



Java 程序设计 与实践教程（第2版）

◎ 杨丽萍 王 薇 张焱焱 主 编
北京云班科技有限公司 副主编

微课版
300分钟
视频讲解

电子课件

程序源码

练习题

上机实训题

清华大学出版社



Java 程序设计 与实践教程（第2版）

◎ 杨丽萍 王 薇 张焱焱 主 编
北京云班科技有限公司 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书从企业用人的实践技术需求出发,系统地介绍了Java语言及相关技术。全书共13章,前4章为Java入门基础,主要包括Java简介及开发环境搭建、Java基础语法等;第5、6章介绍Java面向对象编程、异常处理机制及包的概念,全面讨论了面向对象程序设计的思想方法及在Java语言中的实现;第7、8章介绍Java的常用系统类和I/O流;第9章介绍Java的GUI图形用户界面技术;第10、11章介绍线程和网络编程技术;第12章介绍Java与各种数据库的连接方法及应用;第13章介绍Android程序开发基础知识。

本书结构合理,语言简练,内容深入浅出,以案例汇总各章知识点,使读者学而知所用,体现了Java编程语言的实战性特点。本书可以作为高等院校和培训班相关专业的教材,还可供从事计算机技术、电子商务、系统工程的人员和企业技术人员参考。

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 程序设计与实践教程/杨丽萍,王薇,张焱焱主编. —2版. —北京:清华大学出版社,2019
(高等学校软件工程专业系列教材)

ISBN 978-7-302-50665-2

I. ①J… II. ①杨… ②王… ③张… III. ①JAVA 语言—程序设计 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第156489号

责任编辑:魏江江 李 晔

封面设计:刘 键

责任校对:梁 毅

责任印制:董 瑾

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印装者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:23.5

字 数:568千字

版 次:2011年8月第1版

2019年1月第2版

印 次:2019年1月第1次印刷

印 数:15801~17300

定 价:59.50元

产品编号:077867-01



前 言

Java 程序设计语言是随着 Internet 的发展而产生的,是目前被广泛使用的程序设计语言之一。由于 Java 语言具有学习入门快、社会需求量大、就业面广等特点,使得 Java 程序设计语言成为计算机方向的一门专业必修课,其课程体系也成为各高校计算机学院、软件学院学生学习的技術主线之一。

现在大多数 Java 程序设计教材单纯地从程序设计语言的角度出发,纯粹介绍语言特点及语法规则,忽视了 Java 程序设计语言的应用性。现在大多的高校计算机专业和软件学院则强调学生的实践动手能力,对学生的实践动手能力要求更高,这就需要有相应的实践性强的教材。本书正是以这一市场需求为立足点,以理论要点为基础,以案例驱动总结各章节知识点,使读者学而知所用,体现了 Java 编程语言的实战性特点。

编者在多年教学经验的基础上,结合企业实训要求,根据学生的认知规律精心组织了本书内容,并通过大量的案例,循序渐进地介绍了 Java 语言程序设计的有关概念和编程技巧。全书共 13 章。前 4 章为 Java 的入门基础,主要包括 Java 简介及开发环境搭建,Java 基础语法等。第 5、6 章介绍 Java 面向对象编程、异常处理机制及包的概念,全面讨论了面向对象程序设计的思想方法及在 Java 语言中的实现。通过这部分的学习,读者对面向对象程序设计的思想在 Java 中的应用就会有比较完整的认识。第 7、8 章介绍 Java 的常用系统类和 I/O 流。第 9 章介绍 Java 的 GUI 图形用户界面技术。通过这部分的学习,使读者达到能够设计专业化图形用户界面的能力。第 10、11 章介绍线程和网络编程技术。第 12 章介绍 Java 与各种数据库的连接方法及应用。第 13 章介绍 Android 程序开发基础知识。

综上所述,本书具有重项目实践、重理论要点、采用案例汇总知识点、力求体现实战性等特点,使读者逐步具备利用 Java 来开发应用程序的能力。教材内容充实、结构合理,每章均配有理论练习题及上机实训题。本书集知识性、实践性和操作性于一体,具有内容安排合理、层次清楚、图文并茂、通俗易懂、实例丰富等特点。

