

JAVA 编程 习题与解答

PROGRAMMING WITH JAVA

最佳的复习资料，实用的辅助教材

与国外高校计算机水平保持同步

为考研和出国深造奠定坚实基础

John R. Hubbard 著
王强等译

JA-44

Craw



机械工业出版社
China Machine Press



中信出版社
CITIC PUBLISHING HOUSE

全球销售超过
3000万册!

全美经典
学习指导系列

JAVA 编程 习题与解答

PROGRAMMING WITH JAVA

John R. Hubbard 著

王强等译



机械工业出版社
China Machine Press



中信出版社
CITIC PUBLISHING HOUSE

本书介绍了Java语言的基本特性, 包括字符串、选择、小应用程序以及异常等内容。与一般书籍不同的是, 本书用大量的示例说明了Java 语言的语法、特性等, 特别适合于刚刚接触Java语言的学生, 使其在实战中锻炼Java语言的开发技巧。本书坚信“实践出技能”, 通过大量的练习, 读者一定会真正的走进Java世界, 去领略编程的更多乐趣。

John R. Hubbard: Programming with Java .

Copyright © 1999 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) Co. and China Machine Press & CITIC Publishing House.

本书中文简体字翻译版由机械工业出版社、中信出版社和美国麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司合作出版。未经出版者预先书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有McGraw-Hill公司防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。

本书版权登记号: 图字: 01-2002-0146

图书在版编目 (CIP) 数据

Java编程习题与解答/ (美) 哈伯德 (Hubbard, J. R.) 著; 王强等译. - 北京: 机械工业出版社, 2002.8

(全美经典学习指导系列)

书名原文: Programming with Java

ISBN 7-111-10824-44

I. J... II. ①哈... ②王... III. Java语言 - 程序设计 - 解题 IV. TP312-44

中国版本图书馆CIP数据核字 (2002) 第062690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: 华章

北京忠信诚印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002年8月第1版第1次印刷

787mm × 1092mm 1/16 · 20印张

印数: 0 001-5 000册

定价: 29.00元

凡购本书, 如有倒页、脱页、缺页, 由本社发行部调换

作 者 序

同所有 Schaum 系列丛书一样,这本书主要用于自学。如果与一门用 Java 语言编写的计算机科学的基础课程结合在一起使用,学习效果会更好。

本书包括 200 多个例子和习题。作者坚信最好通过实践来学习编程,本书包括很多带有解释的例子。

书中所有的实例、习题答案和补充问题的源代码都可以从作者的主页下载:

<http://www.richmond.edu/hubbard/>

该站点还包括一些对本书的改进和增加的内容。

感谢我所有的朋友、同事、学生以及对本书的手稿进行仔细审阅的 McGraw-Hill 出版社的编辑,他们是:Eric Ciampa、Andrew Somers、Michael Somers 和 Maureen Walker。特别要感谢 Anita Hubbard 女士,她对本书提出了很好的建议、鼓励和富有创意的习题。

目 录

第 1 章 入门	1
1.1 Java 语言简介	1
1.2 下载 Java 开发工具(JDK)	3
1.3 安装 JDK	5
1.4 在 Windows 系统中编写并运行 Java 程序	6
1.5 排除错误	9
1.6 Hello World 程序分析	11
1.7 注释	12
1.8 带有输入功能的程序	14
1.9 输入数字	17
1.10 变量和对象	20
1.11 算术和赋值运算符	22
第 2 章 字符串	30
2.1 String 类	30
2.2 子串	31
2.3 改变大小写	32
2.4 串连接	33
2.5 定位字符串中的字符	34
2.6 在字符串中替换字符	35
2.7 用字符串表示主数据类型的值	36
2.8 String 类方法小结	38
2.9 StringBuffer 类	39
2.10 StringBuffer 类方法小结	45
第 3 章 选择	51
3.1 if 语句	51
3.2 if...else 语句	52
3.3 if...else 语句与 if 语句的联合使用	53
3.4 嵌套条件	54
3.5 复杂语句	56
3.6 运算符	57

