第五章 MVC和三层架构示例小项目

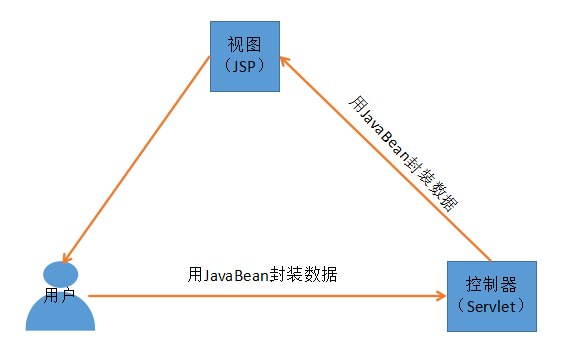
# 1. MVC和三层架构

## 1.1 基本概念

Java Web的开发中，基本原则就是MVC设计模式和使用三层架构进行开发。通过前面简单地介绍了“JSP和Servlet开发的最佳实践”、“MVC”和“三层架构”，我们对这种开发模式有了一定的了解。使用MVC和三层架构，Web开发结构更加清晰，分工清晰，利于合作和测试。

现在我们再详细介绍一下MVC和三层架构。

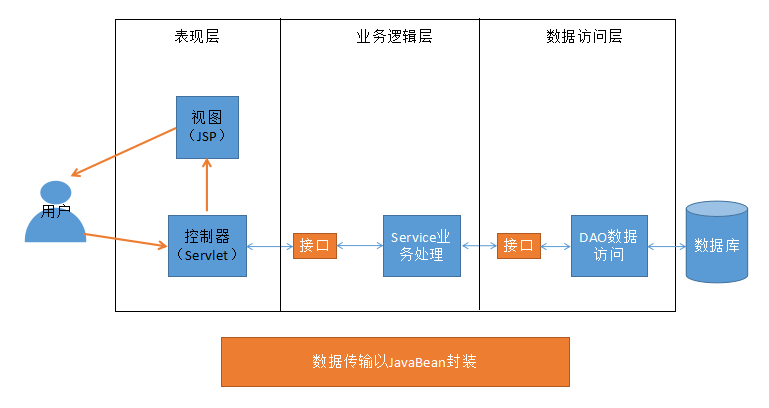
（1）MVC就是模型（Model）、视图（View）和控制器（Controller）。在目前我们学习的Java Web开发中，JavaBean用于封装模型数据，JSP用于视图展示，Servlet就是控制器（负责处理请求和响应）。如图所示：



即整体请求流程是这样的：用户（浏览器）向控制器发出请求，控制器拿到参数，并进行一系列的后台处理后，将得到的需要响应的数据返回给视图，最后视图显示这些数据给用户浏览。其中每个环节的业务数据，都被JavaBean封装成实体对象，以便后台使用和处理。

但是如果单纯采用MVC的设计模式，则会导致Servlet过于复杂，例如请求转发、业务逻辑和操作数据库的操作等都需要在Servlet类中处理。这样导致Servlet过于庞大、不便维护（就比如把所有的东西都写在JSP页面中类似，很不友好）。

为了解决上述的问题，我们对后台代码进行了三层架构的划分，即分为表现层（即包含了上述的MVC，只是Controller只负责请求转发和调用下一层方法）、业务逻辑层和数据访问层。且业务逻辑层和数据访问层都提供了接口，上层只要关注接口即可，这样更加灵活。如图所示：



MVC的部分并无大变化，只不过将后台处理分层了，这时MVC部分变为表现层，其中的控制器调用业务逻辑层代码，业务逻辑层再调用DAO（Data Access Object）层代码，虽然本质上后台执行的代码没变，但是分层后项目更加清晰易于维护。

目前我们表现层使用的技术是Servlet和JSP、将来，表现层还会使用Struts和SpringMVC这些符合MVC的处理框架，DAO层还会学习Hibernate和MyBatis等框架，而业务逻辑层都是自行写的业务层代码。

## 1.2 开发步骤

以上的分层比较明确了，那么项目是如何开发的呢？建议一定要先把握好下面两点：

1. 先吃透需求，建立Java Bean数据模型。之所以Java Bean这么重要，那是因为实际上项目的开发就是这些模型数据在各层之间“流来流去”。

2. 理解好业务需求，先写好业务层接口。

上述两点非常重要，写完成上面的工作，再写别的就比较容易了，就有头绪了。

在Java Web开发中，各层的包名一般按照如下名称起：

（1）实体的JavaBean存放在com.company.domain中。（也可以用entity，但没有domain常用）。

（2）Service接口存放在：com.company.service中。

（3）Service接口的实现类，存放在：com.company.service.impl中。

（4）DAO接口存放在：com.company.dao中。

（5）DAO接口的实现类，存放在：com.company.dao.impl中。

（6）Servlet控制器存放在：com.company.controller中。

当然还有其他的，例如工具类存放在com.company.util中，测试类存放在com.company.test中，而JSP页面可以放在“WEB-INF/jsp”目录中。

# 2. 用户注册和登录案例

这个案例很简单，就是实现用户注册和登录的小功能。用户注册时要输入姓名、邮箱、生日、密码和确认密码，如果出错，提交后要回显信息（例如用户已存在、重复密码不正确、各个字段不能为空等信息）。注册后可用这个账号登录，登录后显示注册时的信息即可。

