



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定
全国高等职业教育规划教材

Java EE 应用开发及实训

黄能耿 邱晓荣 许敏 编著



电子课件、源代码下载网址 www.cmpedu.com

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定
全国高等职业教育规划教材

Java EE 应用开发及实训

黄能耿 邱晓荣 许敏 编著

委 员 (按姓氏笔画为序)

编 委 (按姓氏笔画为序)

工 编 委

第 一 版

机械工业出版社

北京

ISBN 978-7-111-26837-7

第 一 版

第 一 次 印 刷

中国版本图书馆

CIP 数据

机械工业出版社

北京

2017 年 9 月第 1 版

184mm×260mm

0001-3000 册

ISBN 978-7-111-26837-7

定价: 39.00 元



机械工业出版社

网 站: www.cmpbook.com
网 址: www.cmpedu.com
网 址: www.golden-book.com

电 话: (010) 88379233
电 话: (010) 88379235
电 话: (010) 88379236

本书介绍 Web 应用程序开发中使用的客户端编程、JSP 技术、Hibernate 数据库编程技术、Struts2 技术、Spring 技术以及 Web 应用程序的发布,最后以一个综合案例作为全书的结束。在内容的选取上,突出了 MVC 设计模式以及 ORM 和 IoC 等设计思想,关注软件企业在 Java 软件开发中所需的技术,尽量与企业岗位需求接轨。

本书的特点是注重实践,全书以“聊天室项目”的开发为主线,从第 2 章客户端编程开始,直到第 8 章的项目发布,紧紧围绕“聊天室项目”的需求来选择教学内容,因此,所有讲授的内容都能在项目开发中得到实战的演练。本书的另一个特点是随书配套提供了“Jitor 实训指导软件”以及 27 个实验和 9 个实训的指导材料,为学生在计算机机房学习提供一个交互式的学习环境,提高机房上课的教学效果。

本书采用模块化设计,适合 80、64、48 或 32 课时的“Java EE 应用程序设计”“Java Web 应用开发”“JSP 程序设计”等课程使用,既可作为高职高专院校、应用型本科院校的教学用书,也可作为自学者的参考资料。

与本书配套的“Jitor 实训指导软件”以及相关的电子资料可以从 <http://www.ngweb.org/jee> 下载。本书配套的电子课件可从机械工业出版社教材服务网 www.cmpedu.com 免费注册、审核通过后下载,或联系编辑索取(QQ: 1239258369, 电话: 010-88379739)。

图书在版编目(CIP)数据

Java EE 应用开发及实训 / 黄能耿, 邱晓荣, 许敏编著. —北京: 机械工业出版社, 2015.6

全国高等职业教育规划教材

ISBN 978-7-111-50837-3

I. ①J… II. ①黄… ②邱… ③许… III. ①Java 语言-程序设计-高等职业教育-教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 154691 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 鹿征 责任编辑: 鹿征

责任校对: 张艳霞 责任印制: 康朝琦

北京振兴源印务有限公司印刷

2015 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm · 16.75 印张 · 415 千字

0001-3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-50837-3

定价: 39.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线: (010) 88379833

读者购书热线: (010) 88379649

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网: www.cmpbook.com

机工官博: weibo.com/cmp1952

教育服务网: www.cmpedu.com

金书网: www.golden-book.com

出版

全国高等职业教育规划教材计算机专业

编委会成员名单

主 任 周智文

副主任 周岳山 林 东 王协瑞 张福强

陶书中 眭碧霞 龚小勇 王 泰

李宏达 赵佩华

委 员 (按姓氏笔画顺序)

