

高等学校计算机应用人才培养系列教材

Java程序设计

贾素玲 王强 主编
陈当阳 曹爽 许珂 编著



清华大学出版社

高等学校计算机应用人才培养系列教材

贾素玲 王强 主编
陈当阳 曹爽 许珂 编著

Java程序设计

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以 J2SE 的最新 JDK 版本 JDK 1.5 为基础,深入浅出地介绍了 Java 中最核心也最重要的内容。全书主要内容包括 Java 发展历程和基本概念,Java 基本语法,类的基本概念,类的继承和接口扩展机制,异常处理机制,多线程编程,输入输出机制,Swing 基础及 Swing 控件,JavaBean,网络编程,Java. lang 包和一些 Java 的扩展类库等。同时,本书还包括了两个附录:介绍 JDK 1.5,讲解了 JDK 1.5 相对于以前版本的一些新增功能;介绍当前一些主流的 Java 开发工具,并对本书用到的 JCreator 进行了详细介绍。

本书可以作为四年制大学本科计算机、信息管理与信息系统专业以及其他相关专业的 Java 语言教材,同时亦可作为相关研究人员和工程技术人员的参考书籍。

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

Java 程序设计/贾素玲,王强主编;陈当阳等编著. —北京:清华大学出版社,2007.5

(高等学校计算机应用人才培养系列教材)

ISBN 978-7-302-14476-2

I. J… II. ①贾… ②王… ③陈… 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 001896 号

责任编辑:索 梅 赵晓宁

责任校对:李建庄

责任印制:王秀菊

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:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:23 字 数:568 千字

版 次:2007 年 5 月第 1 版 印 次:2007 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:29.00 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:022480-01

打开本套丛书的朋友,如果你抱有获得 IT 应用成功的愿望或想尽快加入令人羡慕的 IT 行业发展的期盼,相信这套丛书将使你豁然开朗。

信息技术是当代人类社会中发展最快、渗透性最强、应用面最广的先导技术,这些日新月异的高新技术不仅改变了世界,也改变了人们的生活。掌握计算机基础知识,提高计算机应用能力,不再是计算机专业人士的特长,并且已经成为许多行业必备的基本技能。计算机技术不仅仅是一门独立的学科,而且日益成为其他学科飞速发展的助推器。对于当代的大学生,或者想进入五彩缤纷的 IT 应用领域的朋友,要跟上信息时代的步伐,就必须掌握现代科学技术,调整自己的知识结构,使自己具备开拓创新的意识和能力,以适应当前社会发展。

信息时代离不开信息化人才,掌握计算机基础知识和提高应用能力,是信息化人才培养的一个重要环节。我们知道,印度是当今的计算机软件出口王国,软件产业的发展成就令人赞叹。之所以如此,除了政府长期实施的一系列扶持政策外,主要还是得益于持之以恒、行之有效的系列化的优秀教材和教育培训。

本套系列教材的形成,一是根据教育部人才培养的指导方针,以培养 IT 应用人才为目标,在引进推广印度 IT 培训教材的同时,借鉴国内外的计算机专业、信息管理专业人才培养的经验,力求课程的设置重点突出、循序渐进,将知识学习与能力培养相结合,使理论与实践完美融合;二是以企业对信息化人才的需求为依据,把面向对象、数据库、软件体系结构、软件工程的思想融入教材体系中,将基本技能的培养与主流应用技术相结合,培养具有扎实基础的实用型人才;三是在多年从事信息化人才培养和信息系统项目开发的经验基础上,充分理解企业人才需求层次和大学传统人才培养模式的错位,把课程体系的理论知识学习成功转变为应用能力的掌握,使大学真正成为企业的人才资源库。这就是我们开发这套系列教材的最终目标。

计算机基础和语言类的教材,可以说是多如牛毛,那么本套系列教材又凭什么在市场竞争中获得优势呢?

