



应用型本科信息大类专业“十二五”规划教材
21世纪普通高等教育优秀教材

JAVA程序设计

王维虎 刘忠 李丛 主编



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

TP312JA-43
290

014003-986
应用型本科信息大类专业“十二五”规划教材
21 世纪普通高等教育优秀教材

JAVA 程序设计

主 编 王维虎 刘 忠 李 丛
副主编 李香菊 刘艳慧 朱 林 闫爱平
吴 艳 李 琼 许 宁



TP312JA-43
290

华中科技大学出版社



北航

C1690585

内 容 简 介

Java 语言具有面向对象、与平台无关、安全、稳定、多线程等优良特性,是目前软件设计领域中功能较全面的编程语言。本书的内容注重结合实例,循序渐进地介绍 Java 语言的一些重要的知识点,特别强调 Java 面向对象编程的思想,从而培养读者使用面向对象的思维方式思考问题,并使用 Java 语言解决问题。

本书共 11 章。其中:前两章主要介绍 Java 语言的编程环境和基础语法,让读者初步了解 Java 语言;第 3 章是本书的核心,主要介绍 Java 语言中面向对象的概念及具体实现方法,重点讲述类的继承性和多态性;第 4 章主要介绍 Java 语言中的各种类型的数组、字符串类;第 5 章主要介绍 Java 语言中的各种 I/O 流及相关应用;第 6 章主要介绍多线程技术与异常处理;第 7、8 章主要介绍 Applet 小应用程序的使用及图形化用户界面(GUI)的设计开发;第 9 章主要介绍 Java 网络编程;第 10 章介绍数据库的基础知识及利用 JDBC 实现 Java 数据库编程;第 11 章主要通过两个实例来介绍 Java 语言在实际程序设计领域的应用。

为了方便教学,本书还配有电子课件等教学资源包,任课教师和学生可以登录“我们爱读书网”(www.ibook4us.com)免费注册下载,或者发邮件至 hustpeiit@163.com 索取教学资源包。

本书既可作为高等院校计算机及相关专业 Java 课程的教材使用,也可作为 Java 入门的参考书,供面向对象编程爱好者和自学 Java 编程的读者使用。

图书在版编目(CIP)数据

JAVA 程序设计/王维虎 刘忠 李丛 主编. —武汉:华中科技大学出版社, 2013.9
应用型本科信息大类专业“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5609-8498-8

I. J… II. ①王…②刘…③李… III. JAVA 语言-程序设计-高等学校-教材
IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 276168 号

JAVA 程序设计

王维虎 刘忠 李丛 主编

策划编辑:康 序

责任编辑:张 琼

封面设计:李 嫒

责任校对:张 琳

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录 排:武汉正风天下文化发展有限公司

印 刷:武汉市首壹印务有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:19

字 数:386 千字

版 次:2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:38.00 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前言

P R E F A C E

面向对象程序设计已经成为软件编程技术中一项非常关键的技术,Java 语言是面向对象程序设计语言中的代表。目前,国内外众多的高等院校均将Java 作为必修的程序设计语言之一。Java 也是现在较流行的编程语言之一,它具有高度的安全性、可移植性和代码可重用性。

本书将面向对象编程思想有机地与 Java 面向对象编程语言相结合,示例由简到繁,内容由浅入深,逐步推进。同时,在面向对象编程设计的过程中适当引入可视化的类图来描述类的内容与类与类之间的关联,这样有助于读者理解面向对象分析设计,从而提高面向对象的程序设计能力。

在学习本书内容之前,读者应该具有基本的计算机操作基础,但不一定要具有编程基础。本书共 11 章。其中:前两章主要介绍 Java 语言的编程环境和基础语法,让读者初步了解 Java 语言;第 3 章是本书的核心,主要介绍 Java 语言中面向对象的概念及具体实现方法,重点讲述类的继承性和多态性;第 4 章主要介绍 Java 中的各种类型的数组、字符串类;第 5 章主要介绍 Java 语言中的各种 I/O 流及相关应用;第 6 章主要介绍多线程技术与异常处理;第 7、8 章主要介绍 Applet 小应用程序的使用及图形化用户界面(GUI)的设计开发;第 9 章主要介绍 Java 网络编程;第 10 章介绍数据库的基础知识及利用 JDBC 实现 Java 数据库编程的方法;第 11 章主要通过两个实例来介绍 Java 语言在实际程序设计领域的应用。

