СИСТЕМА ОБРАБОТКИ БИЗНЕС-ЛОГИКИ SERVER-SIDE ПРИЛОЖЕНИЯ НА GROOVY

Александр Шлянников
Digital Zone

Задача

- Возможность изменять бизнес-логику server-side Java EE приложения «на лету»:
  - С минимальными обращениями к разработчикам системы
  - Без перекомпиляции
  - Без shutdown/redeploy системы на сервере
  - С защитой от синтаксических и семантических ошибок

Применение

- Биллинговые системы:
  - Операторы связи
  - Такси
- Генерация разнообразных отчетов

- Пример:
  - «Клиенту, сделавшему 3 заказа в прошлом месяце и с днем рождения на этой неделе, сделать скидку в 10% после 15-й минуты поездки»

Типичные решения

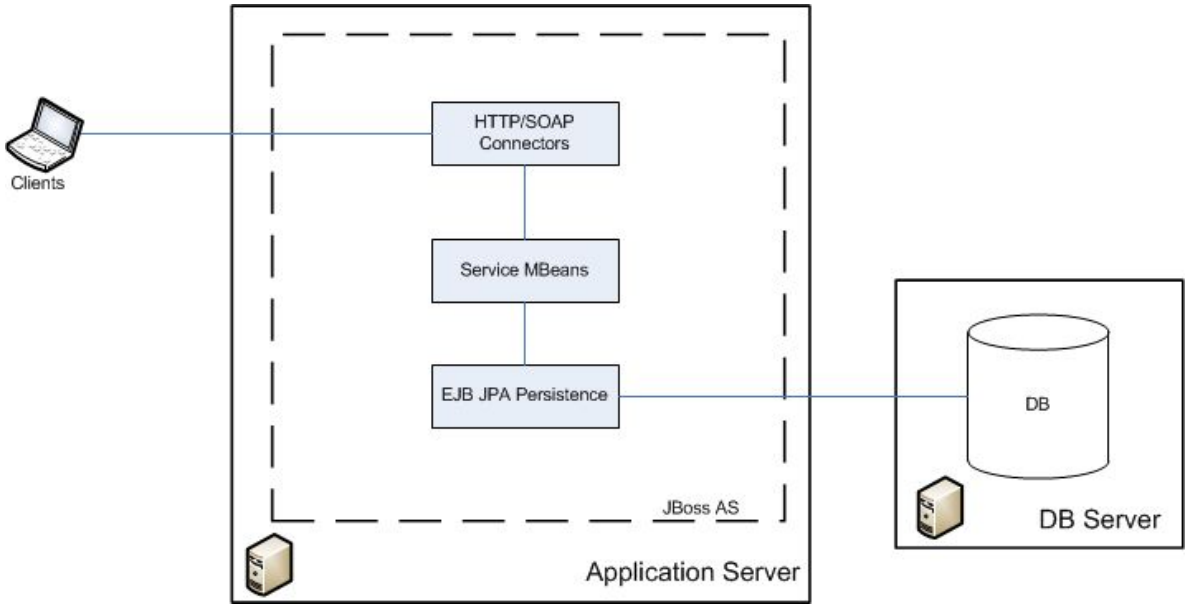
- Фиксированные параметры и настройки логики – недостаточно гибко
- Скриптинг:
  - JavaScript (Mozilla Rhino, http://www.mozilla.org/rhino/)
  - Groovy (http://groovy.codehaus.org/)

Groovy

- Dynamic language for the Java Virtual Machine:
  - Динамическая типизация
  - Удобный и краткий синтаксис работы с коллекциями, картами, массивами, строками
  - Возможность runtime-компиляции в JVM байт-код и работы с другим Java кодом и библиотеками

