

高等院校计算机教育规划教材

Java 程序设计

王建新 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高等院校计算机教育规划教材

Java 程序设计

王建新 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书共有 9 章, 重点内容是 Java 语言中类和对象等面向对象特征、接口和泛型、常用类、异常处理、输入/输出、图形界面设计、多线程编程、小应用程序和网络编程等。

本书的第一个特点是不只单纯介绍 Java 语言的语法, 而是用几条基本原理解释 Java 规定其语法的原因, 便于读者更好地理解、记忆和运用 Java 语法。第二个特点是全书的知识讲解配合了大量的实例, 通过实际程序理解抽象概念, 并增强动手能力。

本书适合作为高等院校的教材, 也可以作为计算机等级考试二级 Java 的考试参考书, 还可供希望全面了解 Java 的自学者使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

Java 程序设计/王建新编著. —北京: 中国铁道出版社,
2008. 4

(高等院校计算机教育规划教材)

ISBN 978-7-113-08734-0

I. J… II. 王… 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 (2008) 第 043787 号

书 名: Java 程序设计

作 者: 王建新 编著

策划编辑: 严晓舟 秦绪好

责任编辑: 翟玉峰 刘彦会

封面制作: 白 雪

编辑部电话: (010) 63583215

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社 (北京市宣武区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)

印 刷: 河北省遵化市胶印厂

版 次: 2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 18.25 字数: 418 千

印 数: 1~5 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-08734-0/TP·2766

定 价: 28.00 元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社计算机图书批销部调换。

高等院校计算机教育规划教材

编委会名单

主 任：毛汉书

副主任：李凤霞 严晓舟 杨小平

编 委：（按姓氏音序排列）

崔晓静 古 梅 雷光复 刘 丽 秦绪好

史秀璋 宋旭明 孙 俏 王全红 徐秋红

訾秀玲 朱丽萍

出版说明

自 20 世纪 80 年代开始,随着我国教育事业的不断发展,在非计算机专业的大学生中普及计算机知识与应用技能的计算机基础教育也在不断发展和完善。在我国普通高校计算机基础教育中,目前普遍采用 1+X 课程体系,即开设一门涉及计算机(信息)知识面较广泛的计算机基础公共课和若干门有一定深度的计算机应用技术课的课程体系。为了适应广大高校师生对计算机教材的需求,本社特邀请(按学校名称拼音排序)北方工业大学、北京城市学院、北京理工大学、北京联合大学、北京林业大学、中国人民大学、中国政法大学及社内一些专家组成编委会,请有丰富教学经验、从事计算机基础教育多年的教师编写了这套高等院校计算机教育规划教材。本系列教材特点如下:

1. 读者对象明确,内容符合教育部对大学计算机教育的基本要求

本系列教材的主要读者是普通高校非计算机专业大学低年级学生。本系列教材从应用出发,以 1+X 方式组织教学内容,适应不同专业的需求。本系列教材主要包括有关程序设计、数据库技术、多媒体与网络技术、硬件技术等方面的基础知识。本书在编写过程中统筹考虑主要知识点在各课程中的分布与比重,满足教育部提出的对大学计算机教学的基本要求,为学生今后结合所学专业,进一步学习和应用计算机打下坚实的基础。

2. 贯彻以学生为主的教学思想

目前入学的多数大学生已在中学学习了一些信息技术方面的基础知识,但由于各种原因,实际知识水平有些差别。为了满足部分学生在达到本校计算机课程学习目标的同时,也能满足参加校外各种计算机等级考试的需求,本系列教材中,作为选修部分也涵盖了《全国计算机等级考试考试大纲(2004 年版)》的主要内容,特别在习题与实验指导书中也增加了这方面有针对性的训练内容。

