HZ BOOKS
华章IT

涵盖Fabric基础技术和原理　Fabric技术与实践紧密结合
多角度阐述和分析十大经典案例

区块链
技术丛书

区块链网络构建和应用

基于超级账本Fabric的商业实践

陆平　张晗　张再军　田江磊　◎等编著

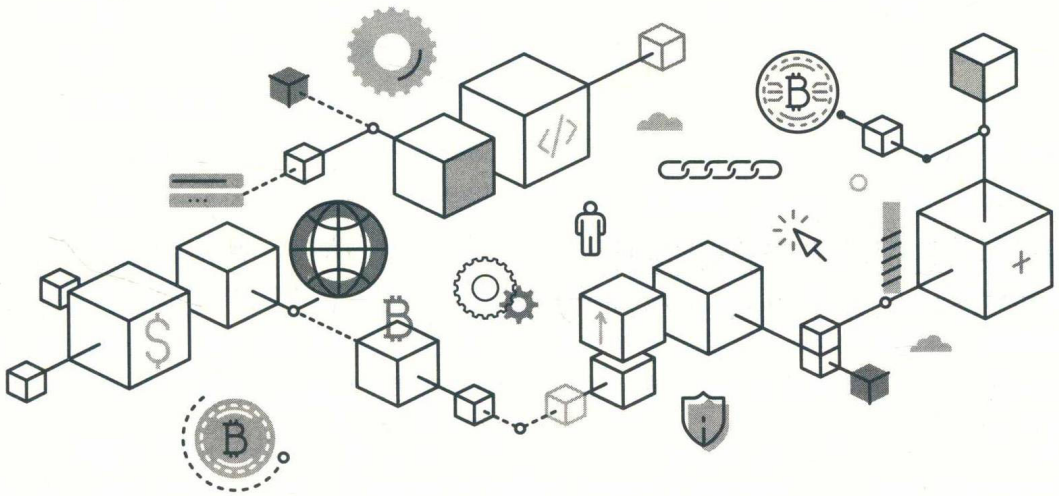
机械工业出版社
China Machine Press

区块链
技术丛书

区块链网络构建和应用

基于超级账本Fabric的商业实践

陆平 张晗 张再军 田江磊 钱煜明 戚晨 ◎ 编著



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目（CIP）数据

区块链网络构建和应用：基于超级账本 Fabric 的商业实践 / 陆平等编著 . —北京：机械工业出版社，2018.9
（区块链技术丛书）

ISBN 978-7-111-60911-7

I. 区… II. 陆… III. 电子商务 – 支付方式 – 研究 IV. F713.361.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 210926 号

区块链网络构建和应用
基于超级账本 Fabric 的商业实践

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：陈佳媛　　责任校对：李秋荣
印　　刷：北京诚信伟业印刷有限公司　　版　　次：2018 年 9 月第 1 版第 1 次印刷
开　　本：186mm × 240mm　1/16　　印　　张：22
书　　号：ISBN 978-7-111-60911-7　　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
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

本书特点

- Fabric 是当前联盟链广泛采用的开源技术。本书对从事区块链技术研究、应用开发的单位和个人有较大的助益！同时可以促进我国区块链技术的全面发展！

- 对 Fabric 有全面、深入的讲解，从原理和工程的不同角度进行了剖析，对有志于 Fabric 开发实践的读者有很强的借鉴意义。

- 对区块链数据库选用方案、私钥证书管理方案、数据上链方案、背书验证方案做了专项描述，这些方案取材于区块链应用实践中的宝贵经验，值得分享给各位读者。

- 精选的区块链案例进行剖析，让读者对区块链的了解不仅仅停留在理论和操作层面，而是将理论和实践相结合，透过现象看本质，最终使读者形成对区块链的多维度认知。

华章IT
HZBOOKS | Information Technology

Forword 推 荐 序

区块链技术与比特币是“孪生姐妹”，今年是它们的 10 周年华诞。作为首个完全去中心化的公众链加密数字货币——比特币的底层技术是互联网诞生以来最大的一次技术革命，它将对人类社会产生全方位的冲击，包括人类经济、政治、社会的各个领域。

