

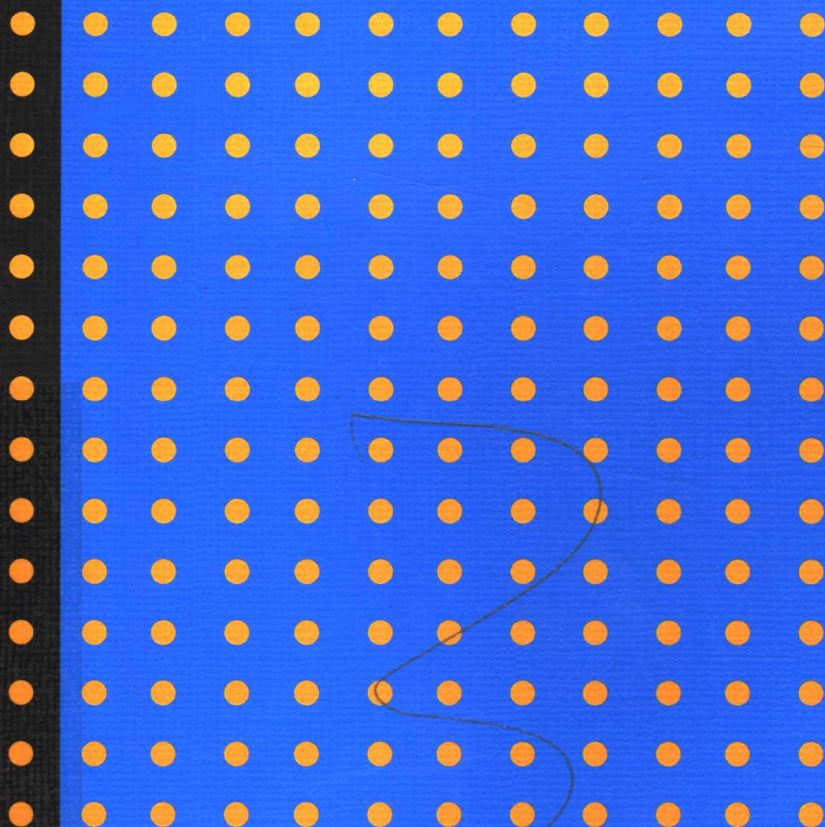


普通高等教育“十一五”国家级规划教材

重点大学计算机专业系列教材

应用系统开发导论

韩伟力 臧斌宇 朱东来 高珺 编著



清华大学出版社



普通高等教育“十一五”

