

计算机科学先进技术译丛

MANNING



Go

语言实战

GO IN PRACTICE

[美] 马特·布彻 (Matt Butcher) [美] 马特·法里纳 (Matt Farina) | 著
刘燕燕 金燕 肖加标 | 译

内含70个技术案例 ◀
内容实用、起点较低、上手容易 ▶

 在线提供源代码

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

计算机科学先进技术译丛

Go 语言实战

[美] 马特·布彻 (Matt Butcher) 著
[美] 马特·法里纳 (Matt Farina) 著
刘燕燕 金燕 肖加标 译



机械工业出版社

本书主要介绍 Go 语言的实践应用技术,以实际应用为目的,帮助读者在掌握 Go 语言知识的基础上进行更多的实践训练。全书涵盖了 Go 语言基本概念、Go 应用程序的管理机制、创建用户界面、云基础设施、微服务器及服务到服务的通信模式等内容,并按照问题、解决方案和讨论的顺序结合具体的程序示例对 70 个技术案例逐步进行了展示。

本书可以作为程序员解决实际问题的参考书,也可以作为 Go 语言爱好者学习和应用的参考书,还可以作为非专业学生 Go 语言学习的入门参考书及专业学生的实践参考书。

Original English language edition published by Manning Publications, USA.
Copyright © 2016 by Manning Publications.

Simplified Chinese-language edition copyright © 2019 by China Machine Press.
All rights reserved.

This title is published in China by China Machine Press with license from Manning Publications. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书由 Manning Publications 授权机械工业出版社在中华人民共和国境内(不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区)出版与发行。未经许可之出口,视为违反著作权法,将受法律之制裁。

北京市版权局著作权合同登记 图字:01-2016-8233 号

图书在版编目(CIP)数据

Go 语言实战/(美)马特·布彻(Matt Butcher),(美)马特·法里纳(Matt Farina)著;刘燕燕,金燕,肖加标译.—北京:机械工业出版社,2019.3
(计算机科学先进技术译丛)

书名原文:Go in Practice

ISBN 978-7-111-61750-1

I. ①G… II. ①马… ②马… ③刘… ④金… ⑤肖… III. ①程序语言-程序设计 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 021789 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:李培培 责任编辑:李培培

责任校对:张艳霞 责任印制:张博

北京铭成印刷有限公司印刷

2019 年 2 月第 1 版·第 1 次印刷

184 mm×260 mm·16.5 印张·393 千字

0001-3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-61750-1

定价:79.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线:010-88361066

读者购书热线:010-68326294

010-88379203

封面防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

金书网:www.golden-book.com

译者序

有的编程语言简洁，如 Java、PHP；有的编程语言优雅，如 LISP、Python；既简洁又优雅的编程语言，到目前为止恐怕非 Go 语言莫属了。而 Go 语言的优势远不止于此，它在目标机器上只需一个基础的系统和一些必要的管理和监控工具即可运行，完全不需要关心其他应用程序常常所需要的各种包及库的依赖关系，这大大减轻了维护的负担；Go 语言中的 Goroutine 和 Channel 工具使高并发服务端软件的编写变得相当容易，很多情况下甚至完全不用考虑锁机及由此带来的各种问题；最主要的一点，也是作为我们计算机专业教师最看重的一点是：Go 语言学习难度低，上手比较快。

鉴于 Go 语言的以上这些优势，我们对其产生了浓厚的兴趣。因此当看到《Go 语言实战》这本书时，我们欣喜若狂。因为无论是对 Go 语言的初学者还是对已经在使用 Go 语言编程的人员来说，这本书都可以为他们提供很重要的知识，帮助他们把应用程序的开发提升到一个新的层次。所以我们决定申请翻译这本书。

当收到机械工业出版社的李培培编辑寄来的英文原著时，我们几个计算机专业的教师组成了一个翻译小组，利用业余时间翻译。其中刘燕燕、金燕、肖加标完成了大部分工作，具体分工如下：刘燕燕是本次翻译活动的倡议者和联络人，翻译了第 6、7、8、9、10、11 章以及索引部分。金燕翻译了第 3、4、5 章，还帮助分析、翻译了全书各章中的疑难句子。肖加标翻译了前言、序、鸣谢、关于本书、作者简介、关于封面插图和第 1、2 章。