3. 提供立体化教材,方便教与学

本系列教材包括主讲教材、辅助教材和自学辅导光盘,另外从我社的网站可免费下载相关课程的电子课件及习题答案。

主讲教材采用任务驱动的教学模式,引导学生在完成若干任务的过程中学习计算机的基本理论与技术知识,每一教学单元的前面都有相关知识点提示。

辅助教材包括习题课与实验课的主要内容。教材中以大量实例讲解分析问题的思路 and 解决问题的方法。

自学辅导光盘包括我社专为参加计算机等级考试的读者出版的模拟考试环境软件,读者可以通过自学,熟悉某课程考试的过程,通过试做光盘中提供的多套模拟考题取得一定的参加考试的经验。

4. 广泛采用专家研究成果

我国的计算机基础教育经过 20 多年的研究与实践，在教育理念、教学目标、教学内容和教学方法各个方面的研究中取得了丰硕成果。在本系列教材的编写过程中，广泛地吸收了教育部有关计算机教育的教学指导委员会、全国高等院校计算机基础教育研究会、教育部考试中心等单位的专家意见和研究成果，以确保教材的科学性、先进性和实用性。在此对各位专家表示衷心的感谢。

计算机技术发展迅速，读者需求面广，显然一本书、一套教材不能满足广大读者的需求。本社将继续本着对读者高度负责的态度，不断推出定位准确、内容翔实、技术先进、符合教学规律的计算机教材，为我国计算机教育事业的发展和信息化建设做出贡献。

欢迎广大读者对本系列教材的不足之处提出宝贵的批评和建议。

中国铁道出版社
2005 年 7 月

前 言

Java 语言因为其简单性和平台无关性等优秀特性，已经成为软件开发组织和人员的首选语言。Java 语言有强大的网络支持能力，很快成为 Internet 世界的通用语言。

本书全面讲解 Java 语言的基础知识和基本编程技巧，原理性和实用性并重。与 C++ 语言比较，Java 语言虽然简单，但有些语法规则也是难于理解的。编者根据自己的 Java 开发和教学经验，总结了 Java 语言的几条基本原理，用于分析 Java 中难以理解的语法规则。例如，简单化原理可以解释 Java 做出的重大取舍，“三段论”原理可以透彻地解释对象上转型、接口回调、重写方法访问权限不变窄的规定和异常声明不变宽的规定等。

除了讲解基本原理外，本书非常重视实用化和学以致用。全书共有 120 多个能够独立运行的实例程序，涵盖了 Java 编程中最常用和最需要的内容。本书以 JDK 1.4 为基础，并介绍了 JDK 1.5 的一些新特性，全书实例程序全部在 JDK 1.5 环境中通过了编译和运行测试。

全书共分为 9 章。第 0 章介绍了 Java 的历史和特点，给出了编者总结出的 Java 的基本原理，以及介绍了 Java 的开发、运行环境和阅读本书的注意事项等。第 1 章讲述 Java 语言的基础语法，这是必须掌握的内容；但由于这些内容和其他许多语言相似，本章的重点在 Java 独特的基础语法。第 2 章和第 3 章介绍了 Java 语言的面向对象的特点，包括类和对象、继承和多态、接口和泛型等重要概念。这两章是本书的重中之重。第 4 章介绍 Java 编程中最常用的几个重要的类。第 5 章全面讲述了 Java 的异常处理机制。第 6 章讲述 Java 的输入/输出和对象串行化等内容。第 7 章以较大篇幅讲述图形化编程，也是本书的重点。第 8 章介绍 Java 语言的一些高级特性，包括多线程编程、Java 小应用程序、网络编程和 Java 的数据库编程等内容。

本书全部由王建新编写完成。在本书的策划和编写过程中还得到了毛汉书教授的多次指导和帮助；在书稿的修改阶段，于海萍、王娜、李力人、李生珍、黄金燕、张慧萍等提出了许多有益的修改意见和建议，在此表示衷心的感谢。