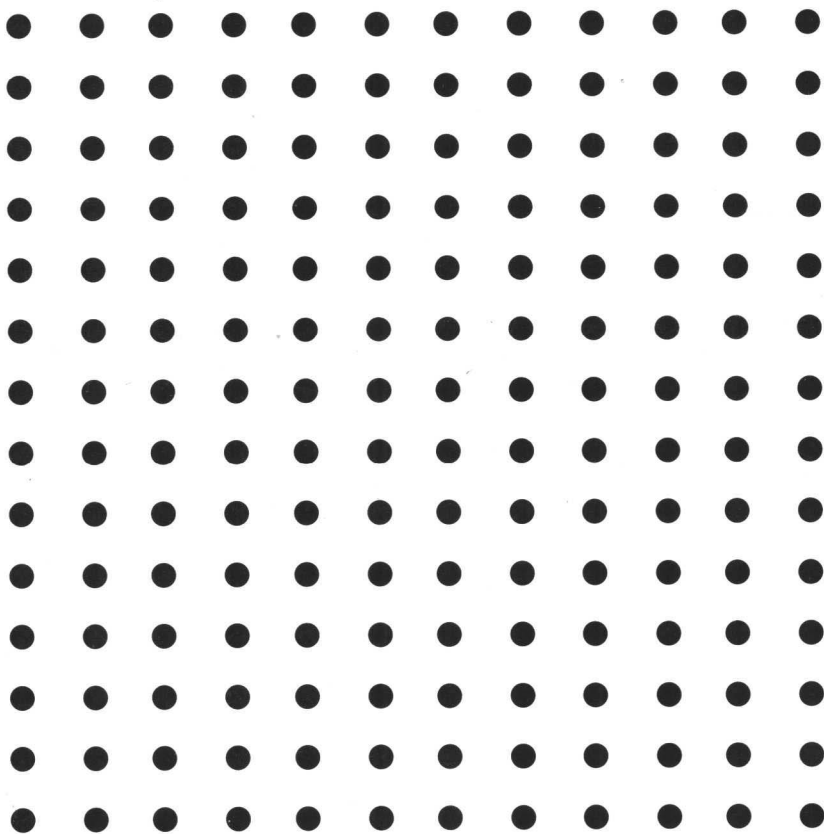
TP393/573

2008

重点大学计算机专业系列教材

应用系统开发导论

韩伟力 臧斌宇 朱东来 高珺 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是一本全面讲述构建基于浏览器-服务器三层架构应用系统的教材,所采用的技术路线是流行的 Java Web 技术。本书是复旦大学软件学院在计算机应用系统教学研究方面的最新成果,全书共分 10 章,全面讲述了利用编程语言 (Java) 构建实用应用系统的方法。

本书分为 4 个部分:

- 第一部分是第 1 章,介绍了基于 Web 的应用系统的一些基本概念;
- 第二部分是第 2 章~第 4 章,深入讲述了基于 Web 的应用系统中浏览器层的主要技术,包括 XHTML、CSS、JavaScript;
- 第三部分是第 5 章~第 8 章,较为深入地讲述了基于 Web 的应用系统中服务器端技术。本书采用 Java JSP 作为实现 Web 服务器端应用程序的设计语言。这一部分也可以被进一步细分为两小部分:应用服务程序设计 (第 5 章、第 7 章、第 8 章) 和数据库程序设计 (第 6 章);
- 第四部分是第 9 章和第 10 章,介绍了应用系统构建中一些新颖和热门的技术,包括 XML 技术 (第 9 章) 和 Ajax 技术 (第 10 章)。

本书采用精简而全面的原则进行编著,总结了在大学本科教学中的实践经验,精选了一些对于初学者难以理解并且十分重要的概念进行深入细致的讲解,而对于一些较为简单的技术则简要介绍,力求在有限的篇幅内将构建基于浏览器-服务器三层架构应用系统的技术精髓展现在读者面前。本书也是适于初涉 Web 应用系统开发的程序员的一本不可多得的教材。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目 (CIP) 数据

应用系统开发导论 / 韩伟力等编著. —北京:清华大学出版社, 2008.2
(重点大学计算机专业系列教材)

ISBN 978-7-302-16369-5

I. 应… II. 韩… III. JAVA 语言-程序设计-高等学校-教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 167647 号

责任编辑:魏江江 李 晔

责任校对:时翠兰

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 刷 者:北京嘉实印刷有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:21.75 字 数:524 千字

版 次:2008 年 2 月第 1 版 印 次:2008 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:33.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:021314-01

随着国家信息化步伐的加快和高等教育规模的扩大, 社会对计算机专业人才的需求不仅体现在数量的增加上, 而且体现在质量要求的提高上, 培养具有研究和实践能力的高层次的计算机专业人才已成为许多重点大学计算机专业教育的主要目标。目前, 我国共有 16 个国家重点学科、20 个博士点一级学科、28 个博士点二级学科集中在教育部部属重点大学, 这些高校在计算机教学和科研方面具有一定优势, 并且大多以国际著名大学计算机教育为参照系, 具有系统完善的教学课程体系、教学实验体系、教学质量保证体系和人才培养评估体系等综合体系, 形成了培养一流人才的教学和科研环境。

重点大学计算机学科的教学与科研氛围是培养一流计算机人才的基础, 其中专业教材的使用和建设则是这种氛围的重要组成部分, 一批具有学科方向特色优势的计算机专业教材作为各重点大学的重点建设项目成果得到肯定。为了展示和发扬各重点大学在计算机专业教育上的优势, 特别是专业教材建设上的优势, 同时配合各重点大学的计算机学科建设和专业课程教学需要, 在教育部相关教学指导委员会专家的建议和各重点大学的大力支持下, 清华大学出版社规划并出版本系列教材。本系列教材的建设旨在“汇聚学科精英、引领学科建设、培育专业英才”, 同时以教材示范各重点大学的优秀教学理念、教学方法、教学手段和教学内容等。