本书由王维虎、刘忠、李丛担任主编,由王维虎负责全书的审核和统稿工作;由李香菊、刘艳慧、朱林、闫爱平、吴艳、李琼、许宁担任副主编,分别参与各章内容的编写工作。其中,具体章节分配如下:王维虎编写了第 4 章,刘忠编写了第 10、11 章,李丛编写了第 3、6 章,李香菊编写了第 5 章,刘艳慧编写了第 7 章,朱林编写了第 8 章,闫爱平编写了第 9 章,吴艳编写了第 2 章,许宁编写了第 1 章。

为了方便教学,本书还配有电子课件等教学资源包,任课教师和学生可以登录“我们爱读书网”(www. ibook4us. com)免费注册下载,或者发邮件至 hustpeiit@163. com 索取教学资源包。

本书既可作为高等院校计算机及相关专业 Java 课程的教材使用,也可作为 Java 入门的参考书,供面向对象编程爱好者和自学 Java 编程的读者使用。

最后,感谢读者选择本书,由于时间仓促且编者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请诸位同行、专家和读者批评指正。

编 者

2012 年 12 月

只有无知，没有不满。

Only ignorant, no resentment.

.....迈克尔·法拉第(Michael Faraday)

迈克尔·法拉第(1791—1867)：英国著名物理学家、化学家，在电磁学、化学、电化学等领域都作出过杰出贡献。

应用型本科信息大类专业“十二五”规划教材

编 审 委 员 会 名 单

(按姓氏笔画排列)

卜繁岭	于惠力	方连众	王书达	王伯平	王宏远
王俊岭	王海文	王爱平	王艳秋	云彩霞	尼亚孜别克
厉树忠	卢益民	刘仁芬	朱秋萍	刘 锐	刘黎明
李见为	李长俊	张义方	张怀宁	张绪红	陈传德
陈朝大	杨玉蓓	杨旭方	杨有安	周永恒	周洪玉
姜 峰	孟德普	赵振华	骆耀祖	容太平	郭学俊
顾利民	莫德举	谈新权	富 刚	傅妍芳	雷升印
路兆梅	熊年禄	霍泰山	魏学业	鞠剑平	

目 录

CONTENTS

第 1 章	Java 语言概述	(1)
1.1	Java 语言简介	(1)
1.2	Java 语言的起源与发展	(2)
1.3	Java 语言的特点	(3)
1.4	Java 运行环境的安装与配置	(4)
1.5	Java 程序的分类	(8)
1.6	简单的 Java 程序示例	(9)
1.7	Java 图形化开发工具——Eclipse	(12)
	习题 1	(17)
第 2 章	Java 语言基础	(18)
2.1	Java 语言的基本结构	(18)
2.2	标识符与关键字	(19)
2.3	数据类型	(21)
2.4	常量与变量	(26)
2.5	运算符和表达式	(31)
2.6	程序流程控制语句	(38)
	习题 2	(60)
第 3 章	面向对象基础——类与对象	(62)
3.1	面向对象程序设计	(62)
3.2	Java 中的类与对象	(64)
3.3	类的继承	(74)
3.4	类的多态	(77)
3.5	特殊类	(81)
3.6	访问控制符	(90)
3.7	包	(92)
3.8	接口	(102)
	习题 3	(108)

