



普通高等教育计算机类专业“十三五”规划教材

# Java语言程序设计教程

主编 魏永红



西安交通大学出版社  
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

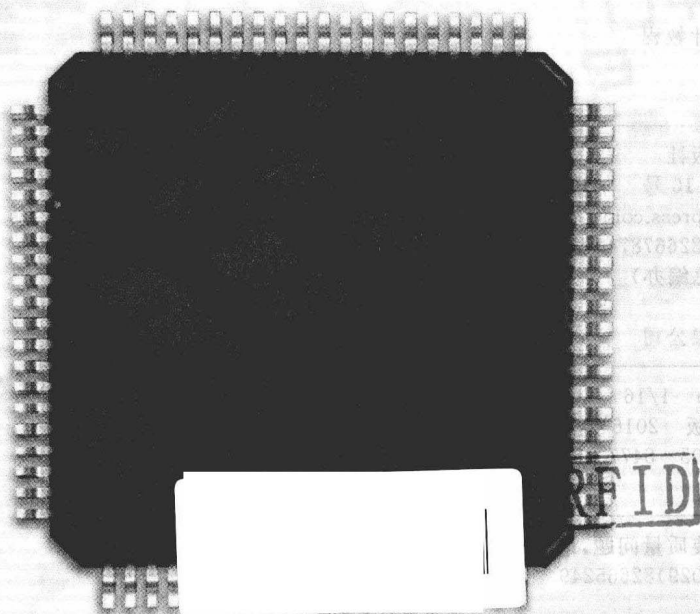


普通高等教育计算机类专业“十三五”规划教材

# Java语言程序设计教程

主 编 魏永红

副主编 张中伟 宋志卿



西安交通大学出版社  
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

## 内容简介

Java 语言是一种纯面向对象的高级编程语言,具有面向对象、跨平台、安全、多线程等特征,是目前软件开发中主流的编程语言。Java 语言可以开发桌面级应用、大型企业级的分布式应用以及小型嵌入式设备应用。Java 语言在 Web 编程方面所表现出的强大优势,使其成为 Web 开发的主流技术。

本书从初学者的角度出发,采用循序渐进的方式全面详细地介绍 Java 语言的基本语法、面向对象的编程思想以及 Java 的核心技术。通过丰富的实例和课后习题,引导读者快速理解、掌握 Java 语言的核心内容和编程方法,培养学生利用 Java 技术解决实际问题的能力。全书共分 12 章,内容包括 Java 语言概述、Java 的基本语法、面向对象编程、面向对象高级特征、常用类库、异常处理、输入/输出、Swing 图形用户界面编程、Applet 程序设计、多线程、数据库编程技术以及网络编程。书中所有程序都在 JDK 1.8 中经过验证,并给出运行结果以及结果的重点解释。

本书可作为高等院校计算机相关专业的教材,也可作为非计算机专业的培训和自学教材。

---

### 图书在版编目(CIP)数据

Java 语言程序设计教程/魏永红主编.—西安:  
西安交通大学出版社,2016.5  
ISBN 978-7-5605-8477-5

I. ①J… II. ①魏… III. ①JAVA 语言-程序设计-  
教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 102149 号

---

书 名 Java 语言程序设计教程  
主 编 魏永红  
责任编辑 张 梁 宁晓蓉

---

出版发行 西安交通大学出版社  
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)

网 址 <http://www.xjtupress.com>  
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)  
(029)82668315(总编办)

传 真 (029)82668280  
印 刷 陕西元盛印务有限公司

---

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 24.75 字数 594 千字  
版次印次 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5605-8477-5/TP·719  
定 价 45.00 元

---

读者购书、书店添货、发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82665370

版权所有 侵权必究

# 前 言

Java 语言是一种纯面向对象的高级编程语言。相比 C++，Java 语言更全面地体现面向对象的编程思想。Java 语言诞生于 1995 年，短短二十余载，Java 语言已经遍布软件编程的各个领域。在 TIOBE 编程语言排行榜中，Java 语言也名列前茅。随着互联网技术的飞速发展，Web 应用更加广泛，而 Java 语言在开发 Web 应用方面所表现出的强大优势，使其成为 Web 开发的主流技术。

