



高等院校计算机应用技术规划教材

Java 语言程序设计

免费提供电子教案

下载网址 <http://www.cmpedu.com>



焦玲 王兴玲 林春洪 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



TP312/3089

2009

高等院校计算机应用技术规划教材

Java 语言程序设计

焦玲 王兴玲 林春洪 编著

清华大学出版社

北京 清华大学出版社

100084

计算机科学与技术学院

100084

焦玲 王兴玲 林春洪 编著

ISBN 7-302-17331-0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 042825 号

机械工业出版社 (北京) 印刷厂

责任编辑: 谷春

责任印制: 李

北京印刷厂

北京印刷厂

2009 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm/24 页 32 千字

0001—4000

ISBN 7-302-17331-0

定价: 24.00 元

凡购书者

均可获赠

精美礼品

机械工业出版社

北京 010 68995166

http://www.cmpbook.com

51597
985

本书针对程序设计语言的特点，通过 100 多个实用案例全面地介绍了 Java 语言程序设计的基本知识、方法与技巧。

全书共分为 14 章，内容包括初识 Java、Java 语言基础、Java 流程控制语句、数组和字符串、面向对象程序设计基础及高级编程、异常处理、输入/输出流、图形用户界面设计、Applet 程序、多线程、数据库编程、网络编程等。书中所有案例均在 Java SE 6.0 平台下编译通过。本书主题鲜明，重点突出，结构紧凑，语言简明扼要，便于自学，是一本很好的 Java 入门书。

本书可作为高等院校计算机或非计算机专业 Java 语言程序设计的教材，也可以作为成人高校和在职人员培训班的教材以及自学者的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

Java 语言程序设计/焦玲, 王兴玲, 林春洪编著. —北京: 机械工业出版社, 2009.4

(高等院校计算机应用技术规划教材)

ISBN 978-7-111-26730-0

I. J… II. ①焦…②王…③林… 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 (2009) 第 049892 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 赵 轩 谷玉春

责任编辑: 赵 轩

责任印制: 洪汉军

北京外文印刷厂印刷

2009 年 5 月·第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·21.75 印张·535 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-26730-0

定价: 34.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294 68993821

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379753 88379739

封面无防伪标均为盗版

出版说明

随着国民经济的需求和教育事业的发展,计算机基础教育得到了很大程度的普及。在大学非计算机专业中开设面向应用的计算机课程对优化大学生的知识结构,提高综合素质起到了非常重要的作用。

为了满足大学非计算机专业计算机基础教育的需求,我社出版了“高等院校计算机应用技术规划教材”。本系列教材以计算机应用为主线,在突出实用性的同时也兼顾知识结构的完整性。教材具有以下特色:

一、服务于非计算机专业的计算机教育课程体系建设

当前高校中,如何能够让计算机服务于本专业知识的学习,培养学生具有把计算机技术与本专业技术相结合,开发新技术的能力已成为教学的基本目标。根据这个目标,大多数院校在计算机基础教育方面已经形成或正在形成非计算机专业的计算机教育课程体系,使得学生在整个大学学习期间能够得到必要的、较全面的计算机应用教育。

为了支持和服务于大学非计算机专业的计算机教育课程体系建设,本系列教材及其内容充分吸收了教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会 2006 年颁布的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求(试行)》和全国计算机基础教育研究会发布的“中国高等院校计算机基础教育课程体系 2008”等意见和研究成果。我社在聘请高校相关课程的主讲教师进行了深入、广泛地调研和论证工作之后,出版了本套系列教材。

二、尽量满足不同类型学校在不同教学阶段的需求

本系列教材涵盖计算机应用方面的各主要知识。每个方面的教材又有不同的难度和知识重点,供各高校根据课程体系的需要,在整个大学的学习期间选用。

1. 计算机基础知识方面,出版《大学计算机应用基础》、《大学计算机基础实践教程》等教材,分别以基础知识、实践能力和技术应用为重点组织教学。

2. 数据库应用方面,主要以 Visual FoxPro、Access 和 SQL Server 数据库的应用为主,在讲解数据库基本知识的基础上,以数据库应用案例为依托,通过案例教学的方式组织教学。