第 4 章 数组与字符串类	(109)
4.1 数组	(109)
4.2 字符串类	(121)
习题 4	(127)
第 5 章 Java 语言的输入与输出	(128)
5.1 文件处理——File 类	(128)
5.2 流	(131)
5.3 字节流	(131)
5.4 字符流	(134)
5.5 标准输入、输出	(138)
5.6 过滤器流	(139)
5.7 对象序列化	(143)
5.8 Scanner 类	(145)
习题 5	(149)
第 6 章 多线程与异常处理	(150)
6.1 线程的概述	(150)
6.2 线程的创建	(150)
6.3 线程的生命周期与优先级	(157)
6.4 线程的控制	(159)
6.5 线程的通信	(165)
6.6 死锁	(173)
6.7 异常	(175)
6.8 异常的处理	(177)
习题 6	(183)
第 7 章 Applet 程序设计	(184)
7.1 Applet 概述	(184)
7.2 Applet 基础	(184)
7.3 Graphics 类	(188)
7.4 文字、图像和音频处理	(192)
7.5 HTML 的 Applet 标签和属性	(196)
7.6 Applet 的安全基础	(197)
习题 7	(198)
第 8 章 Swing 程序设计	(199)
8.1 GUI 与 Swing 概述	(199)
8.2 窗体的创建	(200)
8.3 常用组件	(202)
8.4 常用的布局管理器	(207)
8.5 常用的事件处理	(212)
8.6 开发 GUI 的实例	(217)
习题 8	(222)

第 9 章 Java 网络程序设计	(223)
9.1 网络编程的基本概念	(223)
9.2 基于 URL 的 Java 网络编程	(224)
9.3 基于套接字的 Java 网络编程	(229)
9.4 数据报	(237)
9.5 实例	(245)
习题 9	(251)
第 10 章 JDBC 数据库编程	(253)
10.1 JDBC 的概述	(253)
10.2 SQL 语言简介	(253)
10.3 JDBC 基本操作	(255)
习题 10	(260)
第 11 章 Java 程序的应用与开发	(261)
11.1 Java 游戏开发	(261)
11.2 Java Web 游戏程序	(272)
习题 11	(292)
参考文献	(293)

第1章

Java 语言概述

Java 语言是一种网络编程语言,是一种既面向对象又可跨平台的语言,具有简单、动态、多线程、安全等特点。本章首先介绍 Java 语言的产生和发展的历程,然后介绍 Java 语言的概念、特点和开发环境,即 JDK 的安装和配置,并通过实例的方式来展示。最后介绍 Java 语言的图形化开发工具 Eclipse 的使用。



1.1 Java 语言简介

Java 语言是一种广泛使用的网络编程语言。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,具有多平台性、可移植性和安全性,并且提供并发的机制,具有很高的性能。另外,Java 语言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系统。

Java 语言是一种面向对象程序设计语言。面向对象技术通过运用模拟现实世界的思维方式,以及将数据与操作绑定在一起的程序风格,符合现代大规模软件开发的要求和潮流,现在广泛应用于个人计算机、数据中心、游戏控制台、超级计算机、移动电话和互联网。在如今全球云计算和移动互联网的产业环境下,Java 语言具备了显著优势,前景广阔。

Java 语言不同于一般的编译执行计算机语言和解释执行计算机语言。Java 语言首先将源代码编译成字节码(byte code),然后依赖各种不同平台上的虚拟机来解释执行字节码,从而实现“一次编译、到处执行”的跨平台特性。不过,这同时也在一定程度上降低了 Java 语言程序的运行效率。但在 J2SE 1.4.2 发布后,Java 的执行速度加快了很多。

Java 语言和 C 语言、C++ 语言具有许多相似之处。Java 语言继承了 C 语言和 C++ 语言的优点,增加了一些实用的功能,使 Java 语言更加精练;并且它也摒弃了 C 语言和 C++ 语言的缺点,去掉了 C 语言和 C++ 语言的指针运算、结构体定义、手工释放内存等容易引起出现错误的功能和特征,增强了安全性,使其更容易被接受和学习。

Java 语言是独立于平台、面向 Internet 的分布式编程语言。Java 语言对 Internet 编程的影响如同 C 语言和 C++ 语言对系统编程的影响一样。Java 语言的出现改变了编程方式,但 Java 语言并不是孤立存在的一种语言,而是计算机语言多年演变的结果。

使用 Java 语言可以编写两种程序,一种是应用程序(application),另一种是小应用程序(applet)。应用程序可以独立运行,可以用在网络、多媒体等的开发上。小应用程序不能独立运行,而是通过嵌入到 Web 网页中由带有 Java 插件的浏览器解释运行,主要用在 Internet 中。

Java 语言至今主要发展出三个领域的应用平台:①Java 2 Platform, Standard Edition (Java SE);②Java 2 Platform, Enterprise Edition (Java EE);③Java 2 Platform, Micro Edition (Java ME)。

