



Java

基础教程（第3版）

耿祥义 编著



清华大学出版社



Java

基础教程 (第3版)

耿祥义 编著



常州大学图书馆
藏书章

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

Java 语言具有面向对象、与平台无关、安全、稳定和多线程等优良特性,是目前软件设计中极为强大的编程语言。Java 已成为网络时代最重要的语言之一。

本书以通俗易懂的语言,循序渐进地向读者介绍了 Java 语言编程的基础知识。针对较难理解的问题,所列举的例子都是由简到繁,便于读者掌握 Java 编程技巧。在第 3 版中加大了面向对象的知识容量,补充 JDBC 操作数据库的内容。全书共分 14 章,分别讲解了基本数据类型、运算符、表达式和语句、类、对象和接口、常用实用类、输入/输出流、JDBC 数据库操作、组件及事件处理、图形与图像、Java 多线程机制、Java 网络编程等内容。

本书适合初学编程或初学 Java 语言的读者使用,也可作为高等院校相关专业的教材。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Java 基础教程/耿祥义编著.--3 版.--北京:清华大学出版社,2012.5

ISBN 978-7-302-28368-3

I. ①J… II. ①耿… III. ①JAVA 语言—程序设计—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 049910 号

责任编辑:田在儒

封面设计:李 丹

责任校对:刘 静

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:19

字 数:431 千字

版 次:2004 年 8 月第 1 版

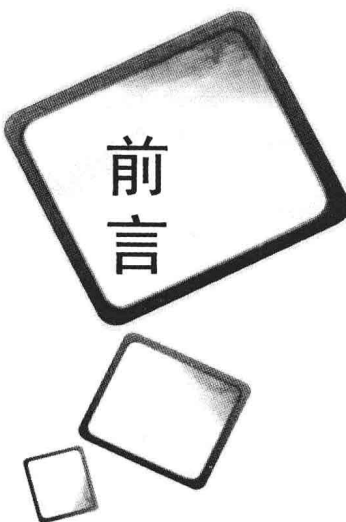
2012 年 6 月第 3 版

印 次:2012 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:35.00 元

产品编号:043488-01



前言

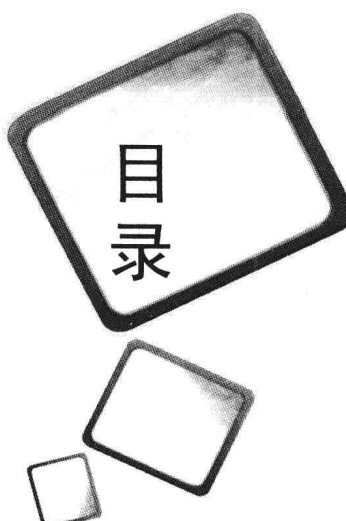
本书是《Java 基础教程》的第 3 版。其中,对第 2 版中的例子和部分内容进行了更新,调整了部分章节的顺序使得更适合教学,另外增加了 JDBC 操作数据库的内容。本书讲授 Java 基础内容和重要的实用技术,注重 Java 语言的面向对象特性,强调面向对象的程序设计思想,在实例上侧重实用性和启发性,在类、对象、继承、接口等重要的基础知识上侧重编程思想,在实用类、输入/输出流、Java 网络技术、JDBC 数据库操作等实用技术方面侧重实用。通过本书的学习,读者可以掌握 Java 面向对象编程的思想和 Java 编程中的一些重要技术。

