HZ BOOKS

Sun 公司核心技术 丛书

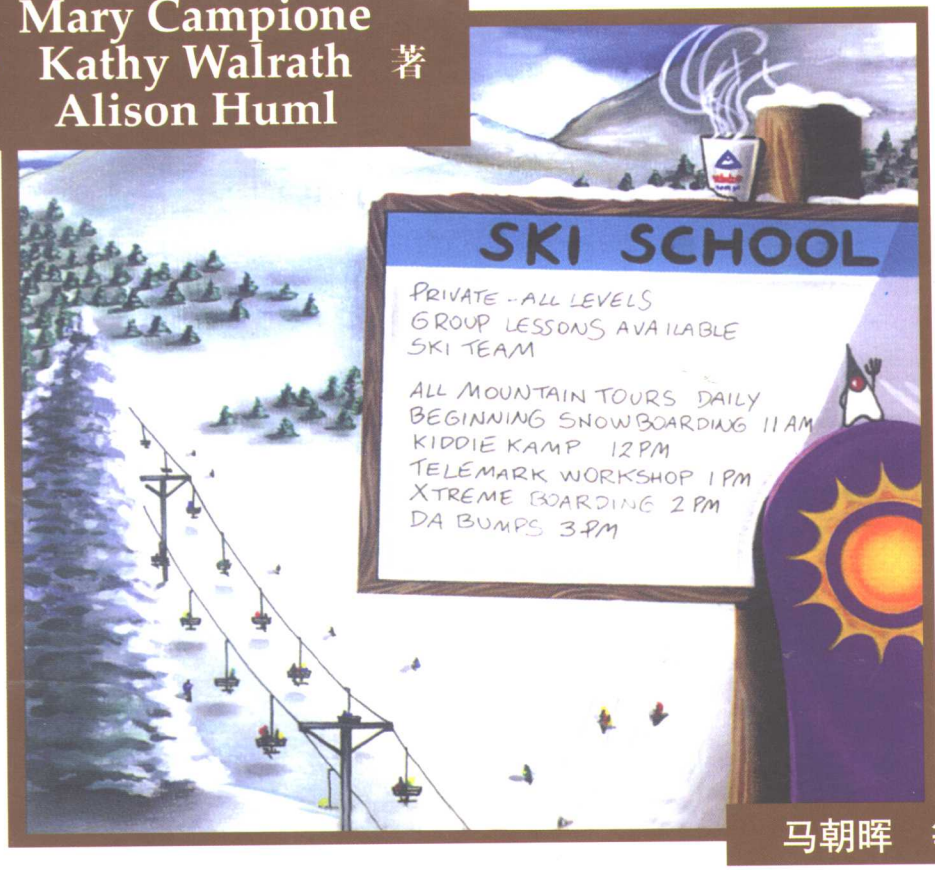
The Java Tutorial, Third Edition

A Short Course on the Basics

Java 语言导学

（原书第3版）

Mary Campione
（美） Kathy Walrath 著
Alison Huml



马朝晖 等译

附赠 CD-ROM

Sun microsystems

机械工业出版社 China Machine Press
Addison-Wesley

Sun公司核心技术丛书

Java语言导学

（原书第3版）

Mary Campione
（美） Kathy Walrath 著
Alison Huml
马朝晖 等译

机械工业出版社
China Machine Press

本书以面向任务的方法介绍 Java 语言，涉及了 Java 语言的基础知识和使用技巧。主要内容包括：Java 语言基础、对象基础和简单数据对象、类和继承、接口和包、异常处理、线程、输入/输出、Swing 用户界面等。本书的作者经验丰富，为初学者指引了易学快用的方法，本书大量实例提供了 Java 最新应用方法(针对 Java 2 SDK 1.3 版)，并提供了编程问题的解决方案。