在本书的翻译过程中，我们不放过任何一处疑点，常常为了把一条命令或一个参数彻底搞清楚而去查阅大量资料。翻译的过程也是一个磨炼意志的过程，为此我们放弃了业余陪伴家人的时间，凑在一起琢磨一些疑难句子的翻译。最终，我们用了 5 个月的时间完成了本书的全部翻译工作。

感谢我们的父母、爱人和孩子对我们工作的理解和支持，感谢同事程继洪在翻译过程中给予的帮助。谢谢你们！

译者

序

当听说马特·法里纳和马特·布彻准备合作出一本关于 Go 语言的新书时，我真的很激动。他们两人近几年在 Go 语言生态系统的研究中都有重大的贡献，而且二人丰富的工作经验和背景将为此书增添散文般的韵味。这本书旨在以 Go 语言的实际应用为目的，使读者在掌握基本的 Go 语言知识的基础上进行更多的实践训练。

本书分为 4 个部分，这 4 部分都比较容易理解，而且每一部分都有各自不同的侧重点。

第 1 部分是对 Go 语言重要概念的复习。急于学习本书且对自己 Go 语言技能的掌握还算满意的读者，完全可以跳过本部分，但我不建议这样做。回顾最后的手稿，我有了非常珍贵的发现，我认为每个人都将从这些章节中受益。

第 2 部分深入阐述在现实世界中 Go 应用程序的管理机制。本书中讲述程序错误的章节是我读过的关于如何处理 Go 程序错误最好的文章，其中关于程序的调试和测试的章节为 Go 应用程序的开发提供了重要的中间步骤，这就使得 Go 应用程序实现了从初步的概念证明到可靠的生产系统的转变。

第 3 部分介绍如何为应用程序创建用户界面。有关模板的章节对 Go 语言生态系统中的复杂部分的学习是一个很好的指南。在这一部分中，读者将会学到重新启用模板的实际可行且能够使 Web 接口更加简洁的方法。本书物超所值，因为要找到很容易映射到实际应用程序的例子模板，是非常困难的。本部分在接下来的章节中还将介绍如何创建和使用符合标准的 REST API 以及如何正确版本化该 API。

第 4 部分深入介绍交互操作方面的知识，这是当今大部分应用程序都需要的。本部分将着重介绍云基础设施以及 Go 语言在云计算模型中的适用位置。最后全面介绍微服务器和服务到服务的通信模式。

无论是对 Go 语言的初学者，还是对已经在使用 Go 语言编程的人员来说，这本书都可以为他们提供很重要的知识，帮助他们把应用程序的开发提升到一个新的层次。为将本书中复杂的信息转化为比较容易理解的知识点，作者为此做了大量的工作。这本书能够出版并且将它的价值带到 Go 社区，我真的很高兴。希望您也会像我一样喜欢阅读它。

BRIAN KETELSEN

Go 实战的合著者

金花鼠学院的创始人之一

致谢

我们花了差不多两年的时间来写这本书，但是如果没有亲人们的鼓励与帮助，多少的努力也是空谈。他们不分昼夜地在支持着我们。特别是，当我们在周末专注于写作时，他们仍然在支持我们。我们解决问题的地方都会有他们的身影，即使我们没有坐下来写作时，仍是如此。

好的代码从来都不是凭空创建的。我们也非常感谢 Go 社区的朋友们，他们慷慨地付出自己的时间创建了一种了不起的语言、功能强大的库和繁荣的生态系统。令人兴奋的是，Go 语言已经成为这样的一个多元化、新兴研发团队的一部分。需要特别指出的是，Rob Pike、Brian Ketelsen 和 Dave Cheney 在我们学习 Go 语言的早期就加入到了我们中间，他们是令人钦佩的语言专家。尤其特别感谢 Brian Ketelsen 为这本书所作的前言以及对我们工作的大力支持。