全书共分 14 章。第 1 章介绍了 Java 产生的背景和 Java 平台,读者可以了解到 Java 是怎样做到“一次写成,处处运行”的。第 2 章讲解了简单数据类型。第 3 章介绍了 Java 运算符和控制语句。第 4~7 章是本书的重点内容之一,讲述了类与对象、子类与继承、接口与多态,内部类、异常类和匿名类等 Java 的核心知识点。第 8 章讲述了常用的实用类,包括字符串、日期、正则表达式以及数学计算等实用类,特别讲述了怎样使用 Scanner 类解析字符串。第 9 章讲述了 Java 中的输入/输出流技术,特别介绍了怎样使用 Scanner 类解析文件等重要内容。第 10 章讲述了 Java 怎样使用 JDBC 操作数据库,包括预处理、事务处理、批处理等重要技术。第 11 章是基于 Java Swing 的 GUI 图形用户界面设计,讲述了常用的组件和容器,特别详细讲述了事件处理。第 12 章讲述了 Java 所提供的 Graphics2D 的强大二维图形处理能力。第 13 章讲述了多线程技术,通过许多有启发的例子帮助读者理解多线程编程。第 14 章讲述了 Java 在网络编程中的一些重要技术,涉及 URL、Socket、InetAddresses、DatagramPacket 等重要的类。

本书实例的源程序以及电子教案可以在清华大学出版社网站上免费下载,以供读者学习使用。

编者

2012 年 1 月



目录

第 1 章 初识 Java	1
1.1 Java 的诞生	1
1.2 Java 的平台无关性	2
1.3 安装 JDK	3
1.3.1 三种平台简介	3
1.3.2 安装 Java SE 平台	4
1.4 Java 程序的开发步骤	5
1.5 一个简单的 Java 应用程序	6
1.5.1 编写源文件	6
1.5.2 编译	7
1.5.3 运行	8
1.6 Java 的语言特点与地位	9
1.6.1 Java 语言的特点	9
1.6.2 Java 语言的地位	9
1.7 小结	10
习题 1	10
第 2 章 基本数据类型与数组	11
2.1 标识符与关键字	11
2.1.1 标识符	11
2.1.2 Unicode 字符集	12
2.1.3 关键字	12
2.2 基本数据类型	12

2.2.1	逻辑类型	12
2.2.2	整数类型	13
2.2.3	字符类型	13
2.2.4	浮点类型	14
2.3	类型转换运算	15
2.4	输入/输出数据	17
2.4.1	输入基本型数据	17
2.4.2	输出基本型数据	18
2.5	数组	18
2.5.1	声明数组	19
2.5.2	为数组分配元素	19
2.5.3	数组元素的使用	20
2.5.4	length 的使用	21
2.5.5	数组的初始化	21
2.5.6	数组的引用	21
2.6	枚举类型	23
2.7	小结	23
习题 2		24
第 3 章	运算符、表达式和语句	26
3.1	运算符与表达式	26
3.1.1	算术运算符与算术表达式	26
3.1.2	自增、自减运算符	26
3.1.3	算术混合运算的精度	27
3.1.4	关系运算符与关系表达式	27
3.1.5	逻辑运算符与逻辑表达式	28
3.1.6	赋值运算符与赋值表达式	28
3.1.7	位运算符	29
3.1.8	instanceof 运算符	30
3.1.9	运算符综述	30
3.2	语句概述	31
3.3	if 条件分支语句	32
3.3.1	if 语句	32
3.3.2	if-else 语句	33
3.3.3	if-else if-else 语句	34
3.4	switch 开关语句	35
3.5	循环语句	36
3.5.1	for 循环语句	36

