

■ 高等教育计算机学科“应用型”教材

Java

程序设计应用教程

■ 张永强 主编
■ 王爱民 主审



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

内 容 简 介

本书讲述了作为一个 Java 程序员所必须掌握的最基本的程序设计技术,内容编排按照从基本语言知识到各类专业应用进行了深入而细致的思考。本书的目标是帮助读者全面、深入地理解 Java 的基本编程技术,其中包括最新的流程控制技术、异常、集合框架、常用类编程、I/O 处理、多线程机制、网络编程以及数据库应用技术。作为一本 Java 语言的概述教程,书中较为全面地反映了 Java 技术的最新进展,特别是在 1.4 和 1.5 版本发布以来的重要变化;而且更为重要的是,作为教材,书中内容和实例都经过了精心的思考和调试,意图使读者达到“知其然且知其所以然”。书中内容编写既避免了 API 式的罗列,又力戒蜻蜓点水式的介绍,所有内容都反映了 Java 各类技术在工程实践中的真正应用的需要。

本书面向的读者是那些希望深入了解 Java 基础技术、在实践中从事 Java 开发的工程人员以及渴望成为一名优秀的 Java 程序员的学生。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Java 程序设计应用教程/张永强主编. —北京:电子工业出版社,2007.10
(高等教育计算机学科“应用型”教材)
ISBN 978-7-121-05120-3

I. J… II. 张… 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(2007)第 150737 号

策划编辑:张 旭

责任编辑:张燕虹

印 刷:北京民族印刷厂

装 订:北京鼎盛东极装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:25.75 字数:660 千字

印 次:2007 年 10 月第 1 次印刷

定 价:38.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

编 委 会

主 任：蒋宗礼 北京工业大学 教授

副主任：周清雷 郑州大学信息工程学院 副院长/教授

甘 勇 郑州轻工业学院计算机与通信工程学院 院长/教授

王传臣 电子工业出版社 副社长

委 员：(按姓氏音序为序)

陈志国 河南大学计算机与信息工程学院 书记/教授

贾宗璞 河南理工大学计算机科学与技术学院 院长/教授

普杰信 河南科技大学电子信息工程学院 院长/教授

钱晓捷 郑州大学信息工程学院 副教授

王爱民 安阳师范学院计算机科学与技术系 系主任/教授

王清贤 信息工程大学信息工程学院 系主任/教授

翁 梅 河南农业大学信息与管理科学学院 系主任/副教授

邬长安 信阳师范学院计算机系 系主任/教授

徐久成 河南师范大学计算机与信息技术学院 院长/教授

张红梅 河南工业大学信息学院 副院长/教授

张亚东 河南财经学院信息学院 院长/教授

郑秋生 中原工学院计算机学院 院长/副教授

秘书组：钱晓捷 郑州大学信息工程学院 副教授

张 旭 电子工业出版社 副编审

出版说明

高等教育的教学改革及课程建设总是伴随着科技的进步与生产的发展而发展的。当前高等教育既要培养理论基础扎实、高素质的科研型人才,也要培养具有一定的理论基础更具有较高工程能力的应用型人才。为了满足普通高等院校面向应用的需求,进一步提高高等院校教学质量和教学水平,电子工业出版社与河南省计算机学会共同组织了高等教育计算机学科“应用型”教材的编写和出版工作。

高等教育计算机学科“应用型”教材根据培养目标和对象不同,总结教学改革和教材建设经验,在基础理论方面做出了合理的取舍,同时融入了现代科技应用的成果。这是一种理论与实践、基础知识与现代技术有机结合的教材。

本套教材定位于国内普通高等院校本科、专科的学生,也适用于高职高专、成人教育的学生。教材内容充分考虑学生的知识水平、理解能力和教学要求,遵循由浅入深、循序渐进的原则,适合学生自学和教师教学。

本套教材符合相应教学大纲的基本要求,结合案例(实例)展开教学内容,侧重应用,突出实践,强调理论与实践相结合。

本套教材努力从学习者(学生、自学者)的角度阐述理论知识,充分利用图表进行形象化表达,适当补充相关知识内容,引导读者阅读相关书籍。教材内容的选取注重帮助读者建立完整的知识结构,而不是仅仅掌握某个知识单元。教材内容关注计算机技术的迅猛发展,及时补充最新技术。

