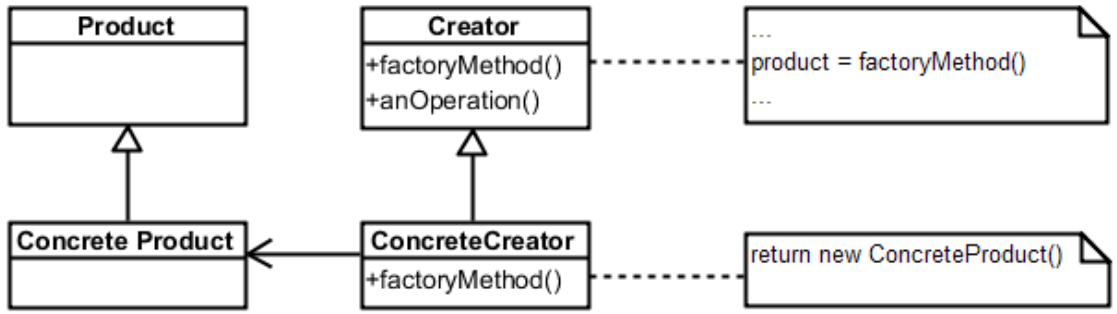
Порождающие и поведенческие паттерны, детали реализации

Юрий Литвинов
yurii.litvinov@gmail.com

10.04.2019г

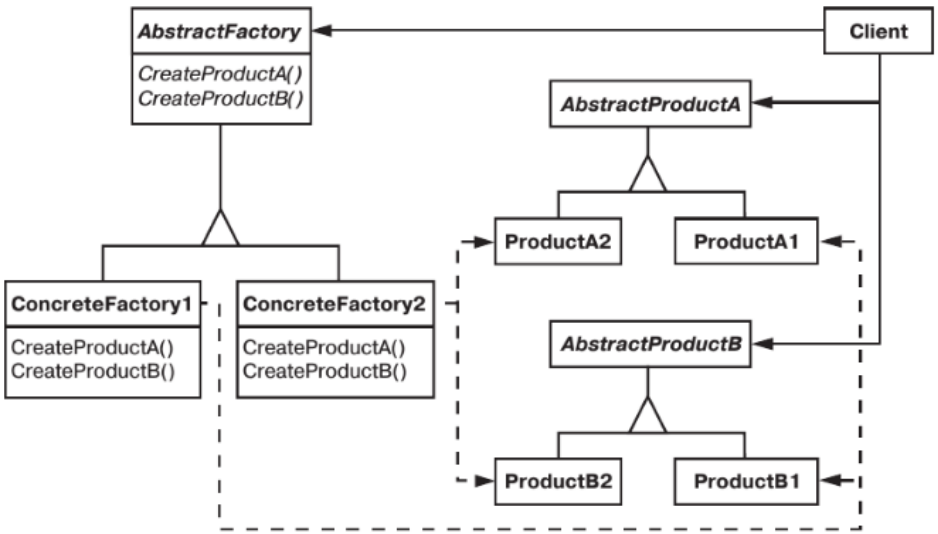
“Фабричный метод” (Factory Method), детали реализации



- 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

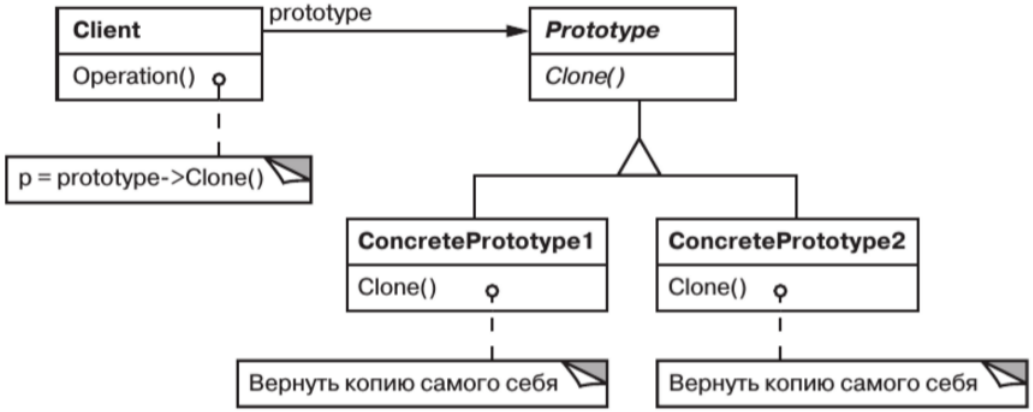
- Хорошо комбинируются с паттерном “Одиночка”
- Если семейств продуктов много, то фабрика может инициализироваться *прототипами*, тогда не надо создавать сотню подклассов



