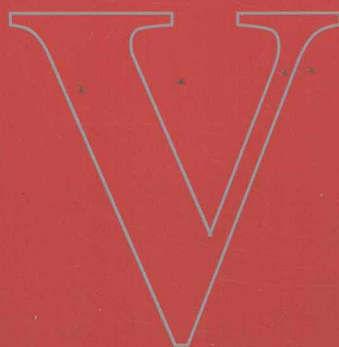


21世纪高等学校计算机**基础**实用规划教材

Java程序设计 之网络编程基础教程



李芝兴 主编
杨瑞龙 副主编



清华大学出版社



21世纪高等学校计算机**基础**实用规划教材

Java程序设计 之网络编程基础教程

李芝兴 主编

杨瑞龙 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书从基础知识和网络编程两个方面出发,全面介绍Java相关的各项技术。本书力求重点突出、层次清晰、立论严谨、语言通俗易懂,各章均提供丰富的示例和练习,并有配套的实验用书《Java程序设计之实验及课程设计教程》。

本书既可作为高等院校应用型本科(含部分专科、高职类)相关专业程序设计类课程的教材,也适合于编程开发人员培训及广大计算机技术爱好者自学使用。

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 程序设计之网络编程基础教程/李芝兴主编. --北京:清华大学出版社,2012.12

21 世纪高等学校计算机基础实用规划教材

ISBN 978-7-302-29941-7

I. ①J… II. ①李… 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(2012)第 203492 号

责任编辑:付弘宇 赵晓宁

封面设计:何凤霞

责任校对:焦丽丽

责任印制:何 芊

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 刷 者:北京季蜂印刷有限公司

装 订 者:三河市李旗庄少明印装厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:27.25 字 数:664 千字

版 次:2012 年 12 月第 1 版 印 次:2012 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:43.50 元

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授

章 征 教授

王建民 教授

冯建华 教授

刘 强 副教授

北京大学

杨冬青 教授

陈 钟 教授

陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授

吴超英 副教授

姚淑珍 教授

中国人民大学

王 珊 教授

孟小峰 教授

陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授

北京交通大学

阮秋琦 教授

赵 宏 副教授

北京信息工程学院

孟庆昌 教授

北京科技大学

杨炳儒 教授

石油大学

陈 明 教授

天津大学

艾德才 教授

复旦大学

吴立德 教授

吴百锋 教授

杨卫东 副教授

同济大学

苗夺谦 教授

徐 安 教授

华东理工大学

邵志清 教授

华东师范大学

杨宗源 教授

上海大学

应吉康 教授

陆 铭 副教授

东华大学

乐嘉锦 教授

浙江大学

扬州大学

南京大学

南京航空航天大学

南京理工大学

南京邮电学院

苏州大学

江苏大学

中国矿业大学

武汉大学

华中科技大学

中南财经政法大学

华中师范大学

江汉大学

国防科技大学

中南大学

湖南大学

西安交通大学

长安大学

哈尔滨工业大学

吉林大学

山东大学

中山大学

厦门大学

厦门大学嘉庚学院

云南大学

电子科技大学

成都理工大学

西南交通大学

孙 莉 副教授

吴朝晖 教授

李善平 教授

李 云 教授

骆 斌 教授

黄 强 副教授

黄志球 教授

秦小麟 教授

张功萱 教授

朱秀昌 教授

王宜怀 教授

陈建明 副教授

鲍可进 教授

张 艳 教授

何炎祥 教授

刘乐善 教授

刘腾红 教授

叶俊民 教授

郑世珏 教授

陈 利 教授

颜 彬 教授

赵克佳 教授

邹北骥 教授

刘卫国 教授

林亚平 教授

沈钧毅 教授

齐 勇 教授

巨永锋 教授

郭茂祖 教授

徐一平 教授

毕 强 教授

孟祥旭 教授

郝兴伟 教授

潘小轰 教授

冯少荣 教授

张思民 教授

刘惟一 教授

刘乃琦 教授

罗 蕾 教授

蔡 淮 教授

于 春 副教授

曾华桑 教授

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和教学方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生的知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程有针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机基础实用规划教材
联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前 言