1. Java SE 平台

Java SE 平台是各应用平台的基础,或者说是 Java 语言的标准版本,包含 Java 基础类库和语法。Java SE 由 JVM、JRE、JDK 和 Java 语言四个主要部分构成。JVM 称为 Java 虚拟

机(Java virtual machine, JVM)。JRE 称为 Java 运行环境(Java runtime environment, JRE)。JDK 是开发过程中所需要的一些工具程序,如 Javac、Java、Applet Viewer 等。Java SE 的组成部分之间的关系如图 1-1 所示。

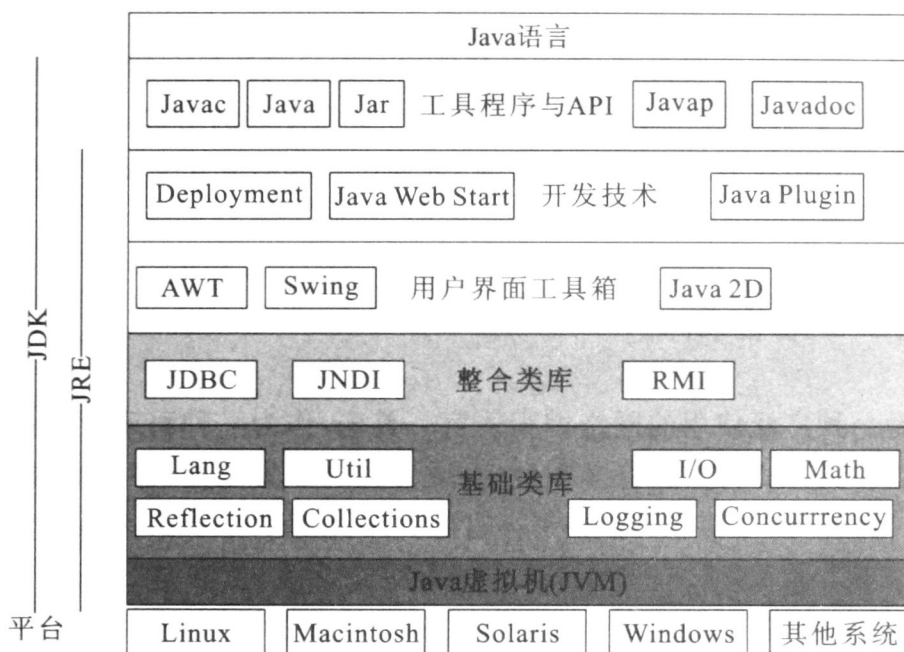


图 1-1 Java SE 的构成关系图

2. Java EE 平台

Java EE 以 Java SE 为基础,定义了一系列的服务、API、协议等,适用于开发分布式、多层次(multi-tiered)的,以组件为基础,以 Web 为基础的应用程序。Java EE 常用于编写企业级的应用程序,从而构成一个标准化的多层次体系结构,多层次体系结构可以分为用户层、表示层、业务层和数据层等四层,使应用程序具有安全可靠、多延伸扩展性的特点。

3. Java ME 平台

Java ME 是用于在小型数字设备上开发及部署应用程序的平台。例如,移动电话(手机)、消费型电子产品或嵌入式系统等。

1.2 Java 语言的起源与发展

Java(注:Java 是印度尼西亚的一个重要的盛产咖啡的岛屿,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)语言来源于 Sun Microsystems 公司的 Green 项目,该项目最初的目的是为家用消费电子产品开发一个分布式代码系统,以使用户将 E-mail 发送给电冰箱、电视机、烤箱等家用电器,从而对它们进行控制,并和它们进行信息交换。在项目研制的初始阶段,项目组成员准备采用 C++ 语言开发该系统,但是 C++ 语言太复杂而且安全性差,所以最后项目组成员基于 C++ 语言开发了一种新的语言 Oak(橡树),这就是 Java 语言的前身。

Oak 语言是一种用于网络的精巧而又安全的语言,Sun 公司曾用它参与了一个交互式电视节目的投标,但结果是被 SGI 打败。正当 Oak 无家可归之时,Marc Andreessen 开发的 Mosaic 和 Netscape 启发了 Oak 项目组成员,他们用 Java 语言编制了 HotJava 浏览器,并得到了 Sun 公司首席执行官 Scott McNealy 的支持,使 Java 得到了进军 Internet 的契机。

