

基于区块链技术的全省不动产登记数据汇交可信校验模型探讨

过一凤¹, 冯桂林¹, 梁毅², 康逸云³

¹浙江省自然资源厅信息中心, 浙江 杭州

²吉奥时空信息技术股份有限公司, 湖北 武汉

³浙江理工大学计算机科学与技术学院(人工智能学院), 浙江 杭州

收稿日期: 2022年8月22日; 录用日期: 2022年10月18日; 发布日期: 2022年10月27日

摘要

浙江省不动产登记运用现有的数据汇交方式, 存在省市县三级数据一致性和安全性的问题。针对此问题, 本文提出以“协作链”的方式引入区块链技术, 创建不动产登记数据可信校验汇交模型, 将不动产登记汇交关键数据通过生成唯一校验码上链和广播节点存储, 形成不可篡改、可查、可用的分布式服务, 保证省市县三级各节点数据高效同步、加密存储, 实现不动产数据精准核验。

关键词

区块链, 不动产登记, 分布式同步, 校验码

Discussion on the Provincial Real Estate Registration Data Collection and Delivery Credibility Verification Model Based on Blockchain Technology

Yifeng Guo¹, Guilin Feng¹, Yi Liang², Yiyun Kang³

¹Information Center of Zhejiang Provincial Department of Natural Resources, Hangzhou Zhejiang

²Geo Star Information Technology Co., Ltd., Wuhan Hubei

³School of Computer Science and Technology (School of Artificial Intelligence), Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou Zhejiang

Received: Aug. 22nd, 2022; accepted: Oct. 18th, 2022; published: Oct. 27th, 2022

文章引用: 过一凤, 冯桂林, 梁毅, 康逸云. 基于区块链技术的全省不动产登记数据汇交可信校验模型探讨[J]. 软件工程与应用, 2022, 11(5): 1147-1153. DOI: 10.12677/sea.2022.115117

Abstract

Existing real estate registration data collection and delivery methods in Zhejiang Province have the problem of inconsistency and security at the provincial, municipal and county levels. To solve this problem, this paper proposes to introduce blockchain technology in the form of a “collaborative chain”, and creates a trusted verification remittance model for real estate registration data, the key data of real estate registration is stored in the blockchain and broadcast node by generating a unique check code, form a blockchain distributed service that cannot be tampered with, checked and available, ensure efficient synchronization and encrypted storage of data at all nodes at the provincial, municipal and county levels, and realize accurate verification of real estate data.

Keywords

Blockchain Technology, Real Estate Registration, Distributed Synchronization, Check Code

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2022年1月12日,国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》,文件中提到“建立完善基于大数据、人工智能、区块链等新技术的统计监测和决策分析体系,构建基于区块链的可信服务网络和应用支撑平台,增强政府数字化治理能力”[1]。2020年7月,自然资源部提出“鼓励基于云计算、大数据、移动互联网、人工智能、区块链等先进信息技术的创新应用,探索基于区块链的不动产登记电子证照共享服务”[2]。《浙江省区块链技术和产业发展“十四五”规划》要求政府部门、各类企事业单位等积极拥抱区块链这一新兴技术,在政务应用领域探索实践各种应用场景,为国内区块链产业发展提供有益借鉴[3]。

不动产作为企业和群众最重要的财产,其信息准确性和安全性切实影响着企业和群众的切身利益。根据不动产登记属地管理原则,不动产登记由不动产所在地的县级人民政府不动产登记机构办理[4]。日常工作中,各地不动产登记系统需要将不动产登记数据实时汇总到省级,由省级统一报部,但在汇交过程中存在数据汇交不及时、省市数据不一致等问题。为解决此类问题,本文利用区块链技术特性,探索不动产登记数据由县市到省、部级汇交的解决思路和模型。

2. 现有不动产登记数据汇交模式分析

目前,浙江省不动产登记数据汇交采用的“县(市)-省-部”三级汇交路径:县(市)不动产数据登簿后,根据部级规范自动生成报文,以业务数据包SM²加密传输的方式,通过政务网从市县实时汇集到省级,再由省级统一上报至自然资源部。此汇交模式,存在两处风险:一是省市县数据分级部署,难以相互监督,存在数据不同步的风险;二是数据汇集至省级后,要把原先SM²加密传输的报文转换成明文数据后再重新以另一种加密方式存储至政务云省级数据库,此过程存在不动产登记信息泄露和篡改的风险。现有的过程追溯手段主要依赖于系统和数据库日志,这些日志记录基本是中心化存储,易被篡改或泄露。这两个风险直接影响到省、市、县三级数据不同步,导致不动产登记数据不权威,对外服务能力不够。

