



资深Java专家撰写，力求透彻讲解每个知识点，逐步建立编程知识图谱
以Java语言为例，由基础概念入手，到背后实现原理与逻辑，再到应用实践，融会贯通



Java 编程的逻辑

The Logic of Java Programming

马俊昌 著



机械工业出版社
China Machine Press



Java

编程的逻辑

The Logic of Java Programming

马俊昌 著



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

Java 编程的逻辑 / 马俊昌著. —北京: 机械工业出版社, 2018.1 (2018.3 重印)
(Java 核心技术系列)

ISBN 978-7-111-58772-9

I. J… II. 马… III. JAVA 语言—程序设计 IV. TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 312050 号

Java 编程的逻辑

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 高婧雅

责任校对: 殷虹

印刷: 北京市荣盛彩色印刷有限公司

版次: 2018 年 3 月第 1 版第 2 次印刷

开本: 186mm×240mm 1/16

印张: 43.5

书号: ISBN 978-7-111-58772-9

定价: 99.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379426 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

Comment 读者评论

我觉得你的文章跟一般 Java 教程最大的不同在于，你把各个知识点的“为什么”都解释得很清楚，非常对味，非常感谢。很多网上教程，都是直接教如何做的，主要是动手能力。可是做完了还是云里雾里。结合你的文章，一下子就通透了。

——Hannah

老马说编程，太好了。把神秘的编程，通俗地讲解，使编程者认识了本质。每个专题的介绍都是深入浅出，有分析，有总结，有详细例子，真是爱不释手的宝书。

——张工荣成

其实老马写的东西网上都有大把的类似文章，但是老马总是能把复杂的东西讲得深入浅出，把看似简单的东西分析得细致深入！

——VitaminChen

文章比其他文章的亮点：有情景带入，重点突出，让人耳目一新，读起来很方便。感谢辛苦付出。

——hellojd

虽然我使用 Java 多年，可是阅读作者的文章仍然觉得受益匪浅。并发总结得很好，对前面讲的并发知识作了很好的总结和梳理。

——彭越

我不是初学者，依然能从这里学到很多东西。对不了解原理的非初学者来说，像回头捡落下的宝贝似的。关于编码，之前一直云里雾里的，找了几篇文章都没读进去。你的讲解浅显易懂！

——Keyirei

用平实的语言把计算机科学的思维方法由浅入深，娓娓道来，让人如沐春风，醍醐灌

顶。这里面没有复制、粘贴的拼凑，更没有生硬古怪的翻译腔，文章中句句都能感觉到老马理解、实践、贯通后表达出来的逻辑严密周全和通透流畅。

——杜鹏

最近从 PHP 转 Java，从您的文章学到了很多知识，很系统地重构了对计算机以及程序语言的认知，很感谢。

——房飞

多线程一直连概念也模糊，阅读后真的受益匪浅！异常处理，看着简单，刚开始学习时，自己也是胡乱 try 和 throw，不过到开发时，才体会到正确处理的重要性。感谢这篇文章。比起学习使用庞大的框架，我觉得基础知识是更重要的，对于一个知识点的理解，细细琢磨，知道实现原理，也是一种收获。

——Chain

为什么要写这本书

写一本关于编程的书，是我大概 15 年前就有的一个想法，当时，我体会到了编程中数据结构的美妙和神奇，有一种收获的喜悦和分享的冲动。这种收获是我反复阅读教程十几遍，花大量时间上机练习调试得到的，这是一个比较痛苦的过程。我想，如果把我学到的知识更为清晰易懂地表达出来，其他人不就可以掌握编程容易一些，并体会到那种喜悦了吗？不过，当时感觉自己学识太浅，要学习的东西太多，想一想也就算了。

触发我开始写作是在 2016 年年初，可汗学院的事迹震撼了我。可汗学院的创始人是萨尔曼·可汗，他自己录制了 3000 多个短视频，主要教中小学生基础课。他为每门课程建立了知识地图，地图由知识点组成，知识点之间有依赖关系。每个知识点都有一个视频，每个视频 10 分钟左右，他的讲解清晰透彻，极受欢迎。比尔·盖茨声称可汗是他最欣赏的老师，邀请其在 TED 发表演讲，同时投资可汗成立了非营利机构可汗学院，可汗也受到了来自谷歌等公司的投资。可以说，可汗以一己之力推动了全世界的教育。

