

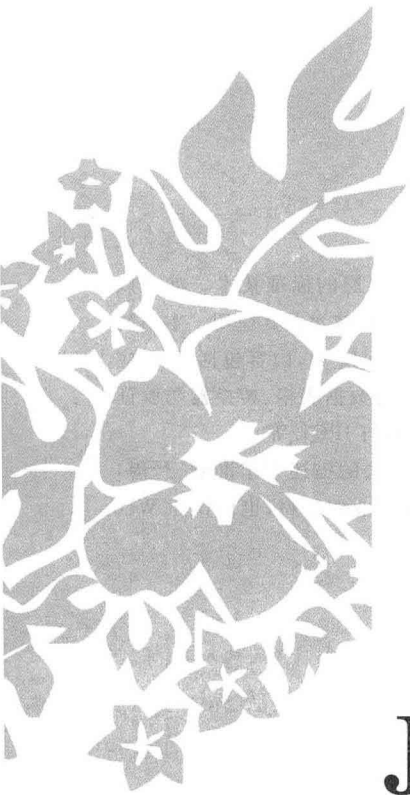
高 等 学 校 计 算 机 课 程 规 划 教 材

JSF Web应用开发

娄不夜 编著



清华大学出版社



高等学校计算机课程规划教材

JSF Web应用开发

娄不夜 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

JSF 是一种用于构建 Java Web 应用的标准框架,也是 Java EE 规范中 Web 层的标准技术。本书以 JSF 2.0 为背景,基于 JSF 2.0 推荐的 Facelets 视图技术,详细介绍 JSF 的各项核心技术及其应用。本书同时介绍 JPA 数据库访问技术,它是 Java EE 规范中持久层的标准技术。全书共分 12 章,内容包括 Web 应用简介、JSF 基础、受管 bean 与 EL 表达式、使用 JSF 标记、页面导航、页面布局与数据表格、转换器与验证器、事件处理、资源包与国际化、模板与复合组件、Java DB 与实体类、实体管理器与 JPQL 等。

本书立足基本概念、方法和技术,注重实践与应用环节。对概念、原理和方法的描述力求准确、严谨,对示例力求代码规范、面向实际应用。本书可作为普通高等学校计算机及相关专业的教材,也可作为 Web 应用开发者学习和使用 JSF 技术的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

JSF Web 应用开发/娄不夜编著. —北京:清华大学出版社,2013.4

高等学校计算机课程规划教材

ISBN 978-7-302-30979-6

I. ①J… II. ①娄… III. ①网页制作工具—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP393.092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 301681 号

责任编辑:汪汉友

封面设计:傅瑞学

责任校对:李建庄

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:三河市李旗庄少明印装厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:19.5

字 数:488 千字

版 次:2013 年 4 月第 1 版

印 次:2013 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:35.00 元

产品编号:043642-01

出版说明

信息时代早已显现其诱人魅力,当前几乎每个人随身都携有多个媒体、信息和通信设备,享受其带来的快乐和便捷。

我国高等教育早已进入大众化教育时代,而且计算机技术发展很快,知识更新速度也在快速增长,社会对计算机专业学生的专业能力要求也在不断翻新。这就使得我国目前的计算机教育面临严峻挑战。我们必须更新教育观念——弱化知识培养目的,强化对学生兴趣的培养,加强培养学生理论学习、快速学习的能力,强调培养学生的实践能力、动手能力、研究能力和创新能力。

教育观念的更新,必然导致教材的更新。一流的计算机人才需要一流的名师指导,而一流的名师需要精品教材的辅助,而精品教材也将有助于催生更多一流名师。名师们在长期的一线教学改革实践中,总结出了一整套面向学生的独特的教法、经验、教学内容等。本套丛书的目的就是推广他们的经验,并促使广大教育工作者进一步更新教育观念。

在教育部相关教学指导委员会专家的帮助和指导下,在各大大学计算机院系领导的协助下,清华大学出版社规划并出版了本系列教材,以满足计算机课程群建设和课程教学的需要,并将各重点大学的优势专业学科的教育优势充分发挥出来。

本系列教材行文注重趣味性,立足课程改革和教材创新,广纳全国高校计算机专业一线优秀名师参与,从中精选出佳作予以出版。

本系列教材具有以下特点。

1. 有的放矢

针对计算机专业学生并站在计算机课程群建设、技术市场需求、创新人才培养的高度,规划相关课程群内各门课程的教学关系,以达到教学内容互相衔接、补充、相互贯穿和相互促进的目的。各门课程功能定位明确,并去掉课程中相互重复的部分,使学生既能够掌握这些课程的实质部分,又能节约一些课时,为开设社会需求的新技术课程准备条件。

