



Методики «Inversion of Control» и «Dependency Injection». Применение в Spring.

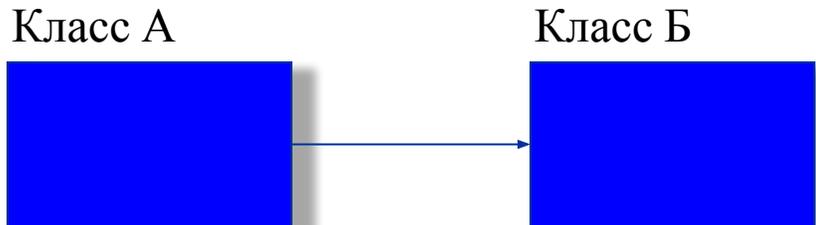
Малышкин Фёдор (fedor.malyshkin@magnetosoft.ru)

27 июня 2008

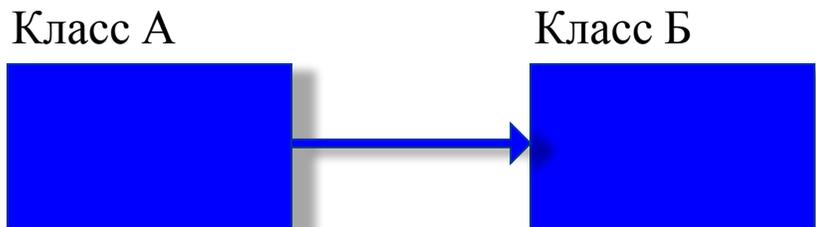
- Концепция, лежащая в основе инверсии управления, часто выражается "голливудским принципом": **"Не звоните мне, я вам сам позвоню"**. IoC переносит ответственность за выполнение действий с кода приложения на фреймворк.
- В отношении конфигурирования это означает, что если в традиционных контейнерных архитектурах наподобие EJB, компонент может вызвать контейнер и спросить: "где объект X, нужный мне для работы?", то в IoC сам контейнер выясняет, что компоненту нужен объект X, и предоставляет его компоненту во время исполнения.

- В самом названии закладывается смысл – зависимости не создаются вашим кодом: они внедряются контейнером.
- Контейнер, среди прочего, может подставлять свои реализации, удовлетворяющие описанным интерфейсам. Это могут быть альтернативные реализации, прокси реальных объектов или иначе сконфигурированные старые реализации.
- Со стороны потребителя необходимо лишь приготовить пространство для зависимости (property).

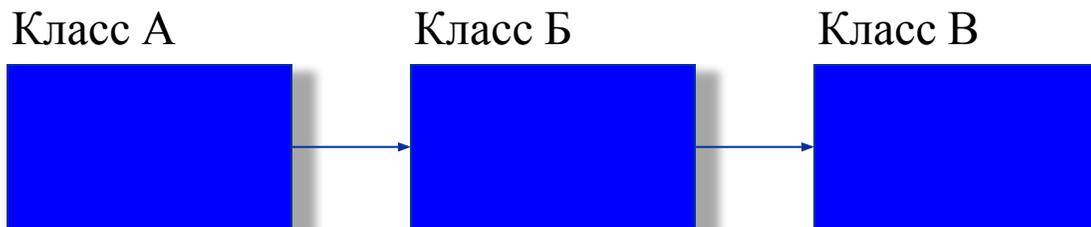
Зависимости.



Поля, параметры



Наследование, реализация



Транзитивные зависимости

Пример 1. Login Manager.



```
public class LoginManager
{
    private UserList myUserList = new UserList();
    ....
    public boolean authenticateUser(String theUserName, String
        thePassword)
    {
        User aUser = myUserList.getUserByName(theUserName);
        return thePassword.equals(aUser.getPassword());
    }
    ....
}
```

Пример 1. Недостатки.

