

MANNING



Redis

实战

Redis
IN ACTION

[美] Josiah L. Carlson 著
黄健宏 译

中国工信出版集团

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

Redis 实战

Redis
IN ACTION

[美] Josiah L. Carlson 著
黄健宏 译

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

Redis实战 / (美) 卡尔森 (Carlson, J. L.) 著 ; 黄健宏译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2015. 11 (2015. 12重印)
书名原文: Redis in Action
ISBN 978-7-115-40284-4

I. ①R… II. ①卡… ②黄… III. ①数据库—基本知识 IV. ①TP311.13

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第217212号

版权声明

Original English language edition, entitled *Redis in Action* by Josiah L. Carlson published by Manning Publications Co., 209 Bruce Park Avenue, Greenwich, CT 06830. Copyright © 2013 by Manning Publications Co.

Simplified Chinese-language edition copyright ©2015 by Posts & Telecom Press. All rights reserved.

本书中文简体字版由 Manning Publications Co.授权人民邮电出版社独家出版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有, 侵权必究。

-
- ◆ 著 [美] Josiah L. Carlson
 - 译 黄健宏
 - 责任编辑 杨海玲
 - 责任印制 张佳莹 焦志炜

 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京艺辉印刷有限公司印刷

 - ◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 19
字数: 395千字 2015年11月第1版
印数: 3501-5000册 2015年12月北京第2次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2013-4956号

定价: 69.00元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

内容提要

本书深入浅出地介绍了 Redis 的 5 种数据类型，并通过多个实用示例展示了 Redis 的用法。除此之外，书中还讲述了 Redis 的优化方法以及扩展方法，是一本对于学习和使用 Redis 来说不可多得的参考书籍。

本书一共由三个部分组成。第一部分对 Redis 进行了介绍，说明了 Redis 的基本使用方法、它拥有的 5 种数据结构以及操作这 5 种数据结构的命令，并讲解了如何使用 Redis 去构建文章聚合网站、cookie、购物车、网页缓存、数据库行缓存等一系列程序。第二部分对 Redis 命令进行了更详细的介绍，并展示了如何使用 Redis 去构建更为复杂的辅助工具和应用程序，并在最后展示了如何使用 Redis 去构建一个简单的社交网站。第三部分对 Redis 用户经常会遇到的一些问题进行了介绍，讲解了降低 Redis 内存占用的方法、扩展 Redis 性能的方法以及使用 Lua 语言进行脚本编程的方法。

本书既涵盖了命令用法等入门主题，也包含了复制、集群、性能扩展等深入主题，所以无论是 Redis 新手还是有一定经验的 Redis 使用者，应该都能从本书中获益。本书面向具有基本数据库概念的读者，读者无需预先了解任何 NoSQL 知识，也不必具备任何 Redis 使用经验。

目录

把这本书献给我亲爱的妻子 See luan，以及我的宝贝女儿 Mikela。

译者序

大家好，我是本书的译者黄健宏（huangz）。

本书是《Redis in Action》一书的中文翻译版，该书是一本广受欢迎的 Redis 著作，因为书中内容贴近实战而受到了不少赞许，是学习和深入了解 Redis 不可不读的一本书。

承蒙出版社和编辑的厚爱，我有幸担任本书的译者一职。为了不辜负出版社、编辑以及读者们的期待，我把大量心思和时间都投入到了本书的翻译工作当中，希望能够尽我所能地把最好的译作带给大家，而您正在阅读的这本书就是这一努力的成果。

尽管我已经努力地给大家呈现一个高质量的译本，但是因为本人的翻译水平和 Redis 水平都还有很多不足的方面，所以本书肯定也会有许多不尽如人意的地方，如果读者能够联系我并认为做得不够好的地方告诉我，我将不胜感激。

