一、SpringMVC简介

1、什么是MVC

MVC是一种软件架构的思想，将软件按照模型、视图、控制器来划分

M：Model，模型层，指工程中的JavaBean，作用是处理数据

JavaBean分为两类：

- 一类称为实体类Bean：专门存储业务数据的，如 Student、User 等
- 一类称为业务处理 Bean：指 Service 或 Dao 对象，专门用于处理业务逻辑和数据访问。

V：View，视图层，指工程中的html或jsp等页面，作用是与用户进行交互，展示数据

C：Controller，控制层，指工程中的servlet，作用是接收请求和响应浏览器

MVC的工作流程：
用户通过视图层发送请求到服务器，在服务器中请求被Controller接收，Controller调用相应的Model层处理请求，处理完毕将结果返回到Controller，Controller再根据请求处理的结果找到相应的View视图，渲染数据后最终响应给浏览器

2、什么是SpringMVC

SpringMVC是Spring的一个后续产品，是Spring的一个子项目

SpringMVC 是 Spring 为表述层开发提供的一整套完备的解决方案。在表述层框架历经 Strust、WebWork、Strust2 等诸多产品的历代更迭之后，目前业界普遍选择了 SpringMVC 作为 Java EE 项目表述层开发的**首选方案**。

> 注：三层架构分为表述层（或表示层）、业务逻辑层、数据访问层，表述层表示前台页面和后台servlet

3、SpringMVC的特点

- **Spring 家族原生产品**，与 IOC 容器等基础设施无缝对接
- **基于原生的Servlet**，通过了功能强大的**前端控制器DispatcherServlet**，对请求和响应进行统一处理
- 表述层各细分领域需要解决的问题**全方位覆盖**，提供**全面解决方案**
- **代码清新简洁**，大幅度提升开发效率
- 内部组件化程度高，可插拔式组件**即插即用**，想要什么功能配置相应组件即可
- **性能卓著**，尤其适合现代大型、超大型互联网项目要求

二、HelloWorld

1、开发环境

IDE：idea 2021.3

构建工具：maven3.6.1

服务器：tomcat8

Spring版本：5.3.1

2、创建maven工程

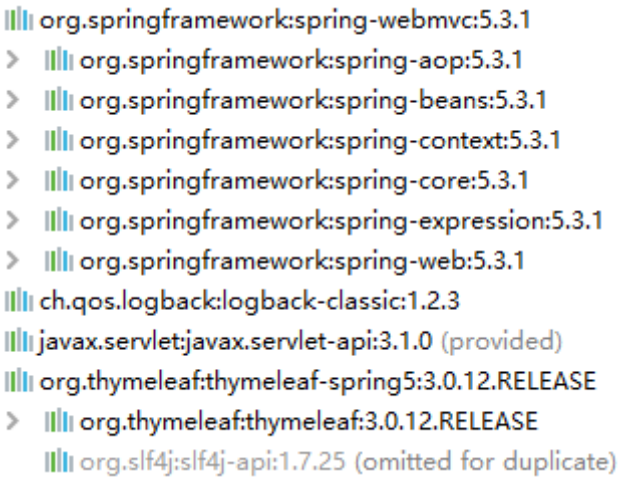
a>添加web模块

b>打包方式：war

c>引入依赖

```
<dependencies>
    <!-- SpringMVC -->
    <dependency>
        <groupId>org.springframework</groupId>
        <artifactId>spring-webmvc</artifactId>
        <version>5.3.1</version>
    </dependency>

    <!-- 日志 -->
    <dependency>
        <groupId>ch.qos.logback</groupId>
        <artifactId>logback-classic</artifactId>
        <version>1.2.3</version>
    </dependency>

    <!-- ServletAPI -->
    <dependency>
        <groupId>javax.servlet</groupId>
        <artifactId>javax.servlet-api</artifactId>
        <version>3.1.0</version>
        <scope>provided</scope>
    </dependency>

    <!-- Spring5和Thymeleaf整合包 -->
    <dependency>
        <groupId>org.thymeleaf</groupId>
        <artifactId>thymeleaf-spring5</artifactId>
        <version>3.0.12.RELEASE</version>
    </dependency>
</dependencies>
```

注：由于 Maven 的传递性，我们不必将所有需要的包全部配置依赖，而是配置最顶端的依赖，其他靠传递性导入。



3、配置web.xml

注册SpringMVC的前端控制器DispatcherServlet

a>默认配置方式 (spring配置文件位置默认，名称默认)

此配置作用下，SpringMVC的配置文件默认位于WEB-INF下，默认名称为web.xml中<servlet-name>的值-servlet.xml，例如，以下配置所对应SpringMVC的配置文件位于WEB-INF下，文件名为springMVC-servlet.xml

```
<!-- 配置SpringMVC的前端控制器，对浏览器发送的请求统一进行处理 -->
<servlet>
    <servlet-name>springMVC</servlet-name>
    <servlet-
class>org.springframework.web.servlet.DispatcherServlet</servlet-class>
</servlet>
<servlet-mapping>
    <servlet-name>springMVC</servlet-name>
    <!--
        设置springMVC的核心控制器所能处理的请求的请求路径
        /所匹配的请求可以是/login或.html或.js或.css方式的请求路径
        但是/不能匹配.jsp请求路径的请求
    -->
    <url-pattern>/</url-pattern>
</servlet-mapping>
```

b>扩展配置方式

可通过init-param标签设置SpringMVC配置文件的位置和名称，通过load-on-startup标签设置SpringMVC前端控制器DispatcherServlet的初始化时间

```
<!-- 配置SpringMVC的前端控制器，对浏览器发送的请求统一进行处理 -->
<servlet>
    <servlet-name>springMVC</servlet-name>
    <servlet-
class>org.springframework.web.servlet.DispatcherServlet</servlet-class>
    <!-- 通过初始化参数指定SpringMVC配置文件的位置和名称 -->
    <init-param>
        <!-- contextConfigLocation为固定值 -->
        <param-name>contextConfigLocation</param-name>
        <!-- 使用classpath:表示从类路径查找配置文件，例如maven工程中的
src/main/resources -->
        <param-value>classpath:springMVC.xml</param-value>
    </init-param>
    <!--
        作为框架的核心组件，在启动过程中有大量的初始化操作要做
        而这些操作放在第一次请求时才执行会严重影响访问速度
        因此需要通过此标签将启动控制DispatcherServlet的初始化时间提前到服务器启动时
    -->
    <load-on-startup>1</load-on-startup>
</servlet>
<servlet-mapping>
    <servlet-name>springMVC</servlet-name>
    <!--
        设置springMVC的核心控制器所能处理的请求的请求路径
        /所匹配的请求可以是/login或.html或.js或.css方式的请求路径
        但是/不能匹配.jsp请求路径的请求
```

```
    -->
    <url-pattern>/</url-pattern>
</servlet-mapping>
```

> 注：
>
> <url-pattern>标签中使用/和/*的区别：
>
> /所匹配的请求可以是/login或.html或.js或.css方式的请求路径，但是/不能匹配.jsp请求路径的请求
>
> 因此就可以避免在访问jsp页面时，该请求被DispatcherServlet处理，从而找不到相应的页面
>
> /*则能够匹配所有请求，例如在使用过滤器时，若需要对所有请求进行过滤，就需要使用/*的写法

4、创建请求控制器

由于前端控制器对浏览器发送的请求进行了统一的处理，但是具体的请求有不同的处理过程，因此需要创建处理具体请求的类，即请求控制器

请求控制器中每一个处理请求的方法成为控制器方法

因为SpringMVC的控制器由一个POJO（普通的Java类）担任，因此需要通过@Controller注解将其标识为一个控制层组件，交给Spring的IoC容器管理，此时SpringMVC才能够识别控制器的存在

```
@Controller
public class HelloController {

}
```

5、创建springMVC的配置文件

```
<!-- 自动扫描包 -->
<context:component-scan base-package="com.atguigu.mvc.controller"/>

<!-- 配置Thymeleaf视图解析器 -->
<bean id="viewResolver"
class="org.thymeleaf.spring5.view.ThymeleafViewResolver">
    <property name="order" value="1"/>
    <property name="characterEncoding" value="UTF-8"/>
    <property name="templateEngine">
        <bean class="org.thymeleaf.spring5.SpringTemplateEngine">
            <property name="templateResolver">
                <bean
class="org.thymeleaf.spring5.templateresolver.SpringResourceTemplateResolver
">

                    <!-- 视图前缀 -->
                    <property name="prefix" value="/WEB-INF/templates/"/>

                    <!-- 视图后缀 -->
                    <property name="suffix" value=".html"/>
                    <property name="templateMode" value="HTML5"/>
                    <property name="characterEncoding" value="UTF-8" />
                </bean>
            </property>
        </bean>
```

```
    </property>
</bean>

<!--
    处理静态资源，例如html、js、css、jpg
   若只设置该标签，则只能访问静态资源，其他请求则无法访问
   此时必须设置<mvc:annotation-driven/>解决问题
 -->
<mvc:default-servlet-handler/>

<!-- 开启mvc注解驱动 -->
<mvc:annotation-driven>
    <mvc:message-converters>
        <!-- 处理响应中文内容乱码 -->
        <bean
class="org.springframework.http.converter.StringHttpMessageConverter">
            <property name="defaultCharset" value="UTF-8" />
            <property name="supportedMediaTypes">
                <list>
                    <value>text/html</value>
                    <value>application/json</value>
                </list>
            </property>
        </bean>
    </mvc:message-converters>
</mvc:annotation-driven>
```

6、测试HelloWorld

a>实现对首页的访问

在请求控制器中创建处理请求的方法

```
// @RequestMapping注解：处理请求和控制器方法之间的映射关系
// @RequestMapping注解的value属性可以通过请求地址匹配请求，/表示的当前工程的上下文路径
// localhost:8080/springMVC/
@RequestMapping("/")
public String index() {
    //设置视图名称
    return "index";
}
```

b>通过超链接跳转到指定页面

在主页index.html中设置超链接

```
<!DOCTYPE html>
<!-- thymeleaf名称空间必须添加-->
<html lang="en" xmlns:th="http://www.thymeleaf.org">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>首页</title>
</head>
<body>
    <h1>首页</h1>
    <a th:href="@{/hello}">HelloWorld</a><br/>
</body>
</html>
```

在请求控制器中创建处理请求的方法

```
@RequestMapping("/hello")
public String HelloWorld() {
    return "target";
}
```

7、总结

浏览器发送请求，若请求地址符合前端控制器的url-pattern，该请求就会被前端控制器DispatcherServlet处理。前端控制器会读取SpringMVC的核心配置文件，通过扫描组件找到控制器，将请求地址和控制器中@RequestMapping注解的value属性值进行匹配，若匹配成功，该注解所标识的控制器方法就是处理请求的方法。处理请求的方法需要返回一个字符串类型的视图名称，该视图名称会被视图解析器解析，加上前缀和后缀组成视图的路径，通过Thymeleaf对视图进行渲染，最终转发到视图所对应页面

三、@RequestMapping注解

1、@RequestMapping注解的功能

从注解名称上我们可以看到，@RequestMapping注解的作用就是将请求和处理请求的控制器方法关联起来，建立映射关系。

SpringMVC 接收到指定的请求，就会来找到在映射关系中对应的控制器方法来处理这个请求。

2、@RequestMapping注解的位置

@RequestMapping标识一个类：设置映射请求的请求路径的初始信息

@RequestMapping标识一个方法：设置映射请求请求路径的具体信息

```java
@Controller
@RequestMapping("/test")
public class RequestMappingController {

    //此时请求映射所映射的请求的请求路径为：/test/testRequestMapping
    @RequestMapping("/testRequestMapping")
    public String testRequestMapping(){
        return "success";
    }

}
```

3、@RequestMapping注解的value属性

必须添加，如果是数组满足其中任意一个即可

@RequestMapping注解的value属性通过请求的请求地址匹配请求映射

@RequestMapping注解的value属性是一个字符串类型的数组，表示该请求映射能够匹配多个请求地址所对应的请求

@RequestMapping注解的value属性必须设置，至少通过请求地址匹配请求映射

```html
<a th:href="@{/testRequestMapping}">测试@RequestMapping的value属性-->/testRequestMapping</a><br>
<a th:href="@{/test}">测试@RequestMapping的value属性-->/test</a><br>
```

```java
@RequestMapping(
        //如果是数组满足其中任意一个即可
        value = {"/testRequestMapping", "/test"}
)
public String testRequestMapping(){
    return "success";
}
```