- Если захочется каким-то образом изменить способ хранения пользователей, например, использовать базу данных или LDAP, придется переписать LoginManager, чтобы он создавал соответствующий класс для работы со списком пользователей.
- Если предположить, что класс UserList зависит от платформы, например, использует JNI или пользуется каким-либо API, специфичным для какой-то платформы, то LoginManager будет также платформенно-зависимым.
- Таким образом, из-за зависимости компонентов страдает **переносимость** и возможность их **повторного использования**.

Пример 1. Улучшения.

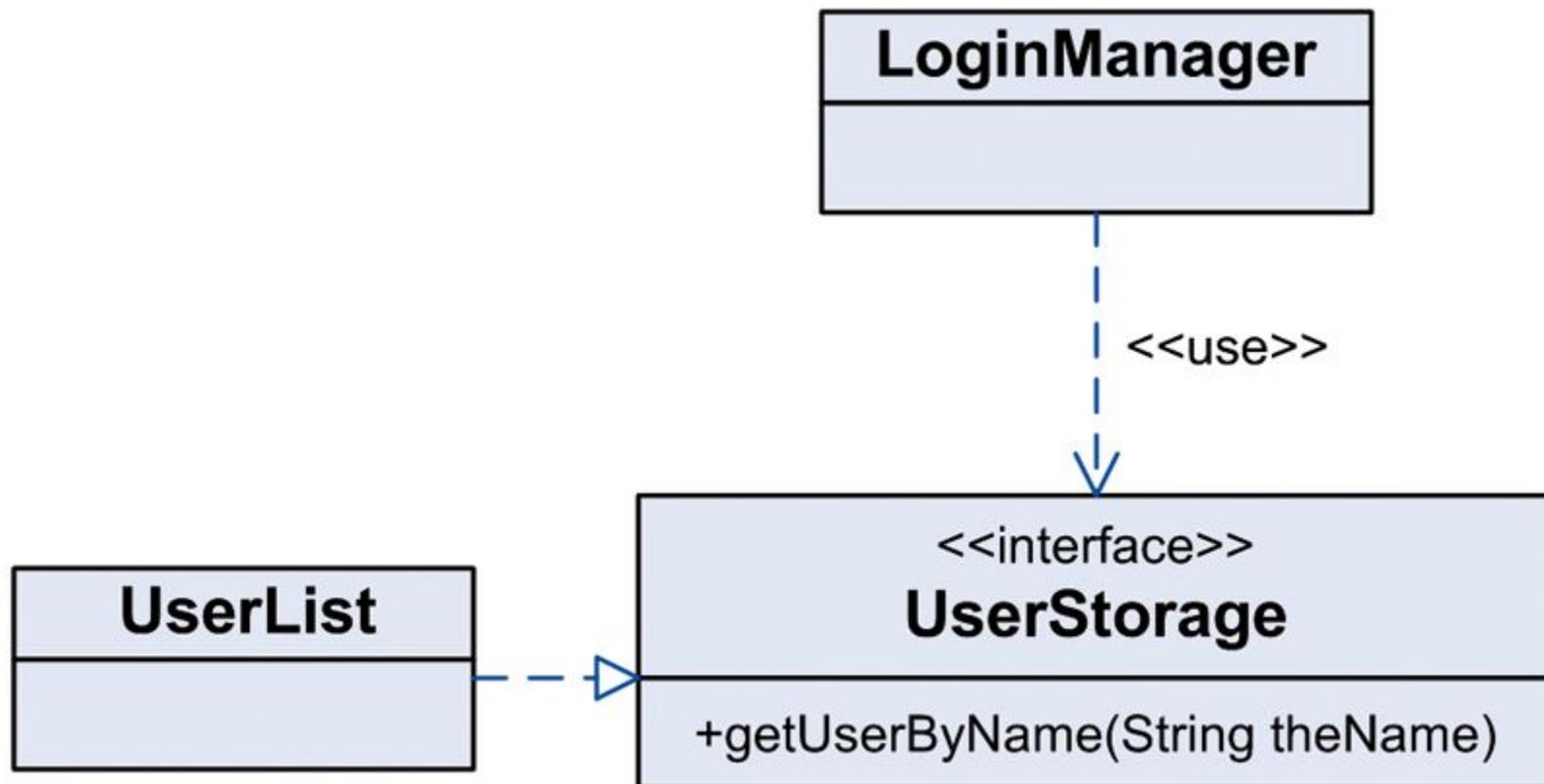


```
public interface UserStorage {  
    User getUserByName(String theUserName);  
}  
public class UserList implements UserStorage { .... }  
public class LoginManager  
{  
    private UserStorage myUserList = new UserList();  
    ....  
    public boolean authenticateUser(String theUserName, String  
        thePassword)  
    {  
        User aUser = myUserList.getUserByName(theUserName);  
        return thePassword.equals(aUser.getPassword());  
    }  
}
```