2. 内容趣味性强

按照教学需求组织教学材料,注重教学内容的趣味性,在培养学习观念、学习兴趣的同时,注重创新教育,加强“创新思维”,“创新能力”的培养、训练;强调实践,案例选题注重实际和兴趣度,大部分课程各模块的内容分为基本、加深和拓宽内容3个层次。

3. 名师精品多

广罗名师参与,对于名师精品,予以重点扶持,教辅、教参、教案、PPT、实验大纲和实验指导等配套齐全,资源丰富。同一门课程,不同名师分出多个版本,方便选用。

4. 一线教师亲力

专家咨询指导,一线教师亲力;内容组织以教学需求为线索;注重理论知识学习,注重学

习能力培养,强调案例分析,注重工程技术能力锻炼。

经济要发展,国力要增强,教育必须先行。教育要靠教师和教材,因此建立一支高水平的教材编写队伍是社会发展的需要,特希望有志于教材建设的教师能够加入到本团队。通过本系列教材的辐射,培养一批热心为读者奉献的编写教师团队。

清华大学出版社

前 言

JSF(JavaServer Faces)是一种用于构建 Java Web 应用的软件框架。它提供以组件为中心、事件驱动为基础的用户界面构建方法,可以简化和减轻 Java Web 应用的开发难度和开发强度。自 JSF 1.2 随 Java EE 5 于 2006 年发布后,该技术受到了业界的广泛响应和支持。在 Java EE 5 中,JSF 成为 Web 层的三大主要技术(Servlet、JSP 和 JSF)之一。

2009 年 6 月,JSF 2.0 随 Java EE 6 一起发布。在 Java EE 6 中,JSF 已取代 JSP 成为 Web 层的主要技术。与 JSF 1.2 相比,JSF 2.0 不仅支持基于 JSP 的视图技术,也支持 Facelets 视图技术,而且将 Facelets 列为首选的视图语言。David Geary 和 Cay Horstmann 合著的《Core JavaServer Faces(第 3 版)》已经用 Facelets 视图技术取代基于 JSP 的视图技术进行更新,并于 2010 年 5 月出版。

本书以 JSF 2.0 为背景,基于 JSF 2.0 推荐的 Facelets 视图技术,详细介绍 JSF 的各项核心技术及其应用。本书面向的读者要求具有一定的 Java 编程基础,对 HTML 语言最好有一定的了解。本书可以用作普通高等学校相关课程的教学用书,也可供广大 Web 应用开发人员学习和参考之用。

JSF 技术用于构建 Web 应用,本书首先在第 1 章对 Web 及 Web 应用的起源、概念、原理和基本开发过程进行简单介绍,然后在第 2 章对 JSF 的作用、特点及相关概念和原理进行了总体介绍。第 3 章至第 10 章则分别对 JSF 的各单项技术及其应用进行详细介绍。大多数 Web 应用都是以数据库为中心的,本书最后两章介绍 Java 数据库访问技术 JPA 及其在 Web 应用开发中的应用,包括实体类的定义,实体管理以及 Java 持久性查询语言(JPQL)。

全书立足基本理论和方法,注重实践与应用环节。对基本原理、技术和方法的介绍力求概念明确、结构清晰、逻辑严谨。以实际应用为出发点、本章所介绍内容为着眼点,精心设计各章的应用示例。以 MVC 架构为指导思想,介绍各应用示例的开发。各应用示例一般包括模型、受管 bean 和 JSF 页面几部分。

本书还介绍了一个较为完整的 Web 应用(论坛)的开发,其功能包括登录、注册、浏览主题、发表主题、查看回复、回复主题等。该应用开发的介绍没有独立成章,而是随各章知识的逐步介绍和推进,分步骤、分层次地展开。

本书采用 JDK 自身携带的 Java DB 为应用所需的数据库管理系统,Oracle 公司官方支持的 NetBeans IDE 为应用开发平台。

本书提供相关的教学资源,包括教学课件以及所有应用示例的源代码。欢迎读者从清华大学出版社网站 <http://www.tup.tsinghua.edu.cn> 本书相应页面下载和使用。