3.7	计算顺序	59
3.8	布尔变量	61
3.9	条件运算符	64
3.10	赋值运算符	65
3.11	switch 语句	65
第 4 章	重复	79
4.1	for 语句	79
4.2	while 语句	83
4.3	一些数字运算	85
4.4	do...while 循环语句	89
4.5	更多的数字运算	91
4.6	嵌套循环	95
第 5 章	方法	110
5.1	简单例子	110
5.2	局部变量	112
5.3	在方法中调用其他方法	114
5.4	自己调用自己的方法	116
5.5	布尔方法	118
5.6	void 方法	118
5.7	重载	120
第 6 章	类	138
6.1	类	138
6.2	声明	142
6.3	修饰符	145
6.4	构造器方法	147
6.5	复制构造器	151
6.6	缺省构造器	153
6.7	类不变量	155
6.8	恒等、相等和等值	158
6.9	更多的类不变量	160
6.10	包裹类	166
第 7 章	复合与继承	186
7.1	复合	186
7.2	递归类	191
7.3	继承	197
7.4	覆盖域和方法	200

7.5	super 关键字	202
7.6	继承和复合	204
7.7	类层次	204
7.8	Object 类	208
7.9	Java 类层次	209
7.10	clone()和 equals()方法	210
第 8 章	数组和向量	238
8.1	字符数组	238
8.2	Java 中数组的性质	242
8.3	拷贝数组	244
8.4	Vector 类	247
8.5	Vector 对象的大小和容量	251
8.6	升级到 Java 1.2 中的 Vector 类	253
8.7	二维数组	254
第 9 章	图形	265
9.1	AWT 类库	265
9.2	Frame 类	265
9.3	Color 类	268
9.4	组件	270
9.5	Button 类	270
9.6	管理布局	272
9.7	事件驱动编程	275
9.8	TextField 类	278
第 10 章	小应用程序、线程和异常	284
10.1	小应用程序	284
10.2	Applet 类	286
10.3	Thread 类	289
10.4	异常	291
附录 A	缩写	296
附录 B	JBuilder 集成开发环境	297
附录 C	CodeWarrior 集成开发环境	300
附录 D	计算机中的数	301
D.1	有穷与无穷	301
D.2	数字类型	301
D.3	整型数的范围	301
D.4	整数溢出	301

D.5 浮点数的取值范围	303
D.6 INFINITY 常量和 NaN 常量	303
附录 E Unicode	307
附录 F 参考文献	309

第1章 入门

1.1 Java 语言简介

Java 语言是由 Sun 公司的工程师 James Gosling 在 1991 年开发出来的一种编程语言，这个名字取自美洲俚语——咖啡之意。当万维网在 1993 年出现以后，Java 就成为 Web 编程的有力工具，从此渐渐流行起来。

为什么选择 Java 进行网络编程呢？让我们先来考虑一个由不同计算机组成的计算机网络，如图 1-1 所示。

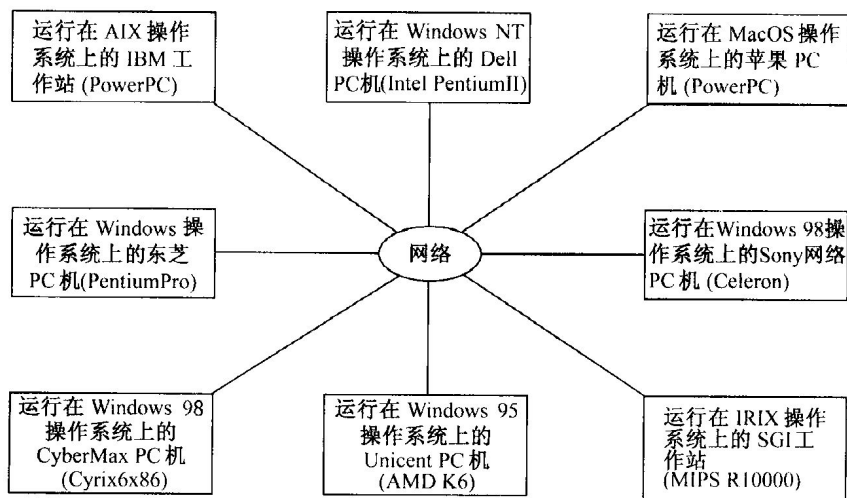


图 1-1 不同计算机组成的网络示意图

它们也许工作在同一间办公室内的局域网中，也许工作在互联网环境下的 9 个不同的城市。需要指出的是，它们分别运行在不同的处理器和不同的操作系统平台上，你怎样才能把自己在 IBM 工作站上编写的程序运行于其他的平台上呢？

