

基于区块链的版权管理及交易平台研究

谢若活 王艺婷

浙江工商大学 浙江杭州 310018

摘要: 数字版权侵权现象不断出现, 而现有的管理方式已难以达到数字版权的确权和溯源的目的, 因此通过引入基于区块链技术的数字版权管理系统来实现数字版权的确权和溯源。

系统采用分层架构将各种功能分为两个模块: 用户和管理员。用户可以进行版权信息的查询、登记和个人信息的修改; 管理员可以进行版权类型的管理、违规信息处理和用户的权限分配等功能。系统采取的是以太坊技术, 通过使用智能合约实现了版权存证功能, 并且在业务侧采用了关系型数据库管理系统存储业务的数据, 既保证了业务侧的效率又能够很好的管理和检索业务侧的数据, 在版权登记时, 将关键的版权信息上链, 保证版权归属于谁就为谁所有, 无法篡改, 杜绝了黑产的干扰。安全上是采取了身份认证, 数据加密, 以及利用区块链本身的共识机制保证数据的安全性和用户操作的合法性。

系统在保证高并发性能的同时, 有效解决了传统版权管理中的信任问题, 为数字内容创作者提供了透明、安全的版权保护方案。本研究为区块链技术在知识产权领域的应用提供了可行实践。

关键词: 区块链; 数字版权管理; 智能合约; 版权登记; 权限管理

引言

区块链技术诞生之初便为数字版权管理问题的解决提供了新思潮和建设性观念, 而区块链技术作为下一代信息技术底层支撑的发展新技术也将面临更广阔的应用前景, 在司法存证、版权保护、医疗行业领域已经具有了广泛且深远的应用, 展现出诸多优越的技术特性。目前不少学者已经开展了利用区块链方式的产权保护研究。在《十四五规划纲要》中, 区块链更是首次被纳入了国家五年规划, 被列为“十四五”七大数字经济重点产业之一, 规划指出未来区块链技术创新、平台创新、应用创新和监管创新的创新方向, 这充分体现了国家对于区块链技术和产业发展的高度重视。区块链是一种分布式账本技术, 区块链技术的主要特点为: 去中心化、分布式存储、智能合约、可追溯、不可篡改、可编程性。区块链技术与其他互联网技术的区别在于, 区块链技术的每一个数据块中都包含着上一个数据块的哈希值, 而非简单的“0”与“1”。去中心化特点是系统的控制中心没有唯一的节点或者中心点, 数据储存在各个结点之中, 不依赖于中心化节点而运行, 不受单个结点的控制或损害, 避免单点故障带来的影响; 不可篡改指区块链中的每个结点, 无法自行增加新的记录或者修改, 一经上链就不可逆, 且任何人都无法修改, 真正意义上做到了无

法更改修改的效果; 可追溯是将数字作品的创作、发布以及交易等相关信息完整地记录下来, 有利于对作品的版权进行管理。采用区块链技术后, 既可以对数字版权进行自动化的管理及追踪, 提高了版权保护工作的准确度及效率。与此同时, 区块链具有不可篡改和高度透明的特性, 可以有效防止数字版权的盗用和侵权行为, 为版权所有提供更加可靠的保护。区块链技术特征既解决了人们对于传统的中心机构的信任问题, 又解决了所记录信息的安全性问题, 重塑社会信任的底层逻辑, 这也是区块链技术被广泛关注并被认为可以颠覆各种治理领域的原因。基于区块链技术构建数字版权管理系统, 有望实现版权的高效确权、便捷交易以及有效监管, 从而推动数字内容产业的健康、可持续发展。