> 如果不满足value属性：报错代码404
>
> HTTP状态 404 - 未找到

4、@RequestMapping注解的method属性

默认*get*和*post*请求都接收，如果是数组满足其中任意一个即可

@RequestMapping注解的method属性通过请求的请求方式（get或post）匹配请求映射

@RequestMapping注解的method属性是一个RequestMethod类型的数组，表示该请求映射能够匹配多种请求方式的请求

若当前请求的请求地址满足请求映射的value属性，但是请求方式不满足method属性，则浏览器报错405：Request method 'POST' not supported

```html
<a th:href="@{/test}">测试@RequestMapping的value属性-->/test</a><br>
<form th:action="@{/test}" method="post">
    <input type="submit">
</form>
```

```java
@RequestMapping(
        value = {"/testRequestMapping", "/test"},
        //如果是数组满足其中任意一个即可 默认post和get请求都接收
        method = {RequestMethod.GET, RequestMethod.POST}
)
public String testRequestMapping(){
    return "success";
}
```

每次都写参数比较麻烦，spring对不同请求方式定义了相应的注解：

- 处理GET请求，method = "RequestMethod.GET" 对应注解===>@GetMapping(请求路径)
- 处理POST请求，method = "RequestMethod.POST" 对应注解===>@PostMapping(请求路径)
- 处理PUT请求，method = "RequestMethod.PUT" 对应注解===>@PutMapping(请求路径)
- 处理DELETE请求，method = "RequestMethod.DELETE" 对应注解==>@DeleteMapping(请求路径)

如果即写了method，又写了注解，注解方式的失效，只有method的生效

```java
@RequestMapping(value = {"/testRequestMapping","/test"},method = {
RequestMethod.POST})
@GetMapping("/testRequestMapping") //失效 放在RequestMapping也是失效
public String success() {
    return "success";
}
```

好处：根据同一个路径的不同请求可以处理不同的业务逻辑（如：查询就是get。更新就是post）

常用的请求方式为：*GET*、*POST*、*PUT*、*DELETE*，但是目前浏览器只支持*GET*和*POST*请求，如果*form*标签下提交方式为其他请求则被浏览器默认设为*GET*请求方式。

如果一定要发送PUT或其他请求，则需要通过Spring提供的过虑器HiddenHttpMethodFilter，这个会在restful部分讲到

> 如果不满足method属性：报错代码405
>
> Request method 'POST' not supported

5、@RequestMapping注解的params属性

表示请求的参数，根据请求参数来获取请求。

如果*params*属性为数组，表示所有的条件都需要满足才能匹配上

```java
/*  请求参数格式如下：
    params = {"username"} 表示请求中必须含有关建字（key）username，对属性值（value）不做要求
    params = {"!username"} 表示请求中不能含有关建字（key）username
    params = {"username=admin"} 表示请求中必须含有关建字（key）username，且属性值（value）必须为admin
    params = {"username!=admin"} 表示请求中必须含有关建字（key）username，且属性值（value）不能为为admin （实际情况是，除了username!=admin的其他所有访问都可以，包括没有username）

 */
```

```
<!-- 小知识 参数拼接两种方式-->
<!-- 方式1：使用? -->
<a th:href="@{/hello/testRequestMapping?username=admin&passwd=123}">get请求</a>
<!-- 方式2：使用() 【thymeleaf有效，别的地方不确定】-->
<a th:href="@{/hello/testRequestMapping(username=admin,passwd=123)}">get请求</a>
```

> 如果不满足params属性：报错代码400
>
> Parameter conditions "username, password!=123456" not met for actual request parameters: username={admin}, password={123456}

6、@RequestMapping注解的headers属性

根据请求头进行映射匹配

```
/*  请求头参数格式如下：
    headers = {"username"} 表示请求头中必须含有关建字（key）username，对属性值（value）不做要求
    headers = {"!username"} 表示请求头中不能含有关建字（key）username
    headers = {"username=admin"} 表示请求头中必须含有关建字（key）username，且属性值（value）必须为admin
    headers = {"username!=admin"} 表示请求头中必须含有关建字（key）username，且属性值（value）不能为为admin （实际情况是，除了header!=admin的其他所有访问都可以，包括没有username）

 */
```

> 如果不满足headers属性：报错代码404
>
> HTTP状态 404 - 未找到

7、SpringMVC支持ant风格的路径

给@RequestMapping的value属性用

特殊字符不好使： /和？

`?`：表示任意的单个字符

`*`：表示任意的0个或多个字符

`**`:表示任意的0层或多层目录 如 /a**a/ 此时*，没有特殊含义

> 在使用**时，只能使用 /**/xxx的方式，**只能单独写

8、SpringMVC支持路径中的占位符（重点）

`地址参数原始方式：/deleteUser?id=1`

`地址参数restful方式：/deleteUser/1`

`例如：原始方式：userSpringMVCToController?id=1`

`rest方式：user/springMVC/to/Controller/1`

SpringMVC路径中的占位符常用于restful风格中，当请求路径中将某些数据通过路径的方式传输到服务器中（传参），就可以在相应的@ResquestMapping注解的value属性中通过占位符{xxx}表示传输的数据xxx为你任意取的名字，便于获取，再通过@PathVariable注解，将占位符所表示的数据赋值给控制器方法的形参。

只有占位符的形参才需要@PathVariable()注解，其他正常参数可以按照名字直接获取

```
//{}就表示为占位符 表示这是前端传来的值而不是地址,随便起个名字叫id 【占位符必有值】
//多个参数 必须用/分割
@RequestMapping("/testPath/{id}/{username}")    //路径下写了占位符则前端必须传递，否则无法匹配
//给参数加上注解@PathVariable  自动注入属性
public String testPath(@PathVariable("id") Integer id,@PathVariable("username") String username) {
    System.out.println("id:" + id);
    System.out.println("username:" + username);
    return "success";
}

//注：可以匹配到/testPath/1 但匹配不到/testPath  即占位符不能为空
```

只有占位符的形参才需要@PathVariable()注解，其他正常参数可以按照名字直接获取

```
 @RequestMapping(value = "/user/{id}",method = RequestMethod.PUT)
 public ModelAndView updateUser(String username,String password, @PathVariable("id") Integer id) {}
```

四、SpringMVC获取请求参数

方法1：通过原生ServletAPI获取参数

原理：前端处理器DispatcherServlet调用控制期响应方法时，会根据方法的参数自动注入属性。这其中就包括HttpServletRequest request。【直接使用，不需要加上注解】

```
@RequestMapping("/testServletAPI")
//前端控制器DispatcherServlet 会根据属性自动输入 HttpServletRequest就在其中
public String testServletAPI(HttpServletRequest request) {
    String username = request.getParameter("username");
    String password = request.getParameter("password");
    System.out.println(username + ":" + password);
    return "sucess";
}
```

方法2：通过控制器方法的形参获取请求参数

注意：该方法要求控制器方法的形参名称要和请求的*key*值一样，才能被复制 过来！

```
<!-- 请求参数的key为 username password -->
<a
th:href="@{/testControlMethod(username='admin',password=123456,hobby="sing",hobby="jump",hobby="rap")}">测试控制器方法形参传递方式 获取请求参数</a>
```

```
@RequestMapping("/testControlMethod")
//控制器方法形参名 必须和  请求参数的key 一样
//如果有重复key值如多选，可以使用string数组接收
public String testControlMethod(String username,String password,String[] hobby) {
    System.out.println(username + ":" + password);
    for (String s : hobby) {
            System.out.print("爱好: " + s);
        }
    return "success.html";
}
```

可以不需要区分请求有无多选，都可以用一个同名形参：

```
//此时 如果是多选则结果为多个值的 逗号,拼接而成
public String testControlMethod(String hobby) {
    //此时hobby=sing,jump,rap
    return "success.html";
}
```

问题：如果控制器方法形参和请求参数不一致如何解决?

@RequestParam注解来建立参数间映射关系

```
//前端传递key为：user_name  而控制器方法形参为：username
public String testControlMethod(@RequestParam("user_name") String username) {
    //此时hobby=sing,jump,rap
    return "success.html";
}

//本质还是参数同名对应，如果注解里key不同一样是对应不上
```

@RequestParam注解解析

@RequestParam注解将请求参数和控制器方法形参建立关系，用于获取请求参数!

```
@Target({ElementType.PARAMETER})
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
@Documented
public @interface RequestParam {
    @AliasFor("name") //alias 别名 表示value有个别名为name
    String value() default "";

    @AliasFor("value") //alias 别名 表示name有个别名为value
    String name() default "";

    //require表示必须，即注解中的value/name值 ，请求中必须要包含否则就会报错 见下面例子:
```

```
    //400错误 Required parameter “user_name” is not present
    boolean required() default true;

    //不管required值为true或false，当注解的value所指定的请求参数没有传输或者传输的值为""时，则使用默认值给形参赋值
    String defaultValue() default "\n\t\t\n\t\t\n\ue000\ue001\ue002\n\t\t\t\t\n";
}
```

> defaultValue即如果请求中没有找到对应的value/name(如：user_name) 则为null（当然可以自己定义某个值），还有一种情况有value/name，但是没有对应值（如：user_name=，传递空）此时也会使用默认值

例如（`针对属性：required`）：

请求链为：（没有@RequestParam("user_name") 修饰的user_name,就算传递username也是会报错的）

```
http://localhost:8080/demo2/testControlMethod?password=123456&hobby=sing&hobby=jump&hobby=rap
```

处理请求的对应控制器方法为：

```
@RequestMapping("/testControlMethod")
//RequestParam required默认为true 则请求中必须包含key为user_name （当然可以自己改成required=false）
public String testControlMethod(@RequestParam("user_name") String username,String password,String[] hobby) {
    System.out.println(username + ":" + password);
    for (String s : hobby) {
        System.out.print("爱好：" + s);
    }
    return "success.html";
}
```

此时服务器就会报错：400错误 Required parameter “user_name” is not present （必须的参数user_name不存在）

可以用此限制来控制前端传递参数必须包含哪些参数。

@RequestHeader解析

和注解@RequestParam完全一样，也是有 `value,name,required,defaultValue` 属性。

如果要获取请求头信息，形参必须要加上@RequestHeader注解

@RequestHeader将请求头信息和控制器方法形参建立联系，用于获取请求头！

```
@RequestMapping("/testRequestHeader")
//RequestHeader每次只能回去某一个请求头（如：host，）
public String testRequestHeader(@RequestHeader("host") String host) {
    System.out.println("host:"+ host);
    return "success";
}
```

@CookieValue解析

和注解@RequestParam完全一样，也是有 `value,name,required,defaultValue` 属性。

如果要获取请求cookie信息，形参必须要加上@CookieValue注解

@CookieValue将请求头信息和控制器方法形参建立联系，用于获取cookie！

```
@RequestMapping("/testCookie")
//value参数为cookie的id，即每次只能查找指定key值的的cookie,得到的是指定cookie的value值
public String testCookie(@CookieValue("JSESSIONID") String cookie) {
    System.out.println("cookie = " + cookie);
    return "success";
}
```

@RequestBody解析

即获取所有请求体，就是请求?后面的全部（请求参数）。仅POST请求才有

方法3：通过POJO获取请求参数（必须有实体Bean）

例如当我们想要注册一个用户时，获取的参数都是User实体Bean中的属性，则此时Spring提供了对应的方法。

请求的参数名*key*必须和实体类的属性名完全一致，*Spring*会自动创建对应*Bean*和属性注入

原理就是：IOC

```
@RequestMapping("/testPojo")
//测试通过POJO传递参数
public String testPojo(User user) {
    //请求参数key 可以比User属性值 少，因为是set方法 参数多少都无所谓
    System.out.println(user);
    return "success";
}

//细节：如果testPojo方法中有多个User对象的形参那么spring都会自动创建即属性注入即属性值都一样
```

乱码

如果是tomcat控制台日志：

tomcat控制台（Dos窗口）输出乱码的话，在tomcat的conf目录下的logging.properties文件中修改为windows编码GBK（默认utf-8）

```
java.util.logging.ConsoleHandler.level = FINE
java.util.logging.ConsoleHandler.formatter = org.apache.juli.OneLineFormatter
#默认是utf-8改成gbk就好了（因为Windows默认gbk，看操作系统）
java.util.logging.ConsoleHandler.encoding = GBK
```