回顾一下互联网的发展所经历的若干阶段，从最初只是职业人士用于科研圈的文件信息交流网，到发明 Web 技术用于老百姓的电子商务及门户网站消费型网络，再后来由人人互联到人物或物物互联的万物互联物联网，近年正向价值制造和价值创造的生产型网络——工业互联网进化；可以看出网络技术确实成为人类最重要的社会生活和生产基础实施，但是到目前为止它们的一个共同特点是网络运营或管理模式都需要一个中心化的机构来管理运营，所以它们的重要共同特点都是中心控制的网络。

中心化的缺陷是它需要专门的中心控制管理中心所产生的成本；它使得行业的垄断骤然产生达到赢者通吃的地步；中心机构滥用了用户的数据或隐私信息。区块链技术正是构建去中心化不需要第三方的，很低成本或不需成本的信任关系，故是传递价值的互联网。

本书有广度也有深度，有全景理论介绍更有各个行业的应用案例。本书从区块链基础，通俗讲解区块链技术原理和网络构造，完整描述区块链的实际案例，有严谨的推导，有原创设计，也有对区块链的新的技术和挑战方面的研讨。作者从产业的角度，非常重视区块链技术的发展，并在行业标准制定、关键技术研究、产品研发、应用创新上投入了相当多的资源，成功研制开发出自主知识产权的区块链平台产品，并在政府、企业不同的领域进行了创新应用的研讨。

相信本书对有志从事区块链领域的研究和应用的入门者来说，是一本绝佳的入门书籍。即便是你有了一定的基础，对于相关领域的决策者、从业者、学术研究者来说，本书也是极具新意和实用价值的参考资料。

北京大学南燕区块链技术实验室
中国计算机学会 CCF 区块链专委会　李晖

前　言 *Preface*

区块链技术首先在比特币上得到应用并受到广泛关注。目前区块链技术作为去中心化记账（Decentralized Ledger Technology，DLT）平台的核心技术，被认为在金融、政务、征信、物联网、经济贸易结算、资产管理等众多领域都拥有广泛的应用前景。区块链技术自身尚处于快速发展的初级阶段，现有区块链系统在设计和实现中利用了分布式系统、密码学、博弈论、网络协议等诸多学科的知识，为学习原理和实践应用都带来了不小的挑战。区块链的概念已经完全超出了数字货币领域，在社会的各行各业都获得越来越多的关注。业界对区块链的技术报以极大的热情。

目前市面上有很多有关区块链的书籍，大多只对技术的起源、原理、发展、应用场景以及未来的趋势进行了介绍，往往仅停留在理论层面，缺少真正接地气的案例实践的支撑。

本书对精选的区块链案例实践进行剖析，让读者对区块链的了解不仅仅停留在理论层面，而是理论和实践相结合，透过现象看本质，最终形成读者自己对区块链的一个全新认识。

区块链领域涉及的技术很宽泛，发展速度也很快，多项技术是相辅相成的。本书在介绍区块链技术原理部分的同时，也将其关联的分布式技术、密码学技术、人工智能等介绍给读者。结合区块链的开源项目剖析和实践，引导读者自行搭建区块链网络，加深对区块链的理解。

在介绍区块链应用实践的时候，重点从工程的角度完整地描述一个区块链项目的背景、需求、项目方案和部署、项目的功能设计、接口设计、流程设计。并从项目运营优化的角度提出了智能合约的设计和可视化二次开发、项目的可视化运营和部署的方案。通过对不同领域的一些区块链典型案例的剖析，让读者从区块链技术到项目落地有一个全新的认识。

本书的最后一章研讨了区块链和大数据的关系、区块链和人工智能的关系、BCaaS、欧盟的“通用数据保护条例”（CDPR）对区块链的影响、区块链发展中面临的挑战，让读者对区块链有了更加全面的认识。