3.5.2	while 循环语句	37
3.5.3	do-while 循环语句	38
3.6	break 和 continue 语句	38
3.7	for 语句与数组	39
3.8	枚举类型与 for、switch 语句	40
3.9	小结	41
习题 3		42
第 4 章	类与对象	43
4.1	封装	43
4.1.1	一个简单的问题	43
4.1.2	简单的 Circle 类	44
4.1.3	使用 Circle 类创建对象	44
4.2	类	45
4.2.1	类声明	46
4.2.2	类体	46
4.2.3	成员变量	47
4.2.4	方法	48
4.2.5	需要注意的问题	49
4.2.6	类的 UML 类图	50
4.2.7	类与 Java 应用程序的基本结构	50
4.3	构造方法与对象的创建	52
4.3.1	构造方法	52
4.3.2	创建对象	53
4.3.3	使用对象	55
4.3.4	对象的引用和实体	55
4.4	参数传值	57
4.4.1	传值机制	58
4.4.2	基本数据类型参数的传值	58
4.4.3	引用类型参数的传值	58
4.5	对象的组合	59
4.5.1	圆锥体	59
4.5.2	关联关系和依赖关系的 UML 图	61
4.6	实例成员与类成员	62
4.6.1	实例变量和类变量的声明	62
4.6.2	实例变量和类变量的区别	62
4.6.3	实例方法和类方法的定义	63
4.6.4	实例方法和类方法的区别	64

4.7	方法重载	64
4.8	this 关键字	65
4.9	包	66
4.9.1	包语句	66
4.9.2	有包名的类的存储目录	66
4.9.3	运行有包名的主类	67
4.10	import 语句	68
4.10.1	引入类库中的类	68
4.10.2	引入自定义包中的类	70
4.10.3	使用无包名的类	71
4.11	访问权限	71
4.11.1	何谓访问权限	71
4.11.2	私有变量和私有方法	71
4.11.3	共有变量和共有方法	73
4.11.4	友好变量和友好方法	73
4.11.5	受保护的成员变量和方法	74
4.11.6	public 类与友好类	74
4.12	基本类型的类包装	75
4.12.1	Double 和 Float 类	75
4.12.2	Byte、Short、Integer、Long 类	75
4.12.3	Character 类	76
4.13	反编译	76
4.14	小结	76
	习题 4	76
第 5 章	子类与继承	78
5.1	子类与父类	78
5.2	子类的继承性	79
5.2.1	子类和父类在同一个包中的继承性	79
5.2.2	子类和父类不在同一个包中的继承性	81
5.2.3	继承关系(Generalization)的 UML 图	81
5.3	成员变量的隐藏和方法重写	82
5.3.1	成员变量的隐藏	82
5.3.2	方法重写(Override)	83
5.4	super 关键字	85
5.4.1	用 super 操作被隐藏的成员变量和方法	85
5.4.2	使用 super 调用父类的构造方法	86
5.5	final 关键字	87

5.5.1 final 类	87
5.5.2 final 方法	88
5.5.3 常量	88
5.6 对象的上转型对象	88
5.7 继承与多态	90
5.8 abstract 类和 abstract 方法	91
5.9 面向抽象编程	92
5.10 开-闭原则	95
5.11 小结	98
习题 5	98
第 6 章 接口与多态	100
6.1 接口	100
6.1.1 接口的声明与使用	100
6.1.2 理解接口	103
6.1.3 接口的 UML 图	103
6.2 接口回调	104
6.2.1 接口变量与回调机制	104
6.2.2 接口与多态	106
6.2.3 abstract 类与接口的比较	107
6.3 面向接口编程	107
6.4 小结	110
习题 6	110
第 7 章 内部类与异常类	112
7.1 内部类	112
7.2 匿名类	114
7.2.1 和子类有关的匿名类	114
7.2.2 和接口有关的匿名类	115
7.3 异常类	117
7.3.1 try~catch 语句	117
7.3.2 自定义异常类	118
7.3.3 finally 子语句	120
7.4 小结	121
习题 7	122
第 8 章 常用实用类	124
8.1 String 类	124
8.1.1 构造字符串对象	124