区块链的骨架是一个分布式账本,引入共识算法,使所有的诚实节点保存一致的区块链视图,同时满足两个性质:一致性和有效性。一致性,是指所有诚实节点保存的区块链的前缀部分完全相同;有效

性,是指由某诚实节点发布的信息终将被其他所有诚实节点记录在自己的区块链中。这使得分布式账本成为一种在网络节点成员之间共享、复制和同步的数据库,可解决不动产数据汇交过程中的一致性问题。分布式账本中的每条记录都有一个时间戳和唯一的密码签名,这使得账本在网络中所有交易存在可审计的历史记录,可解决不动产数据的信息安全问题。

3. 解决思路

区块链一般可分为私有链、联盟链、公有链 3 种链。近几年,区块链技术的落地应用发展有着脱虚向实、更加理性的趋势,其协同的作用越发明显,区块链正向“信任链”“协作链”的新发展阶段迈进[5]。所谓“协作链”,就是将区块链作为外围辅助,不承担行业主体应用、不存储主体业务数据、不改变主体业务应用逻辑、不改变主体业务数据的流转逻辑,以“松耦合”的方式,提供应用支撑服务。区块链分布式账本的技术特点决定了区块链各个分节点都要存储一份完整的账本信息,当账本信息量过大时,会给每个节点的存储和性能造成压力。不动产登记数据量巨大,若将全省的不动产登记信息上链会造成数据的大量冗余,每个节点的存储量难以承受[6],且不动产登记数据包含公民个人姓名、身份信息、联系方式等敏感信息,为此,以“协作链”的方式引入区块链技术,各节点不动产登记信息生成唯一哈希值,采用区块链的链式数据结构进行上链存储。

3.1. 构建全省不动产登记信息“协作链”

不动产登记数据汇交采用的“县(市)-省-部”三级汇交模式,构建“1+11+X”的全省不动产登记信息“协作链”,如图1所示,1为省级区块链节点,11为11个地市级节点,X为县级节点。省级节点拥有最高级权限,利用区块链中的“智能合约”,编写“链码”控制各级节点的权限,负责对所有节点进行身份验证,地市级节点在不动产登记平台中完成登记业务后,将不动产登记簿关键信息生成唯一哈希值上链存储,广播至网络的1+11+X全省节点,省级负责汇交、保存、监管数据。

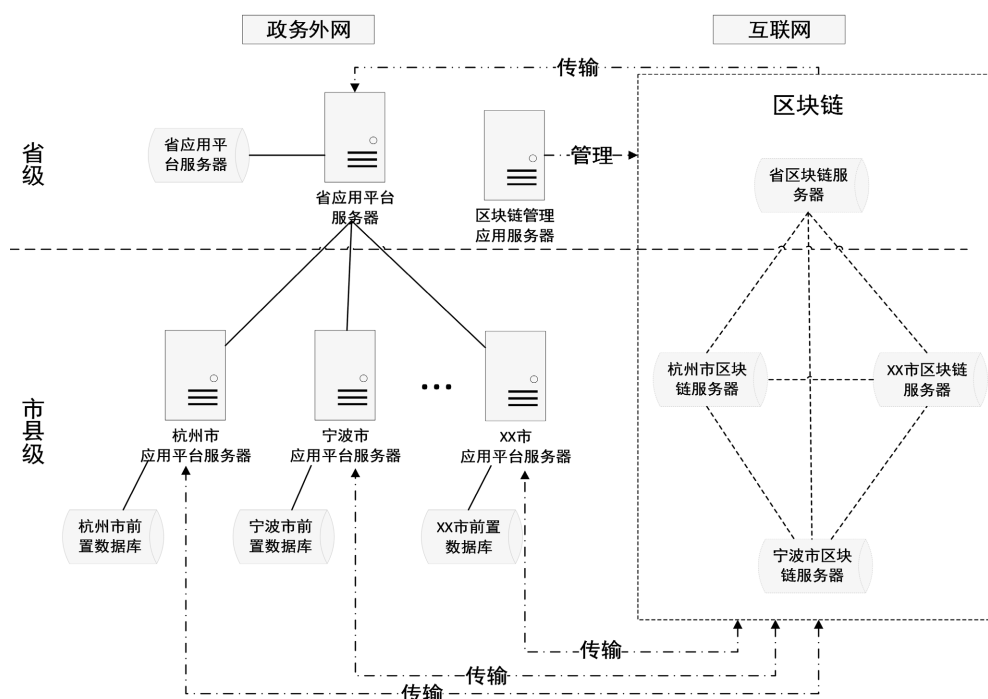


Figure 1. “Collaboration chain” node model of provincial real estate registration information
图1. 全省不动产登记信息“协作链”节点模型