我就想，我可不可以学习可汗，为计算机编程教育做一点事情？也就是说，为编程的核心知识建立知识地图，从最基础的概念开始，分解为知识点，一个知识点一个知识点地讲解，每一个知识点都力争清晰透彻，阐述知识点是什么、怎么用、有什么用途、实现原理是什么、思维逻辑是什么、与其他知识点有什么关系等。可汗的形式是视频，但我想先从文字总结开始。我希望表达的是编程的通用知识，但编程总要用一个具体语言，我想就用我最熟悉的 Java 吧。

过去十几年，Java 一直是软件开发领域最主流的语言之一，在可以预见的未来，Java 还将是最主流的语言之一。但关于 Java 编程的书比比皆是，也不乏经典之作，市场还需要一本关于 Java 编程的书吗？甚至，还需要编程的书吗？如果需要，需要什么样的书呢？

关于编程的需求，我想答案是肯定的。过去几十年，IT 革命深刻地改变了人们的生活，但这次革命还远远没有停止，在可以预见的未来，人工智能等前沿技术必将进一步改变世界，而要掌握人工智能技术，必须先掌握基本编程技术。人工智能在我国已经上升为国家

战略。2017年7月，国务院印发了《新一代人工智能发展规划》，其中提到“实施全民智能教育项目，在中小学阶段设置人工智能相关课程，逐步推广编程教育”，未来，可能大部分人都需要学习编程。

关于编程的书是很多，但对于非计算机专业学生而言，掌握编程依然是一件困难的事情。绝大部分教程以及培训班过于追求应用，读者学完之后虽然能照着例子写一些程序，但却懵懵懂懂，知其然而不知其所以然，无法灵活应用，当希望进一步深入学习时，发现大部分专业书籍晦涩难懂，难以找到通俗易懂的与学过的应用相结合的进阶原理类书籍。

即使计算机专业的学生，学习编程也不容易。学校开设了很多理论课程，但学习理论的时候往往感觉比较枯燥，比如二进制、编码、数据结构和算法、设计模式、操作系统中的线程和文件系统知识等。而学习具体编程语言的时候，又侧重学习的是语法和API。学习计算机理论的重要目的是为了能够更好地编程，但学生却难以在理论和编程之间建立密切的联系。

这样，我的想法基本就确定了，用Java语言写一本帮助理解编程到底是怎么回事的书，尽量用通俗易懂的方式循序渐进地介绍编程中的主要概念、语法和类库，不仅介绍用法和应用，还剖析背后的实现原理，以与基础理论相结合，同时包含一些实用经验和教训，并解释一些更为高层的框架和库的基本原理，以与实践应用相结合，在此过程中，融合编程的一些通用思维逻辑。

我有能力写好吗？我并不是编程大师，但我想，可汗也不是每个领域的大师，但他讲授了很多领域的知识，的确帮助了很多人。过去十几年我一直从事编程方面的工作，也在不断学习和思考，我想，只要用心写，至少会给一些人带来一点帮助吧。

于是，我在2016年3月创建了微信公众号“老马说编程”，开始发布系列文章“计算机程序的思维逻辑”。每一篇文章对我都是一个挑战，每一个知识点我都花大量时间用心思考，反复琢磨，力求表达清晰透彻，做到最好。写作是一个痛苦和快乐交织的过程，最痛苦的就是满脑子都是相关的内容，但就是不知道该怎么表达的时候，而最快乐的就是写完一篇文章的时候。令人欣慰的是，这些文章受到了大量读者的极高评价，他们的溢美之词、自发分享和红包赞赏进一步增强了我写作的信心和动力。到2017年7月底，共写了95篇文章，关于Java编程的基本内容也就写完了。

在写作过程中，很多读者反馈希望文章可以尽快整理成书，以便阅读。2016年9月，机械工业出版社的高婧雅女士联系到了我，商讨出版的可能，在她的鼎力帮助和出版社的大力支持下，就有了大家看到的这本书。

本书特色

本书致力于帮助读者真正理解Java编程。对于每个语言特性和API，不仅介绍其概念

和用法，还分析了为什么要有这个概念，实现原理是什么，背后的思维逻辑是什么；对于类库，分析了大量源码，使读者不仅知其然，还知其所以然，以透彻理解相关知识点。

本书虽然是 Java 语言描述，但以更为通用的编程逻辑为主，融入了很多通用的编程相关知识，如二进制、编码、数据结构和算法、设计模式、操作系统、编程思维等，使读者不仅能够学习 Java 语言，还可以提升整体的编程和计算机水平。