3. 程序设计方面,主要以 Visual Basic、C 和 C++ 语言程序设计为主,为了配合每种语言程序设计的教学,同时出版相应的实验指导、习题集等配套教材,以适合不同类型学校、不同专业对程序设计方法学习和训练的需求。

4. 网络 and 多媒体技术方面的教材以实用为主,学习如何有效和安全地获取和处理数字(数值)或模拟信息。引导学生从多方面获取知识,交流信息。

5. 针对一些理工科专业和计算机高级应用教学的需求,本系列教材还包括《微型计算机原理与应用》、《微机接口及应用》和《嵌入式系统原理及应用》等。教材内容对于高校高年级学生,实际又实用。学生通过学习和实习后,完全可以结合自己专业,设计出具有一定应用价值的软硬件。

三、按照教学规律组织教材内容

本系列教材按照分析问题、找出问题的解决方法，总结提高到理论的认知过程，进行了精心地编写。聘请的所有作者都是活跃在教学第一线的、有多年教学经验的教师。作者根据教育部的要求，结合自己的教学经验，在教材中按照教学规律安排教学内容和层次，做到叙述精炼、图文并茂、案例适当、习题丰富，非常适合各类普通高等院校、高等职业院校使用，也可以作为培训教材或自学参考书。

我社将根据教学过程中师生的反映和计算机应用技术的发展情况，不断调整内容，改进写作方法，使本系列教材成为受广大师生欢迎的精品教材。

机械工业出版社

前 言

Java 语言从 1995 年 5 月 23 日正式发布以来,在短短的 10 多年间就已经风靡全球,扩展到各个应用领域,从网上购物、网上银行、远程教学、虚拟课堂,直到远程医疗和诊断等,都在使用 Java 技术。随着网络科技的飞速发展,Java 语言已经成为较为优秀的程序设计语言。

Java 语言之所以如此流行,其主要的原因就是它的面向对象的特性。面向对象技术已经成为计算机应用开发领域的主流技术,它所倡导的将数据与操作捆绑封装的程序风格,正好符合现代大规模软件开发的需求。大规模软件开发要求较高的可靠性、易维护性和代码的重用性,而 Java 语言除了能够满足这样的要求之外,还能提供安全性高、移植性好、与操作平台无关的特性。

本书主题鲜明,重点突出,结构紧凑,语言简明扼要,使读者在较短的时间内就能学会利用面向对象的技术分析和解决问题,利用 Java 语言进行程序开发。本书将复杂的面向对象的理论融入到具体的实例当中,要求大家上机多操作课本上的程序案例,只有这样才能学好 Java 语言。

书中的 100 多个案例的程序代码都作了认真调试,均在 Java SE 6.0 平台下编译通过,可以直接运行,方便初学者上机操作。

全书共分为 14 章,内容包括初识 Java、Java 语言基础、Java 流程控制语句、数组和字符串、面向对象程序设计基础及高级编程、异常处理、输入/输出流、图形用户界面设计、Applet 程序、多线程、数据库编程、网络编程等。

读者在使用本书时,首先要学习 Java 的语法规则,其次要学习 Java 的类库。优秀的软件开发人员需要经过大量的上机实践的磨炼,才能开发出高质量的程序。因此,希望读者尽可能上机练习书中的案例。

为了适应大屏幕课堂教学的需要,我们制作了与该书配套的 PPT 教学课件以及案例源代码。联系地址:中国海洋大学基础教学中心计算机部,邮编:266003,地址:山东省青岛市鱼山路 5 号,E-mail: jiaolingzcs@163.com。

本书第 1~7 章由焦玲编写;第 8~12 章由王兴玲编写;第 13、14 章以及附录由林春洪编写。

在编写的过程中,参阅了大量的书籍和网站等参考资料。本书由焦玲、王兴玲、林春洪共同完成。尽管书稿几经修改,但由于作者学识有限,书中错误和不妥在所难免,望读者不吝赐教。

