ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
“ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ”»

Факультет информатики, математики и компьютерных наук

Базовая кафедра группы компаний «МЕРА» (Нижний Новгород)

Бакаев Никита Александрович

РАЗРАБОТКА ПАТТЕРНА «STATE»

работа студента 2 курса бакалавриата группы № 13ПИ

Н.Новгород

2014 год

Содержание

Название и классификация

Состояние (англ. *State*) — поведенческий шаблон проектирования

Назначение

Используется в тех случаях, когда во время выполнения программы объект должен менять свое поведение в зависимости от своего состояния.

Решаемая проблема

Поведение объекта зависит от его состояния и должно изменяться во время выполнения программы. Такую схему можно реализовать, применив множество условных операторов: на основе анализа текущего состояния объекта предпринимаются определенные действия. Однако при большом числе состояний условные операторы будут разбросаны по всему коду, и такую программу будет трудно поддерживать.

Структура

Участники

- Widget – класс, объекты которого должны менять свое поведение в зависимости от состояния.

- IState – интерфейс, который должен реализовать каждое из конкретных состояний. Через этот интерфейс объект Widget взаимодействует с состоянием, делегируя ему вызовы методов. Интерфейс должен содержать средства для обратной связи с объектом, поведение которого нужно изменить. Для этого используется событие (паттерн Publisher - Subscriber). Это необходимо для того, чтобы в процессе выполнения программы заменять объект состояния при появлении событий. Возможны случаи, когда сам Widget периодически опрашивает объект состояние на наличие перехода.

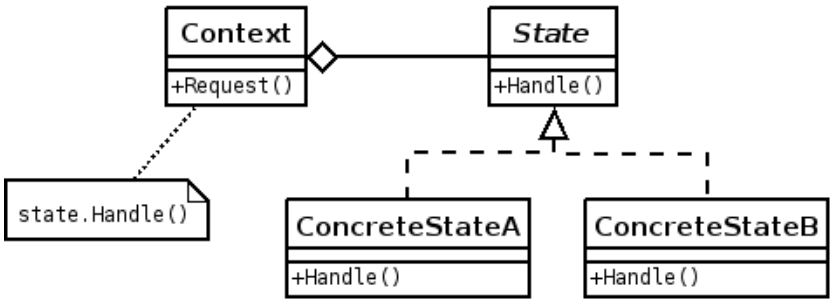
- StateA … StateZ – классы конкретных состояний. Должны содержать информацию о том, при каких условиях и в какие состояния может переходить объект из текущего состояния. Например, из StateA объект может переходить в состояние StateB и StateC, а из StateB – обратно в StateA и так далее. Объект одного из них должен содержать Widget при создании.

Описание

Паттерн State решает указанную проблему следующим образом:

- Вводит класс Context, в котором определяется интерфейс для внешнего мира.

- Вводит абстрактный класс State.
- Представляет различные "состояния" конечного автомата в виде подклассов State.
- В классе Context имеется указатель на текущее состояние, который изменяется при изменении состояния конечного автомата.



В данном примере **ConcreteStateA** и **ConcreteStateB – это** классы конкретных состояний, реализующих интерфейс State.

Далее, мы имеем некоторый объект, в котором храним текущее состояние (**Context**)

Паттерн State не определяет, где именно определяется условие перехода в новое состояние. Существует два варианта: класс Context или подклассы State. Преимущество последнего варианта заключается в простоте добавления новых производных классов. Недостаток заключается в том, что каждый подкласс State для осуществления перехода в новое состояние должен знать о своих соседях, что вводит зависимости между подклассами.

Класс Context определяет внешний интерфейс для клиентов и хранит внутри себя ссылку на текущее состояние объекта State. Интерфейс абстрактного базового класса State повторяет интерфейс Context за исключением одного дополнительного параметра - указателя на экземпляр Context. Производные от State классы определяют поведение, специфичное для конкретного состояния. Класс "обертка" Context делегирует все полученные запросы объекту "текущее состояние", который может использовать полученный дополнительный параметр для доступа к экземпляру Context.

