

21

世纪高等职业教育
计算机技术规划教材



Java语言 及应用教程

梁锦叶 主编

王凤岭 于小川 副主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

· 21 世纪高等职业教育计算机技术规划教材

Java 语言及应用教程

梁锦叶 主编

王凤岭 于小川 副主编

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

Java 语言及应用教程 / 梁锦叶主编. —北京: 人民邮电出版社, 2005.9

21 世纪高等职业教育计算机技术规划教材

ISBN 7-115-13932-6

I. J... II. 梁... III. JAVA 语言—程序设计—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 098864 号

内 容 提 要

本书介绍 Java 的基础知识和应用实践。内容包括 Java 语言的应用基础、Java 数据库程序设计、Java 服务器程序设计及 Java 组件程序设计。全书分为 14 章, 并附实训及综合案例, 比较全面系统地介绍 Java 的运行环境及开发工具、基本编程方法、Java 面向对象程序设计的基本概念、继承与多态、异常处理、Java API、Web 服务器和 Applet 程序、Java 多媒体程序设计、用户图形界面设计、Java 数据库程序设计、Java Servlet 程序设计等内容。

本书可作为高职高专计算机专业和高等学校非计算机专业教材, 也可作为 Internet 应用开发人员的参考书。

21 世纪高等职业教育计算机技术规划教材

Java 语言及应用教程

-
- ◆ 主 编 梁锦叶
 - 副 主 编 王凤岭 于小川
 - 责任编辑 张孟玮
 - ◆ 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>
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 20
字数: 476 千字
印数: 1—3 000 册
 - 2005 年 9 月第 1 版
2005 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-13932-6/TP · 4919

定价: 26.00 元

读者服务热线: (010) 67170985 印装质量热线: (010) 67129223

目录

CONTENTS

第1章 Java简介	1
1.1 Java 的发展历程	1
1.2 Java 语言的特点	2
1.3 Java 程序分类	3
1.4 Java 的应用	5
思考与练习	6
第2章 Java 运行环境搭建	7
2.1 Java 的运行系统	7
2.2 JDK 的安装与配制	8
2.2.1 JDK 的获取	8
2.2.2 JDK 的安装	9
2.2.3 环境变量的设置	10
2.3 Java 开发工具包	11
2.4 Java 源文件编辑环境的选择	13
2.5 Application 程序的编写与运行	13
2.6 Applet 程序的编写与运行	14
思考与练习	15
第3章 数据类型、变量与表达式	16
3.1 数据类型	16
3.2 标识符与关键字	20
3.2.1 标识符	20
3.2.2 关键字	20
3.3 常量	21
3.4 变量	22
3.4.1 变量的概念	22
3.4.2 基本数据类型转换	23
3.4.3 变量的作用域	24

3.5 运算符与表达式	25
3.5.1 Java 中的运算符	25
3.5.2 Java 语言的表达式	29
3.6 数组	30
3.6.1 一维数组	30
3.6.2 二维数组	33
思考与练习	35
第 4 章 流程控制	37
4.1 选择（条件）控制	37
4.1.1 条件语句（if...else）	37
4.1.2 多分支语句（switch...case）	40
4.2 循环控制	42
4.2.1 while 语句	42
4.2.2 do...while 语句	43
4.2.3 for 语句	44
4.3 跳转控制	46
4.3.1 break 语句	46
4.3.2 return 语句	46
4.3.3 continue 语句	46
4.4 注释语句	47
思考与练习	48
第 5 章 Java 面向对象程序设计的基本概念	49
5.1 Java 面向对象基础	49
5.1.1 对象与类	49
5.1.2 抽象	50
5.1.3 封装	51
5.1.4 类的定义	51
5.1.5 类的类修饰符	52
5.2 对象的创建引用及构造方法	54
5.2.1 对象的创建	54
5.2.2 对象成员变量的引用	55
5.2.3 对象方法的调用	56
5.3 成员变量	57
5.3.1 成员变量的定义	57
5.3.2 成员变量的修饰符	58
5.4 方法	61
5.4.1 方法的定义	61