本书由长春大学计算机学院杨丽萍和王薇,以及吉林工商学院张焱焱担任主编,参加编写的人员还有宋全记、黄超和刘艳。全书由杨丽萍统稿并完成第 1、2、3 章编写,第 4、11 章由王薇编写,第 5、6 章由长春大学刘艳编写,第 7、8 章由长春大学计算机学院黄超编写,第 9、10 章及附录部分由四川建筑职业技术学院信息工程系宋全记编写,第 12、13 章由张焱焱编写完成。全书案例部分得到北京云班科技有限公司的大力支持。

由于编者水平有限,加之本书内容覆盖面广,书中难免有不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者
2018 年 5 月

目 录

第 1 章 Java 简介	1
1.1 Java 语言简介	1
1.1.1 Java 语言发展历史	1
1.1.2 Java 语言特点	2
1.2 Java 平台及主要应用方向	4
1.3 Java 的运行机制及 JVM	5
1.4 Java 的相关术语	6
1.4.1 什么是 JDK	6
1.4.2 什么是 JRE	7
1.5 Java 开发环境的搭建	7
1.5.1 JDK 的安装	7
1.5.2 MyEclipse 的安装	11
1.6 Java 程序的编写与运行	13
1.6.1 第一个 Java 程序	13
1.6.2 第一个 Applet 程序	15
1.6.3 使用 MyEclipse 运行 Java 程序	16
1.7 Java 程序的一些特殊语句	20
1.7.1 输出语句	20
1.7.2 注释语句	21
1.8 生成 Java 文档	22
1.9 本章小结	24
理论练习题	25
上机实训题	26
第 2 章 Java 基础	27
2.1 面向对象的基本概念	27
2.1.1 类和对象	27
2.1.2 属性与方法	27
2.1.3 对象的继承	27
2.1.4 对象的重用	28
2.1.5 对象的封装	28

2.1.6	对象的多态性	29
2.2	Java 语言中类的定义	29
2.2.1	类的属性	29
2.2.2	类的方法	30
2.2.3	案例分析: 一个简单的 Java 程序	32
2.3	常量和变量	33
2.3.1	常量	33
2.3.2	变量	33
2.3.3	标识符和关键字	34
2.4	数据类型	35
2.4.1	基本数据类型	35
2.4.2	各类型数据间的相互转换	38
2.5	运算符和表达式	40
2.5.1	算术运算符和算术表达式	40
2.5.2	案例分析: 温度转换	42
2.5.3	赋值运算符和赋值表达式	43
2.5.4	关系运算符和关系表达式	44
2.5.5	逻辑运算符和逻辑表达式	45
2.5.6	条件运算符和条件表达式	47
2.5.7	位运算符和移位运算符	47
2.5.8	运算符优先级	50
2.5.9	案例分析: 运算符优先级	50
2.6	本章小结	51
	理论练习题	52
	上机实训题	52
第3章	程序流程控制	54
3.1	程序的流程控制	54
3.2	选择结构	55
3.2.1	if 语句	55
3.2.2	案例分析: 闰年问题	59
3.2.3	switch 语句	59
3.2.4	案例分析: 划分成绩等级	62
3.3	循环结构	63
3.3.1	for 语句	63
3.3.2	案例分析: 计算平均成绩 1	64
3.3.3	while 语句	65
3.3.4	案例分析: 计算平均成绩 2	66

3.3.5 do-while 语句	67
3.4 跳转语句	69
3.4.1 break 语句	69
3.4.2 continue 语句	70
3.4.3 return 语句	70
3.5 本章小结	71
理论练习题	71
上机实训题	72
第4章 数组	73
4.1 一维数组	73
4.1.1 数组的声明	73
4.1.2 数组的创建	74
4.1.3 数组的访问	75
4.2 多维数组	76
4.2.1 二维数组声明与初始化	76
4.2.2 二维数组元素的引用	77
4.3 字符数组	78
4.3.1 字符数组与字符串	78
4.3.2 字符串	79
4.3.3 字符串数组	79
4.4 数组作为方法的参数	80
4.5 本章小结	80
理论练习题	81
上机实训题	81
第5章 类和对象	83
5.1 对象的定义和引用	83
5.1.1 构造方法	83
5.1.2 对象的创建	84
5.1.3 对象的使用	86
5.1.4 对象的销毁	86
5.2 案例分析：银行账户对象的创建	86
5.3 静态成员与实例成员	87
5.3.1 静态属性与实例属性	88
5.3.2 静态方法与实例方法	88
5.3.3 静态成员与实例成员的特征	88
5.3.4 关键字 this 的使用	90
5.4 方法的重载	91