我的联系方式可以在 huangz.me 上面找到，欢迎读者就本书给我提供意见、建议或是问题反馈，非常感谢大家对本书的支持！

中文版支持网站和中文源代码

我为本书创建了支持网站 redisinaction.com，读者可以在这个网站上面看到本书的购买链接、试读章样、内容简介、作者介绍、译者介绍等信息，也可以通过网站附带的留言系统进行留言。

为了方便读者学习书中展示的程序源码，我还把这些源码中的注释从英文翻译成了中文，这些带有中文注释的源码也可以在支持网站上面下载到。

译者致谢

感谢杨海玲编辑在本书的翻译过程中对我的支持和信任，如果没有她的帮助，我是绝对没办法完成这本书的翻译工作的。

感谢冯春丽细致入微地检查和修正工作，她发现了许多我没有注意到的错误，改正了许多我写下的乱糟糟的句子。

感谢 fleuria 和 Juanito Fatas，他们最先阅读了本书的译文，并给了我很多反馈意见，让我获益良多。

最后，感谢我的家人和朋友，以及各个社交网站上面一直关注本书翻译进度的读者们，他们的支持和鼓励帮助我顺利地完成了这本译作。

译者简介

黄健宏 (huangz), 男, 1990 年出生, 目前是程序员、技术图书作者和译者。著有《Redis 设计与实现》, 翻译了《Redis 命令参考》《Disque 使用教程》等技术文档。想要了解更多关于黄健宏的信息, 请访问他的个人网站 huangz.me。

序

Redis 是我在大约 3 年前为了解决一个实际问题而创造出来的：简单来说，当时我在尝试做一件使用硬盘存储关系数据库（on-disk SQL database）无法完成的事情——在一台我能够支付得起的小虚拟机上面处理大量写入负载。

我要解决的问题在概念上并不复杂：多个网站会通过一个小型的 JavaScript 追踪器（tracker）连续不断地向我的服务器发送页面访问记录（page view），而我的服务器需要为每个网站保存一定数量的最新页面访问记录，并通过网页将这些记录实时地展示给用户观看。

在最大负载达到每秒数千条页面记录的情况下，无论我使用什么样的数据库模式（schema），无论我如何进行优化，我所使用的关系数据库都没办法在这个小虚拟机上处理如此大的负载。因为囊中羞涩，我没办法对虚拟机进行升级，并且我觉得应该有更简单的方法来处理一个由推入值组成的列表。最终，我决定自己写一个实验性质的内存数据库原型（prototype），这个数据库使用列表作为基本数据类型，并且能够对列表的两端执行常数时间复杂度的弹出（pop）和推入（push）操作。长话短说吧，这个内存数据库的想法的确奏效了，于是我用 C 语言重写了最初的数据库原型，并给它加上了基于子进程实现的持久化特性，Redis 就这样诞生了。

在 Redis 诞生数年之后的今天，这个项目已经发生了显著的变化：我们现在拥有了一个更为健壮的系统，并且随着 Redis 2.6 的发布，开发的重点已经转移到实现集群以及高可用特性上面，Redis 正在进入它的成熟期。在我看来，Redis 生态系统中进步最为明显的一个地方，就是 redis.io 网站以及 Redis Google Group 这些由用户和贡献者组成的社区。数以千计的人通过 GitHub 的问题反馈系统参与到了这个项目里面，他们为 Redis 编写客户端库、提交补丁并帮助其他遇到麻烦的用户。

时至今日，Redis 仍然是一个 BSD 授权的社区项目，它没有那些需要付钱才能使用的闭源插件或者功能增强版。Redis 的参考文档非常详细和准确，在遇到问题时也很容易就可以找到 Redis 开发者或者专家来为你排忧解难。

Redis 始于实用主义——它是一个程序员因为找不到合适的工具来解决手头上的问题而发明的，这是我认为理论性书籍无法很好地介绍 Redis 的原因，这也是我喜欢《Redis 实战》（Redis in