作者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 初识 Java	1
1.1 程序设计基本知识	1
1.1.1 程序	1
1.1.2 程序设计语言	1
1.1.3 计算机程序设计	3
1.1.4 学习 Java 的方法	3
1.2 Java 的起源和设计理念	3
1.3 Java 编译器和 Java 虚拟机	4
1.4 Java 平台	6
1.5 Java 的开发环境	6
1.5.1 下载开发工具包 JDK	6
1.5.2 安装开发工具包 JDK	6
1.5.3 Java 目录的解读	7
1.5.4 应用编程接口	8
1.6 Java 程序	9
1.6.1 开发源代码	9
1.6.2 编译和运行程序	10
1.7 集成开发工具 JCreator 的使用	11
1.7.1 下载和安装 JCreator	12
1.7.2 使用 JCreator 开发程序	14
1.8 知识与归纳	19
综合练习	19
第 2 章 Java 语言基础	20
2.1 Java 符号	20
2.1.1 Java 语言的元素——标识符和关键字	20
2.1.2 运算符和分隔符	21
2.1.3 注释	21
2.2 程序的基石——基本数据类型	22
2.2.1 数据类型	22
2.2.2 常量	23
2.2.3 变量	24
2.3 语句、表达式和运算符	28
2.3.1 语句	28

157	2.3.2	表达式	28
157	2.3.3	运算符	29
157	2.4	数据类型转换	34
157	2.4.1	自动类型转换	34
157	2.4.2	强制类型转换	35
157	2.5	知识与归纳	36
157		综合练习	36
第3章 Java 程序流程控制			37
158	3.1	条件执行语句	37
158	3.1.1	简单 if 语句	37
158	3.1.2	if-else 语句	38
158	3.1.3	嵌套 if-else 语句	39
158	3.1.4	switch 语句	41
158	3.2	循环控制语句	44
158	3.2.1	for 循环语句	44
158	3.2.2	while 循环语句	46
158	3.2.3	do-while 循环语句	48
158	3.2.4	break 语句和 continue 语句	49
158	3.3	方法的定义和使用	52
158	3.3.1	方法的参数	52
158	3.3.2	方法的调用	54
158	3.3.3	方法的参数传递	55
158	3.3.4	return 语句	56
158	3.4	Math 类的数学操作方法	56
158	3.4.1	数学常量	56
158	3.4.2	常用数学函数	57
158	3.5	知识与归纳	58
158		综合练习	59
第4章 数组和字符串			61
158	4.1	数组	61
158	4.1.1	一维数组	61
158	4.1.2	多维数组	66
158	4.1.3	关于 args[] 数组	67
158	4.2	字符串	69
158	4.2.1	字符串常量	69
158	4.2.2	字符串变量的声明和初始化	70
158	4.2.3	从字符数组生成字符串	70
158	4.2.4	字符串的操作	71
158	4.2.5	字符串的比较	73

4.2.6	字符串的转换	74
4.3	知识与归纳	76
	综合练习	76
第5章	面向对象的程序设计概念	77
5.1	面向对象概念	77
5.2	类与对象的概念	77
5.3	类的实现	78
5.3.1	类的修饰符	80
5.3.2	类的成员变量	80
5.3.3	类的成员方法	82
5.4	对象的创建与引用	82
5.4.1	对象的创建	82
5.4.2	对象的引用	84
5.4.3	对象的清除	85
5.4.4	构造方法	87
5.5	static 修饰的方法和变量的使用	90
5.6	引用问题	92
5.6.1	调用不赋值的基本数据类型成员变量	92
5.6.2	调用不赋值的引用型成员变量	94
5.6.3	调用不存在的方法或者变量	94
5.6.4	调用数组的空引用	95
5.7	知识与归纳	96
	综合练习	96
第6章	类的封装、多态和继承	97
6.1	封装性	97
6.2	继承性	102
6.3	多态性	106
6.4	知识与归纳	109
	综合练习	109
第7章	接口和包	111
7.1	抽象类	111
7.1.1	抽象类的实现	111
7.1.2	this 与 super	114
7.2	接口	115
7.2.1	接口的定义	116
7.2.2	接口的实现	116
7.3	包	117
7.3.1	package 语句	118
7.3.2	import 语句	118