本系列教材在规划过程中体现了如下一些基本组织原则和特点。

1. 面向学科发展的前沿, 适应当前社会对计算机专业高级人才的培养需求。教材内容以基本理论为基础, 反映基本理论和原理的综合应用, 重视实践和应用环节。

2. 反映教学需要, 促进教学发展。教材要能适应多样化的教学需要, 正确把握教学内容和课程体系的改革方向。在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养, 为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

3. 实施精品战略, 突出重点, 保证质量。规划教材建设的重点依然是专业基础课和专业主干课; 特别注意选择并安排了一部分原来基础比较好

的优秀教材或讲义修订再版，逐步形成精品教材；提倡并鼓励编写体现重点大学计算机专业教学内容和课程体系改革成果的教材。

4. 主张一纲多本，合理配套。专业基础课和专业主干课教材要配套，同一门课程可以有多种具有不同内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化的关系；基本教材与辅助教材以及教学参考书的关系；文字教材与软件教材的关系，实现教材系列资源配套。

5. 依靠专家，择优落实。在制订教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时，要引入竞争机制，通过申报、评审确定主编。书稿完成后要认真实行审稿程序，确保出书质量。

繁荣教材出版事业，提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平的以老带新的教材编写队伍才能保证教材的编写质量，希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

教材编委会

应用系统是信息技术与商业应用需求结合的产物，是最能体现信息技术价值的所在。通用的应用系统构建往往采用两种架构：客户-服务器的两层架构和浏览器-服务器的三层架构。由于基于浏览器服务器的三层架构的应用系统具有便于维护、对客户端的性能要求较低、安全性较高的优点而受到开发人员和企业的广泛欢迎。

本书以三层架构为主线，以 Java Web 技术为基础，全面讲述应用系统的构建过程和方法。

关于本书

作者在 2003 年进入大学计算机教学领域，发现当前的 Web 应用系统开发方面的教学材料和内容相对比较匮乏。

软件工程方面的学生往往在学习完程序设计语言后，不知道如何将所学的知识应用到实际的应用系统开发中。如利用 Java 如何构建一些常见的应用系统。

学生在进入大学高年级以后，往往只能通过自学或者师长们的带教来学习基于 Web 的应用系统构建，在学习过程中往往会遇到大量的问题，从而走过一些弯路。比如在 Web 应用系统开发中，有大量程序设计语言、层出不穷的开发技术，初学者往往不清楚哪些该学习而哪些不该学习。初学者往往在碰到大量的选择的时候无所适从而产生畏难情绪，影响学习积极性。

本书就是为解决这一问题而编写的。本书是为具有初步编程基础的学生学习 Web 应用开发技术而编写的，指出了应该学习哪些技术、学习这些技术时会遇到哪些难点及其如何解决、如何配置开发环境和应用程序运行环境等。本书选择流行的 Java Web 技术作为应用程序开发语言。2006 年，本书申请了教育部普通高等教育“十一五”国家级规划教材资助并得到了批准。

通过本书的学习,可以较为全面地了解 Web 应用系统开发方面的各种基本技术,并以此为基础进而通过网络学习更新的开发技术。

内容导读

本书分为 10 章,深入浅出地介绍了 Web 应用技术的方方面面:

第 1 章 Internet 和 World Wide Web (WWW, Web) 简介,简单介绍 Internet 的发展历史和相关技术,并介绍 Web 应用的一些关键概念,如 HTTP、URL、Request/Response 机制。通过第 1 章的学习可以了解到 WWW 和 Internet 的区别以及 Web 应用的优势。

第 2 章 可扩展超文本标记语言 (XHTML),介绍可扩展文本标记语言中的重要标记的意义和用法。

第 3 章 层次样式表 (CSS),介绍了 CSS 的语法以及在 XHTML 中的调用方法,并介绍重要的属性的意义和用法。

第 4 章 JavaScript,介绍 JavaScript 的语法和用法。JavaScript 是 Web 应用系统客户端编程的难点,因此第 4 章采用了较大篇幅讲解 JavaScript 技术。