由于作者学识水平有限,本书难免有错误和不妥之处,敬请广大读者批评指正。如果读者有好的建议或要求,请与作者联系,电子邮箱地址是 loubuye@163.com。

娄不夜

2013 年 2 月

• III •

目 录

第 1 章 Web 应用简介	1
1.1 Web 基础	1
1.1.1 URL	1
1.1.2 HTTP	2
1.1.3 HTML	4
1.2 理解 Web 应用	4
1.2.1 什么是 Web 应用	4
1.2.2 Web 容器	5
1.2.3 Web 应用生命周期	6
1.3 集成开发环境 NetBeans IDE	7
1.4 Web 应用示例	8
1.4.1 打开并查看 Web 应用	8
1.4.2 部署和访问 Web 应用	10
1.5 小结	11
习题 1	12
第 2 章 JSF 基础	13
2.1 JSF 概述	13
2.1.1 JSF 的定义	13
2.1.2 JSF 与 MVC 设计架构	14
2.1.3 JSF 角色	14
2.2 JSF 组件	15
2.2.1 组件与组件标记	16
2.2.2 呈现器	16
2.2.3 组件标识符和客户端标识符	17
2.3 请求处理生命周期	17
2.3.1 阶段 1: 恢复视图	18
2.3.2 阶段 2: 应用请求值	19
2.3.3 阶段 3: 处理验证	19
2.3.4 阶段 4: 更新模型值	19
2.3.5 阶段 5: 调用应用	19
2.3.6 阶段 6: 呈现响应	20
2.4 创建一个简单的 JSF 应用	20
2.4.1 登录应用	20

2.4.2	创建模型	21
2.4.3	创建支撑 bean	22
2.4.4	创建 JSF 页	24
2.4.5	设置上下文路径	26
2.4.6	检查部署描述符	26
2.4.7	运行 JSF 应用	27
2.5	小结	27
习题 2		28
第 3 章	受管 bean 与 EL 表达式	29
3.1	编写 bean 类	29
3.2	配置受管 bean	30
3.2.1	声明受管 bean	30
3.2.2	受管 bean 的作用域	32
3.2.3	视图作用域受管 bean 应用示例	33
3.2.4	生命周期方法	36
3.2.5	初始化受管 bean	37
3.2.6	List 和 Map 型受管 bean	39
3.2.7	初始化受管 bean 应用示例	39
3.3	值表达式	42
3.3.1	值表达式的基本用法	42
3.3.2	访问表、映射和数组	43
3.3.3	预定义对象及初始项解析	43
3.3.4	文字与运算符	45
3.3.5	复合表达式	46
3.4	方法表达式	46
3.5	在页面外使用 EL 表达式	47
3.5.1	通过 EL 表达式初始化受管 bean	47
3.5.2	EL 表达式初始化受管 bean 应用示例	48
3.5.3	在 Java 类中计算 EL 表达式	50
3.6	小结	51
习题 3		52
第 4 章	使用 JSF 标记	54
4.1	JSF 页面概述	54
4.1.1	JSF 页面的组成元素	54
4.1.2	JSF 核心标记一览	55
4.2	JSF HTML 标记概述	56
4.2.1	JSF HTML 标记一览	56

4.2.2	基本属性	58
4.3	基本输入类标记	60
4.3.1	标记功能	60
4.3.2	常用属性	61
4.4	基本输出类标记	62
4.4.1	标记功能	62
4.4.2	常用属性	63
4.5	图像标记	63
4.6	动作类标记	64
4.6.1	标记功能	64
4.6.2	常用属性	64
4.6.3	超链接与动作超链接标记应用示例	65
4.7	二选一标记	67
4.8	单选类标记	68
4.8.1	标记功能	68
4.8.2	常用属性	68
4.8.3	选项设置	69
4.8.4	单选标记应用示例	70
4.9	多选类标记	74
4.9.1	标记功能	75
4.9.2	常用属性	75
4.9.3	多选标记应用示例	76
4.10	消息标记	77
4.10.1	FacesMessage 类	78
4.10.2	h:message 标记	78
4.10.3	h:messages 标记	79
4.11	论坛—登录与注册	79
4.11.1	创建模型	80
4.11.2	创建受管 bean	83
4.11.3	创建 JSF 页面	87
4.12	小结	90
习题 4		91

第 5 章	页面导航	95
5.1	导航概述	95
5.2	隐式导航	96
5.3	基于导航规则的导航	97
5.3.1	导航规则	97
5.3.2	导航算法	98

