



计算机与信息科学系列规划教材
JISUANJI YU XINXI KEXUE XILIE GUIHUA JIAOCAI

Struts2

框架应用开发

何敏藩 邢立宁 周忠宝 周滔 周舟
编 著

湖南大学出版社

计算机与信息科学系列规划教材

Struts2 框架应用开发

编 著 何敏藩 邢立宁 周忠宝
周 滔 周 舟



湖南大学 出版社

内 容 简 介

本书对 Struts2 进行了全面、详细的讲解,主要介绍了 Struts 与 MVC,Struts2 处理流程,Struts2 动作,Struts2 的拦截器,数据转移;OGNL 和类型转换,Struts2 的输入验证,Struts2 的标签库,国际化与文件上传下载,生成 JFreeChart 报表等相关知识,且每章都配有丰富的实例、要点和作业,帮助读者理解和掌握书中的内容。本书适合作为计算机相关专业“Struts2 框架应用开发”课程的培训教材,也可以作为程序设计员或对 Struts2 感兴趣读者的参考书,还适合计算机爱好者和自学 Struts2 的读者使用。

图书在版编目(CIP)数据

Struts2 框架应用开发/何敏藩,邢立宁,周忠宝,周滔,周舟编著.

—长沙:湖南大学出版社,2018.6

(计算机与信息科学系列规划教材)

ISBN 978-7-5667-1573-9

I. ①S… II. ①何…②邢…③周…④周…⑤周… III. ①软件工具—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 139524 号

Struts2 框架应用开发

Struts2 KUANGJIA YINGYONG KAIFA

编 著:何敏藩 邢立宁 周忠宝 周滔 周舟

责任编辑:张建平

印 装:北京虎彩文化传播有限公司印制

开 本:787×1092 16 开 印张:13.75 字数:327 千

版 次:2018 年 6 月第 1 版 印次:2018 年 6 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5667-1573-9

定 价:48.00 元

出 版 人:雷 鸣

出版发行:湖南大学出版社

社 址:湖南·长沙·岳麓山 邮 编:410082

电 话:0731-88822559(发行部),88821343(编辑室),88821006(出版部)

传 真:0731-88649312(发行部),88822264(总编室)

网 址:<http://www.hnupress.com>

电子邮箱:presszhangjp@hnu.cn

版权所有,盗版必究

湖南大学版图书凡有印装差错,请与发行部联系

计算机与信息科学系列规划教材

编委会

主 任:周忠宝

编 委:	周忠宝	郑 龙	何敏藩
	邢立宁	罗俊海	姚 锋
	叶朝晖	邓劲生	姚煊道
	邹 伟	王 浩	张 章
	肖 丹	蔡 琴	付 艳
	周 滔	周 舟	

编著与设计单位:湖南大学

国防科技大学

电子科技大学

佛山科学技术学院

长沙学院

深圳华大乐业教育科技有限公司

前言

时光荏苒,如白驹过隙,一转眼中国互联网已走过了 30 年的历程。回首过去,人工智能、云计算、移动支付,这些互联网产物不仅迅速占据了我们的生活,刷新了我们对科技发展的认知,而且也提高了我们的生活质量水平。人们谈论的话题也离不开这些,例如:人工智能是否会替代人类,成为工作的主要劳动力;数字货币是否会代替纸币流通于市场;虚拟现实体验到底会有多真实多刺激。从这种现象中不难发现,互联网的辐射面在不断变广,计算机科学与信息技术发展的普适性在不断变强,信息技术如化雨春风,润物无声地全面融入,颠覆了我们的生活。

1987 年,我国网络专家钱天白通过拨号方式在国际互联网上发出了中国有史以来第一封电子邮件,“越过长城,走向世界”,从此,我国互联网时代开启。30 年间,人类社会仍然遵循着万物自然生长规律,但互联网的枝芽却依托人类的智慧于内部结构中野蛮扩延,并且每一次主流设备、主流技术的迭代速度明显加快。如今,人们的生活是“拇指在手机屏幕方寸间行走的距离,已经超过双脚走过的路程”。

据估计,截至 2017 年 6 月,中国网民规模已达到 7.5 亿人,占全球网民总数的五分之一,而且这个数字还在不断地增加。

然而,面对快速发展的互联网,每一个互联网人亦感到焦虑,感觉它运转的速度已经快到我们追赶的极限。信息时刻在更新,科技不断被颠覆,想象力也一直被挑战,面对这些,人们感到不安的同时又对未来的互联网充满期待。