计算机程序必须被翻译成计算机处理器能够识别的机器代码后才能够被执行。在 Pascal 和 C++ 等编程语言中，这个工作是由编译器来完成的，编译后形成的机器代码称做可执行的二进制映像文件。不同的处理器，能够识别的机器代码也不相同。例如，在 IBM 工作站上可执行的二进制映像文件是无法在图 1-1 所示网络中的其他机器中运行的。为使程序可以在网络上所有的机器上运行，必须分别在每一台机器上都重新编译一次程序。

为了解决这个问题, Java 语言为每个计算机系统都提供了一个叫做 Java 虚拟机 (JVM) 的环境, 它包括一个编译器和一套软件系统。Java 编译器也就是 Javac 程序, 把 Java 的源代码编译成被称为字节码的中间层代码。与 Java 源代码一样, 字节码也是与计算机系统无关的, 同一个字节码文件可以被任何计算机所使用。若想在一个计算机系统中运行一个在其他计算机系统中编写的 Java 程序时, 可以下载要执行的程序的字节码文件并把它交给本地的 Java 虚拟机。Java 虚拟机可以把这个字节码文件翻译成本系统的机器代码, 最后就可以运行这个程序了。

图 1-2 与图 1-1 一样, 描述了同一个网络环境。我们看到, 在 IBM 工作站上有 3 个文件: Java 源代码文件 Hi.java、Java 编译器文件 Javac 和编译后的 Java 字节码文件 Hi.class。在 IBM 工作站上, 执行如下命令行程序后, 就形成了字节码文件:

```
javac Hi.java①
```

接下来, 一个 Sony 计算机上的用户 (图 1-1 的右边) 点击含有运行 Hi.class 文件指令的 Web 页面, 于是, 这台 Sony 计算机就从 IBM 工作站上下载 Hi.class 并在本地的 Java 虚拟机中运行它。Sony 计算机上的 Java 虚拟机 (JVM) 知道如何把 Java 字节码文件翻译为本机处理器能够识别的机器代码以便顺利地执行它。在此之前, 我们在 IBM 工作站上所做的一切工作都与那台 Sony 计算机无关。实际上, Hi.class 这个字节码文件甚至在 Sony 计算机和赛扬处理器出现之前就已经生成了。

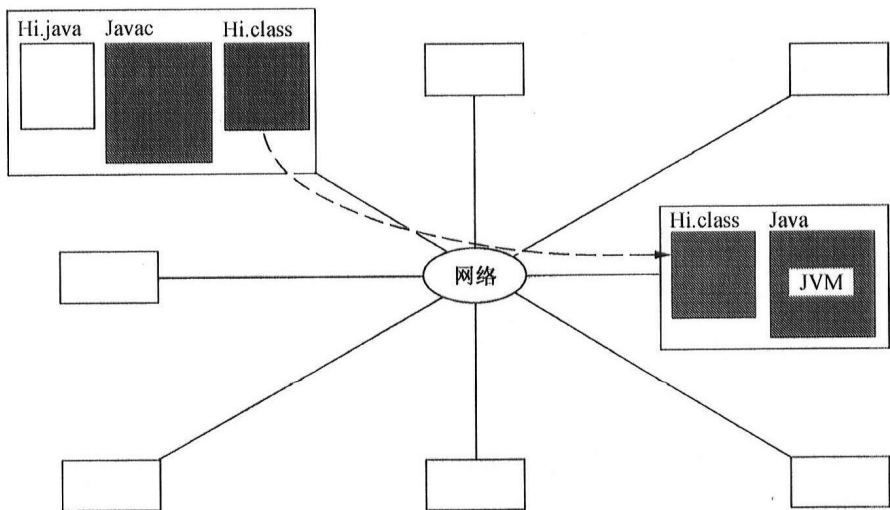


图 1-2 带有 Java 文件的不同计算机组成的网络示意图

大多数的浏览器 (如 Netscape 公司的 Communicator 和微软公司的 IE 等) 都捆绑了 Java 虚拟机, 这样, 当你装载一个包括运行 Java 程序指令的 Web 页面时, 浏览器会自动下载字