本书版权登记号：图字：01－2001－4772

图书在版编目（CIP）数据

Java 语言导学（原书第 3 版）/（美）坎皮恩（Campione, M.），（美）沃拉瑟（Walrath, K.），（美）赫木尔（Huml, A.）著；马朝晖等译．－北京：机械工业出版社，2002.1
（Sun 公司核心技术丛书）
书名原文：The Java Tutorial, Third Edition: A short Course On the Basics
ISBN 7－111－09585－5

Ⅰ.J... Ⅱ.①坎...②沃...③赫...④马... Ⅲ.JAVA 语言－程序设计 Ⅳ.TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2001）第 091265 号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）
责任编辑：张鸿斌
北京忠信诚胶印厂印刷 · 新华书店北京发行所发行
2002 年 2 月第 1 版第 1 次印刷
787mm × 1092mm 1/16 · 28.25 印张
印数：0 001－5 000 册
定价：59.00 元（附光盘）

前　言

自从最初的 Java Development Kit 于 1995 年 5 月发布以来，Sun Microsystems 的工程人员为改进和增强 Java 平台付出了艰苦的努力。我们也相应地更新了本书的内容来反映这些工程人员的成果。

本书是第 3 版，针对 Java 2 Software Development Kit（SDK）1.3 版。因为你可能不得不使用 Java 平台的较早版本编写或更新代码，所以本书也适用于 1.2 和 1.1 版。

除了添加了 1.3 版的信息，我们还增加了问题与练习以帮助你实践所学到的内容。为了帮助初学者避免许多常见的错误，附录 A 研究了编程问题及其解决方案。每节后面的小结也是本版中新增的。

与第 1 版和第 2 版一样，本书也以 Sun Microsystems 网站上的 Java 平台在线指南为基础。该网站地址为：http: //java.sun.com/docs/books/tutorial/index.html。

与在线版本一样，本书反映了 Java 技术的最新发展。与在线版本不同的是，本书只关注初、中级程序员需要的 API。一旦你掌握了本书中的资料，就可以在此网站上研究 Java 平台的其他问题。

我们的目标一直是写一本轻松易学的面向任务的程序员指南，并且以大量实际例子帮助人们学习编程。

谁应该阅读本书

本书既适合初学者，也适合有经验的程序员：

- 新程序员通过从头到尾阅读本书可以得到最大的收获，包括按照第 1 章“起步”中的步骤说明编译和运行自己的第一个程序。
- 有过程式语言（比如 C）经验的程序员可能希望从 Java 编程语言的面向对象概念和特性开始学习。
- 有面向对象编程经验的程序员可能希望先学习更高级的内容，比如关于 applet、基本类或用户界面。

无论你是哪种程序员，都可以通过本书找到满足自己需要的学习途径。

如何使用本书

本书的设计方式使你既可以通读它，也可以在主题之间跳转。当另一个地方讨论某主题

时，你会看到到此位置的“链接”，其中指出了章节号。

本书中使用的所有样例代码都可以从网上和本书附带的光盘上得到。在每章的末尾有一节“代码样例”，其中的表格指出样例在光盘和网上的位置。

我们尽力使本书跟上最新的技术。要学习更新的信息，请访问以下 URL：

http: //java.sun.com/docs/books/tutorial/books/3e/index.html

本书主要由马朝晖、陈美红翻译，参与翻译、录入、审校的还有刘丽珍、王建芬、杨帆、邹辉、潘浩、楼涵、董小蕾、王悦、李军、罗伟、鲍广华、瞿兰、陆明、宋丽、杨立军、李鸣、马晓云、成荣光等。

目　录

第1章 起 步

本章将简单介绍 Java 技术。首先，我们解释什么是 Java 平台以及它可以做什么。接下来，一步步地讲解如何在 Win32、UNIX/Linux 或 MacOS 平台[1]上编译和运行两个简单的程序。之后，我们看看这两个程序的代码，以便了解它们是如何工作的。本章结尾的问题和练习可以测试和扩展你的知识，最后是一个表格给出本章中使用的代码的下载说明。

Sun Microsystems 公司提供的 Software Development Kit（SDK）包括运行和编译程序所需的最小的工具集。严谨的开发人员应该使用一个专业的集成开发环境（Integrated Development Environment，IDE）[2]。IDE 的列表参见附录 E。