5.4.1 成员方法的重载	91
5.4.2 构造方法的重载	91
5.5 案例分析: 银行账户类构造方法的重载	92
5.6 类的封装和访问控制	93
5.6.1 类的封装	93
5.6.2 访问控制	94
5.7 案例分析: 简单的银行账户管理程序	97
5.8 本章小结	102
理论练习题	104
上机实训题	107

第6章 类和对象的扩展 108

6.1 类的继承	108
6.1.1 继承的引入	108
6.1.2 子类的定义和使用	109
6.1.3 成员变量的隐藏	110
6.1.4 方法的覆盖	111
6.1.5 super 关键字	112
6.1.6 final 关键字	113
6.2 案例分析: VIP 银行账户类的创建	113
6.3 多态	116
6.3.1 多态的概念	116
6.3.2 向上转型	117
6.3.3 向下转型	117
6.4 抽象类	118
6.4.1 抽象方法的声明	119
6.4.2 抽象类的声明	119
6.4.3 抽象类的使用	119
6.5 内部类与外部类	121
6.6 包	122
6.6.1 包的创建	122
6.6.2 包的引用	124
6.7 案例分析: 改进的银行账户管理程序	125
6.8 接口	129
6.8.1 接口的定义	129
6.8.2 接口的实现与使用	130
6.8.3 接口的继承	131
6.8.4 嵌套接口	132
6.9 Java 异常处理机制	132
6.9.1 异常处理概述	133
6.9.2 异常分类	133

6.9.3 异常的处理	134
6.9.4 自定义异常类	137
6.10 本章小结	138
理论练习题	139
上机实训题	140
第7章 Java 常用系统类	141
7.1 Java API	141
7.2 字符串类 	143
7.2.1 String 类	143
7.2.2 StringBuffer 类	150
7.3 System 类与 Runtime 类	152
7.3.1 System 类	152
7.3.2 Runtime 类	155
7.4 Math 类与 Random 类	156
7.4.1 Math 类	156
7.4.2 Random 类	158
7.5 Date 类与 Calendar 类	158
7.5.1 Date 类	158
7.5.2 Calendar 类	160
7.6 Java 基本类型包装器与泛型	162
7.6.1 基本类型包装器	162
7.6.2 泛型	163
7.7 集合类 	164
7.7.1 ArrayList 类	165
7.7.2 LinkedList 类	166
7.7.3 HashSet 类	168
7.7.4 HashMap 类	170
7.8 迭代器	174
7.9 案例分析: 利用 ArrayList 类存储银行账户类	176
7.10 本章小结	179
理论练习题	180
上机实训题	183
第8章 Java 输入输出系统 	184
8.1 流的基本概念	184
8.2 字节流	185
8.3 字符流	187
8.4 File 类	188
8.5 System.in 和 System.out 对象	190
8.6 FileInputStream 类和 FileOutputStream 类	191

8.7	FileReader 类和 FileWriter 类	192
8.8	过滤流	193
8.9	文件的随机访问	194
8.10	案例分析: 多种流的实现	196
8.11	本章小结	197
	理论练习题	198
	上机实训题	199
第9章	GUI 图形用户界面	201
9.1	Swing 概述	201
9.2	Swing 容器	205
9.2.1	JFrame 框架	206
9.2.2	JPanel 面板	208
9.2.3	JDialog 对话框	209
9.2.4	Swing 其他容器	210
9.2.5	案例分析: Swing 容器银行登录界面综合实例	211
9.3	常用 Swing 组件	214
9.3.1	JLabel 标签组件	214
9.3.2	JTextField 文本框和 JTextArea 文本区	215
9.3.3	JButton 按钮组件	217
9.3.4	JCheckBox 复选框和 JRadioButton 单选按钮	218
9.3.5	JList 列表框组件	219
9.3.6	JComboBox 下拉列表框组件	220
9.3.7	JMenu 菜单组件	221
9.4	GUI 布局管理器	224
9.4.1	FlowLayout 流式布局管理器	224
9.4.2	BorderLayout 边界布局管理器	225
9.4.3	CardLayout 卡片布局管理器	226
9.4.4	GridLayout 网格布局管理器	228
9.4.5	GridBagLayout 网格包布局管理器	230
9.4.6	BoxLayout 盒式布局管理器	230
9.4.7	案例分析: 布局管理器综合实例	231
9.5	事件处理模型	234
9.5.1	事件处理机制	234
9.5.2	事件处理类	237
9.5.3	事件适配器	239
9.5.4	案例分析: 银行系统事件类综合应用	240
9.6	本章小结	245
	理论练习题	246

