

普通高等院校
计算机专业(本科)实用教程系列



北京市高等教育精品教材立项项目

Java语言 最新实用案例教程 (第2版)

杨树林 胡洁萍 编著



清华大学出版社

普通高等院校计算机专业（本科）实用教程系列

Java 语言最新实用案例教程

（第2版）

杨树林 胡洁萍 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

Java 具有面向对象、与平台无关、安全、稳定和多线程等特点,是目前最流行的程序设计语言之一。全书共分 9 章,按 Java 知识的系统性,由浅入深、循序渐进地介绍了 Java 语言实用知识与编程技术。内容包括 Java 语言概述、流程控制与异常处理、Java 面向对象程序设计、数组与集合、GUI 程序设计、Java 数据库编程、流和文件、多线程与 Applet 以及 Java 网络编程。每部分内容既有示例,又有案例。通过示例可以帮助学生理解知识,通过案例可以将各知识点结合起来,指导学生应用知识,学以致用。教材中引进了一些新知识和新方法,内容实用,重点突出,讲解精练,案例典型,既方便学习,又便于应用。每章配备的课后习题参考了目前市场上常用的企业面试题,针对性强,训练价值大。

本书内容丰富,实例典型,知识讲解系统,适合作为高等院校计算机及相关专业的教材或参考书,也适合软件开发人员及其他有关人员作为自学参考书或培训教程。

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 语言最新实用案例教程 / 杨树林, 胡洁萍编著. —2 版. —北京: 清华大学出版社, 2010.7
(普通高等院校计算机专业(本科)实用教程系列)

ISBN 978-7-302-22657-4

I. ①J… II. ①杨… ②胡… III. ①Java 语言—程序设计—高等学校—教材
IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 083699 号

责任编辑: 郑寅堃 顾 冰

责任校对: 焦丽丽

责任印制: 何 芊

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62795954, jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

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

印 刷 者: 北京密云胶印厂

装 订 者: 三河市漂源装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 21.75 字 数: 525 千字

版 次: 2010 年 7 月第 2 版 印 次: 2010 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 33.00 元

产品编号: 036714-01

第 2 版 前 言

在 Java 语言教学中要解决学生应用实践能力不强的问题,不仅要重视软件技术类课程,更要更新教学内容、改变教学模式。案例教学是计算机语言教学的最有效的方法之一。好的案例对学生理解知识,掌握如何应用知识十分重要。《Java 语言最新实用案例教程》(第 1 版)于 2006 年出版,已经历了近 4 年的使用,得到了广大高等院校专家、教师、学生的支持和厚爱。这本教材以指导案例教学为目的,以知识为线索设计案例,将案例有机联系起来,围绕案例讲解知识。教材组织方式新颖,案例丰富,符合应用型人才的培养要求。但经过几年的使用发现还存在一些不足,如过分强调案例,知识不够系统;有些案例偏难,不适合学生学习;强调 Swing 过多,部分内容实用性不大;教材中没有习题,不便于教学等。为此,我们在第 1 版的基础上,编写了本教材,力求在知识讲解和案例之间找到最佳结合点,既便于教学和学习,又有利于培养学生的应用能力,从而适应案例教学的要求。第 2 版教材除保留第 1 版教材案例教学的特色外,还结合多年来的教学实践,在以下几个方面作了改进:

(1) 适当加强知识讲解的系统性,不是先讲案例再围绕案例介绍知识的方式,而是先系统、精练地讲解知识,再围绕知识渗透案例。知识内容不强调细而全,但强调系统、实用和精练,突出实际应用中常用的内容。同时,为了便于教学和学习,增加了许多辅助理解知识的小例子。

(2) 继续体现案例教学的思想。一方面沿用原版教材中好的案例,但对案例重新设计,使其更加优化;另一方面舍弃原版教材中偏难、实用性不大的案例,增加一些新的案例,使案例更接近于实际应用,同时便于教学和学习。新版教材仍然强调案例之间的联系,每部分的案例尽可能由大案例的分解而得,将案例穿插到知识讲解中,使案例与知识相辅相成,形成有机的整体,既有利于学生学习知识,又有利于指导学生实践。

(3) 跟踪 Java 新发展,注意适应市场需求,及时引进新内容,如可变参数、枚举、线程新特征等;强调了集合的应用;渗透了一些新思想,如 MVC 设计模式、面向接口编程、分层架构;使用了新的开发技术。每章配备了总结和习题,这些习题参考了常见的企业面试题,更具训练价值。