Пример 1. UML. Начальная диаграмма классов.



Пример 1. UML. Диаграмма классов с вынесением зависимости.



Пример 1. Итоги.

- Итак, мы имеем прекрасные переносимые компоненты LoginManager, UserList, JdbcUserStorage, LdapUserStorage. Не стоит думать, что мы избавились от необходимости соединять их вместе.

- Для использования созданных нами компонентов необходим некий класс `RuntimeAssembler`, который будет делать грязную работу по соединению компонентов в единую систему.

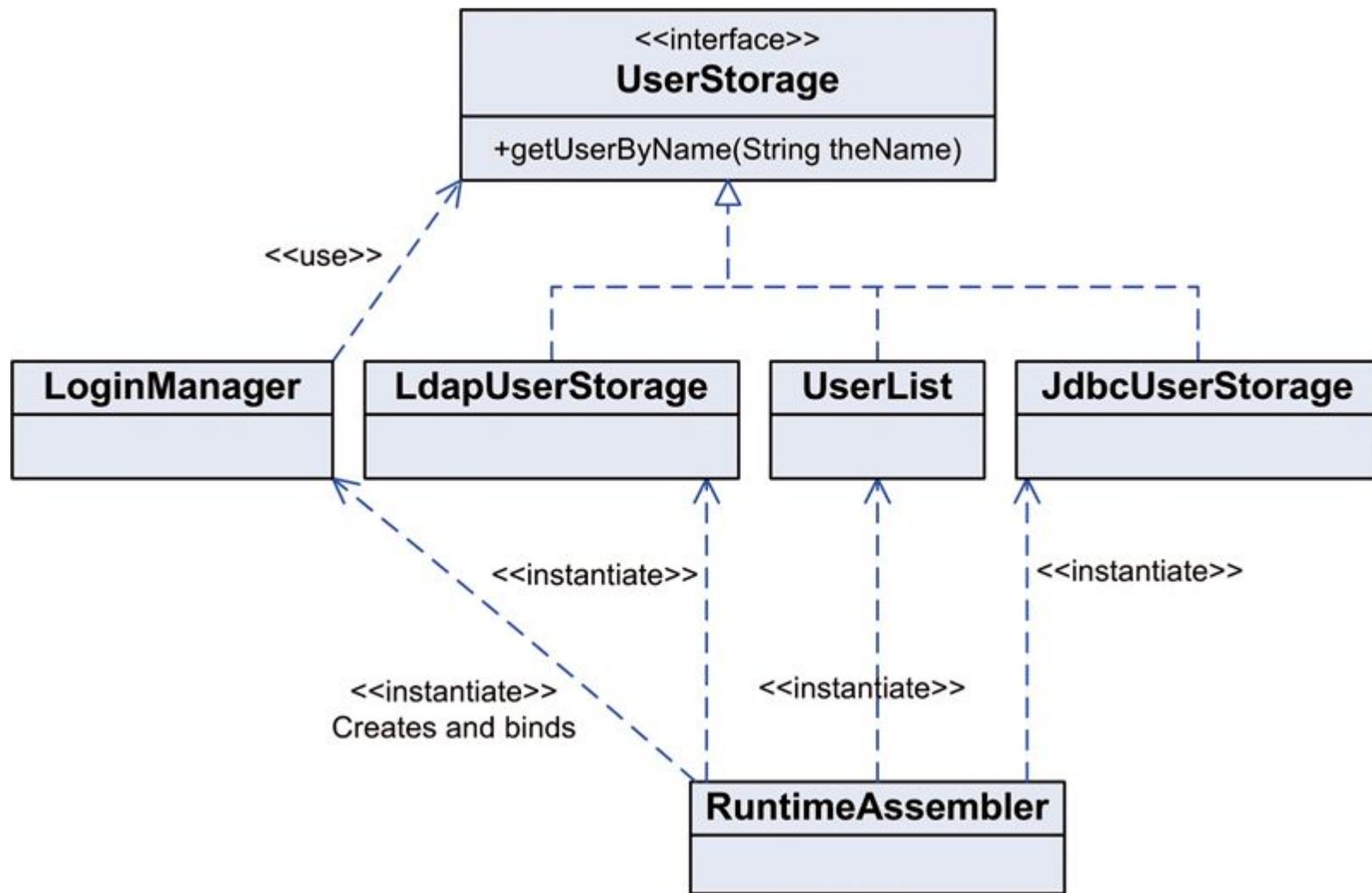
Пример 2. Сборщик (Composer, Assembler).



```
public final class SimpleSystemAssembler
{
    public void main(String[] args)
    {
        LoginManager aManager = new LoginManager();
        aManager.setUserStorage(new UserList());
        aManager.authenticateUser("user", "test");
    }
}

public final class ComplexSystemAssembler
{
    public void main(String[] args)
    {
        LoginManager aManager = new LoginManager();
        aManager.setUserStorage(
            new JdbcUserStorage("jdbc:mysql:...", "mysql", "mysql"));
        aManager.authenticateUser("user", "test");
    }
}
```