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

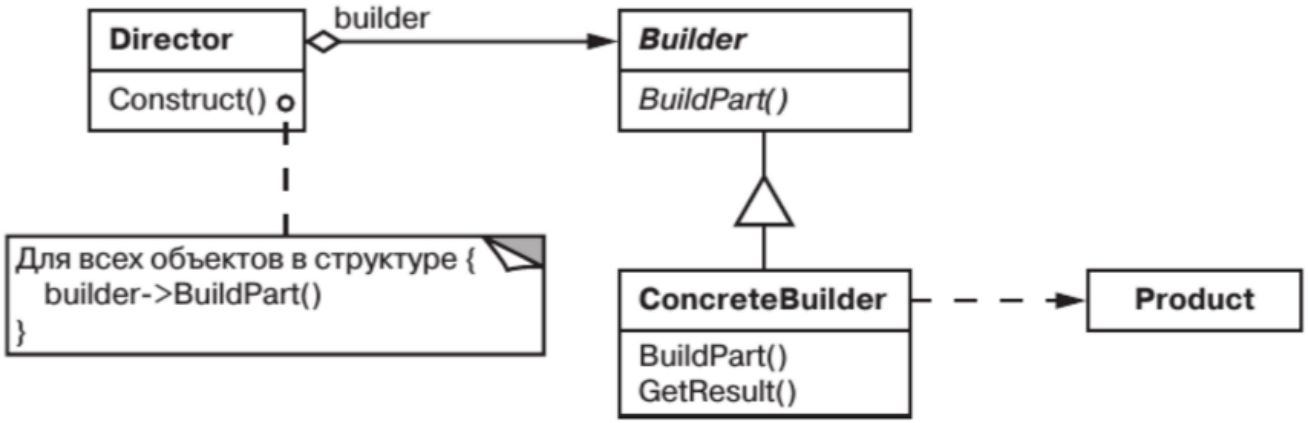
“Прототип” (Prototype), детали реализации