第 5 章 Servlet 和 JSP 初步,是应用程序开发中服务端技术的初步介绍,利用 Servlet 和 JSP 可以开发出初步的动态的客户端服务器交互页面。第 5 章讲述 Servlet 的基本概念,包括线程池、Session 等。尤其是 Session,是三层架构程序设计的难点,书中采用一个较为简单而现实的例子进行讲解。接下去介绍 JSP 编程的基本语法,及其与 JavaBean 集合的程序设计方法:利用单元测试测试 JavaBean 的方法,利用 JSP 调用 JavaBean 的方法以实现业务处理和页面表现逻辑的分离。

第 6 章 数据库初步,讲述关系数据库技术,主要是 SQL 的历史和用法。SQL 语言本身是相当复杂的,本书力求用最简洁的方法将一些关键的命令和用法介绍给读者。

第 7 章 JDBC 和数据库连接池,是第 5 章讲述的 Servlet/JSP 技术和第 6 章讲述的数据库技术的衔接技术,即将 Servlet/JSP 的处理和数据库的存储有效地结合在一起。JDBC 通过一套标准接口为 Servlet/JSP 提供了将数据存储到数据库中的方法,并实现了高效的查询。数据库连接池可以很好地管理应用程序到数据库的连接,从而提高涉及数据库的 Web 应用的效率。

第 8 章 Servlet/JSP 高级特性,是第 5 章内容的延续,主要讲解如何将页面处理进行功能分离的技术,并介绍线程安全概念和 JSTL 等概念。

第 9 章 可扩展标记语言 (XML),讲述 XML 技术的概念和用法,包括 XML 技术的基本语法、DTD 的语法、XML 文档的显示,及 XML 技术的应用等。

第 10 章 Ajax 技术简介,讲述当前最为热门的 Web 编程技术——Ajax 技术,力求以最简单的方法将该技术介绍给读者。

本书有 3 个附录:

附录 A 推荐的开发环境,介绍了本书中涉及编程的开发环境。

附录 B Tomcat 的配置,介绍了 Tomcat 的配置方法。

附录 C MyEclipse 中的 Servlet/JSP 开发,介绍了如何在 MyEclipse 中配置开发 Servlet/JSP。

对读者的要求

本书适合具有初步编程能力的初学者，包括如下读者：

- 大中专 Web 应用开发课程的学生；
- 对 Web 应用开发具有浓厚兴趣的读者。

使用本书所需要具备的基础

本书需要读者具备：

- 较为扎实的 Java 编程技术；
- 对计算机的使用较为熟练。

致谢

这里首先要感谢复旦大学软件学院的同学对本课程的支持，本书的编写紧密地依靠作者在学院课程教学过程与同学交流过程中获得的经验。

其次要感谢严强、张海立、贾雪瑶、黄朋朋、郭峰、沈剑平等同学在本书编写过程中的努力，他们负责了一些章节的资料收集和整理工作。

最后要感谢清华大学出版社的同志在申请本书作为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”项目的教材中所做的努力。

技术支持

相关的代码和电子教案可以在清华大学出版社 (<http://www.tup.com.cn>) 或作者的主页 (<http://homepage.fudan.edu.cn/~wlhan/>) 下载，或者发送电子邮件到 weijj@tup.tsinghua.edu.cn 索要。

编者
2007 年 7 月

第一部分 绪 论

第 1 章 Internet 和 World Wide Web 简介	2
1.1 Internet 简介	2
1.1.1 Internet 的定义	4
1.1.2 ISO/OSI 7 层协议和 TCP/IP	4
1.1.3 IP 地址和域名	7
1.1.4 端口和套接字	8
1.1.5 基于 Internet 的应用系统	10
1.1.6 网络基础结构的发展趋势——三网合一	12
1.2 World Wide Web 简介	13
1.2.1 超文本标记语言——HTML	14
1.2.2 URI、URL 和 URN	15
1.2.3 超文本传输协议——HTTP	15
1.2.4 浏览器 (Browser)	17
1.2.5 Web 服务器 (Web Server)	18
1.3 基于 Web 的应用系统架构	19
1.3.1 Client/Server 两层体系架构	19
1.3.2 Browser/Server 三层体系架构	20
1.3.3 分布式体系架构的新方向——Rich Client 架构	20
1.4 本书的组织	21
1.5 术语	21
1.6 习题	22