1.1 关于 Java 技术

到处都在谈论 Java 技术，但是 Java 技术到底是什么？下面两节解释 Java 编程语言和 Java 平台。

1.1.1 Java 编程语言

Java 编程语言是一种高级语言，它具有以下性质[3]。

- 简单
- 稳固
- 高性能
- 面向对象
- 安全
- 多线程
- 分布式
- 与体系结构无关
- 动态
- 解释
- 可移植

在大多数语言中，要么编译程序，要么解释程序，才能在计算机上运行它。Java 编程语言的特殊之处在于程序既被编译又被解释。首先，使用编译器将程序翻译为一种称为 Java 字节编码（bytecode）的中间语言，这是由 Java 平台上的解释器解释的与平台无关的代码。解释器在计算机上分析并运行每条 Java 字节编码指令。编译只发生一次；而解释在每次执行程序时都发生。图 1 - 1 表示了此工作过程。

你可以将 Java 字节编码看作用于 Java 虚拟机（Java Virtual Machine，Java VM）的机器码指令。每个 Java 解释器，无论是开发工具还是可以运行 applet 的 Web 浏览器，都是一种 Java

---

[1] 如果你使用的平台没有在这里列出，那么怎么办？Sun Microsystems 公司维护一个用于其他平台的第三方端口列表：http://java.sun.com/cgi-bin/java-ports.cgi。

[2] 实际上，Java 2 SDK Standard Edition v.1.3 与一个 IDE 捆绑，Forte for Java Community Edition。本书的光盘中包含这个版本。

[3] 这些术语都在 James Gosling 和 Henry McGilton 所著的白皮书“The Java Language Environment”中做了解释，可以在 http://java.sun.com/docs/white/langenv/index.html 找到此白皮书。

VM 实现。

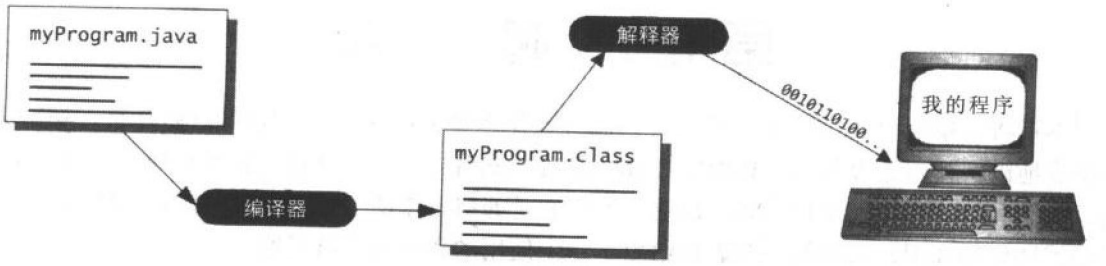


图 1-1 用 Java 编程语言写的程序先被编译，然后被解释

Java 字节编码有助于使“一次编写，处处运行”成为可能。你可以在任何有 Java 编译器的平台上将你的程序编译为字节编码。字节编码可以在任何 Java VM 实现上运行。这意味着只要计算机上有一个 Java VM，那么用 Java 编程语言写的同样的程序就能够在 Windows 2000、Solaris 工作站或 iMac 上运行，如图 1-2 所示。

