

Spring MVC 高级框架（讲师：应癡）

Spring MVC 是 Spring 给我们提供的一个用于简化 Web 开发的框架

主要课程内容

- Spring MVC 应用（常规使用）
- Spring MVC 高级技术（拦截器、异常处理器等）
- 手写 MVC 框架（自定义 MVC 框架，难点/重点）
- Spring MVC 源码深度剖析（难点/重点）
- SSM 整合

第一部分 Spring MVC 应用

第 1 节 Spring MVC 简介

1.1 MVC 体系结构

三层架构

我们的开发架构一般都是基于两种形式，一种是 C/S 架构，也就是客户端/服务器；另一种是 B/S 架构，也就是浏览器服务器。在 JavaEE 开发中，几乎全都是基于 B/S 架构的开发。那么在 B/S 架构中，系统标准的三层架构包括：表现层、业务层、持久层。三层架构在我们的实际开发中使用的非常多，所以我们课程中的案例也都是基于三层架构设计的。

三层架构中，每一层各司其职，接下来我们就说说每层都负责哪些方面：

- 表现层：

也就是我们常说的 web 层。它负责接收客户端请求，向客户端响应结果，通常客户端使用 http 协议请求 web 层，web 需要接收 http 请求，完成 http 响应。

表现层包括展示层和控制层：控制层负责接收请求，展示层负责结果的展示。

表现层依赖业务层，接收到客户端请求一般会调用业务层进行业务处理，并将处理结果响应给客户端。

表现层的设计一般都使用 MVC 模型。（MVC 是表现层的设计模型，和其他层没有关系）

- 业务层：

也就是我们常说的 service 层。它负责业务逻辑处理，和我们开发项目的需求息息相关。web 层依赖业务层，但是业务层不依赖 web 层。

业务层在业务处理时可能会依赖持久层，如果要对数据持久化需要保证事务一致性。（也就是我们说的，事务应该放到业务层来控制）

- 持久层：

也就是我们是常说的 dao 层。负责数据持久化，包括数据层即数据库和数据访问层，数据库是对数据进行持久化的载体，数据访问层是业务层和持久层交互的接口，业务层需要通过数据访问层将数据持久化到数据库中。通俗的讲，持久层就是和数据库交互，对数据库表进行增删改查的。

MVC设计模式

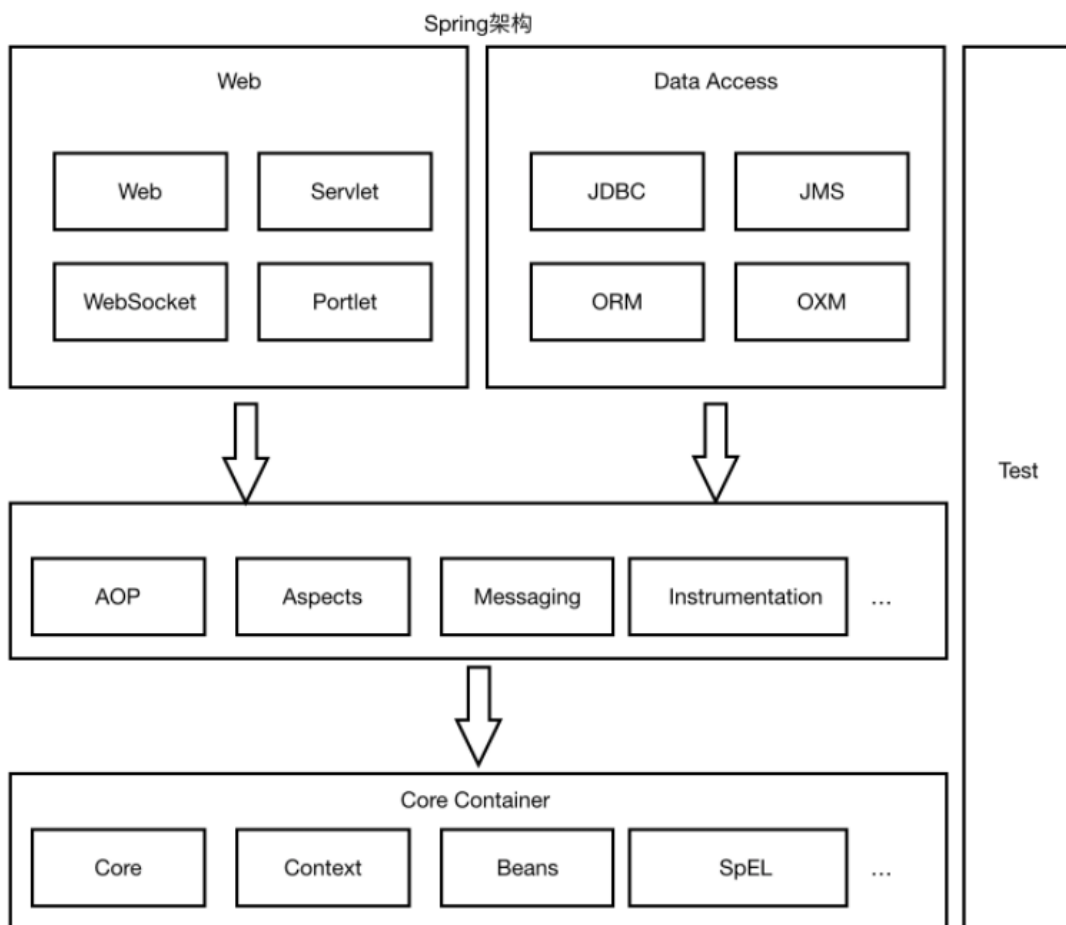
MVC 全名是 Model View Controller，是 模型(model)–视图(view)–控制器(controller) 的缩写，是一种用于设计创建 Web 应用程序表现层的模式。MVC 中每个部分各司其职：

- Model（模型）：模型包含业务模型和数据模型，数据模型用于封装数据，业务模型用于处理业务。
- View（视图）：通常指的就是我们的 jsp 或者 html。作用一般就是展示数据的。通常视图是依据模型数据创建的。
- Controller（控制器）：是应用程序中处理用户交互的部分。作用一般就是处理程序逻辑的。

MVC提倡：每一层只编写自己的东西，不编写任何其他的代码；分层是为了解耦，解耦是为了维护方便和分工协作。

1.2 Spring MVC 是什么？

SpringMVC 全名叫 Spring Web MVC，是一种基于 Java 的实现 MVC 设计模型的请求驱动类型的轻量级 Web 框架，属于 SpringFrameWork 的后续产品。



SpringMVC 已经成为 目前最主流的 MVC 框架 之一，并且 随着 Spring3.0 的发布，全面超越 Struts2，成为最优秀的 MVC 框架。

servlet、struts实现接口、springmvc中要让一个java类能够处理请求只需要添加注解就ok

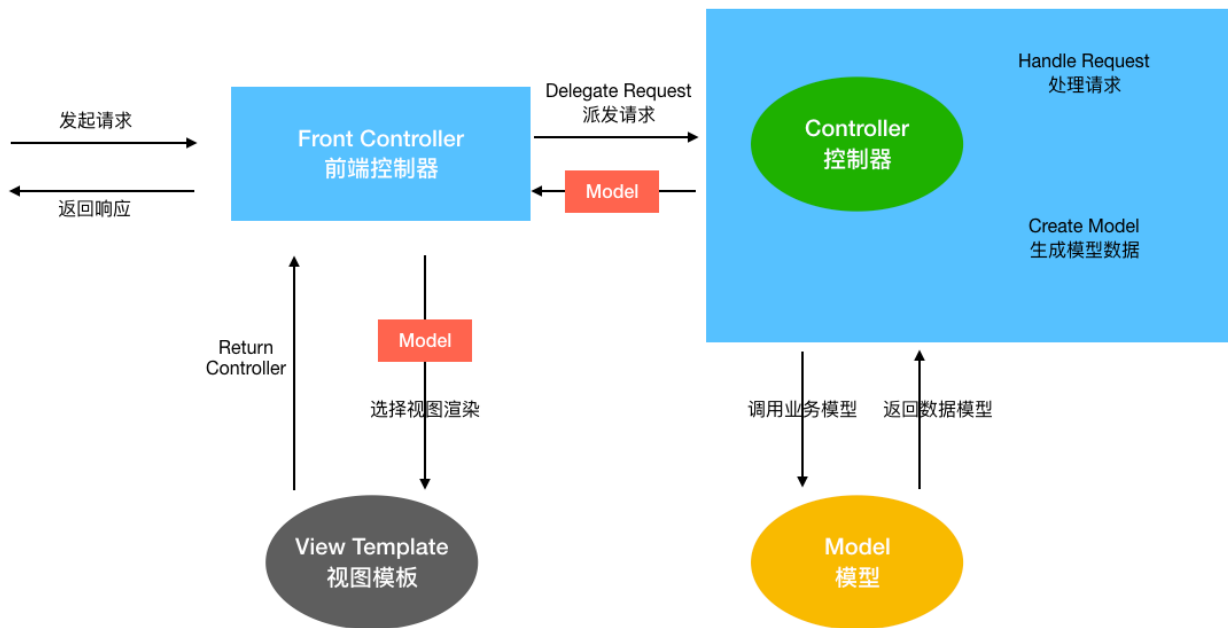
它通过一套注解，让一个简单的 Java 类成为处理请求的控制器，而无须实现任何接口。同时它还支持 RESTful 编程风格的请求。

总之：Spring MVC和Struts2一样，都是为了解决表现层问题的web框架，它们都是基于 MVC 设计模式的。而这些表现层框架的主要职责就是处理前端HTTP请求。

Spring MVC 本质可以认为是对servlet的封装，简化了我们servlet的开发

作用：1) 接收请求 2) 返回响应，跳转页面

by 应癩



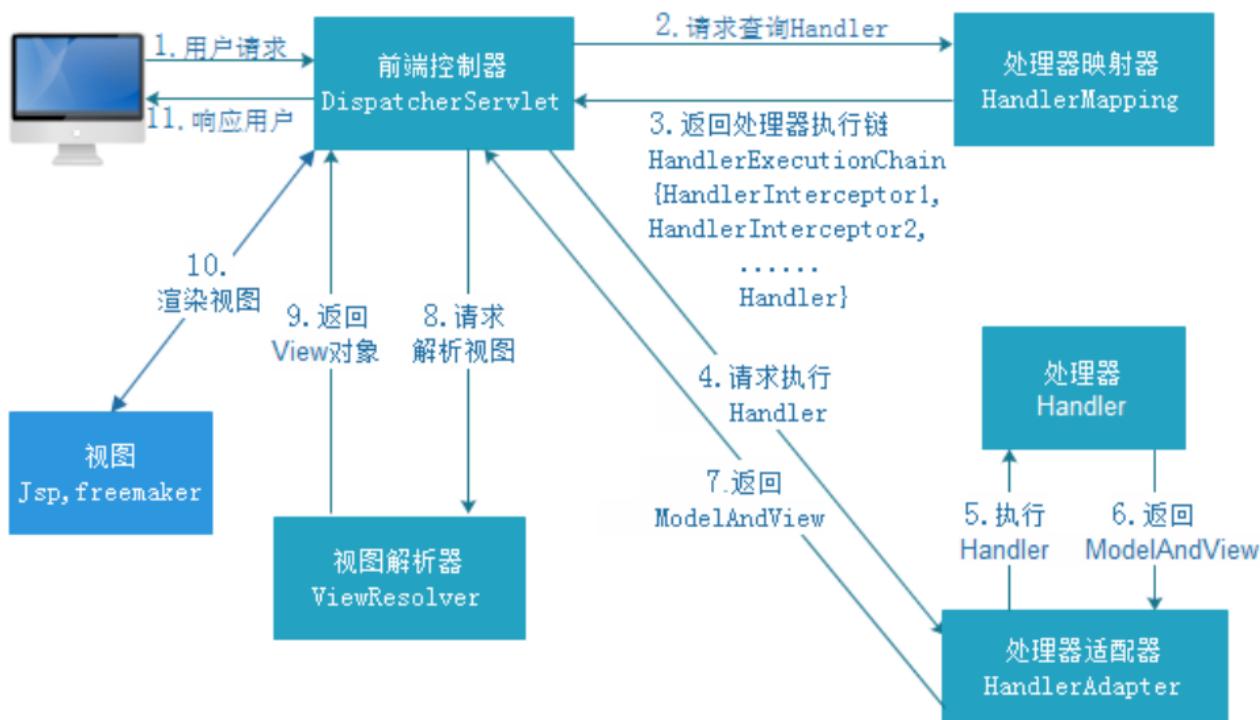
第 2 节 Spring Web MVC 工作流程

需求：前端浏览器请求url: <http://localhost:8080/demo/handle01>，前端页面显示后台服务器的时间

开发过程

- 1) 配置DispatcherServlet前端控制器
- 2) 开发处理具体业务逻辑的Handler (@Controller、@RequestMapping)
- 3) xml配置文件配置controller扫描，配置springmvc三大件
- 4) 将xml文件路径告诉springmvc (DispatcherServlet)

2.1 Spring MVC 请求处理流程



流程说明

第一步：用户发送请求至前端控制器DispatcherServlet

第二步：DispatcherServlet收到请求调用HandlerMapping处理器映射器

第三步：处理器映射器根据请求Url找到具体的Handler（后端控制器），生成处理器对象及处理器拦截器(如果有则生成)一并返回DispatcherServlet

第四步：DispatcherServlet调用HandlerAdapter处理器适配器去调用Handler

第五步：处理器适配器执行Handler

第六步：Handler执行完成给处理器适配器返回ModelAndView

第七步：处理器适配器向前端控制器返回 ModelAndView，ModelAndView 是SpringMVC 框架的一个底层对象，包括 Model 和 View

第八步：前端控制器请求视图解析器去进行视图解析，根据逻辑视图名来解析真正的视图。

第九步：视图解析器向前端控制器返回View

第十步：前端控制器进行视图渲染，就是将模型数据（在 ModelAndView 对象中）填充到 request 域

第十一步：前端控制器向用户响应结果

2.2 Spring MVC 九大组件

- HandlerMapping（处理器映射器）

HandlerMapping 是用来查找 Handler 的，也就是处理器，具体的表现形式可以是类，也可以是方法。比如，标注了@RequestMapping的每个方法都可以看成是一个Handler。Handler负责具体实际的请求处理，在请求到达后，HandlerMapping 的作用便是找到请求相应的处理器 Handler 和 Interceptor。

- HandlerAdapter（处理器适配器）

HandlerAdapter 是一个适配器。因为 Spring MVC 中 Handler 可以是任意形式的，只要能处理请求即可。但是把请求交给 Servlet 的时候，由于 Servlet 的方法结构都是 `doService(HttpServletRequest req, HttpServletResponse resp)` 形式的，要让固定的 Servlet 处理方法调用 Handler 来进行处理，便是 HandlerAdapter 的职责。

- HandlerExceptionResolver

HandlerExceptionResolver 用于处理 Handler 产生的异常情况。它的作用是根据异常设置 ModelAndView，之后交给渲染方法进行渲染，渲染方法会将 ModelAndView 渲染成页面。

- ViewResolver

ViewResolver 即视图解析器，用于将 String 类型的视图名和 Locale 解析为 View 类型的视图，只有一个 `resolveViewName()` 方法。从方法的定义可以看出，Controller 层返回的 String 类型视图名 `viewName` 最终会在这里被解析成为 View。View 是用来渲染页面的，也就是说，它会将程序返回的参数和数据填入模板中，生成 html 文件。ViewResolver 在这个过程主要完成两件事情：ViewResolver 找到渲染所用的模板（第一件大事）和所用的技术（第二件大事，其实也就是找到视图的类型，如 JSP）并填入参数。默认情况下，Spring MVC 会自动为我们配置一个 `InternalResourceViewResolver`，是针对 JSP 类型视图的。

