

Java

计算机程序设计技术丛书

程序设计及应用

于泽源 主编



大连理工大学出版社

243/18

计算机程序设计技术丛书

Java 程序设计及应用

主编 于泽源

编委 张丽滨 叶 晨 赵铭伟

大连理工大学出版社

C

484517

图书在版编目(CIP)数据

Java 程序设计及应用/于泽源主编. - 大连:大连理工大学出版社,1997.11

(计算机程序设计技术丛书)

ISBN 7-5611-1379-X

I. J… II. 于… III. Java 语言-程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 14687 号

大连理工大学出版社出版发行
(大连市凌水河 邮政编码 116024)

大连业发印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 字数:472 千字 印张:20.5

印数:1-4000 册

1997 年 11 月第 1 版

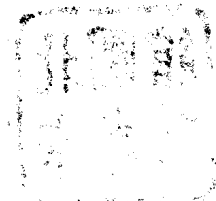
1997 年 11 月第 1 次印刷

责任编辑:韩 露 刘晓晶

责任校对:胡 琦

封面设计:金 桃

定价:22.00 元



前 言

近年来,在 Internet 上出现了特别引人注目的事情就是 Java 语言和用 Java 语言编写的 HotJava 浏览器。Java 语言是 1995 年由美国 Sun Microsystem 公司开发出的新一代程序设计语言,目前它正在逐步成为 Internet 网上应用的主力开发语言,成为 Internet 上的“世界语”。在我国,Java 的推广和应用也正刚刚起步,各种宣传媒介也在不遗余力地宣传介绍,预计不久的将来,Java 会很快地被人们所认识,很快会在我国推广开来。

Java 语言是在一种偶然情况下应运而生的,当然也有它必然因素在内。1991 年 Sun 公司为在电视控制、烤面包箱等家用电子产品上进行交互式操作而开发了一个名为 Oak 的软件,但当时并没有引起人们的注意。直到 1994 年下半年,由于 Internet 的迅猛发展和环球信息网 WWW 的普遍应用,促进了 Java 语言研制的进展,使它逐渐成为 Internet 上受欢迎的开发与编程语言。一些著名的计算机公司纷纷出以巨资购买了 Java 语言的使用权,如 Microsoft, IBM, Netscape, Novell, Apple, DEC, SGI 等。因此,Java 语言被美国著名杂志社 PC Magazine 评为 1995 年十大优秀科技成果,随之大量出现了用 Java 编写的软件产品,受到工业界的重视与好评,认为 Java 是 80 年代以来计算机界的一件大事。因此,Java 的诞生必将对整个计算机产业产生深远的影响,对传统的计算机模型提出了新的挑战,工业界不少人预言:“Java 语言的出现,将会引起一场软件革命”。这是因为传统的软件都是与具体的实现环境有关,换了一个环境就需要做一番改动,耗时费力。而 Java 语言源程序能被编译成字节代码,能在执行码(二进制码)上兼容,只要所使用的机器能提供 Java 语言解释器,那么所有开发的软件就能运行在各类不同的机器上。

Java 语言是一个广泛使用的网络编程语言,它是一种新的计算机概念。首先,作为一种程序设计语言,它简单,面向对象,不依赖于机器的结构,具有可移植性、鲁棒性、安全性,并提供了并发机制、多线程,具有很高的技术性能。其次,它最大限度地利用了网络,Java 的小应用程序(Applet)可在网络上传输而不受 CPU 和机器环境的限制。另外,Java 还提供了丰富的类库,使程序设计者可以很方便地建立自己的应用系统。因此,Java 语言已经成为当今一种最卓越的程序设计语言,以致于迅速风靡全球。可以预言,Java 语言将是下一代网络应用平台的开发规范,内嵌 Java 语言的网络计算机将取代当今主流的微型计算机。

为了帮助国内计算机界的工程技术人员和程序设计者尽快地了解、掌握和运用 Java 语言,在我们开发了一批 Java 软件的基础上,编写了这本书。书中为读者提供了大量的实例,这些实例都已经在 Windows 95 环境下,用开发工具 JDK1.01 调试成功,供广大读者学习参考。