第二部分 浏览器端技术

第 2 章 可扩展超文本标记语言 (XHTML)	24
2.1 标记语言	24

2.1.1	标记与标记语言	24
2.1.2	SGML、HTML、XML 和 XHTML	25
2.2	HTML 的基本组成结构	25
2.2.1	“Hello World”	25
2.2.2	HTML 文档的书写规则	26
2.3	基本布局元素	27
2.3.1	基本格式化元素	27
2.3.2	文本格式化	31
2.4	列表	34
2.4.1	无序列表	34
2.4.2	有序列表	35
2.4.3	定义列表	37
2.4.4	列表的嵌套	37
2.5	超链接	38
2.5.1	相对链接和绝对链接	39
2.5.2	页内跳转	40
2.6	Web 中的颜色图像	40
2.6.1	Web 中的颜色	40
2.6.2	Web 中的图像	42
2.7	表格	43
2.7.1	基本表格元素	43
2.7.2	表格标题与列标题元素	44
2.7.3	不规则表格	45
2.8	表单	46
2.8.1	表单元素	47
2.8.2	控件元素	47
2.8.3	表单元素与其他布局元素的综合使用	52
2.9	XHTML 和 HTML 的区别	53
2.10	术语	54
2.11	习题	54
第 3 章	层次样式表 (CSS)	56
3.1	层次样式表基础	56
3.1.1	层次样式表的起源和优点	56
3.1.2	层次样式表基本语法	56
3.2	XHTML 与样式表结合的三种方法	57
3.2.1	外部式样式表	57
3.2.2	内嵌式样式表	58

3.2.3 行内样式表	59
3.3 层次样式表高级语法	59
3.3.1 样式表的组合	60
3.3.2 带上下文的样式表	61
3.3.3 样式类	62
3.3.4 样式表的继承和覆盖	65
3.4 层次样式表特性举例	67
3.4.1 颜色与背景	67
3.4.2 元素框属性	69
3.4.3 字体与文本	72
3.4.4 元素绝对定位	75
3.5 术语	75
3.6 习题	76
第 4 章 JavaScript	77
4.1 JavaScript 概述	77
4.1.1 欢迎来到 JavaScript 的世界	77
4.1.2 JavaScript 溯源	78
4.1.3 样例：鼠标跟踪	79
4.1.4 JavaScript 特性	82
4.1.5 学习 JavaScript 必备技能	83
4.2 JavaScript 核心	86
4.2.1 基本语法特征	86
4.2.2 JavaScript 中的数据	88
4.2.3 JavaScript 中的语法	97
4.2.4 常用的库函数示例	102
4.3 JavaScript 客户端编程基础	106
4.3.1 浏览器中使用 JavaScript 的方法	106
4.3.2 浏览器顶层对象 window	108
4.3.3 经典文档对象模型 (DOM0)	112
4.3.4 标准文档对象模型 (W3C DOM)	121
4.3.5 事件与事件处理	126
4.3.6 JavaScript 常见错误	133
4.4 JavaScript 参考资料	138
4.5 术语	139
4.6 习题	139

第三部分 服务器端技术

第5章 Servlet 和 JSP 初步	142
5.1 回顾 B/S 架构	142
5.1.1 ASP/ASP.NET	142
5.1.2 PHP	143
5.1.3 Servlet/JSP 的优势	143
5.2 Servlet	144
5.2.1 Servlet 概述	144
5.2.2 Servlet 的一个例子	149
5.2.3 Servlet 编程	152
5.3 JSP (Java Server Page)	159
5.3.1 JSP 概述	159
5.3.2 JSP 基本语法	163
5.3.3 JSP 中的 JavaBean 编程	171
5.3.4 一个简单的 JSP 例子——Login	178
5.4 Servlet/JSP 引擎——Tomcat 简介	181
5.5 术语	182
5.6 习题	183
第6章 数据库初步	184
6.1 数据库简介	184
6.2 SQL 语言	186
6.2.1 SQL 的历史	187
6.2.2 SQL 的特点	187
6.2.3 表格创建和删除	188
6.2.4 INSERT 语句	189
6.2.5 DELETE 语句	190
6.2.6 UPDATE 语句	190
6.2.7 SELECT 语句	190
6.2.8 聚集函数	191
6.2.9 复杂查询语句的设计	193
6.3 MySQL 简介	194
6.3.1 MySQL 与其他标准数据库的差异	194
6.3.2 MySQL 数据库的基本操作	195
6.4 事务	196
6.4.1 事务的概念	196
6.4.2 事务处理的 SQL 语句	197
6.4.3 MySQL 的事务处理	199
6.4.4 事务和多用户处理	199

