



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

大学计算机基础教育规划教材

Java语言程序设计基础 (第2版)

柳西玲 许斌 编著

1+X

清华大学出版社





普通高等教育“十一五”国家级规划教材

大学计算机基础教育规划教材

Java语言程序设计基础 (第2版)

柳西玲 许斌 编著

1+X

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是以 Java SE 技术为背景的 Java 程序设计基础教材。全书共分为 8 章,前两章介绍面向对象编程概念和 Java 程序设计基础知识,其他几章介绍 Java 语言编程语法和技术,包括对象、类和接口的创建和使用,输入输出处理,异常处理,Applet 程序设计,对象串行化和聚集,线程等。本书中实例的源程序可在清华大学出版社网站下载。

本书的主要读者对象为非计算机专业的本科学生,强调基本概念、基本技术、基本方法的阐述,强调理论联系实际。书中列举逾百个实例,每章都有案例分析,来提高读者解决实际问题的能力。本书可作为大专院校的第一编程语言教程,也可作为 Java 编程爱好者的参考书。如想进一步深入应用,还可参考《Java 语言应用开发基础》(清华大学出版社出版)一书。

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 语言程序设计基础/柳西玲,许斌编著. —2 版. —北京:清华大学出版社,2008.11
(大学计算机基础教育规划教材)

ISBN 978-7-302-17631-2

I. J… II. ①柳… ②许… 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(2008)第 073241 号

责任编辑:张 民

责任校对:时翠兰

责任印制:王秀菊

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:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

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

印 刷 者:北京四季青印刷厂

装 订 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:22

字 数:503 千字

版 次:2008 年 11 月第 2 版

印 次:2008 年 11 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:29.80 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:027759-01

序

大学计算机基础教育规划教材



进入 21 世纪,社会信息化不断向纵深发展,各行各业的信息化进程不断加速。我国的高等教育也进入了一个新的历史发展时期,尤其是高校的计算机基础教育,正在步入更加科学、更加合理、更加符合 21 世纪高校人才培养目标的新阶段。

为了进一步推动高校计算机基础教育的发展,教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会近期提出了《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》(以下简称《教学基本要求》)。《教学基本要求》针对计算机基础教学的现状与发展,提出了计算机基础教学的指导思想;按照分类、分层次组织教学思路,《教学基本要求》的附件提出了计算机基础课教学内容的知识结构与课程设置。《教学基本要求》认为,计算机基础教学的典型核心课程包括:大学计算机基础、计算机程序设计基础、计算机硬件技术基础(微机原理与接口、单片机原理与应用)、数据库技术与应用、多媒体技术与应用、网络技术与应用。附件中介绍了上述六门核心课程的主要内容,这为今后的课程建设及教材编写提供了重要的依据。在下一步计算机课程规划工作中,建议各校采用“1+X”的方案,即:“大学计算机基础”+ 若干必修或选修课程。

教材是实现教学要求的重要保证。为了更好地促进高校计算机基础教育的改革,我们组织了国内部分高校教师进行了深入的讨论和研究,根据《教学基本要求》中的相关课程教学基本要求组织编写了这套“大学计算机基础教育规划教材”。

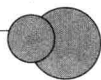
本套教材的特点如下:

- (1) 体系完整,内容先进,符合大学非计算机专业学生的特点,注重应用,强调实践。
- (2) 教材的作者来自全国各个高校,都是教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会推荐的专家、教授和教学骨干。
- (3) 注重立体化教材的建设,除主教材外,还配有多媒体电子教案、习题与实验指导,以及教学网站和教学资源库等。
- (4) 注重案例教材和实验教材的建设,适应教师指导下的学生自主学习的教学模式。
- (5) 及时更新版本,力图反映计算机技术的新发展。

本套教材将随着高校计算机基础教育的发展不断调整,希望各位专家、教师和读者不吝提出宝贵的意见和建议,我们将根据大家的意见不断改进本套教材的组织、编写工作,为我国的计算机基础教育的教材建设和人才培养做出更大的贡献。