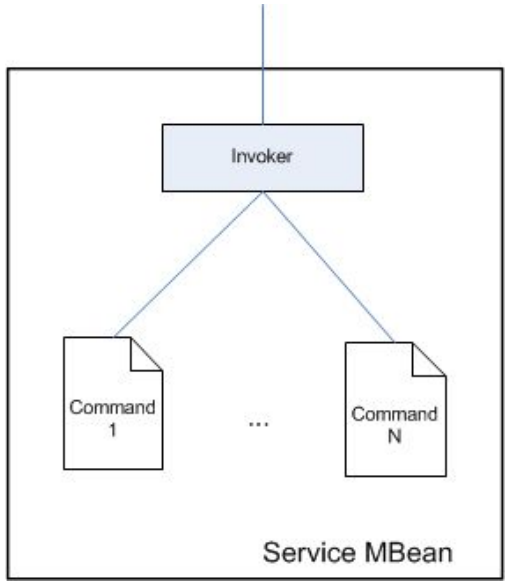
Архитектура

- Java EE – JBoss Application Server
- ORM – EJB JPA Persistence (Stateless & Entity Beans)
- Service MBeans
- HTTP/SOAP Client Connectors



Сервис команд

- Service MBean:
  - Invoker:
    - `Object invoke(String mapping, Object[] args)`
  - Commands:
    - `Object invoke(Object[] args)`



Оформление команд

- Команда: Groovy Script (класс)
- Runtime компиляция в JVM байт-код, создание объектов и хранение в памяти:
  - `GroovyClassLoader loader = new GroovyClassLoader();`
  - `Class groovyClass = loader.parseClass(content);`
  - `GroovyObject groovyObject = (GroovyObject) groovyClass.newInstance();`
- Файлы исходников команд расположены вне EAR/WAR/SAR-архивов
- Мониторинг изменений директории исходников через JBoss Deployer для runtime отслеживания изменений

Класс команды

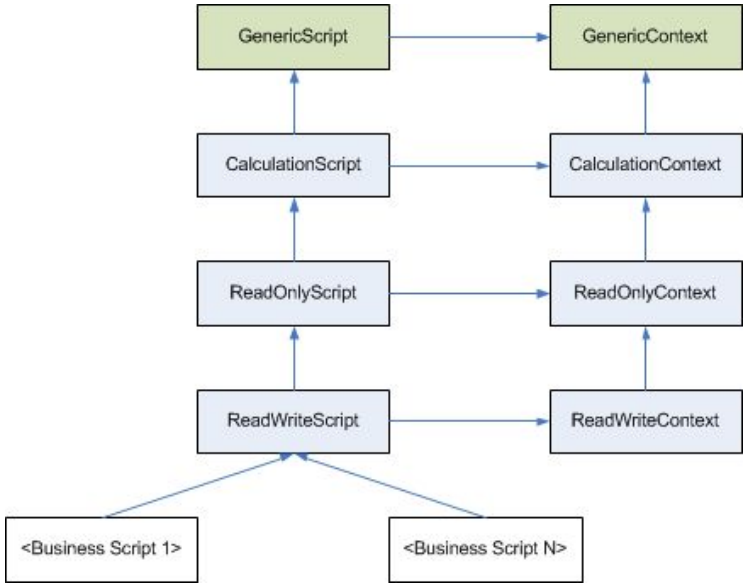
- Аннотация на класс – mapping команды:
  - `@ScriptMapping("/createOrder")`
- Имплементация Java интерфейса:
  - `public interface GenericScript {`
    - `void init(Object... args);`
    - `Object invoke(Object... args);`
    - `void onInterrupt(Object... args);`
  - `}`
- Хранение скомпилированных объектов в сервисе в виде ассоциативного массива [Mapping -> Object]
- Выполнение прямым вызовом метода `invoke` без использования Reflections:
  - `GenericScript s = scripts.get(mapping);`
  - `s.invoke(args);`

Базовый контекст выполнения скрипта

- Новое выполнение – новый объект (аналогично `HttpServletRequest`)
- Утилитные методы:
  - `Object getAttribute(String key);`
  - `void setAttribute(String key, Object value);`
  - `Object invoke(String mapping, Object[] args);`
  - `void log(String message);`