本书由 8 章组成。

第 1 章介绍了区块链基础，包含了区块链领域的基础概念术语、核心技术、热门区块链平台等内容。第 2 章对分布式系统技术进行了介绍，区块链首先是一个分布式系统，了解区块链离不开分布式系统技术。第 3 章介绍了密码学安全技术。公私钥密码算法是区块链系统的基石。区块链之所以被称为信任的机器，其中的密码安全技术是重要的一个环节。第 4 章以 Fabric 开源项目为基础，引导用户构建一个自己的区块链网络。第 5 章基于开源项目源码的分析，帮助用户深入了解区块链账本、共识算法、加密等核心技术的实现。第 6 章通过介绍区块链在政务服务数据共享及服务商的项目实践，让读者对区块链项目落地有深入的了解。第 7 章对区块链在各个行业的典型应用进行了介绍，让读者对区块链应用实践有更加全面的了解。第 8 章对区块链未来发展进行了展望，针对区块链与其他技术的融合、区块链技术发展中面临的挑战，从性能、安全等多维度进行了研讨。综合本书的内容，全书可分为理论和实践两部分，前 3 章注重理论，后 5 章注重实践，图文并茂，内容丰富，由浅入深，讲解全面，具有很强的借鉴性。

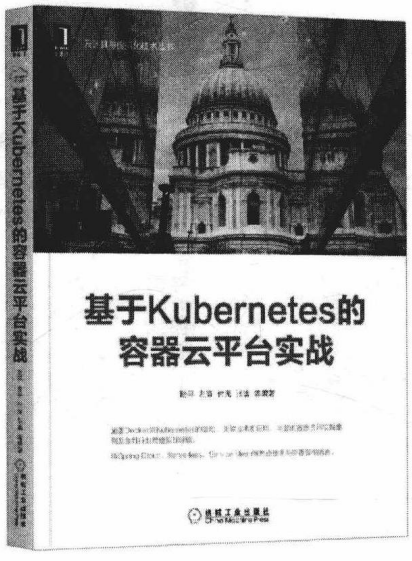
作者在区块链技术领域有多年的技术和应用实践经验。本书结合区块链最新技术趋势和作者的长期实践，对区块链技术提出系统的理解，对区块链项目实践提供了思路和建议。本书探索区块链概念的来龙去脉，剥茧抽丝，剖析关键技术原理，同时讲解实践应用。在区块链项目开发和落地的过程中，作者将累积的一些实践经验也通过本书一并分享出来，希望能推动区块链技术的早日成熟，出现更多的应用场景。

我们在编写过程中，通过网络搜索工具 baidu 或者 google 搜索和查阅了一些文章，并引用了部分文字，有些难以确定具体出处，无法一一列举。如读者发现未标明出处的引用，可以通过出版社告知作者，在本书的下个版本中会补充到参考文献中或做其他修订处理。在书中以及本书描述的产品中，出现的商标、产品名称、服务名称以及公司名称由各自的所有者拥有，本书内容不构成任何形式的承诺，除非适法要求，作者及出版社对本书所有内容不提供任何明示或暗示的保证。

在法律允许的范围内，本书作者及出版社在任何情况下都不对因使用本书相关内容而产生任何特殊的、附带的、间接的、继发性的损害承担责任，也不对任何利润、数据、商誉或预期的损失进行赔偿。

由于作者水平有限，书中难免存在一些错误和不足之处，敬请读者批评指正。非常感谢在百忙之中为本书作序的李挥教授，同时本书的撰写得到很多领导和同事的大力支持，在此一并表示谢意。

推荐阅读



基于Kubernetes的容器云平台实战

书号：978-7-111-60814-1 作者：陆平 左奇 付光 张晗 等编著 定价：69.00元

这是一本深度讲解容器云领域关键技术及应用实践的著作，也是目前国内在容器云领域涵盖较广的技术专著。作者长期从事云计算、容器云等关键技术研究工作，有近十年的云计算、容器云平台一线研发经验。 本书内容由浅入深，以Docker技术基础介绍为开篇，详述了Kubernetes技术架构及原理，并提供了大量容器应用部署实例，有助于读者将理论与实践相结合，深入理解容器云平台；另外，本书将当前技术热点（如微服务、DevOps、Spring Cloud、Service Mesh等）与容器云相结合，并进行了深入的技术讲解，帮助读者了解最新技术前沿。

推荐阅读

机器学习与深度学习：通过C语言模拟

作者：[日]小高知宏 著 译者：申富饶 于傲 译 ISBN：978-7-111-59994-4 定价：59.00元

本书以深度学习为关键字讲述机器学习与深度学习的相关知识，对基本理论的讲述通俗易懂，不涉及复杂的数学理论，适用于对机器学习与深度学习感兴趣的初学者。当前机器学习的书籍一般只讲述理论，没有具体的程序实例。有些以实例为主的机器学习书籍则依赖于一些函数库或工具，无法理解其内部算法原理。本书没有使用任何外部函数库或工具，通过C语言程序来实现机器学习和深度学习算法，读者不太理解相关理论时，可以通过C语言程序代码来进行学习。

