

计算机实用技术教材丛书

杨绍方 王颖 林锦全 编著

Java

程序设计基础

● 注重系统性和科学性，力求突出其实用性

● 以丰富实用的例子，演示Java编程技术的精髓

科学出版社

计算机实用技术教材丛书

Java 程序设计基础

杨绍方 王颖 林锦全 编著

科学出版社

2001

内 容 简 介

本书紧扣 Java 编程语言的特点,从平台独立性、面向对象、安全性、多线程和网络编程等多个方面逐一展开,展现了 Java “编写一次,随处运行”的精髓;

本书在注重系统性和科学性的同时,力求突出其实用性:在介绍相关的编程原理和基础知识的前提下,着重利用丰富实用的例子来演示 Java 编程技术的魅力。

本书可作为高等院校“Java 编程技术”课程的教材或教学参考书,也可供有一定实际经验的软件工作人员及开发 Java 应用软件的广大计算机用户参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

Java 程序设计基础/杨绍方等编著. -北京:科学出版社, 2001

ISBN 7-03-007375-4

I. J… II. 杨… III. JAVA 语言—程序设计 IV. TP321

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 031902 号

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

北 京 双 青 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001 年 7 月 第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2001 年 7 月 第一次印刷 印张: 23

印数: 1—5 000 字数: 530 000

定价: 26.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<环伟>)

编 委 会

主 任：王淑兰

执 行 主 编：陈红英

编 委：（以姓氏笔画为序）

王力虎 王日臣 王汉新 王素格

王俊峰 王 颖 邓中亮 付孟若

老松扬 刘振华 宋京民 陈元琰

陈红英 陈美金 杨绍方 张永奎

张晓竞 赵保华 胡 凯 郭克希

屈玉贵 唐春林 曾成志 曾繁泰

序

21 世纪是经济全球化、信息社会化、产业知识化高速发展的新世纪。作为 21 世纪前沿技术的计算机科学技术，无疑将在各行各业得到广泛应用。在此，科学出版社根据计算机应用领域的需求，配合现行教育从应试教育转为素质教育的改革，推出《计算机实用技术教材丛书》，使广大师生能及时掌握新技术，学为所用。

在清华大学、中国科学技术大学、国防科技大学、北京邮电大学、广西师范大学、河北经贸大学、北京航空航天大学、长沙电力学院等全国十几所高等院校的教师不懈努力下，丛书将陆续与读者见面。在此，对他们表示衷心的感谢并致以敬意！同时也感谢读者对此套丛书的厚爱！

➤ 专业应用 全

本丛书所涉及的内容为计算机网络、高级语言编程、可编程逻辑控制器应用、接口技术、计算机辅助设计等。

➤ 软、硬件版本 新

本套丛书将紧密跟踪当前最新技术的发展，及时为读者更新版本。

➤ 应用实例 丰富

本丛书在阐述原理及功能的基础上提出问题，以明确的出发点及设计思路，通过例子的操作进一步理解其功用，并通过可模仿和可移植的实例设计流程来提高读者的应用设计能力，具有很强的针对性。

➤ 内容叙述 通俗易懂

丛书在风格上力求文字精练，叙述循序渐进。

➤ 课件 免费提供

每一本书均有可供教师采用电化教育的课件或书中范例程序的课件，课件包含板书内容、例题，例题有的是书中所举，有的是作者精心制作的不包含在书本中的实例。

编委会
2001 年 5 月

前 言

以网络技术为基础的知识经济正不断地改变着社会文化生活的各个方面，“水泥+鼠标”的经济模式正在创造着一个又一个的神话，Internet已成为21世纪社会发展最重要的基石之一。由美国Sun Microsystem公司开发的新一代面向对象的程序设计语言Java，以其独有的、与网络紧密结合的特点，已经成为Internet领域功能最强大、最有前途的编程语言之一。