上机实训题	247
第 10 章 线程	248
10.1 线程概念	248
10.1.1 基本概念	248
10.1.2 生命周期 	249
10.2 Java 线程机制	250
10.2.1 Thread 类创建线程	251
10.2.2 Runnable 接口创建线程	253
10.2.3 案例分析：银行排号系统实例	255
10.2.4 线程优先级和调度	256
10.2.5 线程组	260
10.2.6 主线程	261
10.3 线程同步与通信 	262
10.3.1 线程同步	262
10.3.2 线程通信	263
10.3.3 死锁	265
10.3.4 案例分析：银行业务线程同步案例	266
10.4 本章小结	270
理论练习题	271
上机实训题	272
第 11 章 网络编程	273
11.1 Java 与网络	273
11.1.1 网络	273
11.1.2 Java 中的网络功能	276
11.2 URL 编程	277
11.2.1 URL 简介	277
11.2.2 URL 类	277
11.2.3 构造 URL 类对象中的异常	278
11.2.4 URL 类的获取 URL 特征的主要方法	278
11.2.5 从 URL 直接读取	278
11.2.6 URLConnection 类	279
11.3 Socket 通信机制	281
11.3.1 使用 TCP 协议的 Socket 网络编程	281
11.3.2 使用 UDP 协议的 Sockct 网络编程	285
11.4 案例分析一：C/S 模式下的文件内容传递	288
11.5 案例分析二：基于 TCP/IP 的多线程电子白板	290
11.6 本章小结	298
理论练习题	298
上机实训题	299

第 12 章 Java 数据库操作	300
12.1 数据库基础知识	300
12.2 SQL 语言基本语法	301
12.2.1 数据定义命令	301
12.2.2 数据查询语言	302
12.2.3 数据更新语言	306
12.3 JDBC 访问数据库	307
12.3.1 JDBC 简介	307
12.3.2 JDBC Driver API	308
12.3.3 JDBC 访问数据库步骤	309
12.4 案例分析: 创建 JDBC-ODBC 连接	310
12.5 预处理语句	314
12.6 可滚动结果集的操作	315
12.6.1 滚动结构集的查询操作	315
12.6.2 滚动结果集的更新操作	316
12.6.3 滚动结果集的插入与删除操作	317
12.7 连接其他类型数据库	318
12.7.1 连接 Oracle 数据库	318
12.7.2 连接 MySQL 数据库	319
12.7.3 连接 SQL Server 数据库	320
12.8 本章小结	321
理论练习题	321
上机实训题	323
第 13 章 Android 应用程序开发	324
13.1 Android 概述	324
13.1.1 Android 简介	324
13.1.2 Android 系统架构	325
13.2 Android 开发环境	328
13.2.1 准备工作	328
13.2.2 进入 Eclipse 开发环境	329
13.2.3 SDK Manager 和 SDK 文件夹	330
13.3 创建 FirstAndroidApp 程序	331
13.3.1 创建和启动 Android 虚拟设备 AVD	331
13.3.2 DDMS	333
13.3.3 新建 Android 工程项目	335
13.3.4 Android 工程项目的文件结构	337
13.3.5 Android 组件	339

13.3.6 编译和运行 Android 应用程序.....342

13.3.7 Android 应用程序的调试、打包和发布.....343

13.3.8 案例分析.....346

13.4 本章小结.....351

理论练习题.....351

上机实训题.....354

附录 A Eclipse 热键大全.....355

参考文献.....359

教学目标:

- ☑ 了解 Java 的发展历史。
- ☑ 掌握 Java 的体系结构。
- ☑ 明确 JDK、JRE、JVM 的含义、作用及相互之间的关系。
- ☑ 掌握安装和配置 Java 开发环境的方法。
- ☑ 能熟练编写并运行简单的 Java Application 程序。
- ☑ 能熟练编写并运行 Applet 小应用程序。

教学重点:

Java 是一种面向对象程序设计语言,其本身的发展经过了一系列过程。本章首先介绍 Java 语言的发展历史,之后详细介绍 Java 平台及 Java 的运行机制,接着介绍 Java 的相关术语,最后介绍编写 Java 程序所用的环境的搭建以及程序从编写到运行的全过程。

1.1 Java 语言简介

Java 是由 Sun Microsystems 公司于 1995 年 5 月推出的 Java 程序设计语言和 Java 平台的总称。目前 Sun 公司已被美国数据软件巨头甲骨文(Oracle)公司收购。

Java 的名字来源于印度尼西亚爪哇岛的英文名称,这个小岛因盛产咖啡而闻名。Java 语言中的许多库类名称都与咖啡有关,如 JavaBeans(咖啡豆)、NetBeans(网络豆)及 ObjectBeans(对象豆)等。Sun 和 Java 的标识也正是一杯冒着热气的咖啡。Java 最初是为 TV 机顶盒设计的新语言,在 Sun 内部一直称之为 Green 项目。为了给这个新语言起个名字,Gosling 注意到自己办公室外有一棵茂密的橡树(Oak),这是一种在硅谷很常见的树。所以他将这个新语言命名为 Oak。但 Oak 是另外一个注册公司的名字,这个名字不可能再用了。在命名征集会上,大家提出了很多名字,最后按大家的评选次序,将十几个名字排列成表,上报给商标律师。排在第一位的是 Silk(丝绸)。尽管大家都喜欢这个名字,但遭到 James Gosling 的坚决反对。排在第二和第三的都没有通过律师这一关。只有排在第四位的名字得到了所有人的认可和律师的通过,这个名字就是 Java。

十多年来,Java 就像爪哇咖啡一样誉满全球,成为名至实归的企业级应用平台的霸主。而 Java 语言也如同咖啡一般醇香动人。目前,Java 语言仍然是世界上最受欢迎的编程语言之一,而且是一种面向对象的高级编程语言。

1.1.1 Java 语言发展历史

Java 语言最早诞生于 1991 年,来自于 Sun(全称为 Stanford University Network,1982

年成立)公司的一个叫 Green 的项目。

到 2009 年年中,Java 已经发布了一系列的版本,以下列出其中比较重要的 Java 历史事件。

1995 年 5 月 23 日,发布了 Java 语言。

1996 年 1 月,第一个 JDK——JDK1.0 诞生。

1996 年 4 月,10 个最主要的操作系统供应商声明将在其产品中嵌入 Java 技术。

1996 年 9 月,约 8.3 万个网页应用了 Java 技术来制作。

1997 年 2 月 18 日,JDK1.1 发布。

1997 年 4 月 2 日,JavaOne 会议召开,参与者逾一万人,创当时全球同类会议规模之纪录。

1997 年 9 月,Java Developer Connection 社区成员超过十万。

1998 年 2 月,JDK1.1 被下载超过 2 000 000 次。

1998 年 12 月 8 日,Java2 企业平台 J2EE 发布。

1999 年 6 月,Sun 公司发布了 Java 的 3 个版本:标准版(J2SE)、企业版(J2EE)和微型版(J2ME)。

2000 年 5 月 8 日,JDK1.3 发布。

2000 年 5 月 29 日,JDK1.4 发布。

2001 年 6 月 5 日,NOKIA 宣布,到 2003 年将出售 1 亿部支持 Java 的手机。

2001 年 9 月 24 日,J2EE1.3 发布。

2002 年 2 月 26 日,J2SE1.4 发布,自此,Java 的计算能力有了大幅提升。

2004 年 9 月 30 日,J2SE1.5 发布,成为 Java 语言发展史上的又一里程碑。为了表示该版本的重要性,J2SE 1.5 更名为 Java SE 5.0。

