

融合区块链技术的线上精准教学模式探索

刘树锟,潘显民,蔡佐威,蒋翀,宋艳*

(湖南女子学院 信息科学与工程学院,湖南 长沙 410004)

摘要:基于区块链技术,可以在多个教学资源节点和学习者之间建立良好的信任关系,有利于保证线上教学数据的可信性和安全性。文章通过分析当前高校线上教学资源建设和运维过程中面临的一系列问题,结合教学资源关联的多方主体,提出了在线教学资源区块链的概念和结构,构建了基于高校教学资源链的教学资源动态优化模式。实践表明基于教学资源区块链实施教学,可以有效地解决学习过程中学习资源节点访问度不高和知识点掌握率较低的问题。

关键词:精准教学;区块链;资源更新;教学资源区块

中图分类号:G 642.0

文献标志码:A

文章编号:1671-1602(2022)17-0045-04

Exploration of Online Precise Teaching Model Based on Blockchain Technology

LIU Shukun, PAN Xianmin, CAI Zuowei, JIANG Chong, SONG Yan*

(Department of Information Science and Engineering, Hunan Women's University, Changsha 410004, China)

Abstract:Based on blockchain technology, a good trust relationship can be established between multiple teaching resource nodes and learners, which is conducive to ensuring the credibility and security of online teaching data. By analyzing a series of problems in the construction and operation and maintenance of online teaching resources in universities, this paper puts forward the concept and structure of online teaching resources blockchain and constructs a dynamic optimization model based on the chain of teaching resources in colleges and universities. The practice shows that the implementation of teaching based on teaching resource blockchain can effectively solve the problems of low access degree of learning resource nodes and low mastery rate of knowledge points in the learning process.

Keywords:precise teaching; blockchain; updating of resources; teaching resource block

随着云计算、区块链和大数据技术的蓬勃发展,高校线上数字教学资源建设工作总体而言取得了一定的成效。从数量上讲有充足的数字化教学资源可供学习者(用户)学习,但是从质量上来看,学习者的可用资源选择性并不大。由于数据资源具有可复制性,在用户访问资源的同时数字资源的可信性、完整性、数据隐私等问题都难以保障,成为合理共享数据以及资源建设者对资源能否及时更新面临的关键问题^[1]。本文通过对区块链技术以及线上教学资源构建特征的研究,不断探索其在线上教学资

源动态构建、实时更新优化与资源安全访问中的应用。主要针对高校线上教学资源构建者处于激励不足而不能及时优化更新资源的问题,提出一种基于区块链技术的线上教学资源链结构。基于该结构设计出一种区块链激励教学

模式。通过区块链技术可以验证即将上链的节点资源的合法性。针对特有教学资源的访问、有效维护与实时数据更新问题展开研究^[2]。有效地促进与激励结点资源数据的更新、维护与教学资源数据共享等问题的解决。

1 高校教学资源构建与面临的问题

1.1 资源安全访问问题

数据存储与访问的过程中,目前资源存储基本上都是基于某个数据中心进行存储,大概率无法完全保证存储区域的安全。所以,在分享资源过程中有可能受到网络攻击而导致服务器被破坏或数据丢失^[3]。此外,在资源保护方面,部署于网络上的数据资源,很难对版权形成有效的保护机制。这就会导致资源构建

基金项目:2020年度湖南省社会科学成果评审委员会课题“大数据时代基于需求精准感知与资源精准供给的教学策略”(XSP20YBZ043)资助

第一作者简介:刘树锟(1979.07—),男,河北沧州人,博士、教授,主要研究方向为教育信息化、区块链,liu_shukun@163.com。

***通信联系人:**宋艳(1981.03—),女,湖南常德人,湖南女子学院,讲师,研究方向为计算机软件与理论,105335524@qq.com。

者担心教学资源的安全问题,从而延缓了教学资源的有效利用与持续更新。

1.2 教学资源归属主体不统一

从目前看,高校的数字化教学资源主要由行政机构和教师进行建设和管理。很容易导致资源归属权不统一。例如资源建设者(教师)要行使主体管理、行政机构也要行使主体管理,导致资源的管理混乱。这有可能使得学习者进行资源访问时无法有效快捷地得到有效的学习入口^[6]。

1.3 教学资源的持续更新性差

近年来全国高校涌现出了线上教学课程建设的热潮,开展了大量的线上课程建设项目,但是这些项目的建设目的往往都是为了完成某项特定的任务^[6-7]。其根本目的不是为了建立良性的资源存储与更新环境,不具有良好的可持续性。教学资源普遍存在重数量轻质量等问题^[8]。此外,由于缺少对资源进行更新的激励机制,不能根据信息的发展对已有的资源及时更新,导致真正适合教师和学生使用的优质资源缺乏,教学资源持续更新性较差。

2 教学资源区块链节点构建与管理

线上教学资源的构建、更新、共享都需要资源提供构建者(例如,高校教师)、资源管理机构等众多参与主体参与、协调与支撑。结合参与主体需求的不同特点,本文阐述了教学资源区块链的结构,提出基于区块链的线上教学资源构建与动态更新架构。该架构依据参与主体知识类型的不同以及同类型主体在教学资源构建过程中的行为特征^[9],构建基于高校师生的线上教学资源数据链。