Action) 的原因：这本书是为那些想要解决问题的人而写的，它没有乏味地介绍 API，而是通过一系列引人入胜的例子深入地探究了 Redis 的各项特性以及数据类型。

值得一提的是，《Redis 实战》同样来源于 Redis 社区：本书的作者 Josiah 在出版这本书之前，已经在很多不同的方面帮助了数以百计的 Redis 用户——从模式设计到硬件延迟问题，他的建议和贡献在 Redis Group 里随处可见。

本书另一个非常好的地方在于它介绍了服务器运维方面的主题：实际上大部分人在开发应用程序的同时也需要自己部署服务器，而理解服务器运维操作、了解正在使用的硬件和服务器软件的基本限制，有助于写出最大限度地利用硬件和服务器软件的应用程序。

综上所述，《Redis 实战》将是一本把读者带入 Redis 世界、向读者指明正确方向从而避免常见陷阱的书。我认为《Redis 实战》对于 Redis 的生态系统非常有帮助，Redis 的用户应该都会喜欢这本书。

——Salvatore Sanfilippo, “Redis 之父”

前言

Chris Testa 是我在圣莫尼卡 Google 分部工作时认识的一个朋友，我从 2010 年 3 月开始和他一起在加利福尼亚州贝弗利山的一间小创业公司工作，Chris 是公司的领头和主管，而我则受聘于他成为了公司研究部门的架构师。

在对某个不相关的问题进行了一个下午的讨论之后，Chris 向我推荐了 Redis，他认为我这个理论计算机专业毕业的人应该会对这个数据库感兴趣。在使用 Redis 并按照自己的想法对 Redis 打补丁几个星期之后，我开始参与邮件列表里面的讨论，并向其他人提供建议或者补丁。

随着时间的推移，我将 Redis 广泛应用到了我们公司的各个项目里面：搜索、广告定向引擎、Twitter 分析引擎以及一些将架构中的各个不同部分连接起来的小工具，所有这些项目都要求我学习更多关于 Redis 的知识。每当有其他 Redis 使用者在邮件列表里面提问的时候，我总会情不自禁地给出我的建议（我最喜欢回答的是与职位搜索有关的问题，本书的 7.4 节对此进行了介绍），并因此成为了 Redis 邮件列表里面发言最积极的用户之一。

2011 年 9 月下旬，当时我正在巴黎度蜜月，Manning 出版社的策划编辑 Michael Stephens 给我打来了电话，但因为我的手机只能在美国使用，所以我未能接到 Michael 打来的电话。之后又由于手机固件 bug 的缘故，直到 10 月的第 2 周，我才收到 Michael 发给我的短信。

当我终于收到短信并与 Michael 联系上的时候，我才知道 Manning 出版社打算出版一本《Redis 实战》。在阅读了相关的邮件列表并且向人们咨询应该由谁来写这本书的时候，我的名字出现了。幸运的是，在我回电话的时候，Manning 出版社仍在接受关于《Redis 实战》一书的提案。

在对本书的提案进行了几个星期的讨论和数次修改之后（提案的内容主要来源于我平时在 Redis 邮件列表发表的帖子），Manning 出版社接受了我的提案，然后我开始了本书的写作工作。转眼之间，现在已经是我和 Michael 首次交谈之后的第 17 个月了，《Redis 实战》一书已经基本完成，只剩下一些收尾的工作了。我花费了一整年的所有夜晚和假日，通过编写这本书来帮助其他人理解和使用我认为最有趣的技术——它比我在 20 年前的圣诞节第一次坐在电脑前面以来所知道的大部分技术都要有趣。