一、系统设计

(一) 总体设计

1. 需求概述

(1) 版权信息的管理, 包括版权信息的条件查询、登记、修改和删除。

(2) 版权类型的管理, 包括建立版权类型、查询版权类型、修改版权类型和删除版权类型。

(3) 用户信息管理。包括对系统管理员和用户的信

息进行维护管理，可以新增、修改、删除和条件分页查询用户信息。

(4) 用户注册和登录，用户可以通过登录页面注册新账号，管理员和用户可以使用用户名和密码登录系统。

2. 软件结构

本系统围绕用户与管理员两类角色展开设计。用户能按类型或详细信息查询版权，登记版权时可填写信息、上传图片，还可修改个人联系方式及密码。管理员权限更丰富，除查询版权，还能对版权类型进行添加或删除，对违规版权信息予以清除，同时管理用户权限与信息。

3. 系统功能设计

本系统涵盖两个角色功能：面向普通用户，系统支持便捷的版权信息查询，可按名称、作者等条件快速检索；点击具体版权，能查看详细图文资料。用户还可自主登记版权进行上链；同时，用户能随时修改个人信息，保障资料准确性；面向管理员，管理员除具备用户的查询和查看功能外，拥有更全面的管理权限。可添加或删除版权类型，规范版权分类；对违规版权信息及时删除，净化平台内容；还能管理普通用户，调整用户权限，修改用户信息，确保系统安全有序运行。

本系统顺序图涵盖三个主要功能流程。在用户登记版权时，用户在UI界面操作提交信息，控制层验证并处理，数据库存储相关数据后返回结果，最终反馈登记成功。添加版权类型方面，管理员在UI界面请求、输入并提交，控制层检查重复性后操作数据库，成功后更新列表展示。查询版权信息时，用户输入关键词请求查询，控制层查询数据库并返回结果，展示列表后，点击记录可获取详情并展示。整体通过用户、UI界面、控制层和数据库间的交互，实现各功能有序流转。

(二) 模块设计

1. 版权信息查询

功能描述：用户或者管理员触发版权信息查询的功能，开始流程。首先是判断使用者是用户还是管理员，是因为不同的人群使用同一个功能模块时有不同的权限，如果判断出是用户，则可以让用户进行如下的操作：用户可以查询各类版权的信息，输入关键词/版权类型等条件就可以在系统中找出对应类型的版权，查找列表；对感兴趣的版权信息浏览详情页，显示了版权的名称、作者、价格以及版权描述等内容；最后还可以进行登记版权/修改个人信息的事项。如果是判断是管理员，则不仅可以像用户一样进行版权信息查询、查看的操作外，还

拥有对于版权类型进行管理的能力（可以添加/删除）；对普通用户的管理能力（可以更改/删除用户权限及修改用户信息）；以及可以对于违规的版权信息进行处理（删掉侵权的/假的等）。

2. 版权登记

功能描述：当用户想登记新的数字版权信息，点击版权登记按钮后出现版权信息弹窗，用户在里面填写需要登记的相关版权信息。这是整个版权登记流程最重要的一个操作步骤，用户需要完整填写好版权信息表单，这里包含了版权名称、作者姓名、创作时间、版权类型（id对应于文学作品、音乐作品、美术作品等等）、版权描述（是对作品本身的简单介绍或者说明）、价格（货币数额）等项目，如果有相关的图片、文件作为附件也可以一并上传。

保存版权信息至数据库：用户勾选确认表单填写无误后提交表单，系统对表单所填信息进行初次核验，如字段格式是否正确、必填项是否全部填写等；如校验通过，将版权信息保存至系统数据库内；对于版权信息的安全性、不可篡改性以及可追溯性的要求，会利用区块链技术将版权信息（比如：版权id、作者、登记时间等）记录至区块链上，并生成唯一版权登记证书完成版权登记工作。