2.1 问题描述

从整体考虑,高校线上教学资源的构建、更新与共享涉及多个院校之间的分工与合作,是一项跨部门、跨院校的系统化工程^[9]。在平台的建设运营过程中,会受到具体信息的获取方法、人员、资源更新流程等多方因素的影响^[9-10]。从个体学校的局部性考虑,即使暂时不涉及线上教学资源在高校之间共享,仅仅在某一所高校内为保证平台的长效运行,如果缺少有效的认证机制来有效协调各方面的关系、处理复杂的校内部门利益分配问题,仍然需要耗费巨大的时间成本,从而不利于线上教学资源的高效率构建与更新,同时信息与资源不对称等一系列问题仍然存在。因此,从线上教学资源管理的角度来看,需要最大化地对线上资源进行统筹与管理。资源提供者对于资源质量的把握应该是最为准确的,资源管理机构仅仅对于资源具有一定的管理权限,但是对于内容往往在质量上不能把握。所以目前资源质量的关键在于资源的提供结点。对于某门课程或者知识点来讲,视频讲解对于学习者掌握知识具有很好的作用,从这个角度而言教学资源视频质量起到至关重要的作用。资源讲解者也就是资源提供者

需要定期对于知识点的内涵和外延进行适当及时更新,从而可以在网络结点上上进行访问。

对于某个结构的资源建设过程可以由多人对于某个知识点进行供给和维护,但是在资源网络上针对这个知识点仅仅允许一个资源质量最好且资源完成最快的结点才能把自己的资源放入访问资源库。进入资源链上的资源需要多个供给者进行合理竞争,最终得到链上所有结点的认可,才能使得自己的资源上链。而资源需求者(学习者)根据资源链上的ID进行资源访问,学习资源存储与每个资源节点的局部本地,并不直接存储在链上,资源链上仅提供某个资源的唯一地址也就是ID号。对于资源供给方,实时根据资源的发展进行维护,维护过程得到链上结点认可后给予一定的资源激励,例如通过资源激励币的形式给予奖励。形成如下的资源私有链和访问公有链。本文从小范围(一所高校内)进行资源的上链与访问实践。教学机构内链式结构如图1所示。

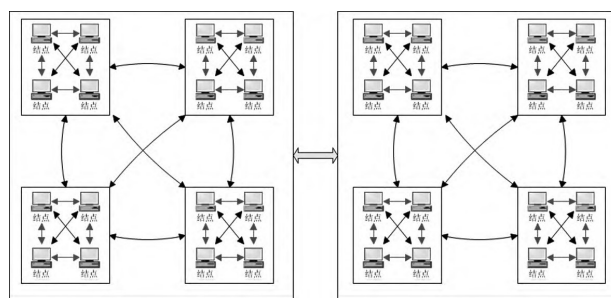


图1 教学机构内链式结构图

2.2 链上资源约束关系描述

以本校双一流学科建设过程中构建线上教学资源为例,进行资源约束关系描述。每一个双一流学科建设都需要一流课程的支撑。每门课程都需要建立线上教学资源,每一个教学团队可以构成一条私有链,团队成员之间建立私有链形成建设课程资源知识点上链的竞争关系。而对于学生而言他们学习的是多门课程,因此,每一门课程建立的私有链必须和学生的公有学习链进行链接。针对特定资源的链上约束应该满足一定的约束关系。例如,以软件工程教学视频资源为例,每一个知识点在私有链中仅仅存在一个结点ID。与此同时针对每一个知识点的上链都需要得到链上结点的认可。假设初期构建n门课程的动态资源链。具体建构过程中的资源约束关系可以满足下面条件:

- (1)任意两门课程之间的交集为空集;
- (2)链上所以资源节点数量不多于某一门课程所要求的讲解的知识点数量;
- (3)每个知识点的并集应该等于知识点的全集;
- (4)任意知识之间的交集都应该为空集。

2.3 资源区块结构与资源区块上链过程

随着云计算的发展,一般情况下通常要求教学资源本地数据上传存储到云端,以一种中心化存储的方式存在,这种方式使得数据更容易受到整体性破坏。因为区块链以密码学技术为基础,通过分布式多节点共识机制,可以完整、不可篡改地记录价值转移的全过程,具有去中心化、不可篡改、规则透明等的特性,所以本文基于区块链智能合约技术来建立安全、可信、可靠的非中心化教学资源链条,提高资源的使用效率和安全性。一个智能合约由合约生成、合约发布和合约执行三个阶段构成。在合约生成阶段,一般是通过多方用户共同参与来完成合约的制定,对合约的功能进行明确的标注、确定最终合约文本,并完成程序化设计。但是合约的根本取决于区块链节点结构和节点的上链过程。多方参与者为了保证合约的有效性,需要严格按照本身的私钥进行签名。合约内的所有事务都执行完成后,状态得到变更,合约被移出区块。整个过程由系统自动完成,公开透明、不可篡改。账本采用分块的形式存储,并以哈希散列值为索引构成链状结构,形成区块链^{[10][12]}。本文设计的每个区块分为区块的头部和区块的主体两部分^[12-14]。区块链节点的上链生成过程如图2所示。

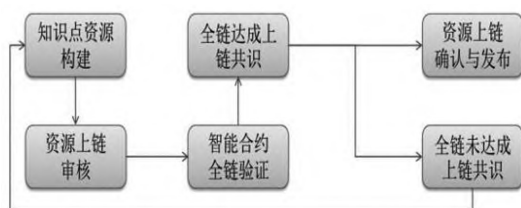


图2 资源区块上链过程

2.