本书一共分为三篇。第一篇为基础篇,由于泽源教授编写;第二篇为应用篇,其中的第四章由叶晨编写,第五章、第六章、第七章由张丽滨编写;第三篇为工具篇,由张丽滨和赵铭伟编写。全书由于泽源教授统稿。

在本书的编写过程中,汪文华先生给了我们很大的帮助,在此向他表示感谢。

由于编写时间仓促,加之我们的水平有限,错误和不足之处在所难免,敬请各位读者多加指教。

作 者

1997 年 3 月于大连

目 录

前言

第一篇 基础篇

第一章 Java 语言说明	1
1.1 程序结构	1
1.2 词法说明	1
1.2.1 注释	2
1.2.2 标识符	2
1.2.3 关键字	2
1.2.4 常量	3
1.2.5 运算符及各种分隔符	4
1.3 类型	4
1.3.1 数字类型	4
1.3.2 布尔类型	5
1.3.3 数组	5
1.4 类	6
1.4.1 类型之间的强制转换	8
1.4.2 方法	8
1.4.3 方法重设	12
1.4.4 方法重载	12
1.4.5 构造方法	13
1.4.6 对象的创建——new 操作符	15
1.4.7 静态方法、变量及初始化程序	16
1.4.8 访问权说明符	18
1.4.9 变量作用域规则	18
1.4.10 修饰符	19
1.5 接口	21
1.5.1 接口类型	22
1.5.2 接口中的方法	22
1.5.3 接口中的变量	22
1.5.4 组合接口	22
1.6 程序包	23

1.6.1 指定一个编译单元的程序包	23
1.6.2 使用其他程序包的类和接口	23
1.7 表达式	23
1.7.1 运算符	24
1.7.2 强制转换与转换	27
1.8 语句	27
1.8.1 声明	27
1.8.2 表达式	27
1.8.3 控制流	27
1.8.4 例外	28
第二章 浮点数及 Java 语法综述	35
2.1 浮点数	35
2.1.1 特殊值	35
2.1.2 二进制格式转换	35
2.1.3 排序	35
2.1.4 与 IEEE-754 的区别摘要	36
2.2 Java 语言的语法综述	36
第三章 Java 虚拟机 (Java Virtual Machine)	40
3.1 Java 虚拟机字节码指令集	40
3.2 Java 虚拟机寄存器组	41
3.3 栈结构	41
3.3.1 局部变量	41
3.3.2 执行环境	41
3.3.3 操作数栈	42
3.4 垃圾回收堆	43
3.5 存储方法区域	43
3.5.1 方法域	43
3.5.2 常量域	43
3.6 Java 虚拟机局限性	44

第二篇 应 用 篇

第四章 创建用户接口	45
4.1 Java 用户接口概述	45
4.1.1 抽象窗口工具箱——AWT 组件	46
4.1.2 AWT 中的其他类	47

4.1.3 事件处理	48
4.2 用组件构造用户接口	55
4.2.1 使用组件的一般规则	55
4.2.2 如何使用 AWT 组件	56
4.3 组件在容器中的布局	70
4.3.1 使用布局管理器	70
4.3.2 创建特定的布局管理器	79
4.4 图形处理	79
4.4.1 AWT 的图形功能简介	80
4.4.2 基本图形的绘画	80
第五章 输入与输出	103
5.1 引言	103
5.2 输入	103
5.2.1 InputStream 类	104
5.2.2 ByteArrayInputStream 类	108
5.2.3 FileInputStream 类	108
5.2.4 FilterInputStream 类	111
5.2.5 PipedInputStream 类	117
5.2.6 SequenceInputStream 类	117
5.2.7 StringBufferInputStream 类	120
5.3 输出	120
5.3.1 OutputStream 类	120
5.3.2 ByteArrayOutputStream 类	123
5.3.3 FileOutputStream 类	125
5.3.4 FilterOutputStream 类	126
5.3.5 PipedOutputStream 类	131
5.4 与输入、输出相关的类	133
5.4.1 File 类	133
5.4.2 RandomAccessFile 类	134
5.4.3 StreamTokenizer 类	134
第六章 网络功能	135
6.1 Java 语言网络功能概述	135
6.2 Datagram	136
6.3 套接口——Socket	138
6.3.1 Socket 类	138
6.3.2 ServerSocket 类	139

