

石志国 薛为民 董洁 编著



清华大学出版社 · 北京交通大学出版社

高等学校计算机语言应用教程

JSP 应用教程

石志国 薛为民 董 洁 编著

TP393.092/1046

清华大学出版社

北京交通大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本书对 B/S 架构的 JSP 编程作了系统介绍,最大特色是:所有的程序均来自课堂和工程实践,注重知识的系统性、连贯性和规范性。本书另一大特色是,程序全面遵守高质量 Java 编程的编码规范。

全书从体系上分成 4 部分共 10 章。第 1 部分:Web 编程基础与环境配置,介绍架构编程体系、JSP 运行环境的配置、Web 编程技术及 Java 程序设计基础。第 2 部分:JSP 程序设计基础,详细介绍 JSP 的页面元素、内置对象、Servlet 编程技术、JavaBean 组件开发技术及 JSP 设计模式。第 3 部分:JSP 数据库程序设计,详细介绍 JDBC 的结构、常用操作数据库的基本格式、分页显示、JDBC 访问 Oracle 数据库及使用 DOM、SAX 和 JDOM 操作 XML 文件。第 4 部分:软件工程实践,介绍 OOAD 的概念、UML 进行系统分析和设计的方法,并从软件工程的角度介绍一个在线考试系统的开发。

本书配套光盘提供本书涉及的所有工具软件及全部源代码。本书提供的课件及学习大纲可以从 <http://press.bjtu.edu.cn> “下载专区”栏目的“图书辅助资料”中或者 <http://www.gettop.net> 下载。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

JSP 应用教程 / 石志国, 薛为民, 董洁编著. —北京:清华大学出版社; 北京交通大学出版社, 2004.10

(高等学校计算机语言应用教程)

ISBN 7-81082-334-5

I. J… II. ①石… ②薛… ③董… III. JAVA 语言-主页制作-程序设计-高等学校-教材 IV. TP393.092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 063502 号

责任编辑:谭文芳

出版者:清华大学出版社

邮编:100084

电话:010-62776969

北京交通大学出版社

邮编:100044

电话:010-51686045, 62237564

印刷者:北京瑞达方舟印务有限公司

发行者:新华书店总店北京发行所

开本:185×260 印张:21 字数:540 千字 附光盘 1 张

版次:2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-81082-334-5 / TP·132

印数:1~5 000 册 定价:34.00 元(含光盘)

前 言

JSP 技术是目前应用开发中的核心技术,也是目前流行的 3P 技术中应用最广泛的一种。3P 技术分别是:ASP (Active Server Pages)、PHP (Personal HomePage) 和 JSP (Java Server Pages)。JSP 最初是 SUN 公司推出的,ASP 是 Microsoft 公司的产品,PHP 是由一个网络小组开发和维护的。目前最常用的是 JSP 和 ASP (ASP.NET)。

“依托于教学、着眼于实用、贴近于工程”是本书的指导方针。全书内容以多家职业培训中心及高校的授课内容作为依托,并且综合了许多软件企业招聘时的试题,全书的代码均来自课堂和工程。

成为一名成功的 JSP 程序员可以参考一个学习过程,该学习过程摘自一个 JSP 学习站点。

(1) 建立并且理解 Web Server。因为 Apache 是免费的,并且能在大多数平台上工作,推荐使用 Apache 的 Tomcat。训练时间:1 天。

(2) 理解 HTML/XHTML,了解 HTML 基础,特别是 HTML 布局中的 TABLE 标记。因为很多时候会用 JSP 和 HTML 混合编程,精通 HTML 语法是很重要的。训练时间:2 到 4 个星期。

(3) 开始学习 Java,理解 Java 程序设计是很重要的,学习 Java 的逻辑,也需要在 JavaBean 上花些时间。训练时间:3 到 6 个星期。

(4) 学习 JavaScript,学习利用 JavaScript 在 HTML 中验证输入的 Form 元素。学习 JavaScript 如何在 HTML 页面内动态地修改 Form 的元素。训练时间:1 到 2 个星期。