一是知识系列化。本套系列教材以“面向对象、数据库、软件工程、信息系统开发、……、项目管理”的思想为主线,以 Java、XML 为主流技术,形成系列化的能力培养阶梯,使得学生能从一个初学入门者,逐渐成长为合格的 IT 应用技术开发人才。

二是理论实践化。本套系列教材从应用实践的需要入手,合理组织每门课程的结构和内容,在总体框架下,通过大量的案例训练使学生掌握程序设计语言的核心技术和应用技巧,使理论知识在实践中得到升华,在不知不觉中能力得到积累和提高。

三是案例实战化。本套系列教材的编著者既是教师又是软件工程师,具有丰富的教学经验和软件项目开发经验,善于把握计算机技术与学生能力需求之间的尺度,按照循序渐进、突出重点的原则,从多个承担的科研项目中精心抽取和设计教材中引入的案例,使案例

与技术更接近实战的要求。

四是重点内容课件化。除学生用书外,本套系列教材还配有完善的课件,既可以直接为教师上课服务,也能为学生提供本课程的学习要点,引导学生深刻理解每一章节的主体内容,轻松完成相关知识的学习和案例设计。

总之,本套系列教材的指导思想是力求内容新颖、概念清晰、结合实践需要,突出应用能力的培养,使学生在循序渐进的学习中,达到软件项目开发的技术能力要求,成为满足企业信息化需要的人才。

本套系列教材在编写过程中得到了多方专业人士的指导、支持和帮助,在此表示由衷的感谢。尽管我们在教材编著时力求准确,但难免存在不当之处,恳请各位同仁和读者批评指正。

编 者

2007年3月10日



前言

Java 自 1996 年正式发布以来,经历了出生、成长和壮大的阶段,现在已经成为计算机领域里的主流编程语言之一。Java 起源于 Sun 公司的 Green 项目,最初的目的是开发嵌入式家用电器的分布式软件系统,使电器更加智能化。目前,Java 有 3 个不同的版本,分别是 J2ME、J2SE 和 J2EE。其中,J2ME 主要用于手机软件等嵌入式系统的开发,J2SE 是 Java 语言的标准版,J2EE 则主要用来进行企业级开发。Sun 公司为这 3 个版本的 Java 都提供了良好的 API 支持,每一个版本都有对应的 Java 开发工具箱(Java development kit,JDK),其中 J2SE 的 JDK 是其他两个版本 JDK 的基础。

随着企业信息化的进一步发展,企业需要将原来分散的信息系统进行整合,提高信息收集、存储、处理和利用的效率,实现全面的企业应用集成(enterprise application intergration, EAI)。应用整合可以通过多种手段来实现,但由于 J2EE 的出现以及其天生具有良好的开放性和可扩展性,使之在应用整合和开发的过程中发挥了愈来愈显著的优势。J2EE 逐渐成为开发人员创建电子商务应用的事实标准。Java 的公用规范(publicly available specification,PAS)在 1997 年被国际标准化组织接受,这是该组织第一次接受一个具有商业色彩的公司作为 PAS 的提交者。Java 应用如此广泛,是因为 Java 具有多方面的优势。

首先,Java 是完全面向对象的语言。面向对象可以说是 Java 最重要的特性,它使得 Java 可以支持静态和动态风格的代码重用。

其次,Java 是跨平台的。对于 Java 程序,不管是 Windows 平台、UNIX 平台、Linux 平台或其他平台,只要能安装 Java 虚拟机,则它都能运行。Java 编辑器把 Java 源程序编译成与体系结构无关的字节码指令,只要安装了 Java 运行时环境,Java 程序就可在任意的处理器上运行。这些字节码指令由 Java 虚拟机来执行,Java 虚拟机的解释器得到字节码后,对它进行转换,使之能够在不同的平台上运行。

再次,Java 全面支持分布式的网络应用。除了支持基本的语言功能,Java 核心类库中还包括一个支持 HTTP、SMTP 和 FTP 等基于 TCP/IP 协议的类库。因此,Java 应用程序可凭借 URL 打开并访问网络上的对象,其访问方式与访问本地文件系统几乎完全相同。