Java 于 1995 年诞生,至今有 18 个年头了。在这 18 年间,它已经发展成 Internet 时代最伟大的计算机语言。它具有跨平台、纯粹的面向对象、适合于单机和网络编程等诸多优点。无论在桌面系统(JavaSE)、企业分布式计算(JavaEE)以及嵌入式设备(JavaME)的开发和应用上,Java 语言都提供了简单而且富有成效的解决方案。Java 语言的使用是免费的,开放源代码的。全世界的许多计算机专家,各种机构、公司、大学等都在为 Java 的发展出谋划策,而这一切都源自于 Sun 公司(2009 年被 Oracle 公司收购)天才们的构想和激情的创造。

国内许多高校在 1999 年前后就开始开设这门课程,在美国和其他发达国家,Java 语言这门课程更为普及,甚至连文科专业也开设。由于 Java 技术发展日新月异,旧的教材已经跟不上教学的要求。尤其在今天,网络技术走向成熟,JavaEE、JavaME 大行其道,许多新技术层出不穷,JavaSE 7.0 新版本、新特性的推出更方便了程序的编写。

在 2006 年 3 月初春的时候,《Java 程序设计之网络编程》第 1 版由清华大学出版社正式出版,至今已有 6 年的时间了。承蒙广大读者的厚爱,到 2009 年该书第 2 版出版之前,已经 6 次印刷,销售量达到 1 万 7 千余册,已达到畅销书的水平,这是一个可喜的成绩。在 2008 年“第八届全国高校出版社优秀畅销书”评选活动中,该书荣获二等奖。多年来,许多老师和读者给该书提出了相当多的宝贵意见,使笔者受益匪浅。

2008 年 3 月,由笔者主编的《JavaEE Web 编程(Eclipse 平台)》一书在 USA IBM 公司创新奖项(IBM Eclipse Innovation Award)和 Eclipse 联盟的大力支持下在机械工业出版社出版,该书一经出版也取得了相当好的销量,至今已经三次印刷。该书可以作为大学计算机专业的教材,同时为 Java 技术爱好者学习 JavaEE 技术(如 Servlet、JSP、Struts、Hibernate、Spring、Tomcat 等)提供了一个好的选择。

2009 年 8 月,我们在清华大学出版社出版了《Java 程序设计之网络编程(第 2 版)》。该书重点放在了两个方面,一方面是 Java 面向对象基础编程,另一方面重点放在介绍网络编程方面,包括了 Applet、网络通信技术、Java 安全技术、Servlet 与 JSP 技术、JavaEE 概念、JavaEE 流行框架以及 JavaME 等技术。虽然该书不失为一本好的教材,也取得了较好的销量,但由于内容全面、知识点过多,导致篇幅较大,对初学者造成一定的困惑。正是由于这个原因,我们决定编写本书。

本书其实就是《Java 程序设计之网络编程(第 2 版)》的精简版。一方面压缩 JavaEE 中的高端内容,另一方面将目前 Java 语言的最新发展、新技术反映到该书中,为 Java 程序设计语言的学习提供较好的选择。

本书分两个重点,一是 Java 面向对象基础编程。我们知道,万丈高楼从地起,再好的房

子也得从基础开始。所以在数据类型、程序流程控制、面向对象概念、类、继承、接口、字符串、异常以及 Java 最基础的类库等方面都进行了详细的论述。同时本书中也介绍了线程、输入输出技术、图形界面编程、JDBC 数据库技术等内容。二是重点放在网络编程方面,包括了 Applet、网络通信技术、Servlet 和 JSP 技术以及 JavaEE 流行框架等技术。Java 技术框架目前发展得非常庞大,应该对其主要的技术进行了解,以便为今后的学习打下坚实的基础。其实 Java 技术每一个方面的内容都非常丰富和精深,可以很好地解决实际问题。这正是 Java 的魅力所在。