互联网的魅力正在于此,恰如山之两面,一面阴暗晦涩,一面生机勃勃,一旦跨过山之巅峰,即是不一样的风景。就是这样的挑战会让人着迷,并甘愿为之付出努力。而这个行业还有很多伟大的事情值得去琢磨,去付出自己的匠心。

本系列丛书作为计算机科学与信息科学中的入门与提高教材,在力争保障学科知识广度的同时,也统筹主流技术的深度,既介绍了计算机学科相关主题的历史,也涵盖国内外最新、最热门课题,充分呈现了计算机科学技术的时效性、前沿性。丛书涉及计算机与信息科学多门课程:JAVA 程序设计与开发、C# 与 WinForm 程序设计、SQL Server 数据库、Oracle 大型数据库、Spring 框架应用开发、Android 手机 APP 开发、JDBC/Jsp/Servlet 系统开发,等等;HTML/CSS 前端数据展示、JQuery 前端框架、JavaScript 页面交互效果实现,等等;大数据基础与应用、大数据技术概论、R 语言预测、PRESTO 技术内幕,等等;Photoshop 制作与视觉效果设计、网页 UI 美工设计、移动端 UI 视觉效果设计与运用、

CorelDraw 设计与创新,等等。

本系列丛书适合初学者,书中内容所涉及的知识点和相关信息应了解、掌握。开发人员可从本系列丛书中找到许多不同领域的兴趣点和各种知识点的用法。丛书实例内容选取市场流行的应用项目或产品项目,章后部分练习题模拟了大型软件开发企业实例项目。

本系列丛书在编写过程中,获得了国家自然科学基金委员会与中国民用航空局联合资助项目(U1733110)、湖南省科学“十三五”规划课题(XJK016BGD009)、湖南省教学改革研究课题(2015001)、湖南省自然科学基金(2017JJ1012)、国家自然科学基金(71371067)的资助,并得到了湖南大学、国防科技大学、电子科技大学、佛山科学技术学院、长沙学院和深圳华大乐业教育科技有限公司各位老师的大力支持,同时参考了一些相关著作和文献,在此向这些老师和文献作者深表感谢。

未来互联网信息技术已扑面而来,汹涌胜于往昔,你做好准备了吗?

作 者

2017 年 9 月

目次

理论部分

第 1 章 Struts 与 MVC	2
1.1 JavaWeb 应用概述	2
1.1.1 Servlet 组件	2
1.1.2 JSP 组件	3
1.1.3 JavaBean 组件	4
1.2 Web 组件的三种关联关系	4
1.2.1 请求转发	5
1.2.2 请求重定向	5
1.2.3 包含	5
1.3 Model2 概述	6
1.3.1 MVC 设计模式	6
1.3.2 JSP Model1 和 JSP Model2	7
1.4 Struts 概述	8
1.4.1 Struts 实现 MVC 的机制	8
1.4.2 Struts2 的工作原理	10
1.4.3 Struts 的工作流程	11
第 2 章 深入 Struts2	13
2.1 Struts 的优点	13
2.2 Struts 的动作处理流程	13
2.3 拦截器	14
2.4 Struts 配置文件	15
2.4.1 web.xml 文件	16
2.4.2 struts.xml 文件	16
2.4.3 struts-config.xml 文件	18
2.4.4 struts.properties 文件	19
2.5 Struts 应用——helloapp 应用	21
2.5.1 分析 helloapp 应用的需求	21

