

Лекция 7: Структурные и порождающие шаблоны

Юрий Литвинов
yurii.litvinov@gmail.com

02.11.2017г

Паттерн “Фасад”

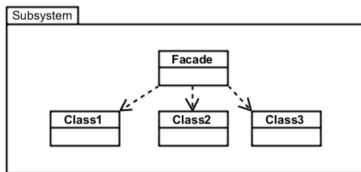
Facade

- ▶ Простой интерфейс к сложной системе
- ▶ Отделение подсистем от клиента и друг от друга
- ▶ Многоуровневая архитектура

“Фасад” (Facade), детали реализации

- ▶ Абстрактный Facade

- ▶ Существенно снижает связность клиента с подсистемой



- ▶ Открытые и закрытые классы подсистемы

- ▶ Пространства имён и пакеты помогают, но требуют дополнительных соглашений
 - ▶ Пространство имён details
 - ▶ Инкапсуляция целой подсистемы — это хорошо

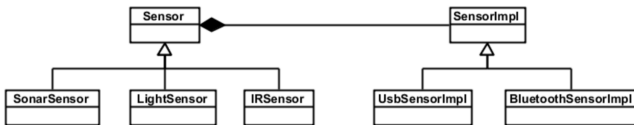
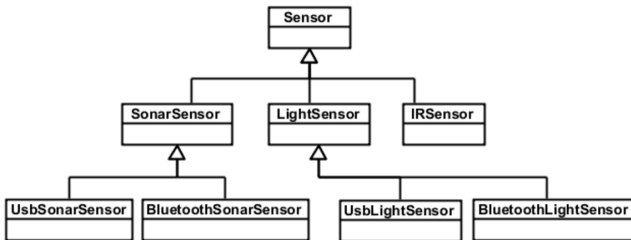
Паттерн “Мост” (Bridge)

Отделяет абстракцию от реализации

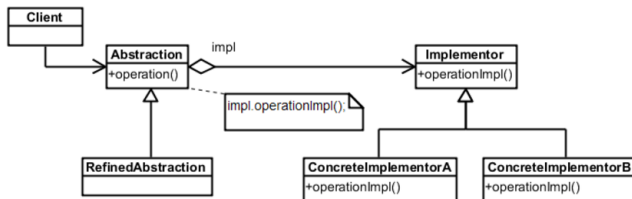
Пример:

- ▶ Есть система, интерпретирующая программы для роботов
- ▶ Есть класс *Sensor*, от которого наследуются *SonarSensor*, *LightSensor*, ...
- ▶ Связь с роботом может выполняться по USB или Bluetooth, а может быть, программа и вовсе исполняется на симуляторе
- ▶ Интерпретатор хочет работать с сенсорами, не заморачиваясь реализацией механизма связи
- ▶ Рабоче-крестьянская реализация — *USBLightSensor*, *BluetoothLightSensor*, *USBSonarSensor*, *BluetoothSonarSensor*, ...
- ▶ Число классов — произведение количества сенсоров и типов СВЯЗИ

“Мост”, пример



“Мост”, общая схема



- ▶ *Abstraction* — определяет интерфейс абстракции, хранит ссылку на реализацию
- ▶ *RefinedAbstraction* — расширяет интерфейс абстракции, делает полезную работу, используя реализацию
- ▶ *Implementor* — определяет интерфейс реализации, в котором абстракции предоставляются низкоуровневые операции
- ▶ *ConcreteImplementor* — предоставляет конкретную реализацию **Implementor**

Когда применять

- ▶ Когда хочется разделить абстракцию и реализацию, например, когда реализацию можно выбирать во время компиляции или во время выполнения
 - ▶ “Стратегия”, “Прокси”
- ▶ Когда абстракция и реализация должны расширяться новыми подклассами
- ▶ Когда хочется разделить одну реализацию между несколькими объектами
 - ▶ Как copy-on-write в строках

Тонкости реализации

Создание правильного Implementor-a

- ▶ Самой абстракцией в конструкторе, в зависимости от переданных параметров
 - ▶ Как вариант — выбор реализации по умолчанию и замена её по ходу работы
- ▶ Принимать реализацию извне (как параметр конструктора, или, реже, как значение в сеттер)
- ▶ Фабрика/фабричный метод
 - ▶ Позволяет спрятать платформозависимые реализации, чтобы не зависеть от них всех при сборке