马 伟 马林艺 万雅静 万 钢

卫振林 王兴宝 王德年 尹敬齐

史宝会 宁 蒙 安 进 刘本军

刘剑昀 刘新强 刘瑞新 乔芄喆

余先锋 张洪斌 张瑞英 李 强

何万里 杨 莉 杨 云 贺 平

赵国玲 赵增敏 赵海兰 钮文良

胡国胜 秦学礼 贾永江 徐立新

唐乾林 陶 洪 顾正刚 曹 毅

黄能耿 黄崇本 裴有柱

秘 书 长 胡毓坚

出版说明

《国务院关于加强发展现代职业教育的决定》指出：到 2020 年，形成适应发展需求、产教深度融合、中职高职衔接、职业教育与普通教育相互沟通，体现终身教育理念，具有中国特色、世界水平的现代职业教育体系，推进人才培养模式创新，坚持校企合作、工学结合，强化教学、学习、实训相融合的教育教学活动，推行项目教学、案例教学、工作过程导向教学等教学模式，引导社会力量参与教学过程，共同开发课程和教材等教育资源。机械工业出版社组织全国 60 余所职业院校（其中大部分是示范性院校和骨干院校）的骨干教师共同策划、编写并出版的“全国高等职业教育规划教材”系列丛书，已历经十余年的积淀和发展，今后将更加紧密结合国家职业教育文件精神，致力于建设符合现代职业教育教学需求的教材体系，打造充分适应现代职业教育教学模式的、体现工学结合特点的新型精品化教材。

“全国高等职业教育规划教材”涵盖计算机、电子和机电三个专业，目前在销教材 300 余种，其中“十五”“十一五”“十二五”累计获奖教材 60 余种，更有 4 种获得国家级精品教材。该系列教材依托于高职高专计算机、电子、机电三个专业编委会，充分体现职业院校教学改革和课程改革的需要，其内容和质量颇受授课教师的认可。

在系列教材策划和编写的过程中，主编院校通过编委会平台充分调研相关院校的课程体系，认真讨论课程教学大纲，积极听取相关专家意见，并融合教学中的实践经验，吸收职业教育改革成果，寻求企业合作，针对不同的课程性质采取差异化的编写策略。其中，核心基础课程的教材在保持扎实的理论基础的同时，增加实训和习题以及相关的多媒体配套资源；实践性较强的课程则强调理论与实训紧密结合，采用理实一体的编写模式；涉及实用技术的课程则在教材中引入了最新的知识、技术、工艺和方法，同时重视企业参与，吸纳来自企业的真实案例。此外，根据实际教学的需要对部分课程进行了整合和优化。

归纳起来，本系列教材具有以下特点：

- 1) 围绕培养学生的职业技能这条主线来设计教材的结构、内容和形式。
- 2) 合理安排基础知识和实践知识的比例。基础知识以“必需、够用”为度，强调专业技术应用能力的训练，适当增加实训环节。
- 3) 符合高职学生的学习特点和认知规律。对基本理论和方法的论述容易理解、清晰简洁，多用图表来表达信息；增加相关技术在生产中的应用实例，引导学生主动学习。
- 4) 教材内容紧随技术和经济的发展而更新，及时将新知识、新技术、新工艺和新案例等引入教材。同时注重吸收最新的教学理念，并积极支持新专业的教材建设。
- 5) 注重立体化教材建设。通过主教材、电子教案、配套素材光盘、实训指导和习题及解答等教学资源的有机结合，提高教学服务水平，为高素质技能型人才的培养创造良好的条件。

由于我国高等职业教育改革和发展的速度很快，加之我们的水平和经验有限，因此在教材的编写和出版过程中难免出现问题和疏漏。我们恳请使用这套教材的师生及时向我们反馈质量信息，以利于我们今后不断提高教材的出版质量，为广大师生提供更多、更适用的教材。

机械工业出版社

第 1 章	第 2 章	第 3 章	第 4 章	第 5 章
1.1	2.1	3.1	4.1	5.1
1.2	2.2	3.2	4.2	5.2
1.3	2.3	3.3	4.3	5.3
1.4	2.4	3.4	4.4	5.4
1.5	2.5	3.5	4.5	5.5
1.6	2.6	3.6	4.6	5.6
1.7	2.7	3.7	4.7	5.7
1.8	2.8	3.8	4.8	5.8
1.9	2.9	3.9	4.9	5.9
1.10	2.10	3.10	4.10	5.10

