

基于区块链技术底层的 银行投资监督系统架构研究与实现

郝建领

(中国农业银行研发中心,北京 100073)

摘要: 以资管领域的托管人履行投资监督职责为突破口,将区块链的技术特点与投资监督业务紧密结合,打造基于区块链的投资监督业务系统。借助于区块链技术优势,该系统构建了可持续发展的投资监督业务生态,进而可以实现银行、基金、保险、证券及资产管理公司等机构之间投资监督数据的可信、安全、高效传递,实现投资合规监控、风险信息的共享与共识,提升业务处理自动化水平和效率,为客户提供优化的服务体验。

关键词: 资管领域;投资监督;区块链

中图分类号: TP311

文献标识码: A

DOI: 10.19358/j.issn.2096-5133.2020.07.003

引用格式: 郝建领. 基于区块链技术底层的银行投资监督系统架构研究与实现[J]. 信息技术与网络安全, 2020, 39(7): 14-17.

Architecture research and implementation of a banking investment supervision system based on underlying blockchain technology

Hao Jianling

(Agricultural Bank of China R&D Center, Beijing 100073, China)

Abstract: In order to realize the custodian's responsibility for investment supervision in the field of asset management, this article combines the technical characteristics of the blockchain with the investment supervision business to create a blockchain-based investment supervision business system. With the advantages of blockchain technology, the system has built a sustainable investment supervision business ecosystem, which can realize the credible, safe and efficient transmission of investment supervision data between banks, funds, insurance, securities and asset management companies. At the same time, the system achieves investment compliance monitoring, risk information sharing and consensus, improves the level and efficiency of business processing automation, and provides customers with an optimized service experience.

Key words: asset management; investment supervision; blockchain

0 引言

国家发改委、中央网信办印发《关于推进“上云用数赋智”行动培育新经济发展实施方案》,支持在具备条件的行业领域和企业范围探索大数据、人工智能、云计算、5G、物联网和区块链等新一代数字技术应用和集成创新。作为核心技术自主创新的重要突破口,区块链未来能够给社会诸多方面带来革命性变化,成为推动中国经济发展的新动能,建设科技强国的新引擎。

区块链集成应用了点对点传输、共识机制、加密

算法、智能合约等技术,具有去中心化、数据不可篡改和冗余性设计等特性,适用于多方共享、重复性强、交易链条长的金融场景。资管领域是金融行业的最大横切面,涉及银行、保险、基金、理财、信托、资产管理公司等各类金融机构。资管产品是资产管理人、金融产品、销售渠道和投资者之间的连接者。资管业务的核心是管理价值和风险,其中管理价值的意义是对资产保值增值,管理风险的意义是资产的损失可能性控制在一定范围内。投资管理人职责为对企业年金基金财产进行投资,及时

与托管人核对企业年金基金会计核算和估值结果,定期向受托人和有关监管部门提交投资管理报告^[1]。银行作为托管人负责存放资金、监督资金运作是否合规。本文以资管领域的托管人履行投资监督职责,基于区块链平台实现投资监督应用场景为例进行研究与实现。