Пример 2. UML.



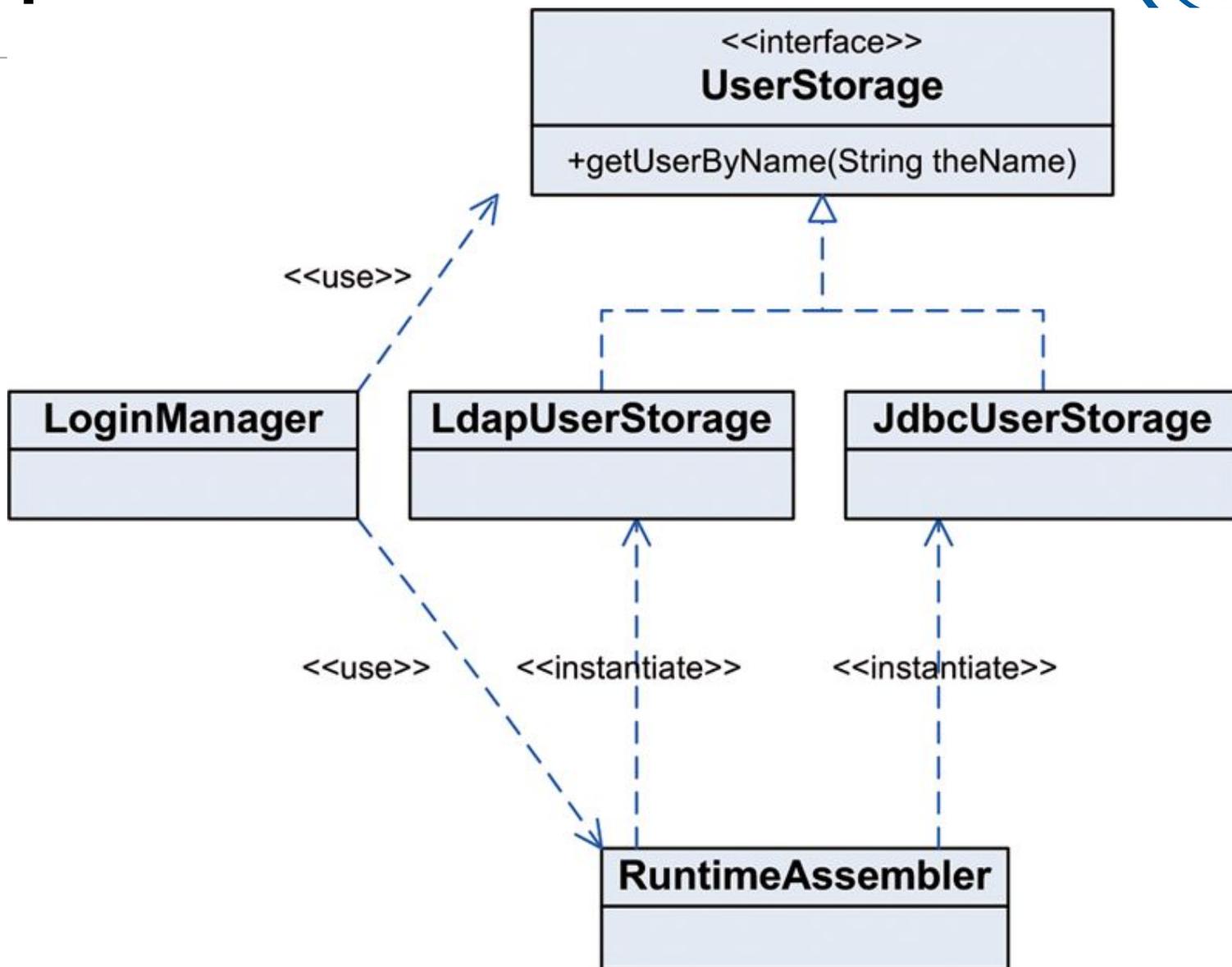
- RuntimeAssembler-классы не предназначены для повторного использования или наследования от них. В больших системах эти классы максимально запутаны.
- IoC-контейнеры как раз и предназначены для упрощения соединения компонентов. Все они позволяют использовать API и создавать RuntimeAssembler-классы, при этом XML-конфигурация системы и RuntimeAssembler не понадобятся.