本书不仅介绍了 Java 语言的基本语法机制，还系统地分析了 Java 语言机制的基本原理，注重知识点之间的内在联系，强调整体性和系统性，从而层次清晰地展示了最新的 Java 语言知识体系，使读者能够对 Java 语言深入理解。本书对内容的安排、例程的选择、习题的编写都进行了严格的审核，确保难度适中，注重实用，保证本书的先进性、科学性和实用性。作为一本 Java 初、中级学习教材，本书具有如下特点。

(1) 不要求读者具备专门的计算机专业的基础知识和编程经验，通过本书的学习，读者可以进行 Java 程序的编写。

(2) 结构层次清晰，内容由浅入深，基本上按照读者的学习习惯来安排每章的内容结构。

(3) 对重点、难点知识都以具体实例以及相关解释进行讲述，使读者能够从具体应用中掌握知识，易于将所学的知识应用于实践。

(4) 每章后面都有习题和上机测试题。读者通过习题巩固所学 Java 基本知识和原理，通过上机练习提高运用所学知识分析问题和解决问题能力，增强编程能力，做到理论联系实践。

全书共分 12 章。第 1 章讲述 Java 语言的产生和发展、Java 语言的特点和 Java 运行系统，并对 Java 开发过程和开发工具作了详细介绍。第 2 章讲述 Java 的基本语法知识，包括标识符、数据类型、表达式、语句、程序控制流和数组。第 3 章讲述面向对象的程序设计方法，类和对象的定义和使用，并介绍了 Java 对封装、继承和多态三大特征的支持。第 4 章在第 3 章的基础上进一步讲述 Java 的面向对象的高级特征，包括类方法、抽象类、接口、内部类、泛型等。第 5 章讲述 Java 编程中常用类库，包括包装类、Scanner 类、String 和 StringBuffer、日期类、集合类等。熟悉这些类库，有利于提高编程效率、节省开发时间。第 6 章讲述 Java 中的异常处理机制。包括 Java 编程中的错误、异常概念、异常处理、自定义异常和断言。第 7 章讲述输入/输出流的实现，包括文件类、I/O 流概念和分类、字节流、字符流、随机文件读写类、字节字符转换流等。第 8 章讲述基于 Swing 组件的 GUI 图形用户程序开发。包括 Swing 顶层容器、中间容器、基本组件、布局管理器、事件处理模式以及 Swing 高级组件。第 9 章讲述 Java Applet 概念、Applet 编写方法、Applet 多媒体编程以及基于 Swing 的 JApplet 图形化界面。第 10 章讲述多线程概念、线程生命周期、线程创建方法、线程的控制以及线程同步等技术。第 11

章讲述基于 JDBC 技术数据库编程,包括 JDBC API、基于 JDBC 开发数据库应用步骤和方法以及 JDBC 高级特征即预编译接口、存储过程调用、事务处理等。第 12 章讲述 Java 网络编程,包括基于 URL 的 Web 资源的访问、面向连接的 Socket 编程和面向无连接的 Socket 编程等。

本书第 1、2、3、4 章由张中伟编写,第 5、6、7、8、12 章由魏永红编写,第 9、10、11 章由宋志卿编写,全书最后由魏永红统稿。本书所有程序都在 Oracle 提供的最新版本 JDK 1.8 下测试通过。熊聪聪教授和李孝忠教授在百忙之中认真审阅了书稿,并提出了宝贵的意见,在此表示深深的感谢。本书在编写过程中参阅了一些优秀的同类教材和大量网上资源,在此一并表示感谢。