Java 技术博大精深，发展异常迅猛。鉴于作者的水平有限，书中如果存在不妥之处，恳请读者批评指正。

我们的联系电话是 010-62338372。电子信箱是 wangjx5000@yahoo.com.cn。

编 者
2007 年 12 月

目 录

第 0 章 绪论	1
0-1 Java 的起源与发展	1
0-1-1 Java 的起源	1
0-1-2 Java 的现状	1
0-1-3 Java 与 C/C++ 的关系	2
0-2 Java 的特征	2
0-3 Java 虚拟机与 Java 运行平台	4
0-3-1 Java 虚拟机	4
0-3-2 Java 的 3 种运行平台	5
0-3-3 安装 J2SE 平台	5
0-4 Java 程序开发	6
0-4-1 编写源文件	7
0-4-2 编译源程序	7
0-4-3 运行应用程序	8
0-4-4 Java 编程的基本规则	8
0-5 Java 的学习技巧	8
0-5-1 熟悉 Java API	8
0-5-2 理解 Java 核心理念	9
0-6 小结	10
思考与练习题	10
第 1 章 Java 语言基础	12
1-1 基本语言符号	12
1-1-1 关键字	12
1-1-2 标识符	13
1-1-3 分隔符	13
1-1-4 注释	14
1-2 数据类型和变量	14
1-2-1 基本数据类型	15
1-2-2 基本数据类型间的转换	16
1-2-3 复合数据类型	17
1-2-4 基本类型变量与引用类型变量	18
1-3 运算符与表达式	19
1-3-1 算术运算符和算术表达式	19
1-3-2 关系运算符和关系表达式	20

1-3-3	逻辑运算符和逻辑表达式	20
1-3-4	条件运算符和条件表达式	21
1-3-5	位运算符和位运算表达式	22
1-3-6	赋值运算符和赋值表达式	24
1-3-7	其他运算符和表达式	24
1-3-8	运算符的优先级	25
1-3-9	一般表达式	25
1-4	Java 语句	26
1-4-1	Java 语句类型	26
1-4-2	while 和 do...while 语句	26
1-4-3	for 语句	28
1-4-4	if/if...else 语句	29
1-4-5	switch 语句	30
1-4-6	跳转语句	31
1-5	数组	32
1-5-1	数组的声明	32
1-5-2	数组的创建与初始化	33
1-5-3	Java 数组在内存的存储特点	34
1-6	小结	35
	思考与练习题	36
第 2 章	Java 的面向对象特征	37
2-1	面向对象概述	37
2-1-1	面向对象的基本概念	37
2-1-2	面向对象的重要特征	38
2-2	类和对象	39
2-2-1	类的基本结构	39
2-2-2	构造方法	40
2-2-3	对象的创建	41
2-2-4	对象的使用	43
2-2-5	对象的清除	45
2-2-6	成员变量	45
2-2-7	成员方法	48
2-2-8	方法的过载	53
2-2-9	this 关键字	54
2-3	继承与多态	58
2-3-1	类继承的语法	58
2-3-2	类继承的使用	59
2-3-3	成员变量的隐藏	60
2-3-4	方法的重写	61

2-3-5	super 关键字	63
2-4	访问权限	65
2-4-1	包	65
2-4-2	成员变量和成员方法的访问权限	68
2-4-3	类和构造方法的访问权限	72
2-5	小结	73
	思考与练习题	73
第 3 章	类的高级特性	75
3-1	对象的类型转换	75
3-1-1	对象上转型和类型强制转换	75
3-1-2	运行时绑定和多态	78
3-2	抽象类和最终类	79
3-2-1	抽象类	79
3-2-2	final 关键字	81
3-3	接口	81
3-3-1	接口的概念	81
3-3-2	接口的声明和定义	82
3-3-3	接口的实现与使用	82
3-3-4	接口回调与多态	84
3-3-5	接口与抽象类	86
3-4	内部类和匿名类	86
3-4-1	在类体中声明内部类	86
3-4-2	在方法中声明的内部类	87
3-4-3	与类有关的匿名类	90
3-4-4	与接口有关的匿名类	91
3-5	泛型类和泛型接口	93
3-5-1	泛型类声明	93
3-5-2	使用泛型类声明对象	93
3-5-3	泛型接口	94
3-6	小结	95
	思考与练习题	95
第 4 章	常用类	97
4-1	基本数据类型的封装类	97
4-1-1	基本数据封装类型概述	97
4-1-2	基本数据封装类型的变量和方法	97
4-1-3	基本数据类型的封装类举例	98
4-2	Object 类	99
4-2-1	Object 类中的常用方法	99