由于现在还没学习数据库，因此先将数据保存到xml文件中。其余的部分都用我们的MVC和三层架构来做。

## 2.1 User实体类和UserService编写

按照我们之前的说法，先建立好实体模型和Service的接口。根据业务分析如下：

（1）User实体类中，我们需要保存的数据有：姓名（name, String）、邮箱（email, String）、生日（birthday, Date）和密码（pwd, String）。其中不包含确认密码（因为无需存储，只是网页注册时验证用的）。我们按照合适的类型写好Java Bean，并且放在com.webdemo.domain包下：

|  |
| --- |
| **package** com.webdemo.domain;  **import** java.io.Serializable; **import** java.util.Date;  *// 实现序列化接口* **public class** User **implements** Serializable {  **private** String **name**; *// 姓名* **private** String **email**; *// 邮箱* **private** Date **birthday**; *// 生日* **private** String **pwd**; *// 密码  // 下面写好getter和setter方法、toString方法* **public** String getName() {  **return name**;  }   **public void** setName(String name) {  **this**.**name** = name;  }   **public** String getEmail() {  **return email**;  }   **public void** setEmail(String email) {  **this**.**email** = email;  }   **public** Date getBirthday() {  **return birthday**;  }   **public void** setBirthday(Date birthday) {  **this**.**birthday** = birthday;  }   **public** String getPwd() {  **return pwd**;  }   **public void** setPwd(String pwd) {  **this**.**pwd** = pwd;  }   @Override  **public** String toString() {  **return "User{"** +  **"name='"** + **name** + **'\''** +  **", email='"** + **email** + **'\''** +  **", birthday="** + **birthday** +  **", pwd='"** + **pwd** + **'\''** +  **'}'**;  } } |

（2）编写UserService接口。由于我们只要注册和登录，所以写好注册和登录的业务方法即可，其中注册的方法会抛出一个我们自定义的“UserAlreadyExistsException”异常。因为本业务中不允许存在相同的用户名，这样，调用者捕获这个异常，如果能捕获到，就说明用户名已经存在了，调用者就能进行相应的处理。

首先在com.webdemo.exception包中创建UserAlreadyExistsException异常：

|  |
| --- |
| **package** com.webdemo.exception;  *// 继承Exception异常，使其必须被处理。* **public class** UserAlreadyExistsException **extends** Exception {    **public** UserAlreadyExistsException() {  **super**();  }  **public** UserAlreadyExistsException(String message) {  **super**(message);  }   **public** UserAlreadyExistsException(Throwable cause) {  **super**(cause);  }   **public** UserAlreadyExistsException(String message, Throwable cause) {  **super**(message, cause);  } } |

然后在com.webdemo.service包下写UserService接口，建议这些接口写好详细的文档注释，以便被调用：

|  |
| --- |
| **package** com.webdemo.service;  **import** com.webdemo.domain.User; **import** com.webdemo.exception.UserAlreadyExistsException;  **public interface** UserService {   */\*\*  \* 用户注册  \** ***@param user*** *要注册的用户信息  \** ***@throws*** *UserAlreadyExistsException 若注册的用户名已经存在了，就抛出此异常  \*/* **void** register(User user) **throws** UserAlreadyExistsException;   */\*\*  \* 用户登录  \** ***@param name*** *用户姓名  \** ***@param pwd*** *用户密码  \** ***@return*** *返回登录的用户信息。如果用户名或密码错误，则返回null。  \*/* User login(String name, String pwd); } |

## 2.2 DOM工具类、DAO层和异常处理

DAO层是直接跟数据打交道的，DAO不负责业务逻辑，只负责CRUD。因此DAO接口提供三个方法：findUser(String name)、findUser(String name, String pwd)和saveUser(User user)。类放在com.webdemo.dao包下。

|  |
| --- |
| **package** com.webdemo.dao;  **import** com.webdemo.domain.User;  **public interface** UserDao {   */\*\*  \* 根据姓名查询用户  \** ***@param name*** *姓名  \** ***@return*** *返回用户信息。如果不存在则返回null  \*/* User findUser(String name);   */\*\*  \* 根据姓名和密码查询用户  \** ***@param name*** *姓名  \** ***@param pwd*** *密码  \** ***@return*** *返回用户信息。如果不存在则返回null  \*/* User findUser(String name, String pwd);   */\*\*  \* 保存用户信息  \** ***@param user*** *用户信息  \*/* **void** saveUser(User user); } |

在编写DAO的XML实现之前，先写好一个DOM4J的工具类，方便我们操作XML。

这个DOM4JUtil类就放在com.webdemo.util包下：

|  |
| --- |
| **package** com.webdemo.util;  **import** org.dom4j.Document; **import** org.dom4j.DocumentException; **import** org.dom4j.io.SAXReader; **import** org.dom4j.io.XMLWriter;  **import** java.io.\*;  **public class** DOM4JUtil {  *// 禁止创建类对象* **private** DOM4JUtil() {}   *// student.xml的路径* **public static** String *xmlFilePath*;   **static** {  *// 设置student.xml的路径（保存在字节码classes目录下）  xmlFilePath* = DOM4JUtil.**class**.getResource(**"/student.xml"**).getPath();  }   *// 返回Document对象* **public static** Document getDocument() **throws** DocumentException {  SAXReader reader = **new** SAXReader();  **return** reader.read(*xmlFilePath*);  }    *// 将Document对象写入到文件中* **public static void** write2XML(Document document) **throws** IOException {  OutputStream out = **new** FileOutputStream(*xmlFilePath*);  XMLWriter writer = **new** XMLWriter(out, OutputFormat.createPrettyPrint()  );  writer.write(document);  writer.close();  } } |

