



高职高专计算机技能型紧缺人才培养规划教材

计算机软件技术专业

主编 张晓蕾 蒋方纯



Java软件 开发技术

陈 炜 张晓蕾 侯燕萍 何凌云 编

免费提供

教学相关资料

 **人民邮电出版社**
POSTS & TELECOM PRESS

高职高专计算机技能型紧缺人才培养规划教材
计算机软件技术专业

Java 软件开发技术

陈炜 张晓蕾 侯燕萍 何凌云 编



人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Java 软件开发技术/陈炜等编. —北京: 人民邮电出版社, 2005.4

ISBN 7-115-13311-5

I. J... II. 陈... III. JAVA 语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 033068 号

内 容 提 要

为了帮助学生将 Java 语言学通、学透, 使学生真正能用 Java 开发应用程序, 我们将 Java 语言作为一个模块按开课顺序分为三个层次, 依次是 Java 程序设计基础→Java 软件开发技术→软件开发项目实训——Java 篇。本书是此模块中的第 2 本, 即 Java 软件开发技术课的教材。全书共有 8 章, 第 1 章介绍 Java 语言基础知识和 Java 语言体系结构; 第 2 章介绍 Java 语言开发工具; 第 3 章介绍 Java 多媒体程序开发技术; 第 4 章介绍 Java 数据库程序开发技术; 第 5 章介绍 Web 应用程序开发技术; 第 6 章介绍 EJB 程序开发技术; 第 7 章介绍 Java 网络程序开发技术; 第 8 章为各章实训。

本书是高职高专 Java 语言课程的教材, 也可作为 Java 软件开发人员的自学参考书。

高职高专计算机技能型紧缺人才培养规划教材

计算机软件技术专业

Java 软件开发技术

◆ 编 陈 炜 张晓蕾 侯燕萍 何凌云
责任编辑 潘春燕
执行编辑 韩学义

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67170985
内蒙古邮电印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 20.25
字数: 487 千字 2005 年 4 月第 1 版
印数: 1—5 000 册 2005 年 4 月内蒙古第 1 次印刷

ISBN 7-115-13311-5/TP · 4609

定价: 26.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

高职高专计算机技能型紧缺人才培养

规划教材编委会

主 任 武马群

副主任 王泰峰 徐民鹰 王晓丹

编 委 (以姓氏笔画为序)

马 伟	安志远	向 伟	刘 兵	吴卫祖	吴宏雷
余明辉	张晓蕾	张基宏	贺 平	柳 青	赵英杰
施晓秋	姜 锐	耿 壮	郭 勇	曹 炜	蒋方纯
潘春燕					

丛书出版前言

目前,人才问题是制约我国软件产业发展的关键。为加大软件人才培养力度和提高软件人才培养质量,教育部继在2003年确定北京信息职业技术学院等35所高职院校试办示范性软件职业技术学院后,又同时根据《教育部等六部门关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》(教职成[2003]5号)的要求,组织制定了《两年制高等职业教育计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》。示范性软件职业技术学院与计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养工作,均要求在较短的时间内培养出符合企业需要、具有核心技能的软件技术人才,因此,对目前高等职业教育的办学模式和人才培养方案等做较大的改进和全新的探索已经成为学校的当务之急。

据此,我们认为做一套符合上述一系列要求的切合学校实际的教学方案尤为重要。遵照教育部提出的以就业为导向,高等职业教育从专业本位向职业岗位和就业为本转变的指导思想,根据目前高等职业教育院校日益重视学生将来的就业岗位,注重培养毕业生的职业能力的现状,我们联合北京信息职业技术学院等几十所高职院校和普拉内特计算机技术(北京)有限公司、福建星网锐捷网络有限公司、北京索浪计算机有限公司等软件企业共同组建了计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养教学方案研究小组(以下简称研究小组)。研究小组对承担计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训工作的79所院校的专业设置情况做了细致的调研,并调查了几十所高职院校计算机相关专业的学生就业情况以及目前软件企业的人才市场需求状况,确定首批开发目前在高职院校开设比较普遍的计算机应用、计算机网络、多媒体技术和计算机软件等4个专业方向的教学方案。