本书从强化学习、蚁群最优化方法、神经网络、深度学习等出发，分阶段介绍机器学习的各种算法，通过分析C语言程序代码，实际执行C语言程序，使读者能快速步入机器学习和深度学习殿堂。

自然语言处理与深度学习：通过C语言模拟

作者：[日]小高知宏 著 译者：申富饶 于傲 译 ISBN：978-7-111-58657-9 定价：49.00元

本书初步探索了将深度学习应用于自然语言处理的方法。概述了自然语言处理的一般概念，通过具体实例说明了如何提取自然语言文本的特征以及如何考虑上下文关系来生成文本。书中自然语言文本的特征提取是通过卷积神经网络来实现的，而根据上下文关系来生成文本则利用了循环神经网络。这两个网络是深度学习领域中常用的基础技术。

本书通过实现C语言程序来具体讲解自然语言处理与深度学习的相关技术。本书给出的程序都能在普通个人电脑上执行。通过实际执行这些C语言程序，确认其运行过程，并根据需要对程序进行修改，能够更深刻地理解自然语言处理与深度学习技术。

作者简介

陆平

博士，高级工程师，江苏省大数据存储及应用重点实验室主任，主要从事云计算、大数据、人工智能、区块链等方面的研究，是中国计算机学会 CCF 会员、服务计算专业委员会委员、CCF 大数据专家委员会委员、中国电子学会云计算专家委员会委员、中国人工智能学会图形图像专家委员会委员、中国通信学会评审专家、江苏省云计算工程技术中心主任、南京市软件企业联合会会长、南京市软件行业协会副理事长、东南大学“信息与电子专业国家级实验教学示范中心”教学指导委员会委员、东南大学产业教授、北京邮电大学和南京邮电大学兼职教授。主持和参与了国家科技重大专项、国家科技支撑计划、863 专项、发改委企业专项、物联网专项、江苏省科技成果转化项目等多项省部级科研课题，获得了省部级科技进步奖 10 多项，拥有 20 多项发明专利。撰写了《物联网能力开放与应用》《云计算中的大数据技术与应用》《云计算基础架构及关键应用》《OpenStack 系统架构设计实战》等著作，在国内外知名刊物上发表过多篇论文。

封面设计 · 陈潇然

目　录 *Contents*

第 1 章 Chapter 1

区块链基础

区块链技术自问世以来就一直受到全世界的持续关注，有人称之为继蒸汽机、电力和互联网之后的下一代颠覆性核心技术。区块链作为一种新型的技术组合，其分布式、不可篡改、不可抵赖等特点带来了一种全新的信用模式，正在引起各领域对未来应用前景的无限憧憬。

区块链技术是颠覆性的技术革命，是互联网发展到一定程度后的自我进化，其意义远超互联网。应用区块链技术可以将商品或服务的生产者和消费者直接连接到一起，无须中介机构和中间组织的介入，从而减少信息不透明性、提高业务效率、降低成本、减少风险。

区块链对金融、科技、社会等方面都将有重要影响，甚至将改变世界。

1）对科技的改变。区块链的出现，将使得软件、加密、存储、数据、网络等多种传统技术得以创新优化。

2）对流程的改变。区块链能够在保险、银行（DVP、RTGS）、司法等领域改造新流程，从而创造极大的商机。

3）对社会的改变。区块链本质上是分布式去中介互信技术，现在社会上依赖信息不透明而存在的各种中介机构，如房产、人力资源、线上线下电商等，由于区块链技术的应用可能将不再有存在价值。因此，区块链对于社会机构将是一种颠覆性的技术。

区块链起源于一种支持比特币运行的底层技术。

区块链的概念首次在 2008 年年末由中本聪（Satoshi Nakamoto）发表在比特币论坛中的论文“Bitcoin：A Peer-to-Peer Electronic Cash System”提出。论文中的区块链技术是构建比特币数据结构与交易信息加密传输的基础技术，该技术实现了比特币的挖矿与交易。它主要解决了以下 3 个现存的问题：