下面介绍本书各章内容。

第 1 章介绍 Java 基础知识,如 Java 产生的历史、发展、简单的输入输出、JDK 开发环境和一些集成开发环境的介绍。

第 2 章详细介绍简单数据类型、运算符、数组等内容。

第 3 章详细介绍程序流程控制。

第 4 章详细介绍 Java 面向对象的特点,如抽象、多态、封装等,对对象、类进行了详细的介绍。

第 5 章详细介绍了继承、接口、内部类等内容。

第 6 章详细介绍字符串处理相关类的使用及字符串和其他数据的转换。

第 7 章详细介绍 java.lang 和 java.util 包中所定义的类和接口,尤其详细介绍了 Java 的集合框架。

第 8 章详细介绍 Java 异常处理机制。

第 9 章详细介绍 Java 的输入输出机制。

第 10 章详细介绍 Java 的线程处理机制。

第 11 章介绍 Java 图形用户界面设计、事件处理机制。

第 12 章介绍 Applet 的生命周期、主要方法,以及 Applet 的简单应用。

第 13 章的内容是数据库编程,介绍 JDBC 访问数据库的流程、相关的类及接口。学习这一章时需要一定的数据库知识。

第 14 章主要介绍网络编程技术,包括了 URL 通信、Socket 通信、数据报以及 RMI 等内容。

第 15 章主要介绍 Web 服务器容器、Servlet 技术、JSP 技术。

第 16 章主要介绍流行轻型框架,包括了 Hibernate 框架、Struts 框架和 Spring 框架,同时介绍 Hibernate Synchronizer 插件。

本书同时力求重点突出、层次清晰严谨、语言通俗易懂、内容覆盖面广。各章均提供了丰富的示例和练习,同时也提供相关内容的多媒体课件(PPT 格式)。本书可作为高等院校应用型本科(含部分专科、高职类)各相关专业(如计算机、电子、通信、网络安全等)的程序设计教材,也适合于编程开发人员培训、广大计算机技术爱好者自学使用。

根据作者的教学体会,本书的教学安排可以为 40~68 学时。如果学时少,可以根据学生的水平删减一部分内容。更详细的教学日历的安排,可以参考重庆大学精品课课程网站 <http://eol.cqu.edu.cn>。

在清华大学出版社的网站(<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>)上提供了本书的所有例题源代码、各章习题参考答案以及各章多媒体课件(PPT 格式)。在重庆大学精品课程网

站“Java 程序设计语言”课程上也提供了同样的内容。在选用本书作为教材时,读者也可以访问该网站上关于 Java 程序设计教学的其他丰富内容,例如教学大纲、教学日历、实验项目、课程设计、在线考试、案例库、参考文献、精彩文章等内容,均是围绕本教材展开的。

另外,《Java 程序设计之实验及课程设计教程》(ISBN 978-7-302-25411-9)一书已经于 2011 年 7 月在清华大学出版社出版,可以作为本书的配套实验用书。

尽管作者在写作过程中投入了大量的时间和精力,但由于水平有限,错误和不足之处仍在所难免,敬请读者批评指正(任何建议或索要课件可以发至邮箱 cqlizhx@163.com),我们会在适当时间进行修订和补充,并发布在重庆大学计算机学院 Java 精品课程网站 <http://eol.cqu.edu.cn> 上。

李芝兴编写第 1、第 4、第 5、第 6、第 8、第 13、第 15 和第 16 章,杨瑞龙编写第 2、第 3、第 7、第 9 和第 14 章,刘骥编写第 11 和第 12 章,刑永康编写第 10 章,曹渝昆编写第 13 章。李芝兴负责统稿,杨瑞龙对全书提出了许多宝贵的意见。本书的最终出版得到了许多老师和同学的帮助。在本书出版之际,一并向他们表示诚挚的感谢。

编 者

2012 年 8 月于重庆大学

目 录

第 1 章 Java 语言概述	1
1.1 Java 语言的产生及其特点	1
1.1.1 Java 语言发展简史	1
1.1.2 Java 虚拟机	3
1.1.3 Java 平台是不断扩展的计算平台	3
1.1.4 Java 语言的特点	5
1.1.5 Java 与 C/C++ 语言的异同	6
1.2 Java 运行环境与开发环境	7
1.2.1 Java 运行环境	7
1.2.2 Java SDK 开发环境	7
1.2.3 JDK 开发环境工具简单介绍	12
1.3 Java 程序举例	15
1.3.1 简单的 Java 应用程序	15
1.3.2 简单的 Applet 小程序	18
1.3.3 Servlet	20
1.4 其他集成运行环境	20
1.5 Eclipse 开发环境的搭建	23
习题及思考	28
第 2 章 数据类型及其运算	29
2.1 标识符和关键字	29
2.1.1 标识符	29
2.1.2 关键字	30
2.1.3 注释	30
2.2 变量和常量	31
2.2.1 变量	31
2.2.2 常量	32
2.3 基本数据类型	32
2.3.1 布尔类型	32
2.3.2 字符类型	33

