

JAVA

教程

[美] Kris Jamsa, Ph.D. 著
杨武杰 译 罗四维 审校



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

Java 教程

[美] Kris Jamsa, Ph.D 著

杨武杰 译

罗四维 审校

電子工業出版社

内 容 提 要

本书分为基础篇、提高篇和高级篇三部分,共计 29 课,每课一个专题,内容涉及 Java 语言的方方面面,包括:如何把 applet 放入 Web 页,如何编制显示图形、定制字体和播放音乐的 applet,如何响应键盘和鼠标事件,编写面向对象的程序并创建类库,以及设计多媒体动画程序等。

本书从最基本的内容讲起,讲解浅显易懂,并有大量的示例程序,能使读者以较少的时间掌握 Java 语言。本书可供广大的计算机爱好者和技术人员学习使用,特别适合有关培训班和大专院校计算机等专业师生用作教材。

English Edition Copyright © 1996 by Jamsa Press.

Chinese Translation Copyright © 1996 by Publishing House of Electronics Industry.

All Right Reserved.

版权所有,侵权必究。

Java 教 程

[美] Kris Jamsa, Ph.D 著

杨武杰 译 罗四维 审校

责任编辑:文宏武

*

电子工业出版社出版

北京市海淀区万寿路 173 信箱(100036)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

电子工业出版社计算机排版室排版

北京大中印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张 14.25 字数:365 千字

1996 年 9 月第一版 1996 年 9 月北京第一次印刷

印数:6000 册 定价:23 元

ISBN 7-5053-3840-4/TP·1653

著作权合同登字号:图字 01-96-1092

译者的话

Java 是 Sun 公司于 1995 年推出的一种通用的面向对象编程语言,其语法与 C 和 C++ 相似,但省略了一些难以理解和不安全的语义特征。Java 考虑了网络的异质性、宿主机体系结构的多样性以及传输的安全性,所以编译后的 Java 代码能够在网上传输,适用于多种平台,并确保了客户的安全运行。

Internet 的飞速发展已经使网络漫游成了流行文化的组成部分。Java 一经推出,业界便马上意识到了它的新颖之处和重要性。Java 是目前计算机界最热门的课题之一,我们相信,这仅仅是它改变计算机技术进程的序幕。

Kris Jamsa 博士撰写的计算机图书已有多部荣登全美畅销书排行榜。本书是 Kris Jamsa 博士的新著。

本书分为基础篇、提高篇和高级篇三部分,共二十九课,每课一个专题,内容涉及 Java 语言的方方面面,包括:如何把 applet 放入 Web 页,如何编制显示图形、定制字体和播放音乐的 applet,如何响应键盘和鼠标事件,编写面向对象的程序并创建类库,以及设计多媒体动画程序等。

本书从最基本的内容讲起,内容丰富,讲解浅显易懂,并有大量的示例程序,能使读者以较少的时间掌握 Java 语言。本书可供广大的计算机爱好者和技术人员学习使用,不失为初学者和 C/C++ 程序员学习 Java 的理想教材。

参加本书翻译工作的还有韩臻、刘素丽、张爱军、平先福、徐加星、孙仲阳、虞臻伟、黄岸风等同志。

译者

1996 年 9 月

目 录

基 础 篇	(1)
第一课 Java 简介	(3)
我们需要 Java	(3)
Java Applet 不同于 Java 独立程序	(4)
Java Applet 运行于浏览器之内	(4)
Java 是独立于平台的	(4)
Java 开发工具(JDK)	(6)
JDK 提供了丰富的工具和 Applet 示例	(7)
小 结	(7)
第二课 Java Applet 的创建	(9)
选择编辑器	(9)
给 Applet 取名	(10)
键入 Java 源程序	(10)
编译 Applet	(11)
语法错误	(11)
类文件	(12)
创建 HTML 文件	(12)
使用 appletviewer	(12)
使用浏览器	(13)
修改已创建的 Applet	(13)
再创建一个 Applet	(13)
创建、编译及运行 Applet 的全过程	(16)
小 结	(16)
第三课 Java Applet 编程入门	(17)
Java Now! Applet 的源程序	(17)
Java 是面向对象的编程语言	(17)
import 语句	(18)
Applet 类	(19)
把 Applet 组织为函数	(20)
JavaNow Applet 的关键特征	(20)
JavaNowFont Applet 的源代码	(21)
小 结	(22)
第四课 独立 Java 程序	(23)
什么是独立程序	(23)
独立程序不能运行于浏览器之内	(24)