7.3.3	包的编译与运行	119
7.4	知识与归纳	123
	综合练习	123
第8章	异常处理	124
8.1	异常的概念	124
8.2	异常举例	124
8.3	异常运行机理	125
8.4	异常的处理	126
8.4.1	try-catch-finally 语句	126
8.4.2	throws 与 throw	129
8.4.3	自定义异常	130
8.5	知识与归纳	131
	综合练习	131
第9章	流和文件	133
9.1	流的概念与原理	133
9.2	文件类及其操作	135
9.2.1	File 类简介	135
9.2.2	使用 File 类的简单案例	136
9.3	字节级输入/输出类	138
9.4	字符级输入/输出类	142
9.5	系统的输入/输出	144
9.5.1	系统输入流	145
9.5.2	系统输出流	146
9.5.3	系统错误流	146
9.6	知识与归纳	147
	综合练习	147
第10章	多线程	149
10.1	线程的基础知识	149
10.1.1	多线程编程的意义	149
10.1.2	定义自己的线程	150
10.1.3	创建线程对象	151
10.1.4	启动线程	152
10.1.5	同时使用多个线程	154
10.2	线程的状态	155
10.3	线程的调度	156
10.3.1	线程的睡眠	156
10.3.2	线程的优先级	158
10.3.3	线程的同步	158
10.4	知识与归纳	161

综合练习	161
第 11 章 图形用户界面设计	162
11.1 图形用户界面概述	162
11.2 熟悉 AWT	162
11.2.1 组件和容器	163
11.2.2 版面布局管理器	169
11.2.3 AWT 事件处理机制	179
11.3 Swing 概述	190
11.3.1 Swing 与 AWT 的区别	190
11.3.2 顶层容器	192
11.3.3 其他容器	195
11.3.4 基本组件	201
11.4 知识与归纳	218
综合练习	218
第 12 章 Applet 与 JApplet 程序	221
12.1 Applet 的结构与执行	221
12.2 Applet 的创建与运行	223
12.3 Applet 中的图形、字体和颜色的处理	224
12.3.1 使用图形——Graphics 类	225
12.3.2 使用字体——Font 类	229
12.3.3 使用颜色——Color 类	230
12.4 Applet 的多媒体应用	232
12.4.1 URL	232
12.4.2 声音的播放	236
12.4.3 图像的处理	238
12.5 知识与归纳	241
综合练习	241
第 13 章 Java 数据库编程	242
13.1 数据库概述	242
13.1.1 数据库应用模型	242
13.1.2 关系数据库	243
13.1.3 SQL 语句	244
13.2 JDBC 的结构	245
13.3 通过 JDBC 连接数据库	246
13.3.1 建立数据库	246
13.3.2 建立数据源	250
13.3.3 连接数据库	252
13.4 数据库编程综合实例	254
13.5 知识与归纳	264

综合练习	264
第 14 章 Java 网络编程	265
14.1 网络开发基础	265
14.1.1 IP 地址	265
14.1.2 端口	265
14.1.3 Internet 协议	266
14.1.4 创建并连接 URL 对象	266
14.2 面向套接字的编程思路	266
14.2.1 套接字	266
14.2.2 Socket 通信的网络模型	266
14.2.3 Socket 类和 ServerSocket 类	267
14.3 网络编程案例	269
14.3.1 使用套接字实现简单的服务器/客户端程序	269
14.3.2 使用套接字连接多个客户端程序	273
14.4 知识与归纳	277
综合练习	278
附录	279
附录 A 实验	279
实验一 Java 开发环境配置	279
实验二 Java 基础编程	280
实验三 Java 流程控制语句编程	281
实验四 方法的定义和使用	281
实验五 数组和字符串	282
实验六 面向对象概念	283
实验七 类的封装、多态和继承	284
实验八 接口和包	285
实验九 异常处理	286
实验十 图形用户界面——基础设计	287
实验十一 图形用户界面——布局管理器使用	288
实验十二 图形用户界面——高级设计	288
实验十三 Applet 与 JApplet	289
实验十四 数据库编程	290
实验十五 网络编程	290
附录 B 综合案例	291
案例一 简单登录系统	291
案例二 学生信息查询系统	298
案例三 简单聊天室	306
案例四 记事本	317
附录 C NetBeans 6.5 使用简介	323
参考文献	334

第 1 章 初识 Java

1.1 程序设计基本知识

我们知道，在实际的计算机系统中，数据由键盘、鼠标等输入设备进行输入，经过处理后由显示器、打印机等输出设备进行输出。数据处理则是由计算机程序来进行，由此可知，要处理数据，必须编写程序或者购买现成的程序。