- 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

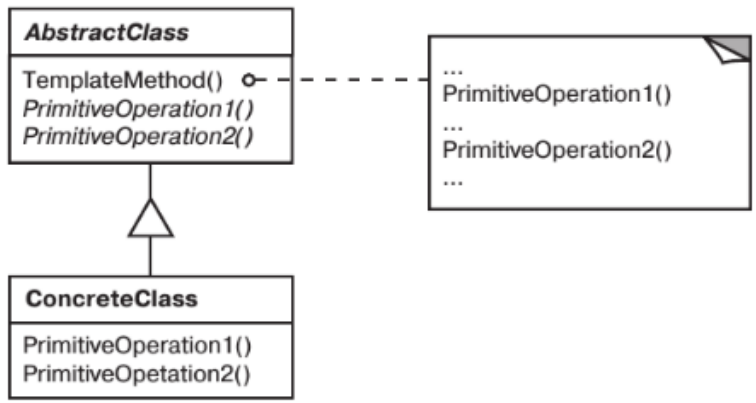
“Строитель”, примеры

- StringBuilder
- Guava, подсистема работы с графами

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

“Шаблонный метод” (Template Method), детали реализации

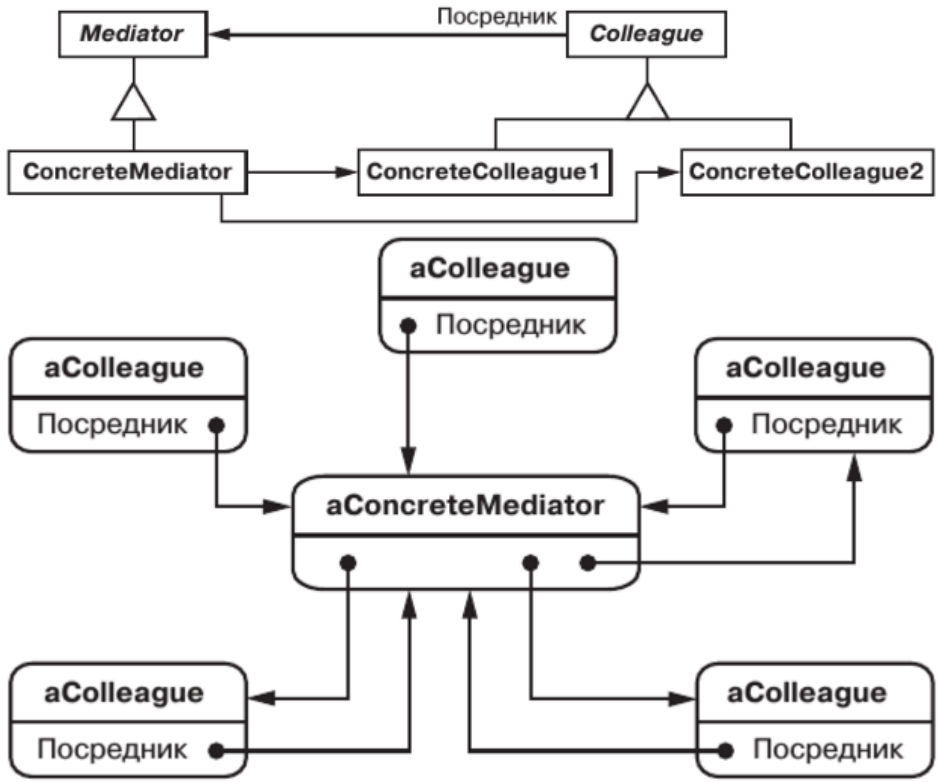
- Сам шаблонный метод, как правило, невиртуальный
- Лучше использовать соглашения об именовании, например, называть операции с Do



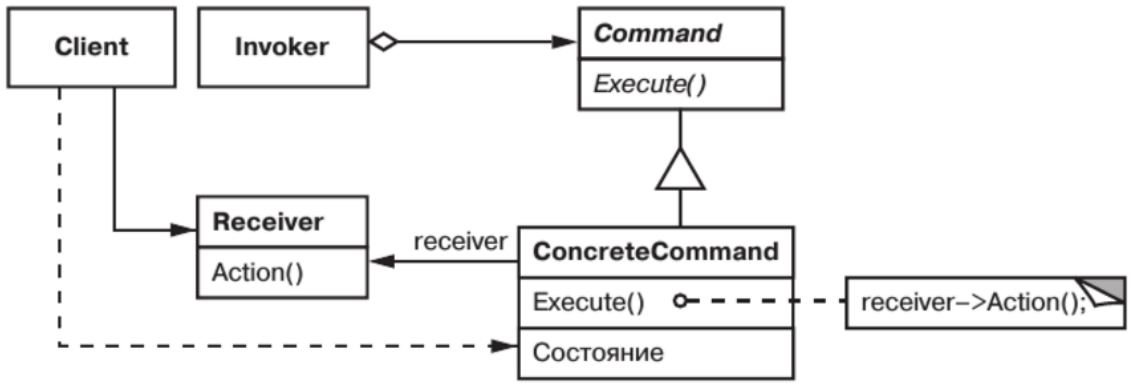
- Примитивные операции могут быть виртуальными или чисто виртуальными
  - Лучше их делать protected
  - Чем их меньше, тем лучше

“Посредник” (Mediator), детали реализации

- Абстрактный класс “Mediator” часто не нужен
- Паттерн “Наблюдатель”: медиатор подписывается на события в коллегах
- Наоборот: коллеги вызывают методы медиатора



“Команда” (Command), детали реализации



- Насколько “умной” должна быть команда
- Отмена и повторение операций — тоже от хранения всего состояния в команде до “вычислимого” отката
  - Undo-стек и Redo-стек
  - Может потребоваться копировать команды
  - “Искусственные” команды
  - Композитные команды
- Паттерн “Хранитель” для избежания ошибок восстановления