如果是get请求：

理论上是不会有乱码的，如果有乱码就是tomcat服务器的乱码。可以在tomcat下conf目录下的server.xml中配置 URIEncoding="utf-8"

```
<!-- 配置tomcat端口的地方 配置tomcat编码-->
<Connector port="8080" protocol="HTTP/1.1"
           maxThreads="1000" minSpareThreads="15" maxSpareThreads="50"
           acceptCount="1000"
           connectionTimeout="20000"
           redirectPort="8443"
           useBodyEncodingForURI="true"
           disableUploadTimeout="true" URIEncoding="utf-8" maxPostSize="0"
           />
```

如果是post请求：

细节：因为servlet就是如果你已经获取了请求的参数，那么你再设置request的字符编码是不会生效的。所以如果使用了springMVC框架，无法直接使用request来设置请求编码。因为请求已经或被springMVC中的前端处理器DispatcherServlet接受过参数了，因此如果想要解决乱码问题需要在web.xml中使用Filter过滤器配置编码规则（这是因为服务器启动，加载Filter过滤器信息比Servlet（DispatcherServlet）更早运行。）

```
//程序加载顺序
ServletContextListener监听器---> Filter过滤器 ---> Servlet程序

//ServletContextListener监听器 监听ServletContext的创建和销毁，只执行一次 【不适合处理】
//Filter过虑器适合  因为每次都可以允许只要设置了过滤路径
```

***web.xml*中注册*Spring*自带的*filter*过虑器解决乱码**

```
<!--    注册spring过滤器，在DispatcherServlet前 设置字符编码来处理乱码-->
  <filter>
      <filter-name>CharacterEncodingFilter</filter-name>
      <filter-
class>org.springframework.web.filter.CharacterEncodingFilter</filter-class>

      <!-- 必须设置encoding  否则不生效-->
      <init-param>
        <param-name>encoding</param-name>
        <param-value>utf-8</param-value>
      </init-param>

  <!--    源码里设置编码格式 需要设置encoding 和forceResponseEncoding-->
      <init-param><!-- x-->
        <param-name>forceResponseEncoding</param-name>
        <param-value>true</param-value>
      </init-param>
  </filter>

  <filter-mapping>
      <filter-name>CharacterEncodingFilter</filter-name>
      <url-pattern>/*</url-pattern>
  </filter-mapping>
```

五、域对象共享数据

1、使用ServletAPI向request域对象共享数据

```
/**
  * 通过原生的servlet，来设置request域对象属性值
  * @param request 请求
  * @return 成功页面
  */
@RequestMapping("/testRequestByServletAPI")
public String testRequestByServletAPI(HttpServletRequest  request) {
    request.setAttribute("testRequestByScope","hello,servletAPI");

    HttpSession session = request.getSession();
    session.setAttribute("sessionKey","sessionScope");

    ServletContext servletContext = request.getServletContext();
    servletContext.setAttribute("servletContextKey","servletContextScope");
    //这个是请求转发：1、web-info下重定向访问不了 2、地址栏地址没变化
    return "success";
}
```

***thymeleaf*使用域对象：**

```
<body>
    <h1>success</h1> <br/>
<!--    相当于el表达式:
         设置一个 th:text="${key}"属性告诉thymeleaf这是一个域对象

         request域：直接写键key
         session域：写session.key
         servletContext域：写application.key
         -->
    request域：<p th:text="${testRequestByScope}"></p> <br/>
    session域：<p th:text="${session.sessionKey}"></p> <br/>
    servletContext域：<p th:text="${application.servletContextKey}"></p>
<br/>
</body>
```

2、SpringMVC：使用ModelAndView对象向request域对象共享数据（建议使用）

model：就是指向域对象共享数据

view：试图名称经过视图解析器（thymeleaf）解析，跳转到指定页面的过程

```
/**
 *两个功能：1、向request域共享数据；2、设置视图名称
 * @return 返回值必须是ModelAndView类型的给前端控制器DispatcherServlet使用（才能解析跳转到指定页面），因为其有两个功能：模型和视图，因此必须返回这个
 */
@RequestMapping("/testModelAndView")
public ModelAndView testModelAndView() {
    ModelAndView view = new ModelAndView();
```

```
    //处理模型数据，即向请求域request域共享数据
    view.addObject("testRequestByScope","hello,ModelAndView");

    //设置视图名称，返回给前端处理器解析
    view.setViewName("success");
    return view;
}
```

3、SpringMVC：使用Model对象向request域共享数据

【实际运行实现类BindingAwareModelMap】

底层就是： ConcurrentHashMap 线程安全的

```
/**
 * 使用Model对象向request域共享数据
 * @param model Model类型的形参，就是ModelAndView中的Model，会被SpringMVC自动注入
 * @return 成功页面
 */
@RequestMapping("/testModel")
public String testModel(Model model) { //肯定是传参拿，否则自己创建Model，SpringMVC怎么知道呢？
    model.addAttribute("testRequestByScope","hello,Model");
    return "success";
}
```

4、SpringMVC：使用Map集合对象向request域共享数据

就是Map 【实际运行实现类BindingAwareModelMap】

```
@RequestMapping("/testMap")
public String testMap(Map<String,Object> map) {
    map.put("testRequestByScope","hello,Map");
    return "success";
}
```

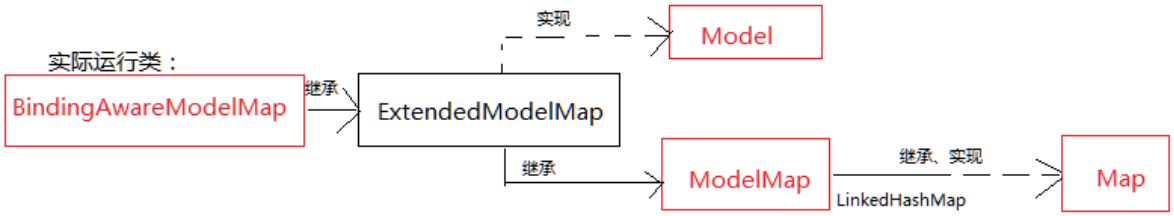
5、SpringMVC：使用ModelMap对象向request域共享数据

底层：LinkedHashMap 【实际运行实现类BindingAwareModelMap】

```
@RequestMapping("/testModelMap")
public String testModelMap(ModelMap map) {
   map.addAttribute("testRequestByScope","hello,ModelMap");
   return "success";
}
```

6、分析Model，Map和ModelMap之间的关系

`三者的实际运行实现类都是BindingAwareModelMap，BindingAwareModelMap的父类ExtendedModelMap又继承了ModelMap类（继承了LinkedHashMap ），实现了Model接口`




```
public interface Model {}
public class ModelMap extends LinkedHashMap<String, Object> {}
public class ExtendedModelMap extends ModelMap implements Model {}
public class BindingAwareModelMap extends ExtendedModelMap {}
//因为SpringMVC传递过来的实际底层就是 BindingAwareModelMap对象,而其又继承了
ExtendedModelMap
//所以控制器方法传参可以放：
    //Model：实际运行类父类---实现的接口，当然可以引用（多态）
    //ModelMap：实际运行类父类---继承的类，当然可以引用（多态）
    //Map:实际运行类父亲的父亲ModelMap，实现了LinkedHashMap->Map
```

总结：

建议使用ModelAndView进行request域数据共享，因为最后还是会把Map，Model和ModelMap封装成ModeAndView（servletAPI最终也是封装成ModelAndView）

7、向session域共享数据，建议使用原生的SessionAPI

```
@RequestMapping("/testSession")
public String testSession(HttpSession session) {
    session.setAttribute("sessionKey","session域");
    return "success";
}
```

8、往Application域即ServletContext域共享数据，建议使用原生的SessionAPI

```
@RequestMapping("testServletContext")
//通过HttpSession获取
public String testServletContext(HttpSession httpSession) {
    ServletContext servletContext = httpSession.getServletContext();
    servletContext.setAttribute("servletContextKey","hello,application");
    return "success";
}
```

六、SpringMVC的视图

SpringMVC中的视图就是View接口（就是ModelAndView中的View），视图的作用就是渲染数据，将模型Model中的数据展示给用户。

SpringMVC视图的种类很多，默认有转发视图，重定向视图

- 转发视图 InternalResourceView 视图名称以forward:为前缀
- 重定向视图 RedirectView。 视图名称以redirect:为前缀
- 当工程引入jstl依赖时，转发视图InternalResourceView会自动转化为jstlView

- 如果视图的是技术为thymeleaf，在SpringMVC的配置文件中需要配置thymeleaf的视图解析器，由此视图解析器解析之后得到的是thymeleafView 视图名称没有任何前缀

1、ThymeleafView

如果创建的视图没有任何前缀（forward或redirect），则该视图才会被thymeleaf解析，得到ThymeleafView,最后会通过转发方式跳转

```
@RequestMapping("/testThymeleaf")
public String testThymeleaf() {
    return "success";//没有任何前缀
}
```

```
//部分源码如下
//DispatcherServlet中 processDispatchResult解析模型数据
this.processDispatchResult(processedRequest, response, mappedHandler, mv, (Exception)dispatchException);

//processDispatchResult方法中又调用render 专门用来解析
if (mv != null && !mv.wasCleared()) {//wasCleared 表示自己有在SpringMVC配置文件中配置的thymeleaf模版
 this.render(mv, request, response);
 ...
}

//render方法内部调用resolveViewName 根据SpringMVC配置的thymeleaf模版优先级Order进行数据渲染
view = this.resolveViewName(viewName, mv.getModelInternal(), locale, request);

//resolveViewName函数内部就是迭代渲染Model
protected View resolveViewName(String viewName, @Nullable Map<String, Object> model, Locale locale, HttpServletRequest request) throws Exception {
 if (this.viewResolvers != null) {
     Iterator var5 = this.viewResolvers.iterator();//配置文件中所有thymeleaf配置个数

     while(var5.hasNext()) {//根据优先级Order进行解析
         ViewResolver viewResolver = (ViewResolver)var5.next();
         View view = viewResolver.resolveViewName(viewName, locale);
         if (view != null) {
             return view;
         }
     }
 }
```

2、转发视图InternalResourceView

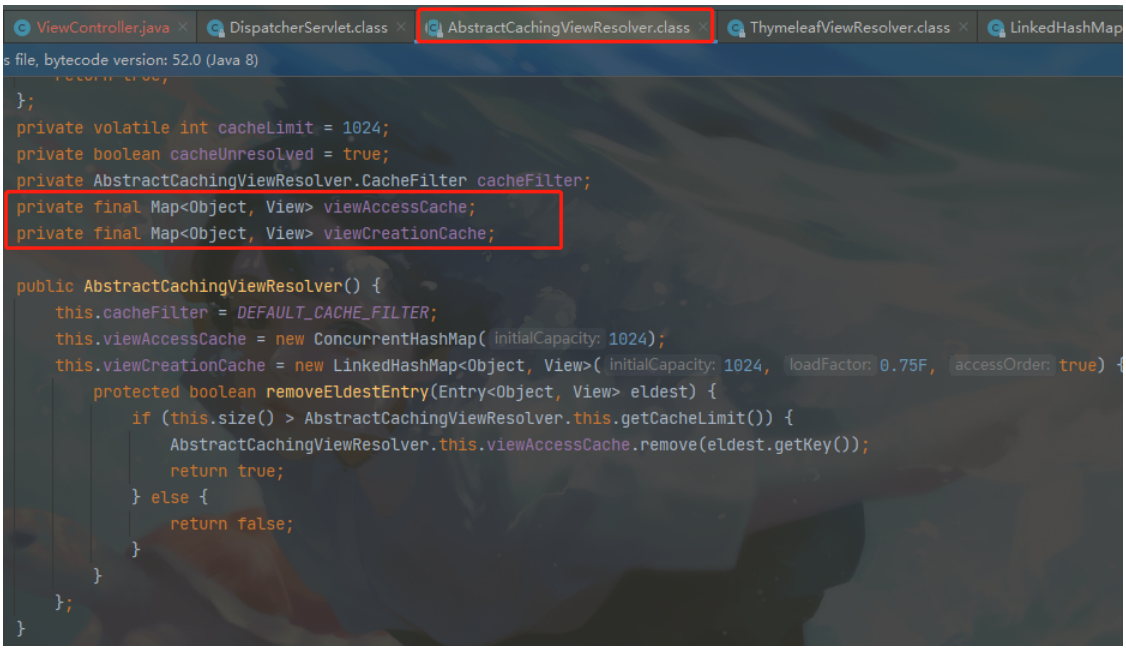
如果返回的视图名称以forward:开头，则创建的就是转发视图InternalResourceView。此时的视图名称不会被SpringMVC配置文件中配置的视图解析器解析如thymeleaf，而是thy类将前缀forward:去掉，==剩下部分作为最终路径通过转发的方式实现跳转.其实就是原生ServletAPI中的request.getRequestDispatcher("路径").forward(request,respnose)==

```java
@RequestMapping("/testForward")
public String testForward() {

    // 服务器端其中 / 表示ip:port/工程路径
    //request.getRequestDispatcher("路径").forward(request,response)
    // return "forward:/success";
    return "forward:success"; // 加没加斜杠 / 都一样，都表示ip:port/demo3(工程路径)/success
}
```