同时,为贯彻教育部提出的要与软件企业合作开展计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训工作的精神,使高等职业教育培养出的软件技术人才符合企业的需求,研究小组与许多软件企业的专家们进行了反复研讨,了解到目前高职院校的毕业生的实际动手能力和综合应用知识方面较弱,他们和企业需求的软件人才有着较大的差距,到企业后不能很快独挡一面,企业需要投入一定的成本和时间进行项目培训。针对这种情况,研究小组在教学方案中增加了“综合项目实训”模块,以求强化学生的实际动手能力和综合应用前期所学知识的能力,探索将企业的岗前培训内容前移到学校的教学中的实验之路,以此增强毕业生的就业竞争力。

在上述工作的基础上,研究小组于2004年多次组织召开了包括企业专家、教育专家、学校任课教师在内的各种研讨会和方案论证会,对各个专业按照“岗位群→核心技能→知识点→课程设置→各课程应掌握的技能→各教材的内容”一步步进行了认真的分析和研讨:

- 列出各专业的岗位群及核心技能。针对教育部提出的以就业为导向,根据目前高职院校日益关心学生将来的就业岗位的现状,在前期大量调研的基础上,首先提炼各个专业的岗位群。如对某专业的岗位群进行研究时,首先罗列此专业的各个岗位,以便能正确了解每个岗位的职业能力,再根据职业能力进行有意义的合并,形成各个专业的岗位群,再对每

个岗位群总结和归纳出其核心技能。

- 根据岗位群及核心技能做出教学方案。在岗位群及核心技能明确的前提下，列出此岗位应该掌握的知识点，再依据这些知识点推出应该学习的课程、学时数、课程之间的联系、开课顺序并进行必要的整合，最终形成一套科学完整的教学方案。

为配合学校对技能型紧缺人才的培养工作，在研究小组开发上述4个专业的教学方案的基础上，我们组织编写了这套包含计算机软件、计算机网络、多媒体及计算机应用等4个专业的教材。本套教材具有以下特点：

- 注重专业整体策划的内涵。对各专业系列教材按照“岗位群→核心技能→知识点→课程设置→各课程应掌握的技能→各教材的内容”的思路组织开发教材。

- 按照“理论够用为度”的原则，对各个专业的基础课进行了按需重新整合。

- 各专业教材突出了实训的比例，注重案例教学。每本教材都配备了实验、实训的内容，部分专业的教材配备了综合项目实训，使学生通过模拟具体的软件开发项目了解软件企业的运行环境，体验软件的规范化、标准化、专业化和规模化的开发流程。

为了方便教学，我们免费为选用本套教材的老师提供部分专业的整体教学方案及教学相关资料。

- 所有教材的电子教案。
- 部分教材的习题答案。
- 部分教材中实例制作过程中用到的素材。
- 部分教材中实例的制作效果以及一些源程序代码。

本套教材以各个专业的岗位群为出发点，注重专业整体策划，试图通过对系列教材的整体构架，探索一条培养技能型紧缺人才的有效途径。

经过近两年的艰苦探索和工作，本套教材终于正式出版了，我们衷心希望，各位关心高等职业教育的读者能够对本套教材的不当之处给予批评指正，提出修改意见，也热切盼望从事高等职业教育的教师以及软件企业的技术专家和我们联系，共同探讨计算机应用与软件技术专业的教学方案和教材编写等相关问题。来信请发至 panchunyan@ptpress.com.cn。

编 者 的 话

随着软件技术的发展,Java 语言及相关开发技术越来越受到计算机软件开发人员的喜爱与重视,为很多软件开发公司广泛使用。Java 语言所具有的跨平台、面向对象和可移植性等特点推动了 Java 软件开发技术的应用、普及与发展。

本书介绍使用 Java 语言进行软件开发的主要技术,包括 Java 语言体系结构、Java 语言开发工具(其中主要介绍了 JBuilder 的使用)、Java 多媒体程序开发、Java 数据库程序开发、Web 应用程序开发(主要介绍了 Servlet 和 JSP 技术)、EJB 程序开发及 Java 网络程序开发等内容。书中 Java 程序所涉及的开发平台及软件主要有:Windows 2000 Server、J2SDK、JBuilder X、Tomcat、WebLogic 等。

