

String MVC

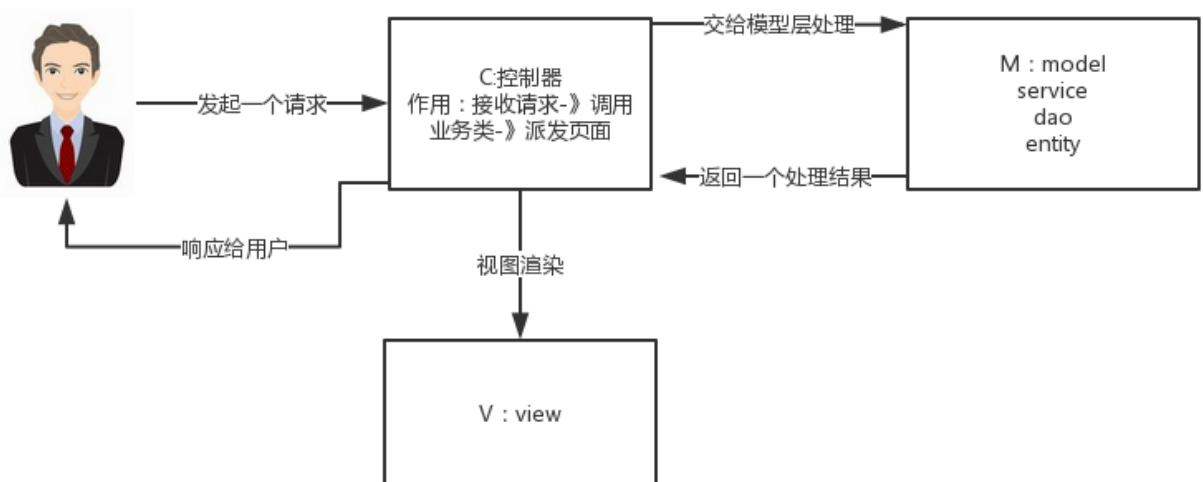
也叫作 Spring Web MVC，是一个基于 MVC 的表现层框架，主要用来简化 web 应用程序开发。是 Spring 的一个模块，**无需中间整合层来整合**

MVC

MVC 是一种设计模式，它强制的将应用程序的输入、处理、输出分开。使用了 MVC 的应用程序被分为 3 个核心部件：视图（View）、模型（Model）、控制器（Controller）。它们各司其职，既分工明确又相互合作

- 实现了功能模块和显示模块的分离，降低了耦合性，还提高了系统的可维护性、可扩展性和组件的可复用性
- 降低了系统的性能，增加了程序源码的复杂性，增加了开发成本，有时会导致级联的修改

MVC 工作流程



视图接受用户输入请求，然后将请求传递给控制器，控制器再调用某个模型来处理用户的请求，再将处理后的结果交给某个视图进行格式化输出给用户

三层架构

将整个业务应用划分为：表现层（UI）、业务逻辑层（BLL）、数据访问层（DAL）。区分层次的目的即为了实现 **高内聚，低耦合** 的思想

- 表现层：就是展现给用户的界面，即用户在使用一个系统的时候他的所见所得
 - 表现层只能作为一个外壳，不能包含任何的逻辑处理过程
- 业务逻辑层：针对具体问题的操作，也可以说是对数据层的操作，对数据业务逻辑处理
 - 业务逻辑层是系统架构中最核心的部分，主要负责对数据层的操作
- 数据访问层：该层所做事务直接操作数据库，针对数据的增添、删除、修改、更新、查找等

三层架构与 MVC

- MVC 把三层架构中的表现层再度进行了分化，分成了控制器、视图、模型三个部分
- 三层架构是基于业务逻辑来分的，是一种表现模式，而 MVC 是基于页面来分的，是一种架构模式
- 三层架构的分层模式是典型的上下关系，上层依赖于下层。但 MVC 作为表现模式是不存在上下关系的，而是相互协作关系。即使将 MVC 当作架构模式，也不是分层模式

Spring MVC 的优点

- 它是基于组件技术的。全部的应用对象，无论控制器、视图、还是业务对象之类的都是 Java 组件。并且和 Spring 提供的其他基础结构紧密集成
- 不依赖于 Servlet API
 - 目标虽是如此，但是在实现的时候确实是依赖于 Servlet 的
- 可以任意使用各种视图技术，而不仅仅局限于 JSP
- 支持各种请求资源的映射策略
- 代码间耦合度低，可扩展性强

Spring MVC 与 Struts2 的区别

- 框架机制
 - Spring MVC 是通过 **servlet** 的方式进行拦截，在第一次请求发送时初始化，**随着容器关闭而销毁**
 - Struts2 是通过 **filter** 的方式进行拦截，在容器初始化时加载，**晚于 servlet 销毁**
- 拦截机制
 - Spring MVC 是 **方法级别** 上的拦截，一个请求对应着一个 controller 中的方法，请求参数会封装到方法参数中。controller 类中的属性被方法所共享，controller 类 **默认是单例** 的，在请求发送时不会创建对象
 - Struts2 是 **类级别** 上的拦截，每次请求都会创建一个对应的 action，一个 url 对应 action 中的一个方法，action 类中的属性被所有方法共享，所以 action 在 Spring **只能配置成多例**
- 性能
 - Spring MVC 几乎实现了零配置，还可以使用注解，无需频繁修改配置文件
 - Struts2 无法使用注解开发，每次需要编写一个 action 类都要配置一遍，非常繁琐
 - 性能和开发速度上 Spring MVC 都略优于 Struts2

Spring MVC 的控制器是不是单例模式

是单例模式，所以在多线程访问的时候有线程安全问题，不要用同步，会影响性能，解决方案是在控制器里面不能写字段

Spring MVC 项目

创建 SpringMVC 步骤

1. 导入 JAR 包：spring-webmvc
2. 在 web.xml 中注册中央控制器
3. 创建 Spring MVC 配置文件
4. 创建一个类实现 Controller 接口
5. 启动服务器

web.xml

```

1 <servlet>
2   <servlet-name>springmvc</servlet-name>
3   <!-- spring MVC的核心: 中央控制器 -->
4   <servlet-class>org.springframework.web.servlet.DispatcherServlet</servlet-class>
5   <init-param>
6     <param-name>contextConfigLocation</param-name>
7     <param-value>classpath:springmvc.xml</param-value>
8   </init-param>
9   <!-- 表示该servlet的创建优先级, 1为最高 -->
10  <load-on-startup>1</load-on-startup>
11 </servlet>
12 <servlet-mapping>
13   <servlet-name>springmvc</servlet-name>
14   <!-- 所有以.do结尾的请求都会匹配到核心控制器中 -->
15   <url-pattern>*.do</url-pattern>
16 </servlet-mapping>

```

- param-name 中的 contextConfigLocation 是固定写法
 - DispatcherServlet 继承了 FrameworkServlet, 在这个类中有个 contextConfigLocation 成员变量, 所以在 param-name 中将其命名为 contextConfigLocation