1 基于区块链平台的投资监督系统整体架构

本系统中银行、基金、保险、证券及资产管理公司共同构建可信联盟链,各机构均与区块链平台对接,实现投资监督信息的数据上链、风控结果共享,系统的整体架构如图1所示。

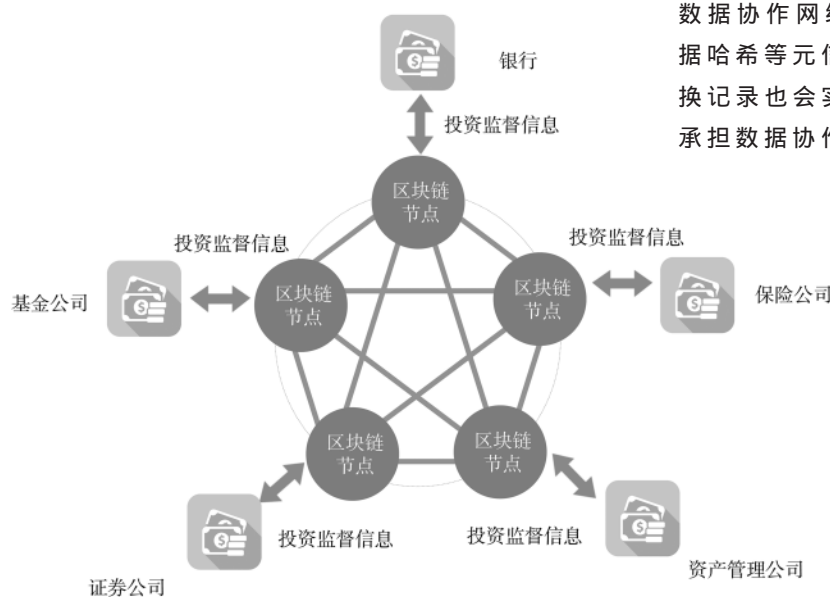


图1 基于联盟链的投资监督整体架构

该系统架构具有以下特征:

(1)安全可信。借助数字证书完成接入机构身份认证,数据加密传输,关键信息多级加密,为投资监督业务构建基于互联网的安全对等网络。

(2)业务透明。借助区块链的共享账本,实现业务信息在参与机构之间快速同步、实时共享,提高业务处理全流程的透明度。

(3)降低成本。基于互联网的信息传输,节约专线费用,破除了直连壁垒,区块链的接入必然形成新的接入标准,降低机构直连改造成本。

(4)效率提升。借助智能合约的业务程序化提高了自动处理水平,提升参与机构共享已有风险成果,提高并行业务处理能力。

(5)便于监管。系统预留监管节点为监管机构的接入提供技术实现,促进业务操作规范化。

2 应用架构设计与实现

区块链作为可信价值网络核心技术,相较于传统的中心数据库底层结构,拥有分布式记账、非对称加密、高效共识同步和不可篡改等一系列天然特性^[2]。基于该底层结构,本文构建了基于区块链平台的投资监督的整体应用架构,详见图2。

该应用架构的主要逻辑构件包括以下几个部分:

(1)后台服务层包含区块链节点、智能合约、消息队列服务、缓存服务、数据库服务、分布式数据协作网络等^[3]。区块链节点不存储各业务单位具体的交易数据,仅登记投资监督风险信息。通过分布式数据协作网络构建的数据交换应用所有涉及的数据哈希等元信息均存储在区块链上,机构间数据交换记录也会实时存储在区块链上。此外,区块链还承担数据协作网络之间数据交换的权限管控职能,为数据获取颁发许可访问令牌。

(2)中台服务层包括通用服务、账户服务、投资监督服务、数据可视化服务和运行监控服务。其中,投资监督服务包括投资管理、持仓管理、产品管理、指标管理、风险管理和报告管理等功能模块,是基于区块链平台的投资监督应用系统的核心业务模块。数据可视化服务提供了记录节点信息、合约信息、区块摘要及详情、交易摘要及详情内容。运行监控服务实现交易统计、业务和服务的监控及预警功能。

(3)基金、保险、证券和资产管理公司分别部署自身应用系统,实现投资监督应用系统的流程管理,包括产品管理、资讯管理、核算管理、估值对账、债券买卖、投资监督等业务模块,对指标名称、投资品种、警告阈值、违规阈值、验证日期、处理意见进行设置和维护,实现产品设立、申请审批、投资业务品种的买卖、估值核算等环节。在投资监督模块,业务人员查看投资风险报告,进行组合资产配置追踪和风险管理,如对投资方向、投资比例、资产配置^[4]、被投资公司的风险情况、单个债券信用风险、信用品种集中度、信用违约事项进行监督、预警,并通过API接口方式接入区块链平台,将投资监督信息推送至联盟链。

(4)托管人在投资监督模块设定投资范围、投资



图 2 基于区块链平台的投资监督应用架构

比例、投资禁止行为、交易对手方控制等内容,实现对成交单、交易过程和持仓等投资行为是否符合法律法规和客户约定进行监督控制。根据各业务单位的持仓数据和交易数据进行分析整理,得出投资及风险信息,与投资人推送的投资监督数据进行核对,并将投资监督信息处理结果推送至联盟链。