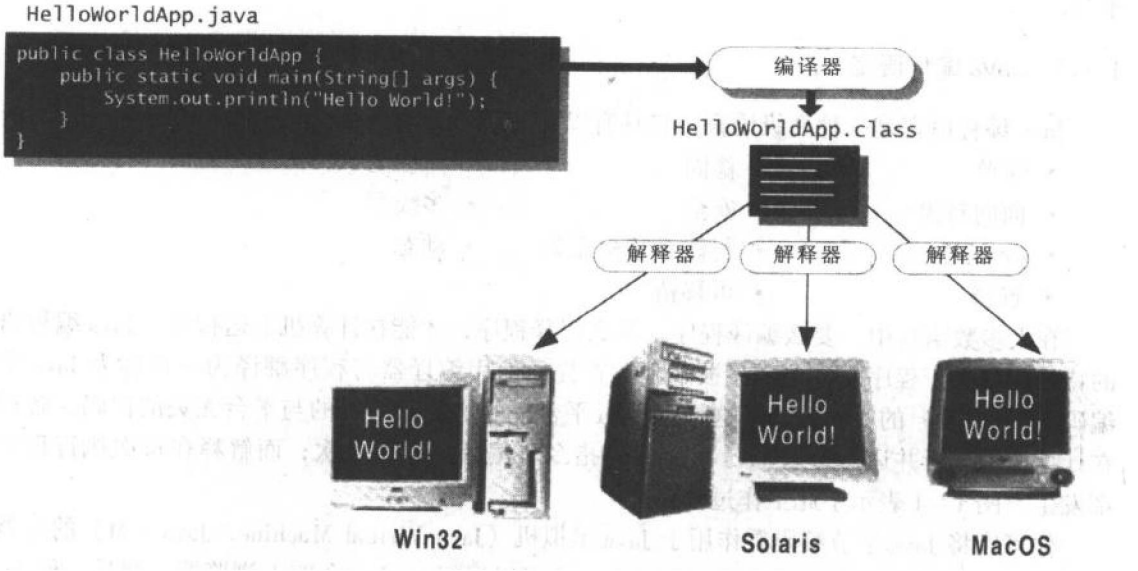


图 1-2 编写一次程序，它可以在几乎任何平台上运行

1.1.2 Java 平台

平台(platform)是程序在其中运行的硬件或软件环境。我们已经提到了一些最流行的平台，比如 Windows 2000、Linux、Solaris 和 MacOS。大多数平台可以被描述为操作系统和硬件的组合。Java 平台与大多数其他平台的不同之处在于，它是一种运行在其他硬件平台上的纯软件平台。

Java平台有两个组件：

- Java虚拟机（Java Virtual Machine，Java VM）。
- Java应用程序编程接口（Java Application Programming Interface，Java API）。

我们已经介绍了Java VM。它是Java平台的基础，已经被移植到了各种硬件平台上。

Java API是预先建立的软件组件的大型集合，它们提供许多有用的功能，比如图形用户界面（graphical user interface，GUI）部件。Java API被分组为相关类和接口的库，这些库称为包（package）。下一节将说明Java API中的一些包提供的功能。

图1-3描述了一个在Java平台上运行的程序。Java API和虚拟机将程序与硬件隔离开。

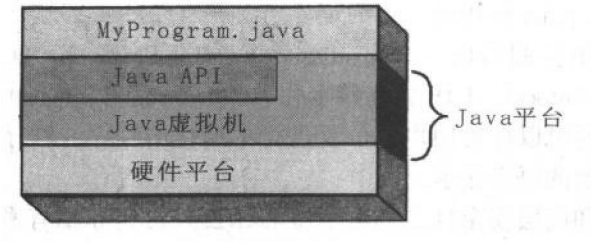


图1-3 Java API和Java VM将程序与硬件隔离开

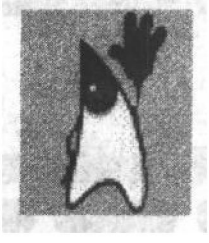
本机代码是编译之后的在特定硬件平台上运行的代码。作为一种与平台无关的环境，Java平台会比本机代码慢一点儿。但是，智能编译器、良好调整的解释器和即时（just-in-time）字节编码编译器可以将性能提高到接近本机代码的程度，而不影响它的可移植性。