配置文件

- 文件名需跟 init-param 中的 param-value 保持一致

```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
3       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
4       xmlns:p="http://www.springframework.org/schema/p"
5       xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
6       xsi:schemaLocation="
7         http://www.springframework.org/schema/beans
8         http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
9         http://www.springframework.org/schema/context
10        http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd">
11
12   <!-- 注册控制器 -->
13   <bean id="/hello.do" class="com.test.controller.TestController" />
14 </beans>

```

Controller

- 通常称这样的类为 Controller, 作用类似于 servlet, 或者可以认为在 Spring MVC 里面, 就是使用了 Controller 来代替了 servlet, 它提供了比 servlet 更加丰富的功能

```

1 public class TestController implements Controller {
2
3     public ModelAndView handleRequest(HttpServletRequest req, HttpServletResponse res)
        throws Exception {
4         // ModelAndView其实就是将我们的视图路径和数据封装起来而已
5         ModelAndView mv = new ModelAndView();
6         mv.addObject("hello ", "world!");
7         mv.setViewName("/WEB-INF/jsp/test.jsp");
8         return mv;
9     }
10 }

```

视图解析器

在 Controller 中每次都要传入要跳转的 JSP 的路径和名字，如果有多个 Controller 的话，会比较繁琐，这时可以在配置文件配置一个视图解析器

```

1 <bean class="org.springframework.web.servlet.view.InternalResourceViewResolver">
2     <!-- prefix表示前缀，即文件所在的路径 -->
3     <!-- suffix表示后缀，即文件的后缀 -->
4     <property name="prefix" value="/WEB-INF/jsp/" />
5     <property name="suffix" value=".jsp" />
6 </bean>

```

```

1 mv.setViewName("/WEB-INF/jsp/test.jsp");
2 // 配置好视图解析器，就可以修改为
3 mv.setViewName("test");

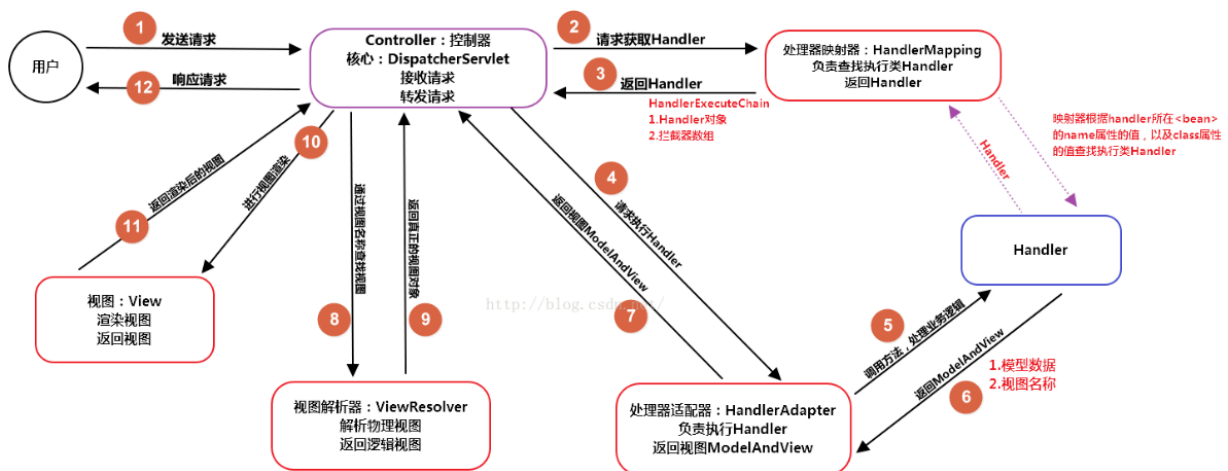
```

Spring MVC 主要组件

- 前端控制器 (DispatcherServlet)，不需要程序员开发，由框架提供
 - Spring MVC 的入口。接收请求、响应结果，**相当于转发器**。是整个流程控制的中心，由它调用其它组件处理用户的请求，减少了组件之间的耦合度
- 处理器映射器 (HandlerMapping)，不需要程序员开发，由框架提供
 - 根据请求的 URL 来查找 Handler
- 处理器适配器 (HandlerAdapter)
 - 通过 HandlerAdapter 对处理器进行执行，这是适配器模式的应用，通过扩展适配器可以对更多类型的处理器进行执行
- 处理器 (Handler)，需要程序员开发
 - 也就是我们平常说的 Controller 控制器。Handler 是继 DispatcherServlet 前端控制器的后端控制器，在 DispatcherServlet 的控制下 Handler 对具体的用户请求进行处理。由于 Handler 涉及到具体的用户业务请求，所以一般情况需要程序员根据业务需求开发 Handler
 - 编写 Handler 的时候要按照 HandlerAdapter 要求的规则去编写，这样适配器才可以正确的去执行 Handler
- 视图解析器 (ViewResolver)，不需要程序员开发，由框架提供

- 负责将处理结果生成 View 视图，View Resolver 首先根据逻辑视图名解析成物理视图名即具体的页面地址，再生成 View 视图对象，最后对 View 进行渲染将处理结果通过页面展示给用户
- Spring MVC 提供了很多的 View 视图类型：jstlView、freemarkerView、pdfView 等。一般需要通过页面标签或页面模版技术将模型数据通过页面展示给用户，所以需要由程序员根据业务需求开发具体的页面
- 视图 (View)，需要程序员开发
 - View 是一个接口，它的实现类支持不同的视图类型：jsp, freemarker, pdf 等

Spring MVC 工作流程



<https://blog.csdn.net/a745233700>

- 用户发送请求至前端控制器 DispatcherServlet
- DispatcherServlet 收到请求后，调用 HandlerMapping 处理器映射器，请求获取 Handler
- 处理器映射器根据请求 URL 找到具体的处理器，生成处理器对象及处理器拦截器（如果有则生成）一并返回给 DispatcherServlet
- DispatcherServlet 调用 HandlerAdapter 处理器适配器
- HandlerAdapter 经过适配调用具体处理器（Handler，也叫后端控制器）
- Handler 执行完成返回 ModelAndView
- HandlerAdapter 将 Handler 执行结果 ModelAndView 返回给 DispatcherServlet
- DispatcherServlet 将 ModelAndView 传给 ViewResolver 视图解析器进行解析
- ViewResolver 解析后返回具体 View
- DispatcherServlet 对 View 进行渲染视图（即将模型数据填充至视图中）
- DispatcherServlet 响应用户

url-pattern

只要请求的 URL 中包含配置的 url-pattern，该 URL 就可以到达 DispatcherServlet

设置 url-pattern 为 /*

- web 项目中的 JSP 都不能访问了，会报出 404 错误
- 因为 DispatcherServlet 会将向 JSP 页面的跳转请求也当作是一个普通的 Controller 请求，会对其进行处理，而此时是找不到与其相应的 Controller。也就是说这种配置会被 web 服务器匹配到 JSP 文件上。实际开发中不建议如此设置