本书不仅注重实现原理，而且重视实用性。本书介绍了很多实践中常用的技术，包含不少实际开发中积累的经验教训，使读者可以少走一些弯路。在实际开发中，我们经常使用一些高层的系统程序、框架和库，以提升开发效率，本书也介绍了如何利用基本 API 开发一些系统程序和框架，比如键值数据库、消息队列、序列化框架、DI（依赖注入）容器、AOP（面向切面编程）框架、热部署、模板引擎等，讲解这些内容的目的不是为了“重新发明轮子”，而是为了帮助读者更好地理解和应用高层的系统程序与框架。

本书高度注重表述，尽力站在读者的角度，循序渐进、简洁透彻，从最基本的概念开始，一步步推导出更为高级的概念，在介绍每个知识点时，都会尽力先介绍用法、示例和应用，再分析实现原理和思维逻辑，并与其他知识点建立联系，以便读者能够容易地、全面透彻地理解相关知识。

本书侧重于 Java 编程的主要概念，绝大部分内容适用于 Java 5 以上的版本，但也包含了最近几年 Java 的主要更新，包括 Java 8 引入的重要更新——Lambda 表达式和函数化编程。

读者对象

本书面向所有希望进一步理解编程的主要概念、实现原理和思维逻辑的读者，具体来说有以下几种。

初中级 Java 开发者：本书采用 Java 语言，侧重于剖析编程概念背后的实现原理和内在逻辑，同时包含很多实际编程中的经验教训，所以，对于 Java 编程经历不多，对计算机原理不太了解、对 Java 的很多概念一知半解的开发人员，阅读本书的收获可能最大，通过本书可以快速提升 Java 编程水平。而零基础 Java 开发者，可跳过原理性内容阅读。

非 Java 语言的开发者：本书不假设读者有任何 Java 编程基础，系统、全面、细致地讲述了 Java 的语法和类库，给出了很多示例。另外，本书介绍了很多编程的通用概念、知识、数据结构、设计模式、算法、实现原理和思维逻辑。同时，全书的讨论都尽量站在一个通用的编程语言角度，而非 Java 语言特定的角度。通过阅读本书，读者可以快速学习和掌握 Java，建立与其他语言之间的联系，提升整体编程思维和水平。

中高级 Java 开发者：经验丰富的 Java 开发者阅读本书的收获也会很大，可以通过本书对编程有更为系统、更为深刻的认识。

如何阅读本书

本书分为六大部分，共 26 章内容。

第一部分（第 1~2 章）介绍编程基础与二进制。第 1 章介绍编程的基础知识，包括数据类型、变量、赋值、基本运算、条件执行、循环和函数。第 2 章帮助读者理解数据背后的二进制，包括整数的二进制表示与位运算、小数计算为什么会出错、字符的编码与乱码。

第二部分（第 3~7 章）介绍面向对象。第 3 章介绍类的基础知识，包括类的基本概念、类的组合以及代码的基本组织机制。第 4 章介绍类的继承，包括继承的基本概念、细节、实现原理，分析为什么说继承是把双刃剑。第 5 章介绍类的一些扩展概念，包括接口、抽象类、内部类和枚举。第 6 章介绍异常。第 7 章剖析一些常用基础类，包括包装类、String、StringBuilder、Arrays、日期和时间、随机。

第三部分（第 8~12 章）介绍泛型与容器及其背后的数据结构和算法。第 8 章介绍泛型，包括其基本概念和原理、通配符，以及一些细节和局限性。第 9 章介绍列表和队列，剖析 ArrayList、LinkedList 以及 ArrayDeque。第 10 章介绍各种 Map 和 Set，剖析 HashMap、HashSet、排序二叉树、TreeMap、TreeSet、LinkedHashMap、LinkedHashSet、EnumMap 和 EnumSet。第 11 章介绍堆与优先级队列，包括堆的概念和算法及其应用。第 12 章介绍一些抽象容器类，分析通用工具类 Collections，最后对整个容器类体系从多个角度进行系统总结。