本套教材努力提供丰富的教学辅助资源,建立师生交流平台,以便于教师、学生使用。读者可以通过电子工业出版社的华信教育资源网站(www.huaxin.edu.cn 或 www.hxedu.com.cn)了解本套教材的出版和服务的动态信息。

河南省计算机学会
电子工业出版社

前 言

本书概况

从语言角度来说,Java 技术作为面向对象编程的典型代表,从 1995 年诞生以来,伴随着 Internet 的流行,成了网络环境下的重要开发工具,特别是它的平台无关特性,使得 Java 技术更是在一些关键业务领域开发中成为首选。

虽然讲述 Java 编程的书已经很多了,但在实际教学中,我们发现很多书籍并不十分适合那些 Java 编程的初学者使用。特别是在目前,很多同学可能仅有一些 C 语言或者 VB 之类的编程经验,能在一个简单的环境中从事编程,现在突然面对一个与以往编程经验完全不同的环境下进行 Java 技术的编程学习,遇到了很多困难;而且教师们在讲授课程时,不得不组织更多的资料帮助学生们理解。在一般高校中,Java 程序设计的课程通常授课时间只有 36~54 个课时,选择什么样的内容给学生进行介绍,就成了每个教师很重要的工作内容。

本书向读者讲授 Java 语言,经过认真的讨论,组织了 3 个部分共 12 章的内容帮助读者全面地理解 Java 语言,并适当地加入了工程实践方面的应用。

第 1 部分,介绍了构成 Java 编程基础的术语和概念,使学习者对 Java 技术有个简单的了解;随后,就 Java 语言基本的声明、访问控制、流程控制等做了基本的介绍,对某些重要的语法现象(如新的循环机制、助记符等)做了重点介绍。另外,该部分对有关 Java 应用程序的基本构成、运行的环境和执行顺序也做了较深入的介绍,希望读者能够通过这些内容加深对应用程序的理解;除此之外,对应用程序中最基本的输入/输出实现也做了基本的讲解。

第 2 部分,着重介绍了面向对象编程技术基于 Java 的实现,重点讨论了有关类、对象的概念区别及定义、类间的关系、对象间的消息传递;讨论了有关类构造函数的特殊作用以及重要修饰符的特征;介绍了有关抽象类和接口的应用场景、运用规则;对于一些重要的面向对象语法现象(如封装、多态、继承、接口等)都做了较详细的讲解;对于范型、枚举等新的语法现象,也通过一些实例程序做了基本的介绍,对这些语法现象应用的基本场合做了重点介绍;另外,对于对象的一些重要现象(如相等性判定、对象的字符串输出、类型转换机制等)也做了基本的描述。

第 3 部分,重点介绍了一些 Java 应用编程技术,包含异常的概念、声明和应用的基本规则;对于常用工具类,重点介绍了 Class 与反射、字符串、日期、正则表达式、定时器、观察者模式等工程实践中最常使用的工具类;集合类的应用在本书作为一个独立的章节也做了重点介绍,介绍了不同类型的集合在不同场景下的灵活应用;作为比较重要的一个内容,本书对于文件从传统文件处理到基于通道和缓冲区机制的 I/O 实现都做了较为详尽的讲解;对于网络环境下的编程到多线程的实现,非阻塞编程部分在工程实践中常用的内容也向读者进行了深入的讲授。

我们希望读者通过对本书的学习,能够掌握 Java(作为一个面向对象的编程语言)的基本内容,进而通过自学等其他方式掌握其他 Java 技术的开发方法,因此本书并未包含

Swing、Applet、RMI 等内容。

另外，由于篇幅有限，某些内容不能在对应章节中全部展开讨论，只能将其作为讨论内容安排在习题中，希望读者通过查阅参考资料进一步加深对有关内容的理解。

本书特点

本书区别于其他类似教材的最大特点是，真正地运用“面向对象”的思想来介绍 Java 技术，除了第 1 部分的 Java 编程基础，其余的每一个问题，本书都试图运用面向对象的编程思想来讨论如何解决问题，而不仅仅介绍 Java 语言语法和功能。同时，对书中复杂的问题，都用 UML 做了清楚的定义，帮助学习者对整个程序结构有更清晰和完整的认识，这也是区别其他书籍的一个重要特点。

真正的实例作为介绍 Java 技术的基础也是本书的另一个特点，在有关模式编程、多线程设计和网络通信编程内容中，书中所举的实例都与工程实践密切相关，使读者可以实际了解这些技术在真正项目中是如何使用的。