3.2. 设计不动产登记数据汇交可信校验模型

聚焦不动产登记数据汇交上报的相关痛点，推进链下增量、存量数据上链，构建“多方写入、一数一源、权威公信、安全可靠”的全省统一不动产登记数据可信汇交校验模型。

3.2.1. 增量不动产信息数据链上汇交

市县不动产登记业务办理完成后并登簿，登簿数据存入登记信息库的同时，调用业务数据包生成接口生成唯一校验码(哈希值)，通过区块链平台身份认证获取访问节点资格，在认证成功后将当前唯一校验码上链。如图 2 所示，利用区块链各节点在网络中高度一致的特性，保证各节点数据高效同步、加密存储引入不动产系统，解决当前省市县三级不动产登记数据的不一致性的弊端。

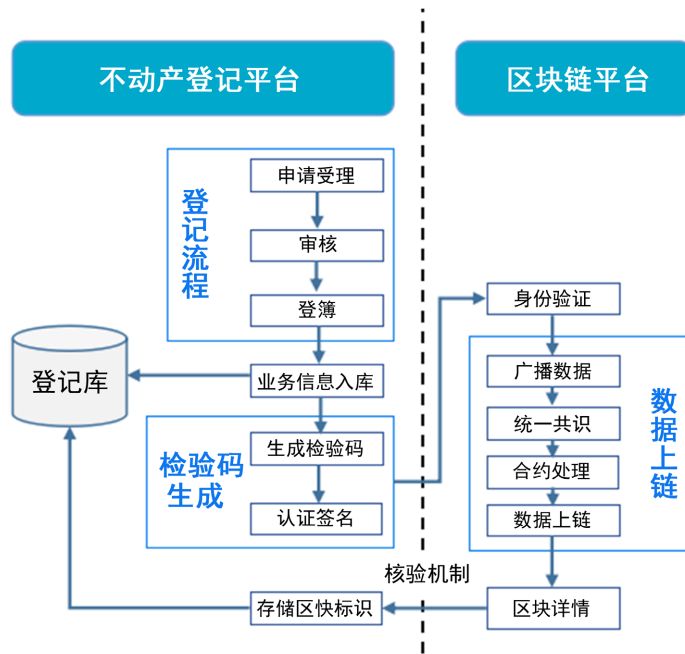


Figure 2. Credibility verification model for incremental collection of real estate registration data
图 2. 不动产登记数据增量汇交可信校验模型

3.2.2. 存量不动产信息数据链上汇交

存量数据进行完整性梳理后,通过预上链流程一次性生成唯一校验码，数据成功上链汇交后，区块链将区块哈希保存至登记库中，为之后查询业务提供数据保障。作为一种“去中心化”的分布式账本系统，区块链所存储的不动产关键字段数据生成的哈希值，全过程透明，改动可追溯，可提升相关机构间数据共享过程中追溯难的问题。

3.2.3. 不动产信息核验

基于区块链的不可篡改特性，上链后的校验码可以唯一标识反向验证链下的不动产登记数据是否被篡改。如图 3 所示，首先，通过平台接口，获取登记信息库中对应数据的区块详情数据，解析当前区块信息获得唯一哈希值。然后，通过调用登记平台接口，获取业务信息数据生成唯一哈希值，将其与区块链中的唯一哈希值对比。若对比相同，平台将业务信息数据转换为业务属性并展示在平台中；若不同，则存入异常数据库中，平台将通知用户数据异常，并传递篡改通知给系统所有的节点参与者，实现多部门数据实时传递和共享，确保数据一致性和安全性。