3

8.4.2 随机数类 Random	101
8.4.3 矢量类 Vector	102
8.5 Java 输入输出类	104
8.5.1 输入流与输出流	104
8.5.2 文件输入输出	104
8.5.3 缓冲区输入输出	107
思考与练习	109
第 9 章 Web 服务器和 Applet 程序	110
9.1 客户机/服务器结构	110
9.1.1 Web 服务器	110
9.1.2 统一资源定位符	111
9.1.3 超文本传输协议 HTTP	114
9.1.4 Tomcat 服务器	114
9.2 HTML 表单设计基础	117
9.2.1 Form 语法结构	117
9.2.2 Form 属性	117
9.2.3 Form 输入元素	118
9.3 Applet 的执行过程	120
9.4 在页面中加入 Applet	123
9.5 传递参数给 Applet	124
思考与练习	126
第 10 章 图形用户界面程序设计	128
10.1 Java 图形用户界面编程基础	128
10.1.1 java.awt	129
10.1.2 AWT 常见控制组件	130
10.1.3 布局管理器 (LayoutManager)	137
10.2 Swing 简介	142
10.3 事件处理机制	146
10.3.1 KeyEvent	148
10.3.2 TextEvent	149
10.3.3 ItemEvent	150
10.3.4 MouseEvent	151
思考与练习	155
第 11 章 Java 多媒体程序设计	157
11.1 多媒体技术概述	157
11.2 Java 图形处理	158

第 13 章 Java Servlet 程序设计	198
13.1 Java Servlet 工作原理	198

13.1.1	Servlet 主要功能	198
13.1.2	Servlet 的执行过程	199
13.1.3	Java Servlet 与 CGI 的比较	199
13.1.4	Servlet 的运行环境	199
13.1.5	Servlet 的执行流程	201
13.1.6	Servlet 的生命周期与基本方法	201
13.2	Servlet API	203
13.2.1	Servlet 接口	203
13.2.2	GenericServlet 类	203
13.2.3	HttpServlet 类	203
13.2.4	ServletRequest 接口	204
13.2.5	ServletResponse 接口	204
13.2.6	HttpServletRequest 接口	205
13.2.7	HttpServletResponse 接口	205
13.3	Servlet 程序设计实例	206
13.4	Servlet 会话	209
13.5	Servlet 数据库程序设计举例	213
13.5.1	查询 MS SQL Server 数据库中的数据	213
13.5.2	数据的分页显示	219
	思考与练习	222
第 14 章	综合案例	223
14.1	构建运行环境	225
14.1.1	建立网上书店的 SQL Server 数据库	225
14.1.2	建立网上书店的数据库表	225
14.1.3	JDK 的下载、安装, 设置 Java 环境变量	227
14.1.4	Tomcat 的下载、安装, 设置环境变量及测试	227
14.1.5	建立案例目录并创建 “web.xml” 文件	227
14.1.6	设置、测试 Tomcat 虚拟目录	228
14.1.7	下载、安装 SQL Server 2000 的 JDBC 驱动程序	228
14.1.8	测试数据库的连接	229
14.1.9	下载、安装、测试 ANT	230
14.1.10	下载、安装 EditPlus	230
14.2	编写、编译、配置、执行 Servlet	231
14.2.1	编写 ANT 的配置文件 “build.xml”	231
14.2.2	用 ANT 编译源文件	232
14.2.3	配置 Servlet	232
14.2.4	测试 Servlet	233
14.3	创建数据库访问类	233

实训八 Applet 程序.....	289
实训九 图形用户界面设计	291
实训十 Java 多媒体程序设计	295
实训十一 Java 数据库程序设计	299
实训十二 Java Servlet 程序设计	299
参考文献.....	305

