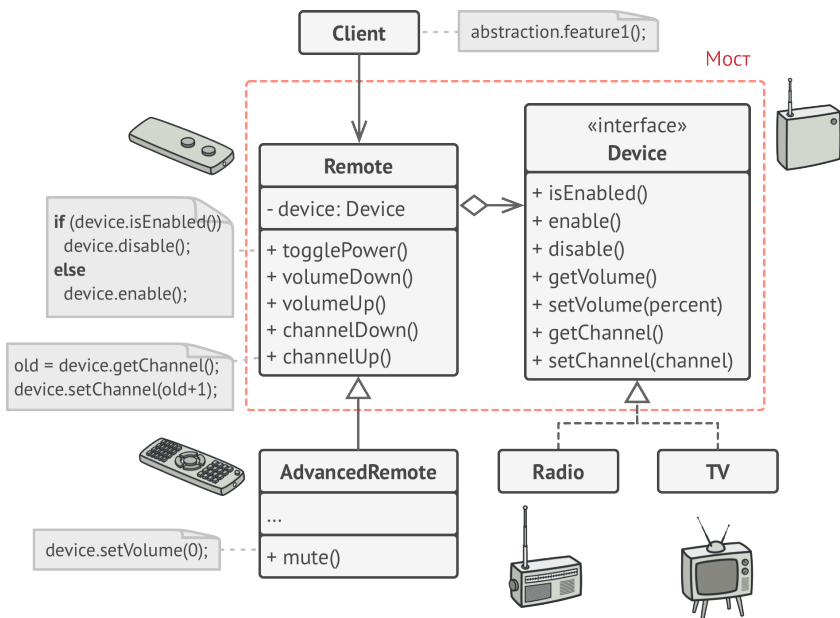
1. **Абстракция** содержит управляющую логику. Код абстракции делегирует реальную работу связанному объекту реализации.
2. **Реализация** задаёт общий интерфейс для всех реализаций. Все методы, которые здесь описаны, будут доступны из класса абстракции и его подклассов.

Интерфейсы абстракции и реализации могут как совпадать, так и быть совершенно разными. Но обычно, в реализации живут базовые операции, на которых строятся сложные операции абстракции.

3. **Конкретные Реализации** содержат платформо-зависимый код.
4. **Расширенные Абстракции** содержат различные вариации управляющей логики. Как и родитель, работает с реализациями только через общий интерфейс реализации.
5. **Клиент** работает только с объектами абстракции. Не считая первичного связывания абстракции с одной из реализаций, клиентский код не имеет прямого доступа к объектам реализации.

Псевдокод

В этом примере **Мост** разделяет монолитный код приборов и пультов на две части: приборы (выступают реализацией) и пульта управления ними (выступают абстракцией).



Пример разделения двух иерархий классов — приборов и пультов управления.

Класс пульта имеет ссылку на объект прибора, которым он управляет. Пульты работают с приборами через общий интерфейс. Это даёт возможность связать пульты с различными приборами.

Сами пульты можно развивать независимо от приборов. Для этого достаточно создать новый подкласс абстракции. Вы можете создать простой как простой пульт с двумя кнопками, так и более сложный пульт с тач-интерфейсом.

Клиентскому коду остаётся выбрать версию абстракции и реализации, с которым он хочет работать.

```

1  // Класс пультов имеет ссылку на устройство, которым
2  // управляет. Методы этого класса делегируют работу методам
3  // связанного устройства.
4  class Remote is
5      protected field device: Device
6      constructor Remote(device: Device) is
7          this.device = device
8      method togglePower() is
9          if (device.isEnabled()) then
10             device.disable()
11         else
12             device.enable()
13      method volumeDown() is
14          device.setVolume(device.getVolume() - 10)
15      method volumeUp() is
16          device.setVolume(device.getVolume() + 10)
17      method channelDown() is
18          device.setChannel(device.getChannel() - 1)
19      method channelUp() is
20          device.setChannel(device.getChannel() + 1)
21
22
23  // Вы можете расширять класс пультов не трогая
24  // код устройств.
25  class AdvancedRemote extends Remote is
26      method mute() is
27          device.setVolume(0)
28
29
30  // Все устройства имеют общий интерфейс. Поэтому с ними
31  // может работать любой пульт.
32  interface Device is
33      method isEnabled()
34      method enable()