本书介绍的 Java 软件开发技术涵盖了从 J2SE(Java 桌面程序开发)到 J2EE(Java 企业级开发)等多项开发技术,使用现在流行的 Java 语言开发工具——JBuilder 作为开发环境而贯穿全书,使读者对 Java 软件开发技术有一个全面而透彻的认识。在讲解某一种技术时,书中列举了大量的实例,这些实例对于实际的 Java 应用开发有着非常好的借鉴意义。

本书的组织编排充分体现了 Java 软件开发技术的教学特点。每章的每节对各个知识点进行了深入的阐述,并辅以相应的程序进行说明;每章的最后都配有完整、实用的实例及针对性的习题;最后一章还配有实训题目。整体而言,全书具有内容详略得当,重点突出,实用性强等特点,对读者掌握 Java 软件开发的技术有很好的帮助。

本书主要由陈炜编写,参加编写的还有张晓蕾、侯燕萍、何凌云、刘桂玲、陈敏、陈淼等。此外,在本书的编写过程中还得到了白书盘、陈荫昌、刘作斌、张学茹等人的大力协助,在此一并表示衷心的感谢。

由于编写时间仓促,书中可能会有错误和不当之处,敬请读者批评指正。

编 者
2005 年 2 月

目 录

第 1 章	Java 软件开发技术概述	1
1.1	Java 语言概述	1
1.1.1	Java 语言的发展	1
1.1.2	Java 虚拟机	2
1.1.3	Java 语言特点	2
1.1.4	Java 程序的分类	3
1.2	Java 语言体系结构	4
1.2.1	J2SE 概述	4
1.2.2	J2EE 概述	4
1.2.3	J2ME 概述	10
1.3	Java 语言开发工具介绍	10
1.3.1	Sun 的 JDK (Java Development Kit)	10
1.3.2	Java Workshop	11
1.3.3	NetBeans 与 Sun Java Studio	11
1.3.4	Xinox 的 JCreator	11
1.3.5	Borland 的 JBuilder	12
1.3.6	Eclipse	13
1.3.7	IBM 的 Visual Age for Java	13
1.3.8	BEA 的 WebLogic Workshop	14
1.3.9	Microsoft Visual J++	14
1.3.10	其他开发工具	14
	习题	15
第 2 章	JBuilder X 编程基础	17
2.1	JBuilder X 的安装	17
2.1.1	JBuilder X 简介	17
2.1.2	JBuilder X 的安装	18
2.2	JBuilder X 的界面	21
2.2.1	主菜单栏	22
2.2.2	控件栏	26
2.2.3	对象浏览器	28
2.2.4	用户界面设计器	28
2.2.5	源代码编辑器	29

2.2.6 错误检查和调试	31
2.3 JBuilder X 编程基础	31
2.3.1 JBuilder X 编程步骤	31
2.3.2 JBuilder X 编程基础	36
2.4 JBuilder X 编程实例	53
2.4.1 求解一元二次方程	53
2.4.2 口令验证	55
习题	56

第 3 章 Java 多媒体程序开发

3.1 Java 多媒体程序开发概述	58
3.1.1 多线程	58
3.1.2 JMF	63
3.2 图像处理	67
3.2.1 图像的加载	67
3.2.2 跟踪图像下载	68
3.2.3 显示图像	68
3.3 声音处理	71
3.4 动画效果的实现	75
3.4.1 动画的实现	75
3.4.2 消除动画的闪烁	77
3.5 多媒体程序开发实例	81
3.5.1 移动的文字	81
3.5.2 MP3 播放器	83
习题	87

第 4 章 Java 数据库程序开发

4.1 数据库和 SQL 语句	89
4.1.1 常用数据库介绍	89
4.1.2 建表、修改和删除表	89
4.1.3 数据更新	91
4.1.4 数据查询	93
4.2 JDBC 概述	95
4.2.1 JDBC 驱动程序	96
4.2.2 JDBC 和主流数据库的连接	96
4.3 JDBC 数据库开发基础	97
4.3.1 DriverManager 对象	98
4.3.2 Connection 对象	98
4.3.3 Statement 对象	98