我们感谢众多为此书的问世付出时间和精力的人们。这是一个艰巨的过程，许多细心的读者，包括我们的 MEAP 读者，让我们发现并纠正了许多的错误。

我们要感谢在曼宁的每个人，特别是我们的研发编辑 Susanna Kline；我们的技术研发编辑 Ivan Kirkpatrick、Kim Shrier、Glenn Burnside 和 Alain Couniot；还有我们的技术校对 James Frasché；以及所有在幕后为这本书的出版而努力工作的人们。还要感谢此书的众多评论者，他们花时间阅读我们不同阶段的手稿，并提供了宝贵的反馈意见，他们是 Anthony Cramp、Austin Riendeau、Brandon Titus、Doug Sparling、Ferdinando Santacroce、Gary A Stafford、Jim Amrhein、Kevin Martin、Nathan Davies、Quintin Smith、Sam Zaydel 和 Wes Shaddix。

最后，感谢滑翔社区，在我们创建 Go 语言的一个顶级包管理器的过程中与我们一起成长。

Matt Butcher

我开始写这本书时是在 Revolv，当谷歌/雀巢收购我们时仍在继续写，在 Deis 完成了此书的写作。我要从 3 个方面对帮助过我的人们道声感谢，谢谢他们对本书的写作所给予的支持。感谢 Brian Hardock、Cristian Cavalli、Lann Martin 和 Chris Ching，他们都是我早期的共鸣板。Matt Boersma 为本书的几个章节提供了非常有用的反馈意见。Kent Rancourt 和 Aaron Schlesinger 两人均为本书构建了一些特定的代码示例。Matt Fisher、Sivaram Mothiki、Keerthan Mala、Helgiporbjornsson（是的，就是 Helgi，它是我复制、粘贴过来的）、Gabe Monroy、Chris Armstrong、Sam Boyer、Jeff Bleiel、Joshua Anderson、Rimas Mocevicius、Jack Francis 和 Josh Lane（姓名的顺序是随机写的）等，所有的这些人都对本书的出版有着特别

的影响。Michelle Noorali 和 Adam Reese 对我的影响是难以用语言表达的，通过观看几个 Ruby 开发人员对 Go 语言的掌控情况，我学到了很多。感谢 Angie、Annabelle、Claire 和 Katherine，感谢他们一直以来对我的支持和理解。

Matt Farina

我要感谢克里斯汀，我美丽而神奇的妻子，还有我们可爱的女儿，伊莎贝拉和奥布里，谢谢她们的爱和支持。

我刚开始写这本书时，还在惠普的一个公司里工作，就是原来的 Hewlett-Packard。在惠普的工作经历带给了我宝贵的经验，同时给我提供了与那些比自己聪明的人士一起工作和学习的机会。具体地说，我要感谢 Rajeev Pandey、Brian Aker、Steve McLellan、Erin Handgen、Eric Gustafson、Mike Hagedorn、Susan Balle、David Graves 以及其他许多的人。他们影响了我编写和运行应用程序的方式，这在本书的一些章节中都微妙地体现了出来。

还有其他的很多人影响了这本书的部分写作，不过，有时自己可能都没有意识到。感谢 Tim Pletcher、Jason Buberel、Sam Boyer、Larry Garfield 以及那些我可能忘记了的对有着积极影响的人们。

最后，我要感谢马特·布彻，因为我从来没有想到过要写书，是你将我带入了门，谢谢！

前言

当第一次使用 Go 语言时，就发现它是一种有潜力的语言。我们想利用它来构建应用程序。但它毕竟是一种新的语言，许多公司都对引入一种新的编程语言充满着疑虑。

在 Go 语言对其有可能产生巨大影响的企业中更是如此。一种新的编程语言要面临能否被信任、被接受、被采用等挑战。在很多企业中，有成千上万的编程语言的研发者。但是往往这些企业的领导人都是被动地去尝试一种新的语言，这就需要语言的研发者们能掌握好的技术来构建应用程序，以期让企业能看到收益。

开源项目、会议、培训和书籍等都是有助于人们更容易掌握编程语言的一些途径。我们想写一本教授 Go 语言的书，旨在帮助 Go 社区的人们，以及那些想学习 Go 语言或者试图说服他们企业的领导学习 Go 语言的人们，还可以为我们所工作的公司和我们自己的工作提供帮助。