(5) 学习并且理解 Web Server 的更多细节。熟悉 Web Server 的特征,训练时间:2 天。

(6) 建立 JSP Server,推荐从 Tomcat 开始,它可以很好地运行 JSP 程序。许多 JSP 程序员使用 Tomcat,因此当遇到一个问题时,比较方便得到帮助。训练时间:1 到 2 天。

(7) 开始学习 JSP,学习 JSP 对象,利用脚本写 JSP 程序。训练时间:4 到 6 个星期。

(8) 学习 JDBC, JSP 大多数应用开发使用数据库, JDBC 被用于数据库连接。训练时间:1 到 2 个星期。

(9) 学习 XML,因为目前的应用开发中,XML 已经成为一种关键的技术。训练时间:1 到 2 个星期。

本书结构是按照这个顺序来组织的,从编程体系上,全书分成 4 个部分共 10 章。

第 1 部分 Web 编程基础与环境配置

第 1 章 JSP 应用开发体系与环境配置,介绍软件开发体系及 Java 开发体系,介绍 Tomcat 的配置。

第 2 章 Web 编程技术,介绍常用的 Web 编程技术,HTML 编程概述、CSS 编程概述、JavaScript 编程基础以及常用的应用开发实例。

第 3 章 Java 程序设计基础,介绍 J2SE 常用的编程技术,Java 语言的基本语法及 Java 语言的面向对象特性。

第2部分 JSP 程序设计基础

第4章 JSP 页面元素与内置对象, 介绍 JSP 页面的结构, 常用的页面元素及 JSP 的内置对象。

第5章 Servlet 编程技术, 介绍 Servlet 的生命周期, 如何编写和配置 Servlet 程序。

第6章 JavaBean 组件程序设计, 介绍常用的组件开发技术, JavaBean 的编写及如何在 JSP 中调用。

第3部分 JSP 数据库程序设计

第7章 JDBC 数据访问接口, 介绍数据库应用开发体系, JDBC 的结构及访问数据库的4大基本格式。

第8章 JSP 操作 Oracle 数据库, 介绍 Oracle 数据库的使用与开发, 如何使用 JDBC 访问 Oracle, 介绍 Oracle 数据库的存储过程及如何使用 JDBC 调用存储过程。

第9章 JSP 操作 XML 文件, 介绍 XML 编程技术, 以及如何通过 DOM、JDOM 和 SAX 操作 XML 文件。

第4部分 软件工程实践

第10章 在线考试系统的分析与设计, 介绍 OOAD 和 UML 的基本概念, ISO9001 和 CMM 软件开发标准, 以及在线考试系统的分析与设计。

本书在编写的过程中得到了众多老师帮助。感谢北京大学计算机科学技术研究所王仲高级工程师、杨汉强老师、曾建平老师, 中国科学院软件研究所冯登国教授, 北京科技大学王志良教授、徐正光教授、解仑副教授、王莉副教授, 北京新东方 IT 教育栗松涛老师、刘伟老师、张立国老师, 中央广播电视大学徐孝凯教授、崔林副教授和王春风副教授, 中软国际刘晓媛老师, 北大青鸟 Aptech 的孟和达来老师。感谢他们为本书提供了大量并且详尽的编程资料, 并为本书解决了很多编程方面的问题。感谢众多的同学, 他们的每一个问题, 都是本书要强调并解决的知识点, 他们的笑容是我最大的动力, 本书献给他们及最广大的读者。

本书第1, 4, 7, 10章由石志国编写, 第2, 5, 8章由薛为民编写, 第3, 6, 9章由董洁编写, 全书由石志国统稿。

由于时间和作者水平有限, 难免出现错误, 对于本书的任何问题请使用 E-mail 发送到邮箱: shizhiguo@tom.com, 本书的支持信息将在 <http://www.gettop.net> 和 <http://press.bjtu.edu.cn> 上发布。