本书紧扣Java编程语言的特点，从平台独立性、面向对象、安全性、多线程和网络编程等多个方面逐一展开，从不同的方面展现了Java“编写一次，随处运行”的精髓。

本书的叙述浅显易懂，循序渐进，即使是没有编程经验的新手，通过本书的阅读也可以较快地掌握Java编程技术，并将本书介绍的大量实例应用到实际开发中。

本书主要针对Java编程的初学者，详尽介绍了Java中最基础的编程知识，并使用大量的实例加深读者对相关知识的理解。本书共14章。前三章介绍了Java的基本编程知识，这些内容是学习任何一门编程语言都必须掌握的；第4章介绍了Java如何实现面向对象编程；第5章介绍了Applet编程技术；第6章至第8章的知识力求让读者更全面地掌握Java编程技术；第9章介绍了如何在Java中实现多线程；第10章则从多个角度解说Java技术的安全性；第11章介绍了Java如何实现与平台无关的图形用户界面；由于Java是一种面向网络的编程语言，因此，第12章使用大量的篇幅详细介绍了Java语言的网络编程技术；第13章介绍了Java的国际化和本地化；第14章介绍了如何使用JDBC编程技术访问数据库。为了让读者能够更深入地掌握Java的主要编程技术，附录B提供了一个完整的网络聊天室程序，它基本覆盖了本书介绍的大部分知识。总之，所有的内容都在向读者阐述着Java技术的一个事实：“编写一次，随处运行”。

书中的所有程序均在PC机上调试运行通过，他们展示了很难单独用语言描述的特殊性质，建议读者在阅读本书的同时运行这些程序，以便加深理解。另外，许多程序仅仅是为了说明某项编程技术的使用方法，作者尽可能使它们简短，以展示相关的主题，在开发高质量的商业级软件时，读者应根据实际情况改进。

本书通俗易懂，实例丰富，既有对Java常见编程技术全面概括的介绍，又有对某几种典型技术深入详尽的介绍和演示，非常适合广大计算机用户参考和自学；本书可以作为高等院校计算机系高年级本科生及研究生的Java编程课程的教材。

由于编著者时间和水平有限，对于书中的不足甚至错误，敬请广大读者不吝赠教。

编著者

目 录

第 1 章 Java 语言概述	1
第 1 节 概述	1
1.1.1 Java 的起源	1
1.1.2 Java 的现状	2
1.1.3 Java 语言的特点	2
1.1.4 Java 的运行系统	5
1.1.5 Java 虚拟机	6
第 2 节 简单的 Java 程序介绍	6
1.2.1 Java 应用程序	7
1.2.2 对 Java 程序的初步认识	8
1.2.3 Applet	10
习题	13
第 2 章 数据类型、操作符和表达式	14
第 1 节 基本数据类型	14
2.1.1 基本数据类型	14
2.1.2 常量	15
2.1.3 变量的作用域	18
第 2 节 操作符和表达式	18
2.2.1 操作符的优先级	18
2.2.2 算术操作符	20
2.2.3 赋值操作符	20
2.2.4 类型转换	21
2.2.5 递增和递减操作符	23
2.2.6 条件操作符	23
2.2.7 位操作	25
第 3 节 String 类	26
2.3.1 创建 String 类对象	26
2.3.2 得到有关 String 对象的信息	27
2.3.3 比较字符串	27
2.3.4 字符串的抽取	28
2.3.5 字符串的操作	28
第 4 节 数组	29
2.4.1 数组的创建与使用	29