Использование паттерна State

- Определите существующий или создайте новый класс-"обертку" Context, который будет использоваться клиентом в качестве "конечного автомата".
- Создайте базовый класс State, который повторяет интерфейс класса Context. Каждый метод принимает один дополнительный параметр: экземпляр классаContext. Класс State может определять любое полезное поведение "по умолчанию".
- Создайте производные от State классы для всех возможных состояний.
- Класс-"обертка" Context имеет ссылку на объект "текущее состояние".
- Все полученные от клиента запросы класс Context просто делегирует объекту "текущее состояние", при этом в качестве дополнительного параметра передается адрес объекта Context.
- Используя этот адрес, в случае необходимости методы класса State могут изменить "текущее состояние" класса Context.

Особенности паттерна State

- Объекты класса State часто бывают одиночками.
- Flyweight показывает, как и когда можно разделять объекты State.
- Паттерн Interpreter может использовать State для определения контекстов при синтаксическом разборе.
- Паттерны State и Bridge имеют схожие структуры за исключением того, что Bridge допускает иерархию классов-конвертов (аналогов классов-"оберток"), а State-нет. Эти паттерны имеют схожие структуры, но решают разные задачи: State позволяет объекту изменять свое поведение в зависимости от внутреннего состояния, в то время как Bridge разделяет абстракцию от ее реализации так, что их можно изменять независимо друг от друга.
- Реализация паттерна State основана на паттерне Strategy. Различия заключаются в их назначении.

Пример реализации

Участники

- Класс контекста Printer (принтер), содержащий состояние (_state)
- Интерфейс IState, который должна реализовать каждая конкретная имлементация состояния принтера. Конкретные реализации (PowerOffState, WaitingState, PaperOffState, PrintState) реализуют этот интерфейс.
- PowerOffState, WaitingState, PaperOffState, PrintState – примеры конкретных реализаций состояний. Реализуют интерфейс IState.

Описание

В качестве примера был реализован класс имитирующий поведения принтера. Принтер может быть в 4 состояниях: отключен, ожидание, печать, закончилась бумага. В режиме ожидания принтер ждет, когда ему отправят документ, который необходимо распечатать. Если он уже печатает, то необходимо попросить подождать (поставить документ в очередь), если закончилась бумага, то необходимо выдать предупреждение о невозможности печати. Сам принтер может выполнять 4 действий: включиться, отключиться и распечатать, пополняться бумагой.

В ходе работы программы мы вызываем у обьекта класса контекст методы, соответствующие возможным действиям, а тот в свою очередь, делегирует их текущему состоянию. Таким образом, поведение программы будет зависеть от текущего состояния и прозрачна для пользователя.