“大学计算机基础教育规划教材”丛书主编
教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会副主任委员

冯博琴



本书是在第1版的基础上,根据Java SE技术发展的新成果编写而成。

1995年Java语言诞生以来,经十多年的发展和应用,技术日益成熟,现已有Java SE,Java EE和Java ME三大平台,已成为当今网络计算平台的标准,也成为全球程序员的首选开发平台。今天,Java已无处不在。小至信用卡,大到F1赛车、美国宇航局系统、宇航飞机等。2005年,已有超过7亿台手机和手持设备应用Java技术,而这一数字到2008年将达到15亿。在中国台湾地区,2400万人使用的保健卡都采用Java技术。比利时1100万居民的身份证也用Java技术。美国宇航局将Java技术带到了火星上。Java技术正在显示其爆炸性的增长力,Java所驱动的业务每年在1000亿美元以上。

如今美国许多著名大学都在应用Java平台。如斯坦福大学用Java EE平台实现了图书馆管理系统,使图书资料可供全世界网络共享。美国马里兰大学学院综合大学(University of Maryland University College,UMUC)自1972年开始提供全球远程教学,选择了Java平台实现它的全球PeopleSoft应用。把UMUC现有的3个异构的系统在Java EE平台上整合为一个集中控制的IT数据库,将其全球的财务、人力资源和学生工作等系统统一管理起来,使UMUC能高度缩放地、安全可靠地扩展它的教学与学术活动。该项目的执行结果使全球学生、教师 and 所有教职员工可以更简单、更快速地访问在线工具与信息。UMUC现在已在28个国家拥有87 000多名在线学生。自1999年以来,UMUC的学生人数以每年5%~10%的速度激增,预计在2008年,全球在线学生总数可达到几十万人以上。

由于Web技术的飞速发展,互联网的使用继续爆炸性地增长。面向Web应用的程序已成为软件系统的主流,Java本身就是为互联网编程的语言;Java已为应用提供了许多成熟的软件开发工具和应用程序的开发包;体系结构中立的设计使Java具有很好的可移植性;Java对安全与可靠的支持与其自身的设计融为一体,特别适合网络安全与可靠的需求;面向对象使得Java成为现代软件工程和编程概念的良好教学载体。因此,Java非常适合作为普及编程语言的课程。

到2003年为止,全球获得Java认证的人员已有几百万,但根据Sun公司调查,在近几年内,全球需要Java人才超过千万。我国Java学习热潮虽滞后几年,但从2002年,由用户需求驱动也已兴起。我们的调查结果表明,许多用户都要求在Java平台或用Java编程完成自己的软件系统。市场需求推动了Java人才的需求,有Java基础的人也更受到公司的欢迎。目前,虽然全国已有一百多所大学的计算机系开设了Java课程,但仅靠计算机专业培养的Java人才远远不能满足市场需求。实际上,现在有大量非计算机专业

人员在 Java 编程岗位上工作,这也说明了 Java 语言作为大学一门公共课程的必要性。在教育部教学指导委员会的统一规划下,要求我们写这本非计算机专业的大学通用 Java 编程教材。能帮助国家培养急需的 Java 人才,也是我们义不容辞的责任。能为普及和应用 Java 技术做点贡献,我们也深感欣慰。为此,我们调查了几个典型大学的 Java 课程情况和国外 Java 的各类教材。结合我们多年 Java 教学和培训经验,制定了本书的目标:希望本书既能成为各种读者的第一门编程语言教程,也能成为各大学非计算机专业的一门编程语言的入门教程。本书假定读者没有任何编程技能基础,要求的数学、计算机和科学知识相当于大学一年级学生的水平。

说实话,人们学会任何一种编程语言都有一定困难。虽然 Java 语言已使编程得到很多的简化,但编程是一门“身教盛于言教”的课程,它与编写经验密切相关。编程在很多方面与写作很相似。学习写作要学习词汇、文章的组织构思,用优美而恰当的词汇表达。先从造句、段落开始反复练习,直到能写出很长的文章、故事、报告甚至小说。写作技能在反复的实践中不断地增长。学习程序设计的方法也要先熟悉程序设计的基本知识、流程控制语句、已有类库主要内容等。然后,再练习编写程序段、模块和子系统程序,直到能编写一个完整的应用系统。开始先编写简单但能正确满足需求的软件,以后再编写复杂、优质的典型软件系统。教编程语言更难一些,要能通过与生活很接近的事例,让学生建立对象基本概念和某些对象方法,结合软件工程原则,利用好的范例分析,很快地把学生领进门。同时能激发学生学习的兴趣,使学生感到 Java 程序编写是一件容易的事。然后,又如同培养外科医生一样,要强调多动手实践,多编写、多练习,培养良好的编程习惯和严谨的科学作风。在团队中学会沟通,学习他人长处,弥补自己的不足。通过实践不断提高编程技能和兴趣,共享成功的喜悦和累积经验,向软件设计建筑师目标迈进。