2.4.2 数组的成员	31
第 5 节 Vector 类	33
2.5.1 产生一个 Vector	33
2.5.2 向 Vector 中增加一个对象	34
2.5.3 访问 Vector 中的对象	34
2.5.4 查找 Vector 中的对象	34
2.5.5 从 Vector 中移走对象	35
2.5.6 改变 Vector 的大小	35
习题	37
第 3 章 程序的流程控制	40
第 1 节 条件选择	40
3.1.1 if 语句	40
3.1.2 if-else 语句	41
3.1.3 switch 语句	42
第 2 节 重复	44
3.2.1 for 语句	44
3.2.2 while 语句	45
3.2.3 do-while 语句	45
第 3 节 跳转	46
3.3.1 break 语句	46
3.3.2 continue 语句	47
3.3.3 return 语句	47
习题	48
第 4 章 类、接口和包	50
第 1 节 面向对象程序设计的基本概念	50
4.1.1 对象 (object)	50
4.1.2 类 (class)	50
4.1.3 封装	51
4.1.4 类的继承	52
4.1.5 类的多态性	53
第 2 节 类的声明	53
4.2.1 类修饰符	53
4.2.2 类名	56
4.2.3 超类	56
第 3 节 域的声明	56
4.3.1 域修饰符	57
第 4 节 方法的声明	60
4.4.1 方法的命名	61

4.4.2	方法修饰符	61
4.4.3	向方法传递信息	64
4.4.4	方法的体	65
4.4.5	方法的继承、重载和隐藏	65
4.4.6	main 方法	66
4.4.7	小结: 修饰符的使用	67
第 5 节	类的构造器、对象与成员	68
4.5.1	类的构造器	68
4.5.2	类的实例与成员	70
4.5.3	实例成员和类成员的初始化	70
4.5.4	对象的垃圾收集	70
第 6 节	嵌套类	71
第 7 节	接口	73
4.7.1	接口的概念	73
4.7.2	声明接口	75
4.7.3	接口体	76
4.7.4	实现接口	76
4.7.5	小结: 接口与 abstract 类的比较	76
第 8 节	包	77
4.8.1	概述	77
4.8.2	声明包	77
4.8.3	导入包中的类	78
4.8.4	使用无需导入的类	79
4.8.5	实例: 创建一个简单的包	79
习题	82
第 5 章	编写 Applet 程序	85
第 1 节	概述	85
第 2 节	Applet 的生命周期	86
5.2.1	Applet 生命周期的划分	86
5.2.2	实例	87
第 3 节	使用 Font 类改变 Applet 的字体	89
5.3.1	Font 类中常用的方法	89
5.3.2	创建自己的 Font	91
第 4 节	在 HTML 中使用 Applet	93
5.4.1	APPLET 标记	93
5.4.2	在 HTML 中传递 Applet 使用的参数	95
第 5 节	Applet 在安全方面的限制	98
习题	100

第6章 异常处理	101
第1节 概述	101
第2节 Java 异常抛掷与捕捉	102
6.2.1 try-catch 块	102
6.2.2 throw 语句	103
6.2.3 实例	103
6.2.4 创建自己的异常类	104
第3节 异常的类型	105
6.3.1 概述	105
6.3.2 Exception 类及其子类	105
6.3.3 Error 类及其子类	106
习题	108
第7章 Java API 基础	109
第1节 Java API 综述	109
7.1.1 java.applet	109
7.1.2 java.awt	109
7.1.3 java.beans	111
7.1.4 java.io	111
7.1.5 java.lang	111
7.1.6 java.math	112
7.1.7 java.net	112
7.1.8 java.rmi	112
7.1.9 java.security	113
7.1.10 java.sql	113
7.1.11 java.text	114
7.1.12 java.util	114
7.1.13 javax.accessibility	114
7.1.14 javax.naming	114
7.1.15 javax.rmi	115
7.1.16 javax.sound.midi	115
7.1.17 javax.sound.sampled	115
7.1.18 javax.swing	115
7.1.19 javax.transaction	117
7.1.20 org.omg.CORBA	117
第2节 Object 类	118
第3节 Class 类	119
第4节 System 类	123
7.4.1 System 类的三个域	123