5.3.3	导航规则的进一步说明	99
5.4	重定向	100
5.5	h:link 与 h:button 标记	101
5.5.1	h:link	101
5.5.2	h:button	101
5.5.3	常用属性	101
5.6	规则导航应用示例	102
5.7	视图参数与可书签化 URL	105
5.7.1	视图参数	106
5.7.2	设置请求参数	106
5.7.3	preRenderView 系统事件	108
5.8	论坛—发表主题与回复	109
5.8.1	扩充模型	110
5.8.2	创建“新建主题”页	114
5.8.3	修改主页	116
5.8.4	创建“回复主题”页面	117
5.8.5	创建“查看回复”页面	120
5.9	小结	123
习题 5		123
第 6 章	页面布局与数据表格	125
6.1	CSS 技术	125
6.1.1	定义 CSS	125
6.1.2	使用 CSS	127
6.1.3	CSS 应用示例	130
6.2	面板	133
6.2.1	h:panelGrid 标记	133
6.2.2	h:panelGroup 标记	134
6.3	数据表格	135
6.3.1	用数据表格显示数据集	135
6.3.2	标题、表头和表脚	136
6.3.3	编辑表格	137
6.4	论坛—主题表与回复表	142
6.4.1	扩充模型和受管 bean	143
6.4.2	创建样式表	144
6.4.3	修改主页	145
6.4.4	修改“查看回复”页面	147
6.5	论坛—分页显示	148
6.5.1	创建辅助类	149

6.5.2	修改主页	151
6.5.3	修改“查看回复”页面	153
6.6	小结	154
	习题 6	155
第 7 章	转换器与验证器	159
7.1	转换器概述	159
7.2	使用标准转换器	160
7.2.1	标准转换器简介	160
7.2.2	引用转换器	161
7.2.3	DateTimeConverter 转换器	163
7.2.4	NumberConverter 转换器	165
7.2.5	转换错误	166
7.3	自定义转换器	168
7.3.1	编写自定义转换器类	168
7.3.2	注册自定义转换器类	169
7.3.3	自定义转换器应用示例	170
7.4	验证器概述	173
7.5	使用标准验证器	174
7.5.1	标准验证器简介	174
7.5.2	引用验证器	175
7.5.3	验证错误	176
7.6	自定义验证器	177
7.6.1	编写自定义验证器类	177
7.6.2	注册自定义验证器类	178
7.6.3	自定义验证器应用示例	179
7.7	小结	180
	习题 7	181
第 8 章	JSF 事件处理	182
8.1	JSF 事件处理概述	182
8.2	动作事件及其处理	184
8.2.1	动作事件	184
8.2.2	动作监听器	184
8.2.3	注册动作监听器	185
8.3	值变化事件及其处理	186
8.3.1	值变化事件	186
8.3.2	值变化监听器	187
8.3.3	注册值变化监听器	187

8.3.4	值变化事件应用示例·····	188
8.4	阶段事件及其处理·····	193
8.4.1	阶段事件·····	193
8.4.2	阶段监听器·····	193
8.4.3	注册阶段监听器·····	194
8.5	系统事件及其处理·····	195
8.5.1	系统事件·····	195
8.5.2	系统事件监听器·····	196
8.5.3	注册系统事件监听器·····	197
8.5.4	系统事件应用示例·····	198
8.6	小结·····	203
习题 8	·····	203
第 9 章	资源包与国际化·····	205
9.1	创建资源包·····	205
9.1.1	扩展 ResourceBundle 类·····	205
9.1.2	扩展 ListResourceBundle 类·····	206
9.1.3	资源包的获取与使用·····	207
9.1.4	PropertyResourceBundle 类与属性文件·····	208
9.2	在 JSF 中使用资源包·····	209
9.2.1	资源包的注册、装入与使用·····	209
9.2.2	资源包应用示例·····	210
9.2.3	消息包及其使用·····	211
9.2.4	替换标准消息文本·····	214
9.2.5	消息包应用示例·····	214
9.3	国际化·····	217
9.3.1	场所·····	217
9.3.2	创建不同场所的资源包·····	218
9.3.3	资源包链与资源定位·····	219
9.3.4	JSF 应用国际化·····	220
9.3.5	国际化应用示例·····	221
9.4	小结·····	223
习题 9	·····	224
第 10 章	模板与复合组件·····	225
10.1	包含·····	226
10.2	Facelets 模板·····	227
10.2.1	基于模板页创建视图页面·····	227
10.2.2	基于客户页创建视图页面·····	231