- RequestToViewNameTranslator

RequestToViewNameTranslator 组件的作用是从请求中获取 ViewName。因为 ViewResolver 根据 ViewName 查找 View，但有的 Handler 处理完成之后，没有设置 View，也没有设置 ViewName，便要通过这个组件从请求中查找 ViewName。

- LocaleResolver

ViewResolver 组件的 `resolveViewName` 方法需要两个参数，一个是视图名，一个是 Locale。LocaleResolver 用于从请求中解析出 Locale，比如中国 Locale 是 zh-CN，用来表示一个区域。这个组件也是 i18n 的基础。

- ThemeResolver

ThemeResolver 组件是用来解析主题的。主题是样式、图片及它们所形成的显示效果的集合。Spring MVC 中一套主题对应一个 properties 文件，里面存放着与当前主题相关的所有资源，如图片、CSS 样式等。创建主题非常简单，只需准备好资源，然后新建一个“主题名.properties”并将资源设置进去，放在 classpath 下，之后便可以在页面中使用了。Spring MVC 中与主题相关的类有 ThemeResolver、ThemeSource 和 Theme。ThemeResolver 负责从请求中解析出主题名，ThemeSource 根据主题名找到具体的主题，其抽象也就是 Theme，可以通过 Theme 来获取主题和具体的资源。

- MultipartResolver

MultipartResolver 用于上传请求，通过将普通的请求包装成 `MultipartHttpServletRequest` 来实现。`MultipartHttpServletRequest` 可以通过 `getFile()` 方法直接获得文件。如果上传多个文件，还可以调用 `getFileMap()` 方法得到 `Map<FileName, File>` 这样的结构，MultipartResolver 的作用就是封装普通的请求，使其拥有文件上传的功能。

- FlashMapManager

FlashMap 用于重定向时的参数传递，比如在处理用户订单时候，为了避免重复提交，可以处理完 post 请求之后重定向到一个 get 请求，这个 get 请求可以用来显示订单详情之类的信息。这样做虽然可以规避用户重新提交订单的问题，但是在这个页面上要显示订单的信息，这些数据从哪里来获得呢？因为重定向时没有传递参数这一功能的，如果不想把参数写进 URL（不推荐），那么就可以通过 FlashMap 来传递。只需要在重定向之前将要传递的数据写入请求（可以通过

ServletRequestAttributes.getRequest()方法获得) 的属性OUTPUT_FLASH_MAP_ATTRIBUTE 中, 这样在重定向之后的Handler中Spring就会自动将其设置到Model中, 在显示订单信息的页面上就可以直接从Model中获取数据。FlashMapManager 就是用来管理 FalshMap 的。

第 3 节 请求参数绑定 (串讲)

请求参数绑定: 说白了SpringMVC如何接收请求参数

http协议 (超文本传输协议)

原生servlet接收一个整型参数:

1) String ageStr = request.getParameter("age");

2) Integer age = Integer.parseInt(ageStr);

SpringMVC框架对Servlet的封装, 简化了servlet的很多操作

SpringMVC在接收整型参数的时候, 直接在Handler方法中声明形参即可

@RequestMapping("xxx")

public String handle(Integer age) {

System.out.println(age);

}

参数绑定: 取出参数值绑定到handler方法的形参上

- 默认支持 Servlet API 作为方法参数

当需要使用HttpServletRequest、HttpServletResponse、HttpSession等原生servlet对象时, 直接在handler方法中形参声明使用即可。

```
/**
 *
 * SpringMVC 对原生servlet api的支持 url: /demo/handle02?id=1
 *
 * 如果要在SpringMVC中使用servlet原生对象, 比如
 * HttpServletRequest\HttpServletResponse\HttpSession, 直接在Handler方法形参中声明使用即可
 *
 */
@RequestMapping("/handle02")
public ModelAndView handle02(HttpServletRequest request,
    HttpServletResponse response,HttpSession session) {
    String id = request.getParameter("id");

    Date date = new Date();
    ModelAndView modelAndView = new ModelAndView();
    modelAndView.addObject("date",date);
    modelAndView.setViewName("success");
    return modelAndView;
}
```

```
}
```

- 绑定简单类型参数

简单数据类型：八种基本数据类型及其包装类型

参数类型推荐使用包装数据类型，因为基础数据类型不可以为null

整型：Integer、int

字符串：String

单精度：Float、float

双精度：Double、double

布尔型：Boolean、boolean

说明：对于布尔类型的参数，请求的参数值为true或false。或者1或0

注意：绑定简单数据类型参数，只需要直接声明形参即可（形参参数名和传递的参数名要保持一致，建议使用包装类型，当形参参数名和传递参数名不一致时可以使用@RequestParam注解进行手动映射）

```
/*
 * SpringMVC 接收简单数据类型参数 url: /demo/handle03?id=1
 *
 * 注意：接收简单数据类型参数，直接在handler方法的形参中声明即可，框架会取出参数值
    然后绑定到对应参数上
 * 要求：传递的参数名和声明的形参名称保持一致
 */
@RequestMapping("/handle03")
public ModelAndView handle03(@RequestParam("ids") Integer id, Boolean
flag) {

    Date date = new Date();
    ModelAndView modelAndView = new ModelAndView();
    modelAndView.addObject("date", date);
    modelAndView.setViewName("success");
    return modelAndView;
}
```

- 绑定Pojo类型参数

```
/*
 * SpringMVC接收pojo类型参数 url: /demo/handle04?id=1&username=zhangsan
 *
 * 接收pojo类型参数，直接形参声明即可，类型就是Pojo的类型，形参名无所谓
 * 但是要求传递的参数名必须和Pojo的属性名保持一致
 */
@RequestMapping("/handle04")
public ModelAndView handle04(User user) {

    Date date = new Date();
```

```

        ModelAndView modelAndView = new ModelAndView();
        modelAndView.addObject("date", date);
        modelAndView.setViewName("success");
        return modelAndView;
    }

```

- 绑定Pojo包装对象参数

包装类型 QueryVo

```

package com.lagou.edu.pojo;

/**
 * @author 应癡
 */
public class QueryVo {

    private String mail;
    private String phone;

    // 嵌套了另外的Pojo对象
    private User user;

    public String getMail() {
        return mail;
    }

    public void setMail(String mail) {
        this.mail = mail;
    }

    public String getPhone() {
        return phone;
    }

    public void setPhone(String phone) {
        this.phone = phone;
    }

    public User getUser() {
        return user;
    }

    public void setUser(User user) {
        this.user = user;
    }
}

```


Handler方法

```
/*
 * SpringMVC接收pojo包装类型参数 url: /demo/handle05?
user.id=1&user.username=zhangsan
 * 不管包装Pojo与否，它首先是一个pojo，那么就可以按照上述pojo的要求来
 * 1、绑定时候直接形参声明即可
 * 2、传参参数名和pojo属性保持一致，如果不能够定位数据项，那么通过属性名 + "." 的
方式进一步锁定数据
 */
@RequestMapping("/handle05")
public ModelAndView handle05(QueryVo queryVo) {

    Date date = new Date();
    ModelAndView modelAndView = new ModelAndView();
    modelAndView.addObject("date", date);
    modelAndView.setViewName("success");
    return modelAndView;
}
```

- 绑定日期类型参数（需要配置自定义类型转换器）

- 前端jsp

```
<fieldset>
<p>测试用例: SpringMVC接收日期类型参数</p>
<a href="/demo/handle06?birthday=2019-10-08">点击测试</a>
</fieldset>
```

- 后台Handler方法

```
/**
 * 绑定日期类型参数
 * 定义一个SpringMVC的类型转换器 接口，扩展实现接口接口，注册你的实现
 * @param birthday
 * @return
 */
@RequestMapping("/handle06")
public ModelAndView handle06(Date birthday) {
    Date date = new Date();
    ModelAndView modelAndView = new
    ModelAndView();
    modelAndView.addObject("date", date);
    modelAndView.setViewName("success");
    return modelAndView;
}
```

- 自定义类型转换器

```

package com.lagou.edu.converter;

import org.springframework.core.convert.converter.Converter;

import java.text.ParseException;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Date;

/**
 * @author 应癡
 * 自定义类型转换器
 * S: source, 源类型
 * T: target: 目标类型
 */
public class DateConverter implements Converter<String, Date> {
    @Override
    public Date convert(String source) {
        // 完成字符串向日期的转换
        SimpleDateFormat simpleDateFormat = new
SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd");

        try {
            Date parse = simpleDateFormat.parse(source);
            return parse;
        } catch (ParseException e) {
            e.printStackTrace();
        }

        return null;
    }
}

```

- 注册自定义类型转换器

```

<!--
    自动注册最合适的处理器映射器，处理器适配器(调用handler方法)
-->
<mvc:annotation-driven conversion-
service="conversionServiceBean"/>

<!--注册自定义类型转换器-->
<bean id="conversionServiceBean"
class="org.springframework.format.support.FormattingConversionServiceF
actoryBean">
    <property name="converters">
        <set>

```

```
        <bean class="com.lagou.edu.converter.DateConverter">
    </bean>

    </set>
    </property>
</bean>
```

第 4 节 对 Restful 风格请求支持

- rest风格请求是什么样的?
 - springmvc对rest风格请求到底提供了怎样的支持
- 是一个注解的使用@PathVariable, 可以帮助我们uri中取出参数

4.1 什么是 RESTful

Restful 是一种 web 软件架构风格, 它不是标准也不是协议, 它倡导的是一个资源定位及资源操作的风格。

什么是 REST:

REST (英文: Representational State Transfer, 简称 REST) 描述了一个架构样式的网络系统, 比如 web 应用程序。它首次出现在 2000 年 Roy Fielding 的博士论文中, 他是 HTTP 规范的主要编写者之一。在目前主流的三种 Web 服务交互方案中, REST 相比于 SOAP (Simple Object Access protocol, 简单对象访问协议) 以及 XML-RPC 更加简单明了, 无论是对 URL 的处理还是对 Payload 的编码, REST 都倾向于用更加简单轻量的方法设计和实现。值得注意的是 REST 并没有一个明确的标准, 而更像是一种设计的风格。

它本身并没有什么实用性, 其核心价值在于如何设计出符合 REST 风格的网络接口。

资源 表现层 状态转移

Restful 的优点

它结构清晰、符合标准、易于理解、扩展方便, 所以正得到越来越多网站的采用。

Restful 的特性

资源 (Resources): 网络上的一个实体, 或者说是网络上的一个具体信息。

它可以是一段文本、一张图片、一首歌曲、一种服务, 总之就是一个具体的存在。可以用一个 URI (统一资源定位符) 指向它, 每种资源对应一个特定的 URI。要获取这个资源, 访问它的 URI 就可以, 因此 URI 即为每一个资源的独一无二的识别符。

表现层 (Representation): 把资源具体呈现出来的形式, 叫做它的表现层 (Representation)。比如, 文本可以用 txt 格式表现, 也可以用 HTML 格式、XML 格式、JSON 格式表现, 甚至可以采用二进制格式。

状态转化 (State Transfer): 每发出一个请求, 就代表了客户端和服务器的一个交互过程。

HTTP 协议, 是一个无状态协议, 即所有的状态都保存在服务器端。因此, 如果客户端想要操作服务器, 必须通过某种手段, 让服务器端发生“状态转化” (State Transfer)。而这种转化是建立在表现层之上的, 所以就是“表现层状态转化”。具体说, 就是 HTTP 协议里面, 四个表示操作方式的动词: GET、POST、PUT、DELETE。它们分别对应四种基本操作: GET 用来获取资源, POST 用来新建资源, PUT 用来更新资源, DELETE 用来删除资源。

RESTful 的示例：

rest是一个url请求的风格，基于这种风格设计请求的url

没有rest的话，原有的url设计

<http://localhost:8080/user/queryUserById.action?id=3>

url中定义了动作（操作），参数具体锁定到操作的是谁

有了rest风格之后

rest中，认为互联网中的所有东西都是资源，既然是资源就会有一个唯一的uri标识它，代表它

<http://localhost:8080/user/3> 代表的是id为3的那个用户记录（资源）

锁定资源之后如何操作它呢？常规操作就是增删改查

根据请求方式不同，代表要做不同的操作

get 查询，获取资源

post 增加，新建资源

put 更新

delete 删除资源

rest风格带来的直观体现：就是传递参数方式的变化，参数可以在uri中了

/account/1 HTTP GET：得到 id = 1 的 account

/account/1 HTTP DELETE：删除 id = 1 的 account

/account/1 HTTP PUT：更新 id = 1 的 account

URL：资源定位符，通过URL地址去定位互联网中的资源（抽象的概念，比如图片、视频、app服务等）。

RESTful 风格 URL：互联网所有的事物都是资源，要求URL中只有表示资源的名称，没有动词。

RESTful风格资源操作：使用HTTP请求中的method方法put、delete、**post**、**get**来操作资源。分别对应添加、删除、修改、查询。不过一般使用时还是 post 和 get。put 和 delete几乎不使用。

RESTful 风格资源表述：可以根据需求对URL定位的资源返回不同的表述（也就是返回数据类型，比如XML、JSON等数据格式）。

Spring MVC 支持 RESTful 风格请求，具体讲的就是使用 @PathVariable 注解获取 RESTful 风格的请求URL中的路径变量。

- 示例代码
 - 前端jsp页面

```
<div>
```

```

<h2>SpringMVC对Restful风格url的支持</h2>
<fieldset>
    <p>测试用例: SpringMVC对Restful风格url的支持</p>

    <a href="/demo/handle/15">rest_get测试</a>

    <form method="post" action="/demo/handle">
        <input type="text" name="username" />
        <input type="submit" value="提交rest_post请求" />
    </form>

    <form method="post" action="/demo/handle/15/lisi">
        <input type="hidden" name="_method" value="put" />
        <input type="submit" value="提交rest_put请求" />
    </form>

    <form method="post" action="/demo/handle/15">
        <input type="hidden" name="_method" value="delete" />
        <input type="submit" value="提交rest_delete请求" />
    </form>
</fieldset>
</div>

```

◦ 后台Handler方法

```

/*
 * restful get /demo/handle/15
 */
@RequestMapping(value = "/handle/{id}",method =
{RequestMethod.GET})
public ModelAndView handleGet(@PathVariable("id") Integer id) {

    Date date = new Date();
    ModelAndView modelAndView = new ModelAndView();
    modelAndView.addObject("date",date);
    modelAndView.setViewName("success");
    return modelAndView;
}

/*
 * restful post /demo/handle
 */
@RequestMapping(value = "/handle",method = {RequestMethod.POST})
public ModelAndView handlePost(String username) {

```

```

        Date date = new Date();
        ModelAndView modelAndView = new ModelAndView();
        modelAndView.addObject("date", date);
        modelAndView.setViewName("success");
        return modelAndView;
    }

    /*
     * restful put /demo/handle/15/lisi
     */
    @RequestMapping(value = "/handle/{id}/{name}", method =
    {RequestMethod.PUT})
    public ModelAndView handlePut(@PathVariable("id") Integer
    id, @PathVariable("name") String username) {

        Date date = new Date();
        ModelAndView modelAndView = new ModelAndView();
        modelAndView.addObject("date", date);
        modelAndView.setViewName("success");
        return modelAndView;
    }

    /*
     * restful delete /demo/handle/15
     */
    @RequestMapping(value = "/handle/{id}", method =
    {RequestMethod.DELETE})
    public ModelAndView handleDelete(@PathVariable("id") Integer id) {

        Date date = new Date();
        ModelAndView modelAndView = new ModelAndView();
        modelAndView.addObject("date", date);
        modelAndView.setViewName("success");
        return modelAndView;
    }
}