7.4.2 方法	123
7.4.3 实例：得到当前系统的属性	126
第 5 节 Runtime 类	128
第 6 节 StringBuffer 类	131
7.6.1 构造器	131
7.6.2 方法	131
第 7 节 StringTokenizer 类	133
第 8 节 Enumeration 接口	134
7.8.1 实例	134
第 9 节 BitSet 类	136
7.9.1 构造器	136
7.9.2 方法	136
7.9.3 实例	137
第 10 节 Stack 类	139
7.10.1 构造器	139
7.10.2 方法	139
7.10.3 实例	140
第 11 节 Dictionary 类	140
7.11.1 在 Dictionary 中存储对象	141
7.11.2 从 Dictionary 中检索对象	141
7.11.3 从 Dictionary 中移走对象	141
第 12 节 Hashtable 类	142
7.12.1 概述	142
7.12.2 创建散列表对象	142
7.12.3 充填数据	142
7.12.4 查询数据	143
7.12.5 其他常用的方法	143
7.12.6 实例：查询股票的收盘行情	143
第 13 节 Properties 类	148
7.13.1 Properties 的缺省值	148
7.13.2 构造器	148
7.13.3 方法	148
7.13.4 实例	149
第 14 节 Math 类	150
第 15 节 Random 类	152
7.15.1 构造器	152
7.15.2 方法	153
习题	154

第8章 流、文件及其输入输出	156
第1节 流和文件	156
8.1.1 流	156
8.1.2 文件	157
第2节 基本的输入输出类	158
8.2.1 InputStream 类	158
8.2.2 OutputStream 类	158
8.2.3 PrintStream 类	159
8.2.4 文件的输入输出	160
8.2.5 File 类	162
习题	170
第9章 线程	171
第1节 概述	171
9.1.1 线程基础	171
9.1.2 与线程有关的类	172
9.1.3 线程的状态	175
第2节 创建和启动线程	176
9.2.1 创建线程	177
第3节 调度线程	180
9.3.1 Timer 类	180
9.3.2 调度线程的实例	181
第4节 线程的同步与死锁	182
9.4.1 线程的同步	182
9.4.2 线程的死锁	184
第5节 多线程的分组管理	186
习题	190
第10章 Java 的安全体系结构	192
第1节 Java 的安全体系结构	192
10.1.1 原始沙箱模型	192
10.1.2 JDK 1.2 的沙箱模型	193
10.1.3 Java 具体的安全措施	193
第2节 安全策略文件	195
10.2.1 安全策略的概念	195
10.2.2 Policy 文件的语法格式与说明	195
10.2.3 .java.policy 文件的使用	197
10.2.4 实例	197
第3节 安全管理器	199
10.3.1 简介	199

10.3.2 编写安全管理器	199
10.3.3 SecurityManager 类的方法	201
10.3.4 安装安全管理器	203
第 4 节 密码系统简介	204
10.4.1 对称密码系统	204
10.4.2 公共密钥加密技术	204
10.4.3 认证授权	204
第 5 节 编程实现数字签名系统	205
10.5.1 生成密钥对	205
10.5.2 生成数字签名	206
10.5.3 校验数字签名	209
习题	211
第 11 章 图形用户接口	212
第 1 节 概述	212
11.1.1 AWT 简介	212
11.1.2 update, paint 和 repaint 方法	213
第 2 节 事件	213
11.2.1 事件类	213
11.2.2 事件的起源	216
11.2.3 键盘	218
第 3 节 组件的创建与使用	226
11.3.1 简单的窗口小部件	226
11.3.2 文本组件	233
第 4 节 容器与布局管理	237
11.4.1 容器	237
11.4.2 使用布局管理器来组织接口	242
第 5 节 Swing 编程技术	251
11.5.1 JFC 的出现与技术构成	251
11.5.2 Swing 组件与 AWT 组件的区别	252
11.5.3 Swing 应用程序实例	253
11.5.4 编程步骤	254
11.5.5 Swing 的布局管理	258
习题	261
第 12 章 网络编程	262
第 1 节 网络技术基础	262
第 2 节 URL	263
12.2.1 URL 的概念	263
12.2.2 URL 类	264