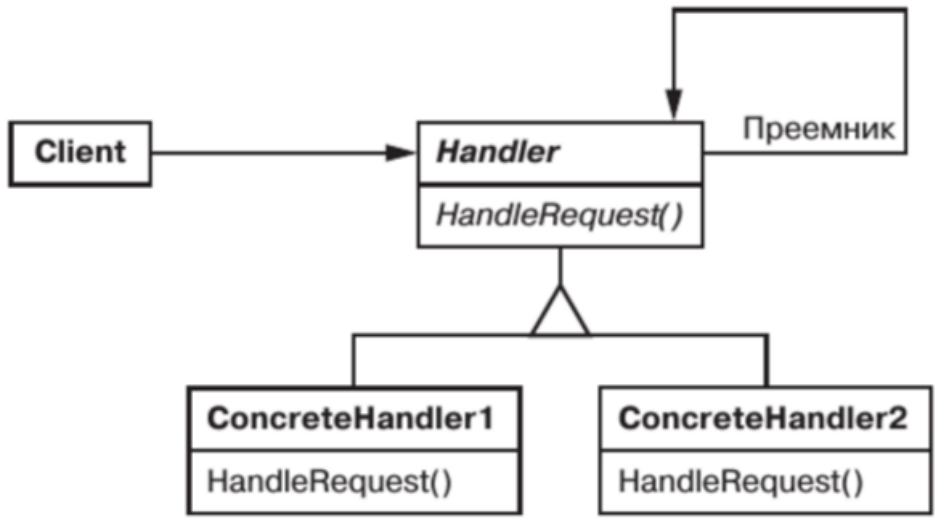
“Команда”, пример

- Qt, класс QAction:

```
const QIcon openIcon = QIcon(":/images/open.png");
QAction *openAct = new QAction(openIcon, tr("&Open..."), this);

openAct->setShortcuts(QKeySequence::Open);
openAct->setStatusTip(tr("Open an existing file"));

connect(openAct, &QAction::triggered, this, &MainWindow::open);

fileMenu->addAction(openAct);
fileToolBar->addAction(openAct);
```

“Цепочка ответственности” (Chain of Responsibility), детали реализации

- Необязательно реализовывать связи в цепочке специально
  - На самом деле, чаще используются существующие связи



- По умолчанию в Handler передавать запрос дальше (если ссылки на преемника всё-таки есть)
- Если возможных запросов несколько, их надо как-то различать
  - Явно вызывать методы — нерасширяемо
  - Использовать объекты-запросы

“Цепочка ответственности”, примеры

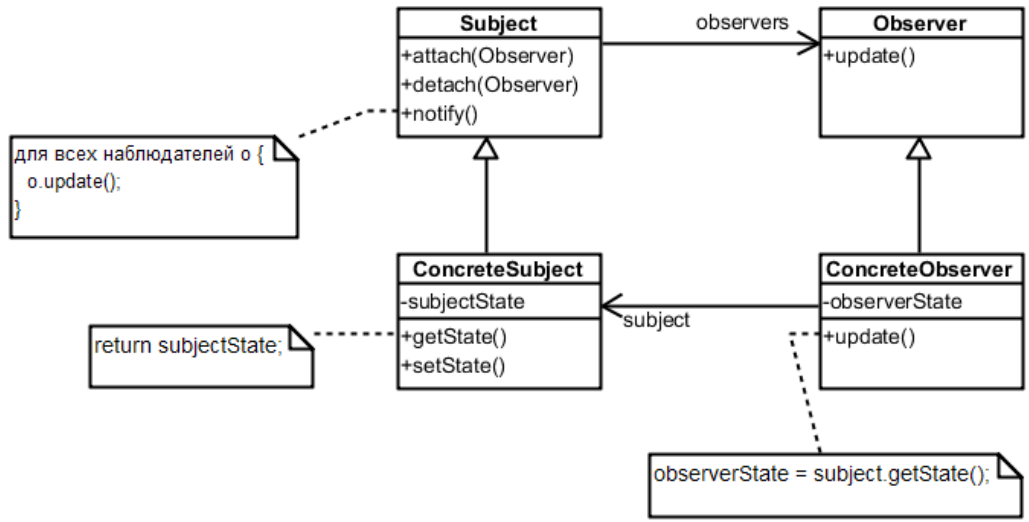
- Распространение исключений
- Распространение событий в оконных библиотеках:

```
void MyCheckBox::mousePressEvent(QMouseEvent *event)
{
    if (event->button() == Qt::LeftButton) {
        // handle left mouse button here
    } else {
        // pass on other buttons to base class
        QCheckBox::mousePressEvent(event);
    }
}
```

“Наблюдатель” (Observer), детали реализации

- В “нормальных” языках поддержан “из коробки” (через механизм событий)

- Могут использоваться хеш-таблицы для отображения субъектов и наблюдателей
  - Так делает WPF в .NET, есть даже языковая поддержка в C#



