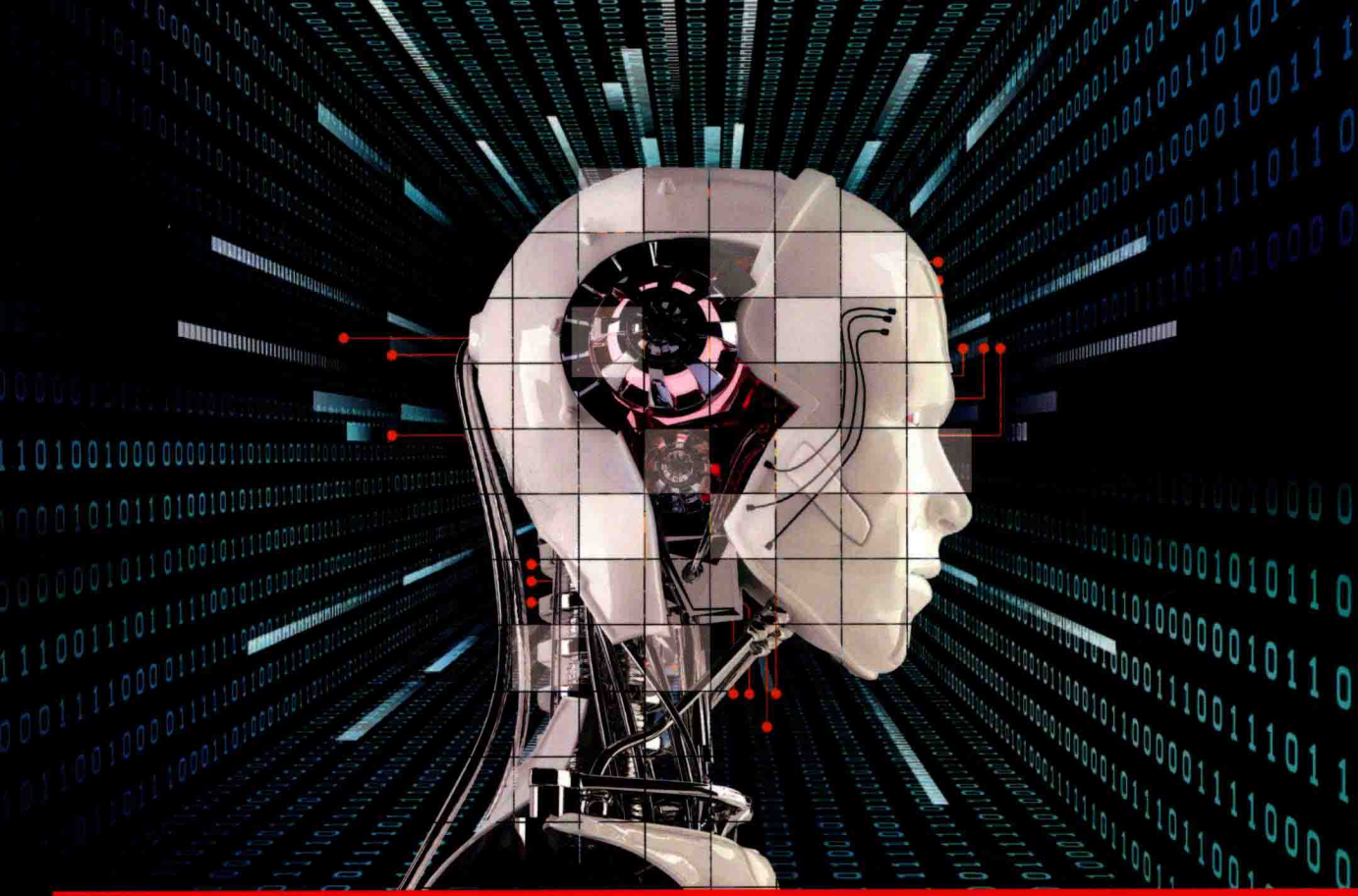


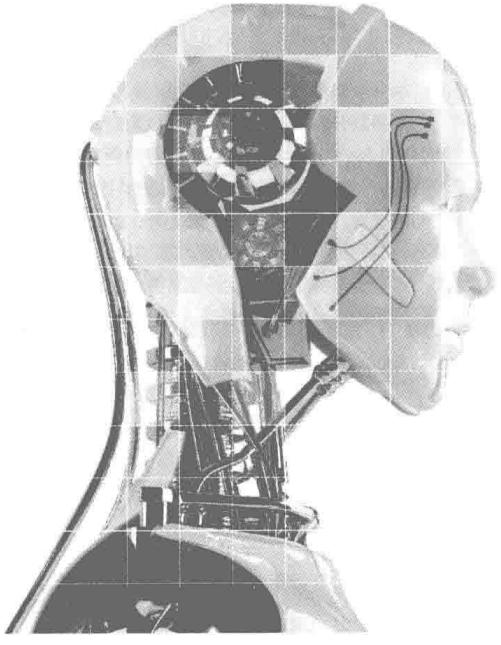
Netty、Redis、ZooKeeper高并发实战

聚焦实战技能，剖析底层原理

解读高并发开发、架构、面试中的核心难题

尼 恩 编著

机械工业出版社
China Machine Press



Netty、Redis、ZooKeeper高并发实战

尼 恩 编著

机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目（CIP）数据

Netty、Redis、Zookeeper高并发实战 / 尼恩编著.—北京：机械工业出版社，2019.8

ISBN 978-7-111-63290-0

Ⅰ. ①N… Ⅱ. ①尼… Ⅲ. ①JAVA语言－程序设计 Ⅳ. ①TP312.8

中国版本图书馆CIP数据核字（2019）第153161号

本书从操作系统底层的 IO 原理入手，同时提供高性能开发的实战案例，是一本高并发 Java 编程应用基础图书。

本书共分为 12 章。第 1~5 章为高并发基础，浅显易懂地剖析高并发 IO 的底层原理，细致地讲解 Reactor 高性能模式，图文并茂地介绍 Java 异步回调模式。这些原理方面的基础知识非常重要，会为读者打下坚实的基础，也是日常开发 Java 后台应用时解决实际问题的金钥匙。第 6~9 章为 Netty 原理和实战，是本书的重中之重，主要介绍高性能通信框架 Netty、Netty 的重要组件、单体 IM 的实战设计和模块实现。第 10~12 章对 ZooKeeper、Curator API、Redis、Jedis API 的使用进行详尽的说明，以提升读者设计和开发高并发、可扩展系统的能力。

本书兼具基础知识和实战案例，既可作为对 Java NIO、高性能 IO、高并发编程感兴趣的大专院校学生和初、中级 Java 工程师的学习参考书，也可作为在生产项目中需要用到 Netty、Redis、ZooKeeper 三大框架的架构师或项目人员的使用参考书。