第 1 章

Java 简介

学习目标

- 了解 Java 的发展历程
- 了解 Java 的特点
- 了解 Java 的应用

1.1 Java 的发展历程

在 20 世纪 90 年代初, Sun Microsystems 公司成立了一个名为 Green 的项目组, 目的是为了开发消费类电子产品。最初采用当时比较常用的编程语言——C/C++ 进行开发, 但在开发过程中, 发现 C++ 语言过于复杂, 程序依赖开发平台, 且安全性能差。于是, 在 1991 年 6 月, 项目组着手开发一种基于 C++ 语言的、且能生成在不同的环境、不同的 CPU 芯片上运行的代码的开发语言。

1992 年底, Green 项目组终于成功地开发出了 Java 的最初版本, 并命名为 Oak (一种橡树的名字)。该产品由四个部分组成: Oak、GreenOS (专门的操作系统)、用户接口模块和硬件模块。当时这四个部分被集成在一个类似 PDA 的电子设备中, 并获得了成功。

1994 年, 随着 WWW (World Wide Web) 的发展, Green 项目组意识到在 Internet 上的 WWW 服务正迫切地需要一个与机器软硬件平台无关、实时性高、安全可靠并有良好交互功能的浏览器。尽管当时的 WWW 拥有内容丰富的优势, 但它的缺陷在于它是静态的。所以此时需要一种机制, 使它具有动态性。能解决这个问题的其中一个方案就是使用嵌入式语言来支持。于是, 项目组决定将 Oak 和 WWW 结合起来, 并开发了一个新的浏览器 Web Runner。Web Runner 是 Hot Java 的前身, 这个原型系统充分地展示了 Oak 将可能带来的广阔市场前景。

1995 年 1 月, Oak 被正式更名为 Java, 原因是原名 Oak 早已经是 Sun Microsystems 公司另一种用于应用框架内部工作的语言的注册商标。1995 年 5 月 23 日, Java 正式发布。

1996 年初, Java 的第一个版本——Java 1.0 版正式发布了, 同时, 还发布 JDK1.0 (Java 开发工具包); 几个月后, 又发布了 Java 1.02 版; 1998 年底, 具有很多标准库的 Java1.2 (后更名为 Java 2) 也已正式发布了。目前, 基于 Java 2 平台有两个版本: J2SE (标准版) 和 J2EE

(企业版)。

1.2 Java 语言的特点

Java 语言是一种跨平台的, 适用于分布式计算机环境的面向对象编程语言, 它具有面向对象、分布式、解释性、健壮性、安全性、平台无关性、可移植性、可扩展性、高性能、多线程、动态性等特点。

1. 简单性

在某种意义上说, Java 语言实质上是 C/C++ 语言的一个变种, 但比 C++ 语言更为简洁, 因为它扬弃了 C/C++ 语言中的运算符重载、多重继承、指针、预处理、标题文件、结构、联合、多维数组、模板及隐式类型变换等不符合逻辑、不易理解、模糊的或者极少使用的功能。所以熟悉 C++ 语言的程序员, 能够以较快的速度掌握 Java 语言的编程技术。而对于初学者来说, 因为 Java 语言通过提供最基本的方法来完成指定的任务, 程序员只须理解其中的一些基本概念即可以实现用 Java 语言来编写各种应用程序。另外, Java 语言适合在小型的机器上运行。

2. 面向对象

面向对象编程技术近年来在信息界已被广为使用, 是当今计算机界软件开发中最常用的技术, 也是现实世界模型的自然延伸。在现实世界中存在的任何实体都可以表示为对象, 而对象与对象之间则通过消息相互传递、作用。对于传统的过程式编程语言而言, 如果说它们的中心是过程, 驱动是算法的话 (用表达式可表示为: 程序 = 算法 + 数据), 那么对于面向对象的编程语言而言, 对象即是它们的中心, 消息则是它们的驱动 (用表达式可表示为: 程序 = 对象 + 消息)。

Java 语言不但是一种基于 C++ 的编程语言, 还是一种纯面向对象的程序设计语言, 完全具有面向对象的良好特性: 封装、继承、多态。Java 语言除了数字和布尔运算等简单类型之外, 其他的大部分都是对象。