第四部分（第 13~14 章）介绍文件。第 13 章主要介绍文件的基本技术，包括文件的一些基本概念和常识、Java 中处理文件的基本结构、二进制文件和字节流、文本文件和字符流，以及文件和目录操作。第 14 章介绍文件处理的一些高级技术，包括一些常见文件类型的处理、随机读写文件、内存映射文件、标准序列化机制，以及 Jackson 序列化。

第五部分（第 15~20 章）介绍并发。第 15 章介绍并发的传统基础知识，包括线程的基本概念、线程同步的基本机制 synchronized、线程协作的基本机制 wait/notify，以及线程的中断。第 16 章介绍并发包的基石，包括原子变量和 CAS、显式锁与显式条件。第 17 章介绍并发容器，包括写时复制的 List 和 Set、ConcurrentHashMap、基于跳表的 Map 和 Set，以及各种并发队列。第 18 章介绍异步任务执行服务，包括基本概念和实现原理、主要的实现机制线程池，以及定时任务。第 19 章介绍一些专门的同步和协作工具类，包括读写锁、信号量、倒计时门栓、循环栅栏，以及 ThreadLocal。第 20 章对整个并发部分从多个角度进行系统总结。

第六部分（第 21~26 章）介绍动态与函数式编程。第 21 章介绍反射，包括反射的用法和应用。第 22 章介绍注解，包括注解的使用、创建，以及两个应用：定制序列化和 DI 容器。第 23 章介绍动态代理的用法和原理，包括 Java SDK 动态代理和 cglib 动态代理以及一个应用：AOP。第 24 章介绍类加载机制，包括类加载的基本机制和过程，ClassLoader 的用法和自定义，以及它们的应用：可配置的策略与热部署。第 25 章介绍正则表达式，包

括语法、Java API、一个简单的应用（模板引擎），最后剖析一些常见表达式。第 26 章介绍 Java 8 引入的函数式编程，包括 Lambda 表达式、函数式数据处理、组合式异步编程，以及 Java 8 的日期和时间 API。

对于有一定经验的读者，可以挑选感兴趣的章节直接阅读。而对于初学者，建议从头阅读，但对于一些比较深入的原理性内容，以及一些比较高级的内容，如果理解比较困难可以跳过，有一定实践经验后再回头阅读。任何读者都可以将本书作为一本案头参考书，以备随时查阅不确定的概念、用法和原理。

勘误和支持

由于笔者的水平有限，编写时间仓促，书中难免会出现一些错误或者不准确的地方，恳请读者批评指正。如果读者有更多的宝贵意见，欢迎关注我的微信公众号“老马说编程”，可在后台留言，在“关于”部分也有最新的微信和 QQ 群信息，欢迎加入讨论，我会尽量提供满意的解答。同时，读者也可以通过邮箱 swiftma@sina.com 联系到我。期待得到你们的真挚反馈，在技术之路上互勉共进。

致谢

感谢我的微信公众号“老马说编程”、掘金、开发者头条和博客园技术社区的广大读者，他们的极高评价、自发分享和红包赞赏让我备受鼓舞，更重要的是，他们指出了很多文章中的错误，使我可以及时修正。

感谢掘金和开发者头条技术社区，他们经常推荐我的文章，使更多人可以看到。

感谢我在北京理工大学学习时的老师和同学们，在老师的教导和同学们的探讨中，我掌握了比较扎实的计算机基础，特别是我的已故恩师古志民教授，古教授指导我完成了本科到博士的学业，他严谨认真的学术态度深深地影响了我。