虽然自己未能有足够的远见来亲自发明 Redis 是有点儿遗憾，不过至少现在我有机会为它写一本书了。

我要感谢我的编辑，Manning 的 Beth Lexleigh，感谢她对我的整个写作过程给予的帮助：你的耐心指导和悉心教诲让我获益良多。

我还要感谢我的开发编辑 Bert Bates：感谢你指出我需要为读者改变自己的写作风格，你对我写作风格的影响遍及全书，极大地改善了本书的可读性。

谢谢你 Salvatore Sanfilippo：没有你，就没有 Redis，更没有这本书，非常感谢你能为本书作序。

谢谢你 Pieter Noordhuis：除了感谢你对 Redis 的贡献之外，我还要感谢你在 RedisConf 2012 大会期间，与我开怀畅饮并听取我关于 Redis 数据结构设计的想法，尽管这些想法未能变为现实，但能够与你交流关于 Redis 内部实现的知识，我仍深感荣幸。

感谢我的技术校对团队（以名字的首字母排序）：James Phillips、Kevin Chang 和 Nicholas Lindgren，多亏了你们的帮助，本书的质量才能更上一层楼。

感谢我的朋友兼同事 Eric Van Dewoestine：谢谢你不辞劳苦地为本书编写了 Java 版本的示例代码，这些代码可以在这个 GitHub 页面找到：<https://github.com/josiahcarlson/redis-in-action>。

感谢包括 Amit Nandi、Bennett Andrews、Bobby Abraham、Brian Forester、Brian Gyss、Brian McNamara、Daniel Sundman、David Miller、Felipe Gutierrez、Filippo Pacini、Gerard O’Sullivan、JC Pretorius、Jonathan Crawley、Joshua White、Leo Cassarani、Mark Wigmans、Richard Clayton、Scott Lyons、Thomas O’Rourke 和 Todd Fiala 在内的参与本书一审、二审、三审以及最终评审的所有审稿人，我已经尽可能地将你们的宝贵意见采纳到本书当中了。

感谢所有在 Manning 的《Redis 实战》作者在线论坛上发表反馈的读者，你们的火眼金睛让错误无处可逃。

我要特别感谢我的妻子 See Luan，她宽宏大量地允许我在一年多的时间里，将数不清的夜晚和假日都花在写作上面，而她却独自忍受着怀孕带来的辛苦与不适；直到最近，在我完成本书最终定稿的这段时间里，她又开始独自照顾我们刚出生的女儿。

最后，感谢我的家人和朋友，谢谢他们一直忍受因为写书而无暇他顾的我。

关于本书

本书将对 Redis 的使用方法进行说明。Redis 是一个内存数据库（或者说内存数据结构）服务器，最初由 Salvatore Sanfilippo 创建，现在是一个开源软件。本书不要求读者有任何使用 Redis 的经验，不过因为本书的绝大部分示例都使用了 Python 编程语言来与 Redis 进行交互，所以读者需要对 Python 有一定程度的认识才能更好地理解本书的内容。

如果读者不熟悉 Python 的话，那么可以去看看 Python 2.7.x 版本的 Python 语言教程（Python language tutorial），并在本书提到某种 Python 语法结构的时候，查找并阅读相应语法结构的文档。虽然本书展示的 Python 代码在将来可能会被翻译成 Java 代码、JavaScript 代码或者 Ruby 代码，但这些翻译代码的清晰性和简洁性可能会比不上现有的 Python 代码，并且在读者阅读本书的时候，将 Python 代码翻译成其他代码的工作可能尚未完成。

如果读者没有任何使用 Redis 的经验，那么就应先阅读本书的第 1 章和第 2 章，然后再阅读本书的其他章节（介绍 Redis 安装方法和 Python 安装方法的附录 A 是一个例外，它可以在阅读第 1 章和第 2 章之前阅读）。第 1 章和第 2 章介绍了 Redis 是什么，它能做什么，以及读者可能会想要使用它的理由。之后的第 3 章介绍了 Redis 提供的各种结构，说明了这些结构的作用和总体概念。第 4 章介绍了 Redis 的管理操作，以及实现数据持久化的方法。