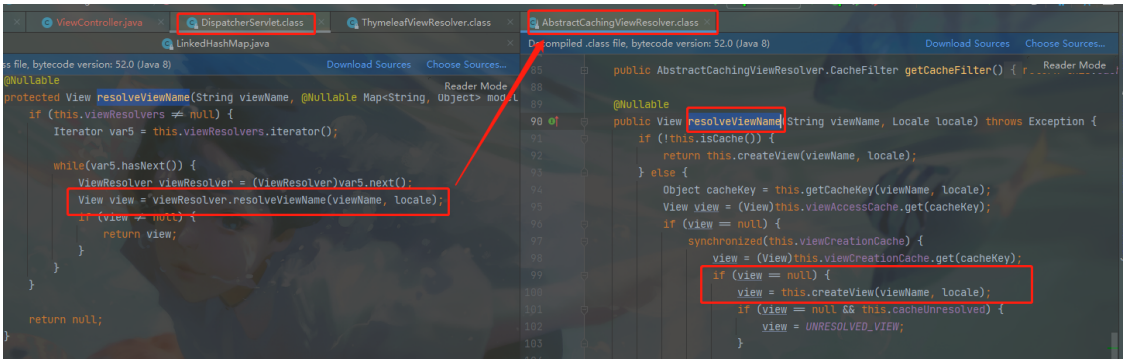
转发到一个页面，当然也可以转发到一个请求中（即被*@RequestMapping*注解匹配的）

```java
@RequestMapping("/testForward2")
public String testForward2() {
    //此时访问地址栏不变，但还是会把请求转发 ip:port/demo3/testRequestByServletAPI
    return "forward:testRequestByServletAPI";
}


//此方法就会捕获到 上面forward 转发请求
@RequestMapping("/testRequestByServletAPI")
public String testRequestByServletAPI(HttpServletRequest  request) {...}
```

> 源码解析 和上面thymeleaf过程一摸一样
>
> 1、首先要明确请求转发视图功能底层使用的是缓冲池技术（其目的就是复用，提高运行效率，经常用的请求就放在里面），具体表现为在AbstractCachingViewResolver类下有两个缓冲池viewAccessCache和viewCreationCache
>
> 2、viewAccessCache表示可以直接用的请求视图的缓冲池（如果超过限制就会自动去掉最老的请求视图），viewCreationCache表示已经创建的请求视图的缓冲池



> 3、所以如果想要找出创建请求视图的地方，只有第一次访问某个请求时（如/testForward）才会进入请求视图的创建流程【可以重启服务器】
>
> 4、当第一次请求如/testForward被DispatcherServlet接收，就会调用AbstractCachingViewResolver类（其实是ThymeleafViewResolver类，thy类是其子类）下的resolveViewName方法，而resolveViewName调用子类thy类实现的抽象方法this.createView(viewName, locale)来创建请求视图;



5、真正创建请求视图对象是在thy类中，thy类中会根据请求是否带有前缀关键字来调用相应的创建方法

- 如前缀redirect 代码：`if (viewName.startsWith("redirect:")) {RedirectView view = new RedirectView(...);}`
- 如前缀forward 代码：`else if (viewName.startsWith("forward:")) {return new InternalResourceView(forwardUrl);}`
- 不含有关键字　代码：`else {return this.loadView(viewName, locale);}`

5、总结：不管请求有没有前缀关键字，创建请求视图时thy类总是会被调用的【请求第一次被访问时】

3、重定向视图 RedirectView

如果返回的视图名称以`redirect:`开头，则创建的就是转发视图`RedirectView`。此时的视图名称不会被SpringMVC配置文件中配置的视图解析器解析如`thymeleaf`，而是`thy`类将前缀`redirect:`去掉，==剩下部分作为最终路径通过重定向的方式实现跳转.其实就是原生`ServletAPI`中的`request.sendRedirect("路径")`==

```
@RequestMapping("/testRedirect2")
public String testRedirect2() {
    //重定向到另一个请求中【当然也可以直接重定向到某个资源】
    return "redirect:/testRequestByServletAPI";
}
```

4、视图控制器 view-controller

当控制器方法中，仅仅用来实现页面跳转，即只需要设置视图名称时（直接`retuen index`），就可以在SpringMVC的配置文件（如：SpringConfig.xml）中使用`<mvc:view-controller>`标签代替控制器方法。

```
<!-- path对应的就是注解@RequestMapping中的路径      view-name就是return的视图名-->
<mvc:view-controller path="/" view-name="index"></mvc:view-controller>
```

上面的配置文件则等同于：

```
    @RequestMapping("/")
    public String toIndex() {
        return "index";
    }
```

如果我们在Spring配置文件中使用视图控制器代替某个控制器方法，那么我们写的所有控制器方法的路径都无法跳转（全部失效,除了自己配的这个视图控制器）

解决方法：

在SpringMVC的配置文件中加上注解驱动即可：

```
<!--
    需要开启注解驱动的三种情况：
    1：使用view-controller代替控制器方法实现页面跳转，导致其余所有的控制器方法失效
    2：restful中通过servlet开发js与css等静态资源，导致所有的控制器方法失效
    3：将java对象转化为json对象
-->
<mvc:annotation-driven /> <!-- 建议每次写都加上-->
```

5、解析JSP请求

因为thymeleaf无法处理jsp请求，所以需要使用servlet自带的解析器InternalResourceViewResolver来解析。

```
<!--    针对jsp开启InternalResourceView 视图解析jservlet原生自带的  和和thymeleaf配置完全一样-->
<bean id="InternalResourceView" class="org.springframework.web.servlet.view.InternalResourceViewResolver">
    <!--        配置顺序，优先使用-->
    <property name="order" value="1" />
    <!--        配置前缀-->
    <property name="prefix" value="/WEB-INF/templates/" />

    <!--        配置后缀-->
    <property name="suffix" value=".jsp" />
</bean>
```

七、RESTFul

RESTFul：Representational State Transfer即表现层资源状态转移。是一种软件架构的风格。

也就是规定客户端请求资源均访问同一个url路径通过其提交的方式（get，post，put，delete等）来更新资源状态做出相应操作。

1、RESTFul的实现

REST风格提倡URL地址使用统一的风格设计，从前到后各个单词使用斜杠/分隔开，不使用问号键值对方式携带请求参数，而是将要发送给服务器的数据作为URL一部分，以保证整体风格的一致性。

GET表示获取资源、POST表示新建资源、PUT表示更新资源、DELETE表示删除资源

2、RESTFul案例

```
//get post请求和之前的一样 （th:action别忘记th）

//put、delete请求如果直接在form标签中改，默认还是get
/**
    解决方法：
        1、ajax请求（不推荐，非所有浏览器支持）
        2、SpringMVC提供的filter过滤器HiddenHttpMethodFilter （需要在web.xml中配置）

        **/

```

```
<!--    配置HiddenHttpMethodFilter过滤器 方便服务器接收put请求-->
    <filter>
        <filter-name>HiddenHttpMethodFilter</filter-name>
        <filter-class>org.springframework.web.filter.HiddenHttpMethodFilter</filter-class>
    </filter>
    <filter-mapping>
        <filter-name>HiddenHttpMethodFilter</filter-name>
        <url-pattern>/*</url-pattern>
    </filter-mapping>
```

HiddenHttpMethodFilter过滤器关键源码如下：

```
//判断类型的关键字
private String methodParam = "_method";
//支持的自定义请求：put DELETE PATCH
private static final List<String> ALLOWED_METHODS=
 Collections.unmodifiableList(Arrays.asList(HttpMethod.PUT.name(), HttpMethod.DELETE.name(), HttpMethod.PATCH.name()));

protected void doFilterInternal(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response, FilterChain filterChain) throws ServletException, IOException {
 HttpServletRequest requestToUse = request;
 //请求必须为 post
 if ("POST".equals(request.getMethod()) && request.getAttribute("javax.servlet.error.exception") == null) {
     //request请求参数中必须属性：key为_method ， value为PUT
     String paramValue = request.getParameter(this.methodParam);
     if (StringUtils.hasLength(paramValue)) {
         String method = paramValue.toUpperCase(Locale.ENGLISH);
         //put在ALLOWED_METHODS列表中
         if (ALLOWED_METHODS.contains(method)) {
             requestToUse = new HiddenHttpMethodFilter.HttpMethodRequestWrapper(request, method);
```

```
            }
        }
    }
```

*HiddenHttpMethodFilter*使用步骤（*put*和*delete*请求一样）：

- 1、web.xml中配置此过滤器，并设置拦截所有请求
- 2、对于想要设置为put请求的页面，如form标签中 将meth改为post，然后在request请求中加入一组属性值:key为_method ,value为put即可
- 控制器方法接受，设置method = RequestMethod.PUT

```
<!-- put请求-->
<form th:action="@{/user/112}" method="post"> //必须为post请求
    <input type="hidden" name="_method" value="put"> //传递的参数必须要有：_method 值为put/delete/patch
    用户名：<input type="text" name="username" /> <br/>
    密码：<input type="password" name="password" /> <br/>
    <input type="submit" value="修改用户" />
</form>

```

```
<!-- delete请求 一般是超链接 所以需要绑定一个单击事件，实际跳转的还是form的submit-->
<script type="text/javascript">
    window.onload = function () {
        document.getElementById("delete_Post").onclick = function () {
            document.getElementById("deletePostConfirm").click();
        }
    }
</script>

...

<a href="#" id="delete_Post">删除此用户信息</a>
<form th:action="@{/user/200}" method="post" style="display: none">
    <input type="hidden" name="_method" value="delete">
    <input type="submit" id="deletePostConfirm"/>
</form>
</body>
```

细节：

```
<!--    如果都是过虑器则，执行的顺序就是web.xml文件中配置的filter顺序来决定的，
    而因为HiddenHttpMethodFilter过滤器中会获取请求参数_method所以，设置编码的过虑器CharacterEncodingFilter必须放在所有的过滤器之前
    这样才能保证每次请求先过来，第一件事就是解决乱码！！！
    -->
```

八、RESTFUL案例

1、准备工作

和传统的crud一样，实现对员工的增删改查

- 搭建环境

- 创建对应实体类

2、功能实现

```
| 功能                  | URL 地址     | 请求方式 |
| --------------------- | ------------ | -------- |
| 访问首页√             | /            | GET      |
| 查询全部数据√         | /employee    | GET      |
| 删除√                 | /employee/2  | DELETE   |
| 跳转到添加数据页面√   | /toAdd       | GET      |
| 执行保存√             | /employee    | POST     |
| 跳转到更新数据页面√   | /employee/2  | GET      |
| 执行更新√             | /employee    | PUT      |
```

3、开放静态资源 <mvc:default-servlet-handler />

```
<!--    开启视图控制器-->
    <mvc:view-controller path="/" view-name="index" />
<!--    放行静态资源访问，因为前端处理器接收了所有的请求，但是其无法处理静态资源的访问，导致404 所以应该开启默认的servlet程序来处理静态资源
    过程就是：请求路径先被前端处理器DispatcherServlet接收，如果有对应的控制器方法就执行；
    如果没有对应的控制器方法，就去这个默认的servlet处理器中看看有没有匹配的路径，如果有就显示。如果没有还是会报404
    -->
    <mvc:default-servlet-handler />
<!--    开启mvc注解驱动器-->
    <mvc:annotation-driven />
```

九、HttpMessageConverter

HttpMessageConverter,报文信息转换器。`将请求的报文转换为Java对象，或将Java对象转换为响应报文。`

`HttpMessageConverter提供了两个注解和两个类型：@RequestBody，@ResponseBody,RequestEntity,ResponseEntity`

1、@RequestBody 请求体（?后面的所有）

@RequestBody可以获取请求体，需要在控制器中设置一个形参，使用注解@RequestBody进行标识，当前请求的请求体就会为当前注解标识的形参赋值。（同RequestParamter）

```
@RequestMapping(value = "/testRequestBody",method = RequestMethod.POST)
public String testRequestBody(@RequestBody String requestBody) {
    //因为这里获取的就是连接的字符串，而地址栏编码为Iso-8859-1 是不支持中文的 所以获得的就是乱码带%的
    //或者在form表单中加入属性enctype=text\plain
    System.out.println(requestBody);
    return "success";
}
```

