

CMP

- 按现代化教育方法构思全书内容
- 集 Java 之精髓，内容新颖
- 丰富的示例和练习，满足不同层次读者的需求

(美) H. M. Deitel
P. J. Deitel 著
袁海晴 等译

机械工业出版社
西蒙与舒斯特国际出版公司

Java How To Program

Java 语言 程序设计大全

最新 Internet 技术基础与应用系列丛书

Java 是目前功能强大且最具吸引力的编程语言,它完全面向对象、简单高效、与平台无关、安全、支持多线程,是 Internet 广泛应用的网络编程语言。《Java 语言程序设计大全》按照现代化教育方法构思全书内容,每章以目标、引语、提纲、正文、小结、术语、习题的形式编写,插入编程的多种提示,结构严谨。全书集 Java 之精髓,内容新颖。第 1~8 章以示例引导,全面系统、深入浅出地介绍计算机基础知识,面向对象编程方法,Java 语言编程(Java 语言、控制结构、方法、数组、基于对象的编程、面向对象的编程、字符串)等内容。第 9~18 章讨论 Java 的高级主题,包括 GUI、多媒体、多线程、例外处理、文件和流、数据结构、Java 工具包和位操作等新技术。书的附录提供了 Java 演示、Java 资源、数制系统以及学年实践项目:面向对象的电梯模拟器等详细资料。书中每章都提供了从各个领域提取的丰富的示例、练习和项目,供不同层次的读者选用。

H. M. Deitel, P. J. Deitel: Java How to Program.

Authorized translation from the English language edition published by Prentice Hall, Inc.

Copyright 1997 by Prentice Hall Inc.

All rights reserved. For sale in Mainland China only.

本书中文简体字版由机械工业出版社和美国西蒙与舒斯特国际出版公司合作出版,未经出版者书面许可,本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。本书封面贴有 Prentice Hall 防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,翻版必究。

本书版权登记号:图字:01-97-0136

图书在版编目(CIP)数据

Java 语言程序设计大全/(美)狄泰(Deitel, H. M.), (美)狄泰(Deitel, P. J.)著;袁兆山等译. —北京:机械工业出版社,1997. 8

(最新 Internet 技术基础与应用系列丛书)

书名原文:Java How to Program

ISBN 7-111-05583-7

I. J… II. ①狄… ②狄… ③袁… III. Java 语言-程序设计
IV. TP312Ja

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 01449 号

出版人:马九荣(北京市百万庄南街 1 号 邮编 100037)

责任编辑:何伟新

三河永和印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

1997 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·50.5 印张·1260 千字

0001—6000 册

定价:83.00 元

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换

译者序

Java 是伴随着 Internet 的发展而出现的一种网络语言, 由 Sun Microsystems 公司推出, 称为网络上的“世界语”。Java 和用 Java 编写的浏览器 HotJava 为 Internet 和 WWW 开辟了一个崭新的时代。Java 的诞生必将对整个计算机产业发生深远的影响, 改变传统的计算模型, 加速单机时代向以网络为中心的计算机时代的转移。Java 的出现, 必将引起一场软件革命, 从根本上变革软件的设计风格、设计方法、设计目标 and 设计过程。Java 不仅仅是一种程序设计语言, 更是现代化软件再实现的基础。Java 作为一种编程语言, 它建立在 C 和 C++ 之上, 使用了和 C、C++ 相同的传统, 使熟悉 C、C++ 的程序员能很方便地进行 Java 编程。但 Java 摒弃了 C 和 C++ 中许多不合理的内容, 它具有简单高效、面向对象、不依赖于机器结构的特点; 支持多线程、分布性和并发机制; 用其开发的应用软件在可移植性、健壮性、安全性方面大大优于已存在的其他编程语言。Java 能最大限度地利用网络, Java 的小应用程序 applet 可在网络上传输而不受 CPU 等软硬件环境的限制。Java 提供了丰富的类库, 使其可广泛用于面向对象的事件描述、处理、综合等面向对象的开发应用, Java 还可广泛应用于计算过程可视化的软件开发, 动态画面的设计, 图形和图像的调用, 定向、选择、控制流程设计; Internet 系统管理功能模块、Web 页面设计; Intranet (企业内部网) 上的软件开发。Java 语言的动画效果比 CUI 技术更加逼真, 尤其是利用 WWW 提供的巨大动画资源空间, 可以共享全世界的动画画面资源。Java 语言有着广阔的应用前景, 在计算机界学习 Java 的热潮正在到来。

为迎接计算机界学习 Java 的热潮, 帮助读者学习和使用 Java, 中美合资北京华章图文信息有限公司从美国 Deitel & Associates 公司和 Prentice Hall 公司获得 H. M. Deitel 博士和 P. J. Deitel 合著的《Java 语言程序设计大全》一书, 并组织我们翻译成中文, 奉献给广大读者。

《Java 语言程序设计大全》著者之一 H. M. Deitel 博士是世界上主要的计算机科学教育家和研究会创办人, 具有丰富的企业和学术经验, 他编写的教材已用日语、俄语、西班牙语、中文、朝鲜文和法文翻译出版, 在世界范围内产生了影响。在《Java 语言程序设计大全》一书的编著过程中, 他花费了心血, 进行了精心组织和 25 次 Java 课程的讲授实践, 提出了从目标、引语、提纲、正文、小结、术语、习题的严谨的体系结构, 这是一本具有现代教育思想和方法的教程, 由浅入深, 示例引导, 生动活泼。阅读本书, 会给读者带来兴趣、鞭策和激励。Java 入门的读者会感到引人入胜, 具有编程经验的读者会被多线程、多态性、自动垃圾收集、例外处理、Java 虚拟机、完全面向对象、可视、可听、可操作、多媒体等新兴技术的深入讨论所吸引和启迪, 开卷必定受益匪浅。译者推荐这本学习 Java 的好教程, 希望这本书在我国计算机界推广和应用 Java 的过程中发挥出更大的效用。

本书由合肥工业大学计算机与信息学院袁兆山教授主持翻译, 参加翻译的还有袁晓靖、袁晓辉、张健、苗沛荣、张文增、顾广宇、黄伟东等。由袁兆山教授审校定稿。

译者

1997 年 1 月于合肥

序

欢迎进入 Java、Internet 和 World Wide Web 编程的激动人心的世界! 本书是由一位年长者和一个青年人编写的。长者(HMD, Massachusetts Institute of Technology 1967)已经有 35 年从事编程和教授编程的经验。年青人(PJD, MIT 1991 年)已经从事编程 12 年,并且热衷于教学和撰写文章。年长者根据经验编程和教学;年青人有用不完的精力。年长者希望结构清晰;年青人希望性能好。年长者欣赏雅致和美丽;年青人渴望结果。两人一起编写了这本书,希望读者能从中获得信息、趣味和快乐。

1995 年 11 月,我们在 Boston 参加了一次 Internet/World Wide Web 会议,听到了有关 Java 的消息。一位 Sun Microsystems 公司的代表在会议厅中就 Java 作了发言。我们很幸运能有座位,并在其后的一个小时内观看了呈现在面前的未来编程。《Java 语言程序设计大全》就在那一刻诞生了。