1.1.1 程序

程序是为完成一项特定任务而用某种语言编写的一组指令序列。指令是对计算机进行程序控制的最小单位。机器指令的格式如图 1-1 所示。

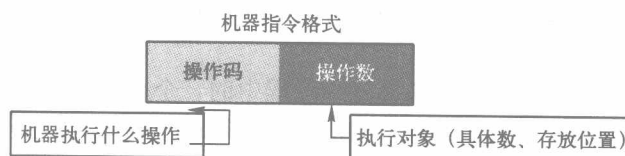


图 1-1 机器指令格式

做任何事情都有一定的步骤，计算机是通过执行人给它下达的一条条命令来工作的。要让计算机做一件事情，首先要给它列出操作步骤。

例如，让计算机计算一个梯形的面积，其操作步骤如下：

- 1) 输入上底的值 a ;
- 2) 输入下底的值 b ;
- 3) 输入高的值 h ;
- 4) 计算梯形的面积 $s = \frac{a+b}{2}h$;
- 5) 把 s 的值显示在屏幕上。

把上述 5 个操作步骤用计算机能够识别的方式（即用我们熟悉的编程语言书写）表示出来，就是人给计算机下达的 5 条命令，它们构成了一个计算梯形面积的程序。

把这个程序输入到计算机中，就可以完成计算任意一个梯形面积的任务。

所以说，计算机所做的每一次动作，每一个步骤，都是按照已经用计算机语言编好的程序来执行的，而程序全部都是用我们所掌握的语言来编写的。

1.1.2 程序设计语言

程序设计语言属于计算机软件。随着计算机应用的日益普及，程序设计语言的种类越来越多，用程序设计语言编写的程序在功能上也越来越强。总的来说，计算机语言可以分成机

器语言、汇编语言和高级语言 3 大类。

1. 机器语言

计算机所能识别的语言只有机器语言，即由 0 和 1 构成的代码。但通常人们编程时，不采用机器语言，因为它非常难于记忆和识别。

【例 1.1】 使用机器语言计算 $A=7+8$ 。

机器语言程序如图 1-2 所示。



图 1-2 机器语言编写的程序

2. 汇编语言

汇编语言的实质和机器语言是相同的，都是直接对硬件操作，只不过指令采用了英文缩写的标识符，更容易识别和记忆。它同样需要编程者将每一步具体的操作用命令的形式写出来。

汇编程序的每一条指令只能对应实际操作过程中的一个很细微的动作，因此汇编源程序一般比较冗长、复杂、容易出错，而且使用汇编语言编程需要有更多的计算机专业知识。但汇编语言的优点也是显而易见的，用汇编语言所能完成的操作不是一般高级语言所能实现的，而且源程序经汇编生成的执行文件不仅比较小，而且执行速度很快。

【例 1.2】 使用汇编语言计算 $A=7+8$ 。

汇编语言程序如下：

```
ORG      00H      ; 程序起始地址
START:   LD       A,7      ; 7→A
        ADD      A,8      ; 8+(A)→A
        HALT      ; 停止所有操作
        END      START   ; 结束该汇编程序
```

3. 高级语言

使用高级语言完全不必知道相应的机器码，它是完全独立于机器或基本上独立于机器的语言。这种语言的一个执行语句通常包括很多条机器指令。所用到的一套符号、标记更接近人们的日常习惯，便于理解、掌握、记忆。高级语言经历了如下的发展过程。

- 世界上第一个被正式推广使用的高级语言是 FORTRAN 语言，主要完成天气预报，海洋或地质领域的工程计算等工作。
- Basic 语言自 1964 年问世。微软公司于 20 世纪 90 年代推出的 Visual Basic (VB) 是一种综合性的且功能强大的编程语言，适合于较专业的编程项目。
- 20 世纪 70 年代初出现的 Pascal 语言，是“结构化程序设计”概念的语言。
- 20 世纪 70 年代后期出现的 C 语言是国际上广泛流行的语言。
- 随着技术的发展，处理的数据也已从简单的数字和字符串发展为记录在各种介质

上、并且有多种格式的多媒体数据，如数字、正文、图形、声音和影像等。面向对象的程序设计方法正是在这种背景下诞生的。由此，C++、Java 语言成为广泛使用的面向对象编程语言的代表。