石志国

2004年9月

目 录

第 1 部分 Web 编程基础与环境配置

第 1 章 JSP 应用开发体系与环境配置	1
1.1 软件编程体系简介	1
1.1.1 B/S 架构编程体系	1
1.1.2 C/S 架构编程体系	2
1.2 企业应用开发架构	2
1.2.1 两层架构	2
1.2.2 三层架构	3
1.2.3 N 层架构	3
1.2.4 开发架构比较	3
1.3 Java 应用开发体系	4
1.3.1 J2SE 体系概述	4
1.3.2 J2ME 体系概述	4
1.3.3 J2EE 体系概述	4
1.4 J2EE 的 N 层体系结构	6
1.4.1 N 层开发架构	6
1.4.2 N 层架构优点	7
1.5 常用应用开发环境介绍	8
1.5.1 Web 服务器	8
1.5.2 数据库服务器	8
1.5.3 集成开发环境	10
1.6 JSP 运行环境的安装配置	11
1.6.1 配置 Java 运行环境	11
1.6.2 配置 JSP 运行环境	12
1.6.3 配置 Tomcat	14
1.6.4 测试运行环境	16
本章小结	16
课后习题和上机练习	16
第 2 章 Web 编程技术	18
2.1 HTML 编程技术	18
2.1.1 HTML 概述	18
2.1.2 HEAD 头元素	19

2.1.3	HTML 的常用标记	19
2.2	CSS 编程技术	32
2.2.1	CSS 概述	32
2.2.2	加载 CSS 样式的方式	33
2.2.3	CSS 与标记对应的方式	35
2.2.4	定义超级链接样式	36
2.3	JavaScript 编程技术	37
2.3.1	JavaScript 简介	37
2.3.2	网页中引入 JavaScript	38
2.3.3	变量与数组	38
2.3.4	表达式与运算符	41
2.3.5	控制语句之条件语句	44
2.3.6	流控制语句之循环语句	46
2.3.7	JavaScript 函数	48
2.3.8	事件的概念	50
2.3.9	对象处理语句	53
2.3.10	JavaScript 内置对象	55
2.3.11	JavaScript 的常用函数	59
2.3.12	对象层次及 DOM 模型	61
2.4	Web 应用经典案例研究	65
2.4.1	动态表格彻底研究	65
2.4.2	三种网页对话框	67
2.4.3	动态网页框架彻底研究	71
2.4.4	表单验证	72
2.4.5	程序控制 Form 表单	74
2.4.6	执行客户端的可执行文件	76
	本章小结	77
	课后习题和上机练习	77
第 3 章	Java 程序设计基础	78
3.1	Java 语言简介	78
3.1.1	Java 的发展历史	78
3.1.2	Java 的基本特点	78
3.1.3	Java 语言的核心机制	79
3.1.4	Java 程序分类	80
3.2	Java 语法基础	83
3.2.1	标识符与注释	83
3.2.2	关键字	83
3.2.3	基本数据类型	83
3.2.4	引用数据类型	86

3.2.5	运算符	89
3.2.6	流程控制语句	91
3.3	Java 面向对象编程基础	92
3.3.1	类的定义	93
3.3.2	构造函数	94
3.3.3	Java 文件的层次结构	95
3.3.4	类的继承	96
3.3.5	访问控制修饰	97
3.3.6	方法的重写	97
3.3.7	关键字 super	98
3.3.8	关键字 static	99
3.3.9	关键字 final	101
3.3.10	抽象类	102
3.3.11	接口	103
3.4	常用集合元素	104
3.4.1	向量 Vector	104
3.4.2	枚举 Enumeration	105
3.4.3	哈希表 Hashtable	106
3.4.4	Set 接口	107
3.4.5	List 接口	108
3.4.6	Iterator 接口	109
3.5	异常处理	109
3.6	数据输入输出操作	113
3.6.1	标准 I/O 操作	113
3.6.2	文件 I/O 操作	114
3.7	网络编程基础	116
3.7.1	URL 编程	116
3.7.2	Socket 编程	118
3.8	多线程	120
3.8.1	线程的基本概念	120
3.8.2	多线程	121
3.8.3	创建线程的第二种方式	122
3.8.4	线程状态的转换	123
3.9	图形界面编程基础	124
3.9.1	AWT 编程基础	124
3.9.2	Swing 编程基础	125
3.10	Applet 编程基础	126
	本章小结	127
	课后习题和上机练习	127