^① 原书为 javac Hi.class, 有误——译者注。

字节码文件并在虚拟机中运行它。你所见到的就是在 Web 页面上的表现结果，也许是一幅动画，也许是一个表单输入界面，也许是一些按钮、滚动条、复选框等。

虚拟机是一个解释器。它先翻译字节码，然后再执行翻译所生成的机器代码，属于先解释后执行方式。对于有些程序而言，运行速度会很慢。为了提高速度，Java 为每一个系统都提供了可以直接把字节码文件编译成可执行的映像文件的编译器，Java 把这类编译器称为即时编译器（JIT），它们被捆绑在一些 Web 浏览器中。

1.2 下载 Java 开发工具（JDK）

一个软件的开发过程包括：设计、编码、测试、调试、生成文档、维护和升级。一个集成软件的开发环境是一整套程序的集合，它能够方便我们的软件开发。如果你已经拥有了一个集成开发环境（如 Metrowerks 公司的 CodeWarrior，Enprise 公司的 JBuilder，微软公司的 Visual J++，Symantec 公司的 Visual Cafe，IBM 公司的 Visual Age），则可以直接跳到 1.6 节。

Java 开发工具（JDK）是一些程序的集合，它们可以帮助开发者编译、运行和调试程序。它也许不如集成开发环境那么方便，但对于开发 Java 的应用程序来说已经足够了。Sun 公司免费提供 Java 开发工具（JDK），本节主要描述怎样从 Sun 公司的 javasoft 站点下载 JDK。

首先，打开浏览器并键入如下 URL 地址：

<http://www.javasoft.com>

就会出现图 1-3 所示 Web 页面。

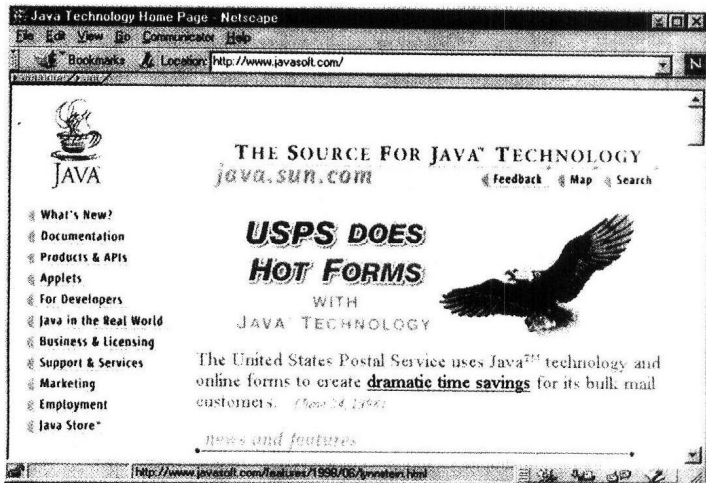


图 1-3 javasoft 站点的 Web 页面

点击 Products & APIs 链接，装载 PRODUCTS & APIs 页面，在标签为 Product Quick Pick 的下拉菜单中选择 JDK 的最新版本，我们这里选择 Java Development Kit 1.2 Platform——JDK，如图 1-4 所示。