我们开始写这本书时，最直接的目标是想利用 Go 语言进行云开发，这主要在于 Go 语言起初就是一种为云开发而构建的语言，而且在云计算方面我们已经花费了数年的工作时间。但与曼宁出版社刚开始合作时，我们就看到了一个远超出云计算的扩展研究范围的机会，这是一种更实用、更有帮助的模式。所以这本书的主旨也从最初的聚焦云计算转换成了聚焦模式。不过，本书仍然保留了云计算作为其根源。

我们希望《Go 语言实战》这本书能帮助开发人员实现从熟悉 Go 语言到富有成效地应用 Go 语言的转变。希望此书能有助于开发者社区的成长，也希望能为社区组织编写出更好的软件提供帮助。

作者

关于本书

《Go 语言实战》是关于实际开发使用 Go 语言编程的一本书。通过本书的学习，已经熟悉基本的 Go 语言知识的程序开发人员将会找到创建应用程序的模式和技术。本书各章节是围绕着中心主题展开的，但又不仅仅局限于中心主题，而是围绕中心主题来探索与其相关的各种技术。

本书的组织方式

本书共 11 章，分为 4 个部分。

第 1 部分为“背景和基础”，提供了一种构建应用程序的基础。第 1 章提供的 Go 语言的背景知识是给那些不熟悉 Go 语言的人或对 Go 语言仅有初步的了解而又想了解更多 Go 语言知识的人学习的。构建控制台应用程序和服务是第 2 章的主题，而 Go 语言的并发性则是第 3 章的主题。

第 2 部分为“功能全面的应用程序”，包含第 4 章和第 5 章的内容。这些章节涉及 Go 语言中的错误、程序执行过程中的 panics 异常、程序的调试和测试。这一部分的目标就是构建让用户信任的应用程序，以便更好地处理问题。

第 3 部分为“应用程序的接口”，包含 3 章的内容，内容涉及从生成 HTML 到为静态资源 (assets) 提供 API 和使用 API 的服务。许多 Go 应用程序提供交互的 Web 应用程序和 REST APIs。这些章节讲述了如何帮助他们构建交互的 Web 应用程序和 REST APIs 的模式。

第 4 部分为“将应用程序发布到云”，包含剩余的几部分章节内容，这部分重点着眼于介绍云计算和代码的生成。Go 语言是一种需要利用云服务来构建的语言。这一部分展示的实例是采用云服务和应用程序的模式来执行的，有时在这些模式中作为微服务来使用。这一部分还介绍了代码生成和元编程的知识。

本书中有 70 个技术探索的介绍，每个技术都从问题、解决方案和讨论 3 个方面进行了介绍。

编码规范和下载

本书中所有的源代码都是一种叫 mono-spaced 的字体，这样能使它与周围的文本区别开。在许多的示例程序中，代码注释用来指定关键概念，在文本中有时会给注释编号，以便可以提供额外的代码信息。

书中各实例的源代码可从出版社的网站 www.manning.com/books/go-in-practice 和 GitHub github.com/Masterminds/go-in-practice 下载。

作者在线论坛

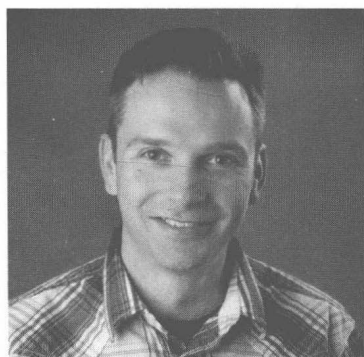
购买本书的用户可以免费获得一个由曼宁出版社创办的私人网络论坛的通行证，在这个

论坛上，用户可以对本书发表评论，也可以问一些技术性问题，并能从作者和其他用户那里得到帮助。要访问论坛和订阅此书，可以在 Web 浏览器中打开网站 www.manning.com/books/go-in-practice。打开这个网站，会有页面信息提示注册后的用户如何登录论坛、可以获得什么样的帮助以及论坛上的行为规则。