3. 个人信息修改

功能描述：当用户或管理员希望对自己的个人资料或管理其他用户的资料进行修改的时候，本节的功能就启动了。进入修改个人信息页面：使用者登录到平台系统，在使用的这个功能区域，可实现相关个人资料的修改。系统先来辨别使用者是哪种角色用户：如果是普通用户的话，那显示的就是个人信息修改界面，这时候用户就可以看见自己所对应的部分信息：比如：用户名、密码、电话、邮箱、地址等等，按照上面的要求进行准确信息地输入，然后点击保存按钮发送给系统请求，在接收请求后，由后台对输入的新信息进行验证，如果无误，保存进对应的文件数据库之中。如果是管理员的话，那么就会显示出来用户管理页，管理员可以看到所有的用户信息列表，从中找到对应的目标用户，可以选择编辑用户的某种信息，比如：联系方式、账号信息等；也可以为其指定不同的权限，如把普通用户的权限替换成管理员权限；最后这些变化会生成历史记录，并对数据库中的用户数据信息内容进行相应的更新。

4. 版权详细信息查看、更改

功能描述：用户或管理员查看/变更版权信息需先登录系统，输入账号密码完成身份校验。系统判断角色后，普通用户仅可查看版权详情（名称、作者、价格等），不可修改；管理员除查看外还具备管理权限，查找到需变更的版权后，可点击“更改版权详细信息”进入编辑界面修改字段（如名称、价格、描述等），确认无误后提交修改申请，系统将更新数据保存至数据库并同步区块链关键信息，确保数据一致且不可人为篡改。管理员若无需更改信息，可进行违规内容处理或版权类别管理等其他操作。最后，系统把本次更新的数据保存到数据库里，并同步更新到区块链上面的关键的信息处，确保系统的版权信息与数据库信息是一致的。如果管理员不需要更改已有的版权信息，就可以进行其它的管理操作，比如对违规的版权信息进行处理，或者对版权类别进行管理。

5. 版权类型添加、编辑

功能描述：当系统需要添加新的版权类型时，管理员可以点击进入版权类型管理页面，因为只有管理员具

备添加和编辑版权类型的权限，普通用户没有此操作权限。管理员在此界面可以进行版权类型相关信息的输入，包括版权类型名称及描述。输入完成后，系统会询问管理员是否提交信息。若管理员选择不提交，可返回编辑界面继续修改完善；若选择提交，系统会对输入的版权类型信息进行校验，例如检查名称是否重复、描述是否符合规范等。校验通过后，将版权类型信息保存到数据库中，同时更新区块链上相关的版权类型记录。

（三）数据库设计

对本项目来说，ER图是不可或缺的重要工具，它以直观可视化的方式呈现版权信息、版权类型、用户等实体及其属性，并清晰展现各实体间的关联关系，为MySQL数据库表结构设计提供直接指导，确保数据存储与查询的高效性，此外，在系统后续维护与功能扩展过程中，ER图可帮助快速评估业务变更对数据结构的影响，为系统适应性调整提供重要参考。系统ER图如图1所示：