2.5.2	运用 Struts 框架	22
2.5.3	创建视图组件	22
2.5.4	创建控制器组件	26
2.5.5	创建模型组件	29
2.5.6	创建存放常量的 Java 文件	30
2.5.7	创建配置文件	31
2.5.8	创建 Struts 框架的配置文件	32
2.5.9	发布和运行 helloapp 应用	33
第 3 章	Struts2 动作	36
3.1	Struts2 动作简介	36
3.2	打包动作	38
3.3	实现动作	38
3.3.1	可选的 Action 接口	38
3.3.2	ActionSupport 类	39
3.4	向对象传递数据	39
3.4.1	对象支持的 JavaBean 属性	39
3.4.2	ModelDriven 动作	41
3.4.3	域对象用作数据转移的潜在危险	41
第 4 章	Struts2 的拦截器	43
4.1	拦截器的工作原理	43
4.1.1	总指挥 ActionInvocation	43
4.1.2	如何触发拦截器	44
4.2	研究内建的 Struts2 拦截器	45
4.2.1	工具拦截器	45
4.2.2	数据转移拦截器	46
4.2.3	工作流拦截器	46
4.2.4	其他拦截器	49
4.2.5	内建的拦截器栈	50
4.3	声明拦截器	50
4.4	构建自定义拦截器	55
第 5 章	数据转移:OGNL 和类型转换	63
5.1	数据转移和类型转换:Web 应用程序领域的常见任务	63
5.2	OGNL 和 Struts2	64
5.2.1	OGNL 是什么	64
5.2.2	OGNL 如何融入框架	65
5.2.3	OGNL 中三个重要符号的用法	66
5.3	内建的类型转换器	67

5.3.1	立即可用的类型转换器	67
5.3.2	使用 OGNL 表达式从表单字段名映射到属性	67
5.4	自定义类型转换	72
5.4.1	实现类型转换器	72
5.4.2	在字符串和 Java 对象间转换	72
5.4.3	配置框架使用自定义转换器	73
第 6 章	Struts2 的输入验证	75
6.1	验证程序概述	75
6.2	验证程序的配置	76
6.3	Struts 内建验证程序	77
6.3.1	required 验证程序	77
6.3.2	requiredString 验证程序	77
6.3.3	stringlength 验证程序	77
6.3.4	int 验证程序	78
6.3.5	date 验证程序	78
6.3.6	email 验证程序	78
6.3.7	url 验证程序	78
6.3.8	regex 验证程序	79
6.3.9	expression 和 fieldexpression 验证程序	79
6.3.10	conversion 验证程序	79
6.3.11	visitor 验证程序	80
6.4	自定义验证程序	81
6.4.1	创建自定义验证器	81
6.4.2	使用自定义验证器	82
第 7 章	Struts2 的标签库	86
7.1	Struts2 的标签库介绍	86
7.1.1	Struts2 的作用	86
7.1.2	Struts2 分类	86
7.1.3	Struts2 标签使用前的准备	86
7.2	控制标签的使用	87
7.2.1	条件标签 if...elseif...else	87
7.2.2	迭代标签 iterator	87
7.2.3	集合合并标签 append 和 merge	87
7.2.4	字符串分割标签 generator	88
7.2.5	集合子集标签 subset	88
7.2.6	排序标签 sort	88
7.3	数据标签的使用	89

7.3.1	设置变量标签 set	89
7.3.2	栈顶置值标签 push	89
7.3.3	javabean 创建标签 bean	89
7.3.4	日期格式化标签 date	90
7.3.5	调试标签 debug	90
7.3.6	资源包含标签 include	90
7.3.7	URL 生成标签 url	90
7.3.8	数据输出标签 property	91
7.4	表单标签的使用	91
7.4.1	checkboxlist 标签	92
7.4.2	doubleselect 标签	92
7.4.3	combobox(组合框)	93
7.4.4	optiontransferselect 标签	93
7.4.5	select(下拉菜单)	94
7.4.6	datetimepicker(日历控件)	95
7.4.7	radio 标签	95
第 8 章	国际化与文件上传下载	97
8.1	本地化与国际化的概念	97
8.2	Struts2 框架和 Java i18n	98
8.2.1	使用 ResourceBundle 和 Locale 取得本地化文本	98
8.2.2	Struts2 如何解决本地 Java 对 i18n 支持的问题	100
8.3	Struts2 i18n 示例	101
8.3.1	Struts2 i18n 快速展示	101
8.3.2	实现机制	103
8.4	Struts2 的文件上传	103
8.4.1	Struts2 提供的文件上传支持	104
8.4.2	使用 Struts2 实现单个文件上传	104
8.4.3	FileUpload 拦截器实现文件过滤	109
8.5	同时上传多个文件	109
8.5.1	使用数组同时上传多个文件	110
8.5.2	使用 List 同时上传多个文件	113
8.6	使用 Struts2 控制文件下载	115
第 9 章	生成 JFreeChart 报表	117
9.1	JFreeChart API	117
9.1.1	JFreeChart 类	117
9.1.2	plot 抽象类	118
9.2	数据源处理	119