感谢我工作以来的领导和同事们，由于他们的言传身教，我得以不断提高自己的技术水平。

感谢机械工业出版社的编辑高婧雅，在一年多的时间中始终支持我的写作，她的帮助和建议引导我顺利完成全部书稿。

感谢读者郝晓飞、于乐、贾攀、王硕、刘挺、傅宇新、金鑫、杨恺、张秀宏、高纯等，他们帮助修正了第一次印刷中的不少错误。

特别致谢

特别感谢我的爱人吴特和儿子久久，我为写作这本书，牺牲了很多陪伴他们的时间，

但也正因为有了他们的付出与支持，我才能坚持写下去。

特别感谢我岳父母，特别是我的岳母，不遗余力地帮助我们照顾儿子，有了他们的帮助和支持，我才有时间和精力去完成写作工作。

特别感谢我的父母，他们在困难的生活条件下，付出了巨大的汗水与心血，将我养育成人，使我能够完成博士学业，他们一生勤劳朴素的品质深深地影响了我。

特别感谢我的兄长马俊杰，他一直是我成长路上的指明灯，也是从他的耐心讲解中我第一次了解到了计算机的基本工作机制。

谨以此书献给我最亲爱的家人，以及众多热爱编程技术的朋友们！

马俊昌

读者评论

前言

第一部分 编程基础与二进制

第 1 章 编程基础 2

1.1 数据类型和变量 3

1.2 赋值 4

1.2.1 基本类型 4

1.2.2 数组类型 6

1.3 基本运算 8

1.3.1 算术运算 8

1.3.2 比较运算 10

1.3.3 逻辑运算 10

1.3.4 小结 11

1.4 条件执行 11

1.4.1 语法和陷阱 11

1.4.2 实现原理 14

1.5 循环 16

1.5.1 循环的 4 种形式 16

1.5.2 循环控制 19

1.5.3 实现原理 20

1.5.4 小结 20

1.6 函数的用法 21

1.6.1 基本概念 21

1.6.2 进一步理解函数 23

1.6.3 小结 27

1.7 函数调用的基本原理 27

1.7.1 栈的概念 27

1.7.2 函数执行的基本原理 28

1.7.3 数组和对象的内存分配 29

1.7.4 递归调用的原理 30

1.7.5 小结 31

第 2 章 理解数据背后的二进制 33

2.1 整数的二进制表示与位运算 33

2.1.1 正整数的二进制表示 33

2.1.2 负整数的二进制表示 34

2.1.3 十六进制 35

2.1.4 位运算 36

2.2 小数的二进制表示 37

2.2.1 小数计算为什么会出错 37

2.2.2 二进制表示 38

2.3 字符的编码与乱码 39

2.3.1 常见非 Unicode 编码 39

2.3.2 Unicode 编码 42

2.3.3 编码转换 44

2.3.4 乱码的原因 45

2.3.5 从乱码中恢复	46	4.1.1 根父类 Object	74
2.4 char 的真正含义	49	4.1.2 方法重写	74
第二部分 面向对象			
第 3 章 类的基础	52	4.1.3 图形类继承体系	75
3.1 类的基本概念	52	4.1.4 小结	80
3.1.1 函数容器	52	4.2 继承的细节	80
3.1.2 自定义数据类型	53	4.2.1 构造方法	81
3.1.3 定义第一个类	55	4.2.2 重名与静态绑定	82
3.1.4 使用第一个类	55	4.2.3 重载和重写	83
3.1.5 变量默认值	57	4.2.4 父子类型转换	85
3.1.6 private 变量	57	4.2.5 继承访问权限 protected	85
3.1.7 构造方法	58	4.2.6 可见性重写	86
3.1.8 类和对象的生命周期	60	4.2.7 防止继承 final	87
3.1.9 小结	61	4.3 继承实现的基本原理	88
3.2 类的组合	61	4.3.1 示例	88
3.2.1 String 和 Date	61	4.3.2 类加载过程	90
3.2.2 图形类	62	4.3.3 对象创建的过程	91
3.2.3 用类描述电商概念	63	4.3.4 方法调用的过程	92
3.2.4 用类描述人之间的血缘关系	65	4.3.5 变量访问的过程	93
3.2.5 目录和文件	66	4.4 为什么说继承是把双刃剑	94
3.2.6 一些说明	67	4.4.1 继承破坏封装	94
3.2.7 小结	68	4.4.2 封装是如何被破坏的	94
3.3 代码的组织机制	68	4.4.3 继承没有反映 is-a 关系	97
3.3.1 包的概念	68	4.4.4 如何应对继承的双面性	97
3.3.2 jar 包	71	第 5 章 类的扩展	100
3.3.3 程序的编译与链接	71	5.1 接口的本质	100
3.3.4 小结	72	5.1.1 接口的概念	101
第 4 章 类的继承	73	5.1.2 定义接口	101
4.1 基本概念	73	5.1.3 实现接口	102
		5.1.4 使用接口	103
		5.1.5 接口的细节	105
		5.1.6 使用接口替代继承	106