1.1.3 Java技术可以做什么

用Java编程语言写的程序最常见的类型是applet和应用程序。如果你曾经在Web上冲浪，那么可能熟悉applet。applet是一种遵从某种约定、可以在支持Java的浏览器中运行的程序。要想看看运行中的applet，请访问本书的在线版本中的以下页面：

http://java.sun.com/docs/books/tutorial/getStarted/index.html

在这里，你可以看到一个动画，Java平台的吉祥物Duke正在向你挥手：



但是，Java编程语言不只用于为Web编写可爱、有趣的applet。通用而高级的Java编程语言还是一种强大的软件平台。通过使用丰富的API，可以编写许多类型的程序。

应用程序是直接在Java平台上运行的独立程序。一种称为服务器（server）的特殊应用程

序为网络上的客户服务。服务器的例子有 Web 服务器、邮件服务器和打印服务器。

另一种特殊的程序是 servlet。servlet 差不多可以被看作在服务器端运行的 applet。Java servlet 的流行用途是建立交互式的 Web 应用程序，以替代 CGI 脚本。servlet 与 applet 的类似之处在于它们都是应用程序的运行时扩展。但是 servlet 不是在浏览器中运行，而是在 Java Web 服务器中运行，用于配置或调整服务器。

API 如何支持所有这些程序类型呢？它是通过提供大量功能的软件组件包来实现的。Java 平台的每种完整实现都提供了以下功能：

- 基本内容：对象、字符串、线程、数字、输入和输出、数据结构、系统属性、日期和时间等等。
- Applets：由 Java applet 使用的一组约定。
- 连网：URL、传输控制协议（Transmission Control Protocol，TCP）、用户数据报协议（User Datagram Protocol，UDP）套接字和 IP（Internet Protocol）地址。
- 国际化：帮助编写可以针对用户的位置进行本地化的程序。程序可以根据特定的地区自动调整并以适当的语言显示。
- 安全：包括低层和高层安全性，如电子签名、公共密钥和私有密钥管理、访问控制和证书。
- 软件组件：称为 JavaBeans 的组件可以插入现有的组件体系结构。
- 对象串行化（Object serialization）：通过远程方法调用（Remote Method Invocation，RMI）支持轻型的持久性和通信。
- Java 数据库连接（Java Database Connectivity，JDBC）：提供对各种关系型数据库的统一的访问。

Java 平台还有用于 2D 和 3D 图形、可访问性、服务器、协作、电话、语音、动画等的 API。图 1－4 说明了 Java 2 SDK 中包含的内容。

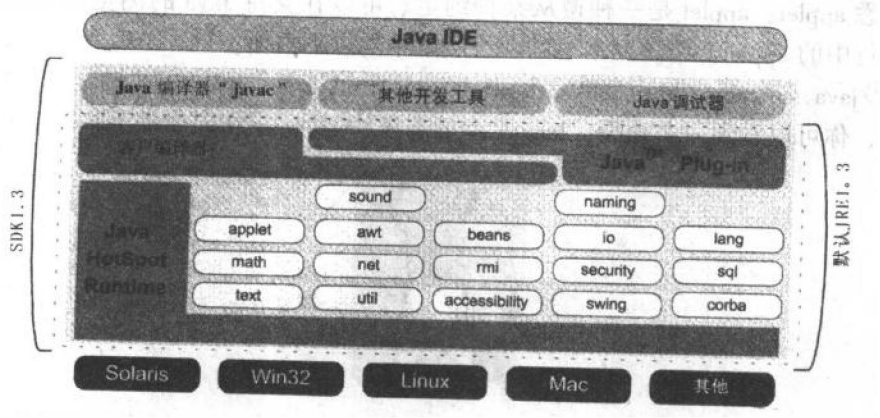


图 1－4 Java 2 SDK，Standard Edition v.1.3。Java 2 运行时环境（Java 2 Runtime Environment，JRE）包含 Java VM、Java 平台核心类和支持文件。Java 2 SDK 包括 JRE 和开发工具，比如编译器和调试器