4.3.4	ResultSet 对象	100
4.3.5	数据库的连接	108
4.4	JDBC 数据库高级开发	110
4.4.1	预编译语句	110
4.4.2	调用存储过程对象	114
4.4.3	批量更新	118
4.4.4	事务	122
4.4.5	JNDI	126
4.5	数据库程序开发实例	131
4.5.1	数据库开发实例一	131
4.5.2	数据库开发实例二	140
	习题	143
第 5 章	Web 应用程序开发	145
5.1	Web 服务器的安装与配置	145
5.1.1	Tomcat 服务器的安装与配置	145
5.1.2	WebLogic Server 服务器的安装与配置	148
5.2	Java Servlet 程序开发	152
5.2.1	Servlet 的特点	152
5.2.2	Servlet 的框架	152
5.2.3	Servlet 的生命周期	154
5.2.4	Servlet 的基本方法	155
5.2.5	Servlet 编程实例	155
5.3	JSP 程序开发基础	160
5.3.1	JSP 概述	160
5.3.2	JSP 语法	161
5.3.3	JSP 内建对象	174
5.3.4	JSP 编程实例	183
5.4	JSP 程序高级开发	191
5.4.1	JSP 和 XML	191
5.4.2	JavaBean 在 JSP 中的应用	201
5.4.3	开发和使用自制的 JSP 标记	210
5.4.4	Struts 基础	220
5.5	Web 应用程序开发实例	224
5.5.1	专业留言板系统	224
5.5.2	网上书店系统	236
5.5.3	用自定义标记进行数据库查询	252
5.5.4	用 Struts 实现用户登录系统	257
	习题	268

第 6 章	EJB 程序开发	269
6.1	EJB 基础	269
6.1.1	EJB 概述	269
6.1.2	EJB 的体系结构	271
6.1.3	EJB 中各角色的分析	273
6.2	EJB 程序开发实例	274
6.2.1	系统配置	275
6.2.2	系统详细开发	279
	习题	288
第 7 章	Java 网络程序开发	290
7.1	网络编程概述	290
7.1.1	通信协议	290
7.1.2	通信端口	291
7.1.3	URL	292
7.1.4	Java 网络编程	292
7.2	URL 编程	293
7.2.1	URL 类	293
7.2.2	URL 编程实例	294
7.3	InetAddress 编程	294
7.4	Socket 通信	296
7.4.1	Socket 与 ServerSocket 类	296
7.4.2	Socket 编程实例	298
7.5	数据报通信	303
	习题	304
第 8 章	实训	303
8.1	实训 1 熟悉 J2SDK 编程环境	305
8.2	实训 2 熟悉 JBuilder X 开发环境	305
8.3	实训 3 JBuilder X 编程基础	306
8.4	实训 4 Java 多媒体程序开发	306
8.5	实训 5 Java 数据库程序开发	307
8.6	实训 6 Web 服务器的安装与配置	308
8.7	实训 7 Java Servlet 程序开发	308
8.8	实训 8 JSP 程序开发基础	309
8.9	实训 9 JSP 程序高级开发	309
8.10	实训 10 EJB 程序开发	310
8.11	实训 11 Java 网络程序开发	310

第 1 章

Java 软件开发技术概述

Java 是 Sun 公司开发的新一代功能强大的面向对象程序设计语言，特别适合于 Internet 应用程序的开发。它具有小巧、稳定、与平台无关等特点，是当今风靡全球的编程语言。

本章介绍了 Java 语言的发展、特点，Java 语言体系结构和 Java 软件开发工具。通过本章的学习，读者应该掌握以下内容：

- Java 语言的发展、特点
- Java 语言体系结构
- Java 语言常用软件开发工具的特点

1.1 Java 语言概述

本节介绍 Java 语言的发展、特点以及应用。

1.1.1 Java 语言的发展

1991 年，Java 语言诞生在美国 Sun 公司，它是由“绿色工程”（Green Project）小组开发的，但是它最初的名字不是 Java，而是 Oak（橡树）。当时是为一些小型家用消费电子产品而开发的一个分布式代码管理系统。使用者可以通过 E-mail 对电视机、洗衣机等家用电器进行控制操作。虽然 Oak 的网络安全性能很好，但是由于当时市场和语言本身的问题，整个计划并没有达到当初预期的目标。

1994 年，“绿色工程”小组将他们的开发转向了 Internet，用 Oak 编写了一系列网络应用程序，像网络浏览器等。Oak 的新生让 Sun 公司看到了其发展的意义，于是决定给 Oak 起一个更响亮的名字。“绿色工程”小组经过长时间激烈的讨论，最后决定使用“Java”（爪哇），这一著名咖啡原产地的名字作为新一代网络语言的名称。