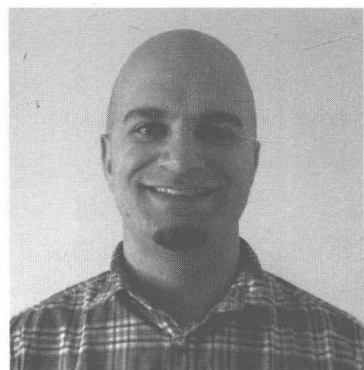
曼宁给读者的承诺是提供一个可以在个别读者之间进行对话、在读者和作者之间进行对话的有意义的场所。这不是对作者部分的参与者的承诺，因为这些参与者们对论坛的贡献仍是自愿的（无报酬）。我们建议用户试着向作者问一些具有挑战性的问题以引起他们的兴趣！

只要本书还在销售，作者在线论坛和先前讨论的档案记录都可以从出版社的网站访问到。

关于作者



马特·布彻是 Deis 的一名建筑师，在那里，他的日常工作就是做开源项目。他写过几本书和一些文章。他拥有哲学博士学位，在美国芝加哥的罗耀拉大学计算机科学系任教，热衷于构建强大的团队和开发解决复杂问题的完美方案。



马特·法里纳是惠普公司的高级技术团队的首席工程师。他是一个作家、演说家，还是开源软件的定期撰稿人，从事软件开发工作已经超过了 1/4 个世纪。马特·法里纳喜欢通过创建解决方案为普通民众解决问题，他既能够采用最新的技术来创建解决方案，又可以通过容易被忽视的一些普通方法来完成这些工作。

关于封面插图

《Go 语言实战》图书封面上的这个数字来自《1768 年一个俄罗斯农民的妻子的习惯》的标题。书中的插图来自托马斯·杰弗瑞的书：《不同国家的服装集合》和《古代与现代》，它们分别于 1757~1772 年在伦敦发表。标题页表明这些都是用手工上色的铜板雕刻，并采用阿拉伯树胶强化色泽。

托马斯·杰弗瑞（1719—1771）被称为“国王乔治三世时期的地理学家”。他是一名英文制图师，是他那个时代的知名的地图供应商。他为政府和其他官方机构雕刻和印刷地图，生产的地图包括大量的商业地图和地图册，尤其在北美，他的地图更受欢迎。地图制造商的工作引发了他对调查和制作地图所在地方的服饰习俗的兴趣，这在他的四卷实录中有所展示。

在 18 世纪晚期，对遥远土地的向往和快乐旅行的渴望是一种相对新兴的现象，托马斯·杰弗瑞的这一著作在当时很受欢迎，它向其他国家的居民介绍了旅游者以及扶手椅旅行者。在杰弗瑞的著作中，采用多样性的图纸生动地描述了大约 200 年前世界上的一些国家的个性特征。从那以后，着装规范也发生了改变，而且一些地区和国家的多样性，在当时曾经那么丰富，不过，后来却也逐渐消失了。现在已经很难将一个大陆的居民与另一个大陆的居民区分开了。也许，可以试着抱着乐观的态度看待这一切，我们已经将一种文化和视觉的多样性变换成了更加多样化的个人生活了，或者说变换成了更多样、更有趣的知识和技术生活。

有时真的很难将一本计算机书与另一本计算机书区分开，曼宁自豪于自己在计算机业务书籍方面的创造力和主动性，其封面取自两个世纪前丰富多样的区域生活，通过杰弗瑞的照片将本真的生活呈现给读者。

目录

译者序	
序	
致谢	
前言	
关于本书	
关于作者	
关于封面插图	

第1部分 背景和基础

第1章 走进 Go 语言	3
1.1 何谓 Go 语言	4
1.2 Go 语言的特点	5
1.2.1 多个返回值	5
1.2.2 现代化的标准库	7
1.2.3 goroutine 与通道的并发性 (Go 语言规程及通道并发性)	9
1.2.4 Go 工具链——不仅仅是一种语言	12
1.3 众多编程语言背景下的 Go 语言	16
1.3.1 C 语言与 Go 语言	16
1.3.2 Java 与 Go	17
1.3.3 Python、PHP 与 Go	18
1.3.4 JavaScript、Node.js 与 Go	19
1.4 启动及运行 Go 语言	20
1.4.1 安装 Go 语言	20
1.4.2 Go 语言与 Git、Mercurial 协同运行和版本控制	21
1.4.3 探索工作区	21
1.4.4 环境变量的使用	21
1.5 Go, 你好	22
1.6 小结	23