如果读者已经有使用 Redis 的经验，那么可以考虑跳过第 1 章和第 3 章——这两章介绍的入门内容都是为那些没有使用过 Redis 的读者准备的。另外，虽然第 2 章也属于入门内容，但即使是有 Redis 使用经验的读者也不应该跳过这一章，因为它展示了本书解决问题时的风格：首先展示问题，然后解决问题，之后回顾问题并改善已有的解决方案，最后，如果读者还想继续深究下去的话，本书还会指出比已有的解决方案更好的新方案。

本书在回顾一个主题的时候，通常会说明第一次讨论这个主题的章节。并非所有主题都要求读者先阅读之前的相关章节，但如果书本确实这么要求的话，那么读者最好还是照书本所说的去做，因为这有助于读者更好地了解整个主题来龙去脉。

本书很少会给出某个特定问题的最佳解法，更多的是通过展示例子来让读者思考如何去解决某一类问题，并从直觉和非直觉两个方面为这些问题构建解答，所以如果读者在阅读某

个主题的时候，发现了比本书列出的解法更好、更快或者更简单的解法，那将是一件非常棒的事情。

本书每一章对应的源代码都包含了一个测试运行器（test runner），测试运行器提供了那一章定义的绝大部分函数或者方法的使用示例，如果读者在理解某一章的示例时遇到了困难，或者想不明白示例是怎样运作的，那么可以去看看那一章对应的源代码。除此之外，每章对应的源代码还给出了那一章大部分练习的答案。

内容编排

本书总共分为 3 个部分：第一部分对 Redis 进行了基本介绍，并展示了一些 Redis 的使用示例；第二部分对 Redis 的多个命令进行了详细的介绍，之后还介绍了 Redis 的管理操作以及使用 Redis 构建更复杂的应用程序的方法；最后，第三部分介绍了如何通过内存优化、水平分片以及 Lua 脚本这 3 种技术来扩展 Redis。

第 1 章对 Redis 进行了基本介绍，列举了 Redis 提供的 5 种数据结构，对比了 Redis 与其他数据库之间的相同之处和不同之处，实现了一个可以对文章进行投票的简单文章聚合网站。

第 2 章介绍了如何使用 Redis 来提升应用程序的性能以及如何使用 Redis 来实现基本的网络分析。不太了解 Redis 的读者应该会从第 2 章开始逐渐明白 Redis 在最近几年变得越来越流行的原因——因为它简单易用，而且性能强劲。

第 3 章基本上是一个命令文档，它陆续介绍了 Redis 的常用命令、基本事务命令、排序命令和过期时间命令，并给出了这些命令的使用示例。

第 4 章介绍了数据持久化、性能测试、故障恢复以及防止数据丢失等概念。这一章前几节介绍的内容都是和 Redis 管理有关的，而之后的 4.4 节和 4.5 节则深入地讨论了 Redis 事务和流水线命令的性能。Redis 新手和中级 Redis 用户都应该阅读 4.4 节和 4.5 节，因为本书在之后的章节里面会再次回顾这两节提到的问题。

第 5 章介绍了将 Redis 用作数据库，并使用它来实现日志、计数器、IP 所属地查找程序和服务配置程序的方法。

第 6 章介绍了一些对于规模日益增长的应用程序非常有用的组件，比如自动补全、加锁、任务队列、消息传递以及文件分发。

第 7 章深入研究了一系列与搜索有关的问题和解决方案，它们可能会改变读者对于数据查询和数据过滤的看法。

第 8 章详细地说明了如何构建一个类似 Twitter 的社交网站，并给出了包括流 API 在内的整个网站后端实现。

第 9 章讨论了扩展 Redis 时会用到的内存优化技术，其中包括结构分片方法以及短结构的使用方法。

第 10 章介绍了对 Redis 进行水平分片和主从复制的方法。当一台服务器不足以满足需求的

时候，这两项特性可以提供更强劲的性能以及更多的可用内存。

第 11 章介绍了如何通过 Lua 脚本编程在服务器端对 Redis 的功能进行扩展，并在某些场景下把 Lua 脚本用作提升性能的方法。

附录 A 介绍了如何在 Linux、OS X 和 Windows 这 3 种不同的平台上安装 Redis、Python 以及 Python 的 Redis 客户端。