本书为适合不同基础的读者,采用分析案例、大量的自我程序练习,给读者提供了设计、组织和编写代码的学习机会。并在讲解中随时提醒编程中容易出现错误,推荐一些编程的良好习惯。尽可能让读者在积极的参与中学习。

本书的总目标是:

(1) 教材首先要明确读者对象,才能合理取舍内容。本书对象是没有程序设计实际经验的非计算机专业的大学生。现在已是信息化的时代,计算机已深入人类生活的方方面面,并成为各行业的应用工具。作为一名大学生,应该具备一定的计算机知识和编程技能。学会 Java 编写简单程序,能为今后在各专业中进一步的应用,打下良好基础。

(2) 面向对象编程的概念和原则已成为现在编程的主流。因此,本书首先从人们的认知规律出发,由浅入深,由具体到抽象地展示和鼓励使用面向对象范例,介绍用对象表示的方法,使读者一开始就可使用标准包中的对象,很快对一些有兴趣的问题开发出有意义的程序。在这些概念基础上,再提出基本类和面向对象设计。在探索控制结构之后,对方法、类和面向对象设计进行了更深一步的介绍。使初学者不会因编程语言的许多基本概念、算法而感到枯燥乏味,失去了兴趣。同时,通过一步步引导和分析,逐步掌握编写程序的规律、技巧和减少出错的方法,使读者建立编程的自信心。

(3) 注重解决问题能力。许多初学者面临的障碍是不知道解决问题的基本方法。对于这个问题,本书在第 1 章就介绍了解决问题的基本技能,在以后的每一章里,把

一些新概念融于满足不同读者要求而选择的问题中。读者先学习这些有效解决问题的例子,然后再提供独自解决类似问题的练习。特别在书中列举了上百个简单程序实例,都能在最基本的 Java 运行环境下执行。读者可作为范例进一步动手修改练习。

(4) 教给读者软件设计的概念。在书中每一章都有一个或多个案例,从对问题分析开始,教读者如何着手解决问题。在某种程度上,都有面向对象的分析和设计,以及实现算法的开发。同时介绍了 Java 的核心类库和典型的开发工具。每章都有练习题,使读者积极参与和应用。

(5) 只使用标准的 Java 类,不用外界购入或由作者自己写的类。这样做的目的是使初学者容易理解。

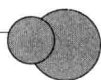
(6) 除了解释 Java 和面向对象编程,本书还对在编程风格和技巧上怎样成为一个更好、更有见地的编程者提出一些忠告。如避免常见的编程错误,编写出可读性好的代码以及遵循软件工程原则等方面,都有一些很重要的技巧。

(7) 本书中带 * 的小节,可供有兴趣更深一步学习的读者学习,初学者可以跳过去学。

本书由柳西玲和许斌编著,书中的实例都在 JSDK 1.5 和 NetBeans 4.0 上运行过。对教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会和清华大学出版社给予本书的重视和支持深表感谢。有不妥和错误之处,盼望读者给予指正。