最后的内容是针对 JDK1.5 而进行组织的，所有代码均经过 1.5 版本进行过代码测试，学习者只需从相关网站下载 1.5 或更高版本方可运行。

面向教师

本书包含了基本内容和一些高级内容，在一个学期内不可能讲授所有的内容，下面列出一个方案（54 课时）供教师们选择：

第 1 章，3 课时。可以选择重点介绍 Java 程序的基本构成、加载和运行过程、虚拟机的概念，三个平台的区别。对于更多的 Java 技术可以不做展开，或安排学生自学，同时给予更多的参考资料。

第 2 章和第 3 章共 6 课时。建议对有一定程序设计经验的学生做简要介绍，重点介绍 Java 语言和其他语言的差异。

第 4 章和第 5 章可以安排 10 课时，重点介绍面向对象的基本概念和 Java 的实现方式。

第 6 章，3 课时。重点向学生介绍 Java 程序中异常的应用机制。

第 7 章，4 课时。不必向学生详细介绍同步集合访问技术，可将此技术作为了解的内容安排学生课外了解。

第 8 章，6 课时。重点讲授字符串、日期、定时器、数值包装类的内容，对其他内容做简要介绍。

第 9 章，6 课时。可以重点讲解传统流式 I/O 的应用，基于通道和缓冲区的内容放在以后讲解。

第 10 章，6 课时。需要重点介绍多线程程序模型。

第 11 章，6 课时。传统网络访问技术是讲课的重点，而 NIO 技术则放在 Java 的高级课程中讲授。

第 12 章，4 课时。可以重点讲解基本的数据库访问技术，而简单介绍有关预编译、存储过程等。

面向读者

本书的目标是，为那些具备一定编程经验的初学者提供学习 Java 技术的帮助。本书假定学习者具备一定课时的程序语言的学习经验，基本掌握了结构化编程的基本技巧，了解一般算法的编程技巧。在此基础上，本书系统化地运用面向对象编程的思想，借助于 UML 作为描述程序结构的手段，清晰地向学习者介绍基本的语言规范、面向对象的 Java 编程、常用类库应用、网络应用四个方面的内容。

对于从业者来说，书中的分析问题和运用 UML 描述程序结构的方法都来自实际的工程实践，从业人员可以从本书获取相应的借鉴。

本书是几位作者多年的教学经验和工程实践的总结。全书由张永强负责内容的取材、组织和审定。第 1 章、第 6 章和附录 A 由米慧超撰写，第 2 章、第 3 章和附录 B 由徐光联撰写，第 4 章、第 5 章由张永强撰写，第 7 章和第 8 章由刘羿撰写，第 9 章由范开元撰写，第 10 章和附录 C 由余勇撰写，第 11 章、第 12 章由郭节撰写。

安阳师范学院计科系主任王爱民教授在百忙之中几次审阅了书稿，并提出了许多宝贵意见，在此向他致以衷心的感谢。

本书在编写和出版过程中，郑州大学的钱晓捷教授多次就本书的编写和出版提出意见，对本书的出版非常有价值。

由于 Java 技术发展很快，也由于作者本身水平有限，虽然我们尽力为之，仍难免有不当之处，敬请批评指正。

作 者
2007 年 9 月

目 录

第 1 部分 Java 基础

第 1 章 Java 概述	2
1.1 Java 技术简介	3
1.1.1 Java 发展史	3
1.1.2 什么是 Java	3
1.1.3 Java 技术的构成	4
1.1.4 一个典型的 J2EE 应用	5
1.1.5 为什么选择 Java	6
1.2 JDK 的安装及运行环境	6
1.2.1 Java 开发工具包	6
1.2.2 JDK 的安装	7
1.2.3 Java 运行环境	9
1.2.4 JVM 机制——Java 平台的基础	9
1.2.5 Java 应用程序加载过程	11
1.2.6 自动垃圾收集	14
1.3 Java 应用程序结构	14
1.3.1 简单的程序 HelloWorldApp.java	15
1.3.2 编写 Java 应用程序需要注意的规则	16
1.3.3 编译和运行	16
1.3.4 初学者在编辑和运行程序时常犯的错误	17
1.3.5 main 方法中的参数	18
1.4 程序注释	19
第 2 章 数值计算与数组	22
2.1 数据和变量声明	23
2.1.1 标识符	23
2.1.2 Java 关键字	23
2.1.3 基本 Java 类型	24
2.1.4 变量声明	24
2.1.5 变量初始化	26
2.1.6 转义字符	27
2.1.7 常量	27
2.2 运算符和表达式	28