为什么要编制独立 Java 程序	(24)
另一个例子	(25)
程序分析	(25)
什么是解释器	(26)
小 结	(26)
第五课 变 量	(27)
在 Java Applet 里定义变量	(27)
给变量赋值	(29)
变量值的引用	(30)
变量存储的值的范围	(31)
精 度	(32)
利用注释提高 Applet 的可读性	(34)
小 结	(36)
第六课 简单的算术运算	(37)
基本算术运算符	(37)
给变量的值增 1	(39)
Java 运算符的优先级	(44)
算术运算的溢出	(46)
小 结	(47)
第七课 分 支	(48)
比较两个值	(48)
if 语句入门	(49)
为条件不满足的情况提供执行语句	(51)
利用缩格提高 Applet 的可读性	(53)
布尔变量	(54)
多个条件的测试	(55)
处理不同的条件	(57)
Switch 语句	(58)
小 结	(59)
第八课 循 环	(61)
使某些语句重复执行指定的次数	(61)
while 循环	(67)
do while 循环	(68)
小 结	(68)
第九课 函 数	(70)
定义并使用函数	(70)
Applet 可以向函数传递信息	(75)
函数可以把结果返回调用者	(77)
函数无法修改参数值	(79)

小 结	(82)
第十课 几个专用函数	(83)
init 函数	(83)
start 函数	(83)
stop 函数	(84)
paint 函数	(85)
destroy 函数	(86)
小 结	(86)
提 高 篇	(87)
第十一课 函数重载	(89)
函数重载基础	(89)
何时使用重载	(91)
做一次电子旅行,去看看“跳动”的文本	(92)
小 结	(92)
第十二课 Java 的类	(93)
对象和面向对象的编程	(93)
使用类成员	(94)
在 applet 内使用类	(94)
另一个例子	(97)
向函数传递对象	(98)
小 结	(100)
第十三课 构造函数	(101)
一个简单的构造函数	(101)
使用 this 关键字	(104)
重载构造函数	(104)
Java 不支持析构函数	(106)
小 结	(107)
第十四课 字体控制	(108)
Font 类	(108)
字体度量对象	(110)
字体的其他细节信息	(111)
设置文本的颜色	(112)
做一次电子旅行,去玩玩 Tic-Tac-Toe	(114)
小 结	(114)
第十五课 字符串	(115)
定义 String 对象	(115)
测定 String 对象的长度	(116)
两个字符串相加	(117)

字符串转换	(118)
定义自己的 toString 函数	(119)
做一次电子旅行,画一个分形图象	(120)
小 结	(121)
第十六课 与 HTML 交互	(122)
HTML APPLET 语句	(122)
CODEBASE 标志	(122)
ALT 标志	(122)
ALIGN 标志	(123)
VSPACE 和 HSPACE 标志	(123)
NAME 标志	(123)
PARAM 标志	(123)
另一个例子	(125)
做一次电子旅行,去看看翻筋斗的公爵	(127)
小 结	(127)
第十七课 数 组	(129)
定义数组变量	(129)
在定义的同时初始化数组	(133)
测定数组的长度	(133)
把数组传递给函数	(134)
在函数内修改数组	(135)
独立 Java 程序的命令行参数	(136)
小 结	(137)
第十八课 简单图形	(138)
坐 标	(138)
几个简单的几何图形	(138)
花哨的矩形	(139)
Graphics 类的其他函数	(140)
做一次电子旅行,看一看美妙的图形	(141)
小 结	(142)
第十九课 鼠标操作	(143)
鼠标事件	(143)
用鼠标点击屏幕对象	(145)
小 结	(148)
第二十课 键盘操作	(149)
键盘事件	(149)
测试功能键	(151)
测试键盘状态	(152)
简化键盘操作	(154)