在 Java 出现之前,几乎所有人都确信 C++ 将取代 C,从而成为下一个十年中应用程序开发语言和系统编程语言的统治者。但是现在 World Wide Web 和 Java 的结合提高了 Internet 在信息系统全局规划中的地位。大企业希望将 Internet“天衣无缝”地并入它们的信息系统中,而 Java 比 C++ 更适合实现这一目的。

1 编写本书的原因

Harvey M. Deitel 博士在大学里教授了 20 年基础编程课程,着重于开发书写清楚、结构良好的程序。这些课程中所教授的大部分内容是编程的基础理论,重点讨论控制结构的实际用法。本书以 Harvey M. Deitel 博士在大学课程中使用的方式介绍了 Java 编程的主题。教学经验表明,学生学习前几章关于控制结构和方法(Java 中表示函数的术语)等内容的方式几乎与学习 Pascal 或 C 的基础课程的方式是一样的。但有一点不同,那就是学习一种先进的语言(Java)和一种先进的编程方法(面向对象的编程方法)将激起学生的兴趣。这些知识在他们离开学校,进入一个由 Internet 占据重要地位的世界时可以立即发挥作用,这一点激发了他们对知识的学习热情。当今的学生必须同时掌握基础语言和大量的类库,而 Java 课程适合这类知识的学习。运用 Java 能够出色地完成工作,所以他们愿意投入更多的精力。

作者的目标很明确:写一本在计算机编程方面适用于大学初级课程的 Java 教科书,学生们可以有一点或者根本没有任何编程经验;但是它又提供了传统的、高层次的 C 和 C++ 课程中所要求的深度及对理论和实践的严密的讨论,以满足专业人员的需要。为了实现这些目标,作者编写了这本内容全面的书,其中细致地讲述了控制结构的原理、面向对象的编程、Java 语言以及 Java 类库。

《Java 语言程序设计大全》是一本关于 Java 语言的大学教科书。这本书是紧接着《如何用 C 编程》的第二版和《如何用 C++ 编程》之后编写的,前两本书已经成为它们各自领域中的畅销入门教科书。全世界大约有 20 万学生利用这些书学会了 C 和 C++。在编写本书的同时,

我们还为大约 400 名学生讲授 25 次 Java 课程,并观察了学生对 Java 和我们的材料的反应。

我们信任 Java。Java 的创始者 Sun Microsystems 公司非常高明:它将一种新的语言建立在两种世界上使用得最广泛的工具语言 C 和 C++ 之上,使很多技艺高超的程序员都很方便地学会使用 Java。而这些人员正在负责完成世界上大部分的操作系统、通信系统、数据库系统和个人计算机应用程序系统软件。Java 语言中删去了较混乱复杂和易于出错的功能(例如指针、模板、运算符重载以及多继承);去除了只有少部分编程人员才会使用的用于特殊目的的函数,使语言尽可能简洁而又合理;它使语言变得真正具有可移植性,适合于编写基于 Internet 和基于 World Wide Web 的应用程序,并加入一些人们真正需要的功能,如字符串、图形、图形用户界面构件、例外处理、多线程、多媒体(声音、图像、动画、最终是视频图像)、文件处理、基于 Internet 的客户机/服务器网络和预打包的数据结构。然后再免费将这种语言提供给全世界成千上万的潜在编程人员。

起初,Java 是作为一种向 World Wide Web 页中添加“动态内容”的方法而开发的。Web 页不再只是文本和静态图形,而是有了声音、动画、交互性,而且不久又出现了视频图像和三维图像,Web 页变“活”了。但我们看到的远不止如此。所有这些功能正是商业和企业所真正需要的,它们满足了当今信息处理的要求。所以人们很快认识到 Java 具有很大的潜力,将成为世界上主要的具有通用目的的一种编程语言。

现在已经有了一些 Java 产品在出售,但是读者并不需要利用它们来开始学习 Java,本书特意使用了可以通过 Internet 从 Sun Microsystems 公司的服务器上免费得到的 Java 软件为例编写本书。我们看到了很多极好的 Java 产品,它们对于用 Java 进行编程的企业和个人来说,无疑将具有很大的吸引力。

Java 正在使人们和企业发挥他们的创造力。在出版本书之前的 25 次 Java 的成功授课中已经体现了这一点。一旦学生们走进实验室,任何人都无法阻止他们的激情,他们热切地进行实验并探索在课堂上没有涉及到的 Java 类库中的各种方法。他们开发出的应用程序超过了我们在 C 和 C++ 入门课程中所有的尝试,而且还提出了一些他们等不到课程结束后就想尝试的项目。

坦率地说,Java 也有弱点,但不要忘记 Java 还仅仅是个“婴儿”,它需要时间来成熟。人们对于 Java 的兴趣是很巨大的,并且希望“Java 模型”能够工作。人们正在讨论它的弱点,研究剔除这些弱点的方法,并且有许多解决方法即将出现。例如,企业和个人希望能在 Internet 上处理事务。但实际上 Internet 是个不安全的通信渠道。然而现有的技术正在被改进,以适应在不安全渠道上进行可靠的传送。这听起来也许是矛盾的,但是它很快就会变成现实。

在计算机领域中从来没有看到过像现在所发生的 Internet/World Wide Web/Java 这样的“爆炸”。人们想通信,人们要通信,无疑,他们从文明出现以来就一直在通信,但是计算机通信绝大多数被限制于来回传送数字、字母表字符和特殊的字符。而今后的潮流必然是多媒体。人们希望传送图像,还希望这些图像是彩色的。他们希望传送语音、声音和音频片断,他们希望传送动态的彩色视频图像。在某些情况下,他们还需要进行三维的动态图像传送。现在的平面二维电视将最终被三维电视所取代,它将把我们的起居室变成“球形影院”。演员扮演着他们的角色,就像是我们正在剧院看现场演出。我们的起居室将变成小型的体育场。我们的办公室可以允许与另半球的合作者之间召开电视会议,就像大家都坐在一张会议桌前。这些可能性具有很强的吸引力,而 Java 无疑在将这些可能变成现实的过程中扮演一个重要角色。

有人预测 Internet 将最终取代电话系统。那么,为什么仅仅停在这一点上呢?今天,我们知道,它还可以替代广播和电视。人们还可以很容易想象到 Internet 用完全的电子消息媒体代替报纸。读者正在阅读的这本书有一天也许会和广播、电视以及报纸并排出现在博物馆的“古代文明时期的媒体”展览上。

2 教学方法

《Java 语言程序设计大全》包括了从各个领域提取的丰富的示例、练习和项目,提供给学生一个解决有趣的、真正的问题的机会。本书强调良好的软件工程的原理,强调程序的清晰性,力求避免神秘的术语和句法规范,来用示例进行教学。每一个代码示例均在几种 Java 平台,包括用于 Sun 公司的 Solaris,Microsoft 公司的 Windows 95 和 Windows NT 的平台上进行了仔细的测试。