2.2.1	运算符	28
2.2.2	算术表达式	29
2.2.3	关系和条件表达式	32
2.2.4	移位和位操作运算	36
2.2.5	赋值运算符	38
2.2.6	其他运算符	38
2.2.7	数学函数	38
2.2.8	字符运算	39
2.3	数组	39
2.3.1	数组的声明	39
2.3.2	创建数组	40
2.3.3	初始化数组	40
2.3.4	多维数组	41
2.3.5	数组界限及引用	42
2.3.6	操作数组	43
第 3 章	流程控制	47
3.1	句、块和空白	48
3.1.1	语句	48
3.1.2	语句块	48
3.1.3	空白	49
3.2	逻辑判断和循环控制	49
3.2.1	条件判断与决策	50
3.2.2	循环	51
3.2.3	跳转	54
3.3	基本的输入/输出控制	55
3.3.1	控制台的输入	55
3.3.2	字符界面的输出	56
3.4	断言	58
3.4.1	断言简介	58
3.4.2	编译和运行时的断言支持	60
3.5	Java 编程的基本应用——排序算法	60
3.5.1	排序算法	60
3.5.2	简单的冒泡排序方法	61
3.5.3	稍做改进的冒泡排序方法	62
3.5.4	最终的冒泡排序方法	63

第 2 部分 Java 的面向对象编程

第 4 章	类和对象	70
4.1	类的定义	71

4.1.1	对象和类	71
4.1.2	类的结构	71
4.1.3	声明自定义类	74
4.1.4	类中的变量	75
4.1.5	类中的方法	78
4.1.6	类的构造函数	83
4.1.7	static 在类定义中的作用	86
4.2	对象	88
4.2.1	描述对象	88
4.2.2	对象的生存周期	89
4.2.3	方法中的 this 是什么	92
4.2.4	实例运算符的作用	93
4.3	进一步介绍对象	94
4.3.1	封装	94
4.3.2	对象之间的关系	94
4.4	范型	96
4.4.1	什么是范型	96
4.4.2	几种不同的范型声明	98
4.4.3	类型参数通配符	100
4.4.4	一个应用范型的实例	101
4.5	枚举类	105
4.6	包	109
第 5 章 继承、接口		114
5.1	类的层次结构	115
5.2	类的继承	115
5.2.1	继承	115
5.2.2	覆盖和隐藏机制——override	118
5.2.3	super	121
5.2.4	单继承和多继承	121
5.3	抽象类	122
5.4	多态性	124
5.5	根类 Object	126
5.5.1	Object	126
5.5.2	对象相等性判断	129
5.6	final 的作用	130
5.7	接口	130
5.7.1	定义接口	131
5.7.2	实现接口	131
5.7.3	用接口定义变量	132
5.8	抽象类和接口	133

5.9 类型系统	135
5.9.1 动态和静态类型	135
5.9.2 动态绑定	135
5.9.3 类型转换	137
5.9.4 原始类型和包装类	137

第 3 部分 Java 应用编程

第 6 章 异常控制	142
6.1 异常处理基础	143
6.1.1 异常	143
6.1.2 异常分类	143
6.2 异常处理	145
6.2.1 捕获异常	145
6.2.2 异常对象中的内容	147
6.2.3 多异常情况下的 catch	149
6.2.4 finally 语句	150
6.2.5 丢失的异常	151
6.2.6 捕获所有异常	153
6.3 自定义异常	153
6.4 方法声明中的异常列表	154
6.4.1 方法声明中的异常	154
6.4.2 系统自动抛出异常	155
6.4.3 开发人员编码在程序中抛出异常	156
6.5 异常处理的基础规则	158
6.5.1 捕获处理	158
6.5.2 捕获再抛出	159
6.5.3 finally 和 return 的关系	160
6.5.4 需要注意的问题	160
第 7 章 集合	163
7.1 集合框架	164
7.2 迭代器——Iterator<E>	165
7.3 集合——Collection	166
7.4 列表——List	167
7.4.1 List	167
7.4.2 List 迭代器——ListIterator	168
7.4.3 ArrayList	168
7.4.4 LinkedList	171
7.4.5 Vector	173
7.5 队列——Queue	175