- Необходимость идентифицировать субъект
- Кто инициирует нотификацию
  - Операции, модифицирующие субъект
  - Клиент, после серии модификаций субъекта

“Наблюдатель” (Observer), детали реализации (2)

- Ссылки на субъектов и наблюдателей
  - Простой способ организовать утечку памяти в C# или грохнуть программу в C++
- Консистентность субъекта при отправке нотификации
  - Очевидно, но легко нарушить, вызвав метод предка в потомке
  - “Шаблонный метод”
  - Документировать, кто когда какие события бросает
- Передача сути изменений — pull vs push
- Фильтрация по типам событий
- Менеджер изменений (“Посредник”)

“Наблюдатель”, пример (1)

- События в C#:

```
internal class NewMessageEventArgs : EventArgs {
    private readonly string message;

    public MessageEventArgs(string message)
        => this.message = message;

    public string Message => message;
}
```

“Наблюдатель”, пример (2)

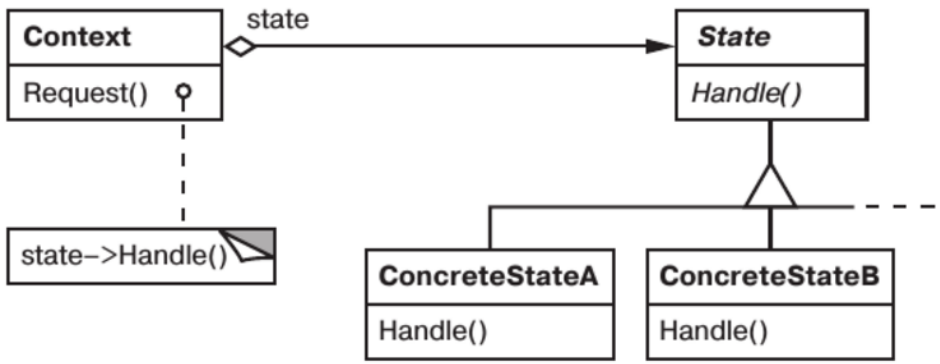
```
internal class Messenger {
    public event EventHandler<NewMessageEventArgs> NewMessage;

    protected virtual void OnMessage(NewMessageEventArgs e) {
        EventHandler<NewMessageEventArgs> temp
                = Volatile.Read(ref NewMessage);
        if (temp != null)
            temp(this, e);
    }

    public void SimulateMessage(String message) {
        var e = new NewMessageEventArgs(message);
        OnMessage(e);
    }
}
```

“Наблюдатель”, пример (3)

```
internal sealed class Fax {
    public Fax(Messenger mm) => mm.NewMessage += FaxMsg;

    private void FaxMsg(object sender, NewMessageEventArgs e) {
        Console.WriteLine("Faxing message:");
        Console.WriteLine($"Message={e.Message}");
    }

    public void Unregister(Messenger mm)
        => mm.NewMessage -= FaxMsg;
}
```