10.3	ui:param 与 ui:repeat	233
10.3.1	ui:param 标记	233
10.3.2	ui:repeat 标记	234
10.4	创建复合组件	235
10.5	配置复合组件	237
10.6	公开复合组件	239
10.7	将复合组件打包成 JAR 文件	241
10.8	小结	241
习题 10		242
第 11 章	Java DB 与实体类	243
11.1	Java DB	243
11.1.1	基本操作	243
11.1.2	SQL 语句	246
11.2	JPA 概述	252
11.3	实体类	253
11.3.1	映射表	253
11.3.2	映射列	254
11.3.3	实体主键	255
11.3.4	关系映射	257
11.4	通过数据库生成实体类	259
11.4.1	创建数据库连接池	260
11.4.2	创建 JDBC 资源	260
11.4.3	生成实体类	261
11.5	论坛—创建数据库	262
11.5.1	创建论坛数据库	263
11.5.2	为论坛应用创建实体类	263
11.6	小结	266
习题 11		266
第 12 章	实体管理器与 JPQL	268
12.1	持久性单元	268
12.2	管理实体	270
12.2.1	实体管理器与持久性上下文	270
12.2.2	实体操作	271
12.3	事务控制	277
12.4	JPQL	278
12.4.1	SELECT 语句格式	278
12.4.2	标识变量	278

12.4.3	路径表达式	280
12.4.4	FROM 子句	281
12.4.5	SELECT 子句	281
12.4.6	WHERE 子句	282
12.4.7	GROUP BY 和 HAVING 子句	285
12.4.8	ORDER BY 子句	285
12.4.9	UPDATE 和 DELETE 语句	286
12.5	执行 JPQL 语句	286
12.5.1	基本过程	286
12.5.2	查询 API	288
12.6	论坛—重写业务方法	290
12.6.1	为论坛应用定义持久性单元	290
12.6.2	更改命名查询	290
12.6.3	重写业务方法	291
12.6.4	定义和注册系统事件监听器	296
12.7	小结	297
习题 12		297
参考文献		298

第 1 章 Web 应用简介

本章主题:

- 万维网(URL、HTTP、HTML)
- Web 应用的组成、目录结构
- Web 容器、上下文
- Web 应用的生命周期
- NetBeans IDE 操作基础
- Web 应用开发示例

万维网是 Web 应用的载体,Web 应用在很多方面有别于传统的应用软件。本章首先介绍万维网的基础知识,然后介绍 Web 应用的一些基本概念,作为进一步学习 JSF 应用的基础。本章最后介绍了 NetBeans IDE 的一些基本操作,并通过一个简单的例子,演示了 Web 应用的组成及其开发过程中涉及的一些操作。

1.1 Web 基础

Web 是 World Wide Web 的简称,又称 WWW、W3,中文译名为“万维网”,是目前因特网(Internet)上最主要的信息服务形式。万维网由许多互相链接的 HTML 文档等信息资源组成,这些信息资源又由遍布在互联网上的称为 Web 服务器的计算机管理,用户则可以通过客户端浏览器进行浏览。万维网的基本结构如图 1-1 所示。



图 1-1 Web 基本结构

万维网技术最早由欧洲核子研究中心的蒂姆·伯纳斯—李(Tim Berners-Lee)于 1990 年提出,其最初的目的是为了解决各个研究项目组 and 科研人员之间的信息交流和共享问题,避免因信息交流不畅和丢失而造成一些研究工作的重复。万维网技术的核心包括统一资源定位符(URL)、超文本传输协议(HTTP)和超文本标记语言(HTML)。

1.1.1 URL

统一资源定位符(Uniform Resource Locator,URL),也称为网页地址,或简称为网址,是定位因特网上资源的标准地址。URL 的语法格式

<协议类型>://<服务器名>[:<端口号>]/<路径>[?<查询串>]

其中参数说明如下。

(1) 协议类型：指定传输信息所采用的网络协议。最基本的协议是 HTTP，有时也可能用到其他协议，如 HTTPS、FTP、MAILTO 等。

(2) 服务器名：指定资源所在的 Web 服务器的域名，通常以 .com、.net、.org、.gov、.cn 等后缀结尾。有时也可用 IP(Internet Protocol)地址来指定 Web 服务器。

(3) 端口号：端口又指协议端口，是特定应用或进程作为通信端点的软件结构。端口号是一个无符号整数，范围是 0~65 535。对于 Web 服务器提供的 HTTP 通信服务，默认端口号是 80，此时在 URL 中经常省略端口号。