作 者

2008 年 8 月



1995 年 Java 语言诞生,在全世界立刻兴起了学习 Java 的热潮。随后,1998 年 12 月 J2SE 平台问世,2000 年,企业版 J2EE 推出。在不到两年的时间,美国 500 强企业都成功地将自己的原软件系统转为 J2EE 平台。至今,J2EE 1.4 版在网上被下载已逾百万次,充分显示了 Java 技术在 Web 服务开发领域的应用潜力。近年来 Java 技术已为全球 17 亿电子器件注入新的活力,快速地进入了有线电视、电子游戏、网络电话和汽车等行业。全球已有近 4 亿部 Java 电话,Sun 公司总裁兼首席运营官 Jonathan Schwartz 说,“Java 技术正在成为全球网络应用的事实标准,它将大大加快和简化提供移动、消费和企业市场的服务。”正是技术创新促进了 Java 技术的发展,使之成长为价值 1200 亿美元以上的 Java 经济。近来,又有几个具有创新意义的新产品,使 Java 技术进入新的市场。例如,德国宝马系列汽车和西门子 VDO 汽车内的导航与娱乐系统,MedicTouch 公司基于 Java 技术的移动健康诊断仪,Java 技术已经通过电视机顶盒进入了消费者的家庭,美国宇航局(NASA)利用 Java 3D 技术实现火星漫游等。现在 Java 平台仍继续为 Java 经济注入活力,并驱动了全球企业在桌面系统和服务器领域的技术创新。

如今美国许多著名大学也正在应用 Java 平台。如斯坦福大学用 J2EE 平台实现了图书馆管理系统,使图书资料可供全世界网络共享。美国马里兰大学学院综合大学 (University of Maryland University College, UMUC)自 1972 年开始提供全球远程教学,选择了 Java 平台实现它的全球 PeopleSoft 应用。把 UMUC 现有的 3 个异构的系统在 J2EE 平台上整合为一个集中控制的 IT 数据库,将其全球的财务、人力资源和学生工作等系统统一管理起来,使 UMUC 能高度缩放地、安全可靠地扩展它的教学与学术研究活动。该项目的执行结果使全球学生、教师 and 所有教职员工可以更简单、更快速地访问在线工具与信息。UMUC 现在已在 28 个国家拥有 87 000 多名在线学生。自 1999 年以来,UMUC 的学生人数以每年 5%~10% 的速度激增,预计在 2005 年,全球在线学生总数可达到 10 万人以上。

由于 Web 技术的飞速发展,互联网的使用继续爆炸性地增长。面向 Web 应用的程序已成为软件系统的主流,Java 本身就设计为互联网编程的语言,而且,已为应用提供了许多成熟的软件开发工具和应用程序的开发包;体系结构中立的设计使 Java 具有很好的可移植性;Java 对安全与可靠的支持与其自身的设计融为一体,特别适合网络安全与可靠的需求;面向对象使得 Java 成为现代软件工程和编程概念的良好教学载体。因此,Java 非常适合作为普及编程语言的课程。

到 2003 年为止,全球获得 Java 认证的人员已有几百万,但根据 Sun 公司调查,在近

几年内,全球需要 Java 人才超过千万。我国 Java 学习热潮虽滞后几年,但从 2002 年,由用户需求的驱动也已兴起。我们的调查结果表明,许多用户都要求在 Java 平台或用 Java 编程完成自己的软件系统。市场推动了对 Java 人才的需求,有 Java 基础的人也更受到公司的欢迎。目前,虽然全国已有一百多所大学的计算机系开设了 Java 课程,但仅靠计算机专业培养的 Java 人才远远不能满足市场需求。实际上,现在有大量非计算机专业人员在 Java 编程岗位上工作,这也说明了 Java 语言作为大学一门公共课程的必要性。在教学指导委员会统一规划下,要求我们写这本非计算机专业的大学通用 Java 编程教材。能为普及和应用 Java 技术做点贡献,我们也深感欣慰。为此,我们调查了几个典型大学的 Java 课程情况和国外 Java 的各类教材。结合我们多年 Java 教学和培训经验,制定了本书的目标:希望本书既能成为各类读者的第一门编程语言教程,也能成为各大学非计算机专业的一门编程语言的入门教程。本书假定读者没有任何编程技能基础,要求的数学、计算机和科学知识相当于大学一年级学生的水平。