前 言

本书讨论采用 Java EE 技术开发 Web 应用程序，内容的选取原则是采用业界主流技术 Spring + Struts2 + Hibernate (简称为 SSH)；后台数据库选用的是市场占有率最高、跨平台的 MySQL；开发环境选择开源平台 Eclipse。本书没有选择商业软件 MyEclipse 的原因有二，一是 MyEclipse 属于商业软件，如未安装或非法使用，会造成不便，也不利于引导正确的软件版权观念；二是 MyEclipse 对 SSH 的内部过程封装得比较多，不利于对 SSH 的学习和理解。本书没有讨论直接通过 JDBC 访问数据库的技术，而是采用 Hibernate 的 ORM 技术访问数据库，因为直接通过 JDBC 访问数据库，从入门来看是比较简单，但从实际的企业项目开发来看，不利于项目的测试和维护。

本书配套提供了 27 个实验和 9 个实训，27 个实验贯穿了第 2~8 章的学习内容。实验用于验证学习内容，大多比较短小精悍，一般用时在 5~20 分钟。实训则是项目开发，比较复杂一些。本书第 1 章是入门的“Hello, World!项目”，从第 2~8 章是一个循序渐进的“聊天室项目”，分为 7 个阶段完成，最后一章是综合案例“电子商店”，实训的内容无法在课堂上完成，需要学生利用课余时间进行练习。这些实验和实训全部通过“Jitor 实训指导软件”发布和管理，其安装和使用方法见本书附录“Jitor 实训指导软件使用说明”。该软件的使用，大大降低了本书的学习难度，同时也方便了教师的教学以及对学生实验实训过程的实时监控。由于大量的代码和实验实训指导材料由 Jitor 软件提供或自动生成，学生只需输入少量的与知识点密切相关的关键性代码即可，减少了学生的代码录入量，在方便学生完成实验实训的同时，也减少了教师备课的工作量。

本书采用模块化设计，适合多种课时安排和不同要求的课程，适用于 64、80 课时的“Java EE 应用开发”课程，也适用于 32、48 课时的“JSP 程序设计”课程，因此本书可供“Java EE 应用程序设计”“Java Web 应用开发”“JSP 程序设计”等课程使用，可作为高职高专院校、应用型本科院校的教学用书，也可作为自学者的参考资料。课时安排建议见表 1。

本书也可采用分层教学的方式进行授课，可以将本书的内容分为两大部分：一是课堂教学内容（包括实验），二是实训教学内容。前者是基础，相对比较简单；后者是实践，内容较多，也比较复杂，是基础知识的综合运用。对于普通学生可以只要求学习课堂教学内容，对于有能力的学生，则可以要求在课堂教学内容的基础上，再进行实训教学内容的学习。

表 1 课时安排建议

章节	80 课时 Java EE 技术	64 课时 Java EE 技术	48 课时 JSP 技术	32 课时 JSP 技术
第 1 章 初识 Java EE——Hello, World!	4	4	4	4
第 2 章 客户端编程——聊天室界面编程	12	12	12	12
第 3 章 JSP 技术——聊天室功能实现	12	12	12	12
第 4 章 Hibernate 技术——聊天室数据持久化	14	14	16	0
第 5 章 Struts2 基础——聊天室架构改进	12	12	0	0
第 6 章 Struts2 增强——聊天室细节完善	6	0	0	0
第 7 章 Spring 技术——聊天室 SSH 集成	8	6	0	0
第 8 章 项目发布——聊天室的部署	2	2	2	2
第 9 章 综合案例——电子商店	8	0	0	0
机动	2	2	2	2
课时合计	80	64	48	32