全书共分 9 章,内容包括 Java 语言概述、流程控制与异常处理、Java 面向对象程序设计、数组与集合、GUI 程序设计、Java 数据库编程、流和文件、多线程与 Applet 以及 Java 网络编程。除了包含许多配合知识学习的例子外,全书还包含 68 个案例。主要特点如下所示:

(1) 精心设计知识结构,讲解精练,重点突出,便于教学和学习。

(2) 注意吸收新方法和新技术,强调实用性,重视应用能力的培养。

(3) 案例系统、典型, 将知识内容和案例有机结合, 便于指导学生实践。

(4) 较好地处理具体案例与思想方法, 局部知识应用与综合应用的关系。

本书是北京市精品教材立项项目, 得到了北京市政府的经费支持, 并得到北京市属高校人才强校计划的支持, 在此表示感谢。

由于时间仓促, 作者水平有限, 书中难免存在疏漏和不足, 恳请读者批评指正, 使本书得以改进和完善。

作者

2010年7月于北京

第 1 版 前 言

Java 语言具有面向对象、与平台无关、安全、稳定和多线程等特点。不仅可以用来开发大型的应用程序，而且特别适合于开发网络应用程序。目前无论是高校的计算机专业还是 IT 培训学校都将 Java 作为主要的教学内容之一，这对于培养学生的计算机应用能力具有重要的意义。实践表明，这门课的教学存在一定的问题，主要表现在：学生理解抽象的程序设计语言较困难；学生的实践不充分，缺乏有效的指导，知识学习与应用能力培养相脱节；教学内容缺乏实用性和新颖性。

案例教学是计算机语言教学的最有效的方法之一。好的案例对学生理解知识，掌握如何应用知识十分重要。目前一些教材类书籍，例子缺乏实用性和新颖性，对学生的技术指导不够，而一些技术性较强的参考书，又过分强调技术，知识讲解不够系统，且缺乏有效联系，不适合于教学。为此，本书精心设计了与教学目的结合紧密，适合于学生学习和教师教学的案例，将知识讲解融入到案例之中，并能很好地指导学生实践，这对于学生从实践中理解和巩固知识，在实践中培养应用能力，具有重要的实际意义。

本书不同于普通技术参考书，它以指导案例教学为目的，围绕教学内容组织案例，对学生的知识和能力训练具有很强的针对性，主要特点是：

1. 以知识线索设计案例，分解知识点，有明确的目的和要求，针对性强。
2. 选择有代表性的实例，突出重点知识的掌握和应用。
3. 将技术指导、代码与注释、应用提高、相关知识有机结合起来。
4. 注意新方法、新技术的引用。
5. 处理好具体实例与思想方法的关系，局部知识应用与综合应用的关系。
6. 强调实用性，培养应用能力。