1995 年，随着 Java 语言在 Internet 和多媒体上的发展，它得到了全球计算机业的高度重视。Netscape 公司和 Microsoft 公司都先后公布了支持 Java 语言的浏览器，像 Netscape Navigator 2.0 以上版本和 Microsoft Explorer 2.0 以上版本。Sun 公司也推出了一种用 Java 编写的、可嵌入浏览器内部的小程序 Applet，使得 Web 页面上出现了更丰富多彩的图像与动画。

Java 最初的 1.0 版和 1.1 版在设计上有不少缺点，Sun 公司在 1.2 版上倾注了大量的心血，使其更完善，并加入了许多新的设计。鉴于 1.2 版与之前版本的巨大差别，Sun 公司将 1.2 版以及其以后版本命名为“Java 2”。目前，Java 语言的正式版本已经发展到 1.4 版以及最新的 1.5 版。

1.1.2 Java 虚拟机

高级语言 (High-level Language) 使每一条语句的功能大大加强, 同时又保持了易写、易读和易于理解的特性。Java 就是一种高级语言。通过对高级语言的学习, 编写计算机语言对普通人来说终于不再是一座不可征服的高山。但是对于计算机来说, 高级语言是无法直接运行的, 它需要一个功能强大的翻译器来帮助理解。翻译器有两种: 一种是编译器 (Compiler), 另一种是解释器 (Interpreter)。

编译器和解释器的作用都是将我们用高级语言写好的程序翻译成计算机能理解的机器语言, 所不同的是翻译的方式。

编译器的翻译方式是把程序全部翻译成机器语言, 然后 CPU 再运行翻译好的机器语言。

解释器的翻译方式是在程序运行时每翻译一句高级语言, 就传递给 CPU 运行这部分翻译好的机器语言。

用编译器翻译的程序运行速度快, 但翻译时间太长; 用解释器翻译时间短, 但运行速度很慢。

Java 使用了这两种翻译方法, 但是改进很大, 使翻译和运行的时间都很理想。

Java 并没有用编译器直接将程序翻译成机器语言, 而是先翻译成字节码 (Byte Code), 这样编译的时间大大减少。当然, 这种字节码格式的程序, 计算机是不可能理解的, 所以 Java 就通过一种名为虚拟机 (Java Virtual Machine, JVM) 的程序再将字节码翻译成机器语言。因为第二步翻译是在程序运行过程中进行的, 所以可以把 Java 虚拟机看成一种解释器, 但是翻译时间上远比解释器要快。而且 Java 虚拟机是针对每一台计算机的, 也就是说当同一个程序在不同计算机上运行时, Java 编辑器翻译成一样的字节码文件, Java 虚拟机再根据所在计算机 CPU 的不同, 翻译成相应的机器语言。Java 语言的翻译方法如图 1-1 所示。

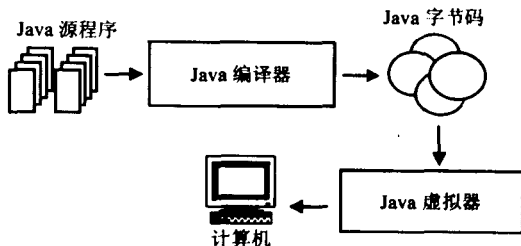


图 1-1 Java 语言翻译方法示意图

1.1.3 Java 语言特点

Java 作为一种面向对象的程序设计语言, 它的特点是非常显著的, 现介绍如下。

1. 结构简单

Java 语言的程序构成与 C 语言和 C++ 语言类似, 但是 Java 语言摒弃了 C 语言和 C++ 语言的复杂、不安全特性, 例如指针的操作和内存的管理。此外, Java 语言提供了种类丰富、功能强大的类库, 提高了编程效率。

2. 面向对象

Java 是面向对象的编程语言。面向对象的技术较好地适应了当今软件开发过程中新出现的种种传统面向过程语言所不能处理的问题, 包括软件开发的规模扩大、升级加快、维护量增大以及开发分工日趋细化、专业化和标准化等。它是一种迅速成熟、推广的软件开发方法。