12.2.3	URLConnection 类.....	265
12.2.4	实例：从 Internet/Intranet 下载 HTML 文件.....	267
第 3 节	InetAddress 类.....	269
12.3.1	InetAddress 类简介.....	269
12.3.2	获得域名的 IP 地址.....	270
第 4 节	TCP Sockets 编程.....	270
12.4.1	TCP Sockets 基础.....	270
12.4.2	SocketImpl 类.....	272
12.4.3	Socket 类.....	273
12.4.4	ServerSocket 类.....	276
12.4.5	“客户机/服务器”通信协议的开发流程.....	277
12.4.6	实例.....	278
第 5 节	UDP Socket 编程.....	282
12.5.1	UDP Socket 基础.....	282
12.5.2	DatagramPacket 类.....	284
12.5.3	MulticastSocket 类.....	285
12.5.4	实例：基于 UDP Socket 的 ping.....	287
第 6 节	RFC.....	289
12.6.1	RFC 概述.....	289
12.6.2	利用 WHOIS 协议查询 Internet 域名.....	290
12.6.3	访问 POP3 邮件服务器.....	292
习题	297
第 13 章	国际化与本地化编程.....	298
第 1 节	概述.....	298
13.1.1	国际化的概念.....	298
13.1.2	本地化的概念.....	298
13.1.3	Java 对 Internationalization 的支持.....	299
13.1.4	国际化与本地化编程的基本步骤.....	299
第 2 节	Locale 类.....	299
13.2.1	构造器.....	300
13.2.2	方法：查询与设置.....	301
第 3 节	ResourceBundle 类：显示字符串.....	302
13.3.1	ResourceBundle 类.....	302
13.3.2	源程序：I18NSample.java.....	303
第 4 节	数据的格式化输出.....	304
13.4.1	使用预定义格式的数字与货币.....	304
13.4.2	使用预定义格式的日期和时间.....	307
习题	312

第 14 章 JDBC 编程技术	313
第 1 节 JDBC 编程技术综述	313
14.1.1 JDBC 的概念	313
14.1.2 JDBC 的用途	314
14.1.3 JDBC-ODBC 桥	315
14.1.4 JDBC URL	315
14.1.5 odbc 子协议	316
14.1.6 事务	317
第 2 节 DriverManager 类	317
第 3 节 Statement 接口	318
第 4 节 PreparedStatement 接口	320
第 5 节 ResultSet 接口	321
第 6 节 JDBC 编程实例: JDBCdemo.java	323
14.6.1 创建新的 ODBC 数据资源	323
14.6.2 ODBC 编程的典型步骤	324
14.6.3 源程序: JDBCdemo.java	325
习题	329
附录 A Java 的关键字	330
附录 B 利用 UDP Sockets 实现网络聊天室	332
参考文献	351

第1章 Java语言概述

通过本章的学习，了解Java的起源、现状和特点，明白Java应用程序和Applet是什么？如何运行？

第1节 概述

1.1.1 Java的起源

1991年，Sun Microsystems公司的一个由James Gosling领导的开发小组开发了一个称为“Green”项目，该项目的目的是为家用消费电子产品开发一个分布式代码系统，这样我们就可以把E-mail发给电冰箱、电视机等家用电器，对它们进行控制，与它们进行信息交流。开始，开发小组准备采用C++，但C++太复杂，并且安全性差，最后基于C++开发了一种新的语言，称为Oak（Java的前身），Oak是一种用于网络的精巧且安全的语言，Sun Microsystems公司曾依此投标一个交互式电视项目，但结果被SGI打败，可怜的Oak几乎无家可归。恰巧这时Mark Andreessen开发的Mosaic和Netscape启发了Oak项目组的成员，1994年，Sun Microsystems公司的两个开发人员创建了HotJava的第一个版本，当时称为WebRunner，之后，更名称为Java。