最后感谢读者选择本书,书稿虽然经过多次精心修改,但由于时间仓促和作者的水平有限,难免还存在一些疏漏之处,请读者不吝指出。

编 者

2016 年 3 月

# 目 录

<b>第 1 章 概述</b> .....	(1)
1.1 Java 简介 .....	(1)
1.1.1 Java 的产生与发展 .....	(1)
1.1.2 Java 语言 .....	(2)
1.1.3 Java 特点 .....	(3)
1.1.4 Java 技术体系 .....	(5)
1.2 Java 语法机制概述 .....	(5)
1.3 Java 运行系统与 Java 虚拟机 .....	(6)
1.3.1 Java 运行系统 .....	(6)
1.3.2 Java 虚拟机(JVM) .....	(7)
1.4 Java 程序开发 .....	(8)
1.4.1 Java API .....	(8)
1.4.2 Java 开发环境构建 .....	(9)
1.4.3 Java 程序的开发过程 .....	(12)
1.4.4 Java Application 应用程序编写、编译和执行 .....	(12)
1.4.5 Java Applet 小程序编写、编译和执行 .....	(14)
1.5 Java IDE——Eclipse 简介.....	(15)
1.5.1 Eclipse 的安装与配置.....	(15)
1.5.2 创建 Java 项目.....	(16)
1.5.3 运行 Java 项目.....	(17)
1.5.4 Eclipse 中的导入与导出.....	(18)
小结 .....	(21)
习题 .....	(21)
<b>第 2 章 Java 基本语法知识</b> .....	(23)
2.1 标识符及关键字 .....	(23)
2.1.1 标识符 .....	(23)
2.1.2 关键字 .....	(24)
2.1.3 语句及注释 .....	(24)
2.2 数据类型 .....	(24)
2.2.1 基本数据类型 .....	(25)
2.2.2 引用数据类型 .....	(25)

2.3 常量与变量 .....	(26)
2.3.1 常量 .....	(26)
2.3.2 变量 .....	(28)
2.4 运算符与表达式 .....	(30)
2.4.1 算术运算符及表达式 .....	(30)
2.4.2 关系运算符及表达式 .....	(31)
2.4.3 逻辑运算符及表达式 .....	(32)
2.4.4 位运算符及表达式 .....	(32)
2.4.5 赋值运算符及表达式 .....	(33)
2.4.6 其他运算符及表达式 .....	(34)
2.4.7 运算符的优先级与结合性 .....	(34)
2.5 数据类型转换 .....	(35)
2.6 程序控制语句 .....	(37)
2.6.1 选择语句 .....	(37)
2.6.2 循环语句 .....	(41)
2.6.3 跳转语句 .....	(44)
2.7 数组 .....	(48)
2.7.1 一维数组 .....	(48)
2.7.2 多维数组 .....	(51)
2.7.3 数组的复制 .....	(53)
小结 .....	(55)
习题 .....	(55)
<b>第3章 Java 面向对象编程 .....</b>	<b>(58)</b>
3.1 面向对象程序设计方法概述 .....	(58)
3.1.1 面向对象问题求解的基本思想 .....	(58)
3.1.2 面向对象程序设计方法的内涵 .....	(59)
3.1.3 对象与类 .....	(59)
3.1.4 基于类与对象的面向对象问题求解方法 .....	(60)
3.1.5 面向对象的特性 .....	(61)
3.2 类 .....	(62)
3.2.1 类的基本结构 .....	(62)
3.2.2 成员变量 .....	(63)
3.2.3 成员方法 .....	(64)
3.2.4 成员方法重载 .....	(67)
3.2.5 构造方法 .....	(69)
3.2.6 this 关键词 .....	(70)
3.3 对象 .....	(74)
3.3.1 对象的创建 .....	(74)