Netty、Redis、ZooKeeper 高并发实战

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：夏非彼　迟振春　　责任校对：闫秀华

印　　刷：中国电影出版社印刷厂　　版　　次：2019 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开　　本：188mm×260mm　1/16　　印　　张：23.5

书　　号：ISBN 978-7-111-63290-0　　定　　价：79.00 元

客服电话：(010) 88361066　88379833　68326294　　投稿热线：（010）88379604

华章网站：www.hzbook.com　　读者信箱：hzit@hzbook.com

前　言

移动时代、5G 时代、物联网时代的大幕已经开启，它们对于高性能、高并发的开发知识和技术的要求，抬升了 Java 工程师的学习台阶和面试门槛。

大公司的面试题从某个侧面映射出生产场景中对专项技术的要求。高并发的面试题以前基本是 BAT 等大公司的专利，现在几乎蔓延至与 Java 项目相关的整个行业。例如，与 Java NIO、Reactor 模式、高性能通信、分布式锁、分布式 ID、分布式缓存、高并发架构等技术相关的面试题，从以前的加分题变成了现在的基础题，这也映射出开发 Java 项目所必需的技术栈：分布式 Java 框架、Redis 缓存、分布式搜索 ElasticSearch、分布式协调 ZooKeeper、消息队列 Kafka、高性能通信框架 Netty。

本书内容

本书的内容源于“疯狂创客圈社群”的博客，以及社群持续迭代的 CrazyIM 项目，虽然书中重在讲解 Netty、Redis、ZooKeeper 的使用方法，但是还有一个更大的价值，就是为大家打下 Java 高并发开发技术的坚实基础。