4-2-2	equals()方法	100
4-2-3	toString()方法	101
4-2-4	getClass()方法	102
4-2-5	clone()方法	103
4-3	字符串类	105
4-3-1	构造方法	106
4-3-2	字符串常量	106
4-3-3	String 类的常用方法	107
4-3-4	StringBuffer 类	109
4-4	汇集类和汇集泛型类	110
4-4-1	Collection 接口和 Collection 泛型接口	110
4-4-2	LinkedList 类	111
4-4-3	LinkedList<E>泛型类	113
4-4-4	其他汇集泛型类	115
4-5	Math 类	116
4-6	System 类	117
4-6-1	用 System 类获取标准输入/输出	117
4-6-2	用 System 类的方法获取系统信息, 完成系统操作	118
4-7	小结	118
	思考与练习题	118
第 5 章	异常处理	120
5-1	异常的概念	120
5-1-1	什么是异常	120
5-1-2	异常的类层次	123
5-1-3	系统定义的异常	124
5-2	异常处理	124
5-2-1	try...catch...finally 结构	125
5-2-2	多异常处理的匹配原则	127
5-2-3	声明异常	128
5-2-4	抛出异常	130
5-3	自定义异常	130
5-3-1	自定义异常类设计	130
5-3-2	自定义异常类的使用	131
5-3-3	自定义异常类与 Java 异常类的融合	133
5-4	小结	135
	思考与练习题	135
第 6 章	输入/输出流和对象串行化	137
6-1	流的概念和分类	137

6-1-1	流的概念	137
6-1-2	流的分类	138
6-2	字节流	139
6-2-1	InputStream	139
6-2-2	OutputStream	140
6-3	字符流	141
6-3-1	Reader	141
6-3-2	Writer	142
6-4	标准输入/输出	143
6-4-1	标准输入	143
6-4-2	标准输出	144
6-4-3	JDK 1.5 新增标准 I/O 功能	144
6-5	File 类与文件信息	146
6-5-1	File 类构造方法	147
6-5-2	File 类成员方法	147
6-5-3	使用 File 类获取文件信息举例	148
6-6	文件流	149
6-6-1	文件字节流	149
6-6-2	文件字符流	151
6-7	内存中的输入/输出流	153
6-7-1	缓冲流	153
6-7-2	数组流	155
6-7-3	字符串流	158
6-8	数据流	159
6-8-1	数据流类及其构造方法	159
6-8-2	数据流类的成员方法	160
6-8-3	数据流类的应用举例	160
6-9	随机存取文件	161
6-9-1	RandomAccessFile 类	162
6-9-2	RandomAccessFile 类的构造方法	162
6-9-3	RandomAccessFile 的方法	162
6-9-4	RandomAccessFile 应用举例	163
6-10	对象串行化	163
6-10-1	对象串行化概述	164
6-10-2	对象输出流和对象输入流	164
6-10-3	构造可串行化对象的类	165
6-11	小结	167
	思考与练习题	167