说明，工具类出现的异常既可以抛出又可以在工具类中处理，这里选择抛出。

现在，实现UserDao接口，实现类为“UserDaoXMLImpl”，表示是XML的DAO，放入com.webdemo.dao.impl包下。类代码如下：

|  |
| --- |
| **package** com.webdemo.dao.impl;  **import** com.webdemo.dao.UserDao; **import** com.webdemo.domain.User; **import** com.webdemo.util.DOM4JUtil; **import** org.dom4j.Document; **import** org.dom4j.DocumentException; **import** org.dom4j.Element; **import** org.dom4j.Node; **import** java.io.IOException; **import** java.text.ParseException; **import** java.text.SimpleDateFormat;  **public class** UserDaoXMLImpl **implements** UserDao {  @Override  **public** User findUser(String name) {  *// 这里是根据name属性找到user节点，并封装成User对象返回。  // 由于要处理异常，把下面的代码用try...catch包含起来处理。* **try** {  Document document = DOM4JUtil.*getDocument*();  Node node = document.selectSingleNode(**"//user[@name='"** + name + **"']"**); *// 使用XPath语法* **if** (node == **null**) {  **return null**; *// 找不到直接返回null* } **else** {  *// 封装对象* User user = **new** User();  user.setName(node.valueOf(**"@name"**));  user.setPwd(node.valueOf(**"@pwd"**));  user.setEmail(node.valueOf(**"@email"**));  SimpleDateFormat sdf = **new** SimpleDateFormat(**"yyyy-MM-dd"**);  user.setBirthday( sdf.parse(node.valueOf(**"@birthday"**)) );; *// 转成Date对象存储* **return** user;  }  } **catch** (ParseException | DocumentException e) {  **throw new** RuntimeException(e);  }  }   @Override  **public** User findUser(String name, String pwd) {  *// 实现和上述方法类似* **try** {  Document document = DOM4JUtil.*getDocument*();  Node node = document.selectSingleNode(**"//user[@name='"** + name + **"' and @pwd='"** + pwd + **"']"**);  **if** (node == **null**) {  **return null**; *// 找不到直接返回null* } **else** {  *// 封装对象* User user = **new** User();  user.setName(node.valueOf(**"@name"**));  user.setPwd(node.valueOf(**"@pwd"**));  user.setEmail(node.valueOf(**"@email"**));  SimpleDateFormat sdf = **new** SimpleDateFormat(**"yyyy-MM-dd"**);  user.setBirthday( sdf.parse(node.valueOf(**"@birthday"**)) );; *// 转成Date对象存储* **return** user;  }  } **catch** (ParseException | DocumentException e) {  **throw new** RuntimeException(e);  }  }   @Override  **public void** saveUser(User user) {  *// 保存user对象* SimpleDateFormat sdf = **new** SimpleDateFormat(**"yyyy-MM-dd"**);  **try** {  Document document = DOM4JUtil.*getDocument*();  Element root = document.getRootElement();  root.addElement(**"user"**)  .addAttribute(**"name"**, user.getName())  .addAttribute(**"pwd"**, user.getPwd())  .addAttribute(**"email"**, user.getEmail())  .addAttribute(**"birthday"**, sdf.format( user.getBirthday() ));  DOM4JUtil.*write2XML*(document);  } **catch** (IOException | DocumentException e) {  **throw new** RuntimeException(e);  }  } } |

这里就要讲异常转义与异常链。

### 2.2.1 关于异常

编程时如果需要处理异常，一般有两种方法：抛出异常和自行try-catch处理。至于选择哪一种方式，要看该异常是否应该由上层调用者处理，如果上层调用者也无法解决这个异常，则可考虑自行处理。如果在编写工具类时出现异常，抛出和处理异常都是可行的。

例如，我们上面在DAO层遇到异常时，选择了自行处理。为什么呢？因为显然上层的Service业务层是无法解决掉这个异常的，DAO层如果出现了这些异常，说明是DAO层代码或者是底层文件配置本身有问题，这需要修改DAO层代码或底层文件解决，而只关心业务的Service不应该解决该异常，因此DAO层不应该抛出这个异常。

在处理异常时，会涉及到异常转义与转义链。

什么是异常转义？将Exception异常转化成RuntimeException异常就是异常转义。比如上面的ParseException等是Exception异常，而Exception异常时必须要处理的，我们在catch中，把这些异常转成RuntimeException运行时异常抛出了，程序如果运行到这里就会因为这个异常而终止。但如果不转成RuntimeException运行时异常抛出，直接“throw e”的话，还是需要你处理“throw e”这个“异常”，是没办法搞定的，因此需要异常转义。当然，如果你不在catch中抛出运行时异常的话，程序是不会终止的，会经过异常处理继续走下去。代码中之所以抛出异常终止运行，是因为出现了这个异常不得不终止程序，因为该异常导致后续都无法进行，是致命的，开发中谨慎处理。

上面讲了异常转义，但如果仅仅使用“throw new RuntimeException()”的话，输出的异常信息是不详细的，因为我们的新的RuntimeException异常对象隐藏了具体的异常。例如下述代码：

|  |
| --- |
| **package** ex.demo;  **import** java.text.ParseException; **import** java.text.SimpleDateFormat;  **public class** ExMain {  **public static void** main(String[] args) **throws** ParseException {  *testEx*();  }   **public static void** testEx() {  SimpleDateFormat sdf = **new** SimpleDateFormat(**"yyyy-MM-dd"**);  **try** {  sdf.parse(**"2017年08月09日"**);  } **catch** (ParseException e) {  **throw new** RuntimeException();  }  } } |

运行后输出的异常信息是：

|  |
| --- |
| Exception in thread "main" java.lang.RuntimeException  at ex.demo.ExMain.testEx(ExMain.java:16)  at ex.demo.ExMain.main(ExMain.java:8) |