本书共分 8 章，具体包括如下内容。

第 1 章通过 14 个案例讲述 Java 语言编程的基础知识。

第 2 章通过 13 个案例讲述 Java 图形用户界面程序设计的有关知识，重点是如何使用 Swing 技术进行图形界面的开发。

第 3 章通过 9 个案例讲述 Java 图形、图像与多媒体程序设计的技术和方法。

第 4 章通过 11 个案例讲述 Java 数据库编程的有关技术和知识。

第 5 章通过 7 个案例讲述 Java 流和文件编程的基本技术和知识。

第 6 章通过 13 个案例讲述 Java 多线程及 Applet 程序设计的技术和知识。

第 7 章通过 11 个案例讲述 Java 网络编程的基本技术和知识。

第 8 章通过 10 个案例讲述 Java Servlet 及 JSP 的有关技术和知识。

本书由杨树林、胡洁萍编写,在编写过程中得到了北京印刷学院和北京市委组织部的的大力支持,在此表示感谢。

由于时间仓促,作者水平有限,书中难免存在疏漏和不足,恳请读者批评指正,使本书得以改进和完善。

作者

2005 年 8 月于北京

目 录

第 1 章 Java 语言概述	1
1.1 Java 语言简介	1
1.1.1 Java 语言的产生	1
1.1.2 Java 应用体系	2
1.2 Java 的工作原理及特点	2
1.2.1 Java 的工作原理	2
1.2.2 Java 语言的特点	3
1.3 Java 编程环境	5
1.3.1 JSEDK 及其安装	5
1.3.2 Java 开发工具	6
1.4 Java 程序结构	7
1.4.1 Java 应用程序	8
1.4.2 案例 1-1: 包含两个类的程序	10
1.4.3 Applet 程序	11
1.4.4 案例 1-2: 一个简单的绘图程序	12
1.4.5 Application 与 Applet 程序的比较	12
1.5 Java 语言基础	13
1.5.1 基本编码规则	13
1.5.2 案例 1-3: 代码注释	14
1.5.3 数据类型	16
1.5.4 常量和变量	18
1.5.5 运算符和表达式	19
1.5.6 Math 类	23
1.5.7 数据类型转换	24
1.6 字符串和日期	25
1.6.1 字符串	25
1.6.2 案例 1-4: 对输入的字符串进行处理	29
1.6.3 日期和时间	31
1.6.4 案例 1-5: 日期工具类	33
1.7 本章小结	36
1.8 习题	36

第 2 章 流程控制与异常处理	38
2.1 分支结构	38
2.1.1 if 语句	38
2.1.2 案例 2-1: 求一元二次方程的根	42
2.1.3 switch 语句	43
2.1.4 案例 2-2: 求下一天日期	46
2.2 循环结构	48
2.2.1 for 循环	48
2.2.2 案例 2-3: 求素数	49
2.2.3 while 循环	50
2.2.4 循环嵌套	51
2.2.5 案例 2-4: 求 $\sin x$	51
2.2.6 do...while 循环	53
2.2.7 案例 2-5: 进制转换	53
2.2.8 迭代循环	55
2.3 异常处理	56
2.3.1 异常及其体系结构	56
2.3.2 异常处理机制	57
2.3.3 抛出异常	60
2.3.4 案例 2-6: 整数的算术计算	61
2.3.5 自定义异常	62
2.3.6 案例 2-7: 求三角形面积	63
2.4 本章小结	64
2.5 习题	65
第 3 章 Java 面向对象程序设计	66
3.1 面向对象编程	66
3.1.1 对象和类	66
3.1.2 面向对象程序设计	67
3.1.3 OOP 的 4 个基本特征	68
3.2 类与对象	69
3.2.1 定义类	69
3.2.2 创建和使用对象	70
3.2.3 案例 3-1: 测试圆类	71
3.2.4 构造方法	72
3.2.5 析构方法	73
3.2.6 案例 3-2: Person 类	73
3.3 访问控制	75

3.3.1	包与类的访问控制	75
3.3.2	成员的访问控制与属性方法	76
3.3.3	案例 3-3: 使用权限修饰符的 Person 类	76
3.4	类变量、类常量和类方法	78
3.4.1	实例变量、类变量和类常量	78
3.4.2	变量的作用域与 this 关键字	79
3.4.3	实例方法和类方法	80
3.4.4	案例 3-4: 银行账户	81
3.5	类的方法重载	83
3.5.1	方法的参数类型	83
3.5.2	案例 3-5: 演示方法的参数类型	83
3.5.3	方法重载	85
3.6	类的继承	86
3.6.1	继承的基本概念	86
3.6.2	创建子类	86
3.6.3	方法覆盖	89
3.6.4	案例 3-6: 用继承的方式定义 Student 类和 Teacher 类	90
3.7	抽象类、接口及多态性	92
3.7.1	抽象类	92
3.7.2	案例 3-7: 一组图形类	93
3.7.3	接口	96
3.7.4	案例 3-8: 模拟学生管理系统的数据访问层和逻辑层	100
3.7.5	多态性	103
3.8	最终类和内部类	103
3.8.1	最终类	103
3.8.2	内部类	103
3.8.3	案例 3-9: 内部类使用演示	105
3.9	Java 枚举类型	107
3.9.1	枚举类型概述	107
3.9.2	案例 3-10: Week 枚举类型	109
3.10	本章小结	110
3.11	习题	111
第 4 章	数组与集合	113
4.1	数组	113
4.1.1	数组的概念	113
4.1.2	数组的定义	113
4.1.3	案例 4-1: 成绩排序和统计	115
4.2	Collection	117