第 7 章 图形用户界面	169
7-1 图形用户界面概述.....	169
7-1-1 一个图形用户界面的例子.....	169
7-1-2 图形用户界面的要素	170
7-1-3 java.awt 包和 javax.swing 包.....	170
7-2 窗体类 JFrame.....	171
7-2-1 JFrame 类概述	171
7-2-2 JFrame 的构造方法.....	172
7-2-3 JFrame 的常用成员方法.....	172
7-3 布局管理器.....	172
7-3-1 FlowLayout 布局管理器	173
7-3-2 BorderLayout 布局管理器	174
7-3-3 GridLayout 布局管理器	175
7-3-4 CardLayout 布局管理器	176
7-3-5 中间容器和多种布局的混合使用	178
7-4 事件处理模型.....	179
7-4-1 事件处理过程中涉及的 3 类对象.....	179
7-4-2 事件处理机制	180
7-4-3 事件类和监听器接口	181
7-4-4 事件适配器	184
7-4-5 事件处理中的内部类和匿名类.....	187
7-5 基本组件	188
7-5-1 按钮	188
7-5-2 标签组件	190
7-5-3 文本域和密码域	191
7-5-4 文本区 JTextArea 类.....	193
7-5-5 复选框和单选按钮	195
7-5-6 列表和组合选择框	198
7-5-7 微旋按钮和进度条	202
7-5-8 树组件	205
7-5-9 表格组件	207
7-6 菜单和对话框.....	210
7-6-1 菜单系统	210
7-6-2 弹出式菜单	212
7-6-3 对话框	215
7-7 小结	219
思考与练习题.....	219

第 8 章	Java 高级特性介绍	221
8-1	线程	221
8-1-1	线程的概念	221
8-1-2	线程的创建	223
8-1-3	线程的优先级	226
8-1-4	线程的生命周期	226
8-1-5	Thread 类的常用方法	227
8-2	Java 小应用程序	230
8-2-1	Java 小应用程序概述	230
8-2-2	Java 小应用程序的运行原理	231
8-2-3	在 Java 小应用程序中使用 Swing 组件	233
8-2-4	从网页向 Java 小应用程序传值	234
8-2-5	在 Java 小应用程序中绘制图形	235
8-2-6	在 Java 小应用程序中播放声音	237
8-2-7	在 Java 小应用程序中显示图像	239
8-3	Java 网络程序设计	241
8-3-1	网络通信基础	241
8-3-2	Java 的网络通信机制	242
8-3-3	Java 的 URL 通信机制	242
8-3-4	Java 的 Socket 通信机制	246
8-4	用 JDBC 访问数据库	250
8-4-1	MySQL 数据库系统	251
8-4-2	结构化查询语言 SQL 简介	253
8-4-3	JDBC	255
8-4-4	Java 的数据库连接举例：轻松背单词	259
8-5	小结	262
	思考与练习题	262
	参考文献	264
附录 A	授课及实验课时安排参考	265
附录 B	二级考试大纲索引	266
附录 C	二级考试样题	268
附录 D	参考答案	273

第0章 绪 论

自计算机诞生之日起，人们为了利用计算机解决实际问题，就发明了与计算机进行交流的各种语言，即计算机语言。Java 语言是其中优秀的代表之一。经过十多年的发展，Java 已经成为编程人员的首选语言。

本章主要内容：

- Java 语言的历史和现状
- Java 语言的特征
- Java 虚拟机和 Java 运行平台
- 学习 Java 语言的技巧

0-1 Java 的起源与发展

为了更好地学习 Java 这门编程语言，首先需要了解 Java 的历史和现状，以及它的发展前景。

0-1-1 Java 的起源

Java 诞生于 1995 年，它来自于 Sun 公司的一个称为 Green 的项目，主要贡献者是 James Gosling。其最初的目的是为家电消费电子产品开发一个分布式系统，这样用户可以把电子邮件发给电冰箱、电视机等家用电器，对它们进行控制。当时，C 语言已经很难满足人们的这一愿望，因为 C 语言总是针对特定的芯片将源程序编译为机器码，该机器码的运行就与特定的芯片指令有关，在其他不同类型的芯片（如不同类型、不同厂商的电子产品的芯片）上可能无法运行或出现运行错误，甚至可能引起设备的毁坏等灾难性后果。解决这个问题需要一门独立于特定芯片的语言，在这个需求下，Java 语言诞生了。