首先，本书从操作系统的底层原理开始讲解：浅显易懂地剖析高并发 IO 的底层原理，并介绍如何让单体 Java 应用支持百万级的高并发；从传统的阻塞式 OIO 开始，细致地解析 Reactor 高性能模式，介绍高性能网络开发的基础知识；从 Java 的线程 Join 和线程池开始，介绍 Java Future 和 Guava ListenableFuture 两种常用异步回调技术。这些原理方面的基础知识非常重要，是大家在日常开发 Java 后台应用时解决实际问题的金钥匙。

接着，重点讲解 Netty。这是目前当之无愧的高性能通信框架皇冠上的明珠，是支撑其他众多著名的高并发、分布式、大数据框架底层的框架。这里有两大特色：一是从 Reactor 模式入手，以四两拨千斤的方式来学习 Netty 原理；二是通过 Netty 来解决网络编程中的重点难题，如 ProtoBuf 序列化问题、半包问题等。

然后，对 ZooKeeper 进行详细的介绍。除了全面地介绍使用 Curator API 操作 ZooKeeper 之外，还从实战的角度出发，介绍如何使用 ZooKeeper 来设计分布式 ID 生成器，并对重要的 SnowFlake 算法进行详细的介绍。另外，还通过图文并茂和结合小故事的方式浅显易懂地介绍分布式锁的基本原理，并完成一个 ZooKeeper 分布式锁的小实践案例。

接下来，从实践开发层面对 Redis 进行说明，详细介绍 Redis 的 5 种数据类型、客户端操作指令、Jedis Java API。另外，还通过 spring-data-redis 来完成两种方式的数据分布式缓存，并详尽地介绍 Spring 的缓存注解以及涉及的 SpEL 表达式语言。

最后，通过 CrazyIM 项目介绍一个亿级流量的高并发 IM 系统模型。这个高并发架构的系统模型不仅仅限于 IM 系统，通过简单的调整和适配，就可以应用于当前主流的 Java 后台系统。

读者对象

（1）对 Java NIO、高性能 IO、高并发编程感兴趣的大专院校学生。
（2）需要学习 Java 高并发技术、高并发架构的初、中级 Java 工程师。
（3）生产项目中需要用到 Netty、Redis、ZooKeeper 三大框架的架构师或者项目人员。

本书源代码下载

本书的源代码可以从 **https://gitee.com/sfasdfasdfsdf/netty_redis_zookeeper_source_code.git** 下载。另外，还可以登录机械工业出版社华章公司网站（www.hzbook.com）下载，先搜索到本书，然后在页面上的“资料下载”模块下载即可。如果下载有问题，请发送电子邮件至 booksaga@126.com，邮件主题为“求 Netty、Redis、ZooKeeper 高并发实战下载资源”

勘误和支持

由于作者水平和能力有限，不妥之处在所难免，希望读者批评指正。本书的读者 QQ 群为 104131248，目前群中已经包含了不少高质量的面试题以及开发技术难题，欢迎读者入群进行交流。

致谢

写书，不仅仅是一项技术活，而且是一项工匠活，为了确保书中知识的全面性、系统性，我需要不断地思考与总结。为了保证书中的每一行程序都是正确的，我需要反复地编写 LLT 用例去进行验证。总之，一本优质的书，意味着需要牺牲陪伴家人的大量时间。感谢我的妻子、孩子们给我一贯的支持和帮助！

感谢卞诚君老师在我写书过程中给予的指导和帮助。没有他的提议，我不会想到将自己发布在“疯狂创客圈”社群中高并发方面的博客文章整理成一本书出版。另外，还让我感觉到写博客和写书不是一个层面的事情。博客里的很多内容是不全面、不严谨的，甚至是错误的。

感谢“疯狂创客圈”社群中的小伙伴们，虽然你们的很多技术难题，我不一定能给出最佳的解答方案，但正是因为一路同行，一直坦诚、纯粹的技术交流，大家相互启发了许多技术灵感，拓展了彼此的技术视野，最终提升了水平。欢迎大家来“砸”问题，也欢迎大家多多交流。