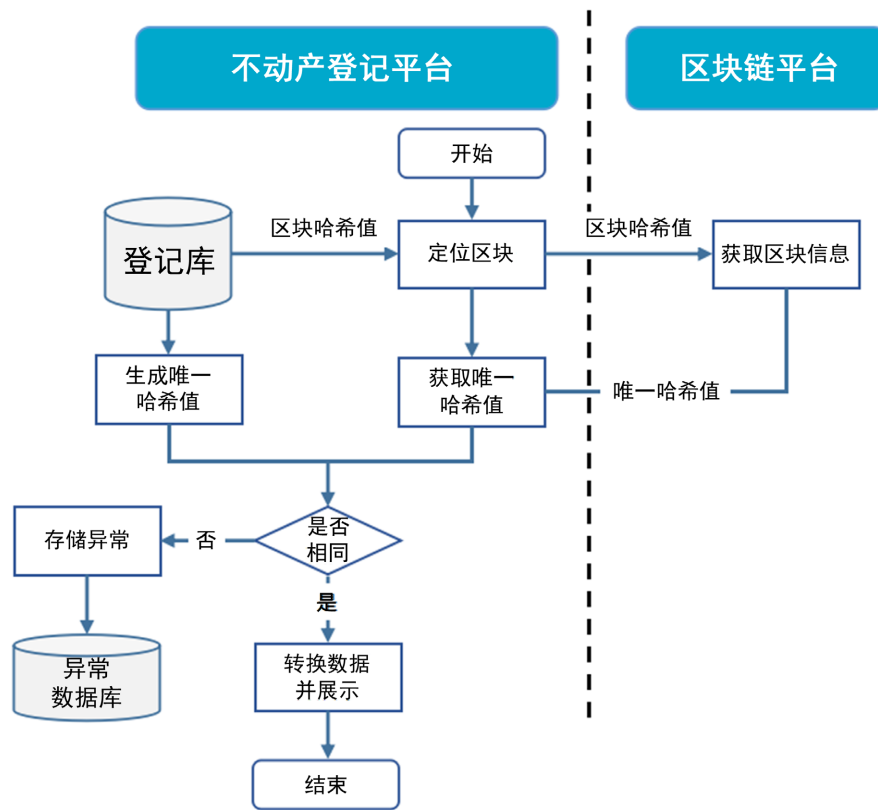


Figure 3. Real estate information verification and query business process
图 3. 不动产信息核验查询业务流程

4. 汇交新模式技术架构

4.1. 管理应用框架

围绕不动产登记汇交存在安全隐患、同步难、监管难、协作难等问题，运用区块链技术，搭建基于区块链技术的不动产登记数据汇交管理应用框架，如图 4 所示。系统框架主要包含区块链层、服务层、应用层。区块链层作为底层核心，利用区块链高效共识机制、灵活智能合约、高可信计算、强隐私保护与跨链交互等技术特性，构建“1+11+X”的全省不动产登记信息“协作链”，以此为基础提供底层平台支撑。服务层以数字存证中间件产品为核心，利用其提供的数据上链、查询服务、权限管理、成员管理的技术能力，对接区块链平台，构建上层不动产登记业务应用与区块链平台之间的沟通桥梁[7]。应用层基于区块链数据存证服务，结合不动产登记业务特性，构建“区块链+不动产登记”的应用体系，支持区块链查询、校验和监测功能。

4.2. 区块链管理平台省级功能

4.2.1. 区块链管理

为保障区块链节点安全，设置区块链管理作为其安全性保障措施。1) 通道管理服务，实现各个节点彼此交互，对节点之间的信息交互内容和范围进行监管。2) 节点配置管理，查看当前节点组织、通道、状态信息，可分配组织或设置节点加入、退出等。3) 身份认证管理，采用许可链特征的联盟链体系，通过密钥、数字证书等技术实现区块链身份认证管理服务。4) 合约管理。支持合约上传、合约调试，展示上传后的合约列表、合约代码、合约调用情况。