> 一般用于ajax，传递json数据

2、RequestEntity：请求报文实体（将请求报文转化为Java对象）

RequestEntity类封装请求报文的一种类型，需要在控制器方法的形参中设置该类型的形参，当前请求的请求报文就会赋值给该形参，可以通过getHeaders()获取请求头信息，通过getBody()获取请求体信息。

```
@RequestMapping(value = "/testRequestEntity",method = RequestMethod.POST)
public String testRequestEntity(RequestEntity<String> requestEntity) {
    System.out.println(requestEntity);
    System.out.println(requestEntity.getMethod());
    System.out.println(requestEntity.getType());
    System.out.println(requestEntity.getUrl());
    System.out.println(requestEntity.getBody());
    System.out.println(requestEntity.getHeaders());
    return "success";
}
```

3、@ResponseBody

@ResponseBody用于标识一个控制器方法，可以将该方法的返回值直接作为响应报文的响应体响应到浏览器。

和public String testResponseBody(HttpservletResponse response) {}一样，原生的写法

```
@RequestMapping("/testResponseBody")
@ResponseBody
public String testResponseBody() {
    //直接返回h1标题
    return "<h1> testResponseBody 成功! </h1>";
}
```

4、SpringMVC：传递JSON数据

```
//服务器只能接收文本，然而返回的是一个Java对象就会报错
//500 内部服务器错误  HttpMessageNotWritableException
@RequestMapping("/testResponseUser")
@ResponseBody
public User testResponseUser() {
    return new User(1,"张三",22,"男");
}
```

解决方法：将*Java*对象转化为*JSON*数据，传递到浏览器，如果需要可以使用*ajax*对其进行解析

加入依赖：

```
<dependency>
    <groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
    <artifactId>jackson-databind</artifactId>
    <version>2.12.1</version>
</dependency>
```

重启服务即可（`就是上面直接返回User，会自动转化为json数据`）

```
/*
    Java对象 转化为 json对象 （kv）
    Map集合  转化为 json对象 （kv）
    List集合 转化为 jason数组 （v）
*/

{} 最外面的是{}就是json对象
//示例：{name: "北京", area: "16000", haidian: {name: "海淀区"}}
[] 最外面的是[]就是json数组
//示例：[["北京市"], ["上海市"], ["合肥市", "芜湖市", "蚌埠市"]]

json字符串就是json对象外面加了一个''即{}'所以json字符串可以和json对象相互转化
```

实现步骤：

- maven中导入jackson依赖

```
<dependency>
    <groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
    <artifactId>jackson-databind</artifactId>
    <version>2.12.1</version>
</dependency>
```

- 在springMVC配置文件中开启注解驱动

```
<!-- 1、解决view_controller路径跳转问题
     2、解决静态资源（js，css,png等）无法加载的问题  【如果不行就是maven重新打包】
     3、配合@ResponseBody将Java对象直接转成json对象-->
<mvc:annotation-driven />
```

- 在处理器方法上使用@ResponseBody注解
- 将Java对象直接作为控制器方法的返回值返沪，就会自动返回json格式的字符串（非json对象）

```
@RequestMapping("/testResponseUser")
@ResponseBody
public User testResponseUser() {
    return new User(1,"张三",22,"男");
}
```

5、SpringMVC：处理ajax

6、@RestController = @Controller + @ResponseBody

@RestController注解是springMVC提供的一个复合注解，标识在类上，相当于为当前类添加了@Controller注解，并为其中每个方法都加上了@ResponseBody注解

7、ResponseEntity

```java
//直接用于
//创建HttpHeader对象，并设置响应头信息
MultiValueMap<String,String> httpHeaders = new HttpHeaders();
//设计下载标记
httpHeaders.add("Content-Disposition","attachment;filename=summer.jpg");

//设置响应状态码
HttpStatus statusCode = HttpStatus.OK;
//创建报文对象 ResponseEntity
is.close();
return new ResponseEntity<byte[]>(bytes,httpHeaders,statusCode);
```

ResponseEntity用于控制器方法的返回值 类型，该控制器方法的返回值就是响应到浏览器的响应报文。（即将Java对象转化为响应报文）

可用于文件下载，因为要修改响应头，标识该文件用于下载，而非展示。

九、文件上传和下载

1、文件下载

使用ResponseEntity实现文件下载：

```java
@RequestMapping("/testFileDown")
public ResponseEntity<byte[]> testFileDown(HttpSession session) throws
IOException {
    //获取servletContext对象
    ServletContext servletContext = session.getServletContext();
    //要下载的获取文件在服务器的真实路径
    String realPath = servletContext.getRealPath("/static/img/summer.jpg");
    System.out.println(realPath);
    //创建输入流
    FileInputStream is = new FileInputStream(realPath);
    byte[] bytes = new byte[is.available()];
    is.read(bytes);

    //创建HttpHeader对象，并设置响应头信息
    MultiValueMap<String,String> httpHeaders = new HttpHeaders();
    //设计下载标记
    httpHeaders.add("Content-Disposition","attachment;filename=summer.jpg");

    //设置响应状态码
    HttpStatus statusCode = HttpStatus.OK;
    //创建报文对象 ResponseEntity
    is.close();
    return new ResponseEntity<byte[]>(bytes,httpHeaders,statusCode);
}
```

2、文件上传

- 添加相应的依赖

```xml
<dependency>
    <groupId>commons-fileupload</groupId>
    <artifactId>commons-fileupload</artifactId>
    <version>1.3.1</version>
</dependency>
```

- spring配置文件中 配置文件上传解析器，将上传的文件封装为MultipartFIle对象(为了将参数的值转化为MultipartFile类型)

```xml
<!-- 必须加上id，是通过id获取 且值必须为：multipartResolver-->
<bean id="multipartResolver"
class="org.springframework.web.multipart.commons.CommonsMultipartResolver
" >
```

- 使用MultipartFile对象接收传来的文件参数值

```java
   @RequestMapping("/testFileUp")
    //photo 对应前端照片的name  即获取参数 ,session是为了确定服务器真实存放路径
    public String testFileUp(MultipartFile photo,HttpSession session) throws
IOException {
        ServletContext servletContext = session.getServletContext();
        //获取文件在服务器上要保存的目录  的绝对路径
        String realPath = servletContext.getRealPath("photo");
        //获取文件名
        String originalFilename = photo.getOriginalFilename();
        //包含 .
        String fileSuffix =
originalFilename.substring(originalFilename.lastIndexOf('.'));
        File directory = new File(realPath + File.separator);
        if (!directory.exists()) {
            boolean mkdirs = directory.mkdirs();
            System.out.println(mkdirs?directory+ "创建成功":directory + "创建
失败");
        }
        //UUID解决文件重名的问题
        photo.transferTo(new File(realPath + File.separator +
UUID.randomUUID().toString() +fileSuffix));
        //表单元素的name属性值 即参数key
        System.out.println(photo.getName());
        //完整的文件名
        System.out.println(photo.getOriginalFilename());
        return "success";
    }
```

十、拦截器

1、拦截器的配置

SpringMVC的拦截器用于拦截控制器方法的执行（`注意是控制器方法`）

> Listener监听器 ==》 Filter过滤器 ==》DispatcherServlet前端处理器 ==》控制器方法

SpringMVC中的拦截器要实现HandlerInterceptor接口或者继承HandlerInterceptorAdapter类

SpringMVC的拦截器必须在SpringMVC的配置文件中进行配置。

Spring拦截器只对DispatcherServlet所处理的请求进行拦截

2、拦截器的种类

均是在DispatcherServlet前端处理器中执行：

- preHandle() 控制器方法执行器前拦截 （顺序：1） 返回false表示拦截，返回true表示放行

```
//DispatcherServlet中的执行代码
if (!mappedHandler.applyPreHandle(processedRequest, response)) {
    return;
}
```

- postHandle() 控制器方法执行后拦截 （顺序：2）

```
//DispatcherServlet中的执行代码
mappedHandler.applyPostHandle(processedRequest, response, mv);
```

- afterComplation() 在渲染完视图后执行 （顺序：3）

```
//DispatcherServlet中的执行代码
if (mappedHandler != null) {
    mappedHandler.triggerAfterCompletion(request, response,
(Exception)null);
}
```

3、使用拦截器

- 创建一个类，实现接口HandlerInterceptor(或继承类InterceptorAdapter)
- 重新接口的三个default类型方法 拦截或放行由preHandle的返回值决定。返回false表示拦截，返回true表示放行

```
//控制器方法执行前执行
@Override
public boolean preHandle(HttpServletRequest request, HttpServletResponse
response, Object handler) throws Exception {
    System.out.println("1.这里是控制器方法前置拦截器 preHandle! ! ");
    //返回false表示拦截，返回true表示放行
    return HandlerInterceptor.super.preHandle(request, response,
handler);
}

//控制器方法执行后执行
@Override
public void postHandle(HttpServletRequest request, HttpServletResponse
response, Object handler, ModelAndView modelAndView) throws Exception {
    System.out.println("2.这里是控制器方法后置拦截器 postHandle! ! ");
    HandlerInterceptor.super.postHandle(request, response, handler,
modelAndView);
}

//控制器方法后，渲染视图后执行（ModelAndView）
@Override
```

```
public void afterCompletion(HttpServletRequest request,
HttpServletResponse response, Object handler, Exception ex) throws
Exception {
    System.out.println("3.这里是渲染视图后的拦截器 afterCompletion!!!");
    HandlerInterceptor.super.afterCompletion(request, response, handler,
ex);
}
```

- 在springMVC配置文件中配置拦截器

```
<!--    配置拦截器-->
    <!--  方法1：此时配置的拦截器，所有的请求都会被其接收处理（拦截/放行） 包括不存
在的请求地址  -->
    <mvc:interceptors>
        <bean id="myInterceptor"
class="com.ly.mvc.interceptor.MyInterceptor" ></bean>
    </mvc:interceptors>


    <!--  方法2：此时配置的拦截器，所有的请求都会被其接收处理（拦截/放行） 包括不存
在的请求地址 【bean可以用xml 也可以用注解@component】 -->
    <mvc:interceptors>
        <ref bean="myInterceptor"></ref>  <!--该类上有注解@component-->
    </mvc:interceptors>



    <!--  方法3：此时配置的拦截器，对指定路径进行拦截  -->
    <mvc:interceptors>
        <mvc:interceptor>
            <!--    可配置多个拦截路径 多个放行路径    -->
            <mvc:mapping path="/*"/>  <!-- 仅拦截一层目录所有    多层目
录/hah/test/../就匹配不到了   /**可以拦截所有请求-->
            <mvc:mapping path="/hah" /> <!-- 拦截/hah-->
            <mvc:exclude-mapping path="/"/>  <!-- 不拦截 /-->
            <mvc:exclude-mapping path="/testInterceptor"/>  <!-- 不拦截
/testInterceptor-->
<!--            <bean class="com.ly.mvc.interceptor.MyInterceptor">
</bean>-->
            <ref bean="myInterceptor"/> <!--该类上有注解@component-->
        </mvc:interceptor>
    </mvc:interceptors>
```

4、多个拦截器的执行顺序

DispatcherServlet中拦截器的底层原理

> 1.为什么我们自己的afterCompletion方法没执行呢？这是因为applyPreHandle的执行顺序就是遍历执行所有的拦截器的前置方法preHandle，直到有一个返回的是false即拦截

```
boolean applyPreHandle(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws Exception {
    for(int i = 0; i < this.interceptorList.size(); this.interceptorIndex = i++) {
        HandlerInterceptor interceptor = (HandlerInterceptor)this.interceptorList.get(i);
        if (!interceptor.preHandle(request, response, this.handler)) {
            this.triggerAfterCompletion(request, response, (Exception)null);
            return false;
        }
    }

    return true;
}
```

2.这个时候SpringMVC就会执行，当前这个interceptor前面所有的拦截器的afterCompletion 不包括当前这个拦截器，所以不会执行我们自己的afterCompletion方法

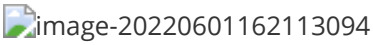
 image-20220601154118615

3.这是因为执行afterCompletion方法的对象是根据j =this.interceptorIndex开始，j >= 0结束。而interceptorIndex在前面取出每个拦截器时取值为i++ （不是++i）