【例 1.3】 使用高级语言计算 $A=7+8$ 。

Java 语言编写的程序如下：

```
int x=7,y=8,A; A=x+y;
```

显然，计算机是不能直接执行这些语言的，因此需要编译或解释程序来做转换工作，即将这些语言写成的代码转换成机器指令，然后由计算机来执行。

高级语言的出现使计算机软件开发变得更容易，同时推动了计算机的普及。

1.1.3 计算机程序设计

对于广大编程初学者来说，普遍存在着这样的认识：学习程序设计选择编程语言很重要，开口闭口就是 Visual Basic、Visual C++、Delphi、Power Builder 等一些现在比较流行的程序设计语言和开发工具。经常看见有初学者问：我学 C++，究竟是学 Visual C++ 好呢，还是学 Borland C++ Builder 好呢？或者就是要求在 Visual Basic 和 Delphi 之间作出选择。

学习程序设计和学习程序设计语言究竟是怎样一种关系呢？初学者究竟应该如何取舍呢？

我们打个简单的比方：学习程序设计就好比学习射击，而程序设计语言就对应射击中的气枪、手枪、步枪等各种枪械。学习射击必须要选择一种枪械，不可能没有枪还能学好射击的，也不可能同时学会使用所有的枪械。但是，如果掌握一种枪械的射击，再学别的枪就触类旁通了。因为在熟悉一种枪械的同时，也学习了射击技术本身，再学其他的，自然事半功倍。

学习程序设计也是一样，必然要从学习一门程序设计语言入手。同时在学习的过程中，不但要掌握这门语言语法本身，更重要的是学会编程的思想，这是所有程序设计语言的基础。

1.1.4 学习 Java 的方法

在学习 Java 的过程中，主要应注意以下几个问题：

1) 时刻提醒自己，Java 是一种面向对象的语言工具，而不仅仅是编码，只有这样才能总体把握和运用 Java。

2) 在学习的过程中，最好能够了解 Java 的底层机制，而不是仅仅停留在表层，抄书上的例子运行出结果就可以的。要注意，即便对一个简单的例子也要有耐心去琢磨、调试、改动。

3) 在学习的过程中一定要动手做、写代码，而不是抱一本书看看就行。很多东西和体会必须自己动手才能真正属于自己，最好能参与一些实际的项目。

1.2 Java 的起源和设计理念

Internet 将世界各地成千上万的计算机子网连成一个庞大的整体，可以随时随地获取最

新的资源。但是世界上的这些子网是由各种不同型号、不同规模、不同操作系统从而具有不同应用软件平台的计算机构成的。这样，就提出了一个问题：有没有一种语言，使得程序员用这种语言编写的程序可以在各种不同的计算机上运行，从而使 Internet 能够发挥更多的作用呢？

Java 语言就是顺应这种需求而得到广泛使用的语言。也就是说，Internet 的发展使 Java 应运而生。Java 从诞生到现在主要经历了如下的过程。

1) 1991 年，Sun MicroSystem 公司的 Jame Gosling、Bill Joe 等人，在电视、控制烤面包箱等家用消费类电子产品上进行交互式操作，并于 1994 年开发了一种叫 Oak 的语言，经过多次思考，最后用 Java 作为这种语言的名字。其实，Java 就是印度尼西亚盛产咖啡的爪哇岛的名字，将其命名为 Java，是寄托了设计者“请你喝杯咖啡”的这种情谊浓重的寓意。后来，还把这种情意形象化，在许多的 Java 文档中，人们常常可以看到一杯冒着热气的咖啡。

2) 1995 年，Sun 公司正式对外公布了 Java 语言，并于 1996 年发布了 Java 1.0，但是人们很快就发现了其缺陷非常严重。虽然后来的 Java 1.1 的发布改善了其中的缺陷，为 GUI 的编程增加了新的事件处理模型，但仍然具有极大的局限性。

3) 1998 年，Java 的头号新闻便是发布了 Java 1.2。该版本更加接近了“一次开发，随处运行”的承诺。后来的 1.3 以及 1.4 版本扩展了标准类库，提高了系统性能，同时为 Java 语言增加了很多新的特性。