8.1.2	String 类的常用方法	125
8.1.3	字符串与基本数据的相互转化	129
8.1.4	对象的字符串表示	130
8.1.5	字符串与字符、字节数组	131
8.1.6	正则表达式及字符串的替换与分解	132
8.2	StringTokenizer 类	135
8.3	Scanner 类	137
8.4	Date 与 Calendar 类	139
8.4.1	Date 类	139
8.4.2	Calendar 类	139
8.5	Math 类	142
8.6	StringBuffer 类	143
8.6.1	StringBuffer 对象的创建	143
8.6.2	StringBuffer 类的常用方法	144
8.7	System 类	145
8.8	小结	146
	习题 8	146
第 9 章	输入/输出流	148
9.1	文件	149
9.1.1	文件的属性	149
9.1.2	目录	149
9.1.3	文件的创建与删除	150
9.1.4	运行可执行文件	151
9.2	文件字节流	152
9.2.1	FileInputStream 类	152
9.2.2	FileOutputStream 类	153
9.3	文件字符流	154
9.3.1	FileReader 类	154
9.3.2	FileWriter 类	155
9.4	缓冲流	156
9.4.1	BufferedReader 类	156
9.4.2	BufferedWriter 类	157
9.4.3	标准化考试	158
9.5	数据流	159
9.6	对象流	160
9.7	随机读写流	162
9.8	使用 Scanner 解析文件	163

9.8.1 使用默认分隔标记解析文件.....	164
9.8.2 使用正则表达式作为分隔标记解析文件.....	165
9.8.3 单词记忆训练.....	166
9.9 小结	167
习题 9	168
第 10 章 JDBC 数据库操作	169
10.1 Microsoft Access 数据库管理系统	169
10.1.1 建立数据库	169
10.1.2 创建表	170
10.2 JDBC	170
10.3 连接数据库	171
10.3.1 连接方式的选择	171
10.3.2 建立 JDBC-ODBC 桥接器	172
10.3.3 ODBC 数据源	172
10.3.4 建立连接	173
10.4 查询操作	173
10.4.1 顺序查询	174
10.4.2 控制游标	175
10.4.3 条件查询	177
10.4.4 排序查询	179
10.4.5 模糊查询	180
10.5 更新、添加与删除操作.....	180
10.6 事务	182
10.6.1 事务及处理	182
10.6.2 JDBC 事务处理步骤	182
10.7 批处理	184
10.8 标准化考试	185
10.9 小结	188
习题 10	189
第 11 章 组件及事件处理	190
11.1 Java Swing 概述	190
11.2 窗口	191
11.2.1 JFrame 常用方法	192
11.2.2 菜单条、菜单、菜单项	192
11.3 常用组件与布局	194
11.3.1 常用组件	194

11.3.2	常用容器	196
11.3.3	常用布局	198
11.4	处理事件	201
11.4.1	事件处理模式	201
11.4.2	ActionEvent 事件	202
11.4.3	ItemEvent 事件	206
11.4.4	DocumentEvent 事件	208
11.4.5	MouseEvent 事件	210
11.4.6	焦点事件	215
11.4.7	键盘事件	215
11.4.8	用匿名类实例或窗口做监视器	218
11.4.9	事件总结	220
11.5	使用 MVC 结构	220
11.6	对话框	223
11.6.1	消息对话框	223
11.6.2	输入对话框	225
11.6.3	确认对话框	226
11.6.4	颜色对话框	228
11.6.5	文件对话框	229
11.6.6	自定义对话框	231
11.7	发布 GUI 程序	233
11.8	小结	234
习题 11		234
第 12 章	图形、图像与音频	235
12.1	绘制基本图形	235
12.2	变换图形	238
12.3	图形的布尔运算	239
12.4	清除	240
12.5	绘制图像	241
12.6	播放音频	243
12.7	小结	245
习题 12		246
第 13 章	Java 多线程机制	247
13.1	进程与线程	247
13.1.1	操作系统与进程	247
13.1.2	进程与线程	247