本书由两位在教育界花费了许多时间教授实际编程应用技巧的教育工作者编写的,因此更加强调教育的方法。

本书第 1 章便开始介绍面向对象的方法和 applet(小应用程序)。

《Java 语言程序设计大全》从第 1 章就直接进入面向对象的编程、applet 和基本的图形用户界面设计。人们说这是个“飞跃”,但学习 Java 的人希望“直截了当”。既然 Java 内容丰富,那么让我们单刀直入,马上开始。Java 非常有价值,它又很有趣,学生们能看到即时的结果。可以通过 Java“可以重复使用的构件”扩展类库,很快地使利用图形的、动画的、基于多媒体的、声音增强的、多线程的、基于网络的程序运行起来,这些都是让人印象深刻的项目。在一两个学期的 Java 课程中,学生表现得比在 C 和 C++ 入门课程中更加富有创造力和高效率。

(1) 生动活泼的代码教学方法 本书充满了生动活泼的代码示例。这是我们组织教学和编写有关编程示例内容的主要方法,也是多媒体电脑教室的重点。对每个新概念都以一个完整的、可运行的程序(applet 或应用程序)以及显示该程序输出窗口的形式呈现给读者。我们把这种教学方法和教材编写的风格称为生动活泼的代码方法(live-code approach),用语言来教授语言。阅读这些程序很像是在计算机上输入并运行它们。

(2) 访问 World Wide Web 所有《Java 语言程序设计大全》的代码都在 Internet 的 Prentice Hall Web 站点 <http://www.prenhall.com/deitel> 和 Deitel & Associates, Inc. 的 Web 站点 <http://www.deitel.com> 上,请下载所有代码并在阅读本书时运行每个程序。读者也可以修改代码示例看看会产生什么结果,看看 Java 编译器在你制造了各种错误时如何“抱怨”。进行编程是学习程序设计的好方法。(读者必须注意,本书是有版权的,在读者学习 Java 时可随意使用,但不得在未经过作者和 Prentice Hall 的明确许可下复制其中的任何部分。)

(3) 目标 每一章的开始均有该章的学习目标。它简要说明了该章的内容并使读者能够在学完本章后确定自己是否达标。它可以帮助学生建立信心,而且有助于巩固知识。

(4) 引语 在学习目标的后面是一些引语。它们中有一些很幽默,有一些有哲理,有一些则具有洞察力。这些引语在阅读完每一章后很值得回味。

(5) 提纲 提纲以从上到下的形式帮助读者了解该章的内容。这也帮助读者了解将要学习的内容,并为自己设计合适的学习节奏。

(6) 200 个示例程序中的 12087 行代码(包括程序输出) 我们以完整的、可运行的 Java 程序的形式介绍了 Java 的功能,这是我们教学和写作的重点,并称它为“生动活泼的”方法。每

个示例程序的后面是程序运行时的输出窗口。这使学生能够知道程序是否像所预计的那样运行。仔细阅读本书就像是在计算机上输入和运行这些程序。书中提供的程序有长有短,读者应该从我们的 Web 站点下载所有的源程序,并在阅读本书程序的同时运行它们。所有程序可以从 <http://www.deitel.com> 和 <http://www.prenhall.com/deitel> 中获得。

(7) 166 个图解/插图 本书包含了丰富的图表、线状图形和程序输出。例如,在讨论控制结构时仔细地画出了程序流程图。注意:我们不将程序流程图的使用作为一种程序开发工具来教授,但在本书的说明中确实使用了简单的、面向流程图的表示方法来详细说明 Java 的控制结构的准确操作步骤。

(8) 369 个编程提示 本书中的编程提示帮助学生注意程序开发中的各个重要方面。书中用“良好的编程习惯”、“常见编程错误”、“测试和调试提示”、“提高性能的建议”、“可移植性提示”和“软件工程评述”的形式突出了几百个这样的提示。这些提示和实践代表了作者在他们 45 年的编程和教学中所能搜集到的最好的资料。最近,有一位数学专业的学生告诉我们,她觉得这种方法很像在数学课本中突出显示的公理、定理和推论;它提供了构造优秀软件的基础和经验。

(9) 62 个“良好的编程习惯” 在讲授入门课程时,我们指出在每门课程中,人们谈论最多的是程序的可读性,并将“良好的编程习惯”技巧用于编写结构更清楚、更易于理解、更易于调试和更易于维护的程序。

(10) 139 个“常见编程错误” 当人们学习一种语言时经常容易犯某些错误,因此这些“常见编程错误”可以帮助他们避免同一类错误,而且可以减少教师答疑的工作量。

(11) 29 个“测试和调试提示” 在起初设计这种“提示类型”时,我们认为应当用它来严格地告诉人们应如何测试和调试 Java 程序。实际上,很多提示所要说明的是如何减少 Java 发生错误的可能性。这样,相对于 C 和 C++ 程序而言,简化了 Java 程序的测试和调试过程。

(12) 50 个“提高性能的建议” 在我们的经验中,教会学生如何编写清楚易懂的程序是初级编程教材的最主要的目标。但是许多学生想编写运行得最快,占用内存最少,所需击键次数最少,或者具有其他妙处的程序。换句话说,学生们关心的是性能,他们想知道是否可以用一种能够获得优异性能的、固定的方式编写他们的程序。因此,本书列举了 50 个“提高性能的建议”,以提供改善程序性能的方法。

(13) 8 个“可移植性提示” 有些编程人员想当然地认为,如果他们用 Java 语言完成了一个应用程序,那么这个应用程序就能自动地“完美地”移植到所有的 Java 平台上。不幸的是,情况并不总是如此。本书列举的“可移植性提示”帮助学生们编写可移植的程序,并深入考察了如何使 Java 获得高度的可移植性。在《如何用 C 编程》和《如何用 C++ 编程》中有更多的可移植性提示。本书中之所以有较多的这类提示的原因在于:Java 被设计成移植性非常好的语言,因此,在获得可移植性方面对 Java 编程人员的要求比 C 或 C++ 的要少。

(14) 81 个“软件工程评述” 面向对象的编程教学法需要对构造软件系统的方法重新做一番考虑。Java 是完成性能优异的软件工程的有效语言。“软件工程评述”突出介绍了影响软件系统,特别是构造大规模系统的结构和设计的有关问题。读者在这一部分学到的知识将在高级课程中以及在使用大型的、复杂的、真正的系统时有所帮助。

(15) 小结 每章以一个详细的小结结束,每个小结均包括多条总结性的语句,每个句子以小黑点表示开始。平均每章有 34 个小点,它们帮助读者复习和巩固关键概念。

(16) 术语 本书在术语部分按字母顺序列出该章定义的重要术语,进一步巩固学习内容。平均每章有 87 条术语。

(17) 提示、实践和错误的小结 为了便于查阅,本书在每章的后面都收集并重写了“良好的编程习惯”、“常见的编程错误”、“测试和调试提示”、“提高性能的建议”、“可移植性提示”和“软件工程评述”。

(18) 346 个自测练习和答案(包括独立的部分) 本书包括了大量供自学者使用的自测复习练习和答案,这使读者能够建立自信心并为正式练习做好准备。读者应完成所有这些练习并对照答案。