(4) 路径：用于指定资源，通常包括资源在 Web 服务器中的位置信息及名称。路径一般是区分大小写的。

(5) 查询串：是一个经过编码的、由一组名称/值对(用 & 分隔)组成的字符串，表示在 HTTP 请求中发送的数据，也称为请求参数。例如：id=100&p=2。

1.1.2 HTTP

超文本传输协议(HyperText Transfer Protocol, HTTP)是一种建立在 TCP(Transmission Control Protocol)协议之上的属于应用层的网络协议，是万维网上数据通信的基础，适用于分布式、协作式的超媒体信息系统。

1. 请求—响应过程

HTTP 是一种无连接、无状态的协议。无连接并不是指不需要连接，而是指每次连接仅限于一次请求—响应过程。下一次的请求—响应过程需要重新进行连接。无状态是指协议没有记忆约定，前后两次请求—响应过程是相互独立的，协议本身并不会依据上一次请求—响应的状态来处理下一次的请求—响应。

基于 HTTP 协议的请求—响应过程分 4 个步骤。

(1) 建立连接。通过域名(或 IP 地址)，客户端连接到服务器。

(2) 发送请求。建立连接后，客户端把请求信息送到服务器的端口上，完成请求动作。

(3) 发送响应。服务器处理请求，然后向客户端发送响应信息。

(4) 关闭连接。当响应发送完毕，服务器关闭连接。客户端也可以在完整接收响应之前，终止数据传输，关闭连接。

2. 请求信息

客户端向服务器发送的请求信息有较为固定的内容组成和格式，由请求行、请求头和请求体等组成。图 1-2 是请求信息的一个示例。

```
请求行:    POST /hello/hello.html HTTP/1.1
请求头:    Host: localhost:8080
           Accept-Language: zh-cn,zh
           Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
           Content-Length: 30
           ...
空行:
请求体:    username=zhang&password=123456
```

图 1-2 请求信息示例

首先是请求行,它包含方法、请求 URI 和协议版本号三项内容,相互之间用空格分隔。

<方法><请求 URI><协议版本号>

方法指定本次请求的性质,即本次请求要对指定的资源做何种操作,如查询、添加、删除、更新等。目前,大多数浏览器仅支持 GET 和 POST 两种方法。一般来说,查询操作应该用 GET 方法,其他操作则可用 POST 方法。通常,采用 GET 方法的请求也称为 GET 请求,采用 POST 方法的请求也称为 POST 请求。

请求 URI(Uniform Resource Identifier)是指 URL 中端口号后面的内容,即不包括其中的协议类型、服务器名和端口号,用于标识资源。这时,有关服务器的信息应该在请求头 Host 域中指定。

请求行的后面是请求头。请求头包含一些域,每个域占一行,由域名和域值组成,两者之间用冒号分隔。有些域可能有多个值。请求头用于指定本次请求以及客户端的一些附加信息。

请求头的后面是一空行(仅包含回车换行符),该空行表示请求头的结束。

请求信息的最后是可选的请求体。请求体的内容依据请求方法的不同而不同。对 POST 请求,请求体一般仅包含一些请求参数。对 GET 请求,请求体往往是空的,此时请求参数包含在请求行的请求 URI 中。

3. 响应信息

与请求信息一样,服务器向客户端发送的响应信息也有固定的内容组成和格式。响应信息由状态行、响应头和响应体等组成,图 1-3 是响应信息的一个示例。

```
状态行: HTTP/1.1 200 OK
响应头: Server: GlassFish Server Open Source Edition
        3.0.1
        Content-Type: text/html
        Content-Length: 232
        Date: Mon, 20 Feb 2012 09:55:09 GMT
空行: ...
响应体:
```

图 1-3 响应信息示例

响应信息的第一行是状态行,它包含协议版本号、状态码及相应的状态描述信息,相互之间用空格分隔。即

<协议版本号><状态码><状态描述>

状态行中的状态码由 3 位数字组成,其中第一位数字是对响应状态的一个分类。下面是 5 类状态码的一个总体描述。

(1) 1xx: 消息,请求已被接收,继续处理。

(2) 2xx: 成功,请求已成功被服务器接收、理解、接受并处理。

(3) 3xx: 重定向,客户端需要后续操作才能完成这一请求。

(4) 4xx: 客户错误,请求含有词法错误或者无法被执行。

(5) 5xx: 服务器错误,服务器在处理某个请求时发生错误。