“Состояние” (State), детали реализации

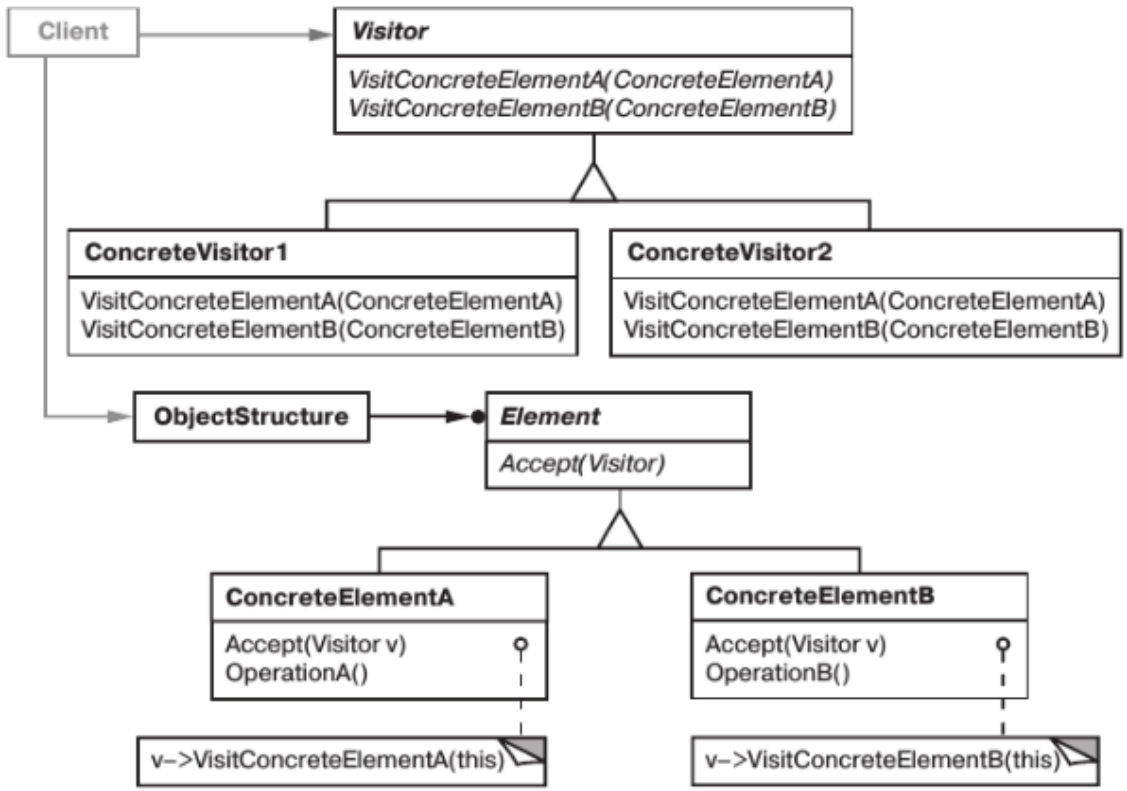
- Переходы между состояниями — в Context или в State?
- Таблица переходов
  - Трудно добавить действия по переходу



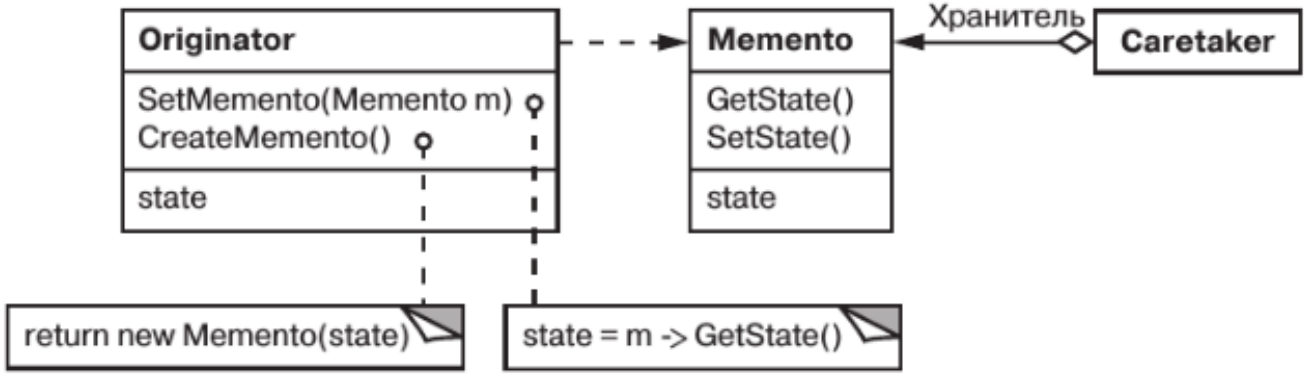
- Создание и уничтожение состояний
  - Создать раз и навсегда
  - Создавать и удалять при переходах

“Посетитель” (Visitor), детали реализации

- Использовать перегрузку методов Visit(...)
- Чаще всего сама коллекция отвечает за обход, но может быть итератор
- Может даже сам Visitor, если обход зависит от результата операции