13.2	Java 中的线程	248
13.2.1	Java 的多线程机制	248
13.2.2	主线程(main 线程)	248
13.2.3	线程的状态与生命周期	249
13.2.4	线程调度与优先级	252
13.3	Thread 类与线程的创建	253
13.3.1	使用 Thread 的子类	253
13.3.2	使用 Thread 类	253
13.3.3	目标对象与线程的关系	256
13.3.4	关于 run 方法启动的次数	257
13.4	线程的常用方法	258
13.5	线程同步	261
13.6	协调同步的线程	263
13.7	守护线程	265
13.8	小结	266
习题 13		267
第 14 章	Java 网络编程	269
14.1	URL 类	269
14.1.1	URL 的构造方法	269
14.1.2	读取 URL 中的资源	270
14.2	InetAddress 类	271
14.2.1	地址的表示	271
14.2.2	获取地址	272
14.3	套接字	273
14.3.1	套接字	273
14.3.2	客户端套接字	273
14.3.3	ServerSocket 对象与服务器端套接字	274
14.3.4	使用多线程技术	276
14.4	UDP 数据包	280
14.4.1	发送数据包	280
14.4.2	接收数据包	281
14.5	广播数据包	284
14.6	小结	287
习题 14		287

第 1 章

初识 Java

主要内容

- Java 的诞生
- Java 的平台无关性
- 安装 JDK
- Java 程序的开发步骤
- 一个简单的 Java 应用程序
- Java 的语言特点与地位

在学习 Java 语言之前,读者应当学习过 C 语言,熟悉计算机的一些基础知识。读者学习过 Java 语言之后,可以继续学习和 Java 相关的一些重要内容,比如,如果希望从事编写和数据库相关的软件,可以深入学习 Java Database Connection(JDBC);如果希望从事 Web 程序的开发,可以学习 Java Server Page(JSP);如果希望从事手机应用程序的设计,可以学习 Java Micro Edition(Java ME);如果希望从事和网络信息交换有关的软件设计,可以学习 eXtensible Markup Language(XML);如果希望从事大型网络应用程序的开发与设计,可以学习 Java Enterprise Edition(Java EE),如图 1.1 所示。

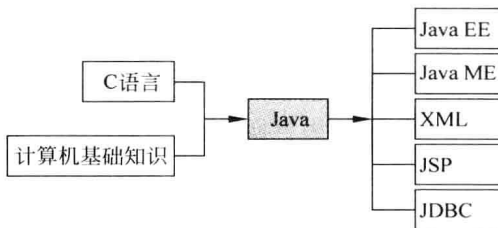


图 1.1 Java 的先导知识与后继技术

1.1 Java 的诞生

Java 是 1995 年 6 月由 Sun 公司推出的一门编程语言。1990 年 Sun 公司成立了由 James Gosling 领导的开发小组,开始致力于开发一种可移植的、跨平台的语言,该语言能生成正确运行于各种操作系统、各种 CPU 芯片上的代码。他们的精心钻研和努力促成了 Java 语言的诞生。Java 的快速发展得益于 Internet 和 Web 的出现,Internet 上有各种不同的计算机,它们可能使用完全不同的操作系统和 CPU 芯片,但仍希望运行相同的程序,Java 的出现标志着真正的分布式系统的到来。

注:印度尼西亚有一个重要的盛产咖啡的岛屿叫 Java,中文名叫爪哇,开发人员为这

种新的语言起名为 Java,其寓意是为世人端上一杯热咖啡。

1.2 Java 的平台无关性

Java 语言相对于其他语言的最大优势就是所谓的平台无关性,即跨平台性,这也是 Java 最初风靡全球的主要原因。以下通过讲解平台与机器指令,以及程序的编译、执行来理解 Java 的平台无关性。

1. 平台与机器指令

无论哪种编程语言编写的应用程序都需要经过操作系统和处理器来完成程序的运行,因此这里所指的平台是由操作系统(OS)和处理器(CPU)所构成。与平台无关是指软件的运行不因操作系统、处理器的变化导致发生无法运行或出现运行错误。