在现实世界中, 任何实体都可以看作是一个对象, 对象具有状态和行为两大特征。在 Java 语言中, 编程没有采用传统的以过程为中心的方法, 而是使用以对象为中心, 通过对象之间

的调用来完成程序的编写，达到解决问题的目的。

3. 平台无关

使用 Java 语言编写的应用程序不需要进行任何修改，就可以在不同的软、硬件平台上运行。这主要是通过 Java 虚拟机（JVM）来实现的。

现在，Java 运行系统可以安装在多个软硬件系统平台上，例如，UNIX 系统，Windows 系统（Windows 98 和 Windows 2000）等。

4. 可靠性

因为 Java 最初设计目的是应用于电子类家庭消费产品，所以要求较高的可靠性。例如，Java 语言提供了异常处理机制，有效地避免了因程序编写错误而导致的死机现象。

5. 安全性

对网络上应用程序的另一个需求是较高的安全性。用户通过网络获取并在本地运行的应用程序必须是可信赖的，不会充当病毒或其他恶意操作的传播者去攻击用户本地的资源。同时它还应该是稳定的，轻易不会产生死机现象或其他错误，使得用户可以放心使用。

现今的 Java 语言主要用于网络应用程序的开发，因此对安全性有很高的要求。如果没有安全保证，用户运行从网络下载的 Java 语言应用程序是十分危险的。Java 语言通过使用编译器和解释器，在很大程度上避免了病毒程序的产生和网络程序对本地系统的破坏。

Java 去除了 C++ 中易造成错误的指针，增加了自动内存管理等措施，保证了 Java 程序运行的可靠性。

使用 Java 语言不必担心引起编程错误的许多最常见的问题。因为 Java 是一种严格的语言，它不但在编译时检查代码，而且在运行时也检查代码。事实上，在运行时经常碰到的难以重现的、难以跟踪的许多错误在 Java 中几乎是不可能产生的。

6. 多线程

多线程是指在一个程序中可以同时执行多个简单任务。线程也被称为轻量进程，是一个传统大进程里分出来的独立的可并发执行的单位。C 语言和 C++ 语言采用单线程体系结构，而 Java 语言支持多线程技术。

多线程是当今软件技术的又一重要成果，已成功地应用在操作系统、应用开发等多个领域。多线程技术允许同一个程序有两个执行线索，即同时做两件事情，满足了一些复杂软件的需求。Java 不但内置多线程功能，而且提供语言级的多线程支持，即定义了一些用于建立、管理多线程的类和方法，使得开发具有多线程功能的程序变得简单、容易和有效。

1.1.4 Java 程序的分类

按照实现环境的不同，Java 程序大致可以分为以下 5 种类型。

- **Java Application:** 独立的 Java 应用程序。
- **Java Applet:** Java 小应用程序，通常在用户浏览器中运行。
- **Java Servlet:** Java 服务器小程序，实质上是一个 Java 类，运行于 Web 服务器端，接受客户端的请求，并自动生成动态网页返回到客户端。
- **JSP (Java Server Page):** 一种用于生成动态网页的技术，类似 ASP，基于 Servlet 技术，可实现程序与页面格式控制的分离。JSP 能够快速开发出基于 Web、独立于平台的应用程序。JSP 程序同样运行于 Web 服务器端。

- **JavaBean**: 可重用的、独立于平台的 Java 程序组件, 使用相应的开发工具, 可直接插入其他的 Java 应用程序中。

这 5 种类型的 Java 程序, 本书相关的章节都有介绍。

1.2 Java 语言体系结构

Sun 公司根据不同的计算机系统和用户的不同需求, 开发了不同级别的 Java 工具软件, 包括: 适用于个人开发的桌面应用 (Java 2 Standard Edition, J2SE)、适用于企业开发的企业应用 (Java 2 Enterprise Edition, J2EE) 和适应于移动、手持设备开发的嵌入应用 (Java 2 Micro Edition, J2ME)。相关信息可在公司网站 www.sun.com 上查看。

1.2.1 J2SE 概述

Java 2 开发的标准版, 适用于一般计算机的 Java 程序开发和程序运行平台, 可以运行在 UNIX、Linux、Windows 等操作系统上, 是学习和开发其他平台的基础。