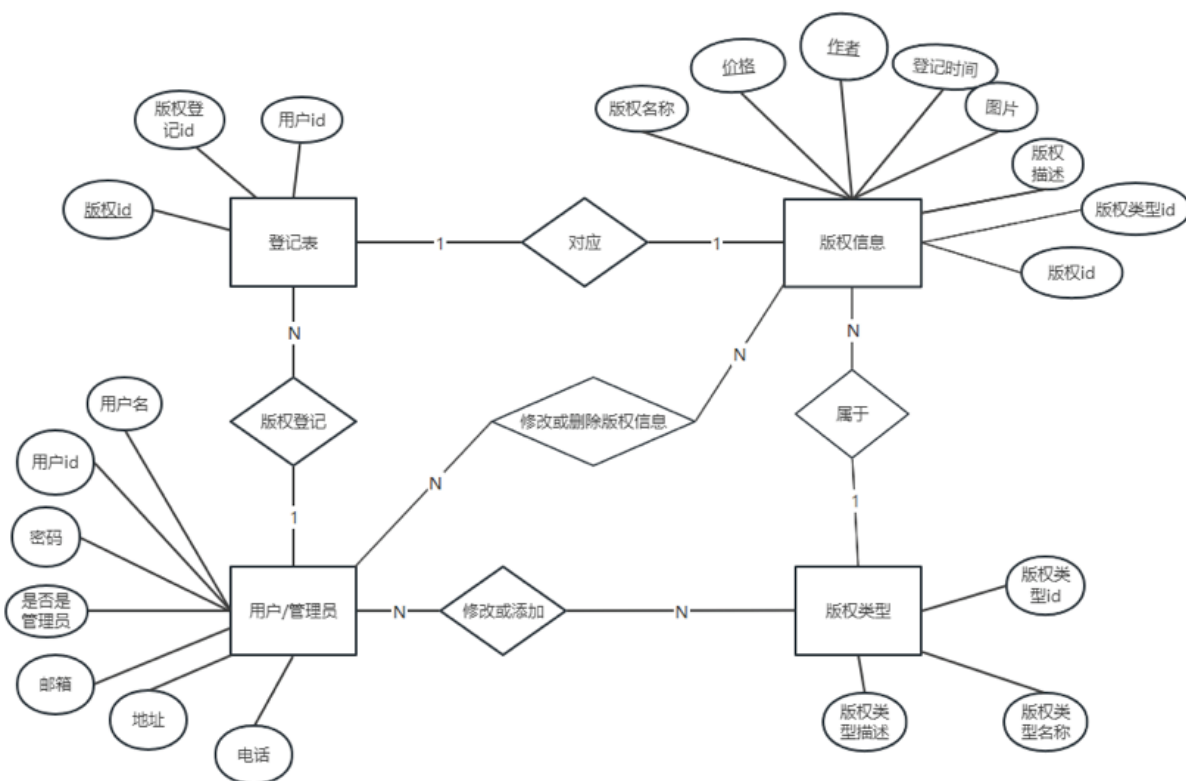


图1 ER图

二、系统实现

（一）系统功能模块实现

1. 用户登录功能实现

登录功能主要用于用户和管理员进行系统登录操作，

系统将根据登入者的身份类型进行权限分配，系统的其他页面均需要登录后才能显示。

2. 系统首页实现

登录操作完成之后进入系统首页，每种版权信息的

前四个版权信息都呈现在首页，用户还可以点击查看更多或者屏幕上方各种类型的版权标识进入该类型版权的页面。

3. 用户查询版权信息并查看详情功能实现

登录系统后，用户还可以进入版权信息管理页面，对所有版权信息进行模糊查询，查看心仪的版权详细信息，如有版权登记需求，还可以点击登记版权按钮进行版权登记。

4. 用户信息更改功能实现

登录系统后，用户可以进入用户信息更改页面，对自己的个人信息进行更改，其中包括用户名，电话，地址，邮箱和密码的修改。

总结

本项目最大的突破和创新点有两个：第一是在数字版权全流程中引入区块链技术完成版权确权自动化、不

可篡改，版权交易去中心化、智能化，版权维权高效化、精准化；第二是在系统设计上，通过采用分层架构及微服务理念，使系统的可拓展性更高，更便于维护，并且可以更好地满足以后业务的变更与发展。

参考文献

- [1] 曾辉. 基于区块链的数字版权管理的优势、局限与改进 [D]. 河南大学, 2024.
- [2] 白建东. 基于区块链技术的图书馆数字版权保护方法 [J]. 互联网周刊, 2024, (02): 43-45.
- [3] 黄龙. 区块链数字版权保护: 原理、机制与影响 [J]. 出版广角, 2018, No.329 (23).
- [4] 闫振方. 基于区块链技术的版权管理系统在IPTV平台应用的研究 [D]. 北京邮电大学, 2023.
- [5] 包红光. 区块链技术下数字版权治理的机遇、挑战与应对 [J]. 湖南科技学院学报, 2024, 45 (04): 83-89.