从异常信息中我们只能看到粗略的“RuntimeException”异常。为了能显示原本详细的、具体的异常，这时，应该把异常对象传入RuntimeException对象中，即这样写：

|  |
| --- |
| **throw new** RuntimeException(e); |

这样再运行程序，就会输出下面的异常信息：：

|  |
| --- |
| Exception in thread "main" java.lang.RuntimeException: java.text.ParseException: Unparseable date: "2017年08月09日"  at ex.demo.ExMain.testEx(ExMain.java:16)  at ex.demo.ExMain.main(ExMain.java:8)  Caused by: java.text.ParseException: Unparseable date: "2017年08月09日"  at java.text.DateFormat.parse(DateFormat.java:366)  at ex.demo.ExMain.testEx(ExMain.java:14)  ... 1 more |

这样我们就能很好地定位到出现异常的地方，并且知道具体是什么异常。上述的异常信息形成的就是“异常链”，能够一层层地帮助我们查找异常。

## 2.3 Service层实现和单元测试

DAO已经完成了，现在在包com.webdemo.service.impl中实现UserServiceImpl类（不需要用UserServiceXMLImpl这个类名，因为业务层基本和数据访问无关了，所以不用指明XML）。其中调用DAO层，只要创建UserDao成员变量，用UserDaoXMLImpl类创建这个变量的示例即可使用（注意，接收类型是接口，这样接口才有意义，以后学完数据库后继续改进就会知道）。代码如下：

|  |
| --- |
| **package** com.webdemo.service.impl;  **import** com.webdemo.dao.UserDao; **import** com.webdemo.dao.impl.UserDaoXMLImpl; **import** com.webdemo.domain.User; **import** com.webdemo.exception.UserAlreadyExistsException; **import** com.webdemo.service.UserService;  **public class** UserServiceImpl **implements** UserService {   *// 维护UserDao成员变量* UserDao **userDao** = **new** UserDaoXMLImpl();   @Override  **public void** register(User user) **throws** UserAlreadyExistsException {  *// 首先，如果user是null，直接抛出非法参数异常。这是JDK提供的异常类型，可以直接使用。* **if** (user == **null**) {  **throw new** IllegalArgumentException(**"参数user不能为null"**);  *// 说明：虽然该方法签名声明的是抛出UserAlreadyExistsException，但方法体中主动抛出其他类型的异常也是没问题的。  // 程序走到这里就会报出异常并停止，在这里这样处理并无不妥，因为参数为null这里显然是非法的，直接出错即可。  // 这是调用者自然要注意的问题。而签名上的UserAlreadyExistsException则是提示调用者应该处理此异常，有此异常说明用户名重复，处理后程序也能正常运行。* }  *// 查询用户名是否存在，如果存在则抛出UserAlreadyExistsException异常，否则保存user即可。* **if** ( **userDao**.findUser(user.getName()) != **null** ) {  **throw new** UserAlreadyExistsException(**"用户名：\""** + user.getName() + **"\" 已经存在"**);  } **else** {  **userDao**.saveUser(user);  }  }   @Override  **public** User login(String name, String pwd) {  **return userDao**.findUser(name, pwd);  } } |

写好了Service，我们可对它进行单元测试。单元测试能保证底层代码的正确性。实际上每一层都应该进行测试，这里我们只测试service层。

新建一个UserServiceImplTest类，放在com.webdemo.test包下。测试之前，先在src目录下新建一个student.xml文件，内容为：

|  |
| --- |
| *<?***xml version="1.0" encoding="UTF-8"** *?>* <**users** /> |

以便测试时能在classes字节码目录下找到资源文件。测试代码为：

|  |
| --- |
| **package** com.webdemo.test;  **import** com.webdemo.domain.User; **import** com.webdemo.exception.UserAlreadyExistsException; **import** com.webdemo.service.UserService; **import** com.webdemo.service.impl.UserServiceImpl; **import** org.junit.Assert; **import** org.junit.Test; **import** java.util.Date;  **public class** UserServiceImplTest {   *// 维护UserService成员变量* UserService **userService** = **new** UserServiceImpl();   @Test  **public void** registerTest() **throws** UserAlreadyExistsException {  User user = **new** User();  user.setName(**"张三"**);  user.setBirthday(**new** Date());  user.setEmail(**"zhangsan@demo.com"**);  user.setPwd(**"123456"**);  **userService**.register(user);  }   *// 添加用户名重复就会抛出UserAlreadyExistsException异常。  // 使用JUnit也能测试异常的发生* @Test(expected = UserAlreadyExistsException.**class**) *// 期望的异常* **public void** registerTest2() **throws** UserAlreadyExistsException {  User user = **new** User();  user.setName(**"张三"**);  user.setBirthday(**new** Date());  user.setEmail(**"zhangsan@demo.com"**);  user.setPwd(**"123456"**);  **userService**.register(user);  }   *// 测试登录* @Test  **public void** loginTest() {  User zsUser = **userService**.login(**"张三"**, **"123456"**);  Assert.*assertNotNull*(zsUser); *// 断言zsUser不为null* User lsUser = **userService**.login(**"李四"**, **"123456"**);  Assert.*assertNull*(lsUser); *// 断言lsUser为null* } } |

上述测试运行成功，可以查看classes目录下的student.xml是否成功更改了。

## 2.4 表现层代码

现在就剩表现层的代码没有开发了。

说明：现在这些JSP都直接放在了开发目录下，没有放在WEB-INF文件夹下。对于Servlet类，放入了包com.webdemo.web.controller中。