1994年,随着Internet的迅猛发展,WWW(万维网)的用户数量快速增长,加快了Java语言研制的步伐,使得它逐渐成为Internet上广受欢迎的开发与编程语言。1995年5月,Sun公司正式发布了Java语言的第一个办公版本。

Java语言作为新一代面向对象的程序设计语言,其平台无关性直接威胁到Wintel的垄断地位。一些著名的计算机公司纷纷购买了Java语言的使用权,如IBM、Netscape、Novell、Apple、DEC、SGI、Oracle等,甚至包括最不情愿的Microsoft,都购买了Java的使用权。

Java语言被美国的著名杂志PC Magazine评为1995年十大优秀科技产品(计算机类中仅此一项入选)。微软公司总裁Bill Gates(比尔·盖茨)不无感慨地说:“Java语言是长时间以来最卓越的程序设计语言。”Sun公司的总裁Scott McNealy认为,Java语言为Internet和WWW开辟了一个崭新的时代。WWW的创始人Tim Berners-Lee说:“计算机事业发展的下一个浪潮就是Java,并且将很快会发生。”甚至有人预言,Java将是网络上的“世界语”,今后所有用其他语言编写的软件统统都要用Java语言来改写。



1.3 Java语言的特点

Java语言是一种网络编程语言,是一种既面向对象又可跨平台的语言,具有简单、动态、多线程、安全等特点。

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、健壮性、安全性,并且提供了并发的机制,具有很好的性能。其次,它最大限度地利用了网络,Java语言的小应用程序可在网络上传输而不受CPU和环境的限制。另外,Java语言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系统。下面对Java语言的主要特点进行具体介绍。

1. 简单性

Java语言是一种面向对象的语言,其语法规则和C++语言类似,它通过提供最基本的方法来完成指定的任务,只需理解一些基本的概念,就可以用它编写出适合于各种情况的应用程序。Java语言略去了运算符重载、多重继承等模糊的概念,并且通过实现自动无用信息回收,大大简化了程序设计者的内存管理工作。

2. 面向对象

Java语言的设计集中于对象及其接口,它提供了简单的类机制及动态的接口模型。对象中封装了它的状态变量及相应的方法,实现了模块化和信息隐藏。而类则提供了一类对象的原型,并且通过继承机制,子类可以使用父类所提供的方法,从而实现了代码的复用。

3. 分布性

Java语言是面向网络的语言,通过它提供的类库可以处理TCP/IP协议,用户可以通过URL地址在网络上很方便地访问其他对象。

4. 健壮性

Java语言在编译和运行程序时,都要对可能出现的问题进行检查,以消除错误。Java语言提供自动无用信息收集功能来进行内存管理,以防止程序员管理内存时产生错误。同时,很多集成开发工具(IDE)的出现使程序的编译和运行变得更加容易。

5. 安全性

用于网络、分布环境下的Java语言必须要防止病毒的入侵。Java语言不支持指针,一

切对内存的访问都必须通过对象的实例变量来实现,这样就可以防止程序员使用特洛伊木马等欺骗手段访问对象的私有成员,同时也避免了指针操作中容易产生的错误。

6. 体系结构中立

Java 解释器生成与体系结构无关的字节码指令,Java 程序可在任意安装了 Java 运行系统的处理器上运行。这些字节码指令对应于 Java 虚拟机中的表示,Java 解释器得到字节码后,对它进行转换,使之能够在不同的平台上运行。

7. 可移植性

与平台无关的特性使 Java 程序可以很方便地移植到网络上的不同机器中。同时,Java 语言的类库中也实现了与不同平台的接口,使这些类库可以移植。

另外,Java 编译器是由 Java 语言实现的,Java 程序在运行时系统由标准 C 实现,这使得 Java 系统本身也具有可移植性。

8. 解释执行

Java 解释器直接对 Java 字节码进行解释执行。字节码本身携带了许多编译时的信息,使得连接过程更加简单。

9. 高性能

与其他解释执行的语言(如 BASIC、TCL)不同,Java 字节码的设计使其能很容易地直接转换成对应于特定 CPU 的机器码,从而得到较高的性能。

10. 多线程

多线程机制使应用程序能够并行执行,而且同步机制保证了对共享数据的正确操作。通过使用多线程,程序设计者可以分别用不同的线程完成特定的行为,而不需要采用全局的事件循环机制,这样就很容易地实现了网络上的实时交互行为。