5.总结：当遇到有一个是拦截（false）的拦截器时，就执行这个拦截器列表中序号在其前所有的拦截器的afterCompletion方法（不包括他自身），而这个列表中拦截器的顺序就是你在Spring配置文件中配置bean的顺序。

```
<!--  方法1：此时配置的拦截器，所有的请求都会被其接收处理（拦截/放行） 包括不存在的请求地址  -->
<mvc:interceptors>
 <!-- return true-->
 <bean id="myInterceptor1" class="com.ly.mvc.interceptor.MyInterceptor1" ></bean>
 <!-- return false-->
 <bean id="myInterceptor" class="com.ly.mvc.interceptor.MyInterceptor" ></bean>
 <!-- return true-->
 <bean id="myInterceptor2" class="com.ly.mvc.interceptor.MyInterceptor2" ></bean>
</mvc:interceptors>


/*
    拦截执行结果：
    MyInterceptor1.preHandler();
    MyInterceptor.preHandler();
    MyInterceptor1.afterCompletion();

*/


<mvc:interceptors>
 <!-- return true-->
 <bean id="myInterceptor1" class="com.ly.mvc.interceptor.MyInterceptor1" ></bean>
 <!-- return true-->
 <bean id="myInterceptor" class="com.ly.mvc.interceptor.MyInterceptor" ></bean>
 <!-- return true-->
 <bean id="myInterceptor2" class="com.ly.mvc.interceptor.MyInterceptor2" ></bean>
</mvc:interceptors>

```

```
/*
    放行执行结果：  （源码 DispatcherServlet.java中 doDispatch() 方法
    //对应源码的顺序  mappedHandler.applyPreHandle(processedRequest, response)
    MyInterceptor1.preHandler();
    MyInterceptor.preHandler();
    MyInterceptor2.preHandler();
    //对应源码的顺序   mappedHandler.applyPostHandle(processedRequest, response, mv);
    MyInterceptor2.postHandler();
    MyInterceptor.postHandler();
    MyInterceptor1.postHandler();
    // 对源码的顺序 processDispatchResult()中执行
    MyInterceptor2.afterCompletion();
    MyInterceptor.afterCompletion();
    MyInterceptor1.afterCompletion();

*/
```



十一、异常处理器

SpringMVC提供了一个处理 所有控制器方法 执行过程中所出现的异常 的接口：HandlerExceptionResolver

HandlerExceptionResolver接口的实现类有：

- DefaultHandlerExceptionResolver （`SpringMVC默认使用的异常处理器，默认就使用了`）
- SimpleMappingExceptionResolver （`让我们自定义异常的处理,即如果控制器方法运行出现异常，跳转到对应异常的视图页面`）

1、基于xml配置文件的异常处理实现

```
<!--配置自定义异常处理-->
<bean id="simpleMappingExceptionResolver" class="org.springframework.web.servlet.handler.SimpleMappingExceptionResolver" >
    <property name="exceptionMappings" >
        <!--    设置properties属性 -->
        <props>
            <!-- key表示异常全类名    双标签中写入 要跳转的视图名(thymeleaf中配置了视图的前缀 和后缀 所以这里直接写视图名即可 【如果设置了前缀forward或redirect就是额外两个解析器了】)  -->
            <prop key="java.lang.ArithmeticException">error</prop>
            <prop key="java.lang.NullPointerException">error</prop>
        </props>
    </property>

    <!-- 设置出现对应异常时 需要渲染的数据（Model） 默认存在request域中 value就是键key（不设置的话默认就是value=exception） 其（value就是键key）对应的值value 就是当前的异常详细信息
        仅对上面配置的要跳转异常(ArithmeticException,NullPointerException)都有效
    -->
```

```
    <property name="exceptionAttribute" value="ex">

    </property>
</bean>
```

2、基于注解的异常处理实现

使用注解`@ControllerAdvice`将当前控制器类当作异常处理组件，使用注解`@ExceptionHandler`标识当前控制器方法要处理的异常类型 【`均是根据异常分类来跳转的`】

十二、通过注解来实现SpringMVC

使用配置类和注解代替web.xml和SpringMVC配置文件的功能

1、创建初始化类，代替web.xml

在Servlet3.0环境中，容器会在 类路径中 查找查找实现了`javax.servlet.ServletContainerInitializer`接口的类，如果找到的话就用它来配置Servlet容器。

Spring提供了这个接口的实现，名为：`SpringServletContainerInitializer`，这个类反过来又会查找实现`WebApplicationInitializer`的类，并将配置的任务交给他们来完成。Spring3.2引入了一个便利的`WebApplicationInitializer`基础实现，名为`AbstractAnnotationConfigDispatcherServletInitializer`，当我们的类扩展了`AbstractAnnotationConfigDispatcherServletInitializer`这个接口并将其部署到servlet3.0的容器中时，容器会自动发现它，并用它来配置Servlet上下文

```
package com.ly.mvc.config;

import com.ly.mvc.filter.MyFilter;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.web.context.WebApplicationContext;
import org.springframework.web.filter.CharacterEncodingFilter;
import org.springframework.web.filter.HiddenHttpMethodFilter;
import org.springframework.web.servlet.DispatcherServlet;
import org.springframework.web.servlet.FrameworkServlet;
import
org.springframework.web.servlet.support.AbstractAnnotationConfigDispatcherSe
rvletInitializer;

import javax.servlet.*;
import javax.servlet.annotation.WebFilter;

/**
 * @FileName:WebInit.class
 * @Author:ly
 * @Date:2022/6/2
 * @Description: 配置类 代替web.xml
 */
```

```java
public class WebInit extends AbstractAnnotationConfigDispatcherServletInitializer {

    /**
     *指定Spring配置类
     * @return 返回spring配置类的class
     */
    @Override
    protected Class<?>[] getRootConfigClasses() {

        //返回spring配置类的class  没有配置类返回Class[0] 长度为0的数组
        return new Class[]{SpringConfig.class};
    }

    /**
     * 指定SpringMVC的配置类   代替SpringMVC的配置文件
     * @return 返回SpringMVC配置类的class
     */
    @Override
    protected Class<?>[] getServletConfigClasses() {
        //返回springMVC配置类的class  没有配置类返回Class[0] 长度为0的数组
        return new Class[]{WebConfig.class};
    }

    /**
     * 指定DispatcherServlet的映射路径 (和web.xml一样处理所有请求)
     * @return 返回映射路径
     */
    @Override
    protected String[] getServletMappings() {
        //return new String[0] 一个servlet可以有多个url-pattern 所以是数组
        return new String[]{"/"}; //接收所有请求 除jsp外
    }



    /**
     * 设置servlet的过虑器 [默认对所有路径有效]
     * @return 返回所有过滤器的数组
     */
    @Override
    protected Filter[] getServletFilters() {
        //两个过虑器 1.HiddenHttpMethodFilter  2.CharacterEncodingFilter
        //设置请求和响应编码
        CharacterEncodingFilter encodingFilter = new CharacterEncodingFilter("utf-8",true);

        System.out.println("**************接收到servlet两个过虑器*************");
        //接收put ，delete，patch请求
        HiddenHttpMethodFilter httpMethodFilter = new HiddenHttpMethodFilter();


        return new Filter[]{encodingFilter,httpMethodFilter,new MyFilter()};

        //???疑问为什么没配置过虑器的路径url-pattern  【默认对所有路径有效】

    }
```

```
76
77 }
```

2、创建Spring配置类

```java
package com.ly.mvc.config;

import org.springframework.context.annotation.ComponentScan;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;

/**
 * @FileName:SpringConfig.class
 * @Author:ly
 * @Date:2022/6/2
 * @Description: Spring的配置类
 */

@Configuration
public class SpringConfig {
    //Spring配置文件 那些自己写的control service repository等
    //没合并到SpringMVC中就不写了
}
```

3、创建SpringMVC配置类

```java
package com.ly.mvc.config;

import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.ComponentScan;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.http.HttpStatus;
import org.springframework.web.context.ContextLoader;
import org.springframework.web.context.WebApplicationContext;
import org.springframework.web.multipart.MultipartResolver;
import org.springframework.web.multipart.commons.CommonsMultipartResolver;
import org.springframework.web.servlet.HandlerExceptionResolver;
import org.springframework.web.servlet.HandlerInterceptor;
import org.springframework.web.servlet.ModelAndView;
import org.springframework.web.servlet.ViewResolver;
import org.springframework.web.servlet.config.annotation.*;
import
org.springframework.web.servlet.handler.SimpleMappingExceptionResolver;
import org.springframework.web.servlet.mvc.ParameterizableViewController;
import
org.springframework.web.servlet.mvc.method.annotation.RequestMappingHandler
Adapter;
import
org.springframework.web.servlet.resource.DefaultServletHttpRequestHandler;
import org.thymeleaf.spring5.SpringTemplateEngine;
import
org.thymeleaf.spring5.templateresolver.SpringResourceTemplateResolver;
import org.thymeleaf.spring5.view.ThymeleafViewResolver;
```

```
import org.thymeleaf.templatemode.TemplateMode;
import org.thymeleaf.templateresolver.ITemplateResolver;
import org.thymeleaf.templateresolver.ServletContextTemplateResolver;

import javax.servlet.http.HttpServletRequest;
import javax.servlet.http.HttpServletResponse;
import java.util.List;
import java.util.Properties;

/**
 * @FileName:WebConfig.class
 * @Author:ly
 * @Date:2022/6/2
 * @Description: SpringMVC的配置类 代替springMVC的配置文件
 */
/*
     1.开启注解扫描    2.配置Thymeleaf模板解析    3.开启视图控制器view-controller    4.开启注解驱动器annotation-driver
     5.开启默认servlet处理器 default-servlet-handler    6.开启文件上传解析器    7.开启拦截器     8.异常处理
 */
@Configuration
//1.开启注解扫描
@ComponentScan(basePackages = {"com.ly.mvc"})
//4.开启注解驱动器annotation-driver
@EnableWebMvc
public class WebConfig implements WebMvcConfigurer {
    //代替SpringMVC的配置文件

    //1.开启注解扫描


    //2.配置Thymeleaf模板解析   【***自己写的SpringIOC容器不知道啊，所以不饿能用***】
    /*

        ThymeleafViewResolver viewResolver = new ThymeleafViewResolver();
        viewResolver.setOrder(1);
        viewResolver.setCharacterEncoding("utf-8");
        //配置模板解析引擎
        SpringTemplateEngine engine = new SpringTemplateEngine();
        //配置模板引擎解析器
        SpringResourceTemplateResolver templateResolver = new SpringResourceTemplateResolver();
        templateResolver.setPrefix("/WEB-INF/templates/");
        templateResolver.setSuffix(".html");
        templateResolver.setTemplateMode("HTML5");
        templateResolver.setCharacterEncoding("utf-8");

        engine.setTemplateResolver(templateResolver);
        viewResolver.setTemplateEngine(engine);

     */


    //3.开启视图控制器view-controller

    @Override
```

```
77      public void addViewControllers(ViewControllerRegistry registry) {
78          registry.addViewController("/toUpload").setViewName("file-upload");
79      }
80
81
82      //4.开启注解驱动器 annotation-driver
83
84
85      //5.开启默认servlet处理器 default-servlet-handler
86      //需要实现一个接口  WebMvcConfigurer
87      @Override
88      public void
configureDefaultServletHandling(DefaultServletHandlerConfigurer configurer)
{
89          //表示启动default-servlet  访问静态资源
90          configurer.enable();
91      }
92
93
94      //6.开启文件上传解析器  函数名称必须为multipartResolver  就和xml中id必有且为
multipartResolver 一样
95      @Bean
96      public CommonsMultipartResolver multipartResolver() {
97          return new CommonsMultipartResolver();
98      }
99
100     //7.开启拦截器
101     @Override
102     public void addInterceptors(InterceptorRegistry registry) {
103         //通过匿名内部类传入 拦截器 【或者直接写一个拦截器】
104         registry.addInterceptor(new HandlerInterceptor() {
105             @Override
106             public boolean preHandle(HttpServletRequest request,
HttpServletResponse response, Object handler) throws Exception {
107                 System.out.println("基于 注解的拦截器！！！");
108                 return true;
109             }
110
111             @Override
112             public void postHandle(HttpServletRequest request,
HttpServletResponse response, Object handler, ModelAndView modelAndView)
throws Exception {
113
114             }
115
116             @Override
117             public void afterCompletion(HttpServletRequest request,
HttpServletResponse response, Object handler, Exception ex) throws
Exception {
118
119             }
120         }).addPathPatterns("/**"); //拦截所有
121     }
122
123
124     //8.异常处理  既可以用接口的的实现方法configureHandlerExceptionResolvers  也
可以直接通过@Bean来创建
125     @Override
```

```
    public void configureHandlerExceptionResolvers(List<HandlerExceptionResolver> resolvers) {
        Properties properties = new Properties();
        properties.setProperty("java.lang.ClassCastException","error");

        SimpleMappingExceptionResolver exceptionResolver = new SimpleMappingExceptionResolver();
        //exceptionResolver.addStatusCode("error",200);

        //键key 为异常的全类名，值value为出现这个异常要跳转的页面
        exceptionResolver.setExceptionMappings(properties);
        //设置前段获取异常的关键字key  默认为exception
        exceptionResolver.setExceptionAttribute("ex");

        //默认的异常跳转页面 即 发生没有指定的异常时 跳转到error1
        exceptionResolver.setDefaultStatusCode(200);
        exceptionResolver.setDefaultErrorView("error1");

 exceptionResolver.setExcludedExceptions(NullPointerException.class,ArithmeticException.class);

        resolvers.add(exceptionResolver);
    }

    //2.配置Thymeleaf模板解析
    //配置生成模板解析器
    @Bean
    public static ITemplateResolver templateResolver() {
        //对应spring5的ApplicationContext===》针对java工程  ，下面是针对web工程的
        WebApplicationContext webApplicationContext = ContextLoader.getCurrentWebApplicationContext();
        // ServletContextTemplateResolver需要一个ServletContext作为构造参数，可通过WebApplicationContext 的方法获得
        ServletContextTemplateResolver templateResolver = new ServletContextTemplateResolver(
                webApplicationContext.getServletContext());
        templateResolver.setPrefix("/WEB-INF/templates/");
        templateResolver.setSuffix(".html");
        templateResolver.setCharacterEncoding("UTF-8");
        templateResolver.setTemplateMode(TemplateMode.HTML);
        return templateResolver;
    }

    //生成模板引擎并为模板引擎注入模板解析器  参数根据类型由IOC容器自动装配@Autowire
    @Bean
    public static SpringTemplateEngine templateEngine(ITemplateResolver templateResolver) {
        SpringTemplateEngine templateEngine = new SpringTemplateEngine();
        templateEngine.setTemplateResolver(templateResolver);
        return templateEngine;
    }

    //生成视图解析器并未解析器注入模板引擎  参数根据类型由IOC容器自动装配@Autowire
    @Bean
    public static ViewResolver viewResolver(SpringTemplateEngine templateEngine) {
        ThymeleafViewResolver viewResolver = new ThymeleafViewResolver();
```

```
        viewResolver.setCharacterEncoding("UTF-8");
        viewResolver.setOrder(1);
        viewResolver.setTemplateEngine(templateEngine);
        return viewResolver;
    }

}
```