4.2.1	Java 集合框架	117
4.2.2	Collection 接口常用方法	117
4.2.3	遍历 Collection	118
4.2.4	Collection 的批量操作	119
4.3	集	120
4.3.1	HashSet 类	120
4.3.2	案例 4-2: 用 HashSet 存储用户对象	121
4.3.3	TreeSet 类	123
4.3.4	案例 4-3: 使用 TreeSet 存储学生对象	123
4.4	列表	126
4.4.1	List 接口	126
4.4.2	ArrayList 类	127
4.4.3	案例 4-4: 竞赛评分程序	128
4.4.4	Vector 类	131
4.5	映射	131
4.5.1	Map 接口	131
4.5.2	HashMap 类	132
4.5.3	案例 4-5: 购物车	132
4.5.4	Hashtable 类	135
4.6	Collections 和 Arrays	136
4.6.1	Collections 类	136
4.6.2	Arrays 类	137
4.7	本章小结	138
4.8	习题	139
第 5 章	GUI 程序设计	141
5.1	Java 图形 API	141
5.1.1	AWT 与 Swing	141
5.1.2	图形 API 与 Swing 组件结构	142
5.1.3	怎样在容器中添加组件	143
5.2	图形界面基础	143
5.2.1	窗口	143
5.2.2	案例 5-1: 学生管理系统启动界面和主界面设计	145
5.2.3	对话框	147
5.2.4	常用组件	149
5.2.5	案例 5-2: 登录窗口	151
5.3	菜单和工具栏	153
5.3.1	菜单	153
5.3.2	案例 5-3: 为学生管理系统主界面设计菜单	155

5.3.3	工具栏	158
5.3.4	案例 5-4: 为学生管理系统主界面增加工具栏	159
5.4	界面布局和其他组件使用	160
5.4.1	界面布局	160
5.4.2	案例 5-5: 布局演示	162
5.5	其他组件的使用	166
5.5.1	其他组件介绍	166
5.5.2	案例 5-6: 添加学生界面设计	169
5.6	事件处理机制	170
5.6.1	事件处理模型	171
5.6.2	事件处理	172
5.6.3	常用事件	174
5.6.4	案例 5-7: 利用鼠标和键盘控制图片显示	175
5.7	图形图像基础	178
5.7.1	设置字体	178
5.7.2	设置颜色	179
5.7.3	Graphics 类与绘图方法	180
5.7.4	案例 5-8: 绘制一个小车	181
5.7.5	2D 绘图简介	183
5.7.6	显示图像	184
5.7.7	案例 5-9: 按不同方式显示图像	185
5.8	本章小结	186
5.9	习题	186
第 6 章	Java 数据库编程	188
6.1	JDBC 简介	188
6.1.1	什么是 JDBC	188
6.1.2	JDBC 的重要类和接口	189
6.2	基于 JDBC 编写数据库程序	189
6.2.1	设计准备	189
6.2.2	案例 6-1: 学生管理系统数据库设计	194
6.2.3	使用 JDBC 访问数据库的一般步骤	196
6.2.4	应用 MVC 设计模式	196
6.3	数据库的连接	197
6.3.1	DriverManager	197
6.3.2	Connection	197
6.3.3	使用 JDBC-ODBC 桥实现数据库的连接	198
6.3.4	使用纯 Java JDBC 驱动程序	198
6.3.5	案例 6-2: 连接学生管理数据库	200

6.4	数据的基本操作	201
6.4.1	数据操作的基本原理	201
6.4.2	常用的查询方法	203
6.4.3	案例 6-3: 显示学生数据	204
6.4.4	更新数据	208
6.4.5	案例 6-4: 修改学生数据	209
6.4.6	事务处理	214
6.5	数据查询界面设计	214
6.5.1	案例 6-5: 以表格形式显示学生数据查询结果	214
6.5.2	案例 6-6: 分页显示学生数据查询结果	217
6.6	使用存储过程	222
6.6.1	存储过程的定义	222
6.6.2	调用存储过程	223
6.6.3	案例 6-7: 使用存储过程查询学生成绩	224
6.7	大对象的存取	227
6.7.1	大对象存储的基本方法	227
6.7.2	案例 6-8: 设置学生照片	228
6.8	本章小结	232
6.9	习题	232
第 7 章	流和文件	234
7.1	文件管理基础	234
7.1.1	使用 File 类管理文件	234
7.1.2	案例 7-1: 递归显示或删除文件	237
7.1.3	过滤器与文件选择对话框	238
7.2	字符流与文本文件读写	242
7.2.1	字符流简介	242
7.2.2	文件字符流	243
7.2.3	案例 7-2: 用字符流复制文件	244
7.3	字节流与二进制文件读写	246
7.3.1	字节流简介	246
7.3.2	文件字节流简介	247
7.3.3	案例 7-3: 用字节流复制文件	248
7.4	数据流和对象流	250
7.4.1	数据流简介	250
7.4.2	案例 7-4: 使用数据流读写文件	251
7.4.3	对象流简介	252
7.4.4	案例 7-5: 以对象为单位读写数据	253
7.5	文件的随机读写	254