3.3.2	对象的使用 .....	(75)
3.3.3	对象的清除 .....	(77)
3.4	继承 .....	(77)
3.4.1	子类的创建 .....	(77)
3.4.2	super 关键词 .....	(79)
3.4.3	子类对象的创建与实例化 .....	(81)
3.4.4	隐藏与重写 .....	(83)
3.5	多态 .....	(85)
3.5.1	向上转型 .....	(85)
3.5.2	向下转型 .....	(86)
3.5.3	运行时多态 .....	(86)
小结	.....	(89)
习题	.....	(89)
<b>第 4 章</b>	<b>Java 面向对象高级特性 .....</b>	<b>(92)</b>
4.1	static 关键词 .....	(92)
4.1.1	静态变量 .....	(92)
4.1.2	静态方法 .....	(93)
4.1.3	静态语句块 .....	(95)
4.2	final 关键词 .....	(96)
4.3	抽象类 .....	(97)
4.3.1	什么是抽象类 .....	(97)
4.3.2	抽象类的意义 .....	(99)
4.4	接口 .....	(99)
4.4.1	接口的定义 .....	(100)
4.4.2	接口的实现 .....	(100)
4.4.3	接口的使用与多态 .....	(101)
4.4.4	接口的扩展 .....	(102)
4.4.5	接口与抽象类 .....	(102)
4.5	包 .....	(103)
4.5.1	包的作用 .....	(103)
4.5.2	包定义 .....	(104)
4.5.3	包引用 .....	(104)
4.6	访问控制权限 .....	(106)
4.6.1	类的访问控制 .....	(106)
4.6.2	类成员的访问控制 .....	(107)
4.7	内部类与匿名类 .....	(110)
4.7.1	内部类 .....	(110)
4.7.2	匿名类 .....	(113)



4.8 泛型 .....	(114)
4.8.1 泛型的引入 .....	(114)
4.8.2 泛型类与泛型接口 .....	(116)
4.8.3 泛化方法 .....	(118)
4.8.4 泛型的类型参数 .....	(119)
4.8.5 类型擦除 .....	(122)
小结 .....	(123)
习题 .....	(124)
<b>第 5 章 Java 常用类库</b> .....	(126)
5.1 包装类 .....	(126)
5.1.1 Integer 类 .....	(126)
5.1.2 Double 类 .....	(128)
5.1.3 包装类的特点 .....	(129)
5.2 Math 类 .....	(129)
5.3 String 类与 StringBuffer 类 .....	(131)
5.3.1 String 类 .....	(131)
5.3.2 StringBuffer 类 .....	(134)
5.4 Scanner 类 .....	(136)
5.5 日期类 .....	(139)
5.5.1 Date 类 .....	(139)
5.5.2 SimpleDateFormat 类 .....	(139)
5.6 集合框架 .....	(141)
5.6.1 Collection<E> 接口 .....	(141)
5.6.2 集合元素遍历接口 .....	(142)
5.6.3 Set<E> 接口及实现类 .....	(143)
5.6.4 List<E> 接口及实现类 .....	(146)
5.6.5 Map 接口及实现类 .....	(148)
小结 .....	(150)
习题 .....	(151)
<b>第 6 章 异常处理</b> .....	(153)
6.1 异常处理概述 .....	(153)
6.1.1 异常 .....	(153)
6.1.2 异常类 .....	(154)
6.1.3 异常处理流程 .....	(155)
6.2 异常处理方法 .....	(156)
6.2.1 异常捕获并处理 .....	(156)
6.2.2 将方法中产生的异常抛出 .....	(163)

6.3	自定义异常类 .....	(165)
6.4	断言 .....	(167)
6.4.1	开启和关闭断言 .....	(167)
6.4.2	断言语句的定义 .....	(168)
6.4.3	断言的使用 .....	(169)
	小结 .....	(170)
	习题 .....	(170)
<b>第7章</b>	<b>输入/输出 .....</b>	<b>(173)</b>
7.1	文件类 .....	(173)
7.1.1	创建 File 对象 .....	(173)
7.1.2	获取文件对象信息的方法 .....	(174)
7.1.3	文件属性测试操作 .....	(174)
7.1.4	文件创建、删除与重命名操作 .....	(176)
7.1.5	目录操作 .....	(177)
7.2	输入/输出(I/O)概述 .....	(178)
7.2.1	流的概念 .....	(178)
7.2.2	字节流 .....	(179)
7.2.3	字符流 .....	(181)
7.3	文件流 .....	(183)
7.3.1	文件字节流 .....	(183)
7.3.2	文件字符流 .....	(186)
7.4	缓冲流 .....	(187)
7.4.1	字节缓冲流 .....	(188)
7.4.2	字符缓冲流 .....	(189)
7.5	打印流 .....	(190)
7.5.1	字节打印流 .....	(190)
7.5.2	字符打印流 .....	(193)
7.6	字节流与字符流的转换 .....	(194)
7.6.1	字符编码之间转换方法 .....	(194)
7.6.2	InputStreamReader 和 OutputStreamWriter .....	(196)
7.7	随机存取文件类 .....	(199)
7.7.1	随机存取文件的创建 .....	(199)
7.7.2	随机存取文件的操作 .....	(199)
7.8	System 类对 I/O 的支持 .....	(202)
7.8.1	System.in .....	(202)
7.8.2	System.out .....	(203)
7.8.3	System.err .....	(203)
7.9	管道流 .....	(204)