(19) 879 个练习(包括独立的部分) 每一章均有一整套练习,包括对重要术语和概念的简单回忆,编写单个的 Java 语句;编写 Java 方法和类的各个小部分;编写完整的 Java 方法、类、applet 和应用程序;开发主要的项目。大量的练习覆盖了很多领域。

(20) 文献目录 本书包括一个文献目录,鼓励读者进一步阅读。

3 内容介绍

第 1 章计算机及 Java 的应用简介。本章讨论了什么是计算机,它是怎样工作的,以及如何利用计算机编程。简单介绍了编程语言的发展史,从机器语言到汇编语言,再到高级语言,讨论了 Java 编程语言的起源。简单介绍了典型的 Java 编程环境,并给出了编写 Java 程序的简洁说明。还详细介绍了 Java 中的判断和算术运算。学习本章后,读者将懂得如何编写简单完整的 Java 程序。第 1 章的独特之处在于我们直接用 Java 进行面向对象的编程;第一个程序使用继承创建了一个 Java applet,然后显示出 applet 的运行窗口。介绍了一些 HTML 编程的基础知识,并讨论了 HTML、World Wide Web 和 Internet 之间的关系。使用 Java 可以编写两种程序:applet,即小应用程序,它被设计成能在 Internet 上传输并在 World Wide Web 浏览器,如 Netscape Navigator 上运行;application,独立的应用程序,它被设计成能在用户的计算机上直接执行。因为大家对 Java applet 和 World Wide Web 的浓厚兴趣,本书尽可能将 Java 程序用 applet 的形式给出,由于某些与文件处理和网络有关的严格的安全性限制,第 15 章和第 16 章中的示例将用 Java 应用程序的形式给出。

第 2 章开发 Java 应用程序。本章将重点讨论程序的开发过程。讨论如何获取问题陈述(problem statement),即需求文档,并由它开发一个可运行的 Java 程序,其中包括用伪码描述的中间步骤。介绍一些基本数据结构和用于判断(if 和 if/else)及循环(while)的简单控制结构。其中将详细讨论由计数器控制的循环和由标记控制的循环,并介绍 Java 的递增运算符和赋值运算符。在课程练习(3)到(6)给我们提供了很好的经验,因为这四个练习问题有相似的结构,完成这四个练习对于初学者来说,是掌握程序开发过程诀窍的好办法。初学者喜爱“神秘程序”的挑战性,而喜爱数学的学生则热衷于回文、二进制的转换、加密和解密及计算阶乘等问题。

第 3 章控制结构。本章讨论了 Java 从 C 继承的一些部分,特别是顺序、选择(if、if/else 和 switch)和循环(while、for 和 do/while)控制结构。第 2 章和第 3 章所讨论的问题组成了传统应讲授的结构化编程的大部分内容。用 Java 进行面向对象的编程过程中,发现所构造的对象的内部大量使用了控制结构。本章详细考察了循环并对比了计数器控制的循环和标记控制的循环,帮助读者养成良好的编程习惯,为完成本书中其他更重要的编程任务作好准备。本章详

细解释了带标号的 break 和 continue 语句。最后还讨论了逻辑运算符:&&(逻辑与)、&(布尔逻辑与)、|| (逻辑或)、| (布尔逻辑或)、^ (布尔逻辑异或)和! (非)。重要的练习题包括数学和图形应用程序。练习(23)要求读者用循环和判断结构编写一个反复演唱歌曲“圣诞节的十二天”的程序,喜爱数学的学生很喜欢研究二进制、八进制、十进制和十六进制的数字系统,计算圆周率的无穷位,毕达哥拉斯数(即勾股定理)和底. 摩根定律方面的问题。学生们非常喜欢练习(7)和(18)中的画三角形和画菱形的挑战;这些问题帮助他们学习嵌套循环结构,而这是入门课程中一个复杂的问题。

第4章方法。深入对象的内部进行考察,可以知道对象包含了称为实例变量(instance variable)的数据和称为方法(method)的可执行单元(在非面向对象的过程式编程语言中,例如C语言,它们被称为函数)。本章将详细讨论方法,讨论一种“自己调用自己”的方法,即递归(recursive)方法、讨论类库的方法、编程人员自定义的方法、递归、按值调用和按引用调用的功能。本章介绍的技术对于构造结构良好的程序,特别是那些系统程序员和应用程序程序员在实际的应用程序过程中所开发的大型程序和软件来说,至关重要。通过将复杂的问题分解成较简单的互相联系的各个部分,“各个击破”的策略是解决复杂问题的有效途径。学生们喜欢处理随机数和仿真,他们欣赏对巧妙使用了控制结构的掷骰子游戏的讨论(这也是我们在入门课程中最成功的一次演讲)。本章介绍了递归的基本用法,并提供了一个总结了几十个递归示例的表格。本书的其余部分贯穿有各种练习。有的课本把递归作为一章放在书的最后;我们觉得这个主题最好贯穿全书逐步地深入。方法重载[即只要多个方法有不同的“署名”(signature),它们就可以有同样的名字]的主题目的明确并且解释得很清楚。本章后的练习包括几个古典的递归问题,如 hanoi 塔等;今后,在我们说到运用图形、动画和声音来把这个问题“变活”的时候,还将再次讨论这个问题。书中有很多数学的和图形的示例。学生们特别喜欢练习(25)和(26)中“计算机辅助教学”系统的开发;本书最后要求学生们开发这一系统的多媒体版本。

第5章数组。考察了对列表和值表中数据的处理。Java 中的数组被作为对象来处理,这也是 Java 几乎 100%面向对象的一个有力证明。本章讨论了将数据结构化成数组或将同一类型的数据项结构化成群。本章给出了大量一维数组和二维数组的示例。人们已经意识到,将数据合理地结构化与有效地使用控制结构一样,在开发合理的结构化程序中起着非常重要的作用。本章的例子研究了各种常用的数组操作、绘直方图、数据排序、将数组传递给函数,并初步介绍了测量数据分析的领域(附有简单的统计数据)。本章的特点之一是对初等排序和查找技巧的讨论,并将对半查找作为一种线性查找的巨大进步而提供给大家。本章的 5 个自测题和 39 个练习中包括了各种各样有趣且具挑战性的问题,如改进的排序技巧、设计一个飞机订票系统、对龟图的概念简单介绍(龟图因 LOGO 编程语言而著名),以及介绍了在人工智能领域广泛使用的试探编程概念的 Knight's Tour 和 Eight Queens(八皇后)问题。练习的最后是一系列递归问题,包括选择排序、回文、线性查找、对半查找、八皇后,打印一个数组,将字符串逆序排印输出,以及查找数组中最小值。本章练习包括一个游戏的模拟龟兔赛跑、洗牌和发牌算法、递归的快速排序和递归的迷宫遍历。标题为“构造自己的计算机”的部分介绍了机器语言编程,讲解了允许读者编写和运行机器语言程序的计算机仿真器的设计和实现。这一独特之处对希望了解计算机是如何工作的读者非常有帮助。学生们喜欢这个项目并经常加入一些很有意义的改进;很多改进方法在练习中给出。在第 17 章中有专门的一节向读者介绍如何构造一个编译器;由编译器产生的机器语言将在本章中介绍的机器语言仿真器上执行。信息从编译器到仿真器