Диаграмма классов

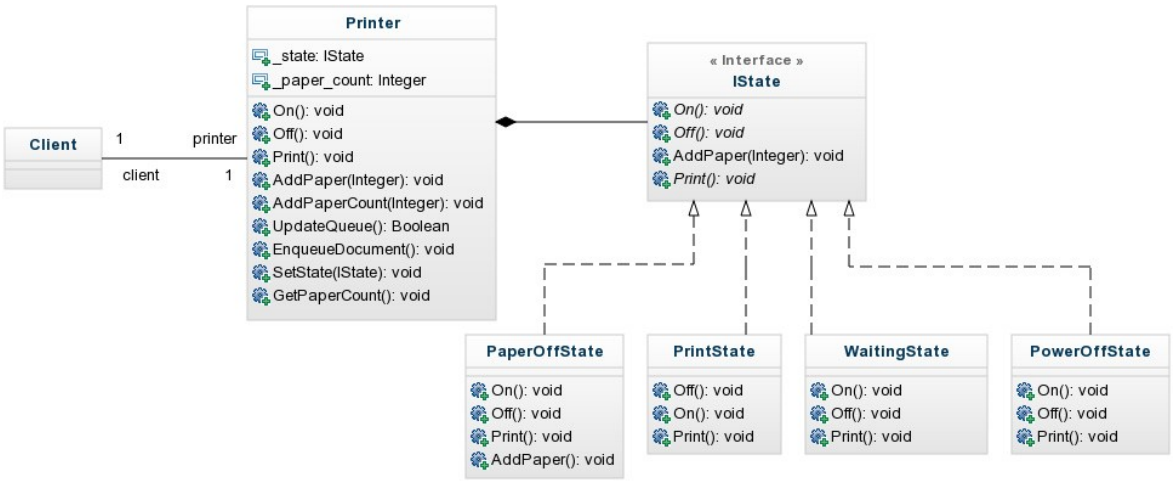
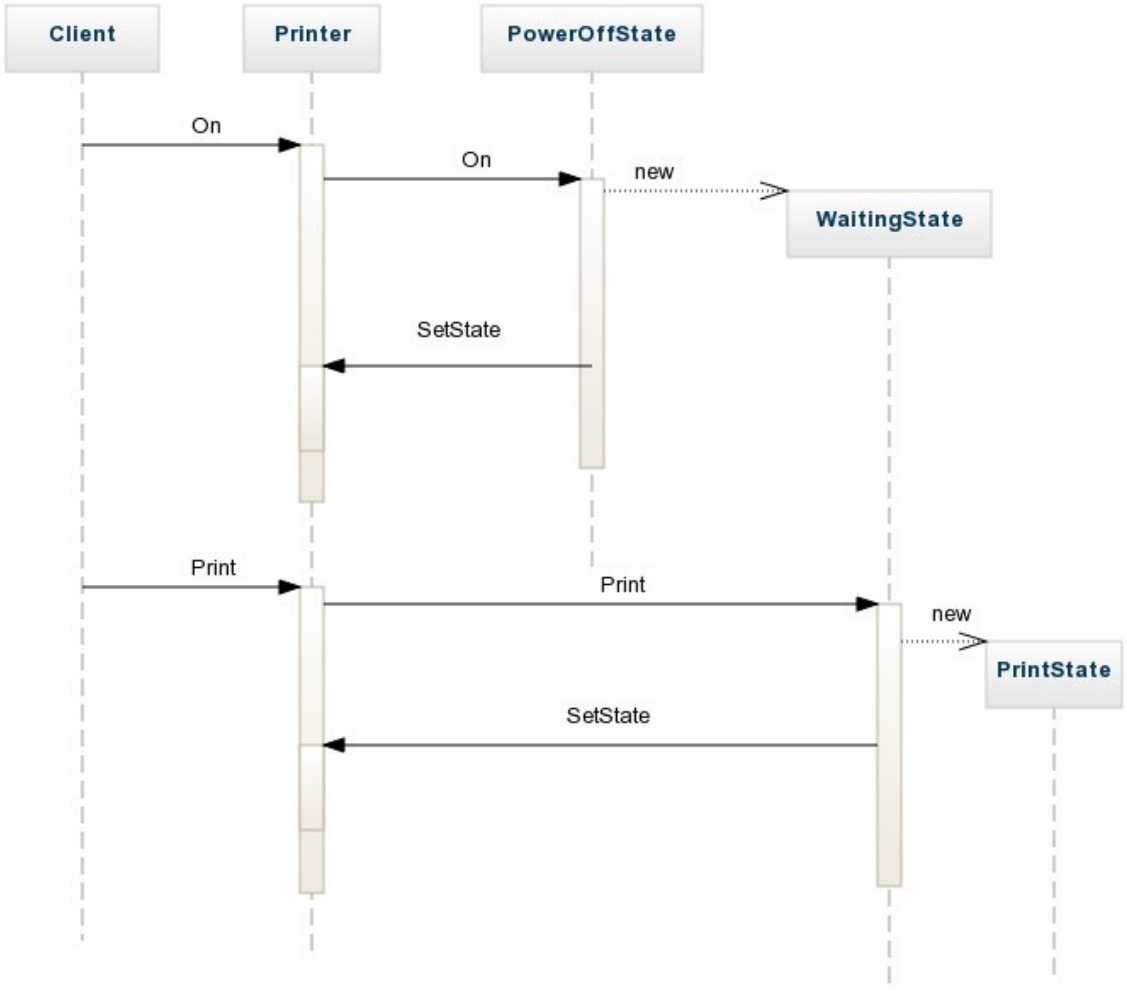


Диаграмма последовательностей



Плюсы

- Смена поведения объекта в Runtime в зависимости от каких-либо факторов
- Программировать на уровне интерфейсов хорошо

Минусы

- В некоторых случаях, когда мы хотим перейти между разными состояниями во реализации состояния, необходимо явно указывать необходимую реализацию