第2部分 JSP 程序设计基础

第4章 JSP 页面元素与内置对象	128
4.1 理解服务器端执行	128
4.2 JSP 页面结构	129
4.3 编译指令	129
4.3.1 page 指令	130
4.3.2 include 指令	131
4.3.3 taglib 指令	132
4.4 操作指令	132
4.4.1 jsp:include 指令	133
4.4.2 jsp:forward 指令	133
4.4.3 jsp:param 指令	133
4.5 JSP 代码	134
4.5.1 变量和方法	134
4.5.2 代码块	135
4.6 JSP 隐含对象概述	136
4.7 out 对象	136
4.8 response 对象	137
4.8.1 网页转向	137
4.8.2 动态 contentType 响应	138
4.8.3 HTTP 文件头响应	139
4.8.4 设置缓冲区	139
4.9 request 对象	140
4.9.1 得到 Form 表单的信息	140
4.9.2 得到客户的信息	142
4.9.3 汉字问题两种解决方法	144
4.10 application 对象	146
4.10.1 application 的自定义属性	146
4.10.2 实现聊天室	148
4.11 session 对象	151
4.11.1 对 session 的理解	151
4.11.2 自定义属性	151
4.12 cookie 对象	156
本章小结	158
课后习题和上机练习	158
第5章 Servlet 编程技术	159
5.1 Servlet 简介	159
5.1.1 Servlet 概念	159

5.1.2	Servlet 与 JSP 的关系	159
5.2	Servlet 的生命周期	159
5.2.1	init()方法	160
5.2.2	service()方法	160
5.2.3	destroy()方法	160
5.3	Servlet 的运行环境	160
5.3.1	编译	160
5.3.2	设置存放目录	163
5.3.3	运行 Servlet	163
5.4	Servlet 体系结构	164
5.4.1	Java Servlet API 概述	164
5.4.2	GenericServlet 类和 HttpServlet 类	165
5.4.3	doGet 和 doPost 方法	165
5.4.4	HttpSession 接口	167
	本章小结	170
	课后习题和上机练习	170
第 6 章	JavaBean 组件程序设计	171
6.1	组件技术概述	171
6.1.1	组件和容器	171
6.1.2	Bean 开发工具	171
6.1.3	JavaBean 简介	172
6.2	JavaBean 编程	172
6.2.1	JavaBean 的特点	172
6.2.2	JavaBean 页面指令	172
6.2.3	编写 JavaBean	173
6.2.4	使用 JavaBean	174
6.3	JavaBean 的属性	176
6.4	利用外部的 Bean	180
6.4.1	Email 组件	180
6.4.2	绘制图形	183
6.4.3	文件上传	185
6.5	自定义 JSP 标记库	188
6.6	面向对象设计模式	190
6.6.1	Factory 模式	190
6.6.2	Singleton 模式	192
6.6.3	Facade 模式	193
6.6.4	MVC 架构模式	193
6.7	JSP 设计模式	194
6.7.1	模式一: JSP+JavaBean 模式	194

6.7.2 模式二: MVC 模式	194
6.8 MVC 在 JSP 中的实现模型	195
6.8.1 基于 Bean 的 MVC 模型	195
6.8.2 基于 Struts 的 MVC 模型	199
本章小结	200
课后习题和上机练习	200

第 3 部分 JSP 数据库程序设计

第 7 章 JDBC 数据访问接口	201
7.1 数据库应用开发简介	201
7.1.1 SQL 语言	201
7.1.2 ODBC 数据访问接口	201
7.1.3 JDBC 数据访问接口	202
7.2 SQL 语言概述	202
7.2.1 基本 SQL 语句	204
7.2.2 聚合函数	207
7.2.3 分组查询	208
7.2.4 交叉查询	209
7.3 JDBC 的结构	210
7.3.1 JDBC 类型	210
7.3.2 数据驱动程序	210
7.3.3 Connection 对象	211
7.3.4 Statement 对象	211
7.3.5 ResultSet 对象	212
7.3.6 PreparedStatement 对象	215
7.3.7 CallableStatement 对象	216
7.4 JDBC 的数据访问格式	217
7.4.1 格式一: 执行基本 SQL 语句	217
7.4.2 格式二: 实现分页	217
7.4.3 格式三: 执行带参数的 SQL 语句	220
7.4.4 格式四: 执行存储过程	220
7.5 使用 JDBC 访问数据库	220
7.5.1 利用格式一读取 Excel 数据	220
7.5.2 利用格式一实现事务处理	222
7.5.3 动态合成 SQL 语句	224
7.5.4 利用格式二实现分页显示	226
7.5.5 利用格式三实现数据添加	233
7.6 使用 JavaBean 访问数据库	234
7.6.1 编写 JavaBean	234