5.1.7	Java 8 和 Java 9 对接口的增强	106	6.3.6	对比受检和未受检异常	135
5.1.8	小结	108	6.4	如何使用异常	135
5.2	抽象类	108	6.4.1	异常应该且仅用于异常情况	136
5.2.1	抽象方法和抽象类	108	6.4.2	异常处理的目标	136
5.2.2	为什么需要抽象类	109	6.4.3	异常处理的一般逻辑	137
5.2.3	抽象类和接口	109			
5.2.4	小结	110	第 7 章 常用基础类		138
5.3	内部类的本质	111	7.1	包装类	138
5.3.1	静态内部类	111	7.1.1	基本用法	139
5.3.2	成员内部类	113	7.1.2	共同点	140
5.3.3	方法内部类	115	7.1.3	剖析 Integer 与二进制算法	144
5.3.4	匿名内部类	117	7.1.4	剖析 Character	149
5.4	枚举的本质	119	7.2	剖析 String	155
5.4.1	基础	120	7.2.1	基本用法	156
5.4.2	典型场景	122	7.2.2	走进 String 内部	157
			7.2.3	编码转换	157
第 6 章 异常		125	7.2.4	不可变性	158
6.1	初识异常	125	7.2.5	常量字符串	159
6.1.1	NullPointerException (空指针异常)	125	7.2.6	hashCode	160
6.1.2	NumberFormatException (数字格式异常)	126	7.2.7	正则表达式	161
6.2	异常类	128	7.3	剖析 StringBuilder	162
6.2.1	Throwable	128	7.3.1	基本用法	162
6.2.2	异常类体系	129	7.3.2	基本实现原理	162
6.2.3	自定义异常	130	7.3.3	String 的 + 和 += 运算符	165
6.3	异常处理	131	7.4	剖析 Arrays	166
6.3.1	catch 匹配	131	7.4.1	用法	166
6.3.2	重新抛出异常	131	7.4.2	多维数组	171
6.3.3	finally	132	7.4.3	实现原理	172
6.3.4	try-with-resources	133	7.4.4	小结	174
6.3.5	throws	134	7.5	剖析日期和时间	174
			7.5.1	基本概念	174
			7.5.2	日期和时间 API	175

7.5.3	局限性	182	第9章 列表和队列	218		
7.6	随机	183	9.1	剖析 ArrayList	218	
7.6.1	Math.random	183	9.1.1	基本用法	218	
7.6.2	Random	184	9.1.2	基本原理	219	
7.6.3	随机的基本原理	185	9.1.3	迭代	221	
7.6.4	随机密码	187	9.1.4	ArrayList 实现的接口	225	
7.6.5	洗牌	189	9.1.5	ArrayList 的其他方法	227	
7.6.6	带权重的随机选择	189	9.1.6	ArrayList 特点分析	229	
7.6.7	抢红包算法	191	9.1.7	小结	229	
7.6.8	北京购车摇号算法	192	9.2	剖析 LinkedList	229	
7.6.9	小结	193	9.2.1	用法	230	
第三部分 泛型与容器			9.2.2	实现原理	232	
第8章 泛型			196	9.2.3	LinkedList 特点分析	238
8.1	基本概念和原理	196	9.3	剖析 ArrayDeque	239	
8.1.1	一个简单泛型类	197	9.3.1	实现原理	239	
8.1.2	容器类	199	9.3.2	ArrayDeque 特点分析	244	
8.1.3	泛型方法	201	第10章 Map 和 Set		245	
8.1.4	泛型接口	202	10.1	剖析 HashMap	245	
8.1.5	类型参数的限定	202	10.1.1	Map 接口	245	
8.1.6	小结	205	10.1.2	HashMap	247	
8.2	解析通配符	205	10.1.3	实现原理	247	
8.2.1	更简洁的参数类型限定	205	10.1.4	小结	256	
8.2.2	理解通配符	206	10.2	剖析 HashSet	256	
8.2.3	超类型通配符	208	10.2.1	用法	256	
8.2.4	通配符比较	211	10.2.2	实现原理	258	
8.3	细节和局限性	211	10.2.3	小结	259	
8.3.1	使用泛型类、方法和接口	211	10.3	排序二叉树	260	
8.3.2	定义泛型类、方法和接口	213	10.3.1	基本概念	260	
8.3.3	泛型与数组	214	10.3.2	基本算法	261	
8.3.4	小结	217	10.3.3	平衡的排序二叉树	263	
			10.3.4	小结	264	