3. 分布式

Java 语言是一种面向网络的编程语言, 用户若想访问其他的对象, 可以通过 Java 语言所提供的类库对 TCP/IP 协议进行处理, 然后用户即可通过 URL 地址在网络上很方便地实现分布式操作。

4. 解释性

Java 语言之所以具有解释特性, 是由于 Java 语言编写的程序在完成编译后生成的是 Java 字节码, 并非 CPU 机器码。然后, 通过驻留在机器上的 Java 语言运行环境——Java 虚拟机 (JVM) 将所生成的字节码翻译成具体的 CPU 机器指令。所以, Java 语言具有“对程序只需编写一次, 在任何平台都可以运行”的特点。

5. 健壮性

Java 语言的健壮性在于具有较强的异常处理机制, 对程序错误检查工作不仅在编译时进行, 而且在运行时仍会再次进行, Java 语言的程序即使出现了错误, 也不会因此而导致系统

崩溃。

6. 安全性

由于 Java 语言是一种网络编程语言，不支持指针，因此有效地避免了程序自身以外空间的内存崩溃，避免用户通过网络对主机文件、文件系统进行读写。Java 具有较复杂的安全保护措施，可以防止恶意程序的攻击和病毒的入侵，适合网络应用程序的开发。

7. 平台无关性

由 Java 语言程序经编译后生成的应用程序不用经过任何的修改就可以在不同的软、硬件平台上运行，这就是 Java 语言的平台无关性。

8. 可移植性

Java 语言的平台无关性，成为了 Java 语言应用程序方便地移植到网络上不同机器上的良好基础，使得 Java 语言应用程序在已配备了 Java 语言解释及运行环境的任一台机器上运行是可行的。与此同时，Java 语言类库中的与不同平台的接口也得到了实现，同样也使得这些类库具有可移植性。而对 Java 语言的编译器而言，其本身也是由 Java 语言编写的，还有 Java 虚拟机 (JVM) 也同样是用 Java 语言编写的，这就使得 Java 语言系统自身就已经实现了可移植性。

9. 可扩展性

由于 Java 语言是一种基于 C++ 的编程语言，它们之间有很多相似性，便于扩展。当然，Java 语言的可扩展性还体现在：Java 语言可以把内部的方法映射成软件库所定义的功能，且可以动态地与虚拟机链接。

10. 高性能

Java 语言的字节码经过了周详地设计，采用 Java 技术将字节码直接转换成高性能的本机代码变得相对容易，因此，Java 语言程序在非常低档的 CPU 上仍能顺利地进行，而其他的解释执行系统（如：BASIC）显得相对困难。

11. 多线程

Java 语言本身提供了一个 Thread 类和一组内置的方法，它负责生成线程、执行线程或者查看线程的执行状态。所以程序员要设计多线程程序时，只要继承这个类和调用相应的方法就可以解决了，从而也提高了程序执行的效率。

12. 动态性

Java 语言具有动态性，即可以在本地也可以在网上动态地加载类，或者说在程序的执行过程中可以随意地增加新方法、实例变量等。

1.3 Java 程序分类

根据实现环境来划分，Java 主要有以下几种程序类型。

1. Java Application

Java Application 是一个完整的程序，它需要独立的解释器来解释执行。Application 和其他 Windows 应用程序一样，可以基于窗体界面运行，也可以在命令行运行。Java Application

可以用来开发命令程序、窗体程序或服务器端程序。事实上，许多著名的软件产品都是用 Java Application 开发的，例如大型数据库 Oracle（如图 1.1 所示）。