7.5.1	RandomAccessFile 简介	254
7.5.2	案例 7-6: 随机读写文件	254
7.6	本章小结	256
7.7	习题	256
第 8 章	多线程与 Applet	258
8.1	线程概述	258
8.1.1	线程与进程	258
8.1.2	线程的优点	259
8.1.3	线程体与线程载体	259
8.2	线程的创建	259
8.2.1	实现 Runnable 接口创建线程	259
8.2.2	案例 8-1: 为学生管理系统增加状态栏	260
8.2.3	扩展 Thread 类建立线程	261
8.2.4	案例 8-2: 利用线程设计启动界面	262
8.2.5	建立线程的两种方法的比较	263
8.2.6	Thread 类	264
8.3	线程的状态与控制	264
8.3.1	线程的状态	264
8.3.2	线程的控制	266
8.3.3	案例 8-3: 图片切换	268
8.3.4	线程组	271
8.4	线程的优先级	272
8.4.1	Java 线程优先级	272
8.4.2	案例 8-4: 数数程序	272
8.5	线程同步	274
8.5.1	Java 线程同步机制	274
8.5.2	案例 8-5: 取款和存款	275
8.5.3	死锁	277
8.6	线程通信	278
8.6.1	Java 线程通信机制	278
8.6.2	案例 8-6: 哲学家用餐问题	279
8.6.3	“生产者-消费者”问题	281
8.6.4	案例 8-7: 吃苹果	281
8.7	线程新特征	284
8.7.1	阻塞队列与障碍物	284
8.7.2	线程池、锁及条件变量	286
8.7.3	案例 8-8: 不能透支的取款和存款	288
8.8	Applet 程序设计	291

8.8.1	Applet 程序原理	291
8.8.2	案例 8-9: 在 Applet 中随机画圆	293
8.8.3	Applet 中实现动画的基本原理	294
8.8.4	案例 8-10: 在 Applet 中实现动画	295
8.8.5	向 Applet 传递参数	297
8.8.6	案例 8-11: 绘制统计图	297
8.9	本章小结	298
8.10	习题	299
第 9 章	Java 网络编程	300
9.1	网络编程基础	300
9.1.1	网络基本概念	300
9.1.2	网络协议	301
9.2	获取网络信息	302
9.2.1	获取网络地址信息	302
9.2.2	案例 9-1: 通过 InetAddress 获取主机名或 IP	303
9.2.3	获取网络资源属性	304
9.2.4	案例 9-2: 通过 URL 获取网络资源属性	305
9.3	访问网络资源	306
9.3.1	获取网络资源	306
9.3.2	案例 9-3: 读取网络文本文件	307
9.3.3	使用 JEditorPane 浏览 HTML 网页	309
9.3.4	案例 9-4: 简单的浏览器	310
9.4	基于 TCP/IP 协议的通信	312
9.4.1	客户机/服务器模式和套接字	312
9.4.2	客户端程序的原理	313
9.4.3	案例 9-5: TCP 的客户端程序	314
9.4.4	服务器程序的原理	318
9.4.5	案例 9-6: TCP 服务器端程序	319
9.5	基于 UDP/IP 协议的通信	324
9.5.1	数据报通信的原理	324
9.5.2	案例 9-7: 基于数据报的主机通信	325
9.6	本章小结	329
9.7	习题	329
参考文献		331

第1章 Java 语言概述

本章内容

- Java 语言简介;
- Java 的工作原理及特点;
- Java 编程环境;
- Java 程序结构;
- Java 语言基础。

Java 是美国 Sun Microsystems 公司 1995 年正式推出的完全面向对象的程序设计语言。它充分吸取了 C++ 语言的优点, 采用了程序员所熟悉的 C 和 C++ 语言的许多语法, 同时又去掉了 C 语言中指针、内存申请和释放等影响程序健壮性的部分。它具有简单、稳定、与平台无关、安全、解释执行、多线程等特点。Java 是目前使用最为广泛的网络编程语言之一。