（1）先完成首页的开发。如果是商城的首页，一般会显示商品信息，如果用户没有登录，就会提供“登录”和“注册”按钮，如果用户登录了，就会显示用户信息。

以后，我们会将登录信息（User对象）保存在“session.currentUser”中，那么首页index.jsp可以这样写：

|  |
| --- |
| <%@ **taglib prefix**="**c**" **uri**="**http://java.sun.com/jsp/jstl/core**" %> <%@ **page contentType**="**text/html;charset=UTF-8**" **language**="**java**" %> <**html**> <**head**>  <**title**>Title</**title**> </**head**> <**body**>  <**c:choose**>  <**c:when test="${empty** sessionScope.currentUser**}"**>  *<%-- 显示登录和注册按钮 --%>* <**a href="${**pageContext.request.contextPath**}/login.jsp"**>登录</**a**>  <**a href="${**pageContext.request.contextPath**}/register.jsp"**>注册</**a**>  </**c:when**>  <**c:otherwise**>  *<%-- 显示登录信息和注销按钮 --%>* 欢迎你：**${**sessionScope.currentUser.name**}** <**a href="${**pageContext.request.contextPath**}/logoutServlet"**>注销</**a**>  </**c:otherwise**>  </**c:choose**> </**body**> </**html**> |

（2）用户的登录和注销。

用户登录的jsp页面（遵循约定优于配置的原则，表单属性名和User属性名一致）：

|  |
| --- |
| <%@ **taglib prefix**="**c**" **uri**="**http://java.sun.com/jsp/jstl/core**" %> <%@ **page contentType**="**text/html;charset=UTF-8**" **language**="**java**" %> <**html**> <**head**>  <**meta charset="UTF-8"** />  <**title**>首页</**title**> </**head**> <**body**>  <**form action="${**pageContext.request.contextPath**}/loginServlet" method="POST"**>  *<%-- 约定优于配置的开发原则：表单的name属性值和实体的属性名称一致 --%>* <**c:if test="${**!**empty** loginError**}"**>  <**p**>用户名或密码错误</**p**>  </**c:if**>  <**p**>用户名： <**input type="text" name="name"** /></**p**>  <**p**>密码：<**input type="password" name="pwd"** /></**p**>  <**p**><**input type="submit"** /> </**p**>  </**form**>  </**body**> </**html**> |

对应的登录Servlet：

|  |
| --- |
| **package** com.webdemo.web.controller;  **import** com.webdemo.domain.User; **import** com.webdemo.service.UserService; **import** com.webdemo.service.impl.UserServiceImpl;  **import** javax.servlet.ServletException; **import** javax.servlet.annotation.WebServlet; **import** javax.servlet.http.HttpServlet; **import** javax.servlet.http.HttpServletRequest; **import** javax.servlet.http.HttpServletResponse; **import** java.io.IOException;  @WebServlet(urlPatterns = **"/loginServlet"**) **public class** LoginServlet **extends** HttpServlet {   UserService **userService** = **new** UserServiceImpl();   @Override  **protected void** doPost(HttpServletRequest req, HttpServletResponse resp) **throws** ServletException, IOException {  req.setCharacterEncoding(**"UTF-8"**);   *// 获得用户名和密码* String name = req.getParameter(**"name"**);  String pwd = req.getParameter(**"pwd"**);  *// 查询用户* User user = **userService**.login(name, pwd);  **if** (user != **null**) {  req.getSession().setAttribute(**"currentUser"**, user);  *// 返回登录页面* resp.sendRedirect(req.getContextPath() + **"/index.jsp"**); *// 重定向要使用应用路径。而下面的转发不需要。* } **else** {  req.setAttribute(**"loginError"**, **"用户名或密码错误"**);  req.getRequestDispatcher(**"/login.jsp"**).forward(req, resp);  }  } } |

那么，现在也把注销的Servlet代码做了：

|  |
| --- |
| **package** com.webdemo.web.controller;  **import** javax.servlet.ServletException; **import** javax.servlet.annotation.WebServlet; **import** javax.servlet.http.HttpServlet; **import** javax.servlet.http.HttpServletRequest; **import** javax.servlet.http.HttpServletResponse; **import** java.io.IOException;  @WebServlet(urlPatterns = **"/logoutServlet"**) **public class** LogoutServlet **extends** HttpServlet {   @Override  **protected void** doGet(HttpServletRequest req, HttpServletResponse resp) **throws** ServletException, IOException {  req.getSession().removeAttribute(**"currentUser"**); *// 删除session  // 当然也可以req.getSession().invalidate(); 但是这样太“暴力”了* resp.sendRedirect(req.getContextPath() + **"/index.jsp"**); *// 返回首页* } } |

（3）用户的注册。这是重点关注的功能。

在注册页面要提交用户信息，但是表单的信息和User类有区别，不是完全一样的。因此我们新建一个com.webdemo.web.bean包，此包中专门存放与表单相关的JavaBean类，用于数据传输。总之Java Web开发中需要用到很多不同用途的Java Bean。