本书讨论的 Java 编程语言是初级到中级程序员最经常使用的一部分核心 API。如果你需要的其他信息没有包含在本书中，那么可以研究另外两本书：《The JFC Swing Tutorial》和《The Java Tutorial Continued》。这两本书的内容可以在本书附带的光盘中找到，也可以从在线指南中得到：

http: //java.sun.com/docs/books/tutorial/index.html

1.2 Java 技术将如何改变我们的生活

我们不能保证如果你学习了 Java 编程语言就能够得到荣誉、财富，甚至工作。但是它很可能使你的程序更好，而且你需要付出的努力比使用其他语言时少。我们相信 Java 编程语言会给你带来以下好处：

- 入门迅速：尽管 Java 编程语言是一种强大的面向对象的语言，但是它容易学，特别是对于熟悉 C 或 C++ 的程序员。
- 编写更少的代码：程序度量（比如类的数量、方法的数量等等）的对比说明，用 Java 编程语言写的程序比用 C++ 写的相同程序小四倍。
- 编写更好的代码：Java 编程语言鼓励使用更好的编程方法，而且它的垃圾收集功能有助于避免内存泄露。它的面向对象性质、JavaBeans 组件体系结构以及丰富的 API 使你可以重新使用其他人的代码并减少 bug。
- 更快地开发程序：开发速度可能比用 C++ 编写相同的程序快一倍。为什么？使用 Java 编程语言时写的代码更少，而且它比 C++ 简单。
- 以 100% 纯 Java 避免平台相关性：通过避免使用用其他语言写的库，可以保持你的程序的可移植性。100% 纯 Java 产品认证程序有一个历史性的过程手册、白皮书、小册子以及类似资料的存储库，网址为 http: //java.sun.com/100percent/。
- 一次编写，处处运行：因为 100% 纯 Java 程序被编译为与机器无关的字节编码，所以它们可以在任何 Java 平台上以一致的方式运行。
- 更容易地发布软件：可以很容易地从一个中心服务器升级某类程序（比如 applet）。applet 利用了允许动态（on the fly）装载新类而不必重新编译整个程序这个特性。

让我们从一个简单的程序“Hello World”开始学习 Java 编程语言。根据你使用的平台，你将需要阅读以下三节之一：1.3 节“第一步（Win32）”给出在 Windows 平台上编译你的第一个程序的详细说明，1.4 节“第一步（UNIX/Linux）”给出对于 UNIX 和 Linux 平台的说明，1.5 节“第一步（MacOS）”讨论 MacOS 平台。然后，不要错过 1.6 节“分析 Hello World”，其中解释了 Hello World 程序所演示的一些 Java 编程语言的基本特性。

1.3 第一步（Win32）

下面的详细说明帮助你编写第一个程序。这些说明适用于 Win32 平台上的用户，包括 Windows 95/98 和 Windows NT/2000（针对 UNIX 和 Linux 的说明见 1.4 节，MacOS 平台上的用户可以参考 1.5 节）。我们先提供编写第一个程序所需的内容检查表。接下来，讨论创建应

用程序的步骤、创建 applet 的步骤以及对你可能遇到的错误消息的解释。

1.3.1 检查表

要编写你的第一个程序，需要：

1）Java 2 SDK，Standard Edition：本书附带的光盘上包含 Java 2 SDK 软件。你可以将这个平台下载到你的计算机，或者访问 http://java.sun.com/products/以寻找最新的版本[○]。

2）文本编辑器：在这个例子中，我们将使用记事本（NotePad），这是 Windows 平台上包含的简单的文本编辑器。要启动记事本，请进入 Start 菜单并选择 Programs > Accessories > NotePad。如果你使用另一种文本编辑器，那么参见下面的说明。

注意 你可能会考虑使用一个 IDE 协助你编写程序。Java 2 SDK，Standard Edition v.1.3 捆绑了一个 IDE，Forte for Java，Community Edition。本书的光盘中包含这个版本。