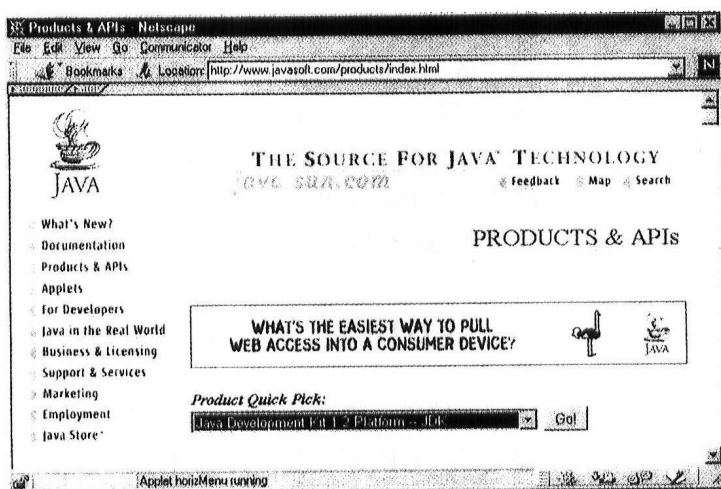


图 1-4 PRODUCTS & APIs 页面

点击 Go! 按钮, 按照提示一步一步地操作。你或许被问到是否想成为一名 Java 开发者连结 (JDC) 组织的会员, 如果你想成为其中的一员, 就必须提供你的用户名和密码。

最后, 你会看到标签为 Download JDK 的下拉菜单, 如图 1-5 所示。

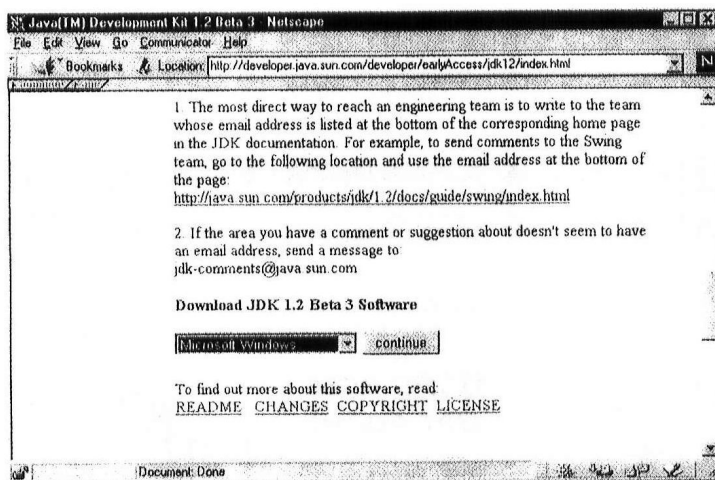


图 1-5 载有 Download JDK 下拉菜单页面

选择你的计算机的操作系统类型, 然后点击 continue 按钮, 你将被要求接受 Sun 公司的 License & Export 许可协议。

最后你会看到实际的下载按钮, 这个按钮的标签往往是我们所要下载的可执行文件的文件名, 在本例中是 jdk12-beta3-win32.exe, 点击并下载它。

如果你使用的是微软公司的 Windows 操作系统, 则会出现如图 1-6 所示的对话框。

选择 Desktop (我们把下载的文件放到这里), 然后点击 Save 按钮。

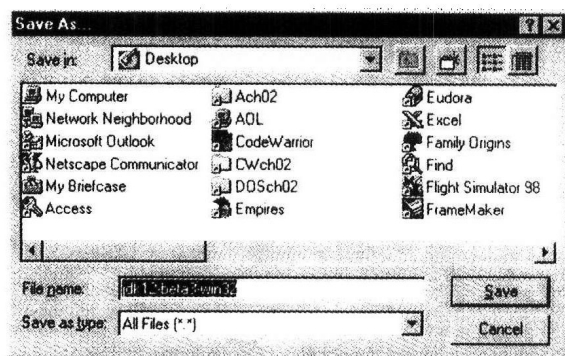


图 1-6 保存文件对话框

JDK 包是一个很大的文件，我们的例子中（1.2 版本）的文件大约有 15MB。下载时间依赖于你的机器联入因特网的带宽，也许会超过一个小时。

1.3 安装 JDK

下载完毕，就可以安装 JDK 了。双击刚下载的文件，开始安装。安装需要几分钟的时间，通常它会被安装在 C 盘的 jdk1.2 目录下，大约占 25MB 的空间。如图 1-7 所示。