尼恩
中国武汉

目　录

第1章

高并发时代的必备技能

高并发时代已然到来，Netty、Redis、ZooKeeper是高并发时代的必备工具。

1.1 Netty为何这么火

Netty是JBOSS提供的一个Java开源框架，是基于NIO的客户端/服务器编程框架，它既能快速开发高并发、高可用、高可靠性的网络服务器程序，也能开发高可用、高可靠的客户端程序。

注：NOI是指非阻塞输入输出（Non-Blocking IO），也称非阻塞IO。另外，本书为了行文上的一致性，把输入输出的英文缩写统一为IO，而不用I/O。

1.1.1 Netty火热的程度

Netty已经有了成百上千的分布式中间件、各种开源项目以及各种商业项目的应用。例如火爆的Kafka、RocketMQ等消息中间件、火热的ElasticSearch开源搜索引擎、大数据处理Hadoop的RPC框架Avro、主流的分布式通信框架Dubbo，它们都使用了Netty。总之，使用Netty开发的项目，已经有点数不过来了……

Netty之所以受青睐，是因为Netty提供异步的、事件驱动的网络应用程序框架和工具。作为一个异步框架，Netty的所有IO操作都是异步非阻塞的，通过Future-Listener机制，用户可以方便地主动获取或者通过通知机制获得IO操作结果。

与JDK原生NIO相比，Netty提供了相对十分简单易用的API，因而非常适合网络编程。Netty主要是基于NIO来实现的，在Netty中也可以提供阻塞IO的服务。

Netty之所以这么火，与它的巨大优点是密不可分的，大致可以总结如下：

- API使用简单，开发门槛低。

- 功能强大，预置了多种编解码功能，支持多种主流协议。
- 定制能力强，可以通过 ChannelHandler 对通信框架进行灵活扩展。
- 性能高，与其他业界主流的 NIO 框架对比，Netty 的综合性能最优。
- 成熟、稳定，Netty 修复了已经发现的所有 JDK NIO 中的 BUG，业务开发人员不需要再为 NIO 的 BUG 而烦恼。
- 社区活跃，版本迭代周期短，发现的 BUG 可以被及时修复。

1.1.2 Netty 是面试的必杀器

Netty 是互联网中间件领域使用最广泛、最核心的网络通信框架之一。几乎所有互联网中间件或者大数据领域均离不开 Netty，掌握 Netty 是作为一名初中级工程师迈向高级工程师重要的技能之一。

目前来说，主要的互联网公司，例如阿里、腾讯、美团、新浪、淘宝等，在高级工程师的面试过程中，就经常会问一些高性能通信框架方面的问题，还会问一些“你有没有读过什么著名框架的源代码？”等类似的问题。

如果掌握了 Netty 相关的技术问题，更进一步说，如果你能全面地阅读和掌握 Netty 源代码，相信面试大公司时，一定底气十足，成功在握。

1.2 高并发利器 Redis

任何高并发的系统，不可或缺的就是缓存。Redis 缓存目前已经成为缓存的事实标准。

1.2.1 什么是 Redis

Redis 是 Remote Dictionary Server（远程字典服务器）的缩写，最初是作为数据库的工具来使用的。是目前使用广泛、高效的一款开源缓存。Redis 使用 C 语言开发，将数据保存在内存中，可以看成是一款纯内存的数据库，所以它的数据存取速度非常快。一些经常用并且创建时间较长的内容，可以缓存到 Redis 中，而应用程序能以极快的速度存取这些内容。举例来说，如果某个页面经常会被访问到，而创建页面时需要多次访问数据库、造成网页内容的生成时间较长，那么就可以使用 Redis 将这个页面缓存起来，从而减轻了网站的负担，降低了网站的延迟。

Redis 通过键-值对（Key-Value Pair）的形式来存储数据，类似于 Java 中的 Map 映射。Redis 的 Key 键，只能是 string 字符串类型。Redis 的 Value 值类型包括：string 字符类型、map 映射类型、list 列表类型、set 集合类型、sortedset 有序集合类型。

Redis 的主要应用场景：缓存（数据查询、短连接、新闻内容、商品内容等）、分布式会话（Session）、聊天室的在线好友列表、任务队列（秒杀、抢购、12306 等）、应用排行榜、访问统计、数据过期处理（可以精确到毫秒）。