是以顺序文件的形式进行传送的。

第6章基于对象的编程。从本章开始将对类的深层进行讨论。首先给出了一个教授数据抽象的“正确方法”，即通过一种特意使用了抽象数据类型 ADT (abstract data types) 的语言 (Java)。接着着眼于类和对象的本质及术语。例如：什么是对象？什么是对象的类？对象的内部看上去像什么？如何创建对象？如何取消它们？对象之间如何通信？为什么类是一种将软件打包成可重复使用的部件的自然机制？本章讨论了将 ADT 作为 Java 风格的类来使用、访问类的成员、执行 Private 实例变量所保护的信息、将界面与实际工作分离、使用访问方法和工具方法、用构造函数 (constructor) 初始化对象 (及使用重载的构造函数)。讨论了声明和使用常量对象、组合 (即构造将对象作为成员来引用的类的过程)，允许对象“知道自己”的 this 引用，动态内存分配，用于容纳和操纵类范围中数据的静态类成员，和常见的抽象数据结构的示例，如堆栈和队列。练习要求学生开发用于复数、有理数、时间、日期、矩形、大整数的类，一个用来实现 Tic-Tac-Toe 游戏的类，一个存款帐户类和一个用来保存整数组的类。

第7章面向对象的编程。本章讨论对象的类之间的关系并用相关的类进行编程。如何利用对象的类间的共同之处来减少构造大型软件系统所需的工作量呢？什么是多态性 (polymorphism)？根据一般情况编程“而不是根据特殊情况编程”意味着什么？根据一般情况编程是如何简化对系统的修改和用最少的工作向程序中加入新的功能？如何才能为整个一类对象编程，而不是分别为每一种类型的对象编程？本章还介绍了面向对象的编程语言的一种最基本的功能：继承 (inheritance) 机制。这是软件的一种可重复利用的机制，即通过吸收现有类的功能并加入适当的新功能就可以方便快捷地开发出新的类。还讨论了超类 (superclass) 和子类 (subclass)，protected 成员，直接超类和间接超类的概念，构造函数在超类和子类中的用法，以及借助继承的软件工程；对比了继承 (“是”一个关系) 和组合 (“有”一个关系)。本章的特点是提出几个重要的示例进行分析，特别是一个很长的示例分析，它用到了点、圆和圆柱类的分层结构。练习要求学生通过对通过继承和组合实现新类的创建进行比较；扩充本章所讨论的继承分层结构；为四边形、梯形、平行四边形、三角形和正方形编写继承分层结构；用二维形状和三维形状创建一个更一般形状的分层结构。本章解释了多态性，当多个类通过继承与一个普通的超类联系起来时，每个子类对象都应被当作超类对象来处理。这就允许程序独立于子类对象的特定类型，以通用的方式来编写。同一个程序可以处理新的对象，就使系统变得更加可扩展。多态性允许程序去除复杂的 switch 逻辑而使用简单的“单行”逻辑。例如，一个电视游戏机的屏幕管理器可以向一个链接的对象列表中的每个对象发送“draw”消息来绘图。每个对象都知道如何画出它自己。只要新对象知道如何绘出它自己，就不需要修改程序而直接将新类型的对象加入程序中。这种编程风格很适合用来完成目前非常流行的图形用户界面。本章还讨论了如何区分抽象类 (从中不能具体实例化对象) 和具体类 (从中能够具体实例化对象)，指出抽象类可以贯穿层次结构，为类提供可继承界面。本章的一个特点是它的两个多态性示例的研究，一个工资系统和一个抽象类下的形状、点、圆、圆柱体分层结构。本章练习要求学生讨论一些概念性问题和方法，使用抽象类，开发一个基本的图形包，修改本章的雇员类，并用多态性编程的方法完成所有这些项目。

第8章字符串。处理字、句子、字符和字符串。Java 和 C 的主要区别在于 Java 的字符串是对象，C 中的字符串和数组的使用基于危险的指针，因此，Java 的字符串操作比 C 更加方便，也更加安全。本章中的类有 String、StringBuffer、Character 和 StringTokenizer。对于每个类，

书中都有代码示例,“活动地”演示了它们的大部分方法,给出了所有例子的输出窗口,使读者能看到所讨论的字符串和字符操作的实际效果。学生们喜欢洗牌和发牌的示例(在以后的图形和多媒体章节的练习中还要对它进行改进)。本章的一个重要特点是具有很多富有挑战性的字符串操作练习,它们涉及许多方面,其中包括五行诗,任意打乱字母顺序的黑话、文本分析、字处理、用各种格式打印数据,支票保护,写出与支票数目相等的词,Morse 代码和米制到英制的转换。学生们喜欢由开发他们自己的拼写检查器和纵横字谜生成器所带来的挑战。

高级主题——第 9、10、11 章是与我们的同事 Tem Nieto 先生合作编著的,这几章体现了 Tem 的耐心、细致、绘图技术的创造力。

第 9 章图形。从本章开始系统地介绍 Java 的多媒体的“热点”问题。第 9 到 18 章是本书的高级部分。讲授初级 C 和 C++ 的教授们发现的 Java 主题提供了各种各样开发新领域的良机,这真是有趣极了。

传统的 C 和 C++ 编程很大程度上局限于字符模式的输入/输出。有些版本的 C++ 依赖于平台的类库支持,可以完成图形绘制,但同时却降低了应用程序的可移植性。Java 的图形功能独立于平台,是可移植的,而且我们说的可移植是指全世界范围内的。用户可以开发含有图形的 Java applets,并通过 World Wide Web 分发给各地的伙伴,他们就能在自己的 Java 平台上运行它们了。本章讨论了图形上下文和图形对象;绘制字符串、字符和字节;颜色和字体控制;屏幕操纵和打印模式以及绘制线条、矩形、圆角矩形、三维矩形、椭圆、弧和多边形。本章的 39 个生动活泼的图形代码示例,吸引人的屏幕输出,详细的特征表和线条图,煞费苦心地图解了每一种图形功能。3 个自测题和 30 个练习中有一些要求学生开发他们对前面练习的图形版本解答,这些练习有龟图、Knight's Tour、模拟龟兔赛跑、迷宫旅行和木桶排序。