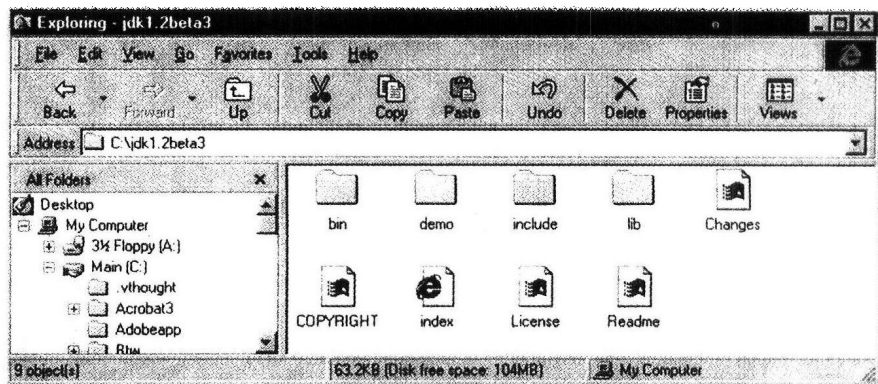


图 1-7 Windows 下的 JDK 安装界面

Readme 文件是一个文本文件，它包含关于 JDK 的最新信息以及关于 JDK 目录内容的说明。index 文件是一个 HTML 文件，它提供了到 JDK 文档的链接、JDK 所附带的例子的链接以及到 Javasoft 的链接。bin 目录下存放可执行文件，lib 目录存放 Java 的类库文件，include 存放 Java 标准类的源代码，demo 目录存放超过 20 个例子的程序。

双击 index 文件可以查看文件内容，如图 1-8 所示。

如果想对 Java 有一个初步印象，点击页面中的 Demonstration Applets 链接，这时会显示 C:\jdk1.2beta3\demo\applets\ 目录的内容，进入 wire frame 子目录，点击 example1 文件，

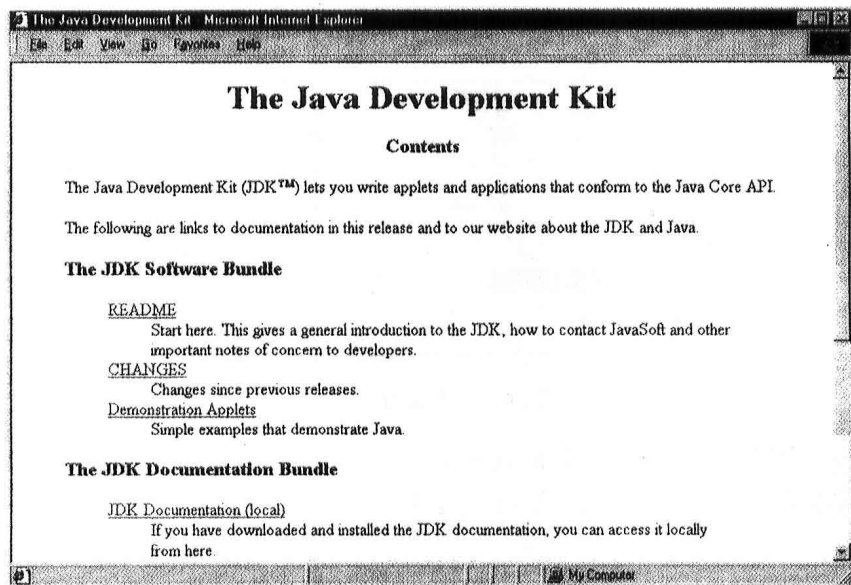


图 1-8 index 文件内容

会显示如图 1-9 所示的标题为 3D Model: Cube 的页面。用鼠标拽住这个立方体的一个角，移动鼠标，会看到立方体随之旋转。

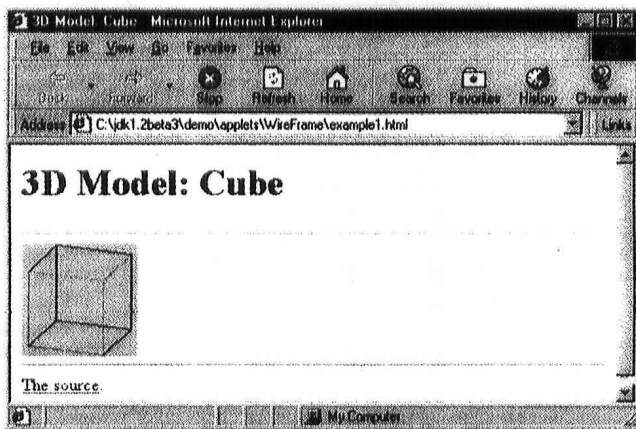


图 1-9 3D Model: Cube 页面

1.4 在 Windows 系统中编写并运行 Java 程序

你需要用一个编辑器编写 Java 代码，也可以使用像 Word 之类的编辑工具。但必须注意，最后要把编辑的文件保存为后缀名为 .java 的纯文本文件。本节描述如何用简单的记事本编写 Java 程序。