7.6	集——Set	176
7.6.1	HashSet	177
7.6.2	其他的 Set	179
7.7	映射——Map	179
第 8 章	精通常用类编程	185
8.1	Class 与反射	186
8.1.1	Class	186
8.1.2	反射	187
8.2	System	191
8.3	String 与 String Buffer	193
8.3.1	字符串常量	193
8.3.2	字符串对象	193
8.3.3	字符串运算	194
8.3.4	构造格式化字符串	197
8.3.5	StringBuffer	198
8.4	日期处理	198
8.4.1	获得当前系统时间	199
8.4.2	创建一个日期对象——Date	199
8.4.3	创建一个日期对象——Calendar	200
8.4.4	Date 和 Calendar 的转换	202
8.4.5	修改日历属性	202
8.4.6	格式化输出及日期型字符串解析	203
8.5	正则表达式	206
8.5.1	一个例子	206
8.5.2	字符集	207
8.5.3	查找和替换	210
8.5.4	String 类中的 split ()	211
8.6	定时器	212
8.6.1	定时任务的创建	212
8.6.2	定时模式的设计	213
8.7	随机类 Random	214
8.8	Observable 对象和 Observer 对象	216
8.9	数值的包装类	218
第 9 章	基本 I/O 处理	222
9.1	流	223
9.1.1	什么是流	223
9.1.2	输入和输出流的进一步分类	223
9.1.3	连接数据源/目的地的基本流	224
9.1.4	字符流和字节流	226

9.1.5	过滤器流	228
9.1.6	缓冲流	229
9.1.7	利用流编写程序	230
9.2	文件处理	232
9.2.1	文件处理的预备知识	232
9.2.2	顺序读/写文件	236
9.2.3	随机读/写文件	240
9.3	基于通道的文件读/写	243
9.3.1	预备知识	243
9.3.2	通过通道写文件	249
9.3.3	通过通道读文件	251
9.3.4	通过通道读/写文件	258
9.3.5	运用视图完成通道读/写文件	264
9.3.6	通道间的数据传输	268
9.4	对象串行化	270
9.4.1	什么是串行化	270
9.4.2	可串行化的对象	270
9.4.3	对象的串行化存取	271
9.4.4	串行化的问题	274
9.5	I/O 的异常处理	276
第 10 章	多线程开发	279
10.1	理解线程	280
10.2	创建线程	280
10.2.1	从 Thread 派生线程类	280
10.2.2	实现 Runnable 接口创建线程目标类	281
10.2.3	定义线程执行的任务	281
10.2.4	创建线程实例	282
10.2.5	真正地创建线程	283
10.2.6	线程的优先级	284
10.2.7	守护线程和用户线程	285
10.2.8	线程组	286
10.3	线程的状态与控制	286
10.4	线程间的同步	292
10.4.1	线程问题	292
10.4.2	线程同步机制	293
10.5	完整的面包店实例	299
第 11 章	网络编程	307
11.1	网络基础	308
11.1.1	网络基本概念	308

11.1.2	传输协议	308
11.1.3	java.net 包	310
11.2	基于 TCP 的网络编程	311
11.2.1	客户和服务端	311
11.2.2	创建服务端 Socket	312
11.2.3	创建客户端 Socket	314
11.2.4	通信管理	315
11.2.5	关闭连接	319
11.2.6	Socket 异常	319
11.2.7	传输对象	321
11.2.8	一个多客户的客户/服务器实例	323
11.3	基于 UDP 的网络编程	326
11.3.1	什么是 Datagram	326
11.3.2	基于 UDP 的客户/服务器实例	328
11.4	基于 URL 的网络编程	332
11.4.1	URL 基础	332
11.4.2	资源访问技术	333
11.5	基于 NIO 的多线程服务器	338
11.5.1	多线程服务器模型	338
11.5.2	多线程服务器实现	339
第 12 章	访问数据库	349
12.1	数据库编程基础	350
12.2	基本的数据库存取过程	351
12.2.1	连接到数据库	351
12.2.2	使用 Statement 访问数据库	355
12.2.3	获取记录集 ResultSet	358
12.3	PreparedStatement	367
12.4	CallableStatement	369
12.5	事务	370
12.6	JDBC 开发相关技术	371
12.6.1	连接池	371
12.6.2	关系对象模型	371
附录 A	常用命令介绍	376
附录 B	UML 简介	386
附录 C	Java 技术列表	388
参考文献		391