这个Java Bean中数据类型都是String的，因为表单传递过来的都是字符串，并且在类中再提供两个小功能

1. 提供一个验证方法，进行各个属性的验证，以确定表单提交无误；

2. 出现错误时，需要回显提交的信息和错误提示，因此在类中也封装错误消息属性，为一个Map对象，能够匹配表单的每个属性。

因此这个UserFormBean的类代码如下：

|  |
| --- |
| **package** com.webdemo.web.bean;  **import** java.io.Serializable; **import** java.text.DateFormat; **import** java.text.ParseException; **import** java.text.SimpleDateFormat; **import** java.util.HashMap; **import** java.util.Map;  **public class** UserFormBean **implements** Serializable {  *// 这里就是和表单提交的参数对应了。这里要包含重复密码这个属性  // 并且，由于是表单数据，这些数据类型都为设置为String类型(包括生日)。* **private** String **name**; *// 姓名* **private** String **email**; *// 邮箱* **private** String **birthday**; *// 生日* **private** String **pwd**; *// 密码* **private** String **rePwd**; *// 重复密码   // 由于提交的User表单数据需要验证和回显错误信息等，因此这里封装一个error错误消息  // 类型是Map<String, String>，key-value，一个字段就可以对应一个错误消息  // 必须要创建出这个对象。否则这个成员是null。因为一开始的时候，并没有错误消息封装，故而如果不创建对象，会一致是null，使用时就出现空指针异常* **private** Map<String, String> **errorMap** = **new** HashMap<>(); *// 错误消息* **public** String getName() {  **return name**;  }   **public void** setName(String name) {  **this**.**name** = name;  }   **public** String getEmail() {  **return email**;  }   **public void** setEmail(String email) {  **this**.**email** = email;  }   **public** String getBirthday() {  **return birthday**;  }   **public void** setBirthday(String birthday) {  **this**.**birthday** = birthday;  }   **public** String getPwd() {  **return pwd**;  }   **public void** setPwd(String pwd) {  **this**.**pwd** = pwd;  }   **public** String getRePwd() {  **return rePwd**;  }   **public void** setRePwd(String rePwd) {  **this**.**rePwd** = rePwd;  }   **public** Map<String, String> getErrorMap() {  **return errorMap**;  }   **public void** setErrorMap(Map<String, String> errorMap) {  **this**.**errorMap** = errorMap;  }   @Override  **public** String toString() {  **return "UserFormBean{"** +  **"name='"** + **name** + **'\''** +  **", email='"** + **email** + **'\''** +  **", birthday="** + **birthday** +  **", pwd='"** + **pwd** + **'\''** +  **", rePwd='"** + **rePwd** + **'\''** +  **", errorMap="** + **errorMap** +  **'}'**;  }   *// 在这个实体类中加入字段的验证，如果出现错误，就在errorMap中添加消息，以便回显* **public boolean** validate() {  *// name验证* **if** (**name**.isEmpty()) {  **errorMap**.put(**"name"**, **"请输入用户名"**);  }  *// 密码验证* **if** (**pwd**.isEmpty()) {  **errorMap**.put(**"pwd"**, **"请输入密码"**);  } **else if** (!**pwd**.matches(**"\\d{3,8}"**)) {  **errorMap**.put(**"pwd"**, **"密码必须是3-8位数字"**);  }  *// 重复密码验证* **if** (!**rePwd**.equals(**pwd**)) {  **errorMap**.put(**"rePwd"**, **"两次密码不一致"**);  }  *// 邮箱验证* **if** (**email**.isEmpty()) {  **errorMap**.put(**"email"**, **"请输入邮箱"**);  } **else if** (!**email**.matches(**"\\b^['\_a-z0-9-\\+]+(\\.['\_a-z0-9-\\+]+)\*@[a-z0-9-]+(\\.[a-z0-9-]+)\*\\.([a-z]{2}|aero|arpa|asia|biz|com|coop|edu|gov|info|int|jobs|mil|mobi|museum|name|nato|net|org|pro|tel|travel|xxx)$\\b"**)) {  **errorMap**.put(**"email"**, **"请输入正确的邮箱"**);  }  *// 验证输入日期* DateFormat df = **new** SimpleDateFormat(**"yyyy-MM-dd"**);  **if** (**birthday**.isEmpty()) {  **errorMap**.put(**"birthday"**, **"请输入生日"**);  } **else** {  **try** {  df.parse(**birthday**);  } **catch** (ParseException e) {  *// 出现异常说明生日日期格式不符合要求* **errorMap**.put(**"birthday"**, **"生日日期格式必须满足yyyy-MM-dd的要求"**);  **throw new** RuntimeException(e);  }   }  *// 最后返回值的时候，如何知道是否验证成功呢？实际上我们只要返回errorMap是否为空即可。  // 因为所有验证情况都在上面考虑过了，如果验证不成功，errorMap中一定不是空的* **return errorMap**.isEmpty();  }  } |

上述验证时使用了一个邮箱的正则表达式，这是经过验证的表达式，是在struts2框架中找到的，以后如果有邮箱验证使用这个验证即可。关于如何找到的，见本章附录。

接下来写RegisterServlet类。其中多次用到BeanUtils这个工具类用于属性的拷贝，因为要把UserFormBean拷贝到User中，等等。代码如下：