7.6.2 调用 JavaBean	235
本章小结	236
课后习题和上机练习	236
第 8 章 JSP 操作 Oracle 数据库	237
8.1 Oracle 数据库概述	237
8.1.1 Oracle 的发展历史	237
8.1.2 Oracle 相关技术站点	237
8.1.3 安装 Oracle 数据库服务器	237
8.1.4 检测安装结果	241
8.2 Oracle 常用操作界面	242
8.2.1 SQL*Plus 窗口	242
8.2.2 SQL *Plus Worksheet 窗口	243
8.2.3 企业管理器	244
8.3 Oracle 的用户与表空间	244
8.4 Oracle 数据库表	245
8.4.1 基本语法	246
8.4.2 基本数据类型	246
8.4.3 删除表	251
8.5 表数据的完整性	251
8.5.1 默认约束	251
8.5.2 非空约束	252
8.5.3 惟一性约束	253
8.5.4 Check 约束	254
8.5.5 主键约束	255
8.5.6 外键约束	256
8.6 Oracle 的 JDBC 驱动程序	258
8.6.1 加载 JDBC 驱动程序	258
8.6.2 使用 JDBC 连接 Oracle 数据库	258
8.7 访问 Oracle 的常用格式	259
8.7.1 格式一的 Oracle 版本	261
8.7.2 格式二的 Oracle 版本	261
8.7.3 格式三的 Oracle 版本	262
8.8 Oracle 的存储过程	263
8.8.1 PL/SQL 的基本概念	263
8.8.2 PL/SQL 的存在形式	264
8.8.3 使用 PL/SQL 编写存储过程	265
8.9 JSP 操作 Oracle 的存储过程	267
8.9.1 格式四的 Oracle 版本	267
8.9.2 调用带输入输出参数的存储过程	267

本章小结	268
课后习题和上机练习	268
第9章 JSP 操作 XML 文件	270
9.1 XML 的概念	270
9.1.1 XML 文档的结构	270
9.1.2 定义基本元素	271
9.1.3 使用属性	271
9.1.4 XML 声明	273
9.1.5 注释	273
9.1.6 字符和实体引用	274
9.2 XML 的三种显示格式	275
9.2.1 CSS 样式表	275
9.2.2 XSL 样式语言	275
9.2.3 XML 数据岛技术	277
9.3 XML 的两种语法规则	279
9.3.1 DTD 文档类型定义	279
9.3.2 Schema 文档规则	282
9.4 字符集概述	282
9.4.1 ASCII 字符集	283
9.4.2 ISO 8859 字符集	283
9.4.3 Unicode 字符集	283
9.4.4 中文字符集	284
9.4.5 UTF-8 字符集	284
9.4.6 UTF-16 字符集	285
9.5 在 XML 中使用 HTML	285
9.5.1 在 XML 中使用 HTML 标记	285
9.5.2 在 XML 中使用 JavaScript 代码	286
9.6 XML 的三种应用程序接口	287
9.6.1 解析接口	287
9.6.2 解析器	287
9.7 DOM 解析接口	288
9.7.1 DOM 的对象	288
9.7.2 DOM 树结构	288
9.7.3 DOM 读取 XML 文件	289
9.7.4 DOM 创建 XML 节点	290
9.8 SAX 解析接口	292
9.8.1 SAX 的对象	292
9.8.2 SAX 读取 XML 文件	293
9.9 JDOM 解析接口	295