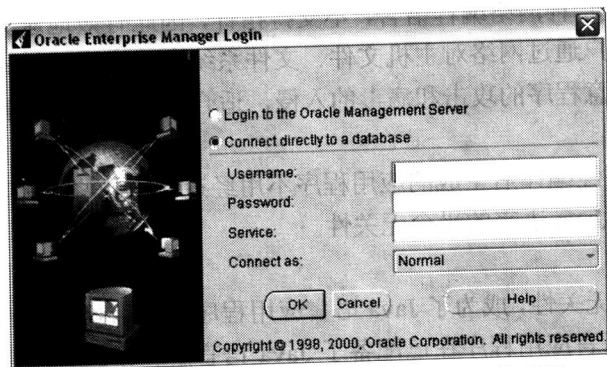


图 1.1 一个 Java Application 程序界面（Oracle 企业管理器）

2. Java Applet

Java Applet 也称为小应用程序，适合在网络中传输，它安全可靠，功能强大，特别适合做 Web 的交互式界面。它是一种嵌入到 Web 页面的网络应用程序，由 Web 浏览器内部的 Java 解释器来解释运行，它的主要功能是在浏览器端实现某些特殊效果。网络用户访问服务器的 Applet 时，这些浏览器先下载 Applet 程序，然后在浏览器端运行下载完成的 Applet 程序。图 1.2 所示就是一个 Applet 的应用实例。

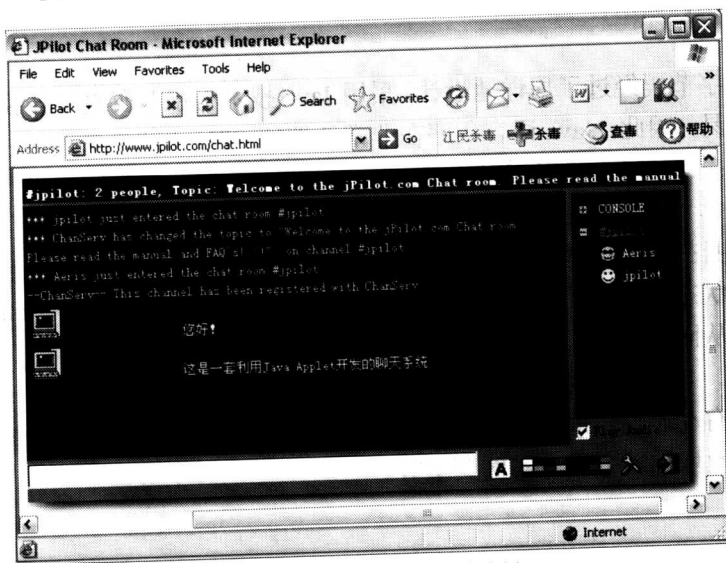


图 1.2 一个 Applet 的聊天室实例

3. Java Servlet

Servlet 是一种运行于 Web 服务器端的 Java 程序，也叫服务器端小程序。它既可以与客户端的 Applet 进行交互，也可以直接与客户端的 HTML 页面交互，在许多大型的应用中可以作为现有的 Internet 技术和 Java 的中间桥梁。

4. JSP (Java Server Page)

JSP 是一种用于生成动态网页的技术，类似 ASP，它基于 Servlet 技术，是在 HTML 代

码中插入 Java 程序片段和 JSP 标记形成的。JSP 程序同样运行于 Web 服务器端,可实现程序与页面格式控制的分离。JSP 被广泛应用于电子商务、购物网、新闻网等系统的用户界面的开发。图 1.3 所示是一个网上银行系统的用户界面实例。