小结	(205)
习题	(206)
<b>第 8 章 基于 Swing 的图形用户界面</b>	<b>(208)</b>
8.1 图形用户界面概述	(208)
8.1.1 AWT 简介	(208)
8.1.2 Swing 简介	(209)
8.1.3 如何编写 Swing 程序	(211)
8.2 GUI 界面外观(L&F)设置	(212)
8.3 Swing 顶层容器	(213)
8.2.1 JFrame	(214)
8.2.2 JDialog	(215)
8.3 中间容器	(217)
8.3.1 JPanel	(217)
8.3.2 JScrollPane	(218)
8.3.3 JSplitPane	(219)
8.4 布局管理器	(221)
8.4.1 FlowLayout	(221)
8.4.2 BorderLayout	(222)
8.4.3 GridLayout	(224)
8.4.4 CardLayout	(225)
8.4.5 GridBagLayout	(227)
8.4.6 BoxLayout	(230)
8.5 事件处理机制	(232)
8.5.1 事件处理机制中的三类对象	(233)
8.5.2 委托方式事件处理机制	(233)
8.5.3 事件类及事件监听器接口	(234)
8.5.4 事件适配器	(238)
8.6 Swing 基本组件	(239)
8.6.1 JLabel	(239)
8.6.2 JButton	(239)
8.6.3 文本类组件	(241)
8.6.4 单选按钮和复选框	(246)
8.6.5 下拉列表	(249)
8.7 菜单和工具栏	(251)
8.7.1 菜单	(251)
8.7.2 工具栏	(259)
8.8 Swing 高级组件	(260)
8.8.1 JOptionPane	(260)

8.8.2	表格	(262)
8.8.3	树	(266)
8.8.4	JTabbedPane	(271)
8.8.5	JInternalFrame	(272)
	小结	(274)
	习题	(275)
<b>第 9 章 Applet 程序设计</b> (278)		
9.1	Applet 基本概念	(278)
9.1.1	Applet 的定义	(278)
9.1.2	Applet 的生命周期	(279)
9.1.3	Applet 的类层次结构	(281)
9.1.4	Applet 类的 API 概述	(281)
9.1.5	Applet 类的显示	(282)
9.2	Applet 编写	(283)
9.2.1	Applet 编写步骤	(283)
9.2.2	用户编写 Applet	(284)
9.2.3	网页中嵌入 Applet	(284)
9.3	Applet 图形化用户界面	(288)
9.3.1	基于 Swing 组件的用户界面	(288)
9.3.2	JApplet 中事件处理	(290)
9.4	Applet 中图形处理及多媒体支持	(291)
9.4.1	图形处理	(291)
9.4.2	图像显示	(295)
9.4.3	播放声音	(297)
9.5	Applet 与 Application	(300)
	小结	(302)
	习题	(302)
<b>第 10 章 多线程</b> (304)		
10.1	线程概述	(304)
10.1.1	程序、进程和线程	(304)
10.1.2	Java 中线程模型	(304)
10.2	线程创建	(305)
10.2.1	Thread 类构造方法	(305)
10.2.2	通过实现 Runnable 接口创建线程	(305)
10.2.3	通过继承 Thread 类创建线程	(307)
10.3	线程的生命周期与状态	(308)
10.4	线程控制	(310)