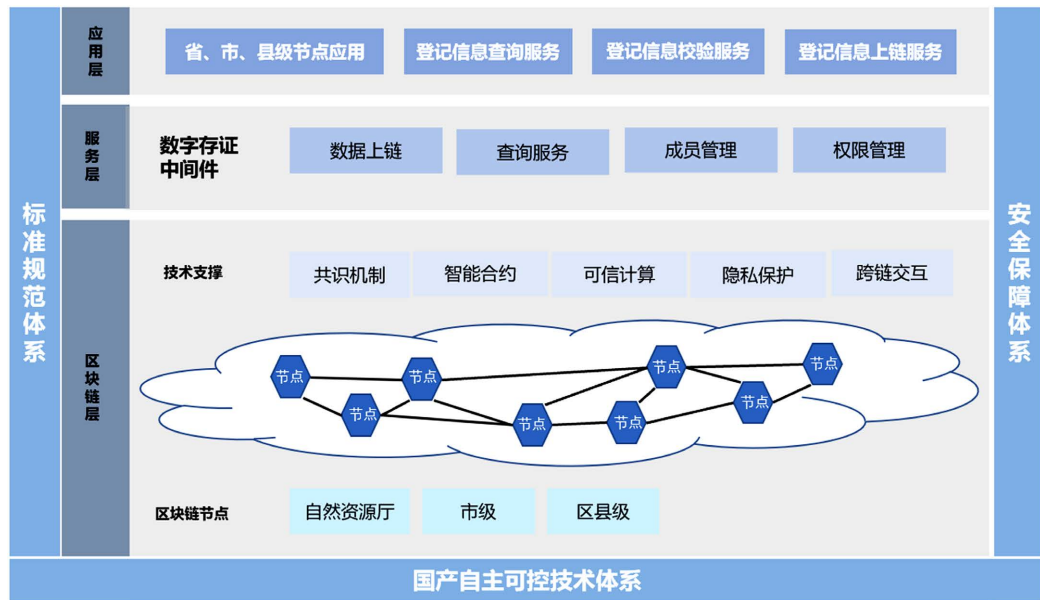


Figure 4. “Blockchain + Real Estate Registration” management application framework
图 4. “区块链 + 不动产登记”管理应用框架图

4.2.2. 链上数据管理

链上数据统计将提供当前链上有效数据值、异常数据值、每日增加值、信息失效数、地区链上数据汇总信息等数据，进行数据分析工作。当出现数据异常后可根据当前区块所属智能合约追溯到修改方身份信息，以实现链上数据溯源和对业务信息数据的防篡改保障。

4.3. 区块链管理平台市县级功能

市县主要将不动产信息数据生成业务信息唯一哈希值上链存储、支持不可篡改验证，对当前地区平台登记业务所产生的不动产信息数据进行统计，展示当前地区不动产信息数、新增不动产信息数、失效不动产信息数等有利于用户分析汇总的统计数据以及图表。

4.4. 社会公众不动产登记信息核验

生成的登簿关键数据上链后，面向广大社会公众，提供安全可靠的在线查询服务和核心登记数据比对功能，权利人不用携带纸质证书，通过身份认证后即可授权、出示和使用不动产电子证照，用证方通过在线核验证书真伪及该不动产的抵押、查封等限制信息。同时，银行、公积金和税务等部门也可以通过链上信息共享，查询不动产的基本状况信息、登记信息、限制信息等。区块链的核查和共享应用有效解决了不动产生命周期内的一些因信息不对称产生的矛盾、纠纷、诉讼，一定程度上减低了不动产交易的风险，保护权利人的财产安全[8]。

5. 结语

区块链技术本身不是新技术，是一系列成熟技术的组合，但区块链技术与不动产登记行业的结合还处于一个探索阶段。鉴于不动产登记数据量巨大和其敏感性，目前，通过建立“全省不动产登记数据汇交可信校验模型”形成一套验证性的数据监管和社会化服务应用，从信息真实性、安全性角度切入，为不动产登记数据汇交监管提供技术支持。现阶段这样的方式只是初探试水，为确保业务流转规范、可靠，在政策制度方面，还需要制定全省范围的规范办法，确定基于区块链技术的不动产登记管理工作相关各

方(地方政府、自然资源部门、相关部门)的职责范围,确立不动产登记业务流程和环节设置总体要求,以及设置在各环节过程中的校验规则。各地区登记平台进行登记业务时,获取的业务信息数据各不相同,为保障各平台在共享数据时的数据有效性,还需要对数据进行标准化规范,加强实时监管和实现主动监测,充分应用区块链的“智能合约”特性进行链上签约,真正实现不动产链上登记。

参考文献

- [1] 国务院. 关于印发“十四五”数字经济发展规划的通知[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-01/12/content_5667817.htm, 2021-12-12.
- [2] 自然资源部. “互联网 + 不动产登记”建设指南[EB/OL]. http://gi.mnr.gov.cn/202007/t20200729_2534784.html, 2020-07-24.
- [3] 省发展改革委, 省经信厅, 省委网信办关于印发《浙江省区块链技术和产业发展“十四五”规划》的通知[EB/OL]. http://jxt.zj.gov.cn/art/2021/4/29/art_1229123418_4630739.html, 2021-04-29.
- [4] 国务院. 不动产登记暂行条例[Z]. 2014.
- [5] 中国信息通信研究院. 区块链白皮书(2021年)[R]. 北京: 中国信息通信研究院, 2021.
- [6] 贾文珏, 张菲菲. 基于区块链的全国不动产登记信息共享服务思路初探[J]. 国土资源信息化, 2020(2): 3-8.
- [7] 王娜. 基于区块链技术的不动产登记系统框架研究和应用[J]. 国土资源信息化, 2021(12): 21-28.
- [8] 徐佳, 徐苏维. 基于区块链的不动产登记应用研究[J]. 江苏科技信息, 2020, 37(17): 67-69.