小 结	(154)
高 级 篇	(155)
第二十一课 利用多线程制作动画	(157)
创建一个线程对象	(157)
另一个例子	(160)
小 结	(162)
第二十二课 装载图象	(163)
装载一幅图象	(163)
一个例子	(163)
双缓冲图象	(165)
小 结	(167)
第二十三课 声 音	(168)
播放声音文件	(168)
使用 AudioClip 类	(168)
一个例子	(169)
协调使用声音和图象	(169)
利用 JDK 做一次电子旅行	(171)
小 结	(172)
第二十四课 利用异常捕获错误	(173)
Java 把异常表示为类	(173)
指使 Java 监视异常	(174)
自己定义异常	(174)
使用 throw 语句产生异常	(175)
定义异常处理器	(175)
指定函数可产生何种异常	(177)
finally 从句	(177)
小 结	(178)
第二十五课 继 承	(179)
一个简单的继承	(179)
另一个例子	(183)
成员名的冲突	(186)
小 结	(186)
第二十六课 局部变量和作用域	(187)
定义局部变量	(187)
全局变量	(188)
当类变量名和局部变量名冲突时	(189)
信息隐藏	(190)
使用公有成员和私有成员	(192)

私有成员不一定是数据成员	(194)
被保护的(<code>protected</code>)成员	(194)
小 结	(194)
第二十七课 抽象类	(195)
什么是抽象类	(195)
另一个例子	(198)
小 结	(199)
第二十八课 类接口	(201)
创建一个 Java 接口	(201)
扩展(类)并实现(接口)	(203)
小 结	(206)
第二十九课 对话框	(207)
显示和响应按钮	(207)
显示和处理核对框	(209)
显示和处理单选按钮	(212)
显示和响应菜单选择	(213)
文本域	(215)
小 结	(217)

基 础 篇

本篇是 Java applet 编程基础。即使读者从未编过程序也没关系,本篇将帮助读者迈出第一步。课程安排如下:

- 第一课 Java 简介
- 第二课 Java applet 的创建
- 第三课 Java applet 编程入门
- 第四课 独立 Java 程序
- 第五课 变 量
- 第六课 简单的算术运算
- 第七课 分 支
- 第八课 循 环
- 第九课 函 数
- 第十课 几个专用函数

第一课 Java 简介

程序或者说软件,指的是计算机为完成特定任务而执行的指令序列。程序员使用 BASIC、C、C++ 或者 Java 等语言编写程序。特定的语言有其特定的应用领域。例如,商务程序通常用 COBOL 编制,科学计算程序通常用 FORTRAN 编制,系统程序通常用 C 或 C++ 编制。

Internet、Intranets 和 WWW 是目前计算机界最热门的话题,一种新的、适于网络环境的编程语言正大行其道——它就是 Java。本课简单介绍 Java 这种目前最热门的编程语言,内容包括 Java 在网络环境下的优势及如何从 Sun Microsystems (Java 的开发者)免费下载 JDK (Java Developer's Kit)。JDK 提供了编制 Java 程序所需要的一切。

本课的主要内容:

- Java 可用来编制独立程序或者基于浏览器的 applet。
- 独立 Java 程序不要求浏览器的支持,它所实现的应用也可用 C++ 等其他编程语言编写。
- Java applet 运行于浏览器之内。
- Java applet 与平台无关,这意味着同一个 applet 可运行于 Windows 95、Mac 或 UNIX 等不同的平台上。
- 其他编程语言创建的程序代码是针对 Pentium 或 Motorola 等专门的处理器的。但 Java 不一样,它创建的是虚拟机代码,运行时由浏览器负责把虚拟机代码转换为处理器能够理解的二进制代码。
- 编制 Java applet 或独立程序时必须使用 Java 编译器。
- 从 Sun 的 Web 网点 <http://java.sun.com> 可免费下载 JDK,其中即包括 Java 编译器。
- JDK 提供了编译器及一些实用程序和 applet 示例。
- Hot Java 是一个用 Java 编程语言编写的浏览器。

我们需要 Java

Web 近来已成为一种非常热门的广告媒体。几乎没有哪种电视剧、电影、报纸或者杂志没有被放入 Web 页。据报导,某些受欢迎的 Web 网点的访问者每天已超过百万。遗憾的是,目前 Web 的技术水平与公众的巨大需求却极不相称。

网络程序员和工程师目前面临两个基本的技术问题,即带宽和安全性。带宽指的是在一定的时间内通过网络传输的信息量。在目前的技术水平下,各类线路的带宽如下:T1 至 T3 类的高速线路每秒可传输 1.544 ~ 45Mb 数据;ISDN 级线路每秒传输的数据量为 64 ~ 128Kb;标准电话线每秒 28.8Kb(多数用户使用该值)。

在这里首先想提请注意,带宽的单位一般采用位每秒而不是字节每秒。假设有一个 640 × 480 的窗口,如果以 256 色显示图象,则每个象素需要一个字节,而整个窗口需要的字节数为:

$640 \times 480 \text{ 像素} \times 1 \text{ 字节/像素} = 307,200 \text{ 字节}$

动画要求每秒种显示 15 至 30 帧图象。假设窗口尺寸为 640×480 , 那么每秒显示 15 至 30 帧图象要求有 4,608,000 ~ 9,216,000 字节/秒的传输速率。因为多数用户都是通过 28.8K 的 Modem 进入 Web 的, 这样的带宽显然无法下载动画。所以, 目前多数 Web 网点是静态的——有点象杂志, 看惯了动态电视画面的用户显然不会满意这种状况, 这就迫使 Internet 程序员和工程师想办法使 Web 网点动起来。下载实现动画的程序不失为一种解决方法。但把程序下载到用户的 Web 网点却引入了另一个问题, 即安全性。

用户从网络上下载程序时最关心的问题之一是计算机病毒。病毒指的是某些有恶意的程序员编制的故意用来破坏其他用户系统的程序。病毒通常破坏的是用户硬盘存储的信息。

只有在从网络上下载程序并运行的情况下, 病毒才有可能从网络侵入用户系统。如果只是通过浏览器从 Web 网点下载文本和图形则绝对不会感染病毒。Java 编程语言可用来编制动画及其他类型的 Web 应用程序, 但这些程序对其他用户来说是安全的, 可放心下载。

Java Applet 不同于 Java 独立程序

Java 是一种编程语言, 既用来编制类似于用 C++ 开发的独立程序, 也可用来编制运行于浏览器之内的 applet。话虽如此, 但多数 Java 程序都是基于浏览器的 applet, 独立程序则比较少见。

为满足安全性, Java 开发者必须防止程序员用 Java applet 编制计算机病毒或者把用户系统的有关信息(如用户系统中的文件)传回服务器, 比如说在浏览竞争对手的 Web 网点时你肯定不希望他们的 Java applet 破坏或窃取你的信息。

Java 开发者采用限制 applet 操作权限的方法(比如说禁止 Java applet 读写用户系统中的文件)实现其安全策略。没有文件读写权, applet 便无法把病毒写入用户的硬盘或偷走用户的磁盘信息。除了禁止 applet 进行文件 I/O 操作之外, Java 开发者还取消或修改了 C 语言和 C++ 语言的许多特征。Java 取消了指针, 因为编程老手有可能利用指针绕过 Java 的安全机制。

Java 既用来编制独立程序也可用来编制 applet。独立程序类似于用 C++ 编制的程序。独立程序和 applet 不一样, 它可以读写文件。它们之间的另一差别是 Java applet 还必须运行于浏览器之内。

Java Applet 运行于浏览器之内

Java applet 运行于浏览器之内。运行 Java applet 之前, 用户必须首先启动支持 Java 的浏览器, 如 Netscape Navigator 2.0(仅限于 Windows 95 或 Windows NT 环境下)及其更新版本或 Microsoft 的 Internet Explorer 3.0 及其更新版本。调试 Java applet 时, 可使用 JDK 提供的一个名为 *appletviewer* 的专用程序。使用该程序可方便地启动和测试 applet。

Java Applet 是独立于平台的

在满足了速度和安全性之后, 开发者还必须考虑如何对用户赖以浏览 Web 的不同平台提

供支持。例如,用户可能使用 PC,Mac 或是 UNIX 等系统。因为这些系统的 CPU(处理器)类型各不相同,为某一系统编写的程序将无法运行于另一系统。但 Java 采用了一种独特的技术,该技术的优点是程序员无需为不同的系统编写不同的程序(一个程序专门用于 Windows,另一个专门用于 Mac 等等)。

我们知道,计算机处理的是 01 串。程序员编写程序时,先通过编程语言指定完成某特定任务而执行的指令序列。然后用编译器把适于人们阅读的源程序转换为计算机能够理解的 01 串。图 1.1 为编译过程的示意图。