10.4	剖析 TreeMap	264
10.4.1	基本用法	265
10.4.2	实现原理	267
10.4.3	小结	273
10.5	剖析 TreeSet	274
10.5.1	基本用法	274
10.5.2	实现原理	275
10.5.3	小结	276
10.6	剖析 LinkedHashMap	276
10.6.1	基本用法	276
10.6.2	实现原理	279
10.6.3	LinkedHashSet	282
10.6.4	小结	282
10.7	剖析 EnumMap	283
10.7.1	基本用法	283
10.7.2	实现原理	285
10.7.3	小结	287
10.8	剖析 EnumSet	287
10.8.1	基本用法	287
10.8.2	应用场景	288
10.8.3	实现原理	291
10.8.4	小结	294

第 11 章 堆与优先级队列 295

11.1	堆的概念与算法	296
11.1.1	基本概念	296
11.1.2	堆的算法	298
11.1.3	小结	302
11.2	剖析 PriorityQueue	302
11.2.1	基本用法	302
11.2.2	实现原理	304
11.2.3	小结	309

11.3	堆和 PriorityQueue 的应用	309
11.3.1	求前 K 个最大的元素	309
11.3.2	求中值	311
11.3.3	小结	314

第 12 章 通用容器类和总结 315

12.1	抽象容器类	315
12.1.1	AbstractCollection	316
12.1.2	AbstractList	319
12.1.3	AbstractSequentialList	321
12.1.4	AbstractMap	323
12.1.5	AbstractSet	325
12.1.6	AbstractQueue	325
12.1.7	小结	326
12.2	Collections	326
12.2.1	查找和替换	327
12.2.2	排序和调整顺序	329
12.2.3	添加和修改	332
12.2.4	适配器	333
12.2.5	装饰器	338
12.2.6	小结	342
12.3	容器类总结	342
12.3.1	用法和特点	342
12.3.2	数据结构和算法	344
12.3.3	设计思维和模式	344

第四部分 文件

第 13 章 文件基本技术 348

13.1	文件概述	348
13.1.1	基本概念和常识	348
13.1.2	Java 文件概述	352

13.2	二进制文件和字节流	355	13.4.4	目录操作	380
13.2.1	InputStream/OutputStream	355	第 14 章 文件高级技术		
13.2.2	FileInputStream/File- OutputStream	357	14.1	常见文件类型处理	384
13.2.3	ByteArrayInputStream/ ByteArrayOutputStream	359	14.1.1	属性文件	384
13.2.4	DataInputStream/Data- OutputStream	361	14.1.2	CSV 文件	385
13.2.5	BufferedInputStream/ BufferedOutputStream	363	14.1.3	Excel	388
13.2.6	实用方法	364	14.1.4	HTML	389
13.2.7	小结	365	14.1.5	压缩文件	391
13.3	文本文件和字符流	365	14.2	随机读写文件	394
13.3.1	基本概念	366	14.2.1	用法	394
13.3.2	Reader/Writer	368	14.2.2	设计一个键值数据库 BasicDB	396
13.3.3	InputStreamReader/Output- StreamWriter	368	14.2.3	BasicDB 的实现	397
13.3.4	FileReader/FileWriter	369	14.2.4	小结	401
13.3.5	CharArrayReader/Char- ArrayWriter	370	14.3	内存映射文件	402
13.3.6	StringReader/StringWriter	370	14.3.1	基本概念	402
13.3.7	BufferedReader/Buffered- Writer	371	14.3.2	用法	403
13.3.8	PrintWriter	372	14.3.3	设计一个消息队列 BasicQueue	404
13.3.9	Scanner	374	14.3.4	实现消息队列	406
13.3.10	标准流	374	14.3.5	小结	409
13.3.11	实用方法	376	14.4	标准序列化机制	409
13.3.12	小结	377	14.4.1	基本用法	409
13.4	文件和目录操作	378	14.4.2	复杂对象	411
13.4.1	构造方法	378	14.4.3	定制序列化	411
13.4.2	文件元数据	378	14.4.4	序列化的基本原理	413
13.4.3	文件操作	379	14.4.5	版本问题	414
			14.4.6	序列化特点分析	414
			14.5	使用 Jackson 序列化为 JSON/ XML/MessagePack	415
			14.5.1	基本概念	415