- Альтернативой паттерну вынесения зависимости (Dependency Injection) является паттерн [Service Locator](#). Он широко используется в J2EE. Так, ServiceLocator может инкапсулировать все JNDI-вызовы J2EE-системы или создание (получение) UserStorage-реализации в нашем примере. Основным отличием Dependency Injection и Service Locator является то, что в Service Locator для получения реализации UserStorage используется вызов объекта ServiceLocator, в то время как в Dependency Injection ассемблер создает связь автоматически.

Пример 3. Service Locator

```
// Service Locator  
public LoginManager()  
{  
    myUserList = ServiceLocator.getUserStorage();  
}
```

Пример 3. UML.

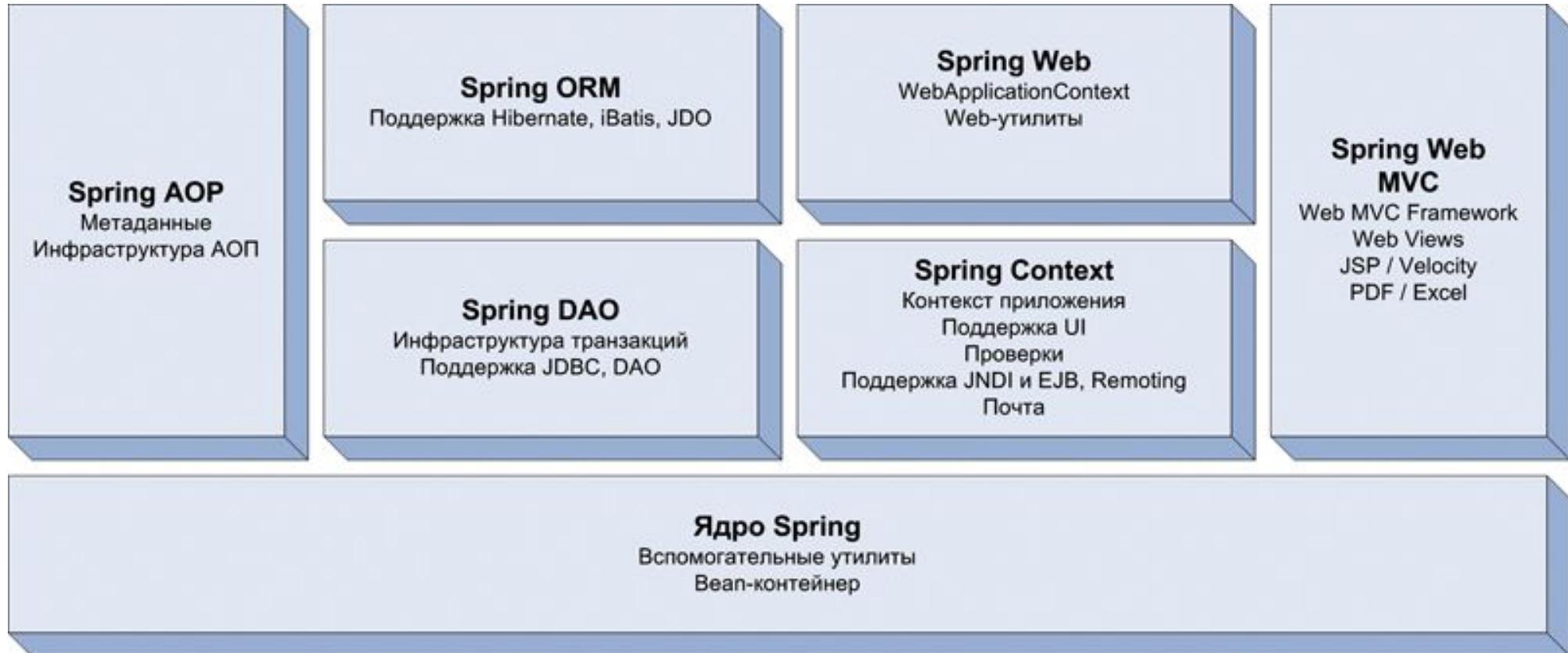


Пример 3. Итоги

- Очевидно, что в паттерне ServiceLocator есть зависимость между LoginManager и ServiceLocator, в то время как LoginManager не зависит от RuntimeAssembler в Dependency Injection. Каждый может выбирать один из этих IoC-паттернов, в зависимости от своих нужд и задач.
- Далее будет рассмотрен IoC-контейнер, реализованный в Spring Framework.

- [SpringFramework](#) Spring Framework представляет собой набор готовых решений для использования всех основных Enterprise Java технологий — JDBC, ORM, JTA, Servlets/JSP, JMX и многих других. Абстрактные классы, фабрики и бины разработаны таким образом, чтобы программисту оставалось написать только свою логику