用 J2SE 提供的软件包可以编制各种应用程序, 例如, 图形界面程序、Applet 程序、多媒体程序和网络应用程序等。

1.2.2 J2EE 概述

J2EE 是由 Sun 公司领导、多家公司共同参与制定的一个企业级应用程序开发标准。Sun 公司的 J2EE 并不像 Microsoft 公司的 .Net 那样是一个系列的产品, 而是一个规范和标准。任何一家公司都可以根据这些规范和标准来开发自己的产品。这个规范的制定是由多个厂商共同参与的, 因此根据这个标准开发出的产品能够给用户带来更大的开放性和可移植性。

J2EE 不是某种单一的技术, 它是一个体系结构。在 J2EE 中包括了很多技术, 例如 EJB、Servlet、JSP、JDBC、JNDI、JMS 等。其中 EJB (Enterprise JavaBean) 是 J2EE 体系结构中的核心。一个 J2EE 的核心就是由一个或者多个 EJB 组成的, 业务逻辑就是封装在 EJB 中的。

J2EE 主要应用在 Web 程序开发上, 即常说的 B/S (Browser/Server) 程序开发, 所以我们先介绍一下有关 Web 程序开发的相关知识。

1. 常用的程序开发模式——C/S 结构与 B/S 结构

从应用程序的分布看, C/S (Client/Server) 结构是一种两层结构, 它是随着局域网技术和图形界面技术的发展而大量出现的一种应用结构。在这种结构中, 应用程序被分成两部分: 一部分在客户机上运行, 主要执行与用户界面相关的程序和个性化的处理程序; 另一部分在服务器上运行, 执行与数据库操作相关的处理程序和公共的业务逻辑的计算等。

在 C/S 结构下, 对应用系统的一个小的需求修改, 往往会引起客户机程序和服务器程序的大量修改。在企业应用环境下客户机往往分布在各应用现场, 对客户机程序的维护、安装与管理也是一件十分困难与麻烦的事。

随着 Internet/Intranet 技术的发展而产生了另一种应用程序结构——B/S (Browser/Server) 结构。B/S 结构中客户机中的程序仅承担与画面显示和输入相关的较简单的处理, 而应用程序基本上是集中在服务器端执行。

服务器又被进一步分成为应用服务器和数据库服务器。实现应用逻辑计算的程序在应用

服务器中执行，实现数据操作控制和存取的程序在数据库服务器中执行。因此 B/S 结构是一种三层结构。

B/S 结构也可以是三层以上的多层结构。服务器端的应用程序可以被进一步划分为 Web 服务、业务逻辑计算、数据存储服务等多个层次。

J2EE 的应用结构是建筑在多层应用结构基础上的。它是当代企业级应用系统构建中最为流行的一种应用结构。按照 J2EE 规范，在浏览器（程序）、Web 服务器程序、业务逻辑程序、数据库（数据源）程序之间是一种规范的通信界面。

2. Web 开发的体系结构及其发展

20 世纪末 Internet 技术的发展，极大地改变了人们的生活。如今 Internet 已经渗透到人们的日常生活中，对当今社会的发展和变革产生了深刻的影响。

Web 技术发展到今天已经具备了如下的一些主要特点：

- Web 是一种超文本信息系统；
- Web 是图形化和易于导航的；
- Web 是平台无关的；
- Web 是分布式的；
- Web 是动态的、交互的。

(1) 传统的两层和三层体系结构

在 Web 发展的初期，Web 应用主要是通过静态页面在 Internet 上发布信息，其体系结构即为两层体系结构，如图 1-2 所示。用户通过浏览器向服务器发送请求，服务器接收用户的请求，向客户端浏览器发送所请求的页面。在这种结构下，网站上的页面是静态的，无法根据用户的实际使用情况做动态的变化。网站的信息提供者通过更新服务器上的网页来向用户提供最新的信息。用户和浏览器之间只有有限的交互，而服务器和用户之间几乎没有交互。