6.4.5 锁	200
6.5 MS SQL Server 简介	200
6.6 术语	201
6.7 习题	202
第 7 章 JDBC 和数据库连接池	204
7.1 JDBC 简介	204
7.1.1 JDBC 与 ODBC 的比较	204
7.1.2 两层模型和三层模型	205
7.1.3 JDBC 驱动程序的类型	205
7.2 使用 JDBC 连接数据库	206
7.2.1 管理数据库连接	206
7.2.2 语句 (statement)	207
7.2.3 结果集 (ResultSet)	210
7.2.4 JDBC 中的事务 (transaction) 处理	211
7.3 数据库连接池与实现	212
7.3.1 数据库连接池简介	212
7.3.2 配置开发环境	212
7.3.3 数据库连接池的实现	214
7.3.4 Tomcat 中的数据库连接池	226
7.4 术语	231
7.5 习题	231
第 8 章 Servlet/JSP 高级特性	233
8.1 JSP 中的一些高级指令和标记	233
8.1.1 include 指令	233
8.1.2 <jsp:include> 标记	235
8.1.3 <jsp:forward> 标记	237
8.1.4 Web 应用中的使用	239
8.2 Servlet 中的线程安全	242
8.2.1 Servlet 的多线程机制	243
8.2.2 Servlet 的线程安全问题	243
8.2.3 设计线程安全的 Servlet	245
8.3 JSP 中的线程安全	248
8.4 JSTL 简介	249
8.4.1 JSTL 的优点	249
8.4.2 利用 JSTL 的一个例子	250
8.5 术语	250
8.6 习题	251

第四部分 应用系统开发的新技术

第 9 章 XML	254
9.1 XML 简介	254
9.1.1 SGML 和 XML	254
9.1.2 XML 和 XHTML	255
9.2 XML 的语法	256
9.2.1 XML 的结构	256
9.2.2 元素	258
9.2.3 属性	260
9.2.4 其他数据类型	261
9.2.5 格式正确性和有效性	264
9.2.6 命名空间	264
9.3 XML DTD	269
9.3.1 创建元素和内容模式	269
9.3.2 属性的声明	274
9.3.3 实体的声明	279
9.3.4 DTD 的类型	283
9.4 XML Schema	285
9.4.1 XML Schema 的由来	285
9.4.2 XML Schema 的发展	285
9.4.3 初识 XML Schema	285
9.4.4 XML Schema 语法	286
9.4.5 XML Schema 的应用	287
9.5 XML 文档的显示	287
9.5.1 使用 CSS	287
9.5.2 XSLT 简介	287
9.6 XML 文件的处理	289
9.6.1 DOM	290
9.6.2 SAX	290
9.7 XML 技术的小结	291
9.8 术语	292
9.9 习题	293
第 10 章 Ajax 技术简介	294
10.1 老技术, 新技巧	295
10.1.1 Ajax 的定义	295
10.1.2 Ajax 的应用模型	295

10.1.3	Ajax 应用实例	297
10.2	XMLHttpRequest 对象入门	299
10.2.1	XMLHttpRequest 实例的创建	299
10.2.2	XMLHttpRequest 对象的方法和属性	301
10.2.3	建立一个简单的 Ajax 框架	304
10.3	实现与服务器的通信	306
10.3.1	处理服务器响应	306
10.3.2	请求参数的发送	311
10.3.3	服务器端请求处理	312
10.4	Ajax 的可用性问题	316
10.5	术语	316
10.6	习题	316
附录 A	推荐的开发环境	318
附录 B	Tomcat 的配置	319
附录 C	MyEclipse 中的 JSP/Servlet 开发	321

第一部分 绪 论

应用系统，尤其是基于 Web 的应用系统的出现极大地改变了当今人类的生活和工作方式。人们可以通过这些应用系统购物、娱乐、工作，而且这些活动是可以跨时间、跨地域进行的。这完全改变了传统的购物、娱乐和工作方式。