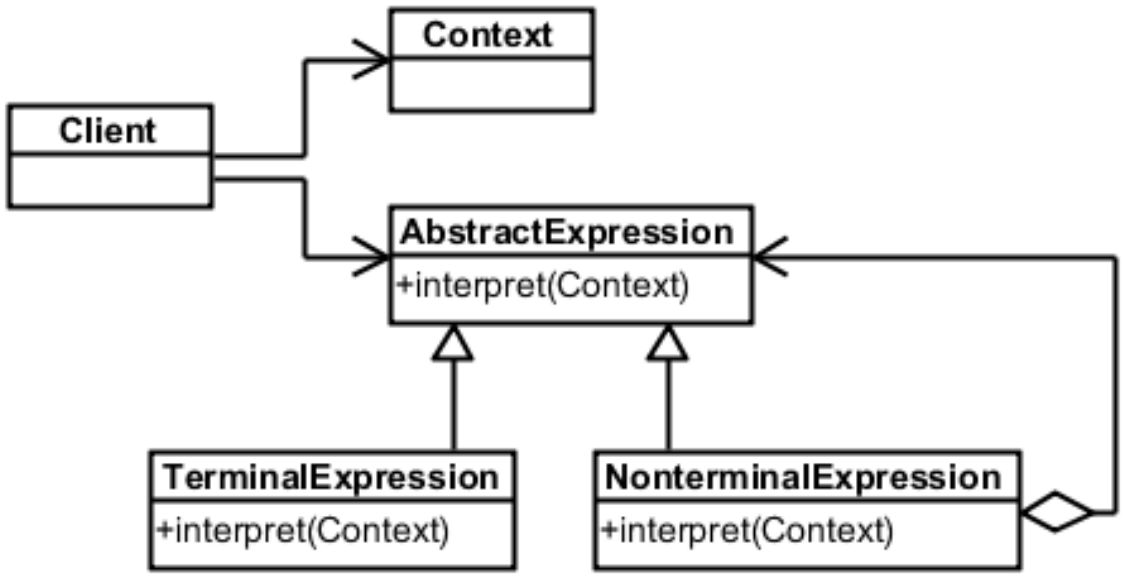
“Хранитель” (Memento), детали реализации



- Два интерфейса: “широкий” для хозяев и “узкий” для остальных объектов
  - Требуется языковая поддержка
- Можно хранить только дельты состояний

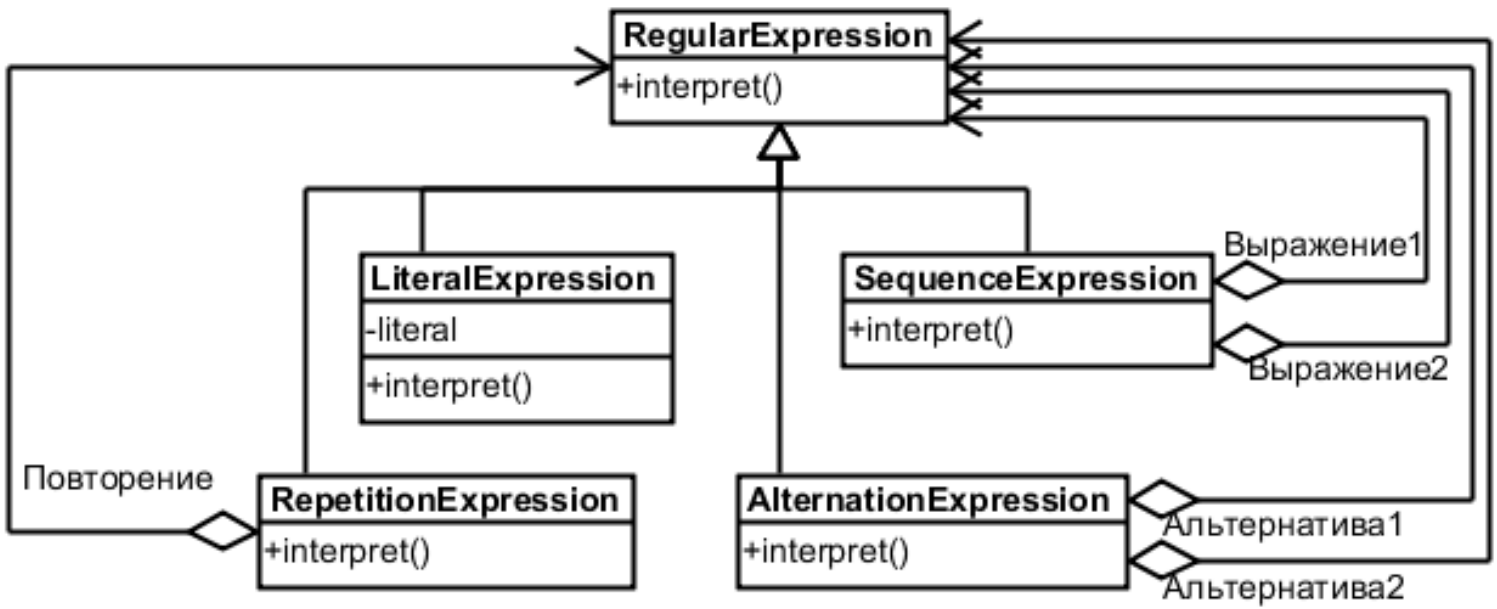
“Интерпретатор” (Interpreter)

Определяет представление грамматики и интерпретатор для заданного языка.