第 1 部分

Java 基础

第 1 章 Java 概述

第 2 章 数值计算与数组

第 3 章 流程控制

第 1 章

Java 概述

本章围绕 Java 技术构成向学习者介绍什么是 Java,介绍 Java 的历史和现状,使读者对 Java 技术以及本书内容在 Java 体系中所处位置有概括性的了解;还简要介绍 Java 程序的基本特点、基本结构以及编程时应该注意的一些问题;并对 Java 特有的虚拟机和程序加载过程进行了深入的探讨。

学习目标

- ◇ 了解 Java 及其概况
- ◇ 了解 Java 编程语言的主要特性
- ◇ 描述 Java 的运行环境
- ◇ 了解 Java 虚拟机的原理
- ◇ 掌握 Java 应用程序的加载过程
- ◇ 掌握 Java 程序的基本结构
- ◇ 理解 Java 程序中 main 方法的形式参数的存储形式

1.1 Java 技术简介

1.1.1 Java 发展史

Java 是从一种语言逐步发展为一种平台的。Java 的前身是一种与平台无关的语言——“OaK”，诞生于 1991 年 Sun 公司的一个研究项目，该项目的最初目的是应用于消费类电子设备的开发，但该项目并不是很成功。随着 1994 年 Internet 开始起步，1995 年 NetScape 宣布把 Java 集成到其浏览器中，可执行的 Java 代码以 Applet 的形式在浏览器中运行，由于 Java 本质上的独立于任何平台的特性，使得它天然适合 Internet 这种分布、异构的网络环境，至此 Java 开始流行。

目前，Java 的应用范围除了基于 Internet 的 Web 开发领域之外，还具备一般程序设计的全部功能，甚至更强，例如在企业级计算环境中，Java 发挥着重要的作用。

当前，整个 Java 技术的标准是由一个称为 Java Community Process(JCP, Java 标准制定组织)的国际组织控制。对于一个开放的包含各产业领域成员的国际组织来说，JCP 负责引领 Java 技术发展并审核技术规格，在 JCP 系统化的流程及各产业领域的 Java 成员的努力下，致力于确保 Java 技术规格的稳定性及跨平台的兼容性。不仅如此，JCP 更促进 Java 的技术规格能伴随日新月异的科技发展，以协助各地 Java 程序开发者创造出更崭新的 Java 应用。JCP 维护的规范包括 J2ME、J2SE、J2EE、XML、OSS、JAIN 等。组织成员可以提交 JSR(Java Specification Requests)，通过特定程序以后，进入到下一版本的规范里。

所有声称符合 J2EE(Java 2 Enterprise Edition)规范的 J2EE 类产品(如应用服务器、应用软件、开发工具等)，必须通过该组织提供的 TCK 兼容性测试(需要购买测试包)，通过该测试后，需要缴纳 J2EE 商标使用费。完成这两项后，即是通过 J2EE 认证(Authorized Java Licensees of J2EE)。

1.1.2 什么是 Java

Java 不仅仅是一门编程语言(虽然它确实包含编程语言环境的提供)，更多地强调它是一个平台，是因为它与传统的 VC 之类的开发语言相比，它是企业内外的完整计算环境。具体地说，VC 只是一个纯粹的开发工具，而 Java 技术由编程语言(Java 语言)、运行环境(JVM: Java 虚拟机)、框架(Java API 群)组成。Sun 公司不仅创建了 Java，制定了 Java 语言的标准，还组织制定了支持

各类 Java 应用运行所需的虚拟机、容器环境、兼容性验证及解决方案等各类标准，形成了一个完整的产业体系。任何一个公司，只要遵循这些标准，就可以创建一个能够满足特定应用的产品，如各种各样的 Java 技术开发工具、不同公司提供的虚拟机、应用服务器等。图 1-1 是 J2EE 组成的示意图。

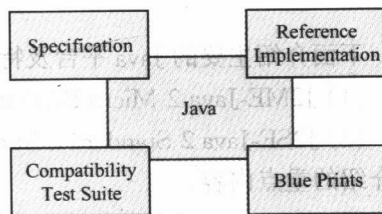


图 1-1 J2EE 组成

(1) J2EE 规范:定义 J2EE 的规范,开发商按照这个规范实现自己的 J2EE 系统。

(2) J2EE 参考实现:J2EE 平台的软件开发包(J2EE SDK)、J2EE 的完全实现、一组工具和