3 部署架构实现

基金、保险、证券和资产管理公司分别部署应用系统和数据库,在内网连接到区块链平台。跨机

构的区块链平台彼此之间实现链式互联互通,节点安装 SuseLinux12 sp2,使用 leveldb 数据库,并采用密钥协商技术 ECDH,对传输层数据加密(SM4),部分关键信息采用 SM4 加密保存,加密的密钥进一步采用 SM2 进行加密,节点间采用 HTTPS 通信协议进行通信,详见图 3。

4 性能技术指标

在投资监督应用系统和区块链节点通过 JMeter 收集交易处理的性能指标,利用 nmon 监控应用服务

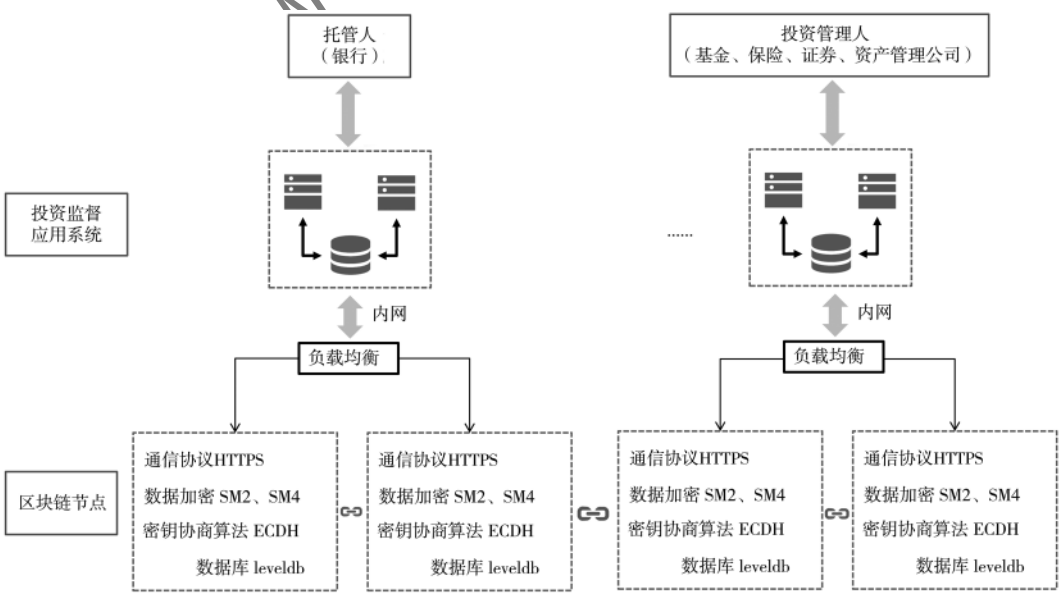


图 3 区块链节点部署架构

器、数据库服务器和区块链节点的资源使用指标,并通过应用日志分析了应用的运行情况,综合分析了对交易的性能表现情况。针对单交易基准、阶梯、常量、混合、疲劳测试涉及了不同的测试场景。其中,推送场景 540 k 文件在 1 至 4 个并发数的情况下,连续加压 30 分钟,2 个区块链节点的 CPU 利用率平均值和内存使用率呈现稳步上升趋势。轮询场景时,并发数从 10 至 200 未见对内存使用率出现明显增长,CPU 利用率平均值从 10 至 100 出现明显增长,100 至 200 未见明显增长,详见图 4 和图 5。