- Грамматика должна быть проста (иначе лучше “Visitor”)
- Эффективность не критична

“Интерпретатор”, пример



“Интерпретатор”, детали реализации

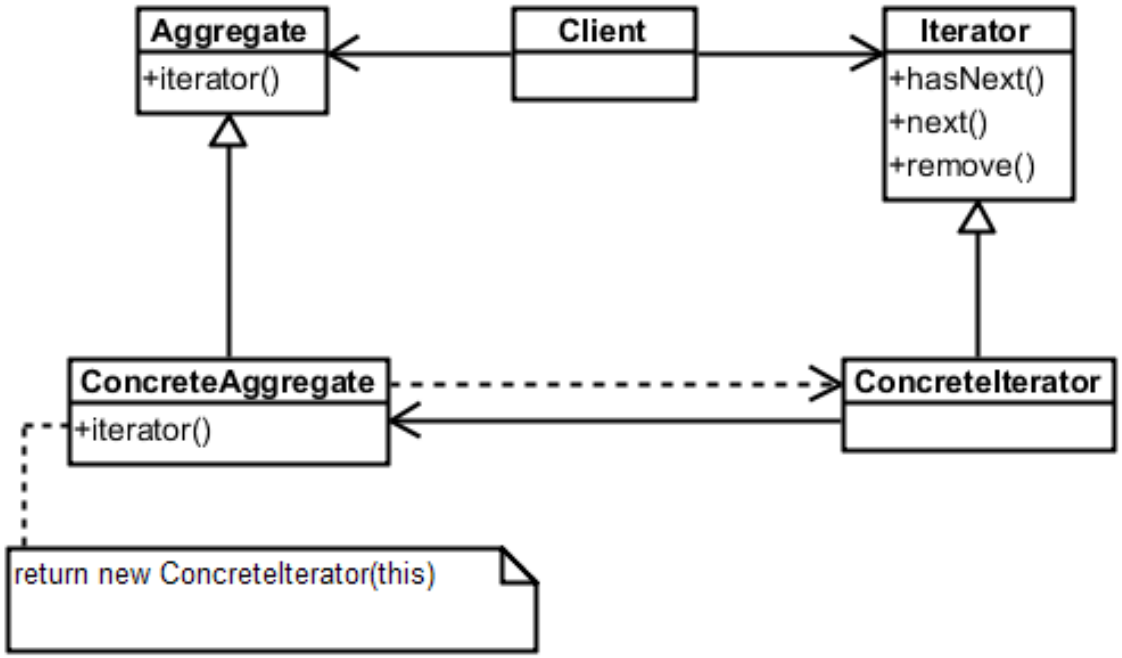
10-е правило Гринспена:

Любая достаточно сложная программа на Си или Фортране содержит заново написанную, неспецифицированную, глючную и медленную реализацию половины языка Common Lisp

- Построение дерева — отдельная задача
- Несколько разных операций над деревом — лучше “Visitor”
- Можно использовать “Приспособленец” для разделения терминальных символов

“Итератор” (Iterator)

Инкапсулирует способ обхода коллекции.



- Разные итераторы для разных способов обхода
- Можно обходить не только коллекции

“Итератор”, примеры

- Java-стиль:

```
public interface Iterator<E> {
    boolean hasNext();
    E next();
    void remove();
}
```

- .NET-стиль:

```
public interface IEnumerator<T>
{
    bool MoveNext();
    T Current { get; }
    void Reset();
}
```

“Итератор”, детали реализации (1)

- Внешние итераторы

```
foreach (Thing t in collection)
{
    Console.WriteLine(t);
}
```

- Внутренние итераторы

```
collection.ToList().ForEach(t => Console.WriteLine(t));
```

“Итератор”, детали реализации (2)

- Итераторы и курсоры
- Устойчивые и неустойчивые итераторы
  - Паттерн “Наблюдатель”
  - Даже обнаружение модификации коллекции может быть непросто
- Дополнительные операции
- В C++ итераторы — это сложно