作为信息技术的专业人员，除了享受应用系统带来的好处以外，同时还要考虑应用系统的开发问题。

人们开始学习程序设计语言如 Java、C#、C++ 时，往往会沉浸在语言的实现细节中，如语法、调试，而忽略了如何使用这些语言构建一个现实生活中可以应用的系统的能力。此外，在初学者使用程序设计语言构建系统的时候，一般会从简单的桌面系统入手。但这会使初学者陷入常犯的一个错误：将数据、应用、界面混合在一起，无法清晰地进行分割，如图 0.1 所示。这样的系统往往会有大量的错误，不易开发、调试，也很难实用。

本书将告诉读者如何使用程序设计语言构建一个我们较为熟悉的应用系统。本书讲解的应用系统采用基于 Web 的三层体系架构的系统。如图 0.1 所示，初学者在学习完这本书以后能够建立起应用系统分层的思想，即将应用系统分为浏览器层、应用服务器层和数据源层。

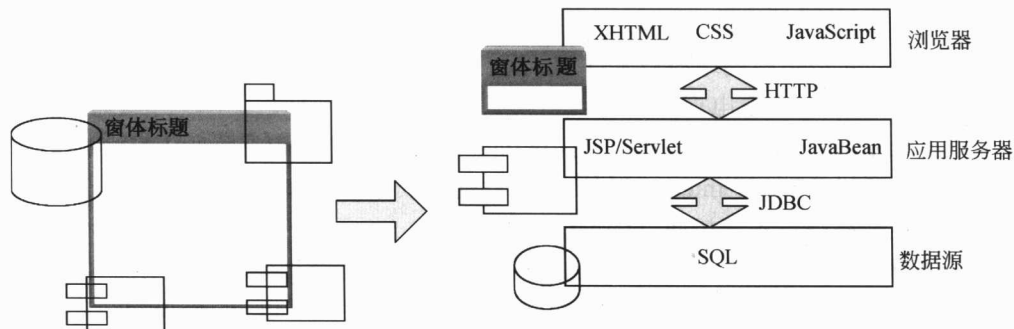


图 0.1 从混合的桌面应用设计到基于分层思想的 Web 应用设计

本部分主要讲述的是构建 Web 应用系统的一些基本技术和概念。

自 20 世纪 90 年代以来,信息技术的飞速发展给人们带来了全新的 Internet 世界。通过 Internet, 人们可以查阅资料、聊天、游戏、娱乐、购物等, 做大量实际生活能够做到和不能做到的事情。可以说, Internet 带来的便捷性极大地改变了人们的生活。

人们可以登录 BBS 系统进行热烈的讨论, 可以使用 E-mail 系统(如 Yahoo、Hotmail) 互通消息, 可以使用即时消息工具(如 QQ、MSN、Skype) 进行实时的文字、语音和视频的交流, 可以进入电子商务网站(如 China-pub、Eachnet 等) 进行购物, 可以运行网络游戏软件(如魔兽世界等) 进行娱乐, 甚至可以通过 IPTV 从 Internet 上看电视等。

在这些 Internet 应用不断发展的同时, 对 Internet 的访问方式也在不断丰富。现在人们除了通过 PC 访问 Internet 以外, 也可以使用其他的手持设备, 如 PDA、智能手机、电视终端设备等访问 Internet。

本书讲解了如何构建基于 Internet 的应用系统。由于 Internet 技术的复杂性和基于 Internet 应用的多样性, 这本书在简单介绍 Internet 以后, 以 World Wide Web (WWW) 及基于 WWW 之上的应用系统的构建为主线, 讲解应用系统的开发方法。

通过学习, 学生可以基本掌握现在主流应用系统的构建方法及需要注意的一些问题, 如体系架构、安全问题等。

1.1 Internet 简介

Internet 最早起源于美国国防部高级研究计划局 (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA) 的前身 ARPA 建立的 ARPAnet, 该网于 1969 年投入使用。从 20 世纪 60 年代开始, ARPA 就开始向美国国内大学的计算机系和一些私人公司提供经费, 以促进基于分组交换技术的计算机网络的研究。