Spring. Элементы.



Пример 4. Spring Container.

- XML файл контейнера может быть таким:

```
<beans>  
  <bean id="helloWorld" class="samples.HelloWorldImpl">  
    <property name="message">  
      <value>Sergei</value>  
    </property>  
  </bean>  
</beans>
```

Пример 4. Spring Container.



```
public class HelloWorldImpl {  
    private String myMessage;  
    public void setMessage(String theMessage) {  
        myMessage = theMessage;  
    }  
    public void sayMessage() {  
        System.out.println("Hello world!Hello " + myMessage + "!");  
    }  
}
```

```
public class Application {  
    public static void main(String[] args) {  
        BeanFactory aBeanFactory = new XmlBeanFactory("sample-beans.xml");  
        HelloWorld aHelloWorld = (HelloWorld) aBeanFactory.getBean("helloWorld");  
        // выводит "Hello world!Hello Sergei!" в System.out  
        aHelloWorld.sayMessage();  
    }  
}
```

- В приведенном примере за конструирование объекта `helloWorld` отвечает контейнер – атрибут `class` элемента `bean` соответствует вызову конструктора без параметров.
- Spring поддерживает широкий спектр механизмов создания объектов – вызов конструктора с параметрами или без, использование фабрик классов или фабричных методов.