最后,Java 具有良好的安全性和健壮性。Java 可以检查程序在编译和运行时的错误并且支持自动内存管理,这不仅让程序员从繁琐的底层操作中解脱出来,更减少了程序员犯错的概率。在 Java 语言里,指针和释放内存等功能均被抛弃,从而避免了非法内存操作的危险。

面向对象的 Java 语言具备“一次编程、到处运行”的能力,它已经成为服务提供商和系统集成商用以支持多种操作系统和硬件平台的首选解决方案。Java 技术已经成为当今世界信息技术的主流之一。

本书共有 13 章和两个附录。第 1 章对 Java 语言进行了概述;第 2 章介绍 Java 的基本

语法；第3章介绍类的基本概念以及类中的一些基本元素；第4章介绍Java中类的扩展机制和接口继承机制；第5章探讨Java的异常处理机制和多线程编程；第6章讨论Java的输入输出机制；第7章探讨Java中最重要的包java.lang,详细介绍了这个包中常用的一些类库；第8章和第9章介绍Java的图形化工具Swing；第10章介绍Java Applet；第11章介绍JavaBean；第12章介绍一些在编程中经常会用到的一些其他类库；第13章介绍Java网络编程。附录A详细介绍了JDK 1.5,讨论了JDK 1.5相对于以前版本的一些新增功能；附录B介绍了当前主要的一些Java开发工具,对本书用到的JCreator进行了详细介绍。

本书以J2SE的最新JDK版本JDK 1.5为基础(2005年Sun公司官方已经把J2SE改称为Java SE,相应的JDK版本也改为JDK 5.0,但本书为和目前的大多数书籍保持一致,仍把它称为JDK 1.5),深入浅出地介绍了Java中最核心也最重要的内容。本书可以作为四年制大学本科计算机专业、信息管理与信息系统专业以及其他相关专业的Java语言教材,同时亦可作为相关研究人员和工程技术人员的参考书籍。

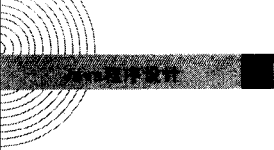
编 者

2007年3月



目 录

第 1 章 Java 概述	1
1.1 Java 的由来	1
1.2 Java 的历史	2
1.3 Java 的特点	2
1.3.1 面向对象	3
1.3.2 简单	3
1.3.3 安全	3
1.3.4 体系结构中立和可移植	3
1.3.5 多线程	4
1.3.6 解释执行和高性能	4
1.3.7 分布式	4
1.4 Java 和 Internet	4
1.5 Java——一种面向对象的语言	5
1.6 Java 字节码和虚拟机	5
1.7 Java 的垃圾回收机制	6
1.8 创建一个 Java 应用程序	7
本章小结	9
习题 1	9
第 2 章 Java 基本语法	10
2.1 Java 的数据类型和变量	10
2.1.1 Java 的数据类型	10
2.1.2 变量	11
2.1.3 类型转换	13
2.2 变量的作用域	14
2.3 常量、关键字和标识符	16
2.3.1 常量	16
2.3.2 关键字	17
2.3.3 标识符	17
2.4 运算符和表达式	18
2.4.1 算术运算符	18



2.4.2	位运算符	19
2.4.3	逻辑运算符	20
2.4.4	比较运算符	21
2.4.5	表达式赋值和运算符优先级	22
2.5	注释	22
2.6	If 语句	23
2.7	switch...break 语句	25
2.8	for 循环	27
2.8.1	for 循环语句	27
2.8.2	循环跳转语句	28
2.9	while 和 do...while 循环	32
2.10	数组	32
2.10.1	一维数组	32
2.10.2	多维数组	34
	本章小结	35
	习题 2	35