说实话,人们学会任何一种编程语言都有一定困难。虽然 Java 语言已使编程得到很多的简化,但编程是一门“身教盛于言教”的课程,它与编写经验密切相关。编程在很多方面与写作很相似。学习写作要学习词汇、文章的组织构思,用优美而恰当的词汇表达。先从造句、段落开始,反复练习,直到能写出很长的文章、故事、报告甚至小说。写作技能在反复的实践中不断地增长。学习程序设计的方法也要先熟悉程序设计的基本知识、流程控制语句、已有类库主要内容等。然后,再练习编写程序段、模块和子系统程序,直到能编写一个完整的应用系统。开始先编写简单但能正确满足需求的软件,以后再编写复杂、优质的典型软件系统。教编程语言更难一些,要能通过与生活很接近的事例,让学生建立对象的基本概念和某些对象方法,结合软件工程原则,利用好的范例分析,很快地把学生领进门。同时能激发学生学习的兴趣,使学生感到 Java 程序编写是一件容易的事。然后,又如同培养外科医生一样,要强调多动手实践。多编写、多练习,培养良好的编程习惯和严谨的科学作风。在团队中学会沟通,学习他人长处,弥补自己的不足。通过实践不断提高编程技能和兴趣,共享成功的喜悦和累积经验。

本书为适合不同基础的读者,采用分析案例、大量的自我程序练习,给读者提供了设计、组织和编写代码的学习机会。并在讲解中随时提醒编程中容易出现错误,推荐一些编程的良好习惯。尽可能让读者在积极的参与中学习。

本书的总目标是:

(1) 教材首先要明确读者对象,才能合理取舍内容。本书的对象是没有程序设计实际经验的非计算机专业的大学生。当今,面临信息化的时代,计算机已深入人类生活的方方面面,并成为各行业的应用工具。作为一名大学生,应该具备一定的计算机知识和编程技能。学会 Java 编写简单程序,能为今后在各专业中进一步的应用,打下良好基础。

(2) 面向对象编程的概念和原则已成为现在编程的主流。因此,本书首先从人们认知规律出发,由浅入深,由具体到抽象地展示和鼓励使用面向对象范例,介绍用对象表示的方法,使读者一开始就可使用标准包中的对象,很快对一些有兴趣的问题开发出有意义的程序。在这些概念基础上,再提出基本类和面向对象设计。在探索控制结构之后,对方法、类和面向对象设计进行了更深一步的介绍。使初学者不会因编程语言的许多基

本概念、算法而感到枯燥乏味,失去了兴趣。同时,通过一步步引导和分析,逐步掌握编写程序的规律、技巧和减少出错的方法,使读者建立编程的自信心。

(3) 注重解决问题的能力。许多初学者面临的最大障碍是不知道解决问题的基本方法。对于这个问题,本书在第1章就介绍了解决问题的基本技能,在以后的每一章里,把一些新概念融于满足不同读者要求而选择的问题中。读者先学习这些有效解决问题的例子,然后再提供独自解决类似问题的练习。特别在书中列举了上百个简单程序实例,都能在最基本的Java运行环境下执行。读者可作为范例进一步动手修改练习。

(4) 教给读者软件工程设计的概念。在书中每一章都有一个或多个案例,从对问题需求分析开始,教读者如何着手解决问题。在某种程度上,都有面向对象的分析和设计,以及实现算法的开发。同时介绍了Java的核心类库和典型的开发工具。每章都有练习题,使读者积极参与和应用。

(5) 只使用标准的Java类,不用购入或由作者自己写的类。这样做的目的是使初学者容易理解。

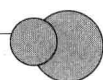
(6) 除了解释Java和面向对象编程,本书还对在编程风格和技巧上怎样成为一个更好、更有见地的编程者提出一些忠告。在避免常见的编程错误,编写出可读性好的代码以及遵循软件工程原则等方面,都有一些很重要的技巧。

(7) 本书中带*的小节,可供有兴趣更深入学习的读者学习,初学者可以跳过不学。

本书由柳西玲和许斌编著,书中的实例都在JSDK 1.5和NetBeans上运行过。对教育部高等学校计算机基础课程教学指导分委员会和清华大学出版社给予本书的重视和支持深表感谢。有不妥和错误之处,盼望读者给予指正。