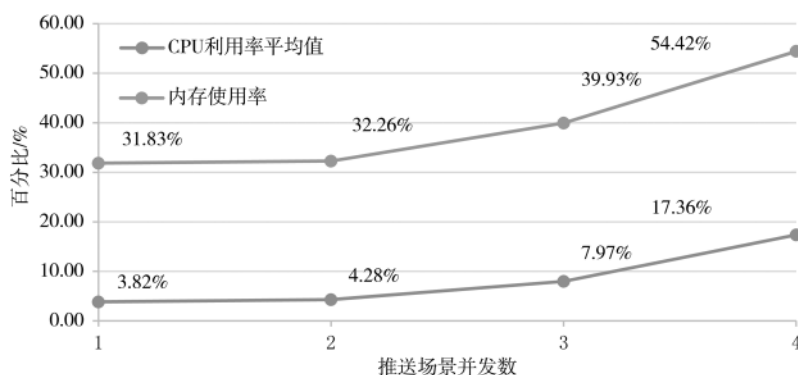


图4 推送场景性能测试

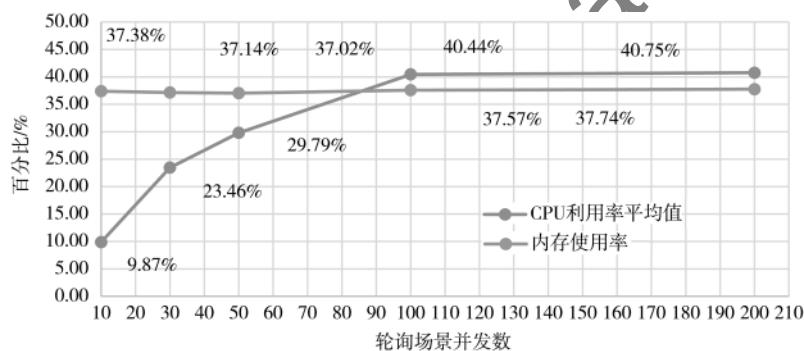


图5 轮询场景性能测试

本套系统单个交易平均处理时间小于 1 s,业务高峰期不超过 2 s,吞吐量达到 150 TPS,最高并发数 120 用户。从以上测试结果可以推断出本文的系统架构实现中,区块链节点具有良好的动态横向扩展特性,可根据业务量增加情况动态扩展。

5 结论

基于区块链平台的投资监督系统,能够满足投资管理人的灵活扩展,对投资行为进行多视角的分析。农行和趣链公司在养老金领域已经落地成功案

例,在该落地案例中,本系统可以根据年金组合、年金计划内容,结合资讯数据、投资业务数据,分析生成投资监督统计信息、风险信息。

该落地案例证实了本文提出的基于区块链平台的投资监督应用架构设计的有效性,也证明了资管领域参与机构利用区块链技术实现金融产品流程再造的可行性。在金融系统的技术发展中,应该主动引导区块链技术在资管领域的合理应用,不断提升金融服务效率,降低服务成本。区块链平台公司也可以充分发挥标准的引领规范作用,统筹推动区块链技术在系统架构、跨链通信、隐私保护等方面

的标准规范建设,切实推进区块链技术在资管领域的规范应用与可持续发展。

参考文献

- [1] 长江养老保险公司资产管理与监督部.受托资产配置在企业年金投资中的作用[J].上海国资,2010(6): 89-92.
- [2] 中国信息通信研究院.区块链白皮书(2018年).[EB/OL].(2018-09-05)[2020-06-05].<http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201809/P0201809-05517892312190.pdf>.
- [3] 吕始胜.OpenStack 高可用集群部署实践[J].中国安全防范技术与应用,2018(4): 61-65.
- [4] 齐润川.互联网理财风险及投资策略分析[J].新商务周刊,2018(11): 131.

(收稿日期:2020-06-05)

作者简介:

郝建领(1980-),男,硕士,高级工程师,主要研究方向:资产管理及区块链领域。

版权声明

经作者授权，本论文版权和信息网络传播权归属于《信息技术与网络安全》杂志，凡未经本刊书面同意任何机构、组织和个人不得擅自复印、汇编、翻译和进行信息网络传播。未经本刊书面同意，禁止一切互联网论文资源平台非法上传、收录本论文。

截至目前，本论文已经授权被中国期刊全文数据库（CNKI）、万方数据知识服务平台、中文科技期刊数据库（维普网）、JST 日本科技技术振兴机构数据库等数据库全文收录。

对于违反上述禁止行为并违法使用本论文的机构、组织和个人，本刊将采取一切必要法律行动来维护正当权益。

特此声明！

《信息技术与网络安全》编辑部
中国电子信息产业集团有限公司第六研究所