设置 url-pattern 为 /

- 只要是在 web.xml 文件中找不到匹配的 URL，它们的访问请求都将交给 DispatcherServlet 处理，静态资源：CSS、JS、图片，也会被拦截并交给 DispatcherServlet 处理
- 该配置方式不会拦截 JSP 和 JSPX 文件，因为在 Tomcat 中的 web.xml 文件中已经添加的相应的处理方式了，他会交给 JspServlet 来处理，即可以正常访问系统中的 JSP 文件。在 Restful 风格中常用

静态资源的访问

有三种方法可以解决静态资源访问的问题

- 使用 `defaultServlet`
 - 在 Tomcat 中的 web.xml，有一个叫做 DefaultServlet 的配置。当系统找不到处理某次 URL 请求该交由谁处理的时候，就会交给这个 Servlet 处理
 - 在 web.xml 文件中添加下面配置，要添加在 DispatcherServlet 的前面，这样系统就会将带有下面后缀名的请求交给 defaultServlet 来处理

```
1 <servlet-mapping>
2     <servlet-name>default</servlet-name>
3     <url-pattern>*.jpg</url-pattern>
4 </servlet-mapping>
5
6 <servlet-mapping>
7     <servlet-name>default</servlet-name>
8     <url-pattern>*.js</url-pattern>
9 </servlet-mapping>
10
11 <servlet-mapping>
12     <servlet-name>default</servlet-name>
13     <url-pattern>*.css</url-pattern>
14 </servlet-mapping>
```

- 使用 `mvc:default-servlet-handler`
 - 在配置文件中添加即可，该方式会对所有的请求进行处理，然后交由相应的 Servlet
 - 这种方式其实最终也是由 DefaultServlet 来处理
- 使用 `mvc:resources`
 - 只需要在配置文件中添加下面内容即可，这样会交给 Spring MVC 的 ResourceHttpRequestHandler 类来处理

```
1 <!-- mapping表示对该资源的请求 -->
2 <!-- location表示静态资源所在目录 -->
3 <mvc:resources mapping="/css/**" location="/css/" />
```

注解

```

1 <!-- 注册组件扫描器 -->
2 <context:component-scan base-package="com.test.*"/>
3 <!-- 配置注解驱动, 如果配置了mvc:resources就需要添加, 否则访问Controller会报404 -->
4 <mvc:annotation-driven/>

```

@Controller

表示当前类为一个 Controller, 该类可以不继承 Controller 接口

@RequestMapping

表示当前方法为 Controller 中的方法, 该方法要对 value 属性所指定的 URL 进行处理与响应, 被注解的方法的名称是可以随意命名的。当有多个请求可以匹配该方法时, 可以写上一个 String 类型的数组。还可以定义在类上面, 类似命名空间

通配符

- `/test*.do`: 请求的 URL 中只要是以 test 开头都可以被当前方法处理
- `/*test.do`: 请求的 URL 中只要是以 test 结尾都可以被当前方法处理
- `tt/*/test.do`: 请求的 URL 在 test.do 的前面, 只能有两级路径, 第一级必须是 tt, 第二级随意
- `tt/**/test.do`: 请求的 URL 在 test.do 的前面, 必须以 tt 路径开头, 而其它级的路径包含几级, 各级又叫什么名称, 均随意

请求的提交方式

使用 method 属性可以设置接收请求的提交方式

```

1 // RequestMethod 是一个枚举类型, 里面包含了大部分的提交方式
2 // 只有当请求的方式为get时才会执行当前方法, 其他方法均不进行处理
3 // 如果不添加method属性, 无论使用何种方式都会进行处理
4 @RequestMapping(value="/hello",method = RequestMethod.GET)

```

请求中携带的参数

使用 params 属性可以指定请求中必须携带的参数

```

1 // 要求请求中必须携带请求参数id与name
2 @RequestMapping(value="/hello" , params={"id" , "name"})
3
4 // 要求请求中不能携带参数id, 但必须携带参数name
5 @RequestMapping(value="/hello" , params={"!id" , "name"})
6
7 // 要求请求中必须携带请求参数id, 且值必须为9; 必须携带参数name, 且值必须为test
8 @RequestMapping(value="/hello" , params={"id=9" , "name=test"})
9
10 // 要求请求中必须携带请求参数name, 且值不能为test
11 @RequestMapping(value="/hello" , params="name!=test")

```


@RequestParam

可以解决表单中参数名和 Spring MVC 方法中的参数名不一致的情况

```
1 // 指定请求参数的名称, 即表单中input的name值
2 // value属性与name属性相同, 只能选择使用一种
3 public String test(@RequestParam(name="username") String name)
4
5 // 指定该参数是否是必须传入的, boolean类型
6 // true, 则表示请求中所携带的参数中必须包含当前参数。若为false, 则表示有没有均可
7 // 若设置为true, 但没有传入参数, 则会报400错误
8 public String test(@RequestParam(name="username",required=true) String name)
9
10 // 指定当前参数的默认值。如果请求中没有该参数, 则当前方法参数将取该默认值
11 public String test(@RequestParam(name="username",defaultValue="test") String name)
```

@PathVariable

Controller 除了可以接收表单提交的数据之外, 还可以获取 URL 中携带的变量, 即路径变量

```
1 // {}中为URL传入的参数
2 // 如果属性名一样可以不填写value的值, 如name, value属性与name属性相同, 只能选择使用一种
3 @RequestMapping("/hello/{t_id}/{name}")
4 public String test(@PathVariable("t_id") String id,@PathVariable String name)
5
6 // 指定该参数是否是必须传入的, boolean类型
7 // true, 则表示请求中所携带的参数中必须包含当前参数。若为false, 则表示有没有均可
8 @RequestMapping("/hello/{name}")
9 public String test(@PathVariable(required=true) String name)
```

@ResponseBody

在 Controller 方法中返回字符串, Spring MVC 会根据字符串跳转到相应的资源中。如果只想返回一个字符串, 在方法上添加一个 @ResponseBody 即可

```
1 // produces处理中文乱码
2 @RequestMapping(value="/hello",produces="text/html;charset=utf-8")
3 @ResponseBody
4 public String test(){
5     return "中文: Chinese";
6 }
```

Controller 返回值

Controller 方法可以有不同的返回值, 可以返回任意类型, 一般返回 String

返回 ModelAndView

可以跳转到页面和传递参数, 如果只使用一项功能就显得多余了

返回 String

可以跳转到页面

```
1 @RequestMapping("/hello")
2 public String test(){
3     // 要跳转的页面的名称
4     return "test";
5 }
```