2.3.3	整数类型	34
2.3.4	浮点类型	34
2.3.5	各类型数据间的相互转换	35
2.4	运算符	35
2.4.1	算术运算符	36
2.4.2	赋值运算符	37
2.4.3	条件运算符	38
2.4.4	位运算符	39
2.4.5	关系运算符	41
2.4.6	逻辑运算符	42
2.5	表达式	42
2.6	数组	43
2.6.1	一维数组	44
2.6.2	二维数组	47
2.7	字符串	49
	习题及思考	50
第 3 章	程序控制语句	52
3.1	选择语句	52
3.1.1	if 语句	52
3.1.2	switch 语句	54
3.2	循环语句	56
3.2.1	while 语句	56
3.2.2	do-while 循环	56
3.2.3	for 循环	57
3.3	跳转语句	61
3.3.1	使用 break 语句	61
3.3.2	使用 continue 语句	63
3.3.3	使用 return 语句	65
	习题及思考	66
第 4 章	Java 面向对象程序设计基础	67
4.1	面向对象的基本概念	67
4.1.1	面向对象编程的概念	67
4.1.2	客观事物的抽象	68
4.2	类的定义	69
4.2.1	类声明	70
4.2.2	类体	70
4.2.3	实例化对象	75

4.2.4	构造方法说明	76
4.2.5	对象的清除	79
4.2.6	方法重载	79
4.3	类和对象的使用	82
4.3.1	实例变量和类变量	82
4.3.2	实例方法和类方法	83
4.4	包 package	85
4.4.1	package 语句	86
4.4.2	import 语句	86
4.4.3	编译和运行包	87
4.5	成员变量及方法的访问权限	89
4.5.1	公共类型(public)	90
4.5.2	保护类型(protected)	91
4.5.3	私有类型(private)	92
4.6	final、this 及其他	93
4.6.1	final 关键字	93
4.6.2	this 引用	94
4.6.3	super 关键字	95
4.6.4	null 关键字	95
4.6.5	java.lang.Object 类介绍	95
4.6.6	递归方法	97
4.6.7	命令行参数的输入	98
4.6.8	JAR 文件的使用	98
	习题及思考	99
第 5 章	面向对象高级程序设计	100
5.1	继承	100
5.1.1	创建子类	100
5.1.2	成员变量的隐藏和方法的重写	104
5.1.3	super	105
5.1.4	对象的上转型对象	107
5.2	多态性	109
5.3	抽象类和抽象方法	112
5.4	接口	114
5.4.1	接口声明	114
5.4.2	使用接口的优点	115
5.5	枚举类型	117
5.6	Annotation	119
5.6.1	JDK 内置的基本注释	119

5.6.2	自定义 Annotation 注释	120
5.7	内部类和匿名类	121
5.7.1	内部类的定义	121
5.7.2	内部类特性	122
5.7.3	匿名类	128
5.8	简单案例	129
	习题及思考	134
第 6 章	字符串处理	135
6.1	String 类	135
6.1.1	字符串的构造	135
6.1.2	String 类的常用方法	136
6.2	StringBuffer 类	142
6.2.1	StringBuffer 类的构造方法、声明和实例化	143
6.2.2	StringBuffer 类的常用方法	143
6.3	StringTokenizer 类的应用	147
6.3.1	构造方法	147
6.3.2	StringTokenizer 类的常用方法	148
6.4	字符串与其他数据类型的转换	149
6.4.1	其他数据转换为字符串	149
6.4.2	字符串转化成其他数据	150
	习题及思考	152
第 7 章	Java 标准类库	153
7.1	简单类型包装器类	153
7.1.1	抽象包装器类 Number	153
7.1.2	浮点包装器类型	154
7.1.3	整型包装器类	155
7.1.4	字符包装器类	156
7.1.5	布尔包装器类	156
7.1.6	自动装箱与拆箱	157
7.2	System 类	158
7.2.1	记录程序执行的时间	159
7.2.2	复制数组	159
7.2.3	访问 JVM 环境属性	160
7.3	Runtime 类	161
7.4	Math 类	162
7.5	日期时间实用工具类	163
7.5.1	日期类 Date	163