Java的取名也有一个趣闻：有一天，几位Java项目组的成员正在讨论给这个新的语言取一个什么名字，当时他们正在咖啡馆喝着名叫Java咖啡，有一个人灵机一动说，webRunner就叫Java怎样，当即得到了其他人的赞赏，于是，Java这个名字就这样传开了。

1995年5月，Sun Microsystems公司在“SunWorld 95”大会上正式推出Java语言，当时，由于国际互联网的飞速发展，这种功能强大且新颖的编程语言在全球信息网舞台上霎时爆发出无比璀璨的光芒，俨然是一个明日的巨星。

通常说的Java有三层含义，首先是指一种编程语言；同时又是一种开发环境和一种应用环境。Internet将世界各地成千上万的计算机子网连成一个庞大的整体，而这些子网是由不同型号、不同规模、使用不同操作系统的计算机组成，这样，就自然提出一个问题：有没有一种语言，使得程序员用这种语言编写的程序可以在各种不同的计算机上运行，从而使Internet能够发挥更多更大的作用？Java就是顺应了这种需求产生、并得到广泛使用的语言。

1.1.2 Java的现状

Sun Microsystems公司为了推动Java编程语言的发展，对Java软件采取了免费提供的方式，Java软件的免费下载站点为：<http://www.java.sun.com/products>。另外，Sun还与其他著名的一些计算机公司（例如，BEA Systems和IBM）合作，共同致力于Java的发展。现在，Java开发工具软件日渐丰富，按照其应用的领域，主要可以分为下面三种类型。

(1) J2SE (Java 2 Platform, Standard Edition)

J2SE含有基本的Java 2 SDK、工具、运行时（Runtime）和API，开发者可以用来编写、部署和运行Java应用程序和Applet。另外，他还包括了早期的Java开发工具包（Java Development Kit，简称JDK），例如JDK 1.1。当前，J2SE的最新版本是J2SE 1.3。本书介绍的所有内容基本都属于J2SE的范畴。

(2) J2EE (Java 2 Platform, Enterprise Edition)

J2EE建立在J2SE的基础之上，他是JSP（Java Server Page），Servlet，EJB（Enterprise JavaBean），JTS（Java Transaction Service），Java mail以及JMS（Java Message Service）等多项技术混合体，并且还含有兼容性测试套件，主要用于开发分布式的、服务器端的多层结构的应用系统，例如电子商务网站。

(3) J2ME (Java 2 Platform, Micro Edition)

主要用于开发电子产品，例如，移动电话、数字机顶盒、汽车导航系统等。

1.1.3 Java语言的特点

Java是一种网络编程语言，他最大限度地利用了网络资源，Applet(Java小应用程序)可以跨平台、跨操作系统、跨网络地运行，另外，由于Applet代码短小，易于在网上快速地下载和发送，且具有不需要修改应用程序就可以增加Web页的新功能，因此，他在Internet/Intranet中得到广泛地应用。此外，Java还配备有丰富的类（class）库，为用户编程提供了极大的方便。Java语言最主要的特点就是“编写一次，随处运行（Write once, Run anywhere）”。

1. 平台独立性

众所周知，Internet由世界范围内数以万计的各种各样的计算机系统组成，这些系统上的计算机软、硬件千差万别，要让应用软件在网上任何一种计算机系统中都能正常地运行，就像是专门为该系统设计的一样，就必须使软件具有平台的独立性，也就是说，软件本身不受计算机硬件和操作系统的限制，软件代码可以在不同的计算机环境中良好地运行。

长期以来，软件的平台独立性一直是软件发展的需求和编程人员追求的目标，而Java就是一种具有平台独立性的编程语言，在源程序级保证了其基本数据类型与平台无关。Java源程序编译后产生的二进制代码是一种与具体机器指令集无关的指令集合，通过Java虚拟机