如果需要在 Controller 的方法中跳转到外部资源，如百度等，需要在配置文件中配置一个 BeanNameViewResolver 类，这个类被称作是视图解析器

```
1 <!-- 视图解析器 -->
2 <bean class="org.springframework.web.servlet.view.BeanNameViewResolver"/>
3
4 <!--定义外部资源view对象-->
5 <bean id="baidu" class="org.springframework.web.servlet.view.RedirectView">
6     <property name="url" value="http://www.baidu.com"/>
7 </bean>
```

```
1 @RequestMapping("/hello")
2 public String test(){
3     return "baidu";
4 }
```

Model 对象

Model 是一个接口，写在 Controller 的方法中的时候，**Spring MVC 会为其进行赋值**。可以使用 Model 对象来传递数据，当把方法返回值设置为 String 类型，通过这种方式实现与方法返回 ModelAndView 一样的功能

```
1 @RequestMapping("/hello")
2 public String test(Model model){
3     model.addAttribute("name", name);
4     return "test";
5 }
```

void

如果不需要 Spring MVC 进行资源的跳转，可以将 Controller 中的方法返回值设置为 void

- 通过原始的 Servlet 来实现跳转
- AJAX 响应

返回 Object 类型

如果需要返回 Object 类型，需要添加 jackson 的 JAR 包，在 Spring MVC 中使用了 jackson 来进行 JSON 数据格式的转换。然后在配置文件中添加注解驱动：<mvc:annotation-driven />

接收参数

当 **方法的参数列表中的参数名和表单中的参数名一致** 时，Spring MVC 会自动为其赋值，通过这种方式就可以在 Controller 中获取表单提交的数据了

Controller 的方法里面，可以写多个或者不写参数，

- 参数列表中如果没有表单中的参数名则不会自动赋值
- 参数列表中如果出现表单中没有的参数名则为 Null
- Spring MVC 只会自动为以下五个参数进行自动赋值：**HttpServletRequest、HttpServletResponse、HttpSession、请求携带的参数、用于承载数据的 Model**

使用对象接收参数

如果表单中的参数较多，可以定义一个 JavaBean，将表单中的参数都写到 JavaBean 的属性里面，然后将这个 bean 作为参数写到 Controller 的方法中。**bean 里面的属性名要与表单的 name 保持一致**

```
1 public class Test{
2     private String name;
3 }
```

```
1 public ModelAndView test(Test test){
2     ModelAndView mv = new ModelAndView();
3     mv.addObject("name",test.getName());
4     mv.setViewName("index");
5     return mv;
6 }
```

```
1 <input type="text" name="name"/>
```

对象属性参数的接收

当请求中的参数是一个对象属性中的属性时，可以在表单中的 name 中用 **对象属性.属性** 的方式进行处理

```
1 public class Test{
2     private int id;
3     private Person person;
4 }
5
6 public class Person{
7     private String name;
8 }
```

```
1 <input type="text" name="person.name"/>
```

```

1 public ModelAndView test(Test test){
2     ModelAndView mv = new ModelAndView();
3     mv.addObject("name",test.getPerson().getName());
4     mv.setViewName("index");
5     return mv;
6 }

```

乱码

在 Spring MVC 的控制器中，如果没有对编码进行任何的操作，那么获取到的中文数据可能会是乱码

针对 Post 方式的乱码问题

可以使用 Spring MVC 为提供的 CharacterEncodingFilter 来解决乱码问题，这个其实就是一个过滤器。需要在 web.xml 文件中进行配置，最好将其设置在其他过滤器之前，因为过滤器是按照 web.xml 中的顺序执行的

```

1 <!-- 字符编码过滤器 -->
2 <filter>
3     <filter-name>characterEncodingFilter</filter-name>
4     <filter-class>org.springframework.web.filter.CharacterEncodingFilter</filter-
class>
5     <!-- 指定字符编码 -->
6     <init-param>
7         <param-name>encoding</param-name>
8         <param-value>utf-8</param-value>
9     </init-param>
10    <!-- 强制指定字符编码，即使在request中指定了字符编码，也会为强制指定为设置的字符编码-->
11    <init-param>
12        <param-name>forceEncoding</param-name>
13        <param-value>true</param-value>
14    </init-param>
15 </filter>
16
17 <filter-mapping>
18     <filter-name>characterEncodingFilter</filter-name>
19     <url-pattern>/*</url-pattern>
20 </filter-mapping>

```

针对 Get 方式的乱码问题

由于参数是通过 URL 传递的，所以上面通过request设置的编码格式是不起作用的

- 在每次发生请求之前对 URL 进行编码

```

1 Location.href="/encodeURIComponent("http://localhost/test/s?name=中文&sex=女");

```

- 修改 Tomcat 的配置文件 server.xml

```

1 <Connector URIEncoding="utf-8" connectionTimeout="20000" port="8080"
    protocol="HTTP/1.1" redirectPort="8443"/>

```

- 对参数进行重新编码

```
1 | String s = new String(request.getParamter("name").getBytes("ISO8859-1"), "utf-8");
```

转发与重定向

Spring MVC 底层其实就是一个 Servlet，因此在 Spring MVC 中也存在转发和重定向的概念。对于转发的页面，可以是在 WEB-INF 目录下的页面；而重定向的页面，是不能在 WEB-INF 目录下的。因为重定向相当于用户再次发出一次请求，而用户是 **不能直接访问 WEB-INF 目录下的资源的**。根据所要跳转的资源，可以分为跳转到 JSP 页面和跳转到其他 Controller

返回 ModelAndView 时的转发

默认是使用的转发，也可以显式的指出要使用转发。需要在 setViewName() 指定的视图前添加 `forward:`，此时配置文件中配置的 **视图解析器将会失效**，即需要在 setViewName() 中写上 JSP 相对于项目根的路径。**如果要跳转到其他 Controller 中，需要显式的写上 forward**

```
1 | @RequestMapping("/hello")
2 | public ModelAndView test(){
3 |     ModelAndView mv = new ModelAndView();
4 |     mv.addObject("message", "success");
5 |     mv.setViewName("forward:/jsp/index.jsp");
6 |     return mv;
7 | }
```

返回 ModelAndView 时的重定向

需要在 setViewName() 指定的视图前添加 `redirect:`，此时配置文件中配置的视图解析器将会失效，，即需要在 setViewName() 中写上 JSP 相对于项目根的路径

重定向的方式 **在 request 域中的数据会失效**，此时可以通过 ModelAndView 来传递数据，但是 **只能传递基本数据类型和 String 类型**，因为 Spring MVC 会将传递的数据以请求参数的方式放到 URL 的后面，此时 **所有数据类型都会被转换为普通的字符串**

在 JSP 中取值的时候需要使用 EL 表达式中的请求参数 param 读取。还可以将数据放到 HttpSession 域中。在重定向到其他 Controller 中的方法的时候，只要保证两者的参数名一致即可实现数据的传递，可以传递对象

```
1 | @RequestMapping("/hello")
2 | public ModelAndView test(){
3 |     ModelAndView mv = new ModelAndView();
4 |     mv.addObject("message", "success");
5 |     mv.setViewName("redirect:/jsp/index.jsp");
6 |     return mv;
7 | }
```

```
1 | <!-- JSP取值 -->
2 | ${param.message}
```