```

- web.xml中配置请求方式过滤器（将特定的post请求转换为put和delete请求）

```

<!--配置springmvc请求方式转换过滤器，会检查请求参数中是否有_method参数，如果有就
按照指定的请求方式进行转换-->
<filter>
    <filter-name>hiddenHttpMethodFilter</filter-name>
    <filter-
class>org.springframework.web.filter.HiddenHttpMethodFilter</filter-
class>
</filter>

```

```

<filter-mapping>
  <filter-name>encoding</filter-name>
  <url-pattern>/*</url-pattern>
</filter-mapping>

<filter-mapping>
  <filter-name>hiddenHttpMethodFilter</filter-name>
  <url-pattern>/*</url-pattern>
</filter-mapping>

```

第 5 节 Ajax Json交互

交互：两个方向

- 1) 前端到后台：前端ajax发送json格式字符串，后台直接接收为pojo参数，使用注解@RequestBody
- 2) 后台到前端：后台直接返回pojo对象，前端直接接收为json对象或者字符串，使用注解@ResponseBody

5.1 什么是 Json

Json是一种与语言无关的数据交互格式，就是一种字符串，只是用特殊符号{}内表示对象、[]内表示数组、""内是属性或值、: 表示后者是前者的值

{"name": "Michael"}可以理解为一个包含name为Michael的对象

[{"name": "Michael"}, {"name": "Jerry"}]就表示包含两个对象的数组

5.2 @ResponseBody注解

@ResponseBody注解的作用是将controller的方法返回的对象通过适当的转换器转换为指定的格式之后，写入到response对象的body区，通常用来返回JSON数据或者是XML数据。注意：在使用此注解之后不会再走视图处理器，而是直接将数据写入到输入流中，他的效果等同于通过response对象输出指定格式的数据。

5.3 分析Spring MVC 使用 Json 交互

所需jar包

```

<!--json数据交互所需jar, start-->
<dependency>
  <groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
  <artifactId>jackson-core</artifactId>
  <version>2.9.0</version>
</dependency>
<dependency>
  <groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
  <artifactId>jackson-databind</artifactId>

```

```

    <version>2.9.0</version>
</dependency>
<dependency>
    <groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
    <artifactId>jackson-annotations</artifactId>
    <version>2.9.0</version>
</dependency>
<!--json数据交互所需jar, end-->

```

- 示例代码

- 前端jsp页面及js代码

```

<div>
    <h2>Ajax json交互</h2>
    <fieldset>
        <input type="button" id="ajaxBtn" value="ajax提交"/>
    </fieldset>
</div>

```

```

$(function () {
    $("#ajaxBtn").bind("click",function () {
        // 发送ajax请求
        $.ajax({
            url: '/demo/handle07',
            type: 'POST',
            data: '{"id":"1","name":"李四"}',
            contentType: 'application/json;charset=utf-8',
            dataType: 'json',
            success: function (data) {
                alert(data.name);
            }
        })
    })
})

```

- 后台Handler方法

```

@RequestMapping("/handle07")
// 添加@ResponseBody之后, 不再走视图解析器那个流程, 而是等同于response直接输出数据
public @ResponseBody User handle07(@RequestBody User user) {
    // 业务逻辑处理, 修改name为张三丰
    user.setName("张三丰");
    return user;
}

```


第二部分 Spring MVC 高级技术

第 1 节 拦截器(Inteceptor)使用

1.1 监听器、过滤器和拦截器对比

- Servlet：处理Request请求和Response响应
- 过滤器（Filter）：对Request请求起到过滤的作用，作用在Servlet之前，如果配置为/*可以对所有的资源访问（servlet、js/css静态资源等）进行过滤处理
- 监听器（Listener）：实现了javax.servlet.ServletContextListener 接口的服务器端组件，它随Web应用的启动而启动，只初始化一次，然后会一直运行监视，随Web应用的停止而销毁

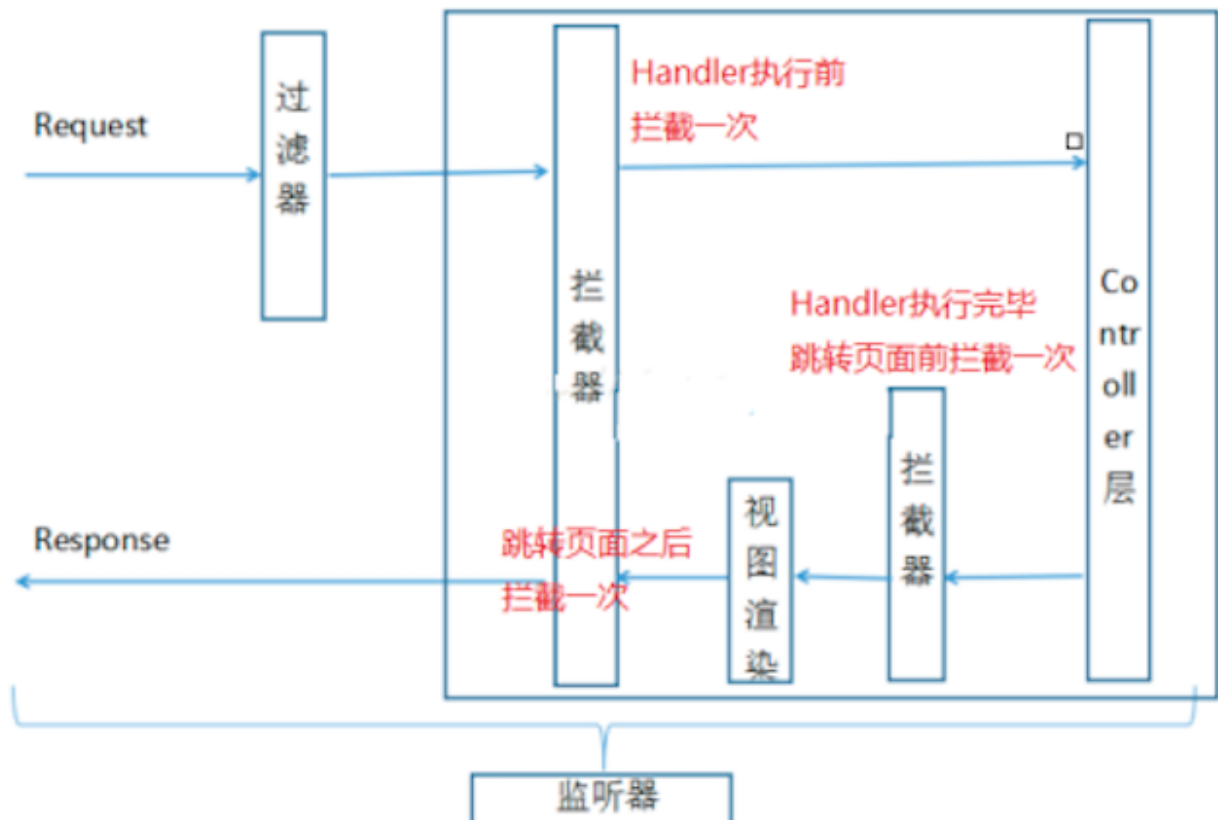
作用一：做一些初始化工作，web应用中spring容器启动ContextLoaderListener

作用二：监听web中的特定事件，比如HttpSession,ServletRequest的创建和销毁；变量的创建、销毁和修改等。可以在某些动作前后增加处理，实现监控，比如统计在线人数，利用HttpSessionLisener等。

- 拦截器（Interceptor）：是SpringMVC、Struts等表现层框架自己的，不会拦截jsp/html/css/image的访问等，只会拦截访问的控制器方法（Handler）。

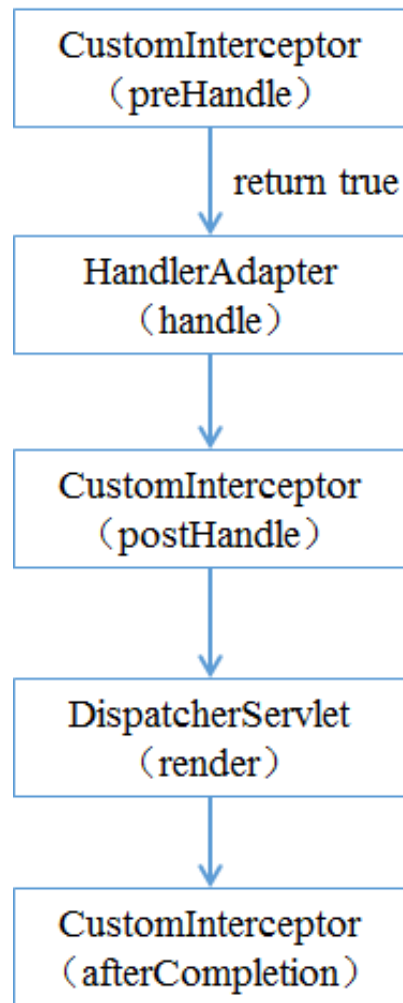
从配置的角度也能够总结发现：serlvet、filter、listener是配置在web.xml中的，而interceptor是配置在表现层框架自己的配置文件中的

- 在Handler业务逻辑执行之前拦截一次
- 在Handler逻辑执行完毕但未跳转页面之前拦截一次
- 在跳转页面之后拦截一次



1.2 拦截器的执行流程

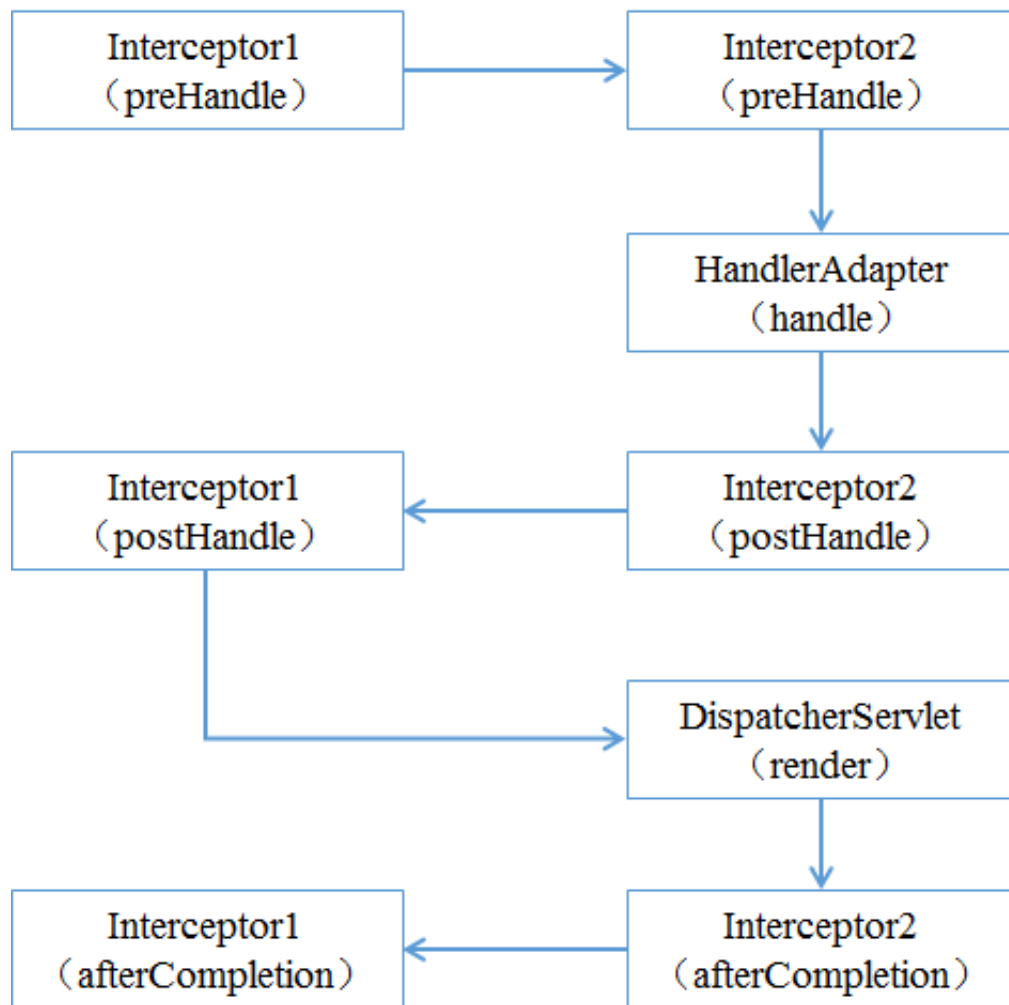
在运行程序时，拦截器的执行是有一定顺序的，该顺序与配置文件中所定义的拦截器的顺序相关。单个拦截器，在程序中的执行流程如下图所示：



- 1) 程序先执行preHandle()方法，如果该方法的返回值为true，则程序会继续向下执行处理器中的方法，否则将不再向下执行。
- 2) 在业务处理器（即控制器Controller类）处理完请求后，会执行postHandle()方法，然后会通过DispatcherServlet向客户端返回响应。
- 3) 在DispatcherServlet处理完请求后，才会执行afterCompletion()方法。

1.3 多个拦截器的执行流程

多个拦截器（假设有两个拦截器Interceptor1和Interceptor2，并且在配置文件中，Interceptor1拦截器配置在前），在程序中的执行流程如下图所示：



从图可以看出，当有多个拦截器同时工作时，它们的preHandle()方法会按照配置文件中拦截器的配置顺序执行，而它们的postHandle()方法和afterCompletion()方法则会按照配置顺序的反序执行。

示例代码

自定义SpringMVC拦截器

```

package com.lagou.edu.interceptor;

import org.springframework.web.servlet.HandlerInterceptor;
import org.springframework.web.servlet.ModelAndView;

import javax.servlet.http.HttpServletRequest;
import javax.servlet.http.HttpServletResponse;

/**
 * 自定义springmvc拦截器
 */
public class MyInterceptor01 implements HandlerInterceptor {

    /**
     * 会在handler方法业务逻辑执行之前执行
     */
}

```

```

    * 往往在这里完成权限校验工作
    * @param request
    * @param response
    * @param handler
    * @return 返回值boolean代表是否放行, true代表放行, false代表中止
    * @throws Exception
    */
    @Override
    public boolean preHandle(HttpServletRequest request, HttpServletResponse
response, Object handler) throws Exception {
        System.out.println("MyInterceptor01 preHandle.....");
        return true;
    }

    /**
     * 会在handler方法业务逻辑执行之后尚未跳转页面时执行
     * @param request
     * @param response
     * @param handler
     * @param modelAndView 封装了视图和数据, 此时尚未跳转页面呢, 你可以在这里针对返回的
数据和视图信息进行修改
     * @throws Exception
     */
    @Override
    public void postHandle(HttpServletRequest request, HttpServletResponse
response, Object handler, ModelAndView modelAndView) throws Exception {
        System.out.println("MyInterceptor01 postHandle.....");
    }

    /**
     * 页面已经跳转渲染完毕之后执行
     * @param request
     * @param response
     * @param handler
     * @param ex 可以在这里捕获异常
     * @throws Exception
     */
    @Override
    public void afterCompletion(HttpServletRequest request,
HttpServletResponse response, Object handler, Exception ex) throws Exception {
        System.out.println("MyInterceptor01 afterCompletion.....");
    }
}