|  |
| --- |
| **package** com.webdemo.web.controller;  **import** com.webdemo.domain.User; **import** com.webdemo.exception.UserAlreadyExistsException; **import** com.webdemo.service.UserService; **import** com.webdemo.service.impl.UserServiceImpl; **import** com.webdemo.util.SimpleDateConverter; **import** com.webdemo.web.bean.UserFormBean; **import** org.apache.commons.beanutils.BeanUtils; **import** org.apache.commons.beanutils.ConvertUtils; **import** org.apache.commons.beanutils.converters.DateConverter; **import** org.apache.commons.lang3.StringUtils;  **import** javax.servlet.ServletException; **import** javax.servlet.annotation.WebServlet; **import** javax.servlet.http.HttpServlet; **import** javax.servlet.http.HttpServletRequest; **import** javax.servlet.http.HttpServletResponse; **import** java.io.IOException; **import** java.lang.reflect.InvocationTargetException; **import** java.util.Date;  *// 注册时编码的重点* @WebServlet(urlPatterns = **"/registerServlet"**) **public class** RegisterServlet **extends** HttpServlet {   UserService **userService** = **new** UserServiceImpl();   @Override  **protected void** doPost(HttpServletRequest req, HttpServletResponse resp) **throws** ServletException, IOException {  String encoding = **"UTF-8"**;  req.setCharacterEncoding(encoding);  resp.setContentType(**"text/html;charset="** + encoding);   *// 获取表单数据，封装到UserFormBean这个表单对象中。  // 由于约定，表单提交的属性名和User属性名一致，因此可以使用BeanUtils将表单的提交参数封装到UserFormBean中。* UserFormBean userFormBean = **new** UserFormBean();  **try** {  BeanUtils.*populate*(userFormBean, req.getParameterMap());  *// 验证数据* **if** (!userFormBean.validate()) {  *// 不通过则回显数据* req.setAttribute(**"userFormBean"**, userFormBean);  req.getRequestDispatcher(**"/register.jsp"**).forward(req, resp);  **return** ; *// 显式地指明方法结束了。程序员一看就知道执行到这里该分支结束了* } **else** {  *// 可以保存User数据。* User user = **new** User();  *// 先将userFormBean对象的属性数据拷贝到真正的User对象中。  // 我们还是使用BeanUtils。  // 但有一点，UserFormBean里的数据都是String类型的，  // 对于基本类型，BeanUtils自动帮我们解决，但其中有一个birthday时间类型，这需要我们注册一个转换器。* ConvertUtils.*register*(**new** SimpleDateConverter(), Date.**class**);  *// 拷贝对象* BeanUtils.*copyProperties*(user, userFormBean); *// 参数1是拷贝的目标对象，参数2是拷贝的原始对象数据  // 调用service保存数据* **try** {  **userService**.register(user);  *// 保存成功* resp.getWriter().write(**"保存成功！2秒后跳转到首页"**);  resp.setHeader(**"Refresh"**, **"2;URL="** + req.getContextPath() + **"/index.jsp"**);  } **catch** (UserAlreadyExistsException e) {  *// 说明用户已经存在。进行数据回显和提示* userFormBean.getErrorMap().put(**"name"**, **"用户名已存在"**);  req.setAttribute(**"userFormBean"**, userFormBean);  req.getRequestDispatcher(**"/register.jsp"**).forward(req, resp);  **return**;  }  }  } **catch** (IllegalAccessException | InvocationTargetException e) {  **throw new** RuntimeException(e);  }  } } |

其中还用到了一个自定义的SimpleDateConverter日期转换类，用于BeanUtils中将字符串转换成Date对象。它应该放入com.webdemo.utils包中，代码如下：

|  |
| --- |
| **package** com.webdemo.util;  **import** org.apache.commons.beanutils.Converter;  **import** java.text.DateFormat; **import** java.text.ParseException; **import** java.text.SimpleDateFormat;  **public class** SimpleDateConverter **implements** Converter {  @Override  **public** <T> T convert(Class<T> aClass, Object obj) {  **try** {  DateFormat df = **new** SimpleDateFormat(**"yyyy-MM-dd"**);  **return** (T) df.parse(obj.toString());  } **catch** (ParseException e) {  **return null**;  }  } } |

最后，register.jsp页面代码如下：

|  |
| --- |
| <%@ **page contentType**="**text/html;charset=UTF-8**" **language**="**java**" %> <**html**> <**head**>  <**meta charset="UTF-8"** />  <**title**>注册</**title**> </**head**> <**body**>  <**form action="${**pageContext.request.contextPath**}/registerServlet" method="POST"**>  *<%-- 每行中，value属性值中和最后面的EL表达式是为了显示可能的回显信息和错误信息 --%>* <**p**> 姓名：<**input type="text" name="name" value="${**userFormBean.name**}"**/> **${**userFormBean.errorMap.name**}** </**p**>  <**p**> 生日：<**input type="date" name="birthday" value="${**userFormBean.birthday**}"**/> **${**userFormBean.errorMap.birthday**}** </**p**>  <**p**> 邮箱：<**input type="email" name="email" value="${**userFormBean.email**}"**/> **${**userFormBean.errorMap.email**}** </**p**>  <**p**> 密码：<**input type="password" name="pwd" value="${**userFormBean.pwd**}"** /> **${**userFormBean.errorMap.pwd**}** </**p**>  <**p**> 确定密码：<**input type="password" name="rePwd" value="${**userFormBean.rePwd**}"** /> **${**userFormBean.errorMap.rePwd**}** </**p**>  <**p**> <**input type="submit"**> </**p**>  </**form**> </**body**> </**html**> |

就此，项目就开发完毕了。运行项目即可运行流程。需要说明的是，每次重新部署项目，项目中的文件就会覆盖Tomcat中的文件，这样student.xml文件可能就会被覆盖，这样之前注册的数据就消失了。在真实开发中，数据都是保存在数据库中的，重新部署项目不会丢失。因此如果项目有上传文件的需要，建议将文件保存在特定的服务器目录中。