Конструктор без параметра



```
<bean id="helloWorld" class="sample.helloWorldImpl">
```

```
....
```

```
</bean>
```

Конструктор с параметрами



```
<beans>
  <bean id="exampleBean" class="examples.ExampleBean">
    <constructor-arg>
      <ref bean="anotherExampleBean"/>
    </constructor-arg>
    <constructor-arg>
      <ref bean="yetAnotherBean"/>
    </constructor-arg>
    <constructor-arg type="int">
      <value>1</value>
    </constructor-arg>
  </bean>
  <bean id="anotherExampleBean" class="examples.AnotherBean"/>
  <bean id="yetAnotherBean" class="examples.YetAnotherBean"/>
```

Фабричный метод



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans>
  <bean id="exampleBean" class="examples.ExampleBean"
    factory-method="createInstance">
    <constructor-arg>
      <ref bean="anotherExampleBean"/>
    </constructor-arg>
    <constructor-arg>
      <ref bean="yetAnotherBean"/>
    </constructor-arg>
    <constructor-arg>
      <value>1</value>
    </constructor-arg>
  </bean>
  <bean id="anotherExampleBean" class="examples.AnotherBean"/>
  <bean id="yetAnotherBean" class="examples.YetAnotherBean"/>
</beans>
```

Фабрика классов



```
<beans>
  <bean id="exampleBean" factory-bean="factory"
factory-method="createInstance">
  <constructor-arg>
    <ref bean="anotherExampleBean"/>
  </constructor-arg>
  <constructor-arg>
    <ref bean="yetAnotherBean"/>
  </constructor-arg>
  <constructor-arg>
    <value>1</value>
  </constructor-arg>
</bean>
<bean id="anotherExampleBean" class="examples.AnotherBean"/>
<bean id="yetAnotherBean" class="examples.YetAnotherBean"/>
<bean id="factory" class="examples.UserFactory"/>
```

- Возникает вопрос: "Какие типы данных могут быть установлены при помощи элемента `property`?", - ответ: "Любые".
- Spring использует технологию `JavaBeans` для установки свойств объектов, эта технология частично используется в JSP для установки свойств типа `String` и примитивных типов, но в Spring она используется гораздо шире – интерфейс [PropertyEditor](#) позволяет устанавливать значения свойств любых типов.
- Поддерживаются стандартные коллекции из `java.util`: `List`, `Set`, `Map`, `Properties`, а также ссылки на объекты в контейнере по имени и значение `null`.

- `java.util.Properties` – задается элементом `props`, отдельные свойства добавляются при помощи вложенного элемента `prop`, где атрибут `key` задает имя свойства, а текст внутри – значение.
- `java.util.Map` – задается элементом `map`, отдельные элементы добавляются при помощи вложенного элемента `entry`, где атрибут `key` задает имя свойства, а значение – это значение внутреннего элемента. Внутренний элемент `entry` может представлять любой объект, в том числе и `Map`.
- `java.util.List`, `java.util.Set` – представляются элементами `list` и `set` соответственно. Каждый внутренний элемент представляет собой значение элемента списка (множества).
- ссылка на объект из контейнера – представляется элементом `ref`, причем ссылка на объект, определенный в том же файле, использует атрибут `local`, а в любом из конфигурационных файлов – `bean`.

Избавление от зависимости от конкретной реализации обладает следующими преимуществами:

1. Повышается тестируемость кода. Вместо конкретной реализации всегда можно подсунуть Mock.
2. При написании распределенного приложения достаточно реализовать специфичную для клиента версию контракта (интерфейса).
3. В том случае, когда «клиент» напрямую зависит от «другого» класса, существует большая опасность завязаться на особенности конкретной реализации «другого» класса. Таким образом, изменения в реализации «другого» могут отразиться и на «клиенте», и вызвать в нем так же ряд изменений.