第 3 章 类的定义

36

3.1	类基础	36
3.1.1	类的通用样例	36
3.1.2	一个简单的类	37
3.2	类中的对象	38
3.3	类中的方法	39
3.3.1	方法的定义	39
3.3.2	方法中的参数	41
3.3.3	方法的返回值	42
3.4	构造函数	43
3.4.1	构造函数	43
3.4.2	this 关键字	46
3.5	多态和重载	47
3.5.1	方法重载	47
3.5.2	重载构造函数	48
3.5.3	使用构造函数复制对象	50
3.6	垃圾回收	51
3.7	参数传递	52
3.7.1	按值传递	52
3.7.2	按引用传递	53
3.8	递归	54
3.9	final 和 static 关键字	56



3.9.1	final 关键字	56
3.9.2	static 关键字	56
3.10	嵌套类和内部类	58
	本章小结	60
	习题 3	60
第 4 章	类的继承和接口的扩展	61
4.1	类的继承	61
4.1.1	private 对继承访问的限制	62
4.1.2	继承基类的方法	63
4.1.3	使用 super	65
4.1.4	多个子类继承同一个父类	68
4.2	多级继承	70
4.3	重写类方法	73
4.4	final 的使用和抽象类	76
4.4.1	final 在继承中的用法	76
4.4.2	抽象类	77
4.5	Object 类	80
4.6	接口	81
4.6.1	接口的定义	81
4.6.2	实现接口	82
4.6.3	接口的继承	85
4.6.4	接口的应用	86
4.7	包	88
4.7.1	定义包	89
4.7.2	类路径	90
4.7.3	引入包	91
4.7.4	访问控制	94
	本章小结	95
	习题 4	95
第 5 章	异常处理和线程	96
5.1	异常的概念	96
5.1.1	Java 的异常处理机制	96
5.1.2	Java 中异常的类结构	97
5.2	使用 try 和 catch 处理异常	100
5.3	try 语句的嵌套	104
5.4	throw 和 throws 语句	106
5.5	finally 语句	109

5.6	自定义的异常和 Java 的系统异常	110
5.7	线程	113
5.8	线程体	114
5.9	线程的调度	118
5.9.1	线程调度器	118
5.9.2	线程优先级控制	119
5.9.3	线程间的通信	120
	本章小结	121
	习题 5	121

第 6 章 Java 的输入输出操作 122

6.1	I/O 基础	122
6.1.1	流的概念	122
6.1.2	字符流和字节流	123
6.1.3	Java 内置流	124
6.2	字符流概述	124
6.3	一些字符流类	125
6.3.1	CharArrayReader 和 CharArrayWriter	125
6.3.2	BufferedReader 和 BufferedWriter	128
6.4	字节流概述	131
6.5	一些字节流类	132
6.5.1	ByteArrayInputStream 和 ByteArrayOutputStream	132
6.5.2	BufferedInputStream 和 BufferedOutputStream	134
6.5.3	PushbackInputStream	137
6.6	File 类	138
6.6.1	文件	138
6.6.2	目录	140
6.6.3	创建文件和目录	143
6.7	文件的读写	144
6.7.1	FileInputStream 和 FileOutputStream	144
6.7.2	FileReader 和 FileWriter	146
	本章小结	148
	习题 6	148

第 7 章 探究 java.lang 149

7.1	字符串	149
7.2	String 类	150
7.2.1	String 类的构造函数	150
7.2.2	字符串截取	152

7.2.3	字符串比较	153
7.2.4	字符串修改	156
7.2.5	字符串搜索	158
7.2.6	valueOf 方法	159
7.3	StringBuffer 类	161
7.3.1	ensureCapacity 和 setLength 方法	162
7.3.2	append 方法	163
7.3.3	insert 方法	164
7.3.4	reverse 方法	166
7.4	简单类型包装器	166
7.4.1	Number 类	167
7.4.2	Character 类和 Boolean 类	170
7.5	System 类	170
7.5.1	arraycopy 方法	170
7.5.2	currentTimeMillis 方法	171
7.6	RunTime 类	172
7.7	Math 类	175
	本章小结	176
	习题 7	177