Pointer To Implementation (PImpl)

Вырожденный мост для C++, когда “абстракция” имеет ровно одну реализацию, часто полностью дублирующую её интерфейс
Зачем: чтобы клиенты класса не зависели при сборке от его реализации

- ▶ Позитивно сказывается на времени компиляции программ на C++
- ▶ Позволяет менять реализацию независимо
 - ▶ Сохраняя бинарную совместимость

Как: предварительное объявление класса-реализации, полное определение — в .cpp-файле вместе с методами абстракции
Часто используется в реализации библиотек (например, Qt)

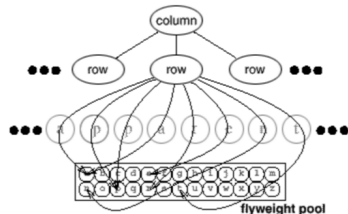
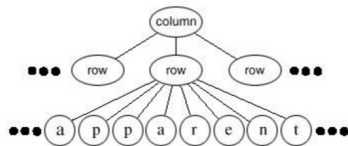
Паттерн “Приспособленец” (Flyweight)

Предназначается для эффективной поддержки множества мелких объектов

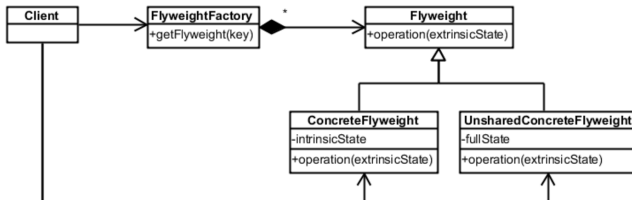
Пример:

- ▶ Есть текстовый редактор
- ▶ Хочется работать с каждым символом как с объектом
 - ▶ Единообразие алгоритмов форматирования и внутренней структуры документа
 - ▶ Более красивая и ООПшная реализация
 - ▶ Паттерн “Компоновщик”, структура “Символ” → “Строка” → “Страница”
- ▶ Наивная реализация привела бы к чрезмерной расточительности по времени работы и по памяти, потому что документы с миллионами символов не редкость

“Приспособленец”, пример

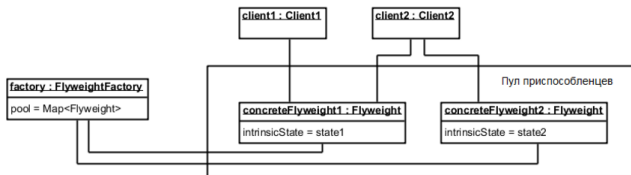


“Приспособленец”, общая схема



- ▶ *Flyweight* — определяет интерфейс, через который приспособленцы могут получать внешнее состояние
- ▶ *ConcreteFlyweight* — реализует интерфейс *Flyweight* и может иметь внутреннее состояние, не зависит от контекста
- ▶ *UnsharedConcreteFlyweight* — неразделяемый “приспособленец”, хранящий всё состояние в себе, бывает нужен, чтобы собирать иерархические структуры из *Flyweight*-ов (“Компоновщик”)
- ▶ *FlyweightFactory* — содержит пул приспособленцев, создаёт их и управляет их жизнью

“Приспособленец”, диаграмма объектов



- ▶ Клиенты могут быть разных типов
- ▶ Клиенты могут разделять приспособленцев
 - ▶ Один клиент может иметь несколько ссылок на одного приспособленца
- ▶ Во время выполнения клиенты имеют право не знать про фабрику

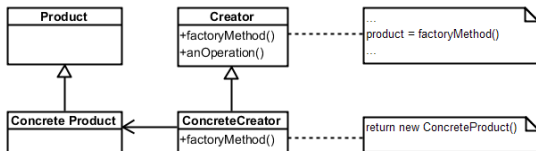
Когда применять

- ▶ Когда в приложении используется много мелких объектов
- ▶ Они допускают разделение состояния на внутреннее и внешнее
 - ▶ Желательно, чтобы внешнее состояние было вычислимо
- ▶ Идентичность объектов не важна
 - ▶ Используется семантика Value Type
- ▶ Главное, когда от такого разделения можно получить ощутимый выигрыш