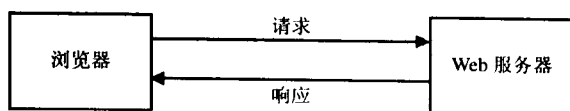


图 1-2 Web 两层体系结构

随着 CGI、ASP、PHP、JSP 等技术的出现，使得开发动态交互式的 Web 应用得以实现。其常用的体系结构，即为三层体系结构，如图 1-3 所示。

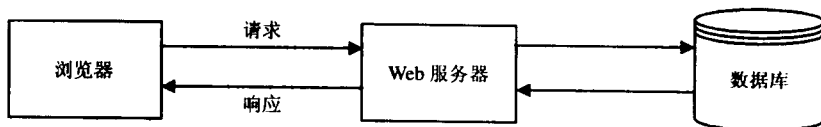


图 1-3 Web 三层体系结构

用户通过浏览器向服务器发送请求，Web 服务器接收客户端发送来的请求，对请求进行分析，如果请求是静态页面，就将所请求的页面发送到客户端；如果请求的是动态页面，就执行此动态页面，并将执行结果发送给客户端，动态页面中的脚本程序可以和数据库服务器进行交互。Web 服务器可以根据用户的请求动态更新页面上的信息，Web 信息提供者通过改

变数据库中的数据向用户提供最新信息，而不需要逐个更改页面。用户可以通过这些动态页面向数据库输入信息，从而增加了用户和服务器之间的交互。

(2) 四层体系结构

目前许多的 Web 应用都需要更加复杂的表现和逻辑处理，采用三层体系结构，把数据的生成和数据的表现两部分都集成在动态页面中了。这就使动态页面变得非常庞大，而且应用的表现和逻辑处理混合在一起，给 Web 应用系统的开发和维护带来了许多困难。

针对此类问题，出现了一种新的四层体系结构，将逻辑处理和应用的表现分离开来。其体系结构如图 1-4 所示。

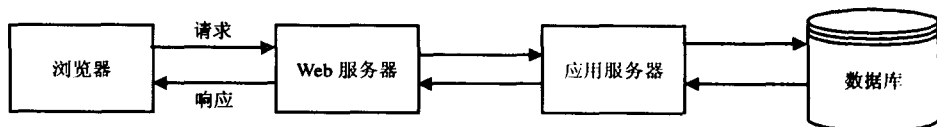


图 1-4 四层体系结构

在此体系结构中 Web 服务器主要负责 Web 应用的表现，应用服务器主要负责 Web 应用的逻辑处理。用户通过浏览器向服务器发送请求，Web 服务器接收客户端发来的请求，对请求进行分析转换，调用相应的应用服务器中的逻辑处理程序。逻辑处理程序可和数据库交互，将逻辑处理结果返回给 Web 服务器，Web 服务器再将结果发送给客户浏览器。

现在流行的基于 Web 开发的平台主要有两种：Microsoft .NET 开发平台和 Sun J2EE 开发平台。

3. Microsoft .NET 开发平台

(1) Microsoft .NET 平台概述

Microsoft .NET 主要基于包含实际语言和执行平台的 .NET Framework，以及提供了丰富内建功能的基本类库。Microsoft .NET 是把 Internet 转换成一个分布式计算平台的技术。Microsoft .NET 蕴含的基本理念就是将注意力从单独的 Web 站点和与 Internet 相连的各种设备，转移到由各种计算机、设备和服务协同工作的架构之上，从而提供涉及面更广、功能更全面的解决方案。

Microsoft.NET 的设计理念即在于允许在合作解决方案构架内集成或协调 Internet 上的任意资源组。它为创建分布式 Web 应用提供了所有的工具和技术，在应用的各个层次上提供了一个语言中的统一编程模型，同时对已有的技术进行了无缝的集成。

(2) Microsoft.NET 的体系结构

图 1-5 给出了 Microsoft.NET 的开发框架的几个主要组成部分。首先是整个开发框架的基础，即通用语言执行时期系统（Common Language Runtime）以及它所提供的一组基础类库；在开发方面，.NET 提供了全新的数据库访问技术 ADO.NET，以及网络应用开发技术 ASP.NET 和 Windows 编程技术 Win Forms；在开发语言方面，.NET 提供了 VB、VC++、C#、JScript 等多种语言支持；而 Visual Studio .NET 则是全面支持 .NET 的开发工具。

(3) Microsoft.NET 平台的内部构成

Microsoft.NET 平台包含多个组件，现对其主要组件做一个简要说明。

C# 是一个“新程序语言”，用来撰写类别和组件。C# 融合了 C/C++ 和 Java 的特色，还多了一些其他的特色。