返回 String 时的重定向

如果想传递数据的话，需要使用 Model 实现，因为这里的数据会放在 URL 中，所以只能传递基本数据类型和 String 类型，JSP 需用 param 取值

```
1 @RequestMapping("/hello")
2 public String test(Model model){
3     mo.addAttribute("message","success");
4     return "redirect:/jsp/index.jsp";
5 }
```

void 的重定向和转发

当方法没有返回值时，重定向和转发操作都是使用的 Servlet 的 API

```
1 // 转发
2 request.getRequestDispatcher("/jsp/index.jsp").forward(request,response);
3
4 // 重定向
5 response.sendRedirect(request.getContextPath()+"/jsp/index.jsp");
```

AJAX 与 JSON

通过 Jackson 框架就可以把 Java 里面的对象直接转化成 JS 可以识别的 JSON 对象

- 导入 Jackson 包
- 在配置文件中配置 JSON 的映射
- 在接收 AJAX 方法里面可以直接返回 Object、List 等，**但方法前面要加上 @ResponseBody**

```
1 <!--解决返回json数据乱码问题 -->
2 <bean id="stringHttpMessageConverter"
3     class="org.springframework.http.converter.StringHttpMessageConverter">
4     <property name="supportedMediaTypes">
5         <list>
6             <value>text/plain;charset=UTF-8</value>
7             <value>application/json;charset=UTF-8</value>
8         </list>
9     </property>
10 </bean>
11
12 <mvc:annotation-driven>
13     <mvc:message-converters>
14         <ref bean="stringHttpMessageConverter" />
15     </mvc:message-converters>
16 </mvc:annotation-driven>
```

@RequestBody 与 @ResponseBody

- 如果传递进来的数据就是 JSON 格式的话，需要 @RequestBody 将请求的 JSON 数据转成 Java 对象
- 如果需要将 Java 对象转成 JSON 数据输出就需要用到 @ResponseBody

拦截器

拦截器 (interceptor) 是 Spring MVC 中提供的一种类似 filter 过滤器的技术，只是拦截器只能拦截 Controller 的请求，而 filter 可以过滤所有请求，其他内容大体上两者是近似的。常用作权限控制

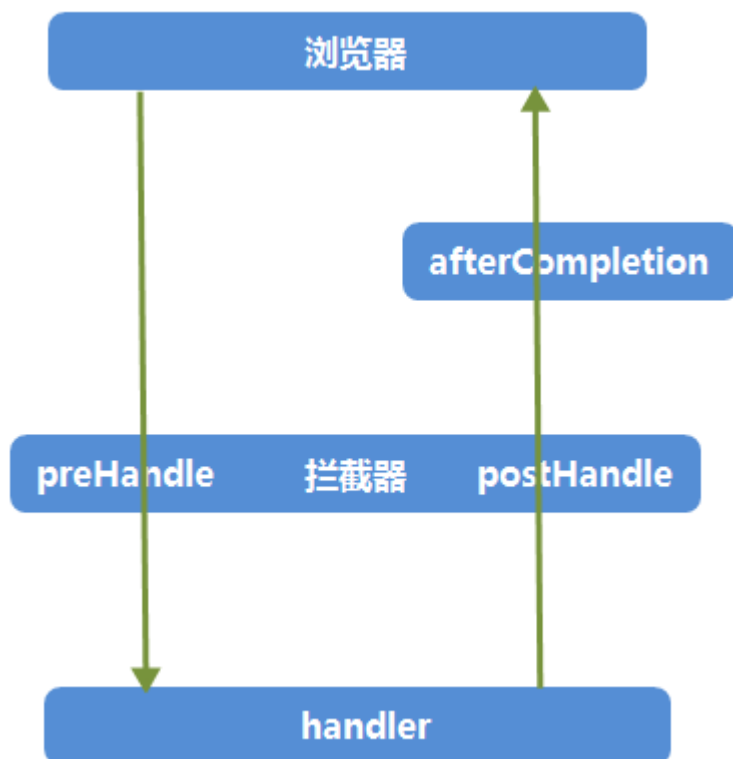
定一个类实现 HandlerInterceptor 接口，这样就创建了一个拦截器，该接口中有三个方法

```
1 // 该方法在Controller中的方法执行之前执行
2 // 其返回值为boolean，若为true，则紧接着会执行Controller方法
3 // 且会将afterCompletion()方法压栈进入入到一个专门的方法栈中等待执行
4 preHandle(request, response, Object handler):
5
6 // 该方法在Controller方法执行之后执行，Controller方法若最终未被执行，则该方法不会执行
7 // 由于该方法是在Controller方法执行完后执行，且该方法参数中包含ModelAndView
8 // 所以该方法可以修改Controller方法的处理结果数据，且可以修改跳转方向
9 postHandle(request, response, Object handler, ModelAndView):
10
11 // 当preHandle()方法返回true时，会将该方法放到专门的方法栈中
12 // 等到对请求进行响应的所有工作完成之后才执行该方法
13 // 即该方法是在中央调度器渲染（数据填充）了响应页面之后执行的
14 // 此时对ModelAndView再操作也对响应无济于事
15 afterCompletion(request, response, Object handler, Exception ex):
```

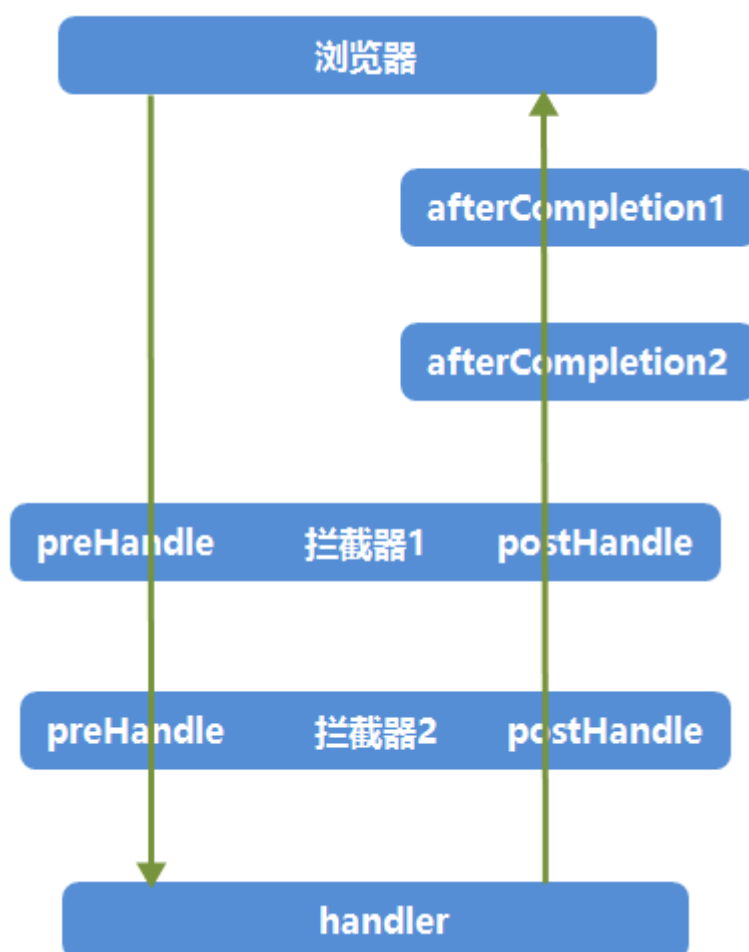
在配置文件中注册拦截器，

```
1 <!--注册拦截器-->
2 <mvc:interceptors>
3     <mvc:interceptor>
4         <!-- /**表示对所有controller拦截 -->
5         <mvc:mapping path="/**"/>
6         <bean class="com.test.interceptor.MyInterceptor"/>
7     </mvc:interceptor>
8 </mvc:interceptors>
```