4) 2004 年，Java 5.0 发布，为 Java 添加了很多新的特性，如泛型、安全枚举类型、程序注解等，大大简化了 Java 的开发。

5) 2006 年底，Java 6.0 发布，不但进一步提升了性能，还加入了对各种脚本语言嵌入式的开发。

1.3 Java 编译器和 Java 虚拟机

编写任何程序都需要一种运作平台，那么 Java 平台是什么呢？Java 的运作机理又是怎样的？

平台是支持程序运行的软硬件环境。Java 平台就是在 Windows、Linux 等操作系统平台上支持的一种 Java 程序开发的平台，主要由 Java 虚拟机（Java VM）和 Java 应用程序接口（API）两部分组成。

Java 虚拟机易于被移植到基于不同硬件的平台上，是 Java 平台的基础；Java API 是一个应用程序接口，由大量的已经做好的 Java 组件（是一种类）构成，这个接口提供了丰富的 Java 资源，如图 1-3 所示。

一台 Java 解释器（java.exe）就是一台 Java 虚拟机。例如，浏览器和 Java 的开发工具等都可以被看成 Java 虚拟机的一部分。经过 Java 解释器的解释，才能得到具体的机器可以执行的代码，即机器码文件。这样，只要实际使用的操作平台上有 Java 解释器，这个平台就可以执行各种各样的 Java 程序。

Java 语言最突出的特点就是跨平台性，这是以往任何语言都不具备的特点。跨平台性也叫与平台无关性。也就是说，将 Java 源文件用编译器编译成字节码文件，字节码的最大好

处就是可跨平台运行，即字节码可以运行在任何含有 Java 虚拟机的平台上，如 Windows、Mac OS、UNIX 等。也就是说，字节码使“编写一次，到处运行”的梦想成真。

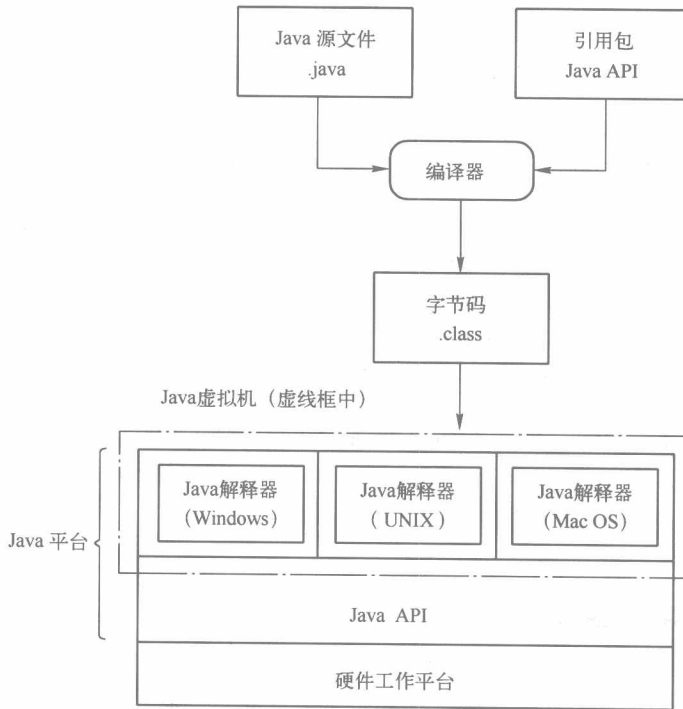


图 1-3 Java 平台结构

这种跨平台特性，是 Java 快速普及的主要原因之一。

正是由于此特点，用户从网络上下载 Java 程序后就可以直接运行。用户下载的就是这种字节码文件，然后由用户机器上的 Java 解释器解释执行。

Java 程序的网络下载过程如图 1-4 所示。

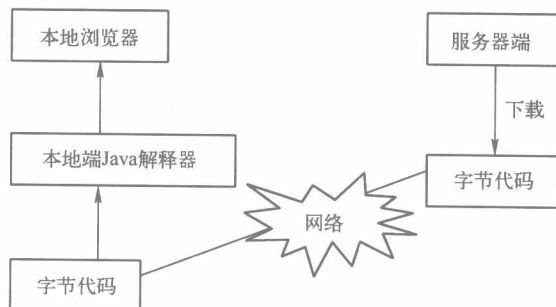


图 1-4 Java 程序的网络下载过程

其下载过程可以描述为如下的过程：

- 1) 从服务器端下载 Java 字节代码。
- 2) 服务器将字节码文件传给客户端。