第 2 章 坚实的基础	24
2.1 Go 语言使用 CLI 应用程序的方法	25
2.1.1 命令行标记	25
2.1.2 命令行框架结构	30
2.2 配置问题处理	34
2.3 使用实际的 Web 服务器	40
2.3.1 启动和关闭服务器	40
2.3.2 路由 Web 请求	43
2.4 小结	52
第 3 章 Go 语言的并发性	53
3.1 理解 Go 语言的并发模型	53
3.2 使用 goroutine	54
3.3 通道的应用	65
3.4 小结	75

第 2 部分 功能全面的应用程序

第 4 章 error 错误与 panics 异常问题的处理	79
4.1 error 错误处理	80
4.2 panics 异常系统	87
4.2.1 error 错误与 panics 异常的区别	87
4.2.2 panics 异常处理	88
4.2.3 从 panics 异常中恢复过来	90
4.2.4 panics 异常和 goroutine 函数	95
4.3 小结	101
第 5 章 调试和测试	103
5.1 定位 bug	103
5.2 日志记录	104
5.2.1 使用 Go 语言的记录器	104
5.2.2 使用系统记录器	112
5.3 访问堆栈跟踪	115
5.4 测试	118
5.4.1 单元测试	118
5.4.2 生成测试	123
5.5 使用性能测试和基准	125
5.6 小结	131

第3部分 应用程序的接口

第6章 HTML 和电子邮件的模板样式	135
6.1 HTML 模板的使用	135
6.1.1 标准库 HTML 包概述	136
6.1.2 在模板中添加函数	137
6.1.3 模板解析限制	140
6.1.4 模板执行中断	141
6.1.5 混合模板	142
6.2 在 E-mail 中使用模板	150
6.3 小结	151
第7章 静态资源和表单的获取与接收	153
7.1 获取静态内容	153
7.2 表单 POST 的处理	163
7.2.1 表单请求简介	163
7.2.2 使用文件和分段提交	165
7.2.3 使用原始的多个数据	170
7.3 小结	173
第8章 使用 Web 服务	175
8.1 使用 RESET API	175
8.1.1 使用 HTTP 客户端	176
8.1.2 发生故障时	177
8.2 通过 HTTP 传递和处理错误	180
8.2.1 生成自定义错误	181
8.2.2 读取和使用自定义错误	183
8.3 传递和映射 JSON	185
8.4 版本控制 REST API	188
8.5 小结	191

第4部分 将应用程序发布到云

第9章 使用云	195
9.1 什么是云计算	195
9.1.1 云计算的类型	195
9.1.2 容器和云本地应用程序	197
9.2 管理云服务	198
9.2.1 避免云供应商锁定	199

9.2.2	处理不一致的错误	201
9.3	在云服务器上运行	203
9.3.1	执行运行时检测	203
9.3.2	构建云	205
9.3.3	执行运行时监视	207
9.4	小结	209
第 10 章	云服务之间的通信	210
10.1	微服务和高可用性	210
10.2	服务之间的通信	211
10.2.1	使 REST 更快	212
10.2.2	超越 REST	217
10.3	小结	223
第 11 章	反射和代码生成	224
11.1	反射的 3 个特征	224
11.2	结构体、标签和注解	234
11.2.1	注释结构	235
11.2.2	使用标签注解	236
11.3	使用 Go 代码生成 Go 代码	242
11.4	小结	246

第 1 部分

背景和基础

这本书的开篇部分提供了有关 Go 语言的一些背景知识以及构建应用程序的基础知识。第 1 章首先为不熟悉 Go 语言的用户介绍其一个梗概。第 2 章和第 3 章进入应用程序的基本组件介绍。第 2 章讲述构建应用程序的基础，其中包括使用控制台应用程序和服务器以及处理配置问题。第 3 章侧重于介绍 goroutine 的应用。goroutine 是 Go 语言中的一个强大、实用的元素。它们在 Go 应用程序中经常被用到，读者在本书的其余部分将会看到对 goroutine 的介绍。