第 10 章基本图形用户界面构件。本章介绍使用友好的图形用户界面(GUI)创建 applet 和应用程序。再一次重申 Java 解决这些问题的关键是 Java 的独立平台。基于 GUI 的 applet 或应用程序一旦开发出来就能在所有的 Java 平台上运行。实际上,用户界面构件在各个平台上会有一点点不同,因为 Java“连接入”本地的 GUI 系统,这些系统有可能是 Microsoft 的 Windows、Apple 公司的 Macintosh、Motif、Sun 公司的 OpenWindows、OS/2 的 Warp 或其他系统。所以,在用户熟悉的平台上运行的 Java 应用程序会呈现为在这个平台上运行的 GUI 应用程序的外观。GUI 开发是个很大的主题,所以本书将它分为两章。这些章节深入介绍的内容使读者能够构造出“勤奋出成果”的 GUI 界面。通过 49 个程序、表格和线条图,图解了 GUI 设计原理,java.awt(抽象窗口工具箱)层次结构、标签、按钮、列表、文本区、选择按钮、复选框、单选按钮、面板、处理鼠标事件、处理键盘事件和使用 Java 的三种更简化的 GUI 布局管理器,即 FlowLayout, BorderLayout 和 GridLayout。本章 4 个自测题和 22 个练习要求读者创建特定的 GUI,练习各种 GUI 特性,开发允许用户使用鼠标绘图和控制字体的绘图程序。

第 11 章高级图形用户界面构件。继续第 10 章的讨论,对 Java 的 GUI 性能做详细说明。30 个图标带领读者领略更高级的 GUI 构件的创建和使用,包括文本区、网格、滚动条、定制部件、帧、菜单和对话框。本章最后讨论 Java 的更高级的布局管理器,即 CardLayout 和 GridBagLayout,介绍如何开发定制布局管理器。本章的练习鼓励读者使用所介绍的高级构件开发更有价值的 GUI。

第 12 章例外处理。被人们称为“重要使命”或“重要事务”的应用程序要求具有高度的强壮性和容错性。从构造这种应用的角度来看,本章是本书中最重要的一章。事情总是会出错的,

而且目前的计算机速度一般是每秒 10 亿次操作,所以出错的可能性很大。编程人员有时在使用构件的问题上有点天真,他们会问“怎样使一个构件为我做些事情?”他们还会问“构件会返回什么样的值,说明它已经完成了我要它做的工作?”但是请编程人员注意,“构件在我们要求它完成任务时发生了困难是怎么回事?那个构件如何显示它出现了问题呢?”在 Java 中,当一个构件(即一个类对象)遇到困难,它就会“产生一个例外”,那个构件的环境被设计成“捕获”这个例外并对它进行处理。Java 的例外处理能力非常适用于面向对象的环境,在这种环境中,编程人员从其他编程人员已构造的可重复使用的、预制的构件来构造系统。为了使用 Java 构件,不仅需要知道在正常情况下构件如何工作的,还需要知道在情况不妙时构件会发生什么样的例外。本章区分了相当严重的系统错误(一般情况下大部分程序均无法控制)和为保证程序正常操作而进行例外的处理(Exception),并讨论了例外处理的词汇。try 语句块用于执行可以正常执行的程序代码;或在有问题时用 throw 语句产生一个例外。进入例外处理与每个 try 块联系在一起的是一个或多个 catch 块,它们负责处理发出的例外,试图恢复秩序并保证系统“完整且运行”,而不是让系统“崩溃”。即使不能完全恢复秩序,catch 块也将进行一些使复杂系统继续运行的操作,尽管是在较低的性能层次上进行的,这种活动常被称做“善意降级”。不管是否发出例外,与 try 块同在的 finally 块总会执行;finally 块通常完成一些扫尾操作,如关闭文件和释放在 try 块中获得的资源。本章包括几个很好的代码示例,但其内容比 13 章到 18 章中的大部分代码示例要难。本章的特点是列举了各种 Java 包的各种 Error 和 Exception,由于 Barbara Deitel 的艰苦工作,本章的一些引语是全书中最合适的,读者可以回忆一下,除了在 C 和 C++ 等书中用到的一系列提示,我们将“测试与调试提示”作为一个新特征加入了《Java 语言程序设计大全》。大部分“测试与调试提示”都在第 12 章中,它占有全书 29 个提示中的 16 个。请仔细对待例外处理。Java 的设计者所选择的机制与 C++ 的机制相似。它必然在面向对象编程的社会中得到广泛的使用。

第 13 章多线程。如何编写能并行地完成多个活动的 applet 和应用程序。虽然人的身体很协调地做到了这一点(呼吸、吃、血液循环、看、听等),但我们的意识头脑却很难做到。以前的计算机是由单个相当贵的处理器构成的。在处理器变得非常便宜的今天,人们便可以用多个并行工作的处理器构成计算机,叫做多处理器并行计算机,这是一种趋向于并行处理多个任务的计算机。现在大多数编程语言,包括 C 和 C++,都不具备并行处理的特征,仍然是“顺序”编程语言或“单线程控制语言”。Java 提供了多线程的应用程序的性能,可以指定并行发生的多个活动,为处理 90 年代中晚期出现的更复杂的多媒体,基于网络和多处理器的应用程序做好了准备。我们将看到,多线程在单处理器系统中也有很大作用。Java 的这一优秀功能是使我们在 Java 上投入时间、精力并编写《Java 语言程序设计大全》的主要原因。多年来,Harvey M. Deitel 博士讲授了操作系统课程并编写了操作系统的课本,但他从来没有得到一种像 Java 这样的多线程语言来演示这些概念。本章给出了用多线程来清晰地演示并行编程中可能出现的问题的示例。并行程序中的各种精巧之处是在编写顺序程序时无法想象出的。另一个特征是“循环缓冲区”的应用,这是一种异步的、并发的“生产者”和“消费者”进程之间协调控制的常用方法,如果不进行同步,就会引起数据丢失或错误复制,大部分会造成灾难性结果。本章讨论了由 C. A. R. Hoare 开发并用于 Java 中的监视器结构,这是操作系统课程中的标准主题。还讨论了线程和线程方法,用详细的线程生命期图形说明各种线程状态和状态转换。讨论了线程优先级和线程调度,并用图形显示了 Java 的固定优先级的调度机制。考察一个没有同步的生产者/消费

者关系,观察它引起的问题,再用线程同步来解决问题。利用循环缓冲区和监视器实现生产者/消费者和适当的同步。还讨论了平时闲置而在有多余的处理器时间中做一些有用工作(如收集废弃的内存)的守护线程。Runnable 接口允许将对象做为线程运行,而不需要将它们从 Thread 类中分成子类。Java 用“接口”的概念代替了危险的多继承功能。本章最后讨论了线程组,它们加强了系统线程,如内存收集和用户线程之间的分隔。本章有 2 个自测题和 24 个练习,有特色的练习是古典的读者和写者的问题,这是高级计算机科学课程操作系统中的一个广受喜爱的问题;练习中为希望研究这一论题的学生准备了引证。这是面向数据库的事务处理系统中的一个重要问题,它引出了在解决并行控制问题的同时,保证每个要求得到服务的独立活动确实得到服务,而不会出现引起某些活动永远也得不到服务的“无限延迟”,这种状况也称为“饥饿”。操作系统方面的教授们会喜欢懂 Java 的学生。人们可以期待在并行编程领域中的各种进步,因为 Java 的多线程性使很多计算机学生能够从事并行编程类的项目。当这些学生在今后几年进入企业,就会在并行系统编程,并行应用程序编程领域将由此掀起一股浪潮。我们期待了几十年,今天 Java 使它梦想成真。