Типы команд

- Разделение контекстов выполнения команд:
  - Calculation (базовый): без доступа к Persistence
  - Read-only: с доступом к Persistence на чтение
  - Read/Write: с доступом к Persistence на чтение/обновление



Организация доступа к данным

- EJB JPA Persistence:
  - Все сущности предметной области – @Entity
  - Утилитный Stateless Bean:
    - `public interface BaseDAO {`
      - `<T>  List<T> getAll(Class<T> c);`
      - `<T> List<T> getEntitiesByKey(Class<T> c, String key, Object value);`
      - `<T> T getEntityById(Class<T> c, Object id);`
      - `<T> T createEntity(T entity);`
      - `void mergeEntity(Object entity);`
      - `void removeEntity(Class c, Object id);`
    - `}`
  - Методы Stateless Bean доступны через контекст скрипта

Организация доступа к данным

- Имплементация Stateless Bean, примеры:

```
<T> T createEntity(T entity) {
    entityManager.persist(entity);
    return entity;
}

<T> List<T> getAll(Class<T> c) {
    Query query = entityManager.createQuery("select c from " +
    c.getName() + " c");
    return query.getResultList();
}
```

Управление транзакцией

- Работа с транзакцией в Stateless Bean:
  - `@TransactionManagement(value = TransactionManagementType.CONTAINER)`
  - `@TransactionManagement(value = TransactionManagementType.BEAN)`
- При использовании CMT – аннотации на методах:
  - `@TransactionAttribute(TransactionAttributeType.REQUIRED)`
  - `@TransactionAttribute(TransactionAttributeType.SUPPORTS)`
  - …
  - `sessionContext.setRollbackOnly();// откат`
- В обоих случаях, нельзя:
  - `myStatelessBean.startTransaction();`
  - `doSomething();`
  - `myStatelessBean.commitTransaction();`

Управление транзакцией

- Решение:
  - Специальные методы-обертки в Stateless Bean:
    - //для Read/Write контекста
    - `@TransactionAttribute(TransactionAttributeType.REQUIRED)`
    - `public Object wrapTransactionRequired(ScriptWrapper sw)`

    - //для Read-Only контекста
    - `@TransactionAttribute(TransactionAttributeType.SUPPORTS)`
    - `public Object wrapTransactionSupports(ScriptWrapper sw)`
  - Вызов метода invoke скрипта-команды и связывание с Stateless Bean – *внутри* методов **`wrapTransactionRequired`** и **`wrapTransactionSupports`**

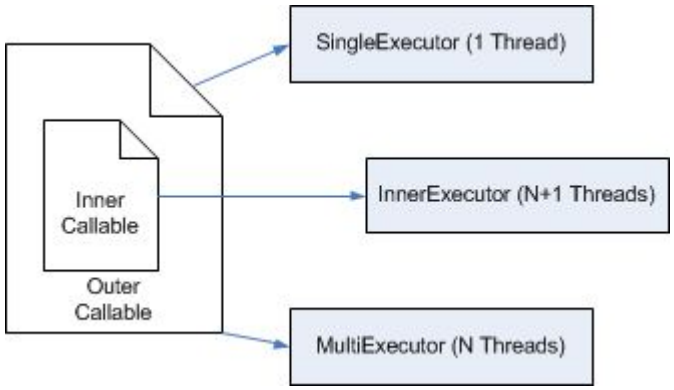
Многопоточное исполнение

- Исполнение в очереди - ExecutorService:
  - singleThreadExecutor: один поток, контроль времени выполнения
  - multiThreadExecutor: несколько потоков, контроль времени выполнения
  - debugThreadExecutor: несколько потоков, без контроля времени выполнения
- Определение типа команды и таймаута выполнения в аннотации к классу скрипта:

```
@Target(ElementType.TYPE)
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
public @interface ScriptMapping {
//…
    long runTimeout() default -1;
    ScriptThreadingType type() default ScriptThreadingType.MULTI;
}
```