从开始菜单中选择 Programs→Accessories→Notepad 以启动记事本，输入以下 Java 代码：

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

字符的大小写要与以上所示的代码相同（注意，Java 语言对大小写敏感）。中间的大括号、小括号等也要与以上所示一致。另外，不要忘记在第 3 行代码的结尾处有一个分号。你的记事本看起来与图 1-10 相似。

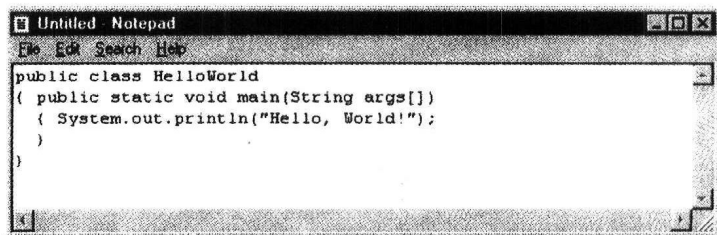


图 1-10 在记事本中编辑 HelloWorld 程序

把文件保存成名为 HelloWorld.java 的文件，如图 1-11 所示。

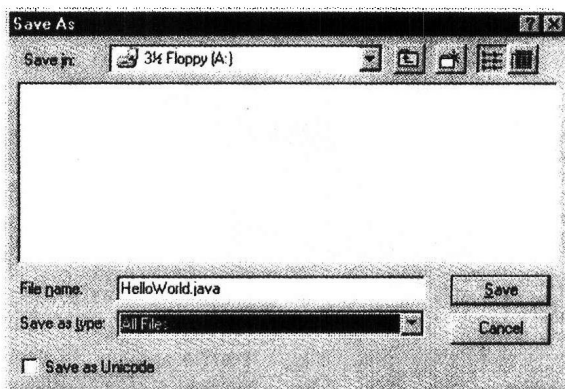


图 1-11 保存被编辑文件的对话框

在 Save as type: 域中选择 All Files，这样才能正确地保存文件的类型。缺省保存文件的后缀名是 .txt 文件，而 Java 源程序文件的后缀必须是 .java。

从开始菜单中选择 Programs→Command Prompt 窗口以启动 DOS 命令行窗口。然后用 cd 命令进入刚才保存 Java 源文件的目录下，键入 dir 命令检查文件是否存在且文件名是否正确，见图 1-12（在这个例子中，我们把 Java 源文件保存在 A 盘中）。

执行如下 DOS 命令查看该文件的内容：

```
type HelloWorld.java
```

该命令所显示的内容应该与刚才在记事本中输入的内容相同。接下来，在 DOS 窗口中

```
Command Prompt
Microsoft Windows [C:\1M]
(C) Copyright 1985-1996 Microsoft Corp.

C:\>cd
C:\>dir
Volume in drive A has no label.
Volume Serial Number is 0000 0000

Directory of A:\

05/14/98  03:20p                112 HelloWorld.java
               1 File(s)                112 bytes
               1,452,152 bytes free

A:\>
```

图 1-12 在 DOS 窗口中键入 dir 命令

键入以下命令编译你的程序：

```
javac HelloWorld.java
```

如果一切顺利的话，过几秒钟系统就会出现另外一个提示符，说明程序编译成功了。现在，再检查目录看是不是多了一个名为 HelloWorld.class 的新文件，见图 1-13。

```
Command Prompt
05/14/98  03:20p                112 HelloWorld.java
               1 File(s)                112 bytes
               1,452,152 bytes free

A:\>type HelloWorld.java
public class HelloWorld
{
    public static void main(String args[])
    {
        System.out.println("Hello, World!");
    }
}

A:\>javac HelloWorld.java

A:\>dir
Volume in drive A has no label.
Volume Serial Number is 0000 0000

Directory of A:\

05/14/98  03:20p                112 HelloWorld.java
05/14/98  03:34p                473 HelloWorld.class
               2 File(s)                585 bytes
               1,456,640 bytes free

A:\>
```