```

```
35     method disable()
36     method getVolume()
37     method setVolume(percent)
38     method getChannel()
39     method setChannel(channel)
40
41
42 // Но каждое устройство имеет особую реализацию.
43 class Tv implements Device is
44     // ...
45
46 class Radio implements Device is
47     // ...
48
49
50 // Где-то в клиентском коде.
51 tv = new Tv()
52 remote = new Remote(tv)
53 remote.power()
54
55 radio = new Radio()
56 remote = new AdvancedRemote(radio)
```



Применимость



Когда вы хотите разделить монолитный класс, который содержит несколько различных реализаций какой-то функциональности (например, может работать с разными системами баз данных).

⚡ Чем больше класс, тем тяжелее разобраться в его коде, тем больше это затягивает разработку. Кроме того, изменения, вносимые в одну из реализаций, приводят к редактированию всего класса, что может привести к ошибкам.

Мост позволяет разделить монолитный класс на несколько отдельных иерархий. После этого вы можете менять их код независимо друг от друга. Это упрощает работу над кодом и уменьшает вероятность внесения ошибок.

✂ **Когда класс нужно расширять в двух независимых плоскостях.**

⚡ Мост предлагает выделить одну из таких плоскостей в отдельную иерархию классов, храня ссылку на один из её объектов в первоначальном классе.

✂ **Когда вы хотите, чтобы реализацию можно было бы изменять во время выполнения программы.**

⚡ Мост позволяет заменять реализацию даже во время выполнения программы, так как конкретная реализация не «вшита» в класс абстракции.

Кстати, из-за этого пункта Мост часто путают со Стратегией. Обратите внимания, что у Моста этот

пункт стоит на последнем месте по значимости, так как его главная задача — структурная.

✓ Шаги реализации

1. Определите, существует ли в ваших классах два непересекающихся измерения. Это может быть функциональность/платформа, предметная-область/инфраструктура, фронт-энд/бэк-энд или интерфейс/реализация.
2. Продумайте, какие операции будут нужны клиентам и опишите их в базовом классе *абстракции*.
3. Определите поведения доступные на всех платформах и выделите из них ту часть, которая будет нужна абстракции. На основании этого опишите общий интерфейс *реализации*.
4. Для каждой платформы создайте свой класс конкретной реализации. Все они должны следовать общему интерфейсу, который мы выделили перед этим.
5. Добавьте в класс абстракции ссылку на объект реализации. Реализуйте методы абстракции, делегируя основную работу связанному объекту реализации.
6. Если у вас есть несколько вариаций абстракции, создайте для каждой из них свой подкласс.

7. Клиент должен подать объект реализации в конструктор абстракции, чтобы связать их воедино. После этого он может свободно использовать объект абстракции, забыв о реализации.



Преимущества и недостатки

- ✓ Позволяет строить платформо-независимые программы.
- ✓ Скрывает лишние или опасные детали реализации от клиентского кода.
- ✓ Реализует *принцип открытости/закрытости*.
- ✗ Усложняет код программы за счёт дополнительных классов.



Отношения с другими паттернами

- **Мост** проектируют загодя, чтобы развивать большие части приложения отдельно друг от друга. **Адаптер** применяется постфактум, чтобы заставить несовместимые классы работать вместе.
- **Мост**, **Стратегия** и **Состояние** (а также слегка и **Адаптер**) имеют схожие структуры классов — все они построены на принципе «композиции», то есть делегирования работы другим объектам. Тем не менее, они отличаются тем, что решают разные проблемы. Помните, что паттерны — это не

только рецепт построения кода определённым образом, но и описание проблем, которые привели к данному решению.

- **Абстрактная фабрика** может работать совместно с **Мостом**. Это особенно полезно, если у вас есть абстракции, которые могут работать только с некоторыми из реализаций. В этом случае фабрика будет определять типы создаваемых абстракций и реализаций.
- Паттерн **Строитель** может быть построен в виде **Моста**: *директор* будет играть роль абстракции, а *строители* — реализации.