本书配套提供 PPT 电子课件、教学大纲、教案首页、教学计划、部分作业的参考答案以及“Jitor 实训指导软件”。该软件内含全书 27 个实验和 9 个实训，可以下载实验和实训需要的初始代码，并检查学生完成的情况，便于教师实时掌握学生实验实训的情况。读者可从 <http://www.ngweb.org/jee> 下载。

本书由无锡职业技术学院黄能耿、邱晓荣、许敏共同编写。全书根据实际情况调整编写字数，邱晓荣和许敏各执笔 100 千字，其余由黄能耿撰写。全书由黄能耿统稿和定稿，“Jitor 实训指导软件”（软件著作权登记号 2014SR079784）由黄能耿开发。在编写过程中，得到了无锡职业技术学院教师们的大力支持和院系领导的热情鼓励，在此表示由衷的感谢。

由于作者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

编者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 初识 Java EE——Hello, World!	1
1.1 Hello, World! 项目需求分析	1
1.1.1 项目需求	1
1.1.2 学习需求	1
1.2 Web 应用程序	1
1.2.1 C/S 和 B/S 结构	1
1.2.2 HTTP 协议	2
1.2.3 Web 技术介绍	2
1.3 Java EE 技术	3
1.4 Java EE 开发环境和运行环境	4
1.4.1 Java EE 开发环境	4
1.4.2 Java EE 运行环境	4
1.5 开发环境的安装和使用	5
1.5.1 JDK 的安装和配置	5
1.5.2 Eclipse 的安装和配置	5
1.5.3 MySQL 的安装和配置	6
1.5.4 Tomcat 的安装和试运行	7
1.5.5 安装 Chrome 浏览器	8
1.6 实训 1 Hello, World! 项目	8
1.7 小结	17
1.8 作业	17
第 2 章 客户端编程——聊天室界面编程	18
2.1 聊天室项目需求分析	18
2.1.1 项目需求	18
2.1.2 学习需求	18
2.2 HTML	18
2.2.1 HTML 语法	19
2.2.2 常用标签	20
2.2.3 列表标签	21
2.2.4 文本的显示格式	22
2.2.5 表格标签	22

2.2.6	表单和表单元素标签	23
2.2.7	<meta>标签	24
2.3	CSS	25
2.3.1	CSS 概述	25
2.3.2	CSS 语法	26
2.3.3	选择器	27
2.3.4	常用样式	28
2.3.5	<div>和标签与 CSS	29
2.3.6	CSS 定位	30
2.4	XML	30
2.4.1	XML 文档规则	30
2.4.2	文档类型声明	31
2.4.3	XML 文档的种类	31
2.4.4	XML 的应用	32
2.5	JavaScript	32
2.5.1	JavaScript 概述	32
2.5.2	语法基础	35
2.5.3	控制语句	41
2.5.4	函数	42
2.6	jQuery	43
2.6.1	jQuery 的安装	43
2.6.2	jQuery 基础	44
2.6.3	jQuery 插件	48
2.7	实训 2 聊天室项目的客户端编程	48
2.7.1	创建项目	48
2.7.2	页面风格设计	48
2.7.3	页面编写	52
2.7.4	页面美化	53
2.7.5	日期处理	54
2.7.6	录入校验	54
2.8	小结	58
2.9	作业	58
第 3 章	JSP 技术——聊天室功能实现	59
3.1	聊天室项目需求分析	59
3.1.1	项目需求	59
3.1.2	学习需求	59
3.2	JSP 基本语法	59
3.2.1	JSP 文件的构成	59
3.2.2	指令标识	60