```

注册SpringMVC拦截器

```
<mvc:interceptors>
```

```

<!--拦截所有handler-->
<!--<bean class="com.lagou.edu.interceptor.MyInterceptor01"/>-->

<mvc:interceptor>
    <!--配置当前拦截器的url拦截规则，**代表当前目录下及其子目录下的所有url-->
    <mvc:mapping path="/**"/>
    <!--exclude-mapping可以在mapping的基础上排除一些url拦截-->
    <!--<mvc:exclude-mapping path="/demo/**"/>-->
    <bean class="com.lagou.edu.interceptor.MyInterceptor01"/>
</mvc:interceptor>

<mvc:interceptor>
    <mvc:mapping path="/**"/>
    <bean class="com.lagou.edu.interceptor.MyInterceptor02"/>
</mvc:interceptor>

</mvc:interceptors>

```

第 2 节 处理multipart形式的的数据

文件上传

原生servlet处理上传的文件数据的，springmvc又是对servlet的封装

所需jar包

```

<!--文件上传所需jar坐标-->
<dependency>
    <groupId>commons-fileupload</groupId>
    <artifactId>commons-fileupload</artifactId>
    <version>1.3.1</version>
</dependency>

```

配置文件上传解析器

```

<!--配置文件上传解析器，id是固定的multipartResolver-->
<bean id="multipartResolver"
class="org.springframework.web.multipart.commons.CommonsMultipartResolver">
    <!--设置上传大小，单位字节-->
    <property name="maxUploadSize" value="1000000000"/>
</bean>

```

前端Form

```

<%--
1 method="post"
2 enctype="multipart/form-data"
3 type="file"
--%>
<form method="post" enctype="multipart/form-data" action="/demo/upload">
    <input type="file" name="uploadFile"/>
    <input type="submit" value="上传"/>
</form>

```

后台接收Handler

```

@RequestMapping("upload")
public String upload(MultipartFile uploadFile, HttpServletRequest request)
throws IOException {
    // 文件原名, 如xxx.jpg
    String originalFilename = uploadFile.getOriginalFilename();
    // 获取文件的扩展名, 如jpg
    String extendName =
originalFilename.substring(originalFilename.lastIndexOf(".") + 1,
originalFilename.length());
    String uuid = UUID.randomUUID().toString();
    // 新的文件名字
    String newName = uuid + "." + extendName;
    String realPath =
request.getSession().getServletContext().getRealPath("/uploads");
    // 解决文件夹存放文件数量限制, 按日期存放
    String datePath = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd").format(new Date());
    File floder = new File(realPath + "/" + datePath);
    if(!floder.exists()) {
        floder.mkdirs();
    }
    uploadFile.transferTo(new File(floder, newName));
    return "success";
}

```

第3节 在控制器中处理异常

```

package com.lagou.edu.controller;

import org.springframework.web.bind.annotation.ControllerAdvice;
import org.springframework.web.bind.annotation.ExceptionHandler;
import org.springframework.web.servlet.ModelAndView;

import javax.servlet.http.HttpServletResponse;
import java.io.IOException;

```

```
// 可以让我们优雅的捕获所有Controller对象handler方法抛出的异常
@ControllerAdvice
public class GlobalExceptionHandler {

    @ExceptionHandler(ArithmeticException.class)
    public ModelAndView handleException(ArithmeticException exception,
    HttpServletResponse response) {
        ModelAndView modelAndView = new ModelAndView();
        modelAndView.addObject("msg", exception.getMessage());
        modelAndView.setViewName("error");
        return modelAndView;
    }
}
```

第 4 节 基于Flash属性的跨重定向请求数据传递

重定向时请求参数会丢失，我们往往需要重新携带请求参数，我们可以进行手动参数拼接如下：

```
return "redirect:handle01?name=" + name;
```

但是上述拼接参数的方法属于get请求，携带参数长度有限制，参数安全性也不高，此时，我们可以使用SpringMVC提供的flash属性机制，向上下文中添加flash属性，框架会在session中记录该属性值，当跳转到页面之后框架会自动删除flash属性，不需要我们手动删除，通过这种方式进行重定向参数传递，参数长度和安全性都得到了保障，如下：

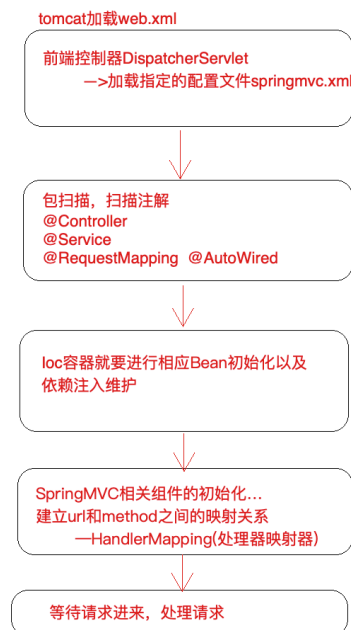
```
/**
 * SpringMVC 重定向时参数传递的问题
 * 转发：A 找 B 借钱400，B没有钱但是悄悄的找到C借了400块钱给A
 *      url不会变,参数也不会丢失,一个请求
 * 重定向：A 找 B 借钱400，B 说我没有钱，你找别人借去，那么A 又带着400块的借钱需求找到
C
 *      url会变,参数会丢失需要重新携带参数,两个请求
 */

@RequestMapping("/handleRedirect")
public String handleRedirect(String name, RedirectAttributes
redirectAttributes) {

    //return "redirect:handle01?name=" + name; // 拼接参数安全性、参数长度都有
局限
    // addFlashAttribute方法设置了一个flash类型属性，该属性会被暂存到session中，在
跳转到页面之后该属性销毁
    redirectAttributes.addFlashAttribute("name", name);
    return "redirect:handle01";
}
```

第三部分 手写 MVC 框架

- 回顾SpringMVC执行的大致原理，后续根据这个模仿手写自己的mvc框架



- 手写MVC框架之注解开发
 - LagouController

```
package com.lagou.edu.mvcframework.annotations;

import java.lang.annotation.*;

@Documented
@Target(ElementType.TYPE)
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
public @interface LagouController {
    String value() default "";
}
```

- LagouService


```

package com.lagou.edu.mvcframework.annotations;

import java.lang.annotation.*;

@Documented
@Target(ElementType.TYPE)
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
public @interface LagouService {
    String value() default "";
}

```

- LagouAutowired

```

package com.lagou.edu.mvcframework.annotations;

import java.lang.annotation.*;

@Documented
@Target(ElementType.FIELD)
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
public @interface LagouAutowired {
    String value() default "";
}

```

- LagouRequestMapping

```

package com.lagou.edu.mvcframework.annotations;

import java.lang.annotation.*;

@Documented
@Target({ElementType.TYPE, ElementType.METHOD})
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
public @interface LagouRequestMapping {
    String value() default "";
}

```

- LgDispatcherServlet

```

package com.lagou.edu.mvcframework.servlet;

import com.lagou.demo.service.IDemoService;
import com.lagou.edu.mvcframework.annotations.LagouAutowired;
import com.lagou.edu.mvcframework.annotations.LagouController;

```

```

import com.lagou.edu.mvcframework.annotations.LagouRequestMapping;
import com.lagou.edu.mvcframework.annotations.LagouService;
import com.lagou.edu.mvcframework.pojo.Handler;
import org.apache.commons.lang3.StringUtils;

import javax.servlet.ServletConfig;
import javax.servlet.ServletException;
import javax.servlet.http.HttpServlet;
import javax.servlet.http.HttpServletRequest;
import javax.servlet.http.HttpServletResponse;
import java.io.File;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStream;
import java.lang.reflect.Field;
import java.lang.reflect.InvocationTargetException;
import java.lang.reflect.Method;
import java.lang.reflect.Parameter;
import java.util.*;
import java.util.regex.Matcher;
import java.util.regex.Pattern;

public class LgDispatcherServlet extends HttpServlet {

    private Properties properties = new Properties();

    private List<String> classNames = new ArrayList<>(); // 缓存扫描到的类的全限定类名

    // ioc容器
    private Map<String, Object> ioc = new HashMap<String, Object>();

    // handlerMapping
    //private Map<String, Method> handlerMapping = new HashMap<>(); // 存储url和Method之间的映射关系
    private List<Handler> handlerMapping = new ArrayList<>();

    @Override
    public void init(ServletConfig config) throws ServletException {
        // 1 加载配置文件 springmvc.properties
        String contextConfigLocation =
config.getInitParameter("contextConfigLocation");
        doLoadConfig(contextConfigLocation);

        // 2 扫描相关的类, 扫描注解
        doScan(properties.getProperty("scanPackage"));
    }

```

```

// 3 初始化bean对象 (实现ioc容器, 基于注解)
doInstance();

// 4 实现依赖注入
doAutoWired();

// 5 构造一个HandlerMapping处理器映射器, 将配置好的url和方法建立映射关系
initHandlerMapping();

System.out.println("lagou mvc 初始化完成....");

// 等待请求进入, 处理请求
}

/*
构造一个HandlerMapping处理器映射器
最关键的环节
目的: 将url和方法建立关联
*/
private void initHandlerMapping() {
    if(ioc.isEmpty()) {return;}

    for(Map.Entry<String,Object> entry: ioc.entrySet()) {
        // 获取ioc中当前遍历的对象的class类型
        Class<?> aClass = entry.getValue().getClass();

        if(!aClass.isAnnotationPresent(LagouController.class))
        {continue;}

        String baseUrl = "";
        if(aClass.isAnnotationPresent(LagouRequestMapping.class)) {
            LagouRequestMapping annotation =
aClass.getAnnotation(LagouRequestMapping.class);
            baseUrl = annotation.value(); // 等同于/demo
        }

        // 获取方法
        Method[] methods = aClass.getMethods();
        for (int i = 0; i < methods.length; i++) {
            Method method = methods[i];

            // 方法没有标识LagouRequestMapping, 就不处理
            if(!method.isAnnotationPresent(LagouRequestMapping.class))
            {continue;}

            // 如果标识, 就处理

```

```

        LagouRequestMapping annotation =
method.getAnnotation(LagouRequestMapping.class);
        String methodUrl = annotation.value(); // /query
        String url = baseUrl + methodUrl; // 计算出来的url
/demo/query

        // 把method所有信息及url封装为一个Handler
        Handler handler = new Handler(entry.getValue(),method,
Pattern.compile(url));

        // 计算方法的参数位置信息 // query(HttpServletRequest
request, HttpServletResponse response,String name)
        Parameter[] parameters = method.getParameters();
        for (int j = 0; j < parameters.length; j++) {
            Parameter parameter = parameters[j];

            if(parameter.getType() == HttpServletRequest.class ||
parameter.getType() == HttpServletResponse.class) {
                // 如果是request和response对象, 那么参数名称写
HttpServletRequest和HttpServletResponse

                handler.getParamIndexMapping().put(parameter.getType().getSimpleName(),j)
;
            }else{

                handler.getParamIndexMapping().put(parameter.getName(),j); // <name,2>
            }

        }

        // 建立url和method之间的映射关系 (map缓存起来)
        handlerMapping.add(handler);

    }

}

// 实现依赖注入
private void doAutoWired() {
    if(ioc.isEmpty()) {return;}

    // 有对象, 再进行依赖注入处理

```

```

        // 遍历ioc中所有对象，查看对象中的字段，是否有@LagouAutowired注解，如果有需
        要维护依赖注入关系
        for (Map.Entry<String, Object> entry: ioc.entrySet()) {
            // 获取bean对象中的字段信息
            Field[] declaredFields =
entry.getValue().getClass().getDeclaredFields();
            // 遍历判断处理
            for (int i = 0; i < declaredFields.length; i++) {
                Field declaredField = declaredFields[i]; //
@LagouAutowired private IDemoService demoService;

                if (!declaredField.isAnnotationPresent(LagouAutowired.class)) {
                    continue;
                }

                // 有该注解
                LagouAutowired annotation =
declaredField.getAnnotation(LagouAutowired.class);
                String beanName = annotation.value(); // 需要注入的bean的id
                if ("".equals(beanName.trim())) {
                    // 没有配置具体的bean id, 那就需要根据当前字段类型注入（接口注
                    入） IDemoService
                    beanName = declaredField.getType().getName();
                }

                // 开启赋值
                declaredField.setAccessible(true);

                try {
                    declaredField.set(entry.getValue(), ioc.get(beanName));
                } catch (IllegalAccessException e) {
                    e.printStackTrace();
                }
            }
        }

    }

    // ioc容器
    // 基于classNames缓存的类的全限定类名，以及反射技术，完成对象创建和管理
    private void doInstance() {

```

```

        if(classNames.size() == 0) return;

        try{

            for (int i = 0; i < classNames.size(); i++) {
                String className = classNames.get(i); //
com.lagou.demo.controller.DemoController

                // 反射
                Class<?> aClass = Class.forName(className);
                // 区分controller, 区分service'
                if(aClass.isAnnotationPresent(LagouController.class)) {
                    // controller的id此处不做过多处理, 不取value了, 就拿类的首字
母小写作为id, 保存到ioc中
                    String simpleName = aClass.getSimpleName();//
DemoController

                    String lowerFirstSimpleName = lowerFirst(simpleName);
// demoController

                    Object o = aClass.newInstance();
                    ioc.put(lowerFirstSimpleName,o);
                }else if(aClass.isAnnotationPresent(LagouService.class)) {
                    LagouService annotation =
aClass.getAnnotation(LagouService.class);
                    //获取注解value值
                    String beanName = annotation.value();

                    // 如果指定了id, 就以指定的为准
                    if(!"".equals(beanName.trim())) {
                        ioc.put(beanName,aClass.newInstance());
                    }else{
                        // 如果没有指定, 就以类名首字母小写
                        beanName = lowerFirst(aClass.getSimpleName());
                        ioc.put(beanName,aClass.newInstance());
                    }

                    // service层往往是有接口的, 面向接口开发, 此时再以接口名为id,
放入一份对象到ioc中, 便于后期根据接口类型注入
                    Class<?>[] interfaces = aClass.getInterfaces();
                    for (int j = 0; j < interfaces.length; j++) {
                        Class<?> anInterface = interfaces[j];
                        // 以接口的全限定类名作为id放入

                        ioc.put(anInterface.getName(),aClass.newInstance());
                    }
                }else{
                    continue;
                }
            }
        }
    }

```

```

        }
    }catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
    }
}

// 首字母小写方法
public String lowerFirst(String str) {
    char[] chars = str.toCharArray();
    if('A' <= chars[0] && chars[0] <= 'Z') {
        chars[0] += 32;
    }
    return String.valueOf(chars);
}

// 扫描类
// scanPackage: com.lagou.demo package----> 磁盘上的文件夹 (File)
com.lagou.demo
private void doScan(String scanPackage) {
    String scanPackagePath =
Thread.currentThread().getContextClassLoader().getResource("").getPath() +
scanPackage.replaceAll("\\\\.", "/");
    File pack = new File(scanPackagePath);

    File[] files = pack.listFiles();

    for(File file: files) {
        if(file.isDirectory()) { // 子package
            // 递归
            doScan(scanPackage + "." + file.getName()); //
com.lagou.demo.controller
        }else if(file.getName().endsWith(".class")) {
            String className = scanPackage + "." +
file.getName().replaceAll(".class", "");
            classNames.add(className);
        }
    }
}
}