10.4.1	线程优先级与线程调度策略	(310)
10.4.2	线程的休眠	(311)
10.4.3	判断线程是否终止	(312)
10.4.4	线程合并	(313)
10.4.5	中断线程	(314)
10.5	线程同步	(316)
10.5.1	对象锁	(316)
10.5.2	多线程间防死锁	(320)
10.5.3	使用方法 wait()、notify()和 notifyAll()进行线程间通信	(320)
	小结	(323)
	习题	(324)
<b>第 11 章 数据库编程技术</b> (326)		
11.1	JDBC 概述	(326)
11.1.1	JDBC 体系结构	(326)
11.1.2	JDBC 驱动类型	(327)
11.1.3	JDBC API	(328)
11.1.4	利用 JDBC 访问数据库一般步骤	(329)
11.2	连接数据库	(329)
11.2.1	配置数据库驱动程序	(329)
11.2.2	加载驱动程序	(330)
11.2.3	建立数据库连接及关闭数据库	(330)
11.3	Statement 接口	(332)
11.4	ResultSet 接口	(334)
11.4.1	ResultSet 的属性和方法	(334)
11.4.2	ResultSet 对象创建	(335)
11.5	JDBC 高级特征	(339)
11.5.1	预编译语句	(339)
11.5.2	CallableStatement 接口	(341)
11.5.3	批处理	(346)
11.5.4	事务处理	(347)
	小结	(351)
	习题	(352)
<b>第 12 章 Java 网络编程</b> (355)		
12.1	网络编程基础	(355)
12.1.1	基本概念	(355)
12.1.2	Java 网络通信支持机制	(356)
12.2	URL 通信机制	(357)

12.2.1	InetAddress 类 .....	(358)
12.2.2	URL 类 .....	(359)
12.2.3	URLConnection 类 .....	(361)
12.3	Socket 通信机制 .....	(364)
12.3.1	Socket 通信机制概述 .....	(364)
12.3.2	基于 TCP 的 Socket 编程 .....	(364)
12.3.3	基于 TCP 的 Socket 网络编程应用 .....	(367)
12.3.4	基于 UDP 的 Socket 编程 .....	(371)
12.3.5	基于数据报的多播通信 .....	(376)
	小结 .....	(379)
	习题 .....	(380)
	<b>参考文献</b> .....	<b>(381)</b>

# 第 1 章 概述

Java 语言作为当今流行的网络编程语言,以其开放、自由、创新的设计思想,将面向对象、跨平台、安全性、健壮性、多线程和异常处理等特性集于一身,为开发者提供了一个良好的开发环境,受到众多编程人员的青睐。本章详细介绍了 Java 产生与发展、Java 特点、Java 运行系统以及 Java 程序的开发过程和开发工具等。

## 1.1 Java 简介

### 1.1.1 Java 的产生与发展

Java 语言来自于 1991 年 Sun 公司成立的一个由 James Gosling 领导的 Green 项目组,该项目组研究和开发用于消费电子产品的分布式软件系统,以使其更加智能化。项目组起初准备采用 C++ 语言,但考虑到 C++ 太复杂,而且安全性差,于是 James Gosling 开始设计一种基于 C++ 语言基础与面向对象编程思想的新型语言——Oak 语言(即 Java 语言的前身)。Oak 是一种适用于网络编程的精巧而安全的语言,它保留了许多 C++ 语言的语法,但去除了指针、多继承和运算符重载等潜在的危险特性,并且具有与硬件无关的特性。制造商只需要更改芯片,就可以将不同电器上的程序代码进行移植,而不必改变软件,这就大大降低了系统开发成本。但是,此项目在商业上却未获成功,而由该项目组成立的公司也最终解体。