70	3.2.3	脚本标识	61
80	3.2.4	动作标识	64
80	3.3	JSP 内置对象	65
90	3.3.1	内置对象 request	66
100	3.3.2	内置对象 response	68
100	3.3.3	内置对象 out	70
100	3.3.4	内置对象 session	70
108	3.3.5	内置对象 application	71
111	3.3.6	其他内置对象	72
112	3.4	常用功能的实现	73
115	3.4.1	动态显示表格	73
121	3.4.2	动态显示图片	74
128	3.4.3	动态显示超链接	74
130	3.4.4	获取用户的输入	75
131	3.4.5	获取用户的选择	77
131	3.4.6	实现登录功能	78
134	3.4.7	实现注销功能	79
135	3.5	Servlet 和 JavaBean	80
135	3.5.1	Servlet 概述	80
135	3.5.2	Servlet 过滤器	83
135	3.5.3	JavaBean 简介	85
135	3.6	页面跳转与页面转发	88
135	3.6.1	页面跳转 (重定向)	88
135	3.6.2	页面转发	89
135	3.6.3	外部地址、绝对地址和相对地址	90
135	3.7	实训 3 聊天室项目的服务器端编程	91
141	3.7.1	创建和初始化项目	91
141	3.7.2	实现登录功能	91
141	3.7.3	实现聊天功能	92
141	3.7.4	退出登录功能	94
141	3.7.5	其他功能	94
141	3.8	小结	95
141	3.9	作业	95
	第 4 章	Hibernate 技术——聊天室数据持久化	97
141	4.1	聊天室项目需求分析	97
141	4.1.1	项目需求	97
141	4.1.2	学习需求	97
141	4.2	JDBC 驱动程序	97
141	4.2.1	JDBC 简介	97

18	4.2.2 JDBC 的功能	97
19	4.3 MySQL 数据库	98
20	4.3.1 MySQL 控制台	98
20	4.3.2 MySQL 的使用	99
21	4.4 Hibernate 基础	102
21	4.4.1 Hibernate 的安装	102
21	4.4.2 Hibernate 实例	103
21	4.4.3 理解 Hibernate	108
21	4.4.4 Hibernate 普通操作	110
22	4.5 Hibernate 提高	115
22	4.5.1 Hibernate 关联操作	115
22	4.5.2 深入理解 Hibernate	121
22	4.5.3 HQL、QBC 和原生 SQL 查询	128
23	4.6 中文处理	130
23	4.6.1 产生中文问题的原因	131
23	4.6.2 中文乱码解决方案	131
23	4.6.3 字符编码转换过滤器	134
24	4.7 实训 4 聊天室项目的数据库持久化	135
24	4.7.1 数据结构设计	135
24	4.7.2 创建和初始化项目	137
24	4.7.3 生成数据库	137
24	4.7.4 安装 Hibernate	137
24	4.7.5 Hibernate 相关代码的生成	137
24	4.7.6 实现基于数据库的登录功能	138
24	4.7.7 实现基于数据库的聊天功能	139
24	4.7.8 实现用户注册功能	140
24	4.8 小结	141
24	4.9 作业	141
25	第 5 章 Struts2 基础——聊天室架构改进	142
25	5.1 聊天室项目需求分析	142
25	5.1.1 项目需求	142
25	5.1.2 学习需求	142
25	5.2 MVC 设计模式	142
25	5.2.1 MVC 概述	142
25	5.2.2 模型、视图、控制器	143
25	5.3 Struts2 基础	144
25	5.3.1 Struts2 概述和安装	144
25	5.3.2 Struts2 实例	144
25	5.3.3 Struts2 技术	146

5.3.4	理解 Struts2 的 MVC 架构	152
5.4	Struts2 标签库	154
5.4.1	Struts2 标签的分类	155
5.4.2	标签的使用	155
5.4.3	数据标签	155
5.4.4	控制标签	159
5.4.5	表单标签	160
5.4.6	非表单 UI 标签	162
5.4.7	Ajax 标签	163
5.4.8	Struts2 标签的使用	163
5.5	国际化	163
5.5.1	国际化概述	163
5.5.2	国际化的实现	164
5.6	实训 5 用 Struts2 技术重构聊天室项目	167
5.6.1	创建和初始化项目	167
5.6.2	安装 Struts2	167
5.6.3	生成 Action 代码	167
5.6.4	采用 Struts2 实现登录	168
5.6.5	采用 Struts2 实现聊天	170
5.6.6	实现用户信息修改和删除	172
5.6.7	实现用户注册	184
5.7	小结	186
5.8	作业	187
第 6 章	Struts2 增强——聊天室细节完善	188
6.1	聊天室项目需求分析	188
6.1.1	项目需求	188
6.1.2	学习需求	188
6.2	数据录入校验	188
6.2.1	数据校验概述	188
6.2.2	客户端校验	189
6.2.3	服务器端校验	189
6.2.4	客户端与服务器端校验协同工作	191
6.3	分页技术	193
6.3.1	分页设计的思路	193
6.3.2	分页的实现	194
6.3.3	分页示例	195
6.4	文件上传	196
6.4.1	文件上传概述	196
6.4.2	Struts2 文件上传	197