6.4 URL	140
6.4.1 利用 URL 索取网上信息	140
6.4.2 URL 的双向通讯	151
6.5 与通讯有关的小应用细节	154
第七章 线程与多线程	156
7.1 引言	156
7.2 线程体及其状态	157
7.2.1 线程体	157
7.2.2 线程的状态	157
7.3 建立线程的方式	160
7.3.1 继承类 Thread	160
7.3.2 实现接口 Runnable	162
7.4 线程组	166
7.5 与多线程程序相关的问题	167
7.5.1 共享资源的协调与同步	167
7.5.2 线程调度	173

第三篇 工 具 篇

第八章 AWT 包及其类与接口的 public 方法	175
AWTError 类	175
AWTException 类	175
BorderLayout 类	175
Button 类	176
Canvas 类	176
CardLayout 类	176
Checkbox 类	177
CheckboxGroup 类	177
CheckboxMenuItem 类	177
Choice 类	178
Color 类	178
Component 类	180
Container 类	185
Dialog 类	187
Dimension 类	187
Event 类	188
FileDialog 类	190

FlowLayout 类	191
Font 类	191
FontMetrics 类	192
Frame 类	193
Graphics 类	194
GridBagConstraints 类	198
GridBagLayout 类	199
GridLayout 类	200
Image 类	200
Insets 类	201
Label 类	201
List 类	202
MediaTracker 类	204
Menu 类	206
MenuBar 类	207
MenuComponent 类	207
MenuContainer 类	208
MenuItem 类	208
Panel 类	208
Point 类	208
Polygon 类	209
Rectangle 类	209
Scrollbar 类	210
TextArea 类	211
TextComponent 类	212
TextField 类	213
Toolkit 类	213
Window 类	214
 第九章 java.awt.peer 包及其公共接口	 216
 第十章 java.awt.image 包及其公共类与接口的 public 方法	 217
ColorModel 类	217
CropImageFilter 类	217
DirectColorModel 类	218
FilteredImageSource 类	219
ImageConsumer 接口	219
ImageFilter 类	220

ImageObserver 接口	221
ImageProducer 接口	222
IndexColorModel 类	223
MemoryImageSource 类	224
PixelGrabber 类	226
RGBImageFilter 类	227
 第十一章 java.net 包及其类与方法	229
ContentHandler 类	229
ContentHandlerFactory 接口	229
DatagramPacket 类	229
DatagramSocket 类	229
InetAddress 类	230
MalformedURLException 类	230
ProtocolException 类	230
ServerSocket 类	230
SocketImplFactory 接口	231
SocketOutputStream 类	231
SocketInputStream 类	231
SocketException 类	232
SocketImpl 类	232
Socket 类	232
UnknownServiceException 类	233
UnknownHostException 类	233
URL 类	233
URLConnection 类	235
URLEncoder 类	237
URLStreamHandlerFactory 接口	237
URLStreamHandler 类	237
 第十二章 IO 包及其类与接口的 public 方法	238
BufferedInputStream 类	238
BufferedOutputStream 类	239
ByteArrayInputStream 类	239
ByteArrayOutputStream 类	240
DataInput 接口	240
DataInputStream 类	240
DataOutput 接口	242

DataOutputStream 类	242
EOFException 类	243
File 类	243
FileDescriptor 类	244
FileInputStream 类	245
FilenameFilter 接口	245
FileNotFoundException 类	245
FileOutputStream 类	246
FilterInputStream 类	246
FilterOutputStream 类	247
InputStream 类	247
InterruptedIOException 类	248
IOException 类	248
LineNumberInputStream 类	248
OutputStream 类	249
PipedInputStream 类	249
PipedOutputStream 类	250
PrintStream 类	250
PushbackInputStream 类	252
RandomAccessFile 类	252
SequenceInputStream 类	255
StreamTokenizer 类	256
StringBufferInputStream 类	257
UTFDataFormatException 类	257
 第十三章 java.util 包及其公共类与接口的 public 方法	 258
BitSet 类	258
Date 类	258
Dictionary 类	261
EmptyStackException 类	262
Enumeration 接口	262
Hashtable 类	262
NoSuchElementException 类	263
Observer 接口	263
Observable 类	263
Properties 类	264
Random 类	264
Stack 类	265