拦截器的工作流程



- 多个拦截器时，会形成拦截器链。拦截器链的执行顺序，与其注册顺序一致



异常处理

可以将异常抛给 Spring 框架，由 Spring 框架来处理，只需要配置简单的异常处理器，在异常处理器中添视图页面即可。有三种常用的异常处理器的配置方法

使用 Spring MVC 中的异常处理器

当系统出现异常之后，可以让 Spring MVC 跳转到指定的 JSP 中，这样用户体验比较好，开发者来也方便定位问题
自定义一个异常

```
1 public class MyException extends Exception {
2     public MyException() {
3         super();
4     }
5
6     public MyException(String message) {
7         super(message);
8     }
9 }
```

在配置文件中添加异常处理的相关配置

```
1 <!-- 配置异常处理器SimpleMappingExceptionHandler -->
2 <bean class="org.springframework.web.servlet.handler.SimpleMappingExceptionHandler">
3     <!-- Properties类型属性，用于指定具体的不同类型的异常所对应的异常响应页面 -->
4     <property name="exceptionMappings">
5         <props>
6             <!-- key为异常类的全名，value则为响应页面路径 -->
7             <!-- 如果配置了视图解析器的话，会使用视图解析器中的配置 -->
8             <prop key="com.test.exception.MyException">error/MyError</prop>
9         </props>
10    </property>
11    <!-- 默认的异常跳转页面 -->
12    <!-- 若发生的异常不是exceptionMappings中指定的异常，则使用默认异常响应页面 -->
13    <property name="defaultErrorView" value="error/error"/>
14    <!-- 异常信息，在EL表达式中可以获取到value中的值 -->
15    <property name="exceptionAttribute" value="ex"/>
16 </bean>
```

```
1 <!-- 获取异常信息 -->
2 ${ex.message}
```

自定义异常处理器

如果需要在项目中捕获特定的异常，然后再根据捕获的异常做一些操作的时候，按照以前的写法，需要在每次捕获异常之后或者抛出之前进行操作，这段代码就会重复的出现在很多类里面，导致代码冗余，此时可以通过自定义异常处理器来解决

自定义异常处理器，需要实现 HandlerExceptionResolver 接口，并且该类需要在配置文件中注册

```

1 public class MyExceptionHandler implements HandlerExceptionHandler {
2
3     public ModelAndView resolveException(HttpServletRequest request,
4     HttpServletResponse response, Object handler, Exception ex) {
5
6         ModelAndView mv = new ModelAndView();
7         mv.addObject("ex", ex);
8         //设置默认异常处理页面
9         mv.setViewName("error/error");
10
11        //判断ex是否是MyException
12        if (ex instanceof MyException) {
13            //可以在这里编写捕获到该异常之后的操作
14            //设置跳转页面
15            mv.setViewName("error/MyError");
16        }
17        return mv;
18    }
19 }

```

```

1 <!-- 注册自定义异常处理器 -->
2 <bean class="com.test.exception.MyExceptionHandler"/>

```

使用异常处理注解

使用 `@ExceptionHandler` 可以将一个方法指定为异常处理方法，该注解只有一个可选属性 `value`，是一个 `Class<?>` 数组，用于指定该注解的方法所要处理的异常类，当 Controller 中抛出的异常在这个 Class 数组中的时候才会调用该异常处理方法

- 被注解的异常处理方法
 - 返回值可以是 ModelAndView、String 或 void
 - 方法参数可以是 Exception 及其子类对象、HttpServletRequest、HttpServletResponse 等，系统会自动为这些方法参数赋值

```

1 @ExceptionHandler(MyException.class)
2 public ModelAndView test(Exception ex){
3     ModelAndView mv = new ModelAndView();
4     mv.addObject("ex", ex);
5     mv.setViewName("/error/MyError");
6     return mv;
7 }

```

只有在当前的 Controller 中抛出 `MyException` 之后才会被该方法处理，其他 Controller 的方法中抛出 `MyException` 异常时候是不会被处理的。可以单独定义一个处理异常方法的 Controller，让其他 Controller 来继承它，但这样做的弊端就是继承这个类之后就不能继承其他类了

三种异常处理方式对比

- 使用 Spring MVC 中的异常处理器
 - 这会产生大量的冗余代码，不建议使用

- 使用自定义异常处理器
 - 将异常处理统一编写到一个类中，便于管理和维护，**建议使用**
- 使用异常处理注解
 - 如果将异常处理的方法都放到一个基类中，其他类在继承这个类之后就不能继承其他类了，扩展性较差

类型转换器

从前台提交到 Controller 中方法的表单数据会根据在方法参数中定义的类型来自动转换，不用强制转换。这个是通过 Spring MVC 中的默认类型转换器（converter）来实现的，不过这些默认转换器不是万能的，如日期等类型就不能转换，可以自定义一个类型转换器来进行日期类型的转换。Spring MVC 会根据编写的类型转换器将 JSP 提交的 String 类型的数据转换为 Date 类型

创建一个类实现 Converter 接口，该接口中的泛型，**前面的类是待转换的类型，后面的是转换之后的类型**

```
1 public class DateConverter implements Converter<String, Date> {
2
3     public Date convert(String s) {
4         if (s != null && !"".equals(s)) {
5             SimpleDateFormat sdf = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd");
6             try {
7                 return sdf.parse(s);
8             } catch (ParseException e) {
9                 e.printStackTrace();
10            }
11        }
12        return null;
13    }
14 }
```

配置文件

```
1 <!-- 注册注解驱动 -->
2 <mvc:annotation-driven conversion-service="conversionService"/>
3
4 <!-- 注册类型转换器，id要与注册类型转换服务bean中的ref一致 -->
5 <bean id="dateConverter" class="com.test.converter.DateConverter"/>
6
7 <!-- 注册类型转换服务bean -->
8 <bean id="conversionService"
9     class="org.springframework.context.support.ConversionServiceFactoryBean">
10     <property name="converters" ref="dateConverter"/>
11 </bean>
```