Java 的取名也很有趣。James Gosling 的办公室外面有一棵大橡树，他最初将 Java 语言命名为橡树的英文单词 oak，但后来发现已经有一门计算机语言叫 oak。有一天，几位 Java 的成员组人员讨论给这门新语言取什么名字时，他们当时正在咖啡馆喝着爪哇岛（Java）产的咖啡。有一个人建议说就叫 Java 怎么样？他的提议得到了其他人的赞赏，于是 Java 这个名字就传开了。

0-1-2 Java 的现状

Java 不仅适合开发大型的桌面程序，而且特别适合开发网络通信应用程序，已经成为目前技术开发中最常用的一种语言。Java 作为软件开发的革命性技术的地位已经确立。企业的解决方案正在从客户端/服务器（C/S）方式转换到浏览器/服务器（B/S）结构。在传统的 C/S 架构中，要针对不同的机器类型和操作系统类型编写不同的应用程序，开发难度大，而且难于维护。而在 B/S 结构中，终端用户的界面统一为 Internet 浏览器，这其中 Java 起了不可替代的巨大作用。Sun 公司是 Java 语言不断发展和完善的主要推动者，比较通用

的编译环境有 JDK (Java Developers' Kit)。Java 的发展还得到了许多软件开发商的大力支持, 有很多其他公司正在开发 Java 语言的编译器与集成环境, 如 IBM 的 Eclipse、微软公司的 Visual J++ 和 Borland 公司的 Jbuilder 等。

IT 行业对 Java 人才的需求正在不断增长, 在 IT 行业发达的北美, 有将近 60% 的软件开发人员使用 Java 进行程序开发。

0-1-3 Java 与 C/C++ 的关系

Java 是在 C/C++ 的基础上提出的, 其基本语法和风格与 C/C++ 的语法很接近, 从某种意义上可以认为 Java 语言是 C++ 的一个变种。因为 C/C++ 已经被广泛接受, Java 可以借助 C/C++ 的流行而容易被接受。但是, Java 和 C++ 又是两种完全不同的语言, 它们各有各的优势。C/C++ 的最大优势在于效率, 而 Java 要比 C++ 简单, C++ 中许多容易混淆的概念或者被 Java 弃之不用, 或者以一种更清楚、更容易理解的方式实现, 如 Java 不再有指针的概念, 也不再让程序员管理内存。Java 语言既易学又好用, 但它并不是 C++ 语言的简化版, 不是 C++ 的子集。

由于 C/C++ 的提出和推广比较早, 它们比 Java 语言有着得天独厚的历史优势。但由于 Java 的许多优秀特点, 已经有 Java 赶超 C/C++ 的趋势。Evans Data 公司在 2002 年做过一项调查发现, 在北美, Java 的使用率已经接近 C/C++。

0-2 Java 的特征

Java 是一种简单、与平台无关、面向对象、健壮、安全、分布式、支持多线程、高性能、动态的程序设计语言。

1. 简单

Java 语言虽然继承了 C/C++ 的一些语法和风格, 但它摒弃了 C/C++ 中一些含混不清且容易出问题的地方。例如, Java 放弃了 C/C++ 中指针的使用, 这可以使程序的错误率大大降低。另外, Java 的内存管理是由系统自动完成的, 这样, 就把程序员从复杂的内存管理工作中释放出来, 而专心于解决问题本身。

2. 平台无关性

与体系结构无关的特性使得 Java 应用程序可以在配备了 Java 解释器和运行环境的任何计算机操作系统上运行, 不管这个操作系统是 Windows 还是 UNIX, 或者是 Linux 等。能够在所有的计算机上运行, 这也是 Java 风靡全球的主要原因。Java 语言确实具备了“一旦写成, 处处可用”的特点。