2005 年 6 月,JavaOne 大会召开,Sun 公司公开 Java SE 6。此时,Java 的各种版本已经更名,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 11 月 13 日,Sun 公司宣布将 Java 技术作为免费软件对外发布。

2006 年 12 月 11 日,JDK 1.6 发布,工程代号为 Mustang(野马)。至此,Sun 公司终结了从 JDK 1.2 开始已经有 8 年历史的 J2EE、J2SE、J2ME 的命名方式,启用 Java SE、Java EE、Java ME 的命名方式。

2009 年 2 月 19 日,工程代号为 Dolphin(海豚)的 JDK 1.7 完成了第一个里程碑版本。

2009 年 4 月 20 日,Oracle 公司正式宣布以 74 亿美元的价格收购 Sun 公司,Java 商标从此正式归 Oracle 公司所有。

目前在官方网站 <https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html> 上可以下载的 JDK 最新版本为 Java Platform (JDK) 11。

1.1.2 Java 语言特点

Java 是一种简单的、面向对象的、分布式的、解释型的、健壮安全的、结构中立的、可移植的、性能优异、多线程的动态语言。Java 语言作为一种广泛使用的程序设计语言,具有以下特性。

(1) Java 语言是简单的。一方面,Java 语言的语法与 C 语言和 C++语言很接近,这使得大多数程序员很容易学习和使用 Java。另一方面,Java 丢弃了 C++中很少使用的、很难理解的特性,如操作符重载、多继承、自动的强制类型转换。特别地,Java 语言不使用指针,并提供了自动的内存收集,使得程序员不必为内存管理而担忧。

(2) Java 语言是面向对象的。Java 语言提供类、接口和继承等原语,为了简单起见,只支持类之间的单继承,但支持接口之间的多继承,并支持类与接口之间的实现机制(关键字

为 implements)。Java 语言全面支持动态绑定，是一个纯面向对象的程序设计语言。

(3) Java 语言是分布式的。Java 语言支持 Internet 应用的开发，在基本的 Java 应用编程接口中有一个网络应用编程接口 (java.net)，它提供了用于网络应用编程的类库，包括 URL、URLConnection、Socket、ServerSocket 等。Java 的 RMI (远程方法调用) 机制也是开发分布式应用的重要手段。

(4) Java 语言是健壮的。Java 的强类型机制、异常处理、内存空间的自动收集等是 Java 程序健壮性的重要保证。对指针的丢弃是 Java 的明智选择。Java 的安全检查机制使得 Java 更具健壮性。

(5) Java 语言是安全的。Java 通常被用在网络环境中，为此，Java 提供了一种安全机制以防恶意代码的攻击。除了 Java 语言具有的许多安全特性以外，Java 对通过网络下载的类型具有安全防范机制 (类 ClassLoader)，如分配不同的名字空间以防替代本地的同名类、字节代码检查，并提供安全管理机制 (类 SecurityManager) 让 Java 应用设置安全哨兵。

(6) Java 语言是体系结构中立的。Java 程序 (后缀为 .java 的文件) 在 Java 平台上被编译为体系结构中立的字节码格式 (后缀为 .class 的文件)，然后可以在实现这个 Java 平台的任何系统中运行。这种途径适合于异构的网络环境中软件的分发。

(7) Java 语言是可移植的。这种可移植性来源于体系结构中立性，另外，Java 还严格规定了各个基本数据类型的长度，与具体的硬件平台无关。Java 系统本身 also 具有很强的可移植性，Java 编译器是用 Java 实现的，Java 的运行环境是用 ANSI C 实现的。

(8) Java 语言是编译解释型的。如前所述，Java 程序在 Java 平台上被编译为字节码格式，然后可以在实现这个 Java 平台的任何系统中运行。在运行时，Java 平台中的 Java 解释器对这些字节码进行解释执行，执行过程中需要的类在连接阶段被载入到运行环境中。

(9) Java 是高性能的。与那些解释型的高级脚本语言相比，Java 的确是高性能的。事实上，Java 的运行速度随着 JIT (Just-In-Time) 编译器技术的发展越来越快。