9.3 使用 JFreeChart 处理统计图表	119
9.3.1 柱状图	120
9.3.2 饼状图	121
9.4 Struts2 与 JFreeChart 的整合	125

上机部分

上机 1 Struts 与 MVC	136
第 1 阶段 指导	136
指导 1 创建员工管理系统的 Web 应用	136
指导 2 创建员工管理系统的数据库访问层	137
指导 3 实现员工管理系统的业务逻辑层	141
第 2 阶段 练习	142
练习 使用 Struts2 框架处理用户登录	142
上机 2 深入 Struts2	143
第 1 阶段 指导	143
指导 1 显示使用的部门信息	143
指导 2 查看部门详情	148
指导 3 Action 动态调用方法的使用	150
第 2 阶段 练习	151
练习 Action 动态调用方法的使用	151
上机 3 Struts2 动作	152
第 1 阶段 指导	152
指导 动作与拦截器协作实现文件上传	152
第 2 阶段 练习	154
练习 通过动作访问资源	154
上机 4 Struts2 的拦截器	155
第 1 阶段 指导	155
指导 使用拦截器验证用户是否登录	155
第 2 阶段 练习	159
练习 拦截器的使用	159
上机 5 数据转移:OGNL 和类型转换	160
第 1 阶段 指导	160
指导 1 使用 Struts2 的局部类型转换器	160
指导 2 使用 Struts2 的全局类型转换器	163

第 2 阶段 练习	166
练习 1 使用集合方式收集用户信息	166
练习 2 输出类型转换错误信息	166
上机 6 Struts2 的输入验证	167
第 1 阶段 指导	167
指导 使用 Struts2 验证用户注册信息	167
第 2 阶段 练习	175
练习 验证框架的使用	175
上机 7 Struts2 的标签库	176
第 1 阶段 指导	176
指导 创建员工管理系统的 Web 应用	176
第 2 阶段 练习	184
练习 1 常用标签的使用	184
练习 2 optiontransfersselect 左右上拉列表应用	184
上机 8 国际化与文件上传下载	185
第 1 阶段 指导	185
指导 1 使用 Struts2 实现动态语言切换	185
指导 2 使用 Struts2 实现文件上传	188
第 2 阶段 练习	195
练习 1 控制上传文件的大小和类型	195
练习 2 显示自定义错误信息	195
上机 9 生成 JFreeChart 报表	196
第 1 阶段 指导	196
指导 1 使用 JFreeChart 生成饼图	196
指导 2 使用 JFreeChart 生成柱状图	198
指导 3 JFreeChart 与 Struts2 的整合	201
第 2 阶段 练习	204
练习 动态生成统计报表	204
参考文献	205

理 论 部 分

第 1 章 Struts 与 MVC

学习目标

- 了解 JavaWeb
- 了解什么是 MVC 模式
- 了解什么是框架
- 了解什么是 Struts2 框架

Struts 为 JavaWeb 应用提供了现成的通用的框架。Struts 可以大大提高 Web 应用的开发速度。如果没有 Struts,开发人员将不得不首先花大量的时间和精力来设计、开发自己的框架。如果在 Web 应用中恰到好处地使用 Struts,那么将把从头开始设计框架的时间节省下来,使得开发人员可以把精力集中在如何解决实际业务问题上。

而且 Struts 本身是一群经验丰富的 Web 开发专家的集体智慧结晶,在全世界范围内得到广泛运用并得到一致认可。因此对于开发大型复杂的 Web 应用,Struts 是不错的框架选择。

1.1 JavaWeb 应用概述

JavaWeb 应用的核心技术是 Java Server Page 和 Servlet。此外,开发一个完整的 JavaWeb 应用还涉及以下概念及技术:

- JavaBean 组件;
- EJB 组件;
- 自定义 JSP 标签;
- XML;
- Web 服务器和应用服务器。

图 1-1 为 JavaWeb 应用的结构。

1.1.1 Servlet 组件

Servlet 在 Web 应用中担任重要角色。Servlet 运行于 Servlet 容器中,可以被 Servlet 容器动态加载,来扩展服务器的功能,并提供特定的服务。Servlet 按照请求/响应的方式工作。在 Struts 框架中,控制器组件就是由 Servlet 来构成的。