StringTokenizer 类	265
Vector 类	266
第十四章 java.applet 包及其公共类与接口的 public 方法	269
AppletStub 接口	269
AppletContext 接口	269
Applet 类	269
AudioClip 接口	270
第十五章 java.lang 包及其类与方法	271
AbstractMethodError 类	271
ArithmeticException 类	271
ArrayIndexOutOfBoundsException 类	271
ArrayStoreException 类	271
Boolean 类	271
Character 类	272
Class 类	273
ClassCircularityError 类	273
ClassCastException 类	273
ClassFormatError 类	274
ClassNotFoundException 类	274
CloneNotSupportedException 类	274
Compiler 类	274
Double 类	274
Error 类	275
Exception 类	275
Float 类	275
IllegalMonitorStateException 类	276
IllegalAccessException 类	277
IllegalThreadStateException 类	277
IllegalAccessError 类	277
IllegalArgumentException 类	277
IncompatibleClassChangeError 类	277
IndexOutOfBoundsException 类	277
InstantiationException 类	277
InstantiationException 类	277
Integer 类	277
InternalError 类	279

InterruptedException 类	279
LinkageError 类	279
Long 类	279
Math 类	281
NegativeArraySizeException 类	283
NoClassDefFoundError 类	283
NosuchFieldError 类	283
NoSuchMethodException 类	283
NoSuchMethodError 类	283
NullPointerException 类	284
NumberFormatException 类	284
Number 类	284
Object 类	284
OutOfMemoryError 类	285
Process 类	285
Runnable 类	286
RuntimeException 类	286
Runtime 类	286
SecurityException 类	287
SecurityManager 类	287
StackOverflowError 类	289
StringIndexOutOfBoundsException 类	289
StringBuffer 类	289
String 类	292
System 类	296
ThreadGroup 类	297
Thread 类	299
Throwable 类	302
UnknownError 类	302
UnsatisfiedLinkError 类	302
VerifyError 类	302
VirtualMachineError 类	302
 附录 类的层次图	 303

第一篇 基础篇

第一章 Java 语言说明

1.1 程序结构

一个 Java 程序的源代码是由一个或多个编译单元所组成。每个编译单元只包括下面内容(空白区和注释除外):

- * 一个程序包语句(见 1.6 节“程序包”);
- * import 语句(见 1.6 节“程序包”);
- * 类的声明(见 1.4 节“类”);
- * 接口声明(见 1.5 节“接口”)。

尽管每个 Java 编译单元可包括多个类或接口,但每个单元中最多有一个类是公用的(见 1.4 节“类”)。

当编译 Java 源代码时,首先生成 Java 字节代码。Java 字节代码由独立于机器的指令组成。这些指令可在 Java 运行时,系统进行有效地解释。当 Java 运行时,系统就像一台虚拟机。关于虚拟机的详细介绍可参考有关 Java 虚拟机的章节。

在 Java 的实现过程中,每个编译单元都是一个带“java”后缀的文件。

1.2 词法说明

编译过程中,Java 源代码中的字符被化简成一系列文法符号来处理。Java 编译器能够识别五种文法符号:标识符、关键字、常量、运算符和各种分隔符。注释和空白区域,例如空白、跳格和空行等不是文法符号,但它们常用来分隔文法符号。