```

```

    }

    // 加载配置文件
    private void doLoadConfig(String contextConfigLocation) {

        InputStream resourceAsStream =
this.getClass().getClassLoader().getResourceAsStream(contextConfigLocation
);

        try {
            properties.load(resourceAsStream);
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }

    }

    @Override
    protected void doGet(HttpServletRequest req, HttpServletResponse resp)
throws ServletException, IOException {
        doPost(req, resp);
    }

    @Override
    protected void doPost(HttpServletRequest req, HttpServletResponse
resp) throws ServletException, IOException {
        // 处理请求: 根据url, 找到对应的Method方法, 进行调用
        // 获取uri
//        String requestURI = req.getRequestURI();
//        Method method = handlerMapping.get(requestURI); // 获取到一个反射的
//        方法
        // 反射调用, 需要传入对象, 需要传入参数, 此处无法完成调用, 没有把对象缓存起来,
//        也没有参数!!! 改造initHandlerMapping();
//        method.invoke() //

        // 根据uri获取到能够处理当前请求的hanlder (从handlermapping中 (list) )
        Handler handler = getHandler(req);

        if(handler == null) {
            resp.getWriter().write("404 not found");
            return;
        }

        // 参数绑定

```



```

// 获取所有参数类型数组，这个数组的长度就是我们最后要传入的args数组的长度
Class<?>[] parameterTypes =
handler.getMethod().getParameterTypes();

// 根据上述数组长度创建一个新的数组（参数数组，是要传入反射调用的）
Object[] paraValues = new Object[parameterTypes.length];

// 以下就是为了向参数数组中塞值，而且还得保证参数的顺序和方法中形参顺序一致

Map<String, String[]> parameterMap = req.getParameterMap();

// 遍历request中所有参数 （填充除了request, response之外的参数）
for(Map.Entry<String,String[]> param: parameterMap.entrySet()) {
    // name=1&name=2    name [1,2]
    String value = StringUtils.join(param.getValue(), ","); // 如
同 1,2

    // 如果参数和方法中的参数匹配上了，填充数据

    if(!handler.getParamIndexMapping().containsKey(param.getKey()))
    {continue;}

    // 方法形参确实有该参数，找到它的索引位置，对应的把参数值放入paraValues
    Integer index =
handler.getParamIndexMapping().get(param.getKey()); //name在第 2 个位置

    paraValues[index] = value; // 把前台传递过来的参数值填充到对应的位置
去

}

int requestIndex =
handler.getParamIndexMapping().get(HttpServletRequest.class.getSimpleName(
)); // 0
paraValues[requestIndex] = req;

int responseIndex =
handler.getParamIndexMapping().get(HttpServletResponse.class.getSimpleName(
)); // 1
paraValues[responseIndex] = resp;

// 最终调用handler的method属性
try {

```

```

        handler.getMethod().invoke(handler.getController(), paraValues);
    } catch (IllegalAccessException e) {
        e.printStackTrace();
    } catch (InvocationTargetException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}

private Handler getHandler(HttpServletRequest req) {
    if(handlerMapping.isEmpty()){return null;}

    String url = req.getRequestURI();

    for(Handler handler: handlerMapping) {
        Matcher matcher = handler.getPattern().matcher(url);
        if(!matcher.matches()){continue;}
        return handler;
    }

    return null;
}
}

```

- Pojo类Handler

```

package com.lagou.edu.mvcframework.pojo;

import javax.sound.midi.MetaEventListener;
import java.lang.reflect.Method;
import java.util.HashMap;
import java.util.Map;
import java.util.regex.Pattern;

/**
 * 封装handler方法相关的信息
 */
public class Handler {

    private Object controller; // method.invoke(obj,)

    private Method method;

```

```

private Pattern pattern; // spring中url是支持正则的

private Map<String,Integer> paramIndexMapping; // 参数顺序,是为了进行参数
绑定, key是参数名, value代表是第几个参数 <name,2>

public Handler(Object controller, Method method, Pattern pattern) {
    this.controller = controller;
    this.method = method;
    this.pattern = pattern;
    this.paramIndexMapping = new HashMap<>();
}

public Object getController() {
    return controller;
}

public void setController(Object controller) {
    this.controller = controller;
}

public Method getMethod() {
    return method;
}

public void setMethod(Method method) {
    this.method = method;
}

public Pattern getPattern() {
    return pattern;
}

public void setPattern(Pattern pattern) {
    this.pattern = pattern;
}

public Map<String, Integer> getParamIndexMapping() {
    return paramIndexMapping;
}

public void setParamIndexMapping(Map<String, Integer>
paramIndexMapping) {
    this.paramIndexMapping = paramIndexMapping;
}
}

```

- web.xml配置

```
<!DOCTYPE web-app PUBLIC
"-//Sun Microsystems, Inc.//DTD Web Application 2.3//EN"
"http://java.sun.com/dtd/web-app_2_3.dtd" >

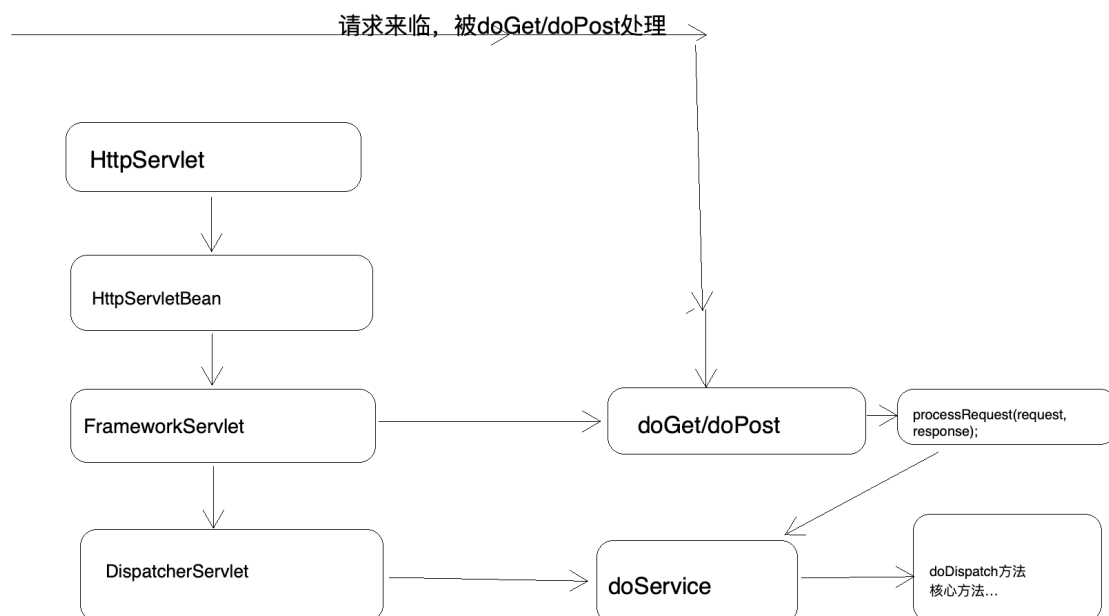
<web-app>
  <display-name>Archetype Created Web Application</display-name>

  <servlet>
    <servlet-name>lgoumvc</servlet-name>
    <servlet-
class>com.lagou.edu.mvcframework.servlet.LgDispatcherServlet</servlet-
class>
    <init-param>
      <param-name>contextConfigLocation</param-name>
      <param-value>springmvc.properties</param-value>
    </init-param>
  </servlet>

  <servlet-mapping>
    <servlet-name>lgoumvc</servlet-name>
    <url-pattern>/*</url-pattern>
  </servlet-mapping>
</web-app>
```

第四部分 Spring MVC 源码深度剖析

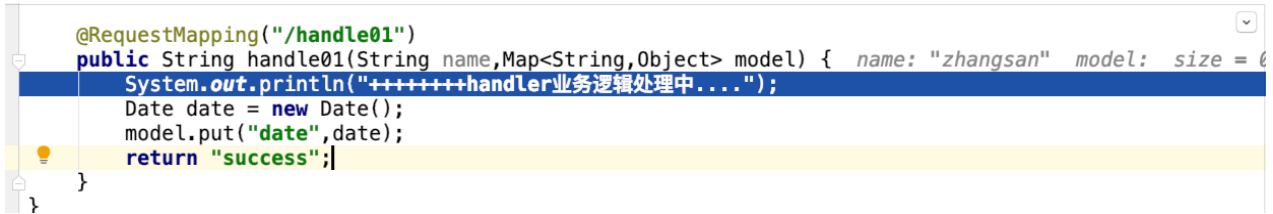
第 1 节 前端控制器 DispatcherServlet 继承结构



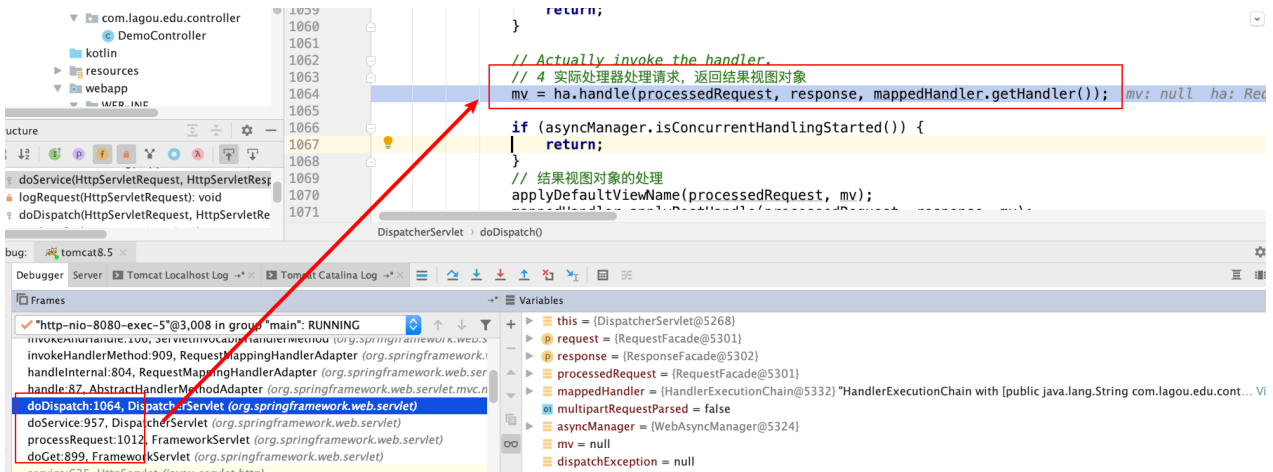
第 2 节 重要时机点分析

1) Handler方法的执行时机

打断点

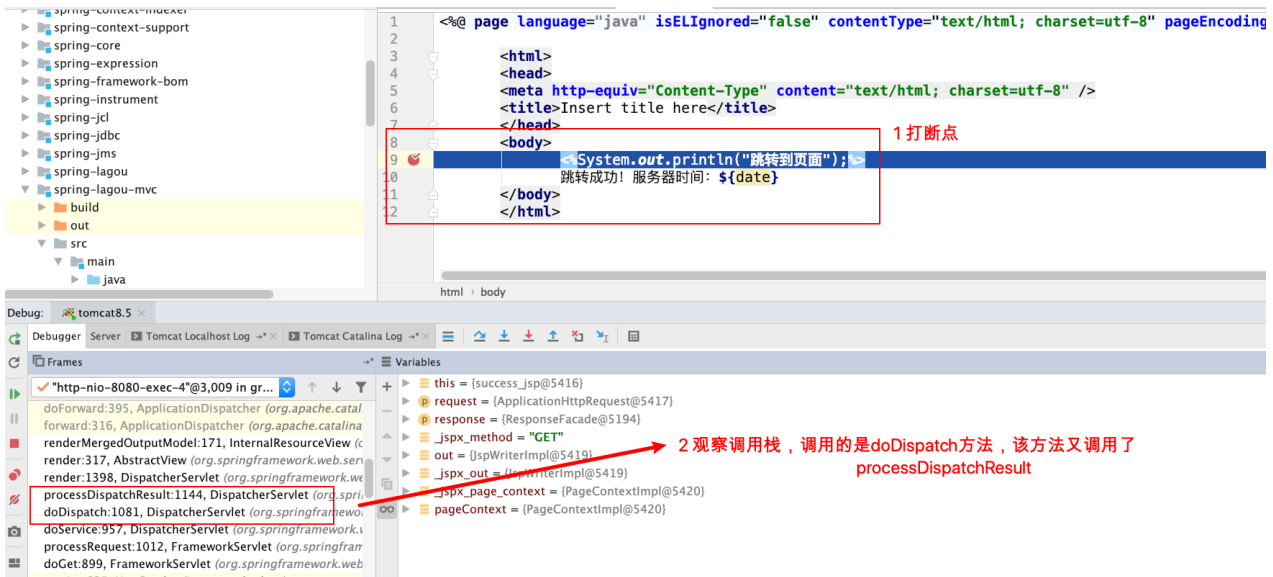


观察调用栈



doDispatch方法中的1064行代码完成handler方法的调用

2) 页面渲染时机（打断点并观察调用栈）



- SpringMVC处理请求的流程即为

org.springframework.web.servlet.DispatcherServlet#doDispatch方法的执行过程，其中步骤2、3、4、5是核心步骤

- 1) 调用getHandler()获取到能够处理当前请求的执行链 HandlerExecutionChain（Handler+拦截器）

但是如何去getHandler的? 后面进行分析

2) 调用getHandlerAdapter(); 获取能够执行1) 中Handler的适配器

但是如何去getHandlerAdapter的? 后面进行分析

3) 适配器调用Handler执行ha.handle (总会返回一个ModelAndView对象)

4) 调用processDispatchResult()方法完成视图渲染跳转

```
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 {
            // 1 检查是否是文件上传的请求
            processedRequest = checkMultipart(request);
            multipartRequestParsed = (processedRequest != request);

            // Determine handler for the current request.
            /*
                2 取得处理当前请求的Controller, 这里也称为Handler, 即处理器
                这里并不是直接返回 Controller, 而是返回 HandlerExecutionChain 请求处
                理链对象
                该对象封装了Handler和Inteceptor
            */
            mappedHandler = getHandler(processedRequest);
            if (mappedHandler == null) {
                // 如果 handler 为空, 则返回404
                noHandlerFound(processedRequest, response);
                return;
            }

            // Determine handler adapter for the current request.
            // 3 获取处理请求的处理器适配器 HandlerAdapter
            HandlerAdapter ha = getHandlerAdapter(mappedHandler.getHandler());

            // Process last-modified header, if supported by the handler.
            // 处理 last-modified 请求头
            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;
        }

        if (!mappedHandler.applyPreHandle(processedRequest, response)) {
            return;
        }

        // Actually invoke the handler.
        // 4 实际处理器处理请求，返回结果视图对象
        mv = ha.handle(processedRequest, response,
mappedHandler.getHandler());

        if (asyncManager.isConcurrentHandlingStarted()) {
            return;
        }
        // 结果视图对象的处理
        applyDefaultViewName(processedRequest, mv);
        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);
    }
    // 5 跳转页面，渲染视图
    processDispatchResult(processedRequest, response, mappedHandler, mv,
dispatchException);
}
    catch (Exception ex) {
        //最终会调用HandlerInterceptor的afterCompletion 方法
        triggerAfterCompletion(processedRequest, response, mappedHandler,
ex);
    }
    catch (Throwable err) {
        //最终会调用HandlerInterceptor的afterCompletion 方法
        triggerAfterCompletion(processedRequest, response, mappedHandler,
            new NestedServletException("Handler processing failed", err));
    }
}