十三、SpringMVC执行流程

1、SpringMVC常用组件

- `DispatcherServlet`：**前段控制器**，由框架提供

  > 作用：统一处理请求和响应，整个流程控制的中心，由它调用其他组件处理用户请求。

- `HandlerMapping`：**处理器映射器，即根据地址查找控制器方法**，由框架提供

  > 作用：根据请求的*URL*，*method*等信息查找*Handler*，即控制器方法

- `Handler`：**处理器，即控制器方法**，需要自己开发

  > 作用：在*DispatcherServlet*的控制下*Handler*对具体的用户请求进行处理

- `HandlerAdapter`：**处理器适配器**，由框架提供

  > 作用：通过*HandlerAdapter*对处理器（控制器方法）进行执行

- `ViewResolver`：**视图解析器**，由框架提供

  > 作用：进行视图解析，得到相应的视图，例如：*Thymeleaf*，*InternalResourceView*，*RedirectView*

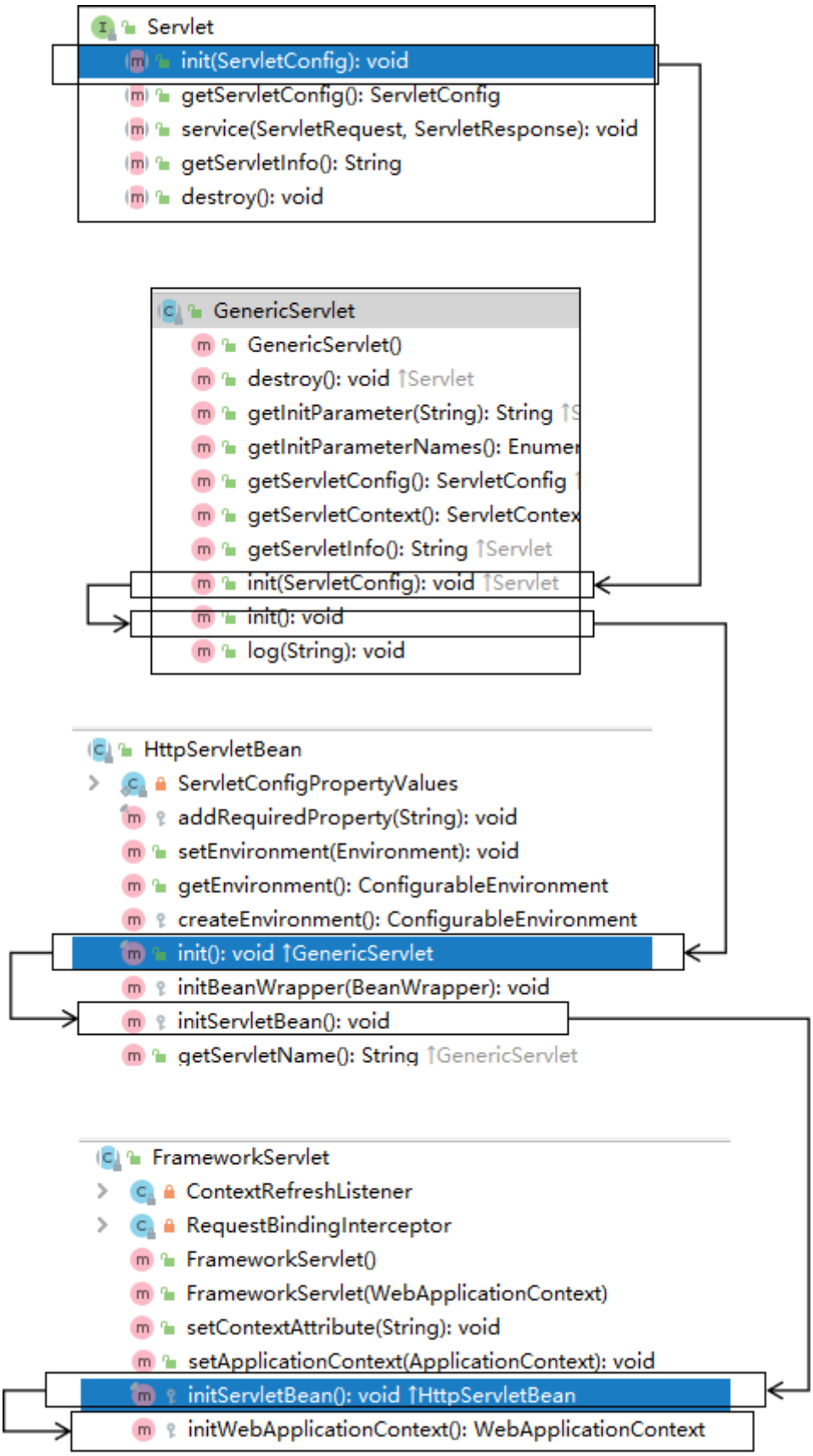
- `View`：**视图**，由框架或视图技术提供

  > 作用：将模型数据通过页面展示给用户

2、DispatcherServlet初始化过程

DispatcherServlet本质上是一个servlet，所以天然的遵循Servlet的生命周期。所以宏观上是Servlet生命周期进行调度。

分析子类调用方法，从父类开始向下找，重写的方法，可能会变化如：`init(...) ==> init() ==> initinitServletBean()`



a>初始化WebApplicationContext

所在类：org.springframework.web.servlet.FrameworkServlet

```
protected WebApplicationContext initWebApplicationContext() {
    WebApplicationContext rootContext =

 WebApplicationContextUtils.getWebApplicationContext(getServletContext());
    WebApplicationContext wac = null;
```

```
5
6       if (this.webApplicationContext != null) {
7           // A context instance was injected at construction time -> use it
8           wac = this.webApplicationContext;
9           if (wac instanceof ConfigurableWebApplicationContext) {
10              ConfigurableWebApplicationContext cwac =
(ConfigurableWebApplicationContext) wac;
11              if (!cwac.isActive()) {
12                  // The context has not yet been refreshed -> provide
services such as
13                  // setting the parent context, setting the application
context id, etc
14                  if (cwac.getParent() == null) {
15                      // The context instance was injected without an explicit
parent -> set
16                      // the root application context (if any; may be null) as
the parent
17                      cwac.setParent(rootContext);
18                  }
19                  configureAndRefreshWebApplicationContext(cwac);
20              }
21          }
22      }
23      if (wac == null) {
24          // No context instance was injected at construction time -> see if
one
25          // has been registered in the servlet context. If one exists, it is
assumed
26          // that the parent context (if any) has already been set and that
the
27          // user has performed any initialization such as setting the context
id
28          wac = findWebApplicationContext();
29      }
30      if (wac == null) {
31          // No context instance is defined for this servlet -> create a local
one
32          // 创建WebApplicationContext
33          wac = createWebApplicationContext(rootContext);
34      }
35
36      if (!this.refreshEventReceived) {
37          // Either the context is not a ConfigurableApplicationContext with
refresh
38          // support or the context injected at construction time had already
been
39          // refreshed -> trigger initial onRefresh manually here.
40          synchronized (this.onRefreshMonitor) {
41              // 刷新WebApplicationContext
42              onRefresh(wac);
43          }
44      }
45
46      if (this.publishContext) {
47          // Publish the context as a servlet context attribute.
48          // 将IOC容器在应用域共享
49          String attrName = getServletContextAttributeName();
50          getServletContext().setAttribute(attrName, wac);
```

```
    }

    return wac;
}
```

b>创建WebApplicationContext

所在类：org.springframework.web.servlet.FrameworkServlet

```
protected WebApplicationContext createWebApplicationContext(@Nullable ApplicationContext parent) {
    Class<?> contextClass = getContextClass();
    if (!ConfigurableWebApplicationContext.class.isAssignableFrom(contextClass)) {
        throw new ApplicationContextException(
            "Fatal initialization error in servlet with name '" + getServletName() +
            "': custom WebApplicationContext class [" + contextClass.getName() +
            "] is not of type ConfigurableWebApplicationContext");
    }
    // 通过反射创建 IOC 容器对象
    ConfigurableWebApplicationContext wac =
        (ConfigurableWebApplicationContext) BeanUtils.instantiateClass(contextClass);

    wac.setEnvironment(getEnvironment());
    // 设置父容器 即将SpringMVC整合到Spring中，各管
    wac.setParent(parent);
    String configLocation = getContextConfigLocation();
    if (configLocation != null) {
        wac.setConfigLocation(configLocation);
    }
    configureAndRefreshWebApplicationContext(wac);

    return wac;
}
```

c>DispatcherServlet初始化策略

FrameworkServlet创建WebApplicationContext后，刷新容器，调用onRefresh(wac)，此方法在DispatcherServlet中进行了重写，调用了initStrategies(context)方法，初始化策略，即初始化DispatcherServlet的各个组件

所在类：org.springframework.web.servlet.DispatcherServlet

```
protected void initStrategies(ApplicationContext context) {
   initMultipartResolver(context);
   initLocaleResolver(context);
   initThemeResolver(context);
   initHandlerMappings(context);
   initHandlerAdapters(context);
   initHandlerExceptionResolvers(context);
   initRequestToViewNameTranslator(context);
   initViewResolvers(context);
   initFlashMapManager(context);
}
```

3、DispatcherServlet调用组件处理请求

a>processRequest()

FrameworkServlet重写HttpServlet中的service()和doXxx()，这些方法中调用了processRequest(request, response)