恰逢此时全球 Internet 正在迅速发展,WWW 已经从字符界面发展到图形界面,但传输的还只是静态信息,不具有动态性和交互性。这启发了项目组成员,他们认识到 Oak 非常适合于 Internet 编程,用 Oak 开发的小程序不但能够传送动态信息,而且可以实现用户与 WWW 的交互,正好可以弥补这些不足。James Gosling 和 Patrick Naughton 完成了 Oak 的新版本,并基于它开发了一个早期的 Web 浏览器——WebRunner,展示了 Oak 作为 Internet 开发工具的能力。1995 年,Oak 语言更名为 Java 语言(以下简称为 Java),WebRunner 也更名为 HotJava,它也是第一个支持 Java 的第二代 WWW 浏览器。Sun 公司将 Java 和 HotJava 免费发布到 Internet 上,计算机产业的各大公司看到了 Java 在 Internet 上的巨大发展潜力,纷纷宣布支持 Java,IBM、Apple、DEC、Adobe、HP、Oracle 和 Microsoft 等相继从 Sun 公司购买了 Java 技术许可证,开发相应的产品,从此 Java 走上了快速发展的轨道。

1996 年 1 月,Sun 公司发布了第一个 Java 开发工具 JDK 1.0。1997 年 1 月发布了 JDK 1.1。1998 年 12 月,Sun 公司发布了 JDK 1.2,从这个版本开始的 Java 技术都称为 Java 2。Java 2 是一个“分水岭”,标志着 Java 技术发展新阶段的开始。

1999 年 6 月,Sun 公司重新定义了 Java 技术的架构,把 Java 2 技术分成 J2SE(标准版)、J2EE(企业版)和 J2ME(微缩版)。其中 J2SE 就是指从 1.2 版本开始的 JDK,它为创建和运行

Java 程序提供了最基本的环境,主要用于桌面开发和低端商务应用。J2EE 和 J2ME 建立在 J2SE 的基础上,J2EE 为分布式的企业应用提供了解决方案,J2ME 为嵌入式应用(如手机里的 Java 游戏)提供开发和运行环境。

其后,Sun 公司又陆续发布了 JDK 1.3、JDK 1.4 等,它们仍与 JDK 1.2 并称为 Java 2。2004 年 Sun 公司发布 JDK 1.5,这是 Java 语言发展史上的又一里程碑。为了表示该版本的重要性,Sun 将其改名为 JDK 5,并将 Java 的各种版本更名,取消其中的数字“2”:J2EE 更名为 Java EE,J2SE 更名为 Java SE,J2ME 更名为 Java ME。2006 年 Sun 发布 JDK 6(即 JDK 1.6),其运行效率得到了非常大的提高,尤其是在桌面应用方面。

2010 年甲骨文(Oracle)公司收购了 Sun 公司,2011 年 7 月 Oracle 正式发布了 JDK 7,在虚拟机、语言形式、核心类库、I/O 和网络、图形用户界面和安全等重要模块上有了改进。2014 年 3 月发布了 JDK 8,新版本最大的改进就是 Lambda 表达式,其目的是使 Java 更易于为多核处理器编写代码;此外,新的日期时间 API、GC 及并发的改进也相当令人期待。而今,Java 已成为最为流行的网络编程语言,并且在移动计算和智能制造等领域得到了广泛的应用。

### 1.1.2 Java 语言

大多数程序设计语言要么采用编译方式执行,要么采用解释方式执行,而 Java 语言则是采用“半编译,半解释”的方式执行。如图 1.1 所示,C++ 语言是编译型语言,它的源文件被编译成与操作平台相关的机器码,并生成在操作平台上可直接执行的 EXE 文件。而 Java 源文件由编译器编译成与操作平台无关的中间代码,称为字节码文件(.class 文件),字节码是一种由 Java 虚拟机(Java Virtual Machine,JVM)执行的高度优化的指令集,它与运行平台无关,因此不能在各种操作平台上直接运行,必须在 JVM 上运行。