Контроль времени выполнения

- Два вложенных Callable на выполнение команды:
  - 1) Внутренний: запуск скрипта
  - 2) Внешний: контроль времени выполнения через FutureTask.get(timeout)
- Внутренний ExecutorService на N+1 поток

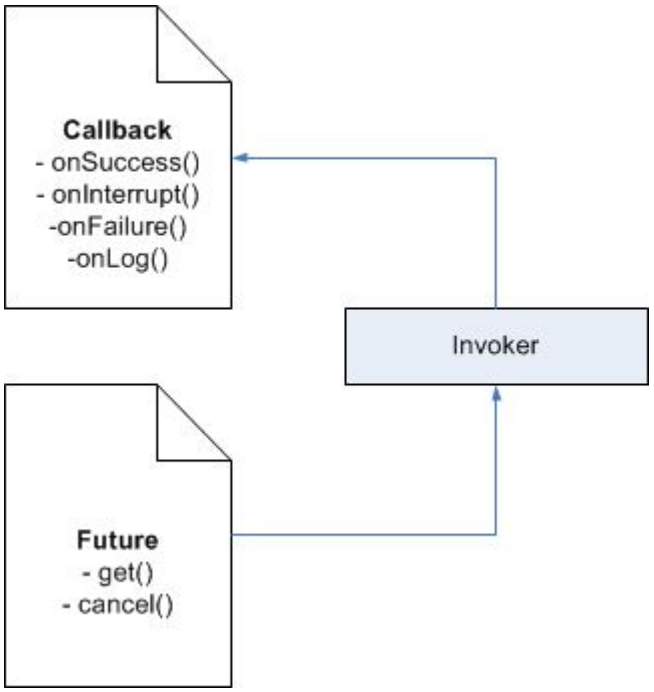


Контроль времени выполнения

- 1) TimeoutException в FutureTask.get(timeout)
- 2) Вызов метода onInterrupt() у скрипта команды для предупреждения о завершении
- 3) sleep(timeout)
- 4) stop() у потока
- 5) Запись в журнал ошибок

Асинхронный режим

- Вызывающий клиент имплементирует Callback для взаимодействия с командой во время выполнения, а получает Future:



Контроль ошибок

- 1) Проверка синтаксиса при компиляции:
  - `GroovyClassLoader loader = new GroovyClassLoader();`
  - `Class groovyClass = loader.parseClass(content);`
- - throws CompilationFailedException при синтаксическиой ошибке
- 2) Проверка времени исполнения по таймауту
- 3) При таймауте скрипта больше K раз – исключение из Invoker

Отладка

- Поддержка синтаксиса Groovy в IDE
- Удаленная отладка (JPDA) из IDE
- Выполнение в отдельном потоке без контроля таймаута

Интерфейс администрирования

- Create, Read, Update, Delete команд
- Версионность для отката изменений
- Мониторинг:
  - Количество команд в очереди
  - Exceptions
  - Отключенные команды

Пример

```
@ScriptMapping(value = "/SetOrderToBoard", runTimeout = 10000L)
class SetOrderToBoard extends ReadWriteScript {
    def invoke(context, orderUuid, boardUuid) {
        def success = false;
        def order = context.findByKey("Order", "uuid", orderUuid);
        def boards = context.findAll("Board");
        for (board in boards) {
            if (board.status == "free") {
                board.currentOrder = order;
                order.board = board;
                if (new Date().getTime() - order.creationTime > 10*60* 1000) {
                    order.discount += 10;
                }
                context.update(board);
                context.update(order);
                success = true;
                break;
            }
        }
        return success;
    }
}
```

Другие платформы

- Эквивалентное выполнение скриптов:
  - .NET - перенос в контекст отличающихся по синтаксису методов:
    - sqrt, pow, round, equal, etc

Выводы

- Разработанный сервис:
  - Глубокая настройка бизнес-логики приложения
  - Понятный юзерам язык и API
  - Работа с сущностями предметной области системы
  - Защита от ошибок
  - Возможность расширения на другие платформы

Спасибо за внимание!