11. 动态性

Java 语言的设计使得它适合于一个不断发展的环境。例如,在类库中可以自由地加入新的方法和实例变量而不会影响用户程序的执行。并且 Java 通过接口来支持多重继承,使之比严格的类继承具有更灵活的方式和扩展性。

总之,Java 语言是一种编程语言、一种开发环境、一种应用环境、一种部署环境、一种广泛使用的网络编程语言,它是一种全新的计算概念。



1.4 Java 运行环境的安装与配置

在学习一种计算机语言之前,第一件事情就是要把相应的开发环境搭建好。要编译和执行 Java 程序,Java 开发工具包(JDK)是必须要安装的,下面具体介绍一下安装方法。

1. 下载 JDK 开发工具包

可以从 Sun 公司的官方网站 <http://java.sun.com> 上下载最新版本的 JDK。打开浏览器,进入到 Java SE 6.0 的下载页面,如图 1-2 所示。

在下载窗口中,单击【Download】按钮就可以下载。图 1-2 中下载的是 JDK 6 Update 7。下载完毕后计算机中会出现一个名为 jdk-6u7-windows-i586-p.exe 的可执行文件。

2. 安装 JDK 开发工具包

下载了 JDK 文件 jdk-6u7-windows-i586-p.exe 后,就可以开始安装 JDK 了。具体步骤如下。



图 1-2 下载 Java SE 6.0

(1) 双击 jdk-6u7-windows-i586-p.exe 文件,在弹出的【许可协议】窗口中单击【接受】按钮,打开【自定义安装】窗口。

(2) 在【自定义安装】窗口中,可以更改文件的安装路径及选择是否安装某些组件。这里把 JDK 安装到 C:\Java\jdk1.6.0_07 目录下,并安装所有组件,如图 1-3 所示。

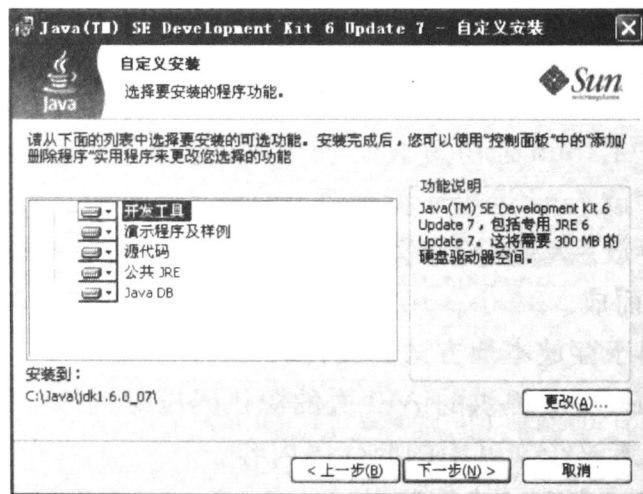


图 1-3 【自定义安装】窗口

(3) 设置完成后,单击【下一步】按钮开始进行安装。

(4) JDK 类库安装完成后,系统会提示是否安装 JRE 运行环境。用户可以根据自己的情况选择是否安装。为保证最新的开发环境,这里选择安装。单击【是】按钮,即开始安装 JRE,设置安装目录为 C:\Java\jre1.6.0_07,如图 1-4 所示。