作 者

2005年6月



第1章 概论	1
1.1 计算机与软件	1
1.2 面向对象技术基础	3
1.3 Java 简介	5
1.3.1 Java 语言的目标	5
1.3.2 Java 体系结构	6
1.3.3 J2SDK 的下载和使用	7
1.4 最简单的 Java Application 实例剖析	11
1.4.1 代码注释	12
1.4.2 定义一个类	13
1.4.3 要求 main 方法	14
1.4.4 实例编译与运行	17
1.5 问题求解过程	18
1.5.1 软件工程基本原理	18
1.5.2 问清需求	21
1.5.3 明确解决需求的关键	24
1.5.4 将复杂问题分解原理	24
习题	26
第2章 Java 程序设计基础	28
2.1 数据类型	28
2.1.1 标识符	28
2.1.2 数据类型的划分	29
2.1.3 基本数据类型	31
2.1.4 常量与变量	31
2.1.5 各类数据间的转换	37
2.2 运算符与表达式	39
2.3 表达式语句	55
2.4 数组	56

2.4.1	创建一维数组	56
2.4.2	初始化一维数组	58
2.4.3	复制一维数组	61
2.4.4	多维数组	61
2.5	字符和字符串	64
2.5.1	字符类	64
2.5.2	字符串类	66
2.6	控制流程语句	67
2.6.1	循环语句	67
2.6.2	分支语句	75
2.6.3	多分支语句	77
2.6.4	其他分支语句	81
* 2.6.5	递归	84
2.7	案例分析	86
习题		88
第3章	Java 语言中面向对象编程的特征	91
3.1	概述	91
3.2	类	91
3.2.1	创建类	92
3.2.2	构造方法	96
3.2.3	继承	97
3.2.4	多态	98
* 3.2.5	内部类	102
3.2.6	抽象类	105
3.2.7	枚举类	106
3.3	对象	115
3.3.1	对象的创建	116
3.3.2	对象的使用	117
3.3.3	对象的清除	121
3.3.4	定制化数据	122
3.4	接口和包	124
3.4.1	定义接口	125
3.4.2	实现接口	126
3.4.3	接口作为类型的使用	126
3.4.4	创建包	128
3.4.5	使用包中成员	129
3.5	字符串操作	129

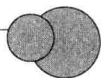
3.5.1	访问字符串	129
3.5.2	字符串的修改	130
3.5.3	字符串的比较	132
3.5.4	其他操作	132
3.5.5	程序综合例子	132
3.6	案例分析	133
	习题	137
第4章	输入输出流及文件操作	142
4.1	概述	142
4.2	文件	145
4.2.1	创建文件	145
4.2.2	文件类提供的方法	146
4.2.3	随机文件流	149
4.2.4	文件复制	151
4.3	字节 I/O 流	153
4.3.1	字节输入流	153
4.3.2	字节输出流	154
4.3.3	内存的读写	154
4.3.4	字节流实例	155
4.4	字符 I/O 流	158
4.4.1	字符输入流	158
4.4.2	字符输出流	161
4.5	过滤流	162
* 4.6	管道流	165
4.7	案例分析	167
	习题	170
第5章	异常处理与断言	173
5.1	概述	173
5.1.1	异常处理机制	174
5.1.2	Throwable 类及其子类	178
5.2	异常处理实现	180
5.2.1	捕获异常	180
5.2.2	声明抛出异常	181
5.2.3	抛出异常	182
5.2.4	处理异常	183
5.3	断言	190

5.4 案例分析	194
习题	202
第6章 Applet 程序设计	207
6.1 概述	207
6.1.1 最简单的 Java Applet 实例剖析	207
6.1.2 Applet 的基本框架	211
6.1.3 Applet 的生命周期	212
6.1.4 Applet 的类层次结构	214
6.1.5 Applet 的安全机制	215
6.2 appletViewer	217
6.3 Applet 类的 API	219
6.3.1 支持多媒体的方法	219
6.3.2 管理环境的方法	219
6.3.3 报告信息的方法	220
6.4 Applet 的显示	220
6.4.1 显示的主要方法	221
6.4.2 Graphics 类	222
6.5 Applet 的编写	224
6.5.1 Applet 的编写步骤	224
6.5.2 用户 Applet 类的定义	225
6.5.3 Applet 的参数	225
6.6 Applet 中的 GUI	228
6.6.1 基于 AWT 的 Applet 用户界面	229
6.6.2 基于 Swing 的 Applet 用户界面	231
6.6.3 Applet 中的事件处理	234
* 6.7 Applet 的多媒体支持	237
6.7.1 图像	237
6.7.2 动画制作	239
6.8 案例分析	241
习题	245
第7章 对象串行化和聚集框架	248
7.1 对象串行化的概念	249
7.2 对象串行化的方法	249
7.3 定制串行化	252
7.3.1 部分定制串行化	252
7.3.2 完全定制串行化	255