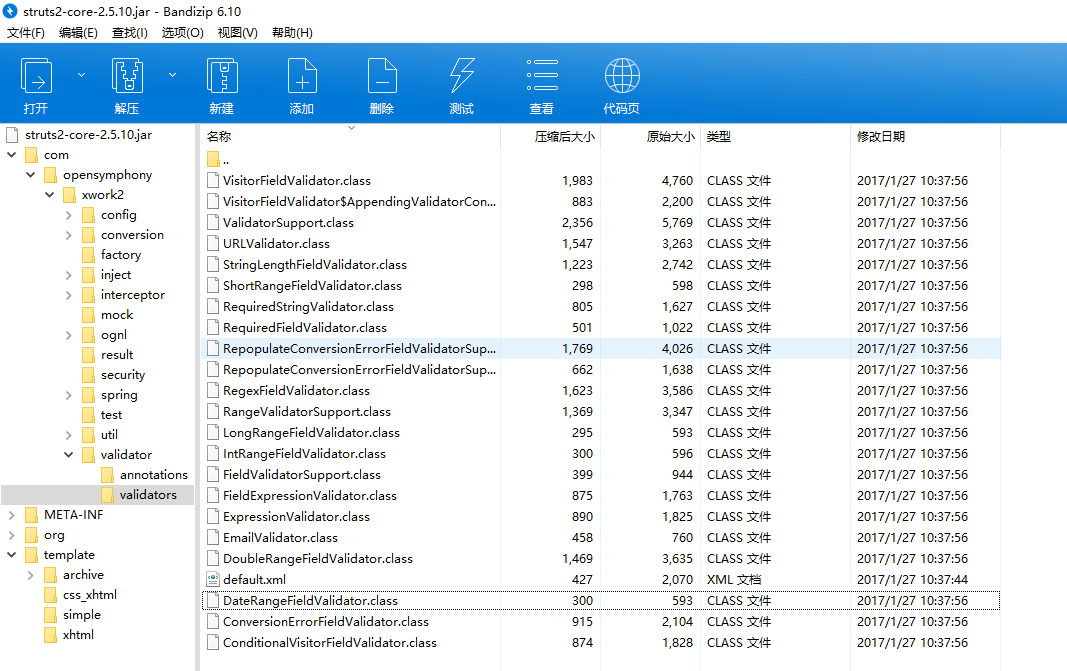
说明：本项目完成代码已经上传在Github中，地址是：https://github.com/zhang13690/SimpleJavaWebDemo/tree/xml。

# 3. 附录

# 3.1 在Struts2中找到验证邮箱正则表达式

以struts2.5.10版本为例（其他版本可能不同）。在官网下载完整的struts2.5.10资源。

在struts2.5.10.jar中，找到如下目录：



打开其中的default.xml文件，发现有：

|  |
| --- |
| <validator name="email" class="com.opensymphony.xwork2.validator.validators.EmailValidator"/> |

这个配置，因此我们在源码目录“src\core\src\main\java\com\opensymphony\xwork2\validator\validators”中，找到EmailValidator.java的源码，其中就有验证 Email的正则表达式。为：

|  |
| --- |
| \b^['\_a-z0-9-\+]+(\.['\_a-z0-9-\+]+)\*@[a-z0-9-]+(\.[a-z0-9-]+)\*\.([a-z]{2,6})$\b |

这个就是“正规”的验证email的正则表达式。

## 3.2 关于SimpleDateFormat的日期字符串解析

以前我们都是用SimpleDateFormat来进行日期时间的解析与格式化的。但是，SimpleDateFormat在解析方便有一个小问题。

如果将“2017年2月31号”解析：

|  |
| --- |
| DateFormat df = **new** SimpleDateFormat(**"yyyy年MM月dd日"**); Date date = df.parse(**"2017年2月31日"**); System.***out***.println(date); |

得到的结果是：Fri Mar 03 00:00:00 CST 2017，即解析成了2017年3月3日的日期。

同样，别的“不正常”的日期也能解析，只要符合指定的“yyyy-MM-dd”即可，解析时自动加上“超出”的时间。这显然不符合一些要求。如果想用严格的日期时间解析怎么办呢？

我们可以使用Apache Commons下提供的“Commons Lang 3”库。该库是Apache为Java提供的lang包的扩展功能，其中有很多常用的功能。其中在“org.apache.commons.lang3.time”包下有DateUtils类。这个类中就提供了很多方法，例如解析日期时间字符串、操作Date对象等。

介绍两个解析的方法：

1. public static Date parseDate(String str, String... parsePatterns) throws ParseException;

2. public static Date parseDateStrictly(String str, String... parsePatterns) throws ParseException;

这两个方法都用于解析日期时间字符串，参数1就是要解析的字符串，参数2是一个可变数组，传递支持的解析格式即可。也就是说，该方法支持多种解析格式，这为我们提供了很大的方便，并且第二个带有Strictly的方法就是解析的严格模式，如果遇到“2017年2月31号”这种日期将会抛出“ParseException”异常。举例：

|  |
| --- |
| **package** ex.demo;  **import** org.apache.commons.lang3.time.DateUtils;  **import** java.text.DateFormat; **import** java.text.ParseException; **import** java.text.SimpleDateFormat; **import** java.util.Date;  **public class** ExMain {  **public static void** main(String[] args) **throws** ParseException {  Date normal = DateUtils.*parseDateStrictly*(**"2017年9月30日"**, **"yyyy-MM-dd"**, **"yyyy年MM月dd日"**);  System.***out***.println(normal);   Date abnormal = DateUtils.*parseDateStrictly*(**"2017年2月31日"**, **"yyyy年MM月dd日"**); *// 会抛出异常* System.***out***.println(abnormal);  } } |

因此学会使用API为我们提供了很大便利。Common Lang 3下还有我们很多常用的功能，例如StringUtils.isBlank()、StringUtils.isEmpty()、DateFormatUtils.format()等等。

Java平台生态强大，有众多类库可以选择使用。Apache Commons下的组件库就是专门用Java提供了实用类库，大家可以学习，也可以学习Google开发的Guava，也是为Java基本扩展的工具类。

在实际前后端开发的数据验证中，最好是前后端都进行数据的验证，但是有时只做前端数据的验证，比如使用前端的JS日期控件确保用户输入的日期格式是正确的，这样后端有时就无需再处理了，这是一般的简单的情况。因为面面俱到虽然安全性高，但也必然带来开发效率和执行效率的降低。