如果这是您的第一本 Java 书籍,而且您是位经验丰富的计算机专家,您也许会想:啊,这真是越来越好了,我都迫不及待开始用这种语言编程了。它使我能完成我想做但用以前的其他语言很难完成的各项工作。您说对了,Java 无所不能。所以,如果各位喜欢关于多线程的讨论,也千万别激动。Java 能让您编写多媒体应用程序,还能让它们即刻出现在 World Wide Web 上。

第 14 章多媒体——图像、动画和声音。本章讨论使应用程序活起来的 Java 功能,第一次上编程课的学生马上就要用这些功能编写应用程序了,这是多么神奇的事!这太吸引人了!想象一下你能够访问大量的图形图像库、声音库和影像库(在 Internet 上和通过 CD-ROM 技术),而且能把这些库里的东西组织起来形成有创造力的应用程序吧!大约有一半新出售的计算机已经是“配置多媒体”的,今后几年中,使用多媒体的新机器就会像现在有软盘的机器一样普遍。我们都迫不及待想看看学生们在访问大量的图像、绘图、声音、图片、影像、动画等公共库后交来的学年论文和课堂展示了。以前的“论文”全是字符,也许是手写的、也许是打字的,今后的“论文”将成为使文章主题变活了的多媒体“狂文”。它将抓住你的兴趣,激起你的好奇心,让你感觉论文中的人们在创造历史时的感觉。多媒体使科学实验室变得更加令人兴奋。课本也将变活,学生们将不再看某些现象的静态图片,而是看到这种现象用彩色的、动画的、有声音、影像和其他的效果形式表现出来。它将影响学习的过程。人们将学得更多、更深入,了解到更多的见解和看法。本章讨论图像和图像操纵,声音、动画、闪烁消减,以及用 MediaTracker 对象监控“媒体片断(media clips)”。在开始学习 Java 时,决定在我们的 Web 站点上放一个旋转的 Deitel & Associate Inc. 的标志。我们使用了 Java 的特性完成了它,但很快就遇到了妨碍动画效果的闪烁问题。我们研究出一系列逐步运用 Java 的闪烁消减技术的程序。因此本章的程序是处理多媒体应用程序中一个常见问题(闪烁消减)的有效实际的解决方法。本章的特点是对图像映像(image map)的讨论,它使程序能在图像的一个区域上感知鼠标光标的存在,甚至在单击鼠标的情况下也是如此。我们以 Prentice Hall 的艺术家为《Java 多媒体电脑教室》编程提示所创造的图标为例,给出了一个图像映像应用程序。当用户将鼠标光标移过 6 个昆虫图标图像时,会显示出提示的类型,伸大拇指的图标是“良好的编程习惯”,拎箱子的昆虫图标是“可移植性提示”等。读者阅读了本章会殷切地希望尝试这些技巧,所以我们提供了 67 个问题

鞭策大家,并希望引起你的兴趣。

Analog Clock	Flight Simulator	Physics Demo:Bouncing Ball
Animation	Floor Planner	Physics Demo:Kinetics
Arithmetic Tutor	Game of Pool	Player Piano
Artist	Horse Race	Random Inter—Image Transition
Automated Teller Machine	Image Flasher	Randomly Erasing an Image
Background Audio	Image Zooming	Reaction Time Tester
Bubble Help	Jigsaw Puzzle Generator	Rotating Image
Calendar/Tickler File	Juggling Teacher	Roulette
Calling Attention to an Image	Karaoke	Screensaver
Coloring B/W Photographs	Knight's Tour Walker	Scrolling Image Marquee
Craps	Limericks	Scrolling Test Marquee
Crossword	Maze Generator and Walker	Sheet Music Generator/Player
Digital Clock	Multimedia Aerobics	Shuffleboard
Dynamic Kaleidoscope	Multimedia Authoring System	Story Teller
Dynamic Customized Newsletter	Multimedia Simpletron Simulator	Synthesizer
Dynamic Stock Evaluator	Music Teacher	Text Flasher
Fashion Designer	One—Armed Bandit	Tortoise and the Hare
15 Puzzle	Pendulum	Towers of Hanoi
Fireworks Designer	Pinball Machine	Video Games

读者攻克其中一些问题要花很多时间!有些要几个小时,有些是大型的学年项目,有些看起来是不可解决的。希望珍惜在大学计算机课程中开设多媒体任选课的机会,真心希望读者能和学生竞争,提出最好的解决方法。

第 15 章文件和流。Java 通过进出文件的数据流实现数据输入/输出。本章对于开发商业应用程序的编程人员来说是最重要的一章。本章按位、字节、域、记录、文件的顺序介绍数据的层次结构,说明 Java 对文件和流的简单观点,介绍 Java 的扩展输入/输出文件和流的类层次结构的 23 个类,并将这些类用在本章和第 16 章“网络”的代码示例中。本章还介绍了程序如何将数据送入辅助存储设备,如磁盘,以及程序如何存取存储在这些设备中的数据。通过如何打开和关闭文件,如何顺序地在文件中存储数据以及如何顺序地从文件中读取数据的三个程序,讨论顺序存取文件。通过如何顺序地创建用于随机存取的文件,如何用随机存取的方法读、写文件以及如何顺序地从随机存取的文件中读取数据的四个程序,讨论随机存取文件。第四个随机存取程序将顺序地和随机地访问文件的大部分技术结合成一个完整的处理程序。本章讨论了缓冲技术以及如何利用缓冲使具有大量输入/输出操作的程序运行得更好。本章还讨论了程序中用来获得有关文件和目录信息的 File 类。解释了如何将对象输出到辅助存储设备以

及如何从辅存设备中读取对象。企业研讨班中的学生告诉我们,他们在学习了文件处理的内容后,马上就能够编出对公司有用的文件处理程序。本章练习要求学生完成各种建造并处理顺序存取文件和随机存取文件的程序。

第 16 章网络。本章讨论能在计算机网络上通信的 applet 和应用程序以及什么是客户机?什么是服务器?客户机如何要求服务器进行服务?服务器如何将结果送回客户机?什么是 URL (统一资源定位器)? Java 程序如何装载其他的 World Wide Web 页? 如何使用 Java 开发协作的应用程序? 本章介绍了提供给读者开始编写客户机/服务器网络的 Java 程序所需的知识,介绍了如何编写在“Web 上漫游”的程序,还讨论了使用 URL,利用 URL 流连接读取服务器上的文件,使用流接口建立简单的客户机和服务器,通过接口进行的客户机/服务器交互,通过数据报进行的非连接性客户机/服务器交互,安全性与网络以及联网和安全性 API。本章的主要特点是提供一个协作的客户机/服务器 Tic-Tac-Toe 游戏的代码。在这个游戏中,两个客户机在一台多线程服务器的仲裁下玩 Tic-Tac-Toe,这可真棒! 目前流行的 UNIX,OS/2,Windows NT 网络服务器中使用的就是这种多线程服务器结构。本章的练习包括几个建议大家完成的对多线程服务器示例的修改。