6.5	实训 6 聊天室项目的细节完善	198
6.5.1	创建和初始化项目	199
6.5.2	增加数据校验功能	199
6.5.3	增加分页功能	202
6.5.4	增加头像上传功能	205
6.5.5	完善其他功能	209
6.6	小结	209
6.7	作业	209
第 7 章	Spring 技术——聊天室 SSH 集成	210
7.1	聊天室项目需求分析	210
7.1.1	项目需求	210
7.1.2	学习需求	210
7.2	IoC 技术	210
7.2.1	IoC 概述	210
7.2.2	用 Spring 技术实现 IoC	214
7.3	SSH 集成	216
7.3.1	体验 SSH 集成	216
7.3.2	SSH 集成前后比较	217
7.3.3	理解 SSH 集成	220
7.3.4	使用 SSH 集成	221
7.4	AOP 技术	223
7.4.1	AOP 概述	223
7.4.2	AOP 示例	224
7.4.3	AOP 的应用	226
7.5	实训 7 聊天室项目的 SSH 集成	226
7.5.1	创建和初始化项目	227
7.5.2	下载和安装 Spring	227
7.5.3	SSH 集成	227
7.6	小结	229
7.7	作业	229
第 8 章	项目发布——聊天室的部署	231
8.1	聊天室项目需求分析	231
8.1.1	项目需求	231
8.1.2	学习需求	231
8.2	制作发布包和数据备份	231
8.3	运行环境的安装	234
8.4	项目发布	234
8.5	实训 8 聊天室项目的发布	238
8.5.1	制作发布包和数据备份	238

8.5.2	安装聊天室项目	238
8.5.3	配置 Tomcat	239
8.5.4	运行测试	239
8.6	小结	239
8.7	作业	239
第 9 章	综合案例——电子商店	240
9.1	电子商店需求分析	240
9.1.1	总体需求	240
9.1.2	业务分析	240
9.2	系统设计	240
9.2.1	系统架构	240
9.2.2	功能设计	241
9.3	数据结构设计	241
9.4	详细设计和实施	244
9.4.1	详细设计	244
9.4.2	实施过程	244
9.5	小结	248
9.6	作业	249
附录 Jitor	实训指导软件使用说明	250
参考文献	254

● 请读者务必仔细阅读。

4) 配置项目。

5) 运行这个项目。通过浏览器访问这些网页来了解 1 种网页之间的区别。

1.1.2 学习需求

要实现这个需求, 需要学习 Web 应用、Java EE 的相关知识, 学会 Java EE 开发环境的安装和配置。

1.2 Web 应用程序

Web 即为全球(World Wide Web, 简称为“Web”、“WWW”或“W3”), 俗称为网站, 是一个由许多互相链接的超文本文件组成的系统, 通过 HTTP 协议访问。

1.2.1 CS 和 BS 结构

客户机服务器(C/S, Client/Server)是一种网络应用模式, 客户端向服务器进程发出请求又对服务器响应, 服务器进程响应该请求。在这种模式下, 需要分别编写客户端程序和服务器程序, 每台客户机都需要安装客户端程序。

浏览器服务器(B/S, Browser/Server)是另一种网络应用模式, 用户利用浏览器向服务器进程发出请求或某种服务的请求, 服务器进程响应该请求。在这种模式下, 所有程序都安装在

第1章 初识 Java EE——Hello, World!