9.9.1 JDOM 对象	296
9.9.2 JDOM 读取 XML 文件	296
本章小结	298
课后习题和上机练习	299

第 4 部分 软件工程实践

第 10 章 在线考试系统的分析与设计	300
10.1 面向对象的项目分析与设计概述	300
10.2 面向对象建模语言与建模工具	300
10.2.1 UML 发展史	301
10.2.2 UML 的特点	301
10.2.3 UML 绘制工具	301
10.3 系统分析与用例图	302
10.3.1 常用元素概述	302
10.3.2 执行者	303
10.3.3 用例	303
10.4 系统设计与动态图	304
10.4.1 动态模型的必要性	305
10.4.2 动态模型内容	305
10.4.3 顺序图	306
10.5 软件项目开发过程标准	309
10.5.1 ISO9001 简介	309
10.5.2 CMM 简介	309
10.5.3 CMM 的 5 个级别	310
10.6 在线考试系统的实现	311
10.6.1 考试系统数据库设计	311
10.6.2 考试系统的程序设计	312
本章小结	319
课后习题和上机练习	319
参考文献	320

第 1 部分 Web 编程基础与环境配置

第 1 章 JSP 应用开发体系与环境配置

本章要点:

本章从体系上介绍软件编程体系、企业应用开发架构、Java 应用开发体系及 J2EE 的 N 层体系结构。介绍常用的应用开发环境，介绍如何安装和配置 JSP 的运行环境，以及 JSP 运行平台的测试。

1.1 软件编程体系简介

目前在应用开发领域中，主要分成两大编程体系，一种是基于浏览器的 B/S（Browser/Server）结构，另一种是 C/S（Client/Server）结构。应用程序开发体系如图 1-1 所示。

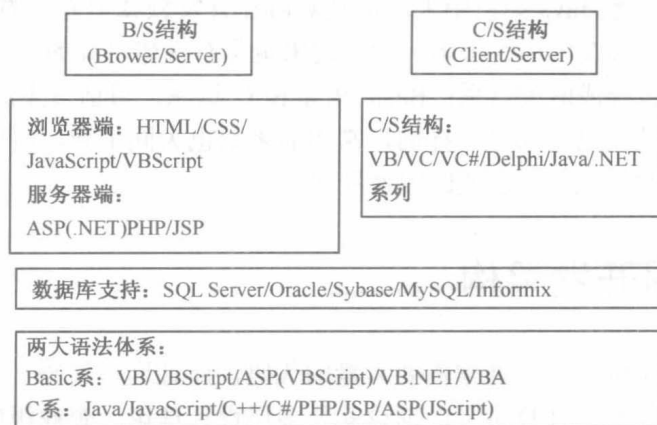


图 1-1 程序开发体系

开发基于 B/S 结构的项目，目前主要采用 JSP（Java Server Pages）和 ASP（Active Server Pages）两种服务器端语言，这两种语言构成两大基本应用开发体系：ASP+SQL Server 体系和 JSP+Oracle 体系。

1.1.1 B/S 架构编程体系

B/S 架构编程语言分成浏览器端编程语言和服务端编程语言。浏览器端包括：HTML（Hypertext Markup Language，超文本标记语言）、CSS（Cascading Style Sheets，层叠样式表

单)、JavaScript 语言和 VBScript 语言。

所谓的浏览器端编程语言就是这些语言都是被浏览器解释执行的。HTML 和 CSS 是由浏览器解释的, JavaScript 语言和 VBScript 语言也是在浏览器上执行的。

为了实现一些复杂的操作, 比如: 连接数据库, 操作文件等, 需要使用服务器端编程语言。目前主要是 3P (ASP、JSP 和 PHP) 技术。ASP 是微软公司推出的, 在这三种语言中是用得最为广泛的一种。JSP 技术由 SUN 公司推出, 是 J2EE (Java 2 Enterprise Edition, Java2 企业版) 十种核心技术中的一种。这两种语言是目前应用开发体系的主流。PHP (Personal Home Page) 在 1999 年的下半年和 2000 年用得非常广泛, 因为 Linux+PHP+MySQL (一种小型数据库管理系统) 构成全免费的而且非常稳定的应用平台。但更新的速度比较慢, 而且没有很好的技术支持, 所以 PHP 逐渐淡出开发领域。

B/S 架构编程体系中数据库支持是必须的, 目前应用领域的数据库系统全部采用关系型数据库 (Relation Database Management System, RDBMS)。在企业级的开发领域中, 目前主要采用三大厂商的数据库关系系统: Microsoft 公司的 SQL Server、Oracle 公司的 Oracle 和 IBM 公司 DB2。