所谓平台的机器指令就是可以被该平台直接识别、执行的一种由 0、1 组成的序列代码。需要注意的是,相同的 CPU 和不同的操作系统所形成的平台的机器指令可能是不同的,因此,每种平台都会形成自己独特的机器指令,比如,某个平台可能用 8 位序列代码 10001111 表示一次加法操作,以 10100000 表示一次减法操作,而另一种平台可能用 8 位序列代码 10101010 表示一次加法操作,以 10010011 表示一次减法操作。

2. C/C++ 程序依赖平台

现在,让我们分析一下为何 C/C++ 语言编写的程序可能因为操作系统的变化、处理器升级导致程序出现错误或无法运行。

C/C++ 语言提供的编译器对 C/C++ 源程序进行编译时,将针对当前 C/C++ 源程序所在的特定平台进行编译、连接,然后生成机器指令,即根据当前平台的机器指令生成机器码文件(可执行文件)。这样一来,就无法保证 C/C++ 编译器所产生的可执行文件在所有的平台上都能被正确地运行,这是因为不同平台可能具有不同的机器指令(如图 1.2 所示)。因此,如果更换了平台,可能需要修改源程序,并针对新的平台重新编译源程序。

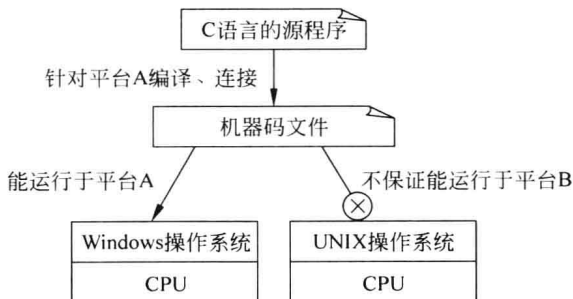


图 1.2 C/C++ 生成的机器码文件依赖平台

3. Java 程序不依赖平台

Java 语言和其他语言相比,最大的优势就是它的平台无关性,这是因为 Java 可以在平台之上再提供一个 Java 运行环境(Java Runtime Environment,JRE),该 Java 运行环境由 Java 虚拟机(Java Virtual Machine,JVM)、类库以及一些核心文件组成。Java 虚拟机的核心是所谓的字节码指令,即可以被 Java 虚拟机直接识别、执行的一种由 0、1 组成的

序列代码。字节码并不是机器指令,因为它不和特定的平台相关,不能被任何平台直接识别、执行。Java 针对不同平台提供的 Java 虚拟机的字节码指令都是相同的,比如所有的虚拟机都将 11110000 识别、执行为加法操作。

和 C/C++ 不同的是,Java 语言提供的编译器不针对特定的操作系统和 CPU 芯片进行编译,而是针对 Java 虚拟机把 Java 源程序编译为称做字节码的一种“中间代码”,比如,Java 源文件中的“+”被编译成字节码指令: 11110000。字节码是可以被 Java 虚拟机识别、执行的代码,即 Java 虚拟机负责解释运行字节码,其运行原理是: Java 虚拟机负责将字节码翻译成虚拟机所在平台的机器码,并让当前平台运行该机器码,如图 1.3 所示。

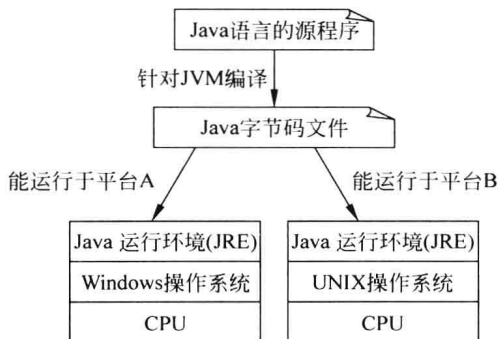


图 1.3 Java 生成的字节码文件不依赖平台

1.3 安装 JDK

Java 要实现“编写一次,到处运行”(Write once, run anywhere)的目标,就必须提供相应的 Java 运行环境,即运行 Java 程序的平台。目前 Java 平台主要分为下列 3 个版本。