@DateTimeFormat

通过该注解可以进行日期类型的转换，这样就不用单独编写日期类型的转换器。@DateTimeFormat 支持 joda time。JDK1.8 之前需要导入 joda-time 包

```
1 public String test(@DateTimeFormat(pattern = "yyyy-MM-dd") Date date)
```

还可以将日期转换为 `LocalDate` 类型，需要将这个属性写到 `JavaBean` 里面，不能使用 `Controller` 中的方法参数的方式，此时会报出错误

```
1 public class Test{
2     private int id;
3     @DateTimeFormat(pattern="yyyy-MM-dd")
4     private LocalDate birthday;
5 }
```

数据校验

永远不要相信用户的输入，凡是涉及到用户输入的地方，都要进行校验。校验又分为前台校验和后台校验，前台校验通常由 `JS` 来完成，后台校验主要由 `Java` 来负责。可以通过 `Spring MVC + Hibernate validator` 进行数据校验

在 `Java` 中有一个 `bean validation` 的数据验证规范，该规范的实现者有很多，其中 `Hibernate validator` 使用的较多，它是 `Hibernate` 框架下的一款用于数据校验的框架，而一般统称的 `Hibernate` 特指的是 `Hibernate ORM`

首先需要导入 `hibernate-validator` 包，然后在配置文件中注册一个验证器

```
1 <!--验证器-->
2 <bean id="validator"
3     class="org.springframework.validation.beanvalidation.LocalValidatorFactoryBean">
4     <property name="providerClass" value="org.hibernate.validator.HibernateValidator"/>
5 </bean>
6 <!--注册注解驱动-->
7 <mvc:annotation-driven validator="validator"/>
```

创建 `JavaBean`，在需要校验的属性上面添加相应的注解

```
1 public class Test {
2
3     @NotEmpty(message = "姓名不能为空")
4     @Size(min = 4,max = 20,message = "姓名长度必须在{min}-{max}之间")
5     private String name;
6
7     @Min(value = 0, message = "年龄不能小于{value}")
8     @Max(value = 120,message = "年龄不能大于{value}")
9     private int age;
10
11     @Pattern(regexp = "^1([358][0-9]|4[579]|66|7[0135678]|9[89])[0-9]{8}$", message =
12         "手机号码不正确")
13     private String phone;
14 }
```

创建 `Controller`，在方法的参数中写上 `JavaBean` 和 `BindingResult`，在 `JavaBean` 前面添加 `@Validated`。不能将 `@Validated` 注解在 `String` 类型和基本类型的形参前，`BindingResult` 参数可以获取到所有验证异常的信息，当校验不通过的时候将提示信息放到 `ModelAndView` 中传递到 `JSP` 中

```
1 public ModelAndView test(@Validated User user, BindingResult br) {
```

```

2
3     ModelAndView mv = new ModelAndView();
4     List<ObjectError> allErrors = br.getAllErrors();
5
6     if (allErrors != null && allErrors.size() > 0) {
7         FieldError nameError = br.getFieldError("name");
8         FieldError ageError = br.getFieldError("age");
9         FieldError phoneError = br.getFieldError("phone");
10
11         if (nameError != null) {
12             mv.addObject("nameError", nameError.getDefaultMessage());
13         }
14         if (ageError != null) {
15             mv.addObject("ageError", ageError.getDefaultMessage());
16         }
17         if (phoneError != null) {
18             mv.addObject("phoneError", phoneError.getDefaultMessage());
19         }
20
21         mv.setViewName("/fail");
22         return mv;
23     }
24     mv.addObject("name", user.getName());
25     mv.setViewName("/success");
26     return mv;
27 }

```

Hibernate Validator 中常用的验证注解

- @AssertFalse 验证注解的元素值是 false
- @AssertTrue 验证注解的元素值是 true
- @DecimalMax (value=x) 验证注解的元素值小于等于指定的十进制value 值
- @DecimalMin (value=x) 验证注解的元素值大于等于指定的十进制value 值
- @Digits(integer=整数位数, fraction=小数位数)验证注解的元素值的整数位数和小数位数上限
- @Future 验证注解的元素值（日期类型）比当前时间晚
- @Max (value=x) 验证注解的元素值小于等于指定的 value值
- @Min (value=x) 验证注解的元素值大于等于指定的 value值
- @NotNull 验证注解的元素值不是 null
- @Null 验证注解的元素值是 null
- @Past 验证注解的元素值（日期类型）比当前时间早
- @Pattern(regex=正则表达式) 验证注解的元素值不指定的正则表达式匹配
- @Size(min=最小值, max=最大值) 验证注解的元素值的在 min 和 max （包含）指定区间之内，如字符长度、集合大小
- @Valid 该注解主要用于字段为一个包含其他对象的集合或map或数组的字段，或该字段直接为一个其他对象的引用，这样在检查当前对象的同时也会检查该字段所引用的对象。
- @NotEmpty 验证注解的元素值不为 null 且不为空（字符串长度不为 0、集合大小不为 0）
- @Range(min=最小值, max=最大值)验证注解的元素值在最小值和最大值之间
- @NotBlank 验证注解的元素值不为空（不为 null、去
- 除首位空格后长度为 0），不同于@NotEmpty，@NotBlank 只应用于字符串且在比较时会去除字符串的空格
- @Length(min=下限, max=上限) 验证注解的元素值长度在 min 和 max 区间内
- @Email 验证注解的元素值是 Email，也可以通过正则表达式和 flag 指定自定义的 email 格式

文件上传

编写文件上传的表单和 Controller

```
1 <form enctype="multipart/form-data" method="post" action="/upload">
2     <!-- 表单中上传文件的input的type需写file -->
3     图片:<input type="file" name="photo">
4     <br>
5     <input type="submit" value="上传">
6 </form>
```

```
1 @RequestMapping("/upload")
2 // 在处理文件上传的方法中需要添加MultipartFile类型的参数, MultipartFile本身是一个接口
3 // HttpSession的主要作用就是获取服务器中用来存放上传文件的路径
4 public ModelAndView upload(MultipartFile photo, HttpSession session) {
5     ModelAndView mv = new ModelAndView();
6     // 判断是否上传了文件
7     if (!photo.isEmpty()) {
8         // 获取服务器上传的文件路径
9         String path = session.getServletContext().getRealPath("/upload");
10        // 获取文件名称
11        String filename = photo.getOriginalFilename();
12        // 限制文件上传的类型, getContentType为获得上传文件的类型
13        if ("image/jpeg".equals(photo.getContentType())) {
14            File file = new File(path, filename);
15            // 完成文件上传, 将文件上传至指定目录中
16            photo.transferTo(file);
17        } else {
18            mv.addObject("message", "JPG ONLY!!!");
19            mv.setViewName("fail");
20            return mv;
21        }
22    }
23    mv.setViewName("success");
24    return mv;
25 }
```