```

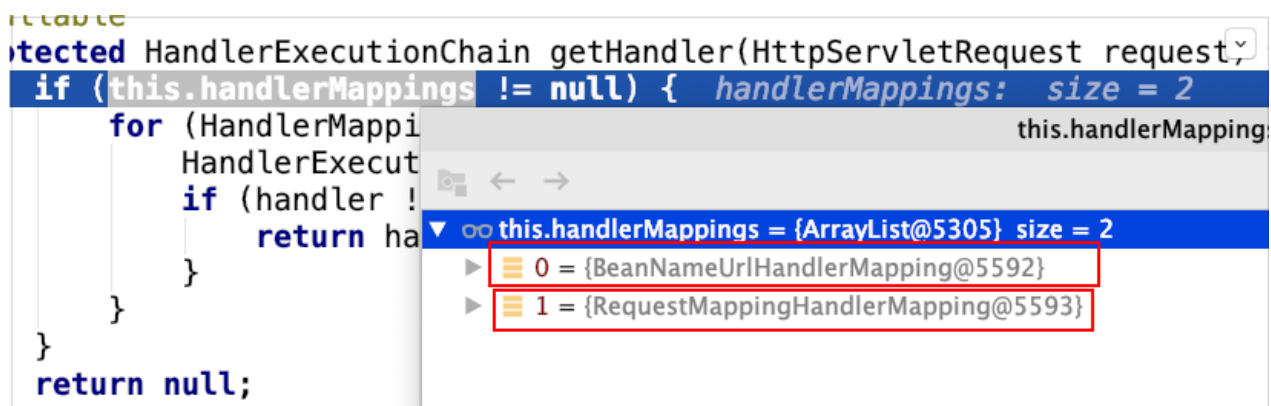
```

        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);
                }
            }
        }
    }
}

```

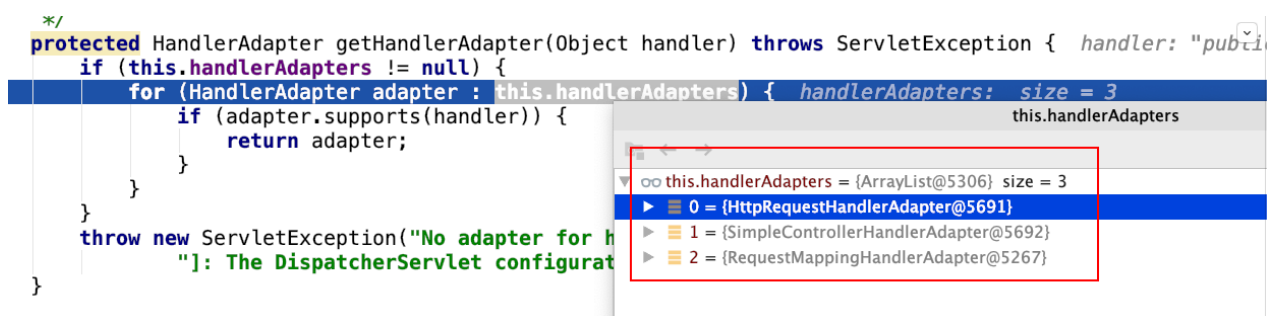
第 3 节 核心步骤getHandler方法剖析

遍历两个HandlerMapping，试图获取能够处理当前请求的执行链



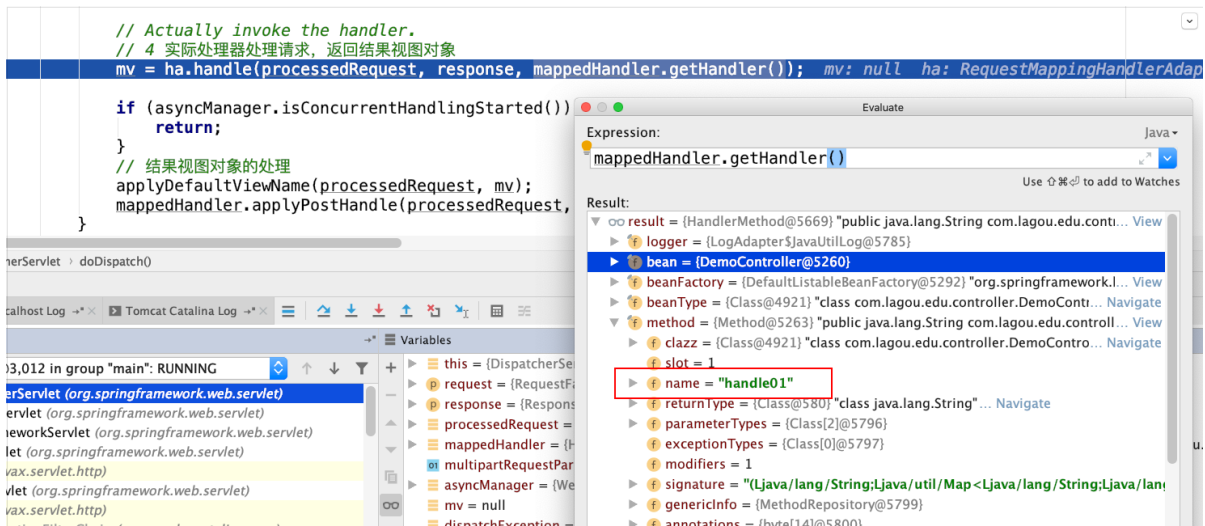
第 4 节 核心步骤getHandlerAdapter方法剖析

遍历各个HandlerAdapter，看哪个Adapter支持处理当前Handler

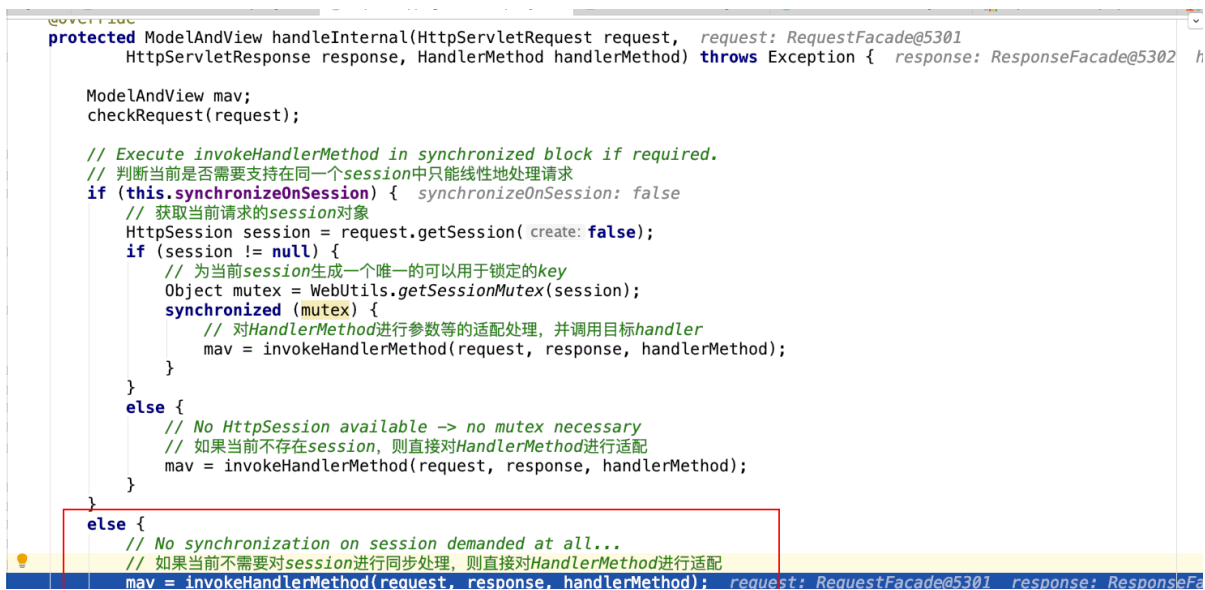


第 5 节 核心步骤ha.handle方法剖析

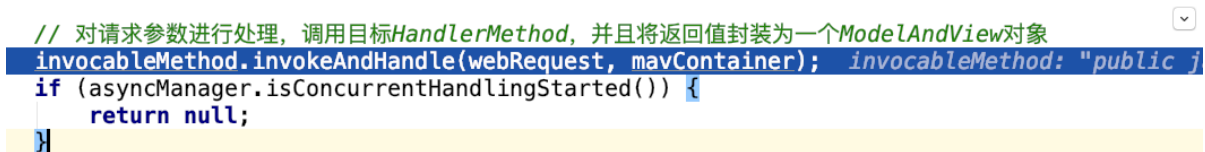
- 入口



- 断点从入口进入



-



-



-



第 6 节 核心步骤processDispatchResult方法剖析

- render方法完成渲染

```

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

        boolean errorView = false; errorView: false

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

        // Did the handler return a view to render?
        if (mv != null && !mv.wasCleared()) {
            render(mv, request, response); mv: "ModelAndView [view="success"; model={date=Tue Oct 08
            if (errorView) {
                WebUtils.clearErrorRequestAttributes(request);
            }
        }
    }

```

- 视图解析器解析出View视图对象

```

        Locale locale, HttpServletRequest request) throws Exception { locale: "zh_CN" request: RequestFa
    }

    if (this.viewResolvers != null) {
        for (ViewResolver viewResolver : this.viewResolvers) { vi
            View view = viewResolver.resolveViewName(viewName, loc
            if (view != null) {
                return view;
            }
        }
    }
    return null;
}

```

- 在解析出View视图对象的过程中会判断是否重定向、是否转发等，不同的情况封装的是不同的View实现

```

@Override
protected View createView(String viewName, Locale locale) throws Exception { viewName: "success" locale: "zh_CN"
    // If this resolver is not supposed to handle the given view,
    // return null to pass on to the next resolver in the chain.
    if (!canHandle(viewName, locale)) {
        return null;
    }

    // Check for special "redirect:" prefix.
    if (viewName.startsWith(REDIRECT_URL_PREFIX)) {
        String redirectUrl = viewName.substring(REDIRECT_URL_PREFIX.length());
        RedirectView view = new RedirectView(redirectUrl,
            isRedirectContextRelative(), isRedirectHttp10Compatible());
        String[] hosts = getRedirectHosts();
        if (hosts != null) {
            view.setHosts(hosts);
        }
        return applyLifecycleMethods(REDIRECT_URL_PREFIX, view);
    }

    // Check for special "forward:" prefix.
    if (viewName.startsWith(FORWARD_URL_PREFIX)) {
        String forwardUrl = viewName.substring(FORWARD_URL_PREFIX.length());
        InternalResourceView view = new InternalResourceView(forwardUrl);
        return applyLifecycleMethods(FORWARD_URL_PREFIX, view);
    }

    // Else fall back to superclass implementation: calling loadView.
    return super.createView(viewName, locale); viewName: "success" locale: "zh_CN"
}

```

- 解析出View视图对象的过程中，要将逻辑视图名解析为物理视图名

```

protected AbstractUrlBasedView buildView(String viewName) throws Exception {
    Class<?> viewClass = getViewClass();
    Assert.state(viewClass != null, "No view class");

    AbstractUrlBasedView view = (AbstractUrlBasedView) BeanUtils.instantiateClass(viewClass);
    // 逻辑视图名转换为物理视图名
    view.setUrl(getPrefix() + viewName + getSuffix());

    String contentType = getContentType();
    if (contentType != null) {
        view.setContentType(contentType);
    }

    view.setRequestContextAttribute(getRequestContextAttribute());
    view.setAttributesMap(getAttributesMap());

    Boolean exposePathVariables = getExposePathVariables();
    if (exposePathVariables != null) {
        view.setExposePathVariables(exposePathVariables);
    }
    Boolean exposeContextBeansAsAttributes = getExposeContextBeansAsAttributes();
    if (exposeContextBeansAsAttributes != null) {
        view.setExposeContextBeansAsAttributes(exposeContextBeansAsAttributes);
    }
    String[] exposedContextBeanNames = getExposedContextBeanNames();
    if (exposedContextBeanNames != null) {
        view.setExposedContextBeanNames(exposedContextBeanNames);
    }

    return view;
}

```

解析出物理视图名
(拼接前缀和后缀)

- 封装View视图对象之后，调用了view对象的render方法

```

// Delegate to the View object for rendering.
if (logger.isTraceEnabled()) {
    logger.trace("Rendering view [" + view + "] ");
}
try {
    if (mv.getStatus() != null) {
        response.setStatus(mv.getStatus().value());
    }
    view.render(mv.getModelInternal(), request, response); view: "org.springframework
}

```

- 渲染数据

```

@Override
public void render(@Nullable Map<String, ?> model, HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws Exception {
    if (logger.isDebugEnabled()) {
        logger.debug("View " + formatViewName() +
            ", model " + (model != null ? model : Collections.emptyMap()) +
            (this.staticAttributes.isEmpty() ? "" : ", static attributes " + this.staticAttributes));
    }

    Map<String, Object> mergedModel = createMergedOutputModel(model, request, response); mergedModel: size = 1
    prepareResponse(request, response);
    renderMergedOutputModel(mergedModel, getRequestToExpose(request), response); mergedModel: size = 1 request: RequestFacade@5269
}

```

- 把modelMap中的数据暴露到request域中，这也是为什么后台model.add之后在jsp中可以从请求域取出来的根本原因

```

@Override
protected void renderMergedOutputModel(
    Map<String, Object> model, HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)

    // Expose the model object as request attributes.
    exposeModelAsRequestAttributes(model, request); model: size = 1

    // Expose helpers as request attributes, if any.
    exposeHelpers(request); request: RequestFacade@5268

    // Determine the path for the request dispatcher.
    String dispatcherPath = prepareForRendering(request, response);

```

- 将数据设置到请求域中

!image-20200106150747033[/Users/yingdian/Library/Application Support/typora-user-images/image-20200106150747033.png]

```

protected void exposeModelAsRequestAttributes(Map<String, Object> model, model: size = 1
    HttpServletRequest request) throws Exception { request: RequestFacade@5268

    model.forEach((name, value) -> { model: size = 1
        if (value != null) {
            request.setAttribute(name, value);
        }
        else {
            request.removeAttribute(name);
        }
    });
}

```

第 7 节 SpringMVC九大组件初始化

- 1) 在DispatcherServlet中定义了九个属性，每一个属性都对应一种组件

```

/** MultipartResolver used by this servlet. */
// 多部件解析器
@Nullable
private MultipartResolver multipartResolver;

/** LocaleResolver used by this servlet. */
// 区域化 国际化解析器
@Nullable
private LocaleResolver localeResolver;

/** ThemeResolver used by this servlet. */
// 主题解析器
@Nullable
private ThemeResolver themeResolver;

/** List of HandlerMappings used by this servlet. */
// 处理器映射器组件
@Nullable
private List<HandlerMapping> handlerMappings;

/** List of HandlerAdapters used by this servlet. */
// 处理器适配器组件
@Nullable

```

```

private List<HandlerAdapter> handlerAdapters;

/** List of HandlerExceptionResolvers used by this servlet. */
// 异常解析器组件
@Nullable
private List<HandlerExceptionResolver> handlerExceptionResolvers;

/** RequestToViewNameTranslator used by this servlet. */
// 默认视图名转换器组件
@Nullable
private RequestToViewNameTranslator viewNameTranslator;

/** FlashMapManager used by this servlet. */
// flash属性管理组件
@Nullable
private FlashMapManager flashMapManager;

/** List of ViewResolvers used by this servlet. */
// 视图解析器
@Nullable
private List<ViewResolver> viewResolvers;