1.3.1 三种平台简介

1. Java SE

Java SE(曾称为 J2SE)称为 Java 标准版或 Java 标准平台。Java SE 提供了标准的 Java Development Kit(JDK)。利用该平台可以开发 Java 桌面应用程序和低端的服务器应用程序,也可以开发 Java Applet 程序。当前最新的 JDK 版本为 JDK 1.6, Sun 公司把这一最新的版本命名为 JDK 6.0,但人们仍然习惯地称做 JDK 1.6。

2. Java EE

Java EE(曾称为 J2EE)称为 Java 企业版或 Java 企业平台。使用 Java EE 可以构建企业级的服务应用,Java EE 平台包含了 Java SE 平台,并增加了附加类库,以便支持目录管理、交易管理和企业级消息处理等功能。

3. Java ME

Java ME(曾称为 J2ME)称为 Java 微型版或 Java 小型平台。Java ME 是一种很小的

Java 运行环境,用于嵌入式的消费产品中,如移动电话、掌上电脑或其他无线设备等。

无论上述哪种 Java 运行平台都包括了相应的 Java 虚拟机,虚拟机负责将字节码文件(包括程序使用的类库中的字节码)加载到内存,然后采用解释方式来执行字节码文件,即根据相应平台的机器指令翻译一句执行一句。

1.3.2 安装 Java SE 平台

学习 Java 最好选用 Java SE 提供的 Java 软件开发工具箱:JDK。Java SE 平台是学习掌握 Java 语言的最佳平台,而掌握 Java SE 又是进一步学习 Java EE 和 Java ME 所必需的。

目前有许多很好的 Java 集成开发环境(IDE)可用,例如,NetBean、Eclipse 等。Java 集成开发环境都将 JDK 作为系统的核心,非常有利于快速地开发各种基于 Java 语言的应用程序。但学习 Java 最好直接选用 Java SE 提供的 JDK,因为 Java 集成开发环境(IDE)的目的是更好、更快地开发程序,不仅系统的界面往往比较复杂,而且也会屏蔽掉一些知识点。在掌握了 Java 语言之后,再去熟悉、掌握一个流行的 Java 集成开发环境(IDE)即可。

可以登录到 Sun 公司的网站(<http://java.sun.com>)免费下载 JDK 1.6,本书将使用针对 Windows 操作系统平台的 JDK,因此下载的版本为 `jdk-6u13-windows-i586-p.exe`,如果读者使用其他的操作系统,可以下载相应的 JDK。

在网站的 Download 菜单中选择 Java SE,然后选择 JDK 6 Update,单击下载按钮即可。

双击下载后的 `jdk-6u13-windows-i586-p.exe` 文件图标将出现安装向导界面,接受软件安装协议,出现选择安装路径界面。为了便于今后设置环境变量,建议修改默认的安装路径。在这里,我们将默认的安装路径



`C:\program Files\Java\Jdk1.6.0_13`

修改为 `D:\jdk1.6`。将 JDK 安装到 `D:\jdk1.6` 目录后,将形成如图 1.4 所示的目录结构。现在,就可以编写 Java 程序并进行编译、运行了,因为安装 JDK 的同时,计算机上就安装上了 Java 运行环境。

图 1.4 JDK 的目录结构

1. 系统环境 Path 的设置

JDK 平台提供的 Java 编译器(`javac.exe`)和 Java 解释器(`java.exe`)位于 Java 安装目录的 `\bin` 文件夹中,为了能在任何目录中使用编译器和解释器,应在系统特性中设置 Path。对于 Windows 2000/2003/XP,右击“我的电脑”,在弹出的快捷菜单中选择“属性”,打开“系统特性”对话框,再单击该对话框中的“高级选项”,然后单击按钮“环境变量”,添加系统环境变量。如果曾经设置过环境变量 Path,可单击该变量进行编辑操作,将需要的值加入即可,如图 1.5 所示。