3. 了解 JDK 安装文件夹

JDK 安装完成之后,打开安装目录,如图 1-5 所示。

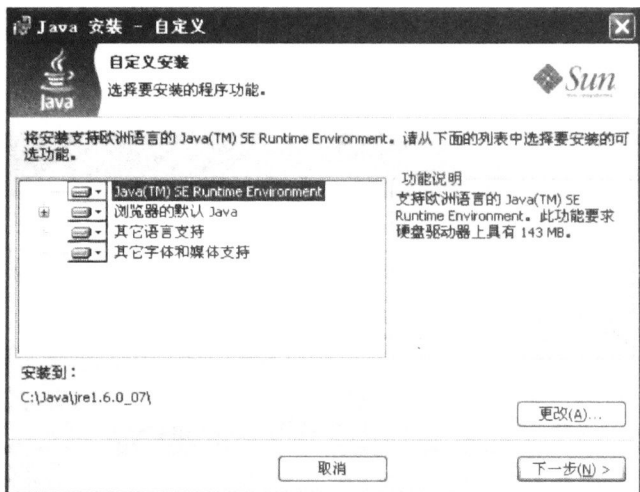


图 1-4 安装 JRE 运行环境

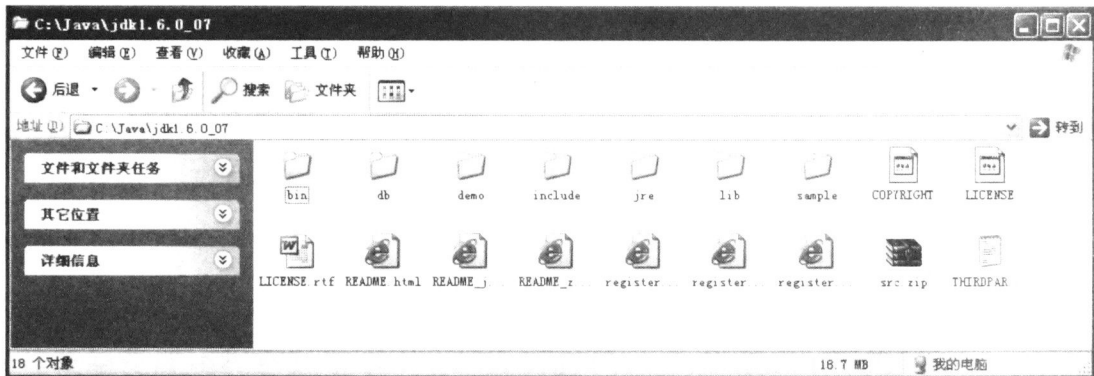


图 1-5 JDK 安装目录

从图 1-5 可知,JDK 安装目录下包括以下多个文件夹和一些网页文件。

- (1) bin 目录:用于提供 JDK 工具程序,包括 Javac、Java、Javadoc、Applet Viewer 等可执行程序。
- (2) demo 目录:其中有 Sun 公司为 Java 使用者提供的一些已经编写好的范例程序。
- (3) jre 目录:用于存放 Java 运行环境文件。
- (4) lib 目录:用于存放 Java 的类库文件,即工具程序使用的 Java 类库。JDK 中的工具程序大多也由 Java 编写而成。
- (5) include 目录:用于存放本地方法的文件。
- (6) src.zip:用于存放 Java 提供的 API 类的源代码压缩文件。如果需要知道 API 的某些功能如何实现,可以查看这个文件中的源代码内容。
- (7) db 目录:用于存放 JDK 6 中附带的 Apache Derby 数据库。这是用纯 Java 语言编写的数据库,支持 JDBC 4.0。

4. 安装 Windows 系统下配置和测试 JDK

在安装好 JDK 之后,需要进行一些配置才能继续后面的应用程序开发。具体的配置步骤如下。

- (1) 在 Windows 桌面上,右击【我的电脑】图标,在弹出的快捷菜单中选择【属性】命令,弹出【系统属性】对话框,如图 1-6 所示。
- (2) 在【系统属性】对话框中,选择【高级】选项卡,单击【环境变量】按钮,弹出【环境变量】对话框。