第 17 章 数据结构。本章在大学二年级和三年级课程中特别具有价值。本章讨论了用来创建和操纵动态数据结构,如链表、堆栈、队列和树的技术。讨论了自引用类和动态内存分配,介绍了如何创建和维护各种动态数据结构。对每种数据结构类型的操作,书中都给出了代码程序和输出显示。虽然 Java 编程人员知道这些类的实现相当重要,但很快会发现他们所需要的许多数据结构已在类库中了,例如第 18 章讨论的 java.util。本章帮助学生掌握 Java 风格的引用(引用是 Java 对 C 和 C++ 的较危险的指针的替代品)。学生们在学习引用时的困难是他们很难想象出数据结构,以及它们的结点是如何连接起来的。所以我们用图解来说明连接和创建它们的顺序。二叉树的示例是学习引用和动态数据结构的顶点。该例创建了二叉树,实施相同值消除并介绍树的递归的前序、中序和后序遍历。学生们在学习并完成了这个示例后会有一种成就感,他们特别喜欢看到中序遍历以排序的顺序打印出结点的值。本章的练习很有价值。其中之一是一个特别的部分“构造你自己的编译器”。这个练习是以前面的练习引导学生开发了一个中缀和后缀转换的程序和一个后缀表示评价程序。我们将后缀评价算法修改成产生机器语言代码。编译器把这个代码放在一个文件中(使用第 15 章掌握的技术)。然后学生们可在第 5 章的练习中构造的软件仿真器上运行由编译器产生的机器语言。34 个练习中还包括超级市场模拟,使用了排队,递归查找列表,递归后向打印列表,删除二叉树结点,二叉树的按层遍历、打印树,编写一个最优化编译器的一个部分,编写一个解释器,在链表中插入/删除,分析二叉树的性能,对一个有索引的列表类进行查找,排序和使用等技术。

第 18 章 Java 工具包和位操作。本章介绍了 java.util 包的各种类并讨论了 Java 的各个位操作运算符。本章巩固了重用的概念。当类已经存在时,在开发软件时重新使用这些类比从头开始要快得多。因为类一般来说是经过测试优化的实用的、正确的、性能和可移植性有保证的可复用构件,所以类被归入类库。已经有人花费了大量的工作来准备这些类,那么你为什么还要自己写呢? 我们相信世界上的类库还会以惊人的速度增加。如果情况果真如此,那么编程人员的技能和价值将依赖于他们是否熟悉哪些类已经存在以及如何聪明地重新使用它们来开发高质量的软件。大学的数据结构课程将在今后几年发生巨大的变化,因为最重要的数据结构已经存在于大家都可以使用的类库中了。本章讨论了许多类,其中最有用的类是 Vector(一个

可按需要增大和缩小的动态数组)和 Stack(只允许从一端,即顶部插入和删除的数据结构,它保证后进先出)。学习这两个类的好处在于它们通过第 7 章讨论的继承而联系起来。因此从其他类的方面来说,java.util 包括本身就使用了其中的一些类,从而避免了从头开始,并利用了类的重用。本章还讨论了 Dictionary、Hashtable、Date、Observable、Observer(实际是一个接口)、Properties(用于创建和维护 Hashtable)、Random 和 BitSet 等类。BitSet 的讨论包括了 BitSet 的一个经典应用程序的代码,即 Eratosthenes 筛,它主要用于确定素数。本章详细讨论了 Java 强大的位操纵功能,从而使编程人员能够完成低级硬件操作,帮助程序处理位串,将单个位设置成开或关,以及更加压缩地存储信息。这种从 C 继承的功能是低级汇编语言的特征,得到了编写系统软件,如操作系统和网络软件的编程人员的高度评价。本章末尾有 4 个自测题和 15 个练习。

4 附录

附录 A Java 演示。附录 A 给出了很多 Abbey Deitel 能在 Web 站点查到的最好的 Java 演示程序。其中大部分站点都提供了源代码,所以读者可以下载代码并加入自己的特色。这真是学习 Java 的好方法!我们鼓励读者这样做并取得了惊人的结果,Abbey 请求读者将你们愿意与人共享的好站点的 URL 传给她,请通过 deitel @ deitel.com 转交给 Abbey。她将在我们的 Web 站点的“最好的 Java 演示”列表中与它们相连接。读者应从 <http://www.gamelan.com> 开始,查出 Gamelan 的宝藏。读者可以通过查找 <http://www.jars.com> 上的 Java Applet Rating Service(Java applet 排行榜)来找到最好的演示而节省时间。下面是 Abbey 目前推荐的 Java 演示程序(URL 和说明均在附录 B 中)。

Angry Fish	Dethtris Game by Ultramaster	Pong
Animated Netscape Logo	Drive a Tank	Rubik's Cube
Animated SDSU Logo	Featured Games of the Week	San Francisco Subway Map
Animation	15 Puzzle	Santa's Jolly Laughter
ASTERNOID!	Froggie	Slot Machine
Ataxx Game	Graffiti	Solitaire
Audio Files	Iceblox Game	Starbase
Black Jack	Java Piano	Stereoscopic 3D Hypercube
Celebrity Painter	Java Slider	Tennis
Centipedo	Jigsaw Puzzle	3-D Cube
Chat	Knight's Tour	Traffic Simulation
Chess	Marble Solitaire Game	3D Tetris
Cool Beans Java Programming	Mazda Miata Animation	Video Movie Clips
Connect4	Missile Commando	Visible Human Body Sections
Crazy Counter	Mr. Potato Head	

附录 B Java 资源。附录 B 给出了 Abbey 能在 Web 上查找的最好的资源。这是进入“Java

世界”的好方法。本附录列出了各种 Java 资源,如生产重要的与 Java 有关的产品的国际财团、杂志和公司等。

animated applets	documentation	learning Java
applets	downloadable applets	links to Java sites
applications	examples	lists of resources
arts and entertainment	events	lists of what is new and cool
audio sites	exercises	live Chat sessions on Java
books	FAQs (frequently asked ? s)	mailing lists
Café Del Sol Java resource	Gamelan (3000java resources)	message exchange center
Candle-Web (links to Java sites)	games	news
class hierarchy diagrams	graphics	news:comp. lang. java
class libraries	hottest new Java sites	newsgroups
conferences	Hot Java documentation	newsletters
consultants	HotJava newsgroup	products
contests	IDEs	projects
current information	information	publications
databases	Java Applet Rating Service	puzzles
demos (many with source code)	java@java. sun. com (get help)	reference materials
developer's kit	JavaSoft	resources
development tools	Java tools	search for applets by keywords
Digital Espresso (resources)	Java Users Group (JUGs)	seminars
discussion groups	<i>Java World</i> magazine	sites
software	tutorials for learning java	VRML browsers
Sun Microsystems	URLs for Java applets	VRML sites
SunWorld magazine online	user interface	VRML 3D graphics anim- ations.
"The Java Developer"	utility classes	www. gamelan. com
trade shows	video sites	www. javasoft. com
trainig (please call us!)	Yahoo (Web search engine)	www. javaworld. com
tutorial called "Brewing Java"	VRML (Virtual Reality)	

附录 C 运算符优先级表。附录 C 中列出了每个 Java 运算符并指出它们的相对优先级和结合性,运算符列在一行中,另一边是运算符的全名。