1.1.2 C/S 架构编程体系

2000 年以前, C/S 结构占据开发领域的主流, 随着 B/S 结构的发展, C/S 结构已经逐步被 B/S 结构取代。值得一提的是两门经典的开发语言: C++ 和 Java, 这两门语言覆盖了该领域 85% 以上的项目。虽然 Java 如日中天, 但是 C++ 在开发领域中老大的位置始终不变。

C/S 架构编程体系涉及的语言很多, 学习起来也是有规律可寻的。图 1-1 最下面的方框将目前常用的开发语言分成两大语系: Basic 语系和 C 语系, 目前占主流的是 C 语系。语系中的语言所有的流程控制语言都是一样的, 常用的函数也大同小异。所以只要精通其中任何一门语言, 该语系中的其他语言也就比较容易掌握了。

1.2 企业应用开发架构

在构建企业级应用的时候, 通常需要大量的代码, 而且这些代码一般分布在不同的计算机上, 划分代码运行在不同计算机上的理论就是多层设计理论。企业级应用系统通常分成两层、三层或者 N 层架构。

1.2.1 两层架构

传统的两层应用包括用户接口和后台程序, 后台程序通常是一个数据库, 用户接口直接同数据库进行对话。实现上, 通常使用 JSP、ASP 或者 VB 等技术编写这类软件, 结构如图 1-2 所示。

两层应用架构显示逻辑层一般由 HTML、JSP、ASP 实现, 通过 JSP 和 ASP 直接和数据库

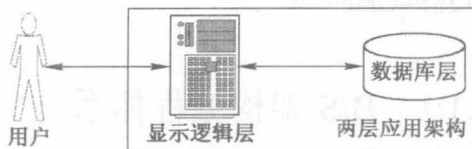


图 1-2 两层应用架构

相连。

1.2.2 三层架构

在两层应用中，应用程序直接同数据库进行对话。三层结构则在用户接口代码和数据库中间加入了一个附加的逻辑层，通常这个层叫做“商务逻辑层”，如图 1-3 所示。

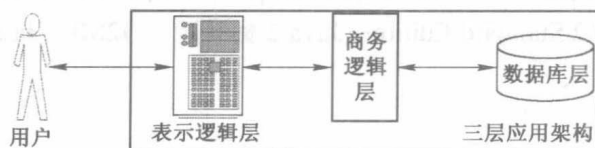


图 1-3 三层架构

在商务逻辑层，如果第一层和第二层在不同的计算机上，通常该层利用的技术是 EJB（Enterprise JavaBean，企业级 JavaBean）、CORBA（Common Object Request Broker Architecture，对象请求代理结构）和 DCOM（Distributed Component Object Model，分布式组件对象模型）技术。

在 Java 企业应用领域中，表示逻辑层通常可以是 HTML、Applet 和 JSP，商务逻辑层一般利用 EJB 来实现。

1.2.3 N 层架构

如果某个应用超过三个独立的代码层，那么这个应用叫做 N 应用，就不再叫四层或者五层等名称，而是统称为 N 层。如图 1-4 所示。

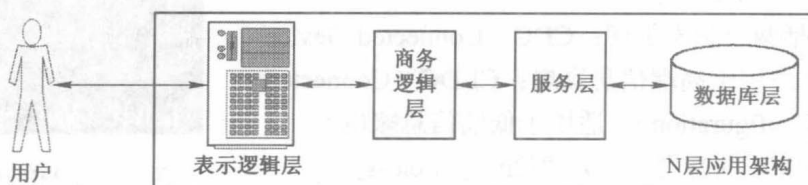


图 1-4 N 层架构

在三层架构基础上，可以在每层之间加入一个或者多个服务层，形成 N 层架构，比如服务层利用 XML 技术实现数据的交换。

1.2.4 开发架构比较

两层架构的优点是开发过程比较简单、利用服务器端的程序直接访问数据库，部署起来比较方便。缺点是程序代码维护起来比较困难、程序执行的效率比较低和用户容量比较少。

三层架构基本解决了两层架构的缺点，将显示部分和逻辑流程控制分开，利用服务器应用程序实现显示部分，利用商务逻辑层实现程序的流程控制，分层使维护变得方便一些，而且执行效率也会有所提高，但是相对部署起来就比较困难一些。