(10) Java 语言是多线程的。在 Java 语言中，线程是一种特殊的对象，它必须由 Thread 类或其子 (孙) 类来创建。通常有两种方法来创建线程：其一，使用 Thread(Runnable) 的构造方法将一个实现了 Runnable 接口的对象包装成一个线程；其二，从 Thread 类派生出子类并重写 run 方法，使用该子类创建的对象即为线程。值得注意的是，Thread 类已经实现了 Runnable 接口，因此，任何一个线程均有它的 run 方法，而 run 方法中包含了线程所要运行的代码。线程的活动由一组方法来控制。Java 语言支持多个线程的同时执行，并提供多线程之间的同步机制 (关键字为 synchronized)。

(11) Java 语言是动态的。Java 语言的设计目标之一是适应动态变化的环境。Java 程序需要的类能够动态地被载入到运行环境，也可以通过网络来载入所需要的类，这也有利于软件的升级。另外，Java 中的类有一个运行时的表示，能进行运行时的类型检查。

Java 语言的优良特性使得 Java 应用具有无比的健壮性和可靠性，这也减少了应用系统的维护费用。Java 对对象技术的全面支持和 Java 平台内嵌的 API 能缩短应用系统的开发时间并降低成本。Java 的“编译一次，到处可运行”的特性使得它能够提供一个随处可用的开放结构和在多平台之间传递信息的低成本方式，特别是 Java 企业应用编程接口 (Java Enterprise API) 为企业计算及电子商务应用系统提供了有关技术和丰富的类库。

1.2 Java 平台及主要应用方向

从某种意义上来说, Java 不仅是编程语言, 还是一个开发平台。Java 技术给程序员提供了许多工具: 编译器、解释器、文档生成器和文件打包工具等, 同时 Java 还是一个程序发布平台, 其有两种主要的发布环境: 首先是 Java 运行时环境 (Java Runtime Environment, JRE) 包含了完整的类文件包; 其次是许多主要的浏览器都提供了 Java 解释器和运行时环境。目前 Sun 公司把 Java 平台划分成 J2EE、J2SE、J2ME 共 3 个平台, 针对不同的市场目标和设备进行定位。

当前 Java 技术的平台架构包括以下 3 个方面。

(1) Java SE (Java Platform, Standard Edition): Java SE 以前称为 J2SE。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 包含了支持 Java Web 服务开发的类, 并为 Java Platform, Enterprise Edition (Java EE) 提供基础。

(2) Java EE (Java Platform, Enterprise Edition): 这个版本以前称为 J2EE。企业版本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, 且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): 这个版本以前称为 J2ME。Java ME 为在移动设备和嵌入式设备 (比如手机、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及对可以动态下载的联网和离线应用程序的丰富支持。

这 3 种技术中核心的部分是 J2SE, 而 J2ME 和 J2EE 是在 J2SE 基础之上发展起来的, 3 种技术的关系如图 1-1 所示。

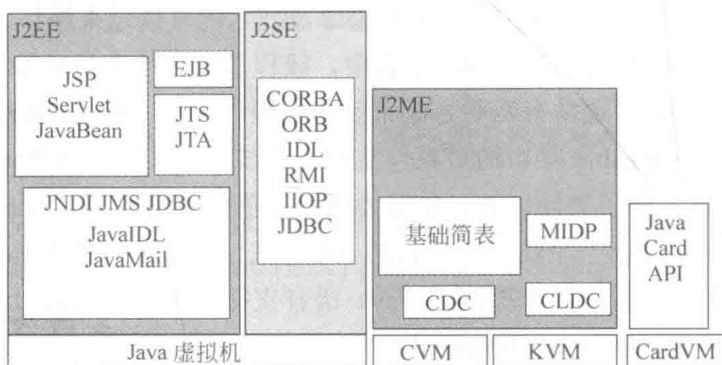


图 1-1 3 种技术的关系示意图

Java 语言目前在服务器端确立了强大的战略优势, 同时由于其独有的特性, 在嵌入式系统方面的应用前景非常广阔, 未来的发展方向更是与 Internet 的发展需求紧密地联系在一起。目前 Java 已作为一门综合性技术在众多领域中得到快速发展和应用。使用 Java 开发的主要领域有以下几个方面。

- (1) Web 页面动态设计、网站管理和交互操作等基于互联网的应用。
- (2) 嵌入式系统的开发与应用。
- (3) 交互式、可视化图形软件的开发。