当用户请求访问某个 Servlet 时,Servlet 容器将创建一个 ServletRequest 对象和 ServletResponse 对象。在 ServletRequest 对象中封装了用户请求信息,然后 Servlet 容器

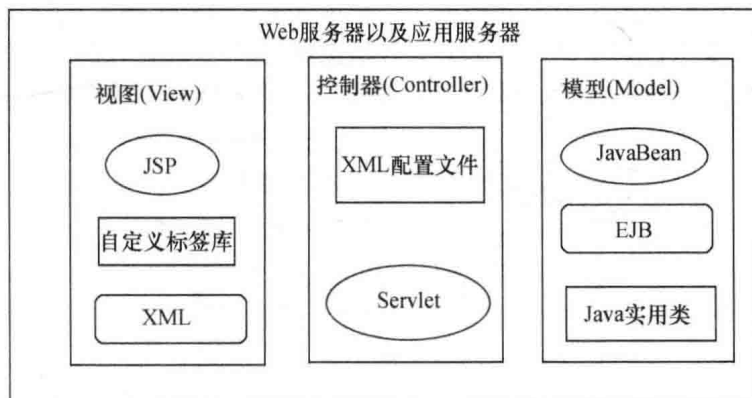


图 1-1 JavaWeb 应用的结构

把 `ServletRequest` 对象和 `ServletResponse` 对象传给用户所请求的 `Servlet`。`Servlet` 把响应结果写到 `ServletResponse` 中,然后由 `Servlet` 容器把响应结果传给用户。图 1-2 表示 `Servlet` 容器响应用户请求的过程。

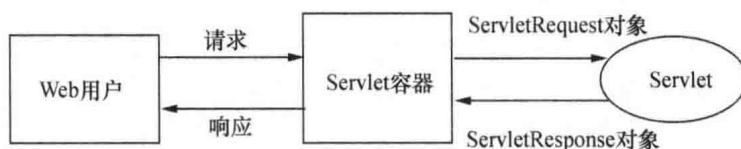


图 1-2 Servlet 容器响应用户请求的过程

在 Java Servlet API 中有以下几个比较重要的类,它们决定了 Web 应用的请求/响应方式及各种共享数据的存放地点:

- `HttpServletRequest`:Servlet 容器把 Http 请求信息包存在 `HttpServletRequest` 对象中,Servlet 组件从 request 对象中读取用户的请求数据。此外,`HttpServletRequest` 可以存放 request 范围内的共享数据。
- `HttpServletResponse`:用于生成 Http 响应结果。
- `HttpSession`:Servlet 容器为每个 Http 会话创建一个 `HttpSession` 实例,`HttpSession` 可以存放 session 范围的共享数据。
- `ServletContext`:Servlet 容器为每个 Web 应用创建一个 `ServletContext` 实例,可以存放 application 范围的共享数据。

1.1.2 JSP 组件

在传统的 HTML 文件(*.htm,*.html)中加入 Java 程序片段(Script)和 JSP 标签,就构成了 JSP 网页。Java 程序片段可以操作数据库、重定向网页等,实现建立动态网站所需要的功能。所有程序操作都在服务器端执行,网络上传送给用户端的仅为输出结果。JSP 技术大大降低了对用户浏览器的要求,即使用户浏览器端不支持 Java,也可以访问 JSP 网页。

当 JSP 容器接收到 Web 用户的一个 JSP 文件请求时,它对 JSP 文件进行语法分析并

生成 Java Servlet 源文件,然后对其编译。一般情况下,Servlet 源文件的生成和编译仅在初次调用 JSP 时发生。如果原始的 JSP 文件被更新,JSP 容器将检测所做的更新,在执行它之前重新生成 Servlet 并进行编译。图 1-3 表示 JSP 容器初次执行 JSP 的过程。