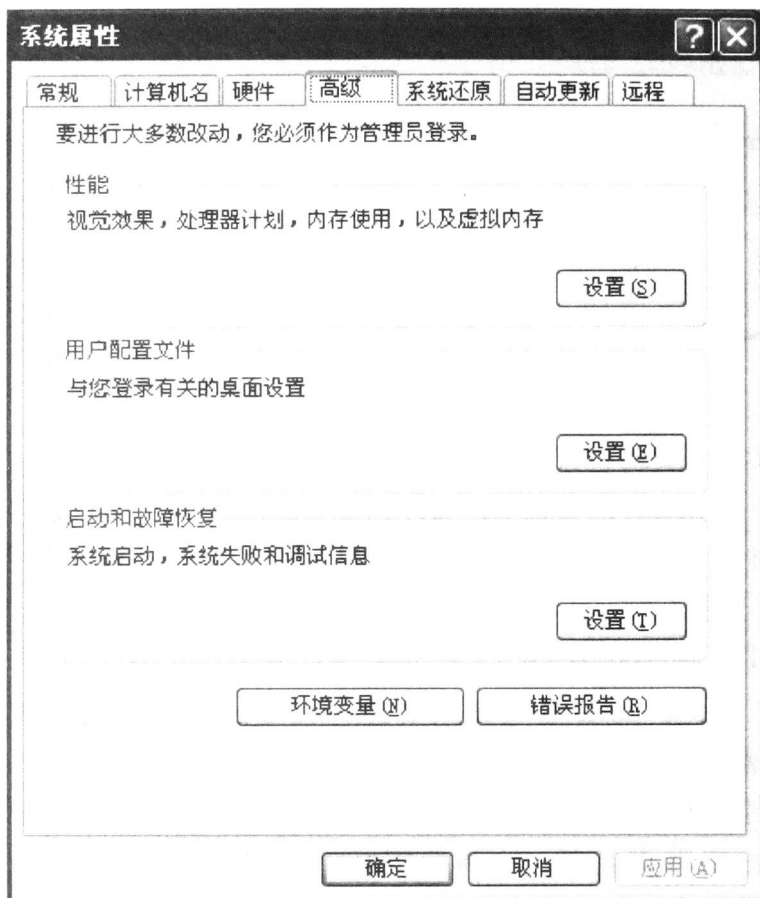


图 1-6 【系统属性】对话框

(3) 在【环境变量】对话框的【系统变量】选项区域中，选中变量【path】，单击【编辑】按钮，在弹出的【编辑系统变量】对话框中，加入“C:\Java\jdk1.6.0_07\bin;”(即 JDK bin 目录所在路径，注意路径后需要加“;”)，如图 1-7 和图 1-8 所示。

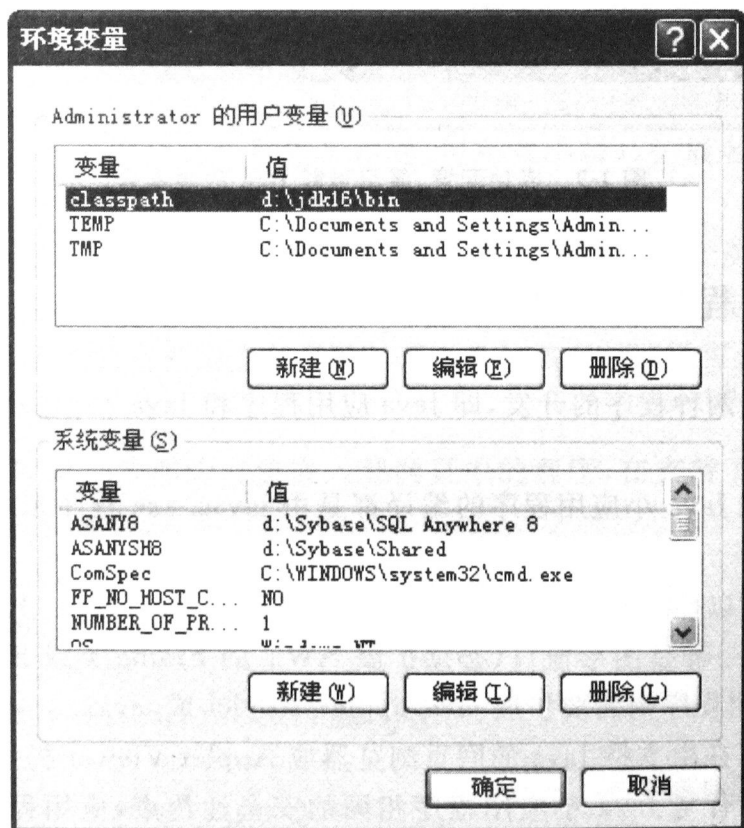


图 1-7 【环境变量】对话框