第 8 章 Swing 基础 178

8.1	Swing 概述	179
8.1.1	Swing 的特点	179
8.1.2	javax.swing 包	179
8.1.3	Swing 的其他包	181
8.1.4	一个简单的 Swing 程序	182
8.2	Swing 的版面管理	183
8.2.1	BorderLayout	183
8.2.2	FlowLayout	185
8.2.3	GridLayout	186
8.2.4	CardLayout	186
8.2.5	BoxLayout	189
8.3	Swing 的事件处理	191
8.3.1	Java 事件处理模型	191
8.3.2	Swing 的事件处理	192
8.3.3	Swing 组件的具体事件范例	194
8.3.4	键盘事件范例	198
8.3.5	鼠标事件范例	200
8.4	Swing 的窗体和面板	202

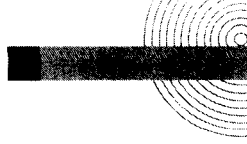
8.4.1 Swing 中的重量级组件	202
8.4.2 JPanel	203
8.4.3 JInternalFrame	205
8.4.4 JTabbedPane	207
8.5 Swing 组件的边框	209
本章小结	212
习题 8	212

第 9 章 Swing 的组件 213

9.1 JLabel	213
9.2 按钮类	214
9.2.1 JButton	214
9.2.2 JToggleButton	216
9.2.3 JCheckBox	218
9.2.4 JRadioButton	220
9.3 文本框	222
9.3.1 JTextField	222
9.3.2 JTextArea	223
9.4 JList 和 JComboBox	225
9.4.1 JList	225
9.4.2 JComboBox	227
9.5 JOptionPane	229
9.6 JTable	231
9.7 JTree	233
本章小结	235
习题 9	235

第 10 章 Applet 基础 236

10.1 Applet 简介	236
10.2 Applet 与 Application	237
10.2.1 Applet 与 Application 的异同	237
10.2.2 Java Web Start 简介	238
10.3 Applet 体系结构	238
10.4 开发 Applet	239
10.4.1 编写 Applet	239
10.4.2 查看 Applet	240
10.4.3 HTML 中 Applet 标记的主要属性	241
10.5 Applet 的生命周期	242
10.6 向 Applet 传递参数	244



10.7 支持 Applet 运行的常用类	245
10.7.1 Graphics 类	245
10.7.2 Font 类	247
10.7.3 Color 类	250
10.8 图像	252
10.8.1 获得图像	252
10.8.2 绘制图像	253
10.9 声音	255
10.10 动画	256
本章小结	258
习题 10	258

第 11 章 JavaBean 259

11.1 JavaBean 简介	259
11.1.1 JavaBean 的定义	259
11.1.2 JavaBean 的种类	260
11.1.3 JavaBean 的三要素	260
11.1.4 JavaBean 的开发环境	260
11.1.5 JavaBean 与 EJB	260
11.2 简单 JavaBean 实例	261
11.2.1 可视化 JavaBean 实例	261
11.2.2 对象关系映射中的 JavaBean 实例	262
11.2.3 开发 JavaBean 要点总结	264
11.3 JavaBean 中的属性	264
11.3.1 简单属性	264
11.3.2 索引属性	265
11.3.3 关联属性	265
11.3.4 限制属性	266
11.4 JavaBean 中的方法	267
11.5 JavaBean 中的事件	267
11.6 JavaBean 的自省机制	267
11.6.1 属性与方法的设计模式	268
11.6.2 事件的设计模式	268
11.7 BeanInfo 接口	268
11.8 JavaBean 持久化	269
本章小结	272
习题 11	272

第 12 章 Java 扩展 273

12.1 自省机制	273
-----------------	-----

12.2	instanceOf 和 transient	276
12.2.1	instanceOf	276
12.2.2	transient	278
12.3	Java 的安全模型简介	278
12.4	日期和日历	280
12.4.1	Date 类	280
12.4.2	Calendar 类和 GregorianCalendar 类	282
12.5	国际化	285
12.6	格式化	287
12.6.1	DateFormat 类	287
12.6.2	SimpleDateFormat 类	289
12.7	复制	290
	本章小结	292
	习题 12	293