7.5.2	日历类.....	164
7.5.3	日期的格式化与解析.....	166
7.6	Java 类集合	169
7.6.1	集合接口.....	169
7.6.2	List 接口实现类.....	171
7.6.3	Set 接口实现类	172
7.6.4	通过迭代接口访问类集合.....	174
7.6.5	泛型简介.....	176
7.6.6	映射接口 Map	177
7.6.7	Map 接口实现的类	178
7.6.8	比较器 Comparator	181
7.6.9	通用类集算法.....	182
7.6.10	数组类 Arrays	184
	习题及思考.....	185
第 8 章	Java 异常处理	186
8.1	什么是异常	186
8.2	异常处理机制	188
8.2.1	Java 的异常处理机制	188
8.2.2	异常类的类层次.....	189
8.2.3	Throwable 类的常用方法	191
8.3	异常的处理	192
8.3.1	捕获异常 try-catch-finally	192
8.3.2	声明抛弃异常.....	194
8.3.3	抛出异常.....	195
8.4	创建用户异常类	197
	习题及思考.....	199
第 9 章	输入输出处理.....	200
9.1	I/O 流的概念和划分	200
9.1.1	理解数据流.....	200
9.1.2	Java 流的划分	200
9.2	文件的操作	204
9.2.1	File 类.....	204
9.2.2	目录.....	207
9.3	字节流处理	210
9.3.1	InputStream/OutputStream	210
9.3.2	标准输入输出流.....	211
9.3.3	文件字节流.....	215

9.3.4	过滤流	217
9.3.5	随机存取文件	219
9.3.6	其他字节流	221
9.4	字符流处理	222
9.4.1	Reader/Writer	222
9.4.2	文件字符流	223
9.4.3	字节流向字符流的转化	225
9.4.4	Scanner 及其他字符流	227
9.5	串行化	228
9.5.1	串行化的概念	228
9.5.2	串行化的方法	229
9.5.3	定制串行化	232
	习题及思考	233
第 10 章	线程	234
10.1	线程的概念	234
10.2	线程的创建	235
10.2.1	采用继承创建线程	236
10.2.2	通过实现接口创建线程	237
10.3	线程的生命周期及调度	238
10.3.1	线程生命周期	238
10.3.2	线程调度和优先级	239
10.4	线程互斥	240
10.4.1	问题的提出	240
10.4.2	互斥对象	242
10.5	线程同步	246
10.6	线程通信	249
10.7	线程死锁	251
10.8	线程池	254
10.8.1	固定尺寸线程池	254
10.8.2	可变尺寸线程池	255
	习题及思考	257
第 11 章	GUI 程序设计	258
11.1	JFC 简介	258
11.2	Swing 组件的结构	260
11.2.1	类层次结构	260
11.2.2	MVC 模式	262
11.3	顶层容器类	263

11.3.1	JFrame	263
11.3.2	JDialog、JWindow 和 JApplet	265
11.4	布局管理	265
11.4.1	无布局管理器布局	265
11.4.2	FlowLayout	267
11.4.3	BorderLayout	267
11.4.4	GridLayout	269
11.4.5	其他布局管理器	270
11.4.6	复杂界面布局	271
11.5	事件处理	273
11.5.1	事件处理模型	273
11.5.2	事件类	276
11.5.3	事件监听器	277
11.5.4	事件适配器	278
11.5.5	键盘与鼠标事件	280
11.6	Swing 组件	284
11.6.1	按钮 JButton	284
11.6.2	文本标签 JLabel	284
11.6.3	单行文本框 JTextField	285
11.6.4	文本输入区 JTextArea	285
11.6.5	JTable 和 JTree	285
11.6.6	菜单	289
11.7	图形编程	291
11.7.1	AWT 图形 API	291
11.7.2	Java2D 图形 API	293
11.7.3	图形相关的父类方法	295
11.8	加载和使用多媒体资源	295
11.8.1	加载图像	295
11.8.2	播放音频文件	297
11.8.3	JAR 文件中多媒体资源的加载	298
	习题及思考	300
第 12 章	Java Applet	301
12.1	Applet 程序设计基础	301
12.1.1	加载 Applet	301
12.1.2	Applet 的安全性限制	302
12.1.3	Applet 的生命周期	303
12.2	java.applet 包	304
12.2.1	Applet 类的继承关系	304