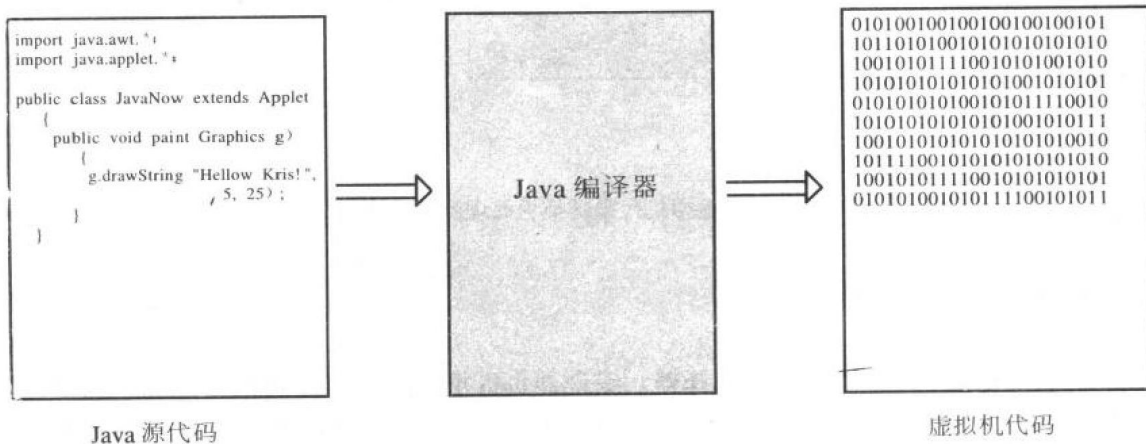


图 1.1 把源程序编译为计算机能够执行的 01 串

当用其他编程语言编制应用程序时,如 C++ 等,编译器产生的 01 串是针对特定的处理器的。也就是说产生的 01 串或者对应于 Intel 处理器或者对应于 Motorola 等处理器。Java 编译器则不一样,它产生的是叫做虚拟机代码的中间代码,该代码不针对任何特定的处理器。如图 1.2 所示,浏览器在下载 applet 的虚拟机代码之后把其转换为处理器能够理解的 01 串。

假如某用户用 Mac 下载了一个 applet,那么基于 Mac 的浏览器就把它转换为 Motorola 处理器能够理解的 01 串。但如果用户使用的是 Windows 95,那么浏览器将把虚拟机代码转换为 Intel 处理器能够理解的 01 串。

由于采用了虚拟机代码,所以 applet 程序员编写的 applet 可对一系列平台提供支持。

虚拟机代码引入后带来的不利因素是速度问题。因为浏览器必须把虚拟机代码转换为处理器专用代码,所以 Java 程序的虚拟代码运行速度不如专用代码的速度快。Java 程序的执行速度要比功能相当的 C++ 程序(使用的是处理器专用代码)慢 10~20 倍。因此,Java 将来也有可能采用处理器专用代码,只有这样其速度才能与其他编程语言相匹敌。如果抛弃虚拟机代码而采用处理器专用代码,那么 applet 开发者必须多次编译其程序才能对不同的处理器提供支持。HTTP(the Hypertext Transfer Protocol)也必须随之改变,以使浏览器把处理器类型信息提交给 Web 服务器,从而确保下载到用户系统的是正确的 applet 类型(Intel, Motorola 或是其他)。

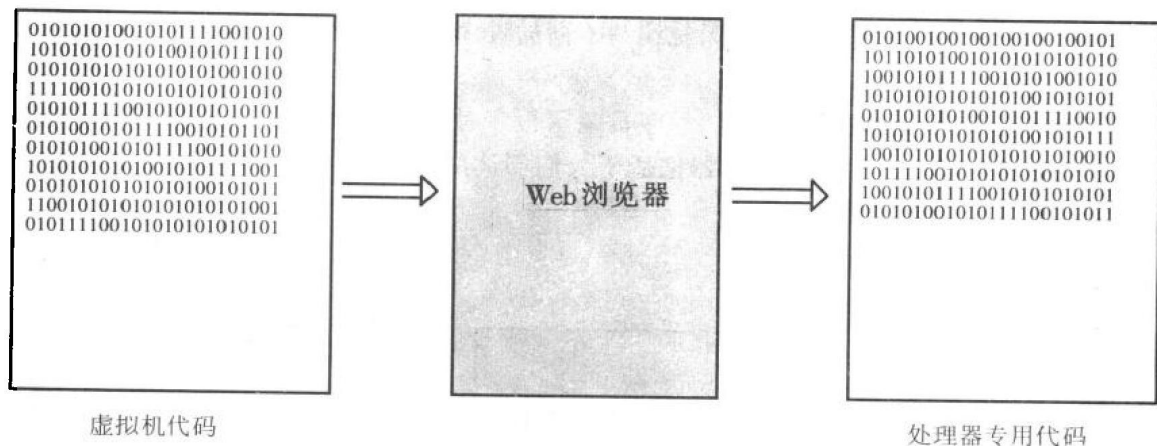
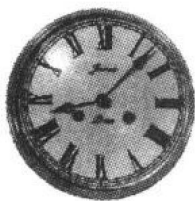