```

九大组件都是定义了接口，接口其实就是定义了该组件的规范，比如ViewResolver、HandlerAdapter等都是接口

2) 九大组件的初始化时机

- DispatcherServlet中的onRefresh(), 该方法中初始化了九大组件

```

@Override
protected void onRefresh(ApplicationContext context) {
    // 初始化策略
    initStrategies(context);
}

```

- initStrategies方法


```

protected void initStrategies(ApplicationContext context) {
    // 多文件上传的组件
    initMultipartResolver(context);
    // 初始化本地语言环境
    initLocaleResolver(context);
    // 初始化模板处理器
    initThemeResolver(context);
    // 初始化HandlerMapping
    initHandlerMappings(context);
    // 初始化参数适配器
    initHandlerAdapters(context);
    // 初始化异常拦截器
    initHandlerExceptionResolvers(context);
    // 初始化视图预处理器
    initRequestToViewNameTranslator(context);
    // 初始化视图转换器
    initViewResolvers(context);
    // 初始化 FlashMap 管理器
    initFlashMapManager(context);
}

```

- 观察其中的一个组件initHandlerMappings(context)

```

private void initHandlerMappings(ApplicationContext context) {
    this.handlerMappings = null;

    if (this.detectAllHandlerMappings) {
        // Find all HandlerMappings in the ApplicationContext, including ancestor contexts.
        // 按照HandlerMapping.class类型去ioc容器中找到所有的HandlerMapping
        Map<String, HandlerMapping> matchingBeans =
            BeanFactoryUtils.beansOfTypeIncludingAncestors(context, HandlerMapping.class, true, false);
        if (!matchingBeans.isEmpty()) {
            this.handlerMappings = new ArrayList<>(matchingBeans.values());
            // We keep HandlerMappings in sorted order.
            AnnotationAwareOrderComparator.sort(this.handlerMappings);
        }
    }
    else {
        try {
            // 否则在ioc中按照固定名称id (handlerMapping) 去找
            HandlerMapping hm = context.getBean(HANDLER_MAPPING_BEAN_NAME, HandlerMapping.class);
            this.handlerMappings = Collections.singletonList(hm);
        }
        catch (NoSuchBeanDefinitionException ex) {
            // Ignore, we'll add a default HandlerMapping later.
        }
    }

    // Ensure we have at least one HandlerMapping, by registering
    // a default HandlerMapping if no other mappings are found.
    if (this.handlerMappings == null) {
        // 最后还为空则按照默认策略生成
        // 按照默认方式实例化生成HandlerMapping
        this.handlerMappings = getDefaultStrategies(context, HandlerMapping.class);
        if (logger.isTraceEnabled()) {
            logger.trace("No HandlerMappings declared for servlet '" + getServletName() +
                "': using default strategies from DispatcherServlet.properties");
        }
    }
}

```

- 如果按照类型和按照固定id从ioc容器中找不到对应组件，则会按照默认策略进行注册初始化，默认策略在DispatcherServlet.properties文件中配置

```

@SuppressWarnings("unchecked")
protected <T> List<T> getDefaultStrategies(ApplicationContext context, Class<T> strategyInterface) {
    String key = strategyInterface.getName();
    String value = defaultStrategies.getProperty(key); --->>> DispatcherServlet.properties

    if (value != null) {
        String[] classNames = StringUtils.commaDelimitedListToStringArray(value);
        List<T> strategies = new ArrayList<>(classNames.length);
        for (String className : classNames) {
            try {
                Class<?> clazz = ClassUtils.forName(className, DispatcherServlet.class.getClassLoader());
                Object strategy = createDefaultStrategy(context, clazz);
                strategies.add((T) strategy);
            }
            catch (ClassNotFoundException ex) {
                throw new BeanInitializationException(
                    "Could not find DispatcherServlet's default strategy class [" + className +
                    "] for interface [" + key + "]", ex);
            }
            catch (LinkageError err) {
                throw new BeanInitializationException(
                    "Unresolvable class definition for DispatcherServlet's default strategy class [" +
                    className + "] for interface [" + key + "]", err);
            }
        }
        return strategies;
    }
    else {
        return new LinkedList<>();
    }
}

```

- DispatcherServlet.properties

```

# not meant to be customized by application developers.

org.springframework.web.servlet.LocaleResolver=org.springframework.web.servlet.i18n.AcceptHeaderLocaleResolver
org.springframework.web.servlet.ThemeResolver=org.springframework.web.servlet.theme.FixedThemeResolver
org.springframework.web.servlet.HandlerMapping=org.springframework.web.servlet.handler.BeanNameUrlHandlerMapping,\
org.springframework.web.servlet.mvc.method.annotation.RequestMappingHandlerMapping
org.springframework.web.servlet.HandlerAdapter=org.springframework.web.servlet.mvc.HttpRequestHandlerAdapter,\
org.springframework.web.servlet.mvc.SimpleControllerHandlerAdapter,\
org.springframework.web.servlet.mvc.method.annotation.RequestMappingHandlerAdapter
org.springframework.web.servlet.HandlerExceptionResolver=org.springframework.web.servlet.mvc.method.annotation.ExceptionHandlerExceptionResolver,\
org.springframework.web.servlet.mvc.annotation.ResponseStatusExceptionHandler,\
org.springframework.web.servlet.mvc.support.DefaultHandlerExceptionResolver
org.springframework.web.servlet.RequestToViewNameTranslator=org.springframework.web.servlet.view.DefaultRequestToViewNameTranslator
org.springframework.web.servlet.ViewResolver=org.springframework.web.servlet.view.InternalResourceViewResolver
org.springframework.web.servlet_FLASH_MAP_MANAGER=org.springframework.web.servlet.support.SessionFlashMapManager

```

- 注意：多部件解析器的初始化必须按照id注册对象（multipartResolver）

```

private void initMultipartResolver(ApplicationContext context) {
    try {
        this.multipartResolver = context.getBean(MULTIPART_RESOLVER_BEAN_NAME, MultipartResolver.class);
        if (logger.isTraceEnabled()) {
            logger.trace("Detected " + this.multipartResolver);
        }
        else if (logger.isDebugEnabled()) {
            logger.debug("Detected " + this.multipartResolver.getClass().getSimpleName());
        }
    }
    catch (NoSuchBeanDefinitionException ex) {
        // Default is no multipart resolver.
        this.multipartResolver = null;
        if (logger.isTraceEnabled()) {
            logger.trace("No MultipartResolver " + MULTIPART_RESOLVER_BEAN_NAME + " declared");
        }
    }
}

```

第五部分 SSM 整合

第 1 节 整合策略

SSM = Spring + SpringMVC + Mybatis = (Spring + Mybatis) + SpringMVC

先整合 Spring + Mybatis

然后再整合 SpringMVC

基于的需求：查询 Account 表的全部数据显示到页面

第 2 节 Mybatis整合Spring

- 整合目标
 - 数据库连接池以及事务管理都交给Spring容器来完成
 - SqlSessionFactory对象应该放到Spring容器中作为单例对象管理
 - Mapper动态代理对象交给Spring管理，我们从Spring容器中直接获得Mapper的代理对象
- 整合所需 Jar 分析
 - Junit测试jar (4.12版本)
 - Mybatis的jar (3.4.5)
 - Spring相关jar (spring-context、spring-test、spring-jdbc、spring-tx、spring-aop、aspectjweaver)
 - Mybatis/Spring整合包jar (mybatis-spring-xx.jar)
 - Mysql数据库驱动jar
 - Druid数据库连接池的jar
- 整合后的 Pom 坐标

```
<!--junit-->
<dependency>
  <groupId>junit</groupId>
  <artifactId>junit</artifactId>
  <version>4.12</version>
  <scope>test</scope>
</dependency>
<!--mybatis-->
<dependency>
  <groupId>org.mybatis</groupId>
  <artifactId>mybatis</artifactId>
  <version>3.4.5</version>
</dependency>
<!--spring相关-->
<dependency>
  <groupId>org.springframework</groupId>
  <artifactId>spring-context</artifactId>
  <version>5.1.12.RELEASE</version>
</dependency>
<dependency>
```



```

    <groupId>org.springframework</groupId>
    <artifactId>spring-test</artifactId>
    <version>5.1.12.RELEASE</version>
</dependency>
<dependency>
    <groupId>org.springframework</groupId>
    <artifactId>spring-jdbc</artifactId>
    <version>5.1.12.RELEASE</version>
</dependency>
<dependency>
    <groupId>org.springframework</groupId>
    <artifactId>spring-tx</artifactId>
    <version>5.1.12.RELEASE</version>
</dependency>
<dependency>
    <groupId>org.springframework</groupId>
    <artifactId>spring-aop</artifactId>
    <version>5.1.12.RELEASE</version>
</dependency>
<dependency>
    <groupId>org.aspectj</groupId>
    <artifactId>aspectjweaver</artifactId>
    <version>1.8.9</version>
</dependency>
<!--mybatis与spring的整合包-->
<dependency>
    <groupId>org.mybatis</groupId>
    <artifactId>mybatis-spring</artifactId>
    <version>2.0.3</version>
</dependency>
<!--数据库驱动jar-->
<dependency>
    <groupId>mysql</groupId>
    <artifactId>mysql-connector-java</artifactId>
    <version>5.1.46</version>
</dependency>
<!--druid连接池-->
<dependency>
    <groupId>com.alibaba</groupId>
    <artifactId>druid</artifactId>
    <version>1.1.21</version>
</dependency>

```

- jdbc.properties

```
jdbc.driver=com.mysql.jdbc.Driver
jdbc.url=jdbc:mysql://localhost:3306/bank
jdbc.username=root
jdbc.password=123456
```

- Spring 配置文件

applicationContext-dao.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
       xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="
http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
http://www.springframework.org/schema/context
http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd
http://www.springframework.org/schema/tx
http://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx.xsd"
">

    <!--包扫描-->
    <context:component-scan base-package="com.lagou.edu.mapper"/>

    <!--数据库连接池以及事务管理都交给Spring容器来完成-->

    <!--引入外部资源文件-->
    <context:property-placeholder
location="classpath:jdbc.properties"/>

    <!--第三方jar中的bean定义在xml中-->
    <bean id="dataSource"
class="com.alibaba.druid.pool.DruidDataSource">
        <property name="driverClassName" value="${jdbc.driver}"/>
        <property name="url" value="${jdbc.url}"/>
        <property name="username" value="${jdbc.username}"/>
        <property name="password" value="${jdbc.password}"/>
    </bean>

    <!--SqlSessionFactory对象应该放到Spring容器中作为单例对象管理

    原来mybatis中sqlSessionFactory的构建是需要素材的：SqlMapConfig.xml中的内
容
-->
```

```

    <bean id="sqlSessionFactory"
class="org.mybatis.spring.SqlSessionFactoryBean">
    <!--别名映射扫描-->
    <property name="typeAliasesPackage" value="com.lagou.edu.pojo"/>
    <!--数据源dataSource-->
    <property name="dataSource" ref="dataSource"/>
</bean>

    <!--Mapper动态代理对象交给Spring管理，我们从Spring容器中直接获得Mapper的代理对象-->
    <!--扫描mapper接口，生成代理对象，生成的代理对象会存储在ioc容器中-->
    <bean class="org.mybatis.spring.mapper.MapperScannerConfigurer">
    <!--mapper接口包路径配置-->
    <property name="basePackage" value="com.lagou.edu.mapper"/>
    <property name="sqlSessionFactoryBeanName"
value="sqlSessionFactory"/>
    </bean>

</beans>

```

applicationContext-service.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
xmlns:lgContext="http://www.springframework.org/schema/context"
xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="
http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
http://www.springframework.org/schema/context
http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd
http://www.springframework.org/schema/tx
http://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx.xsd
">

    <!--包扫描-->
    <lgContext:component-scan base-package="com.lagou.edu.service"/>

    <!--事务管理-->
    <bean id="transactionManager"
class="org.springframework.jdbc.datasource.DataSourceTransactionManager">
    <property name="dataSource" ref="dataSource"/>
</bean>

```

```

    <!--事务管理注解驱动-->
    <tx:annotation-driven transaction-manager="transactionManager"/>

</beans>

```

- AccountMapper接口

```

package com.lagou.edu.mapper;

import com.lagou.edu.pojo.Account;

import java.util.List;

public interface AccountMapper {

    // 定义dao层接口方法--> 查询account表所有数据
    List<Account> queryAccountList() throws Exception;

}

```

- AccountMapper.xml

```

<!DOCTYPE mapper PUBLIC "-//mybatis.org//DTD Mapper 3.0//EN"
"http://mybatis.org/dtd/mybatis-3-mapper.dtd">
<mapper namespace="com.lagou.edu.mapper.AccountMapper">

    <select id="queryAccountList" resultType="com.lagou.edu.pojo.Account">
        select * from account
    </select>

</mapper>

```

- 测试程序

```

import com.lagou.edu.pojo.Account;
import com.lagou.edu.service.AccountService;
import org.junit.Test;
import org.junit.runner.RunWith;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
import org.springframework.test.context.junit4.SpringJUnit4ClassRunner;

import java.util.List;

@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class)
@ContextConfiguration(locations = {"classpath*:application*.xml"})

```

```

public class MybatisSpringTest {

    // 希望测试ioc容器中的哪个对象你注入即可。
    @Autowired
    private AccountService accountService;

    @Test
    public void testMybatisSpring() throws Exception {
        List<Account> accounts = accountService.queryAccountList();
        for (int i = 0; i < accounts.size(); i++) {
            Account account = accounts.get(i);
            System.out.println(account);
        }
    }
}

```

第3节 整合SpringMVC

- 整合思路

把SpringMVC的入门案例整合进来即可（在已有工程基础之上开发一个SpringMVC入门案例）

- 引入pom坐标

```

<!--SpringMVC-->
<dependency>
    <groupId>org.springframework</groupId>
    <artifactId>spring-webmvc</artifactId>
    <version>5.1.12.RELEASE</version>
</dependency>
<!--jsp-api&servlet-api-->
<dependency>
    <groupId>javax.servlet</groupId>
    <artifactId>jsp-api</artifactId>
    <version>2.0</version>
    <scope>provided</scope>
</dependency>
<dependency>
    <groupId>javax.servlet</groupId>
    <artifactId>javax.servlet-api</artifactId>
    <version>3.1.0</version>
    <scope>provided</scope>
</dependency>
<!--页面使用jstl表达式-->
<dependency>
    <groupId>jstl</groupId>
    <artifactId>jstl</artifactId>
    <version>1.2</version>
</dependency>

```

```

<dependency>
  <groupId>taglibs</groupId>
  <artifactId>standard</artifactId>
  <version>1.1.2</version>
</dependency>
<!--json数据交互所需jar, start-->
<dependency>
  <groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
  <artifactId>jackson-core</artifactId>
  <version>2.9.0</version>
</dependency>
<dependency>
  <groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
  <artifactId>jackson-databind</artifactId>
  <version>2.9.0</version>
</dependency>
<dependency>
  <groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
  <artifactId>jackson-annotations</artifactId>
  <version>2.9.0</version>
</dependency>
<!--json数据交互所需jar, end-->

```

- 添加SpringMVC 入门案例

- springmvc.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
  xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
  xmlns:mvc="http://www.springframework.org/schema/mvc"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
    http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
    http://www.springframework.org/schema/context
    http://www.springframework.org/schema/context/spring-
context.xsd
    http://www.springframework.org/schema/mvc
    http://www.springframework.org/schema/mvc/spring-mvc.xsd"
  >