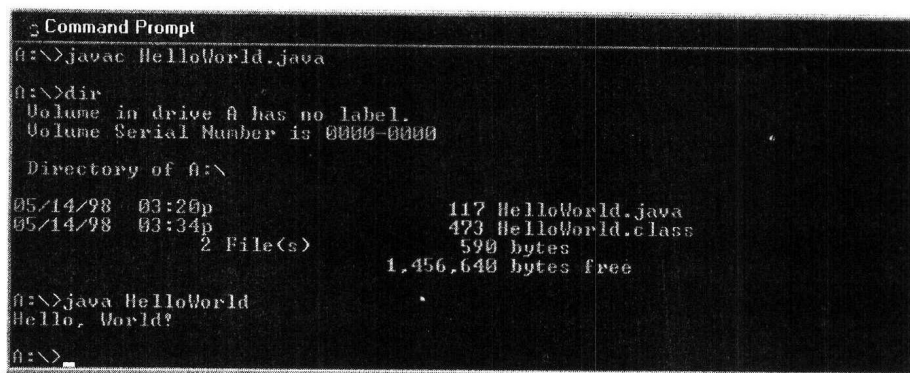
图 1-13 检查 HelloWorld.class 文件是否存在

这个文件就是可以在 Java 虚拟机中运行的 Java 字节码文件（注意，这个文件的大小是 Java 源文件的 4 倍）。

最后，执行以下命令运行你的程序：

```
java HelloWorld
```

系统会显示一条“Hello, World!”消息，如图 1-14 所示。



```
Command Prompt
A:\>javac HelloWorld.java

A:\>dir
Volume in drive A has no label.
Volume Serial Number is 0000-0000

Directory of A:\

05/14/98  03:20p                117 HelloWorld.java
05/14/98  03:34p                473 HelloWorld.class
                590 bytes
                1,456,640 bytes free
2 File(s)

A:\>java HelloWorld
Hello, World!

A:\>
```

图 1-14 HelloWorld 程序的运行结果

1.5 排除错误

如果你顺利运行了程序，那么可以直接跳到 1.6 节。

如果执行 `dir` 命令后，在目录中没有发现 `HelloWorld.java` 文件，那么就要在记事本窗口再保存一次该文件。

如果 `HelloWorld.java` 文件在目录中，但是名字写错了，那么就要再通过记事本以正确的文件名再保存一次该文件。

如果 Java 源文件正确地生成了并且文件名也正确，可是在运行 `type HelloWorld.java` 命令时所显示的文件内容不正确，就要回到记事本窗口纠正该错误，然后存盘。

如果 `javac HelloWorld.java` 命令不工作，那么试着再运行一次该命令，一定要确保你的输入是正确的。

如果系统不识别 `javac` 命令，或者是因为没有正确安装 JDK，或者是因为没有正确设定系统的路径。用资源管理器查找 JDK 所在的安装目录，它通常是在 `C:\jdk1.2` 下，找到正确的目录后就输入带路径名的编译命令再试一试：

```
c:\jdk1.2\javac HelloWorld.java
```

如果这次成功了，那么你应该修改你的系统变量——`PATH`，使它包含 `javac` 所在的目录。

如果这样还不行，那么有可能是因为 JDK 的安装不正确，重新安装一遍 JDK。倘若重新安装后，还不能运行，那么你只好再重新下载一次了。

为了确定问题是否出在 `PATH` 环境变量的设置上，执行如下 DOS 命令：

```
path
```

系统的输出如图 1-15 所示。

这个命令列出了操作系统为执行命令而查找的路径列表。路径之间由分号分开，在这些目录中应该含有 JDK 的安装目录。如果包含 JDK 所在目录，则系统在执行 `javac` 命令时，就