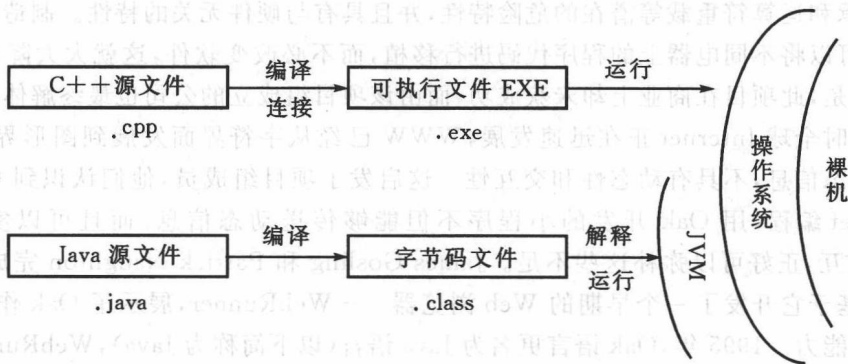


图 1.1 C++与 Java 运行方式的比较

Java 的字节码机制实现了 Java 程序“一次编译,处处运行”。一个 Java 程序在它所处的任何平台下,由 Java 编译器编译生成字节码文件后,就可以在装有 JVM 的不同的平台如 Windows、Unix 或 Macintosh 等上运行。这也意味着,无论在哪种平台上,只要装有 JVM,就可以执行 Java 程序,如图 1.2 所示。



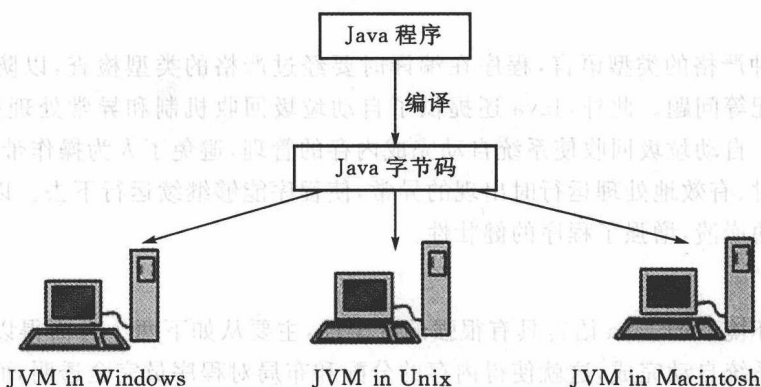


图 1.2 Java 的“一次编译,处处运行”

### 1.1.3 Java 特点

Sun 公司在 Java“白皮书”中指出:Java 是一种“简单、面向对象、分布式、解释型、健壮、安全、体系结构中立、可移植、高性能、多线程和动态”的编程语言。充分理解 Java 的这些特点有助于我们对 Java 语言的掌握。

#### 1. 简单性

Java 语言的基本语法与 C++ 很相似,使得大多数程序员很容易学习和使用。此外,Java 略去了 C++ 中很少使用、很难理解、令人迷惑的那些特性,如运算符重载、多重继承等,特别是 Java 语言不使用指针,并提供了自动垃圾收集机制,使得程序员不必头痛内存管理的问题。此外,Java 还提供了功能强大、内容丰富的类库,这也大大降低了 Java 的学习难度。

#### 2. 面向对象

Java 是一门面向对象的语言,在 Java 中所有的事物都是对象。由于 Java 不必考虑兼容问题,所以相对于 C++ 来说,它是更为标准的面向对象语言。Java 语言中的类可以实现面向对象的抽象与封装。Java 支持面向对象的继承性,且只能单继承,复杂的多继承功能则由接口来实现。而面向对象的多态性则是由 Java 抽象类和动态的接口模型来支持。

#### 3. 分布性

Java 是面向网络的语言,它有两种分布方式:数据分布和操作分布。数据分布是指应用系统所操作的数据分散地存储在网络的不同主机上,通过 Java 提供的 URL 类,用户可以像访问本地系统一样访问网络上的各种资源。操作分布是指把一个应用系统的计算分散在网络中的不同节点上处理,Java 的 Applet 小程序可以从服务器下载到客户端,使部分计算在客户端进行,提高系统执行效率。

#### 4. 半编译、半解释性

我们知道,Java 是半编译、半解释型语言。它先把源程序编译成一种中间代码——字节码,而不是能直接执行的机器码,它的编译并没有彻底完成,因此是“半编译”。字节码由 Java 虚拟机解释成机器码再执行,由于解释器解释的并不是源代码,它的解释工作也并不完全,因此是“半解释”。Java 半编译、半解释的工作方式是 Java 语言的核心,也是其他许多特性的基础。