附录 B 是一个参考手册，它列出了各种在使用 Redis 时可能会有用的资源，比如本书用到的 Python 语法结构的文档，一些 Redis 使用案例，用于完成各种任务的第三方 Redis 库，诸如此类。

代码约定和下载

为了与一般文本区别开来，本书在代码清单和正文中使用 `fixed-width font like this` 这样的字体来显示代码。重要的代码都带有相应的注释，有些代码还会带有编号，以便在之后的内容中对被编号的代码进行说明。

本书列出的所有代码清单的源代码都可以在 Manning 网站下载到：www.manning.com/RedisinAction。如果读者想要查看被翻译成其他语言的源代码，或者想要在线阅读用 Python 语言编写的源代码，那么可以访问这个 GitHub 地址：github.com/josiahcarlson/redis-in-action。

作者在线论坛

Manning 出版社为本书创建了相应的专属论坛，读者可以通过这个论坛来发表关于本书的评论，询问技术问题，或者寻求作者或其他读者的帮助。www.manning.com/RedisinAction 记载了访问本书专属论坛的方法，部分功能（如发帖）可能需要在注册或者登录之后才能使用。

Manning 出版社承诺为本书提供论坛以供读者和作者使用，但并不对作者的参与度做任何保证：作者对该论坛的所有贡献都是自愿的，并且是无偿的，因此，读者应该尽可能地询问一些有挑战性的问题，从而尽量激发作者的积极性。

在本书正常销售期间，这个作者在线论坛会一直对外开放。

关于作者

在大学毕业之后，Josiah Carlson 博士继续在加州大学欧文分校学习理论计算机科学。在学习之余，Josiah 断断续续地做过一些助教工作，偶尔还会承接一些编程方面的工作。在 Josiah 快要研究生毕业的时候，他发现教职方面的工作机会并不多，于是他加入了 Networks in Motion 公司，开始了自己的职业生涯。在 Networks in Motion 公司任职期间，Josiah 负责开发实时 GPS 导航软件，以及交通事故通知系统。

在离开 Networks in Motion 公司之后，Josiah 加入了 Google 公司，之后他又跳槽到了 Adly 公司工作，开始学习和使用 Redis 来构建内容定向广告系统和 Twitter 分析平台。几个月之后，Josiah 加入了 Redis 邮件列表，并在那里回答了数百个关于使用和配置 Redis 的问题。在离开 Adly 公司并成为 ChowNow 公司的首席架构师兼联合创始人之后不久，Josiah 开始创作这本《Redis 实战》。

关于封面图画

本书封面插图的标题为“一介草民”（A Man of the People），这幅插图取自 19 世纪法国再版的地区服饰风俗四卷汇编（four-volume compendium of regional dress customs），作者是 Sylvain Maréchal。书中所有插图都是手工精心绘制并上色的。Maréchal 书中丰富多样的服饰生动地描述了 200 多年前世界上不同城镇和地区的文化差异，人们相互隔绝，说着不同的方言和语言，仅仅从穿着就可以判断他们是住在城镇还是乡间，知悉他们的工作和身份。

随着时间的流逝，人们的着装规范已经发生了变化，曾经丰富多彩的地区多样性也已经逐渐消失不见——现在仅仅通过穿着已经很难区分不同大洲的居民，更别说是不同城镇和地区了。也许我们已经舍弃了对文化多样性的追求，转为拥抱更丰富多彩的个人生活以及更多样和快节奏的技术生活去了。

同样地，在这个难以分辨不同计算机书籍的时代，Manning 出版社希望通过 Maréchal 的作品，将两个世纪前丰富多彩的地区生活融入本书封面，以此来赞美计算机行业不断创新和敢为人先的精神。