1.1 Java 语言简介

1.1.1 Java 语言的产生

Java 语言的前身是 Oak 语言。Sun 公司 1995 年正式发布了 Java 的第一个公开版本。

1991 年, 在 Sun 公司由 James Gosling (图 1-1) 和 Patrick Naughton 领导的 Green 研究小组, 为了能够在消费电子产品上开发应用程序, 从而积极寻找合适的编程语言。消费电子产品种类繁多, 包括 PDA、机顶盒、手机等, 即使是同一类消费电子产品所采用的处理芯片和操作系统也不相同, 也存在跨平台的问题。起初他们考虑采用 C++ 语言来编写消费电子产品的应用程序, 但是研究表明, 对于消费电子产品而言 C++ 语言过于复杂和庞大, 并不适用, 安全性也并不令人满意。最后, Green 小组基于 C++ 开发出一种新的语言——Oak。



图 1-1 James Gosling

该语言采用了许多 C 语言的语法, 提高了安全性, 并且是面向对象的语言。但是 Oak 语言在商业上并未获得成功。之后随着互联网的蓬勃发展, Sun 公司发现 Oak 语言所具有的跨平台、面向对象、安全性高等特点, 非常符合互联网的需要, 于是转向互联网应用, 进一步改进该语言的设计, 并最终将这种语言取名为 Java。

1995 年 5 月 23 日, Sun 在 SunWorld'95 上正式发布 Java 和 HotJava 浏览器, 并被美国杂志 *PC Magazine* 评为 1995 年十大优秀科技产品, 标志 Java 语言的诞生。之后 Java 得到

了迅速发展。Java 已经成为当今最主要的编程语言，它的诞生是对传统计算机模式的挑战，对计算机软件开发和软件产业都产生了深远的影响。

1.1.2 Java 应用体系

Sun 公司在 1998 年发表 JDK 1.2 版本时，使用了新名称 Java 2 Platform，即 Java 2 平台。修改后的 JDK 称为 Java 2 Platform Software Developing Kit，即 J2SDK，并分为标准版 J2SE (Standard Edition)、企业版 J2EE (Enterprise Edition) 和微型版 J2ME (Micro Edition)。2005 年 6 月，JavaOne 大会召开，Sun 公司公开 Java SE 6 并对各种版本更名，J2EE 更名为 Java EE，J2SE 更名为 Java SE，J2ME 更名为 Java ME。

1. Java SE (Java Platform, Standard Edition)

它允许开发和部署在桌面、服务器、嵌入式环境和实时环境中使用的 Java 应用程序。Java SE 包含支持 Java Web 服务开发的类，并为 Java EE 提供基础。

2. Java EE (Java Platform, Enterprise Edition)

它帮助开发和部署可移植、健壮、可伸缩且安全的服务器端 Java 应用程序。Java EE 是在 Java SE 的基础上构建的，它提供 Web 服务、组件模型、管理和通信 API，可以用来实现企业级的面向服务体系结构 (Service-Oriented Architecture, SOA) 和 Web 2.0 应用程序。

3. Java ME (Java Platform, Micro Edition)

它为在移动设备和嵌入式设备（例如手机、PDA、电视机顶盒和打印机）上运行的应用程序提供一个健壮且灵活的环境。Java ME 包括灵活的用户界面、健壮的安全模型、许多内置的网络协议以及对可以动态下载的联网和离线应用程序的丰富支持。基于 Java ME 规范的应用程序只需编写一次，就可以用于许多设备，而且可以利用每个设备的本机功能。

1.2 Java 的工作原理及特点

1.2.1 Java 的工作原理

1. Java 虚拟机

Java 源程序不是编译成可执行文件，而是编译成字节码文件，Java 虚拟机 (Java Virtual Machine, JVM) 可以解释和运行 Java 字节码文件。

Java 虚拟机由 Java 解释器和运行平台构成，它的作用类似于 CPU。它负责执行指令，管理内存和存储器，因此可看成是软件模拟的计算机。Java 虚拟机的“机器码”保存在.class 文件中，有时也可以称为字节码文件。Java 程序的跨平台主要是指字节码文件可以在任何