图 1.2 浏览器把虚拟机代码转换为处理器能够理解的 01 串

Java 开发工具(JDK)

编制 Java applet 时必须有 Java 编译器。编译器负责把 Java 源程序转换为浏览器能够执行的虚拟机代码。用 C++ 语言编程时编译器需购买,而目前 Java 编译器却可以从 Sun 的 Web 网点 <http://java.sun.com> 免费下载。从 Sun 的 Web 页可下载 Windows 版的 Java(用于 Windows 95 或 Windows NT,而不是 Windows 3.1)、Mac 版的 Java 以及 UNIX 版的 Java。

JDK 在不同系统下的安装过程不尽相同。在 Sun 的 Web 页可找到各种系统下的安装指南。



JDK 在 Windows 下的安装

在 Windows 95 或 Windows NT 下,JDK 的安装步骤如下:

1. 连接到 Sun 的 Web 页 <http://java.sun.com>。
2. 从该 Web 页下载 Windows 版的 JDK。下载的 JDK 是一个自解压的程序
执行该程序即可把 JDK 解压缩并安装到硬盘上。
3. 在运行自解压的 JDK 之前,首先选择安装的目标盘,然后选择安装目录。自解压程序将在安装目录内创建 JAVA 目录及其子目录,并把相应的 JDK 文件拷入。
4. 运行下载来的程序。该程序将把文件拷入磁盘的相应位置。
5. 编辑系统的 AUTOEXEC.BAT 文件,修改其 PATH 条目,把 JAVA 目录下的 BIN 子目录包括进去。假设你把 JDK 安装到了 C 盘的根目录,那么 PATH 语句的可能形式如下:
PATH C: \ WINDOWS;C: \ WINDOWS \ COMMAND;C: \ JAVA \ BIN
6. 在 AUTOEXEC.BAT 文件内放置一个 SET 命令,该命令创建一个名为 HOME 的条目,其中包含 JDK 的安装路径。如果把 JDK 安装到了 C 盘的根目录,则增加如下的 SET 语句:

SET HOME = C: \

7. 阅读 JDK 附带的文档,看一看安装过程在本书出版之后是否有变化。

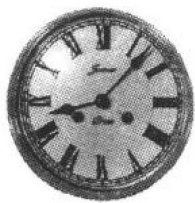
JDK 提供了丰富的工具和 Applet 示例

JDK 除了提供用来编制 applet 的 Java 编译器之外,还提供了一些实用程序:运行和显示 applet 用的 *appletviewer*;调试 applet 用的调试器;能简化文档编制工作的文档生成器等。表 1.1 列出了 JDK 提供的一些实用程序。

表 1.1 JDK 提供的实用程序

程 序	用 途
java	用来运行独立程序的 Java 解释器
javac	Java 编译器
javadoc	Java 文档生成器
javah	C 文件生成器——用来为类定义创建头文件和源文件
javap	Java 类分解器
jdb	Java 调试器

除编译器和实用程序之外,JDK 还提供了许多 applet 示例。这些示例可为读者学习 Java 提供帮助。本书有些课程的内容涉及到了这些 applet 示例。



什么是 Hot Java?

许多新接触 Java 编程语言的用户经常把 Java 和 Hot Java 即一个用 Java 编写的浏览器搞混。简单地说,Java 是一种编程语言,用户可以用它来编制 applet 和独立程序。而 Hot Java 和 Netscape Navigator 类似,是一个浏览器。Hot Java 的特殊之处在于它完全是用 Java 编写的。

小 结

本课介绍了 Java 和 JDK。如果你还没有 JDK,那么请从 Sun 的 Web 网点下载。第二课将讲述 Java applet 的编制过程。在继续深入学习之前,请检查自己是否掌握了以下内容:

- Java 是一种可用来编制独立程序或基于浏览器的 applet 的编程语言。
- Java 独立程序实现的应用也可用 C++ 等其他编程语言编制。
- Java applet 运行于浏览器之内。
- Java applet 与平台无关,这意味着同一个 applet 可运行于 Windows 95、Mac 或 UNIX 等不同的平台上。
- Java 把 applet 编译为虚拟机代码,由浏览器负责把虚拟机代码转换为处理器能够理解