第 13 章 Java 与网络 294

13.1	网络基础	294
13.1.1	TCP/IP 体系结构	294
13.1.2	TCP 协议	295
13.1.3	IP 协议	295
13.1.4	UDP 协议	295
13.1.5	端口	295
13.1.6	套接字	296
13.2	TCP 网络编程	296
13.2.1	实现客户端	296
13.2.2	实现服务器	298
13.3	UDP 网络编程	301
13.3.1	DatagramPacket 类	301
13.3.2	DatagramSocket 类	302
13.4	基于 URL 的网络编程	304
13.4.1	URL 类	305
13.4.2	URLConnection 类	306
13.5	InetAddress 类	308
13.6	开发 FTP 客户端	309
	本章小结	313
	习题 13	314

附录A JDK 1.5 简介及其新特性 315

A.1	JDK 1.5 的下载、安装和环境变量配置	315
-----	-----------------------------	-----

A.2	JDK 1.5 中的常用工具	316
A.3	自动装箱	318
A.4	循环增强	320
A.5	枚举类型	322
A.6	可变参数	324
A.7	静态导入	325
A.8	泛型	326
A.9	注解	330
附录B Java 开发工具简介		338
B.1	最简单的 Java 开发工具——JDK+记事本	338
B.2	Borland 公司的 JBuilder	338
B.3	BEA 公司的 Weblogic Workshop	339
B.4	Eclipse	340
B.5	JCreator	341
参考文献		348

第 1 章 Java 概述

对于计算机语言的发展史,人们普遍认为 B 语言导致了 C 语言的产生,C 语言演化为 C++ 语言,C++ 语言进一步发展为 Java 语言。要想更好地学习 Java 语言,就需要进一步了解 Java 产生的原因、推动 Java 发展的动力以及 Java 和其他语言的关系。像以前其他成功的计算机语言一样,Java 继承了其他语言的先进原理,同时,又因其独特的环境要求而提出了一些创新性的概念。

1996 年 5 月,在美国旧金山召开了一个全世界 Java 语言开发者大会,出席会议的多达 6500 多人,来自工业界的超过一半,有人评价说:“这是近年来计算机界最光辉的一次盛会”,一些工业界的老总们相当看好 Java 语言,认为它的使用将会引起一场软件革命。从软件的设计风格、设计方法、设计目标到设计过程,都会产生彻底的变革,甚至会改变此星球的生活方式。这 10 年以来,Java 的发展深刻地印证了这次会议对 Java 的预言。

1.1 Java 的由来

Java 总是和 C++ 联系在一起,而 C++ 则是从 C 语言派生而来的,所以,Java 语言继承了这两种语言的大部分特性。Java 的语法是从 C 语言继承的,Java 许多面向对象的特性受到 C++ 的影响。目前,C 语言和 C++ 仍然是两种被广泛使用的语言。

C 语言的产生震撼了整个计算机界,它的影响是巨大的,因为它从根本上改变了编程的方法和思路。C 语言的产生是人们追求结构化、高效率的直接结果,同时,它是一种人类可理解的语言,它可以替代汇编语言开发系统程序。但是,尽管 C 语言是世界上最强大的编程语言之一,但它处理复杂系统的能力仍然十分有限。对于用 C 语言编写的程序,一旦程序的源代码超过 25 000 行,人们就很难从总体上把握程序的复杂性了。

C++ 突破了这个限制,帮助程序员理解并且管理更复杂的程序。C++ 通过增加面向对象的特性扩充了 C 语言。因为 C++ 产生在 C 语言的基础之上,因此,它包括了 C 语言所有的特征、属性和优点,这是 C++ 作为语言成功的一个关键原因。C++ 的发明不是企图创造一种全新的编程语言,而是对一个已经高度成功的语言的改进。

在 20 世纪 80 年代末和 90 年代初,使用面向对象编程的 C++ 语言占主导地位。因为 C++ 有面向对象的特征,又有 C 语言高效和格式上的优点,因此,它是一种可以被广泛应用的编程语言。然而,在随后的几年里,万维网(world wide web,WWW)和 Internet 的迅猛发展促成了编程语言的一场新的革命。