所在类：org.springframework.web.servlet.FrameworkServlet

```
protected final void processRequest(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
    throws ServletException, IOException {

    long startTime = System.currentTimeMillis();
    Throwable failureCause = null;

    LocaleContext previousLocaleContext = LocaleContextHolder.getLocaleContext();
    LocaleContext localeContext = buildLocaleContext(request);

    RequestAttributes previousAttributes = RequestContextHolder.getRequestAttributes();
    ServletRequestAttributes requestAttributes = buildRequestAttributes(request, response, previousAttributes);

    WebAsyncManager asyncManager = WebAsyncUtils.getAsyncManager(request);

 asyncManager.registerCallableInterceptor(FrameworkServlet.class.getName(), new RequestBindingInterceptor());

    initContextHolders(request, localeContext, requestAttributes);

    try {
        // 执行服务，doService()是一个抽象方法，在DispatcherServlet中进行了重写
        doService(request, response);
    }
    catch (ServletException | IOException ex) {
        failureCause = ex;
        throw ex;
    }
    catch (Throwable ex) {
        failureCause = ex;
        throw new NestedServletException("Request processing failed", ex);
    }
```

```
30
31      finally {
32          resetContextHolders(request, previousLocaleContext,
    previousAttributes);
33          if (requestAttributes != null) {
34              requestAttributes.requestCompleted();
35          }
36          logResult(request, response, failureCause, asyncManager);
37          publishRequestHandledEvent(request, response, startTime,
    failureCause);
38      }
39  }
```

b>doService()

所在类：org.springframework.web.servlet.DispatcherServlet

```
1   @Override
2   protected void doService(HttpServletRequest request, HttpServletResponse
    response) throws Exception {
3       logRequest(request);
4
5       // Keep a snapshot of the request attributes in case of an include,
6       // to be able to restore the original attributes after the include.
7       Map<String, Object> attributesSnapshot = null;
8       if (WebUtils.isIncludeRequest(request)) {
9           attributesSnapshot = new HashMap<>();
10          Enumeration<?> attrNames = request.getAttributeNames();
11          while (attrNames.hasMoreElements()) {
12              String attrName = (String) attrNames.nextElement();
13              if (this.cleanupAfterInclude ||
    attrName.startsWith(DEFAULT_STRATEGIES_PREFIX)) {
14                  attributesSnapshot.put(attrName,
    request.getAttribute(attrName));
15              }
16          }
17      }
18
19      // Make framework objects available to handlers and view objects.
20      request.setAttribute(WEB_APPLICATION_CONTEXT_ATTRIBUTE,
    getWebApplicationContext());
21      request.setAttribute(LOCALE_RESOLVER_ATTRIBUTE, this.localeResolver);
22      request.setAttribute(THEME_RESOLVER_ATTRIBUTE, this.themeResolver);
23      request.setAttribute(THEME_SOURCE_ATTRIBUTE, getThemeSource());
24
25      if (this.flashMapManager != null) {
26          FlashMap inputFlashMap =
    this.flashMapManager.retrieveAndUpdate(request, response);
27          if (inputFlashMap != null) {
28              request.setAttribute(INPUT_FLASH_MAP_ATTRIBUTE,
    Collections.unmodifiableMap(inputFlashMap));
29          }
30          request.setAttribute(OUTPUT_FLASH_MAP_ATTRIBUTE, new FlashMap());
31          request.setAttribute(FLASH_MAP_MANAGER_ATTRIBUTE,
    this.flashMapManager);
32      }
33
```

```
    RequestPath requestPath = null;
    if (this.parseRequestPath &&
!ServletRequestPathUtils.hasParsedRequestPath(request)) {
        requestPath = ServletRequestPathUtils.parseAndCache(request);
    }

    try {
        // 处理请求和响应
        doDispatch(request, response);
    }
    finally {
        if
(!WebAsyncUtils.getAsyncManager(request).isConcurrentHandlingStarted()) {
            // Restore the original attribute snapshot, in case of an
include.
            if (attributesSnapshot != null) {
                restoreAttributesAfterInclude(request, attributesSnapshot);
            }
        }
        if (requestPath != null) {
            ServletRequestPathUtils.clearParsedRequestPath(request);
        }
    }
}
```

c>doDispatch()

所在类：org.springframework.web.servlet.DispatcherServlet

```
protected void doDispatch(HttpServletRequest request, HttpServletResponse
response) throws Exception {
    HttpServletRequest processedRequest = request;
    HandlerExecutionChain mappedHandler = null;
    boolean multipartRequestParsed = false;

    WebAsyncManager asyncManager = WebAsyncUtils.getAsyncManager(request);

    try {
        ModelAndView mv = null;
        Exception dispatchException = null;

        try {
            processedRequest = checkMultipart(request);
            multipartRequestParsed = (processedRequest != request);

            // Determine handler for the current request.
            /*
                mappedHandler：调用链
                包含handler、interceptorList、interceptorIndex
                handler：浏览器发送的请求所匹配的控制器方法
                interceptorList：处理控制器方法的所有拦截器集合
                interceptorIndex：拦截器索引，控制拦截器afterCompletion()的执行
            */
            mappedHandler = getHandler(processedRequest);
            if (mappedHandler == null) {
                noHandlerFound(processedRequest, response);
                return;
```

```
            }

            // Determine handler adapter for the current request.
            // 通过控制器方法创建相应的处理器适配器，调用所对应的控制器方法
            HandlerAdapter ha =
getHandlerAdapter(mappedHandler.getHandler());

            // Process last-modified header, if supported by the handler.
            String method = request.getMethod();
            boolean isGet = "GET".equals(method);
            if (isGet || "HEAD".equals(method)) {
                long lastModified = ha.getLastModified(request,
mappedHandler.getHandler());
                if (new ServletWebRequest(request,
response).checkNotModified(lastModified) && isGet) {
                    return;
                }
            }

            // 调用拦截器的preHandle()
            if (!mappedHandler.applyPreHandle(processedRequest, response)) {
                return;
            }

            // Actually invoke the handler.
            // 由处理器适配器调用具体的控制器方法，最终获得ModelAndView对象
            mv = ha.handle(processedRequest, response,
mappedHandler.getHandler());

            if (asyncManager.isConcurrentHandlingStarted()) {
                return;
            }

            applyDefaultViewName(processedRequest, mv);
            // 调用拦截器的postHandle()
            mappedHandler.applyPostHandle(processedRequest, response, mv);
        }
        catch (Exception ex) {
            dispatchException = ex;
        }
        catch (Throwable err) {
            // As of 4.3, we're processing Errors thrown from handler
methods as well,
            // making them available for @ExceptionHandler methods and other
scenarios.
            dispatchException = new NestedServletException("Handler dispatch
failed", err);
        }
        // 后续处理：处理模型数据和渲染视图
        processDispatchResult(processedRequest, response, mappedHandler, mv,
dispatchException);
    }
    catch (Exception ex) {
        triggerAfterCompletion(processedRequest, response, mappedHandler,
ex);
    }
    catch (Throwable err) {
        triggerAfterCompletion(processedRequest, response, mappedHandler,
```

```
                                new NestedServletException("Handler
processing failed", err));
    }
    finally {
        if (asyncManager.isConcurrentHandlingStarted()) {
            // Instead of postHandle and afterCompletion
            if (mappedHandler != null) {

 mappedHandler.applyAfterConcurrentHandlingStarted(processedRequest,
response);
            }
        }
        else {
            // Clean up any resources used by a multipart request.
            if (multipartRequestParsed) {
                cleanupMultipart(processedRequest);
            }
        }
    }
}
```

d>processDispatchResult()

```
private void processDispatchResult(HttpServletRequest request,
HttpServletResponse response,
                                   @Nullable HandlerExecutionChain
mappedHandler, @Nullable ModelAndView mv,
                                   @Nullable Exception exception) throws
Exception {

    boolean errorView = false;

    if (exception != null) {
        if (exception instanceof ModelAndViewDefiningException) {
            logger.debug("ModelAndViewDefiningException encountered",
exception);
            mv = ((ModelAndViewDefiningException)
exception).getModelAndView();
        }
        else {
            Object handler = (mappedHandler != null ?
mappedHandler.getHandler() : null);
            mv = processHandlerException(request, response, handler,
exception);
            errorView = (mv != null);
        }
    }

    // Did the handler return a view to render?
    if (mv != null && !mv.wasCleared()) {
        // 处理模型数据和渲染视图
        render(mv, request, response);
        if (errorView) {
            WebUtils.clearErrorRequestAttributes(request);
        }
    }
    else {
```

```
28          if (logger.isTraceEnabled()) {
29              logger.trace("No view rendering, null ModelAndView returned.");
30          }
31      }
32
33      if
    (WebAsyncUtils.getAsyncManager(request).isConcurrentHandlingStarted()) {
34          // Concurrent handling started during a forward
35          return;
36      }
37
38      if (mappedHandler != null) {
39          // Exception (if any) is already handled..
40          // 调用拦截器的afterCompletion()
41          mappedHandler.triggerAfterCompletion(request, response, null);
42      }
43  }
```

4、SpringMVC的执行流程

1. **用户向服务器发送请求，请求被SpringMVC 前端控制器 DispatcherServlet捕获。**
2. **DispatcherServlet对请求URL进行解析，得到请求资源标识符（URI），判断请求URI对应的映射：**

a) 不存在

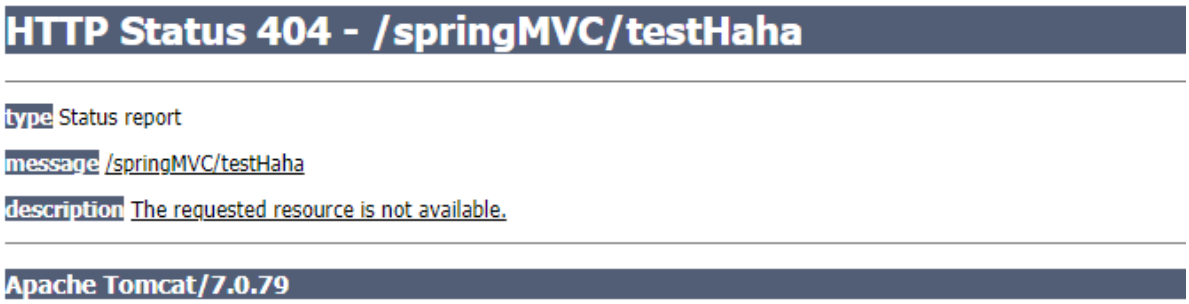
i. 再判断是否配置了mvc:default-servlet-handler

ii. 如果没配置，则控制台报映射查找不到，客户端展示404错误

```
DEBUG org.springframework.web.servlet.DispatcherServlet - GET "/springMVC/testHaha", parameters={}
WARN org.springframework.web.servlet.PageNotFound - No mapping for GET /springMVC/testHaha
DEBUG org.springframework.web.servlet.DispatcherServlet - Completed 404 NOT_FOUND
```

iii. 如果有配置，则访问目标资源（一般为静态资源，如：JS,CSS,HTML），找不到客户端也会展示404错误

```
DispatcherServlet - GET "/springMVC/testHaha", parameters={}
handler.SimpleUrlHandlerMapping - Mapped to org.springframework.web.servlet.resource.DefaultServletHttpRequestHandler
DispatcherServlet - Completed 404 NOT_FOUND
```



b) 存在则执行下面的流程

3. **根据该URI，调用HandlerMapping获得该Handler配置的所有相关的对象（包括Handler对象以及Handler对象对应的拦截器），最后以HandlerExecutionChain执行链对象的形式返回。**
4. **DispatcherServlet 根据获得的Handler，选择一个合适的HandlerAdapter。**
5. **如果成功获得HandlerAdapter，此时将开始执行拦截器的preHandler(...)方法【正向】**
6. **提取Request中的模型数据，填充Handler入参，开始执行Handler（Controller)方法，处理请求。在填充Handler的入参过程中，根据你的配置，Spring将帮你做一些额外的工作：**

a) HttpMessageConveter： 将请求消息（如Json、xml等数据）转换成一个对象，将对象转换为指定的响应信息

b) 数据转换：对请求消息进行数据转换。如String转换成Integer、Double等

c) 数据格式化：对请求消息进行数据格式化。 如将字符串转换成格式化数字或格式化日期等

d) 数据验证： 验证数据的有效性（长度、格式等），验证结果存储到BindingResult或Error中

7. **Handler执行完成后，向DispatcherServlet 返回一个ModelAndView对象。**
8. **此时将开始执行拦截器的postHandle(...)方法【逆向】。**
9. **根据返回的ModelAndView（此时会判断是否存在异常：如果存在异常，则执行HandlerExceptionResolver进行异常处理）选择一个适合的ViewResolver进行视图解析，根据Model和View，来渲染视图。**
10. **渲染视图完毕执行拦截器的afterCompletion(...)方法【逆向】。**
11. **将渲染结果返回给客户端。**