1.3.2 创建第一个应用程序

程序 HelloWorldApp 将显示一句问候语“Hello World!”。要创建此程序，应该完成以下步骤：

- 创建源代码文件：源代码文件包含用 Java 编程语言写的文本，你和其他程序员可以理解这些代码。可以使用任何文本编辑器创建并编辑源代码文件。
- 将源代码文件编译为字节编码文件。编译器得到你的源代码文件并将文本翻译为 Java VM 可以理解的指令。编译器将这些指令转换为一个字节编码文件。
- 运行字节编码文件中包含的程序：你的计算机上安装的 Java 解释器实现了 Java VM。这个解释器得到你的字节编码文件，并将指令翻译为你的计算机可以理解的指令来运行它们。

1. 创建源代码文件

要创建源代码文件，有两种选择。你可以将文件 HelloWorldApp.java[○]保存到你的计算机上，这样可以避免进行大量的输入工作。然后直接进入第 2 步“编译源代码文件”。或者按以下这些指示办。

首先，启动记事本。在新文档中输入以下代码：

```
/**
 * The HelloWorldApp class implements an application that
 * displays "Hello World!" to the standard output.
 */
public class HelloWorldApp {
```

○ 在版本 1.2 之前，Sun Microsystems 公司提供的 Software Development Kit（SDK）被称为“JDK”，即 Java Development Kit。。

○ 在这个例子中，HelloWorldApp.java 可以从光盘和网上得到。文件在光盘和网上的位置参见 1.8 节“代码样例”。

```
    public static void main(String[] args) {
        // Display "Hello World!"
        System.out.println("Hello World!");
    }
}
```

输入代码时要小心 准确地输入这里的所有代码、命令和文件名。编译器和解释器是大小写敏感的，所以大小写必须保持一致。换句话说，HelloWorldApp 不等于 helloworldapp。

然后，将此代码保存到一个文件。从菜单栏选择 File > Save As。在 Save As 对话框中进行如下操作：

- 使用 Save in 下拉列表指定保存文件的文件夹（目录）。在这个例子中，文件夹是 C 驱动器上的 java 文件夹。
- 在 File name 文本框中，输入“HelloWorldApp.java”，要包括双引号。双引号迫使文件被保存为 .java 文件，而不是“.txt”文本文件。
- 从 Save as type 下拉列表选择 Text Document。

完成时，此对话框应该与图 1-5 一样。现在点击 Save 按钮并退出记事本。

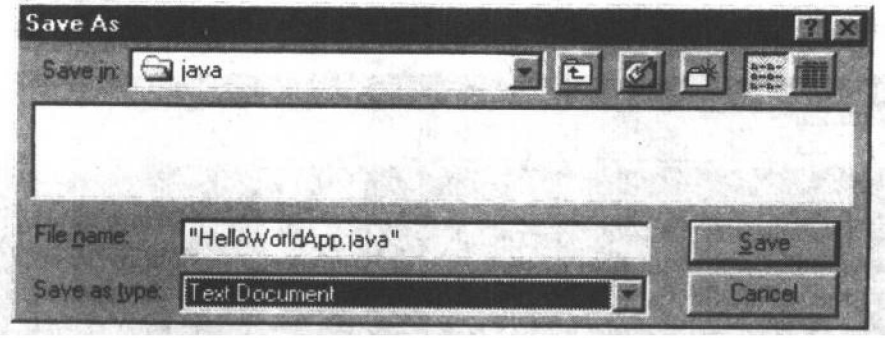


图 1-5 以正确的 .java 扩展名保存 HelloWorldApp.java 文件

2. 编译源代码文件

从 Start 菜单选择 MS-DOS Prompt（Windows 95/98）或 Command Prompt（Windows NT/2000）应用程序。应用程序启动时，界面如图 1-6 所示。

提示显示当前目录。当你在 Windows 95/98 上打开 MS-DOS 提示时，当前目录常常是 C 驱动器上的 WINDOWS（如图 1-6 所示）；对于 Windows NT 是 WINNT。要编译你的源代码文件，应该将当前目录改变为你的文件所在的目录。例如，如果你的源代码目录是 C 驱动器上的 java 目录，那么在提示下输入以下命令并按回车：

```
cd c:\java
```

现在，提示应该改变为 C:\java。要改变为另一个驱动器上的目录，就必须多输入一个