Java EE 即 Java 平台企业版 (Java Platform Enterprise Edition), 是为企业级应用而推出的标准平台, 它的用途是开发 Web 动态网站。

本章通过一个具体的项目——“Hello, World!”项目来认识 Java EE。

1.1 Hello, World! 项目需求分析

1.1.1 项目需求

Hello, World! 项目是本书的第 1 个 Java EE 项目, 它的需求如下。

- 1) 完成开发环境的选择和安装。
- 2) 创建第 1 个项目 Hello, World。
- 3) 编写如下 3 种类型的网页。
 - 静态网页。
 - 客户端动态网页。
 - 服务器端动态网页。
- 4) 配置项目。
- 5) 运行这个项目, 通过浏览器访问这些网页来了解 3 种网页之间的区别。

1.1.2 学习需求

为实现这个需求, 需要学习 Web 应用、Java EE 的相关知识, 学会 Java EE 开发环境的安装和使用。

1.2 Web 应用程序

Web 即万维网(World Wide Web, 简称为“Web”、“WWW”或“W3”), 俗称为网站, 是一个由许多互相链接的超文本文档组成的系统, 通过 HTTP 协议访问。

1.2.1 C/S 和 B/S 结构

客户机/服务器 (C/S, Client/Server) 是一种网络应用模式。客户进程向服务器进程发出要求某种服务的请求, 服务器进程响应该请求。在这种模式下, 需要分别编写客户端程序和服务器程序, 每台客户机都需要安装客户端程序。

浏览器/服务器 (B/S, Browser/Server) 是另一种网络应用模式。用户利用浏览器向服务器进程发出要求某种服务的请求, 服务器进程响应该请求。在这种模式下, 所有程序都安装

在服务器上，任何客户机都无需安装客户端程序，客户机通过浏览器访问服务器。Web 应用就是 B/S 结构的，Java EE 是实现 Web 应用的一种技术。

1.2.2 HTTP 协议

Web 应用是 B/S 结构的，浏览器和服务器的通信是通过 HTTP 协议来完成的。HTTP 协议基于请求/响应模式，即客户端与服务器的每一次交互始于客户端（浏览器）发出一个请求，服务器接收到该请求后，进行处理并返回响应信息，一次交互便告结束。客户端向服务器传递的信息称为 HTTP 请求包，服务器向客户端传递的信息称为 HTTP 响应包。

一次典型的请求/响应过程如下。

- 1) 客户机与服务器建立连接，在用户输入网址后或单击超链接后自动进行。
- 2) 连接建立后，浏览器向服务器发送请求包。
- 3) 服务器接收到请求包，处理该请求，如果成功，返回成功代码以及响应的内容；如果失败，返回错误代码。
- 4) 浏览器将服务器返回的响应显示在浏览器的窗口上。
- 5) 断开客户机与服务器的连接。

1.2.3 Web 技术介绍

与传统的 C/S 结构应用程序开发不同，Web 开发涉及的技术非常广泛。

1. 静态网页和动态网页

静态网页是指内容和界面固定不变，与用户交互性不高的网页，动态网页则提供了丰富的功能、动态变化的数据、以及多种多样的用户交互网页。二者采用的技术有较大的差别。

(1) 静态网页

静态网页的内容由文本、图片、动画、音频和视频等媒体资源组成，一般采用 HTML、CSS 对这些资源进行组织和展示，采用 Dreamweaver、Photoshop、Fireworks 和 Flash 等网页、图片和动画制作工具来设计和制作。

(2) 动态网页

动态网页可以分为两大类，一类是客户端动态网页，另一类是服务器端动态网页。

- 客户端动态网页：在静态网页的基础上，采用 JavaScript 语言、Ajax 技术等客户端编程技术，提供绚丽的界面，丰富的互动功能，但是数据一般不是动态变化的。