Тонкости реализации

- ▶ Внешнее состояние — по сути, отдельный объект, поэтому если различных внешних состояний столько же, сколько приспособленцев, смысла нет
 - ▶ Один объект-состояние покрывает сразу несколько приспособленцев
 - ▶ Например, объект “Range” может хранить параметры форматирования для всех букв внутри фрагмента
- ▶ Клиенты не должны инстанцировать приспособленцев сами, иначе трудно обеспечить разделение
 - ▶ Имеет смысл иметь механизм для удаления неиспользуемых приспособленцев
 - ▶ Если их может быть много
- ▶ Приспособленцы немутабельны и Value Objects (с правильно переопределённой операцией сравнения)
 - ▶ Про hashCode() тоже надо не забыть

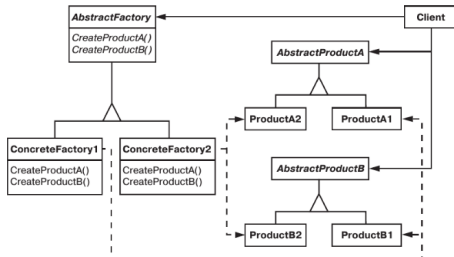
“Фабричный метод” (Factory Method), детали реализации



- ▶ Абстрактный Creator или реализация по умолчанию
 - ▶ Второй вариант может быть полезен для расширяемости
- ▶ Параметризованные фабричные методы
- ▶ Если язык поддерживает инстанциацию по прототипу (JavaScript, Smalltalk), можно хранить порождаемый объект
- ▶ Creator не может вызывать фабричный метод в конструкторе
- ▶ Можно сделать шаблонный Creator

“Абстрактная фабрика” (Abstract Factory), детали реализации

- ▶ Хорошо комбинируются с паттерном “Одиночка”
- ▶ Если семейств продуктов много, то фабрика может инициализироваться *прототипами*, тогда не надо создавать сотню подклассов



- ▶ Прототип на самом деле может быть классом (например, Class в Java)
- ▶ Если виды объектов часто меняются, может помочь параметризация метода создания
 - ▶ Может пострадать типобезопасность

“Прототип” (Prototype), детали реализации

- ▶ Паттерн интересен только для языков, где мало runtime-информации о типе (C++)

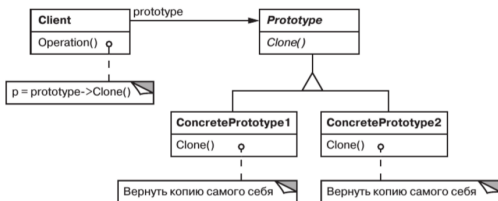
- ▶ Реестр прототипов, обычно ассоциативное хранилище

- ▶ Операция Clone

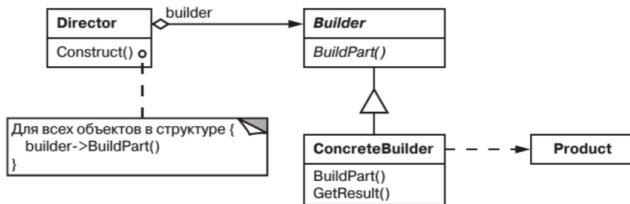
- ▶ Глубокое и мелкое копирование
- ▶ В случае, если могут быть круговые ссылки
- ▶ Сериализовать/десериализовать объект (но помнить про идентичность)

- ▶ Инициализация клона

- ▶ Передавать параметры в Clone — плохая идея



“Строитель” (Builder), детали реализации



- ▶ Абстрактные и конкретные строители
 - ▶ Достаточно общий интерфейс
- ▶ Общий интерфейс для продуктов не требуется
 - ▶ Клиент конфигурирует распорядителя конкретным строителем, он же и забирает результат
- ▶ Пустые методы по умолчанию

"Строитель", примеры

- ▶ StringBuilder
- ▶ Guava, подсистема работы с графами

```
MutableNetwork<Webpage, Link> webSnapshot =  
    NetworkBuilder.directed()  
        .allowsParallelEdges(true)  
        .nodeOrder(ElementOrder.natural())  
        .expectedNodeCount(100000)  
        .expectedEdgeCount(1000000)  
        .build();
```