Spring MVC 中两种上传文件的方式

使用 Apache 的 commons-io 和 commons-fileupload 实现文件上传

在配置文件中添加 multipartResolver, 里面的 id 必须要写成 multipartResolver, 会由 DispatcherServlet 来调用, 可以在这里设置上传文件大小、字符编码等内容

```
1 <bean id="multipartResolver"
2     class="org.springframework.web.multipart.commons.CommonsMultipartResolver">
3     <!-- 设置字符编码防止文件名乱码 -->
4     <property name="defaultEncoding" value="utf-8"/>
5     <!-- 设置上传文件的总大小, 单位是字节b -->
```

```

6      <property name="maxUploadSize" value="1048576"/>
7
8      <!-- 设置单个上传文件的大小，单位是字节b -->
9      <property name="maxUploadSizePerFile" value="1048576"/>
10
11     <!-- 设置内存缓冲区的大小，当超过该值的时候会写入到临时目录 -->
12     <property name="maxInMemorySize" value="1048576"/>
13
14     <!-- 设置临时目录 -->
15     <property name="uploadTempDir" value="tempupload"/>
16
17     <!-- 默认是false，如果设置为true的话，不会将文件路径去除 -->
18     <!-- 在IE浏览器下上传时会将路径名也作为文件名上传：D:\image\monkey.png -->
19     <property name="preserveFilename" value="false"/>
20
21     <!-- 是否使用懒加载，默认是false -->
22     <property name="resolveLazily" value="true"/>
23 </bean>

```

- 设置临时上传文件目录的作用

- 提高安全性：客户端上传的文件直接传到临时目录，这样子对于客户端来说隐藏了真实的文件存放目录
- 便于管理：当用户取消上传或上传失败的话，直接操作临时目录即可，无需再去修改真实目录中的文件

使用 Servlet3.0 实现文件上传

在 web.xml 中的中央控制器的 Servlet 配置

```

1  <multipart-config>
2      <!-- 临时文件路径，只能放在第一行 -->
3      <location>/temp</location>
4      <!-- 单个上传文件的最大值，单位是byte -->
5      <max-file-size>100</max-file-size>
6      <!-- 总上传文件的最大值 -->
7      <max-request-size>52428800</max-request-size>
8      <!-- 内存缓冲区的大小，当超过该值时，会写入到临时文件中，单位是byte -->
9      <file-size-threshold>1024</file-size-threshold>
10 </multipart-config>

```

在配置文件中配置 multipartResolver

```

1  <bean id="multipartResolver"
      class="org.springframework.web.multipart.support.StandardServletMultipartResolver"/>

```

上传文件超出设定大小的异常处理

当上传文件超出指定大小时，会抛出 `MaxUploadSizeExceededException` 异常。可以通过 Spring MVC 的异常处理方式来进行处理，给用户一个友好的提示信息

上传多个文件

JSP 中多个 input 的 name 要相同，type 为 file 类型


```

1 <form enctype="multipart/form-data" method="post" action="/upload">
2   图片1:<input type="file" name="photos">
3   <br>
4   图片2:<input type="file" name="photos">
5   <br>
6   图片3:<input type="file" name="photos">
7   <br>
8   <input type="submit" value="上传">
9 </form>

```

```

1 @RequestMapping("/upload")
2 // 方法参数中需要添加 MultipartFile[], 并且要在其前面加上 @RequestParam
3 public ModelAndView upload(@RequestParam MultipartFile[] mf, HttpSession session) {
4     ModelAndView mv = new ModelAndView();
5     //获取服务器上传的文件路径
6     String path = session.getServletContext().getRealPath("/upload");
7     for (MultipartFile mpf : mf) {
8         if (!mpf.isEmpty()) {
9             //获取文件名称
10            String filename = mpf.getOriginalFilename();
11            //限制文件上传的类型
12            if ("image/jpeg".equals(mpf.getContentType())) {
13                File file = new File(path, filename);
14                //完成文件上传
15                mpf.transferTo(file);
16            } else {
17                mv.addObject("message", "JPG ONLY!!!");
18                mv.setViewName("fail");
19                return mv;
20            }
21        }
22    }
23    mv.setViewName("success");
24    return mv;
25 }

```

RESTful

表现层状态转化 (Representational State Transfer) 是一种架构风格, 跟编程语言或者平台无关, 采用 HTTP 做传输协议, 根据 RESTful 原则所理解, 网络上任何一个资源就是一个实体, 比如网上的一张图片, 一首歌, 一个服务等, 这些实体都可以通过 URI (统一资源标识符) 来定位

如果一个架构支持 RESTful, 那么就称它为 RESTful 架构

- 每一个 URI 代表一种资源
- 客户端和服务端之间, 传递这种资源的某种表现层
- 客户端通过四个 HTTP 动词, 对服务器端资源进行操作, 实现表现层状态转化

```
1 <!-- 非RESTful的URL -->
2 www.test/items/one.do?id=001
3
4 <!-- RESTful的URL -->
5 www.test/items/one/001
```

在 RESTful 中会通过向服务器提交的请求类型来表示增删改查这些操作

- GET (SELECT) : 从服务器取出资源
- POST (CREATE) : 在服务器新建一个资源
- PUT (UPDATE) : 在服务器更新资源
- DELETE (DELETE) : 从服务器删除资源

使用

由于前端和后端的数据传输都使用 JSON 了，所以需要引入 Spring MVC 默认使用的 jackson 相关的 JAR 包。然后要把 web.xml 里面的中央控制器的 **URL 匹配方式改为 /**。还需要在配置文件中添加静态资源，设置 JSON 格式的字符编码

相关注解

- @RestController
 - 通常使用 AJAX+JSON 来实现 RESTful 架构风格，请求和响应的数据都使用 JSON 格式，需要在 Controller 的每个方法上加上 @ResponseBody 来标注该方法返回值放到响应体中，这样就太麻烦了。此时就可以使用 @RestController 来代替之前的 @Controller，这样就标注了当前 Controller 中的每个方法的返回值要放到响应体中，就不用在每个方法上写 @ResponseBody 了
- @RequestBody
 - RESTful 风格的请求数据是使用 JSON 格式，此时我们在要接收请求参数的 JavaBean 前面添加 @RequestBody 就可以将请求的数据赋值到相应的 bean 属性中
- @GetMapping
 - 用来替代 @RequestMapping，特点是 @GetMapping 只处理 get 方式的请求
- @PostMapping
 - 用来替代 @RequestMapping，特点是 @PostMapping 只处理 post 方式的请求
- @PutMapping
 - 用来替代 @RequestMapping，特点是 @PutMapping 只处理 put 方式的请求
- @DeleteMapping
 - 用来替代 @RequestMapping，特点是 @DeleteMapping 只处理 delete 方式的请求

URL 与 URI

- URL：统一资源定位符，可以提供找到某个资源的路径，例如常见的网址等
- URI：统一资源标识符，可以唯一标识一个资源
- 一般一个 URL 也是一个 URI，即 URL 可以看做是 URI 的子集