  <!--扫描controller-->
  <context:component-scan base-package="com.lagou.edu.controller"/>

  <mvc:annotation-driven/>

</beans>

```

- Controller类

```

package com.lagou.edu.controller;

import com.lagou.edu.pojo.Account;
import com.lagou.edu.service.AccountService;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.ResponseBody;

import java.util.List;

@Controller
@RequestMapping("/account")
public class AccountController {

    /**
     * Spring容器和SpringMVC容器是有层次的（父子容器）
     * Spring容器： service对象+dao对象
     * SpringMVC容器： controller对象, , , 可以引用到Spring容器中的对象
     */

    @Autowired
    private AccountService accountService;

    @RequestMapping("/queryAll")
    @ResponseBody
    public List<Account> queryAll() throws Exception {
        return accountService.queryAccountList();
    }

}

```

- o web.xml

```

<!DOCTYPE web-app PUBLIC
"-//Sun Microsystems, Inc.//DTD Web Application 2.3//EN"
"http://java.sun.com/dtd/web-app_2_3.dtd" >

<web-app>
    <display-name>Archetype Created Web Application</display-name>

    <context-param>
        <param-name>contextConfigLocation</param-name>
        <param-value>classpath*:applicationContext*.xml</param-value>

```

```

</context-param>
<!--spring框架启动-->
<listener>
    <listener-
class>org.springframework.web.context.ContextLoaderListener</listener-
class>
    </listener>

    <!--springmvc启动-->
    <servlet>
        <servlet-name>springmvc</servlet-name>
        <servlet-
class>org.springframework.web.servlet.DispatcherServlet</servlet-
class>
        <init-param>
            <param-name>contextConfigLocation</param-name>
            <param-value>classpath*:springmvc.xml</param-value>
        </init-param>
        <load-on-startup>1</load-on-startup>
    </servlet>

    <servlet-mapping>
        <servlet-name>springmvc</servlet-name>
        <url-pattern>/</url-pattern>
    </servlet-mapping>
</web-app>

```

第六部分 附录

附录一 乱码问题解决

- Post请求乱码，web.xml中加入过滤器

```

<!-- 解决post乱码问题 -->
<filter>
    <filter-name>encoding</filter-name>
    <filter-class>
        org.springframework.web.filter.CharacterEncodingFilter
    </filter-class>
    <!-- 设置编码参数是UTF8 -->
    <init-param>
        <param-name>encoding</param-name>
        <param-value>UTF-8</param-value>
    </init-param>
    <init-param>

```



```

        <param-name>forceEncoding</param-name>
        <param-value>true</param-value>
    </init-param>
</filter>
<filter-mapping>
    <filter-name>encoding</filter-name>
    <url-pattern>/*</url-pattern>
</filter-mapping>

```

- Get请求乱码（Get请求乱码需要修改tomcat下server.xml的配置）

```

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

```

附录二 玩转Spring MVC 必备设计模式

说明：本部分设计模式作为直播扩展内容的一部分

1) 策略模式

策略模式（Strategy），就是一个问题有多种解决方案，选择其中的一种使用，这种情况下我们使用策略模式来实现灵活地选择，也能够方便地增加新的解决方案。比如做数学题，一个问题的解法可能有多种；再比如商场的打折促销活动，打折方案也有很多种，有些商品是不参与折扣活动要按照原价销售，有些商品打8.5折，有些打6折，有些是返现5元等。

- 结构

策略（Strategy）

定义所有支持算法的公共接口。Context 使用这个接口来调用某 ConcreteStrategy 定义的算法。

策略实现（ConcreteStrategy）

实现了Strategy 接口的具体算法

上下文（Context）

维护一个 Strategy 对象的引用

用一个 ConcreteStrategy 对象来装配

可定义一个接口方法让 Strategy 访问它的数据

- 示例

假如现在有一个商场优惠活动，有的商品原价售卖，有的商品打8.5折，有的商品打6折，有的返现5元

```

package designpattern.strategy.old;

import java.text.MessageFormat;

public class BuyGoods {
    private String goods;
    private double price;

```

```

private double finalPrice;
private String desc;

public BuyGoods(String goods, double price) {
    this.goods = goods;
    this.price = price;
}

public double calculate(String discountType) {
    if ("discount85".equals(discountType)) {
        finalPrice = price * 0.85;
        desc = "该商品可享受8.5折优惠";
    } else if ("discount6".equals(discountType)) {
        finalPrice = price * 0.6;
        desc = "该商品可享受6折优惠";
    } else if ("return5".equals(discountType)) {
        finalPrice = price >= 5 ? price - 5 : 0;
        desc = "该商品可返现5元";
    } else {
        finalPrice = price;
        desc = "对不起, 该商品不参与优惠活动";
    }
    System.out.println(MessageFormat.format("您购买的商品为: {0}, 原价为: {1}, {2}, 最终售卖价格为: {3}", goods, price, desc, finalPrice));
    return finalPrice;
}
}

```

测试

```

package designpattern.strategy.old;

public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        BuyGoods buyGoods1 = new BuyGoods("Java编程思想", 99.00);
        buyGoods1.calculate("discount85");

        BuyGoods buyGoods2 = new BuyGoods("罗技鼠标", 66 );
        buyGoods2.calculate("discount6");

        BuyGoods buyGoods3 = new BuyGoods("苹果笔记本", 15000.00);
        buyGoods3.calculate("return5");

        BuyGoods buyGoods4 = new BuyGoods("佳能相机", 1900);
        buyGoods4.calculate(null);
    }
}

```

上述代码可以解决问题, 但是从代码设计的角度还是存在一些问题

- 增加或者修改打折方案时必须修改 BuyGoods 类源代码，违反了面向对象设计的 "开闭原则"，代码的灵活性和扩展性较差。
- 打折方案代码聚合在一起，如果其他项目需要重用某个打折方案的代码，只能复制粘贴对应代码，无法以类组件的方式进行重用，代码的复用性差。
- BuyGoods 类的 calculate() 方法随着优惠方案的增多会非常庞大，代码中会出现很多if分支，可维护性差。

此时，我们可以使用策略模式对 BuyGoods 类进行重构，将打折方案逻辑（算法）的定义和使用分离。

抽象策略类 AbstractDiscount，它是所有具体打折方案（算法）的父类，定义了一个 `discount` 抽象方法

```
package designpattern.strategy.now.discount;

public abstract class AbstractDiscount {
    public double getFinalPrice() {
        return finalPrice;
    }

    public void setFinalPrice(double finalPrice) {
        this.finalPrice = finalPrice;
    }

    public String getDesc() {
        return desc;
    }

    public void setDesc(String desc) {
        this.desc = desc;
    }

    protected double finalPrice;
    protected String desc;

    public IDiscount(String desc) {
        this.desc = desc;
    }

    public abstract double discount(double price);
}
```

四种具体策略类，继承自抽象策略类 AbstractDiscount，并在 `discount` 方法中实现具体的打折方案（算法）

```
package designpattern.strategy.now.discount.impl;

import designpattern.strategy.now.discount.AbstractDiscount;
```

```

public class Discount85 extends AbstractDiscount {
    public Discount85() {
        super("该商品可享受8.5折优惠");
    }

    @Override
    public double discount(double price) {
        finalPrice = price * 0.85;
        return finalPrice;
    }
}

package designpattern.strategy.now.discount.impl;

import designpattern.strategy.now.discount.AbstractDiscount;

public class Discount6 extends AbstractDiscount {
    public Discount6() {
        super("该商品可享受6折优惠");
    }

    @Override
    public double discount(double price) {
        finalPrice = price * 0.6;
        return finalPrice;
    }
}

package designpattern.strategy.now.discount.impl;

import designpattern.strategy.now.discount.AbstractDiscount;

public class Return5 extends AbstractDiscount {
    public Return5() {
        super("该商品可返现5元");
    }

    @Override
    public double discount(double price) {
        this.finalPrice = price >= 5 ? price - 5 : 0;
        return finalPrice;
    }
}

package designpattern.strategy.now.discount.impl;

```

```

import designpattern.strategy.now.discount.AbstractDiscount;

public class NoDiscount extends AbstractDiscount {
    public NoDiscount() {
        super("对不起, 该商品不参与优惠活动");
    }

    @Override
    public double discount(double price) {
        finalPrice = price;
        return finalPrice;
    }
}

```

类 BuyGoods, 维护了一个 AbstractDiscount 引用

```

package designpattern.strategy.now;

import designpattern.strategy.now.discount.AbstractDiscount;

import java.text.MessageFormat;

public class BuyGoods {
    private String goods;
    private double price;
    private AbstractDiscount abstractDiscount;

    public BuyGoods(String goods, double price, AbstractDiscount
abstractDiscount) {
        this.goods = goods;
        this.price = price;
        this.abstractDiscount = abstractDiscount;
    }

    public double calculate() {
        double finalPrice = abstractDiscount.discount(this.price);
        String desc = abstractDiscount.getDesc();
        System.out.println(MessageFormat.format("商品: {0}, 原价: {1}, {2}, 最
终价格为: {3}", goods, price, desc, finalPrice));
        return finalPrice;
    }
}

```

测试

```

package designpattern.strategy.now;

```

```
import designpattern.strategy.now.discount.impl.*;

public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        BuyGoods buyGoods1 = new BuyGoods("Java编程思想", 99.00, new
Discount85());
        buyGoods1.calculate();

        BuyGoods buyGoods2 = new BuyGoods("罗技鼠标", 66, new Discount6());
        buyGoods2.calculate();

        BuyGoods buyGoods3 = new BuyGoods("苹果笔记本", 15000.00, new
Return5());
        buyGoods3.calculate();

        BuyGoods buyGoods4 = new BuyGoods("佳能相机", 1900, new
NoDiscount());
        buyGoods4.calculate();
    }
}
```

重构后：

- 增加新的优惠方案时只需要继承抽象策略类即可，修改优惠方案时不需要修改BuyGoods类源码；
- 代码复用也变得简单，直接复用某一个具体策略类即可；
- BuyGoods类的calculate变得简洁，没有了原本的if分支；

2) 模板方法模式

- 模板方法模式是指定义一个算法的骨架，并允许子类为一个或者多个步骤提供实现。模板方法模式使得子类可以在不改变算法结构的情况下，重新定义算法的某些步骤，属于行为型设计模式。

采用模板方法模式的核心思路是处理某个流程的代码已经具备，但其中某些节点的代码暂时不能确定。此时可以使用模板方法。

- 示例

```
package com.lagou.edu;

/**
 * 面试大厂流程类
 */
public abstract class Interview {

    private final void register() {
        System.out.println("面试登记");
    }

    protected abstract void communicate();
}
```

```

        private final void notifyResult() {
            System.out.println("HR小姐姐通知面试结果");
        }
        protected final void process() {
            this.register();
            this.communicate();
            this.notifyResult();
        }
    }
}

```

Java岗位面试者

```

package com.lagou.edu;

/**
 * 面试人员1，它是来面试Java工程师的
 */
public class Interviewee1 extends Interview{
    public void communicate() {
        System.out.println("我是面试人员1，来面试Java工程师，我们聊的是Java相关内容");
    }
}

```

前端岗位面试者

```

package com.lagou.edu;

/**
 * 面试人员2，它是来面试前端工程师的
 */
public class Interviewee2 extends Interview{
    public void communicate() {
        System.out.println("我是面试人员2，来面试前端工程师，我们聊的是前端相关内容");
    }
}

```

客户端测试类

```

package com.lagou.edu;

```

```

public class InterviewTest {
    public static void main(String[] args) {
        // 面试Java工程师
        Interview interviewee1 = new Interviewee1();
        interviewee1.process();

        // 面试前端工程师
        Interview interviewee2 = new Interviewee2();
        interviewee2.process();
    }
}

```

打印结果

```

/Library/Java/JavaVirtualMachines/jdk-11.0.5.jdk/Contents/Home/bin/j
面试登记
我是面试人员1, 来面试Java工程师, 我们聊的是Java相关内容
HR小姐姐通知面试结果
面试登记
我是面试人员2, 来面试前端工程师, 我们聊的是前端相关内容
HR小姐姐通知面试结果

```

面试Java的流程

面试前端的流程

3) 适配器模式

使得原本由于接口不兼容而不能一起工作、不能统一管理的那些类可以一起工作、可以进行统一管理

- 解决接口不兼容而不能一起工作问题，看下面一个非常经典的案例

在中国，民用电都是220v交流电，但是手机锂电池用的都是5v直流电。因此，我们给手机充电时就需要使用电源适配器来进行转换。使用代码还原这个生活场景

创建AC220类，表示220v交流电

```

package com.lagou.edu;

import com.sun.org.apache.bcel.internal.generic.RETURN;

public class AC220 {
    public int outputAC220V() {
        int output = 220;
        System.out.println("输出交流电" + output + "v");
        return output;
    }
}

```

创建DC5接口，表示5V直流电：


```
package com.lagou.edu;

public interface DC5 {

    int outputDC5V();
}
```

创建电源适配器类 PowerAdapter

```
package com.lagou.edu;

public class PowerAdapter implements DC5 {

    private AC220 ac220;

    public PowerAdapter(AC220 ac220) {
        this.ac220 = ac220;
    }

    public int outputDC5V() {
        int adapterInput = ac220.outputAC220V();
        // 变压器...
        int adapterOutput = adapterInput/44;
        System.out.println("使用 PowerAdapter 输入AC:" + adapterInput + "V  
输出DC:" + adapterOutput + "V");
        return adapterOutput;
    }
}
```

客户端测试代码

```
package com.lagou.edu;

public class AdapterTest {

    public static void main(String[] args) {
        DC5 dc5 = new PowerAdapter(new AC220());
        dc5.outputDC5V();
    }
}
```

在上面的案例中，通过增加电源适配器类PowerAdapter实现了二者的兼容

- 解决不能统一管理的问题

SpringMVC中处理器适配器（HandlerAdapter）机制就是解决类统一管理问题非常经典的场景

其中 HandlerAdapter接口是处理器适配器的顶级接口，它有多个子类，包括 AbstractHandlerMethodAdapter、SimpleServletHandlerAdapter、SimpleControllerHandlerAdapter、HttpRequestHandlerAdapter、RequestMappingHandlerAdapter

其适配器调用的关键代码也在DispatcherServlet的doDispatch()方法中

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

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

            try {
                processedRequest = this.checkMultipart(request);
                multipartRequestParsed = processedRequest != request;
                mappedHandler = this.getHandler(processedRequest);
                if (mappedHandler == null) {
                    this.noHandlerFound(processedRequest, response);
                    return;
                }

                HandlerAdapter ha = this.getHandlerAdapter(mappedHandler.getHandler());
                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;
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

在 doDispatch() 方法中调用了 getHandlerAdapter() 方法

```
protected HandlerAdapter getHandlerAdapter(Object handler) throws ServletException {
    if (this.handlerAdapters != null) {
        Iterator var2 = this.handlerAdapters.iterator();
        while(var2.hasNext()) {
            HandlerAdapter adapter = (HandlerAdapter)var2.next();
            if (adapter.supports(handler)) {
                return adapter;
            }
        }
    }
    throw new ServletException("No adapter for handler [" + handler + "]: The DispatcherServlet configuration needs to include a HandlerAdapter");
}
```

在 getHandlerAdapter() 方法中循环调用了 supports() 方法判断是否兼容，循环迭代集合中的“Adapter”在初始化时已经赋值。