7.4	串行化中对敏感信息的保护	257
7.5	聚集框架的概念	258
7.6	简单聚集类	261
7.6.1	Vector	261
7.6.2	对象 Array	263
7.6.3	Stack	264
7.6.4	Hashtable	265
7.7	Collection	268
7.8	Set	270
7.9	List	272
7.10	Map	273
7.11	泛型	275
7.12	案例分析	280
	习题	285
第 8 章	线程	287
8.1	线程概念	287
8.1.1	什么是线程	287
8.1.2	线程的优势	289
8.1.3	线程的模型	291
8.2	线程的创建	291
8.2.1	用 Thread 类创建线程	291
8.2.2	用实现 Runnable 接口创建线程	294
8.3	线程的调度与控制	295
8.3.1	线程的优先级	296
8.3.2	线程的基本方法	300
8.3.3	线程的控制	301
8.4	线程同步	304
8.4.1	简单同步	304
8.4.2	对象锁和类锁	306
8.4.3	避免死锁	310
8.5	线程的生命周期	312
8.6	案例分析	313
	习题	317
附录 A	NetBeans 集成开发环境简介	318
参考文献		331

第1章

概 论



互联网的飞速发展,使计算机更深入人心,也带来更多的就业机会和挑战。这些机会遍布在硬件、软件以及企业活动的全部领域。而对软件的挑战包括在各种不同类型计算机上开发上百万行准确无误的代码软件(如全球电子商务系统、网上股票系统、宇航系统等)。为了迎接这些挑战,面向对象编程方法和软件构件技术已成为开发软件的主流技术。本章介绍计算机和软件的发展、计算模式的演化、面向对象技术基础、Java 语言总体概貌、最简单的 Java 应用实际的剖析,希望读者在一开始就建立起用软件解决问题的基本方法,并在学习编程技术过程中树立面向科学、面向服务、面向实践、面向系统的观点。

1.1 计算机与软件

计算机是快速电子计算设备,它的计算速度比人要快几百万至几亿倍。它由硬件和软件构成完整的计算机系统。所谓硬件是计算机系统中的各种设备,如显示器、硬盘、键盘、主板等。所谓软件是在计算机中运行的程序和对程序加以说明的文档。近年来,由于电子芯片组件技术的突破和个人计算机工业的产业化,硬件价格急剧下降。而软件由于应用功能和复杂度的急剧上升,给开发增加了许多难度。虽然,软件学科已经历几十年的发展,开发方法也在不断改进和完善,但仍满足不了用户对软件的需求。计算机发展至今,软件已成为信息时代科学发展的焦点之一。

1999 年 2 月,在美国总统 IT 顾问委员会的一份报告中,列举了大量的事实论证 IT 技术对社会和国家以及人民生活的重要作用。委员会建议政府重点支持四大项目,把软件列在首位。报告认为软件是信息时代的最重要的基础设施。把软件提到前所未有的高度,是因为现在人们生活、工作、学习等各方面已经离不开计算机,正如同人们离不开水和电一样。如今软件已是计算机系统的核心。人们对软件的认识,是在艰苦曲折的历程中不断提高的。自计算机问世以来,计算机的计算模式经历了 3 次浪潮的冲击。20 世纪 50 年代至 70 年代,计算机系统是基于主机的计算模式,在分时操作系统的管理下,用户通过终端与主机交互。这种计算模式的特征是:数据、用户界面和应用程序交融为一体,在主机上运行。在这个阶段,人们认为软件就是程序,程序就是数据结构和算法。计算机的用途从解决科学计算扩大到非数值计算的商业事务。结构化开发方法开始提出。这是计算