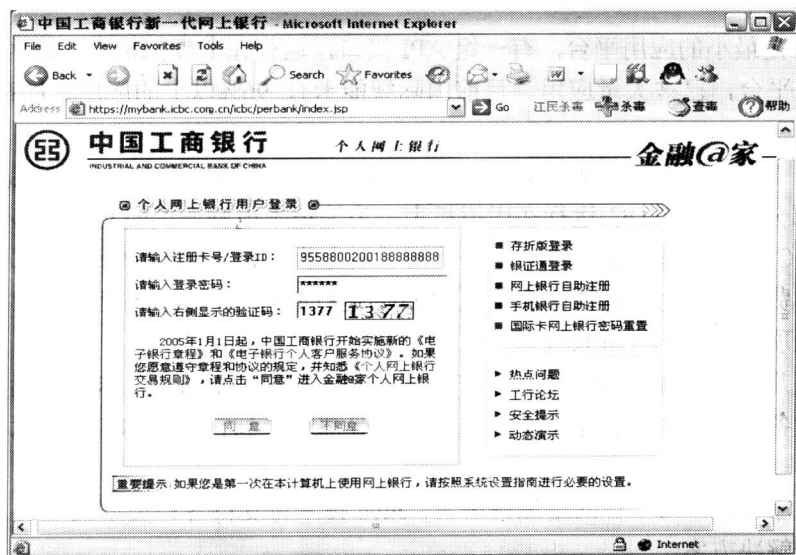


图 1.3 采用 JSP 开发的用户界面

5. Java Bean

这是一种可重用的、独立于平台的 Java 程序组件。通常,可以将一些比较复杂的、需要重复使用的功能封装成一个 Bean 组件。

1.4 Java 的应用

到目前为止,Java 技术已经渗透到各个领域,成为一种应用广泛的技术,拥有非常广阔的应用前景,在小型设备和企业级应用上都受到了普遍欢迎,逐渐成为各自应用领域的主流系统开发平台。主要表现在企业级应用和移动计算应用两大领域。

1. 企业级应用领域

未来的计算机体系是基于 Web 的分布式计算的,企业级应用中的关键技术和内容主要集中在:数据访问、数据格式转换、逻辑控制、数据传输和数据表示等方面。这些都是 Java 的优势所在,因而 Java 作为专业开发商使用的主要解决方案,已经成为企业应用开发的标准之一。

J2SE 是 Java 2 平台的标准版,它适合桌面系统开发;提供 CORBA 标准的 ORB 技术;结合 Java 的 RMI 支持分布式交互操作环境;它运行在 Java 虚拟机上,具有跨平台、可扩展性能。

J2EE 是 Java 2 平台的企业版,它保留了标准版中的许多优点,目的是成为一个能够使企业开发出大为缩短投放市场时间的体系结构。它为灵活配置各种多层企业应用软件,特别是

B2B、B2C 等电子商务应用，提供了强大的服务功能。

2. 在移动应用领域

SUN 公司推出的 Java Card、J2ME 成为嵌入式和小型无线设备开发的首选通用型开发平台。

Java Card 是最小的应用平台，有一组 API 接口，运行在卡虚拟机上，是为 Java SMART 信用卡设置的平台，已被大量应用。目前国际智能卡有 96% 以上的应用程序都是使用 Java Card 开发的。

J2ME 是 Java 2 平台的微型版本，它分成连接设备配置（CDC）和连接受限设备配置（CLDC）两部分。其中 CDC 运行在虚拟机上，为笔记本电脑一类较复杂的移动设备提供应用平台；CLDC 运行在核心虚拟机上，是针对手机之类的设备建立的移动计算平台，也是一种以广泛的消费性产品为目标的高度优化的 Java 运行时环境，包括寻呼机、移动电话、可视电话、数字机顶盒和汽车导航系统等。

经过短短几年的发展，Java 服务和产品已层出不穷，从智能 IC 卡、电话、手机、家用电器、办公设备到汽车生产、军用实时控制系统等都能看到它的具体应用。以下是它的应用领域例子。

（1）Web 服务：作为一种网络编程语言，Java 技术将支持各种类型的 Web 应用，成为企业用户的首选解决方案。

（2）移动计算：Java 技术可以带来各种各样的“Java 化”电子设备，如 PDA、手机、汽车驾驶室控制屏等。

（3）实时控制：在工业过程控制中的一些实时信息采集、实时现场控制（包括军用设备）等，都可以用 Java 技术来实现。

（4）嵌入式应用：在未来的家庭网络应用中，各种家用电器的控制都可以用到 Java 技术。比如冰箱中嵌入 Java 芯片，可以上网采购食物，获得各种食谱和烹调方法等信息，还可通过视频音响设备进行个性化的视频点播等。

思考与练习

1. 简述 Java 语言的发展历史。
2. 概述性谈谈 Java 语言的主要特点。
3. 分别编写一个 Java Application 和 Java Applet 程序，并运行它们。