3. 面向对象

面向对象编程是一种先进的编程思想, 更加容易解决复杂的问题。面向对象编程主要体现在 3 个特性: 封装、继承和多态。Fortran、C 等语言都是面向过程的语言, 而 Visual Basic、Java 等是面向对象的语言。面向对象方法的出发点和基本原则, 是尽可能地模拟人类习惯的思维方式, 使软件开发的方法与过程尽可能接近人类认识世界解决问题的方法与过程, 也就是使描述问题的问题域与实现解法的求解域在结构上尽可能一致。

与 C++ 语言相比, Java 语言是更纯粹的面向对象的语言。为了与 C 语言兼容, C++ 语

言既有面向对象的成分，也有面向过程的成分。面向对象的方法可以缩小人的思维模式与计算机实现之间的差距，使得软件开发更容易实现，尤其是开发大型软件时，面向对象的方法比面向过程的方法更能体现出优越性。另外，面向对象的方法能够更好地实现软件的重用，提高软件开发的效率。面向对象的优越性在 Java 这门编程语言中充分体现出来。

更具体的面向对象的特点和方法将在第 2 章、第 3 章详细介绍。

4. 健壮

Java 进行强制的类型检查，即在编译和运行时都要查看变量是不是符合规定的类型。这种类型检查的操作能够帮助发现许多开发早期出现的错误。Java 不允许程序员操纵内存，而是系统自己控制内存，这样就减少了内存出错的可能性。

5. 分布式

Java 具有分布式计算的特征。分布式计算中，“分布”具有两层含义：一是数据分布，即应用系统所操作的数据可以分散存储在不同的网络节点上；二是操作分布，即应用系统的计算可由不同的网络节点完成。Java 实现了这两种层次上的分布。

Java 应用程序可以打开并访问网络上的对象，其访问方式与访问本地文件系统几乎完全相同。在分布环境中，尤其是 Internet 上，提供和访问动态分布式内容无疑是一项非常庞大的工作，但 Java 的分布式特性却使这项工作比较容易实现。

6. 安全

在分布式环境中，安全是一个非常重要的问题。当用户准备从网络上下载一个程序时，最大的担心是程序中包含有恶意代码，例如试图读取或删除本地计算机上的一些重要文件的恶意程序，甚至是一个病毒等。Java 主要从两个方面保证安全性。一方面，去掉了 C++ 中指针操作和释放内存等操作，避免了非法内存操作，使得程序运行在可控的范围内；另一方面，Java 语言在执行前要经过很多次的测试和校验，以确保以下几点：

- (1) 不存在伪造的引用。
- (2) 没有违反访问权限。
- (3) 访问对象时严格遵循访问对象的规范。
- (4) 用合适的参数调用方法。
- (5) 没有栈溢出等。

通过语言内在机制的控制，再加上字节码的严格验证，Java 建立了一套严密的安全体系。

7. 多线程

线程是比进程更小、更为经济的并发执行单位，它与进程的差异在于它不拥有单独的资源，而是与其他线程共享它们所属进程的部分资源。Java 提供的多线程功能使得在一个程序里可以同时执行多个小任务。目前单处理器的计算机在同一时刻只能执行一个线程，但通过不同线程之间的快速切换，感觉好像多个任务在同时执行。这是因为处理器速度非常快，远远超过了人们接收信息的速度，给用户以并发的感觉。而 C++ 没有内置的多线程机制，因此必须调用操作系统的多线程功能来进行多线程的程序设计。Java 的多线程技术能够使程序更加灵活和健壮。更重要的是它能使程序具有更好的交互性和实时控制的性能。

8. 高性能

Java 语言采用字节码解释运行的方式，这在一定程度上限制了 Java 程序的运行速度。