Java 程序用 Unicode(单码)字符集来编写,也可用其他能在编译前转换成 Unicode 的

字符集来编写。

1.2.1 注释

Java 语言有三种类型的注释：

// 文本

注释从//开始,终止于行结束。

所有从//开始到行结束的字符,执行中忽略。

/* 文本 */

所有在/*...*/之间的字符,执行中忽略。

/** 文本 */

这一类注释需要特别对待,它们只出现在声明前且紧接声明的地方,而不会出现于代码中的任何其他位置。这类注释表明包含其中的文本应被包括在自动生成的文档中,该文档是对所声明的项的描述。

1.2.2 标识符

标识符必须由字母、下划线(_)或美元标识(\$)开头,随后的字符还可包括数字(0~9)。由于 Java 使用的是 Unicode 字符集,为了判定什么是合法标识符,必须和字母区别开来,从字符“A”到“Z”;从字符“a”到“z”;只能被认为是字母。而所有 Unicode 字符的字符数都是大于 00C0 的十六进制数。

一个标识符第一个字母以后的其他有效字符可以是任何字符(Unicode 段中保留的特殊字符除外)。

这样,“gar * on”和“Mj * lner”都是合法标识符,而包含像“6xa”的字符串就不是合法标识符。

至于 Unicode 标准的详细介绍,可参考“The Unicode Standard, Worldwide Character Encoding”, Version 1.0, Volumes 1&2”。其 Unicode, Inc 的 FTP 地址是 unicode.org。

1.2.3 关键字

下面所列出的就是 Java 所保留的关键字：

abstract	default	if	outer	this
boolean	do	implements	package	throw
break	double	import	private	throws
byvalue	else	inner	protected	transient
byte	extends	instanceof	public	try
case	final	int	rest	var
cast	finally	interface	return	void
catch	float	long	short	volatile
char	for	native	static	while
class	future	new	super	
const	generic	null	switch	
continue	goto	operator	synchronized	

这些关键字,都不能用做程序中的标识符,这一点请注意。另外,上面所列的关键字中,byvalue, cast, const, future, generic, goto, inner, operator, outer 和 rest,虽然是保留字,但不能被 Java 1.0 所使用。

1.2.4 常量

常量是整数、浮点数、布尔型值、字符和字符串值的基本表示。

1. 整数常量

整数可被表示成十进制、十六进制和八进制格式。一个十进制整数常量由开头不为 0 的数字串组成。一个整数也可表示成八进制和十六进制。开头为 0 的整数常量意味着其为八进制表示,而开头为 0x(或 0X)的整数常量则意味着其为十六进制表示。十六进制整数包括数字 0~9 和字母 A~F 和 a~f。八进制整数只包括数字 0~7。

整数常量是 int 型,它是一种经常使用的整数类型,除非它们大于 32 位,例如 64 位,那将是长整型(见“整数类型”)。一个常量通过在其值后添加 L 或 l 可强制转成长整型。

以下是合法的整数常量:

2, 2L, 0777, 0xDeadBeaf

2. 浮点数常量

一个浮点数值常量可包括下列部分:十进制整数、小数点、尾数、指数和一个类型后缀。指数部分是字母 e 或 E 后接一个可带符号的整数。一个浮点数值常量至少有一个数字,再加上一个小数点或字母 e(或 E)。以下列出一些浮点数常量的例子:

3.1415, 3.1E12, 1e12, 2E12

像对浮点类型描述的那样,Java 语言有四种浮点类型:float(IEEE-754 单精度)和 double(IEEE-754 双精度)。按下面方式声明浮点常量的类型:

2.0d 或 2.0D double

2.0f 或 2.0F 或 2.0 float

3. 布尔常量

布尔类型只有两个常量值:即真(true)和假(false)(见“布尔类型”),布尔常量常用于流控制中。

4. 字符常量

一个字符常量是由单引号括起的一个字符(或表示一个字符的字符组),如'A','B','b',\u0041 表示'A'等。字符是 char 类型,取自 Unicode 字符集(见“字符类型”)。

5. 字符串常量

字符串常量是用双引号括起的零个或多个字符。每个字符串常量是作为字符串实体对象实现的(不是作为字符数组)。例如,“abc”创建一个新的 String 类的实体对象。以下都是合法的串常量:

```
"" \\ the empty string
"\ "
"This is a string"
"This is a \
two-line string"
```