- 服务器端动态网页：采用服务器端编程技术，根据用户的操作提供动态的数据。通常服务器端动态网页的界面并不华丽，由于提供的是动态数据，因而功能强大。

一个优秀的 Web 应用程序应该综合使用客户端编程和服务器端编程技术，从而实现一个真正意义上的动态网站。

2. 客户端开发技术

虽然客户机上除了浏览器之外不需要安装任何软件，但为了更好地渲染网页界面，提高用户的使用体验，Web 开发过程中往往投入大量的成本进行客户端的编程。与 C/S 应用不同，Web 应用的客户端程序不需要在客户机安装，客户端程序是在用户访问网页的同时下载到浏览器上并运行的，这就增加了 Web 客户端编程的难度。

客户端开发技术比较多，主要有如下几类。

- **HTML**：超文本标记语言，即通常所说的网页编程。

- **CSS**：层叠样式表，用于展现 HTML 文档的外观。

- **XML**：可扩展标记语言，用于数据交换等。

- **JavaScript**：一种最常用的客户端脚本语言，提供与用户交互的接口。

- **Ajax**：一种用于 Web 应用开发的异步通信技术。

上述技术是相辅相成的，因此客户端开发需要根据用户的需求，综合使用上述各种技术。多种技术的相互配合，也增加了客户端开发的难度。客户端开发所采用的技术与服务器端开发技术没有必然的联系，可以根据用户需求和开发人员的技能进行选择。

3. 服务器端开发技术

Web 服务器提供 Web 应用需要访问的资源，即存放网站的服务器。对于静态网站，只需要一个 HTTP 服务器，并不需要服务器端编程，用户访问的是固定不变的静态内容。而对于动态网站，则需要在服务器上编写服务器软件，用以动态地为用户提供 Web 资源。

服务器端开发技术主要有下述 4 种。

- **CGI**：通用网关接口，这是比较早期的服务器端编程技术。

- **ASP 以及 ASP.NET**：这是微软提供的服务器端编程技术，缺点是局限于 Windows 平台，优点是简单易用，适合初学者学习。

- **PHP**：这是非常流行的 AMP（Apache、MySQL 和 PHP）技术的组成部分，可部署在 Linux 或 Windows 平台，广泛用于中小型网站的开发。

- **JSP 以及 Java EE**：这是基于 Java 语言的服务器端编程技术，可部署在 Linux 或 Windows 平台，适用于大中型网站的开发。

服务器端开发需要根据用户需求，选择某一种技术进行。上述几种技术是独立的，不能同时使用。

1.3 Java EE 技术

Java EE（Java Platform Enterprise Edition，Java 平台企业版）是当时的 Sun Microsystem 公司（现被 Oracle 公司收购）为企业级应用推出的标准平台。Java 平台分为 3 个主要版本 Java EE、Java SE 和 Java ME。Java EE 原名 J2EE，2005 年 6 月，因为 Java SE 5 的推出，J2EE 更名为 Java EE。随着 Java 技术的发展，Java EE 平台得到了迅速的发展，成为 Java 语言中最活跃的体系之一。Java EE 不仅仅是指一种标准平台（Platform），它更多地表达了一种软件架构和设计思想。

Java EE 有多重含义，最狭义的含义是 Sun Microsystem 公司的 Java SE，加上 Java EE 的核心规范 EJB 及其相关技术的技术规范的集合。EJB 功能强大、技术复杂、资源消耗大、难于学习和使用，通常是被大公司用来开发大型应用，因此常常称为重量级的 J2EE。

Java EE 的宽泛一点的含义是基于 Java SE 的、所有与企业级应用有关的技术的集成。在这些技术中，首推的是 SSH 架构，即 Struts + Spring + Hibernate 技术。SSH 技术的设计思想先进、技术成熟、易于学习和使用、开发成本低，得到了普遍的应用，常被称为轻量级的