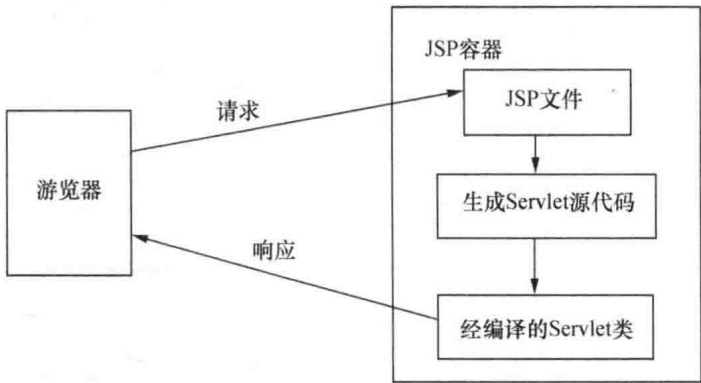


图 1-3 JSP 容器初次执行 JSP 的过程

尽管 JSP 在本质上就是 Servlet,但这两者的创建方式不一样。Servlet 完全由 Java 程序代码构成,擅长于流程控制和事务处理,通过 Servlet 来生成的动态网页很不直观;而 JSP 由 HTML 代码和 JSP 标签构成,可以很方便地编写动态网页。因此在实际应用中,采用 Servlet 来控制业务流程,而采用 JSP 来生成动态网页。在 Struts 框架中,JSP 位于 MVC 设计模式的视图层,而 Servlet 位于控制层。

1.1.3 JavaBean 组件

JavaBean 是一种符合特定规范的 Java 对象,在 JavaBean 中定义了一系列的属性,并提供了访问和设置这些属性的公共方法。JavaBean 可以作为共享数据,存放在 page、request、session 或 application 范围内。在 JSP 文件中,可以通过专门的标签来定义或访问 JavaBean。

1.2 Web 组件的三种关联关系

Web 应用程序如此强大的原因之一是它们能彼此链接和聚合信息资源。Web 组件之间存在三种关联关系:

- 请求转发;
- URL 重定向;
- 包含。

存在以上关联关系的 Web 组件可以是 JSP 或 Servlet,对于 Struts 应用,则还包括 Action。这些 Web 组件都可以访问 HttpServletRequest 和 HttpServletResponse 对象,具有处理请求、生成响应结果的功能。

1.2.1 请求转发

请求转发允许把请求转发给同一应用程序中的其他 Web 组件。这种技术通常用于 Web 应用控制层的 Servlet 流程控制器,它检查 Http 请求数据,并将请求转发到合适的目标组件,目标组件执行具体的请求处理操作,并生成响应结果。图 1-4 表示一个 Servlet 把请求转发给另一个 JSP 组件的过程。

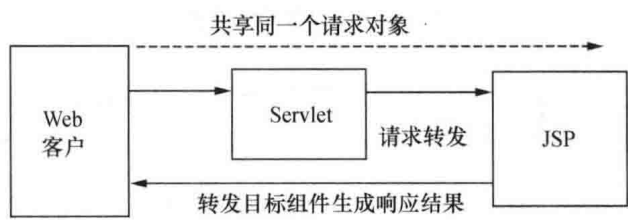


图 1-4 请求转发

1.2.2 请求重定向

请求重定向类似于请求转发,但也有一些重要区别:

- Web 组件可以将请求重定向到任一 URL,而不仅仅是同一应用中的 URL;
- 重定向的源组件和目标组件之间不共用同一个 HttpServletRequest 对象,因此不能共享 request 范围内的共享数据。

图 1-5 表示一个 Servlet 把请求重定向给另一个 JSP 组件的过程。

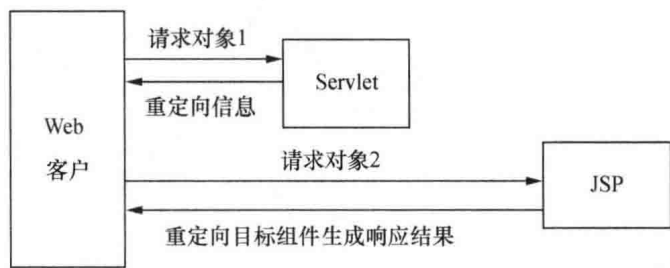


图 1-5 请求重定向

1.2.3 包含

包含关系允许一个 Web 组件聚集来自同一个应用中其他 Web 组件的输出数据,并使用被聚集的数据来创建响应结果。这种技术通常用于模板处理器,它可以控制网页的布局。模板中每个页面区域的内容来自不同的 URL,从而组成单个页面。这种技术能够为应用程序提供一致的外观和感觉。包含关系的源组件和目标组件共用同一个 HttpServletRequest 对象,因此它们共享 request 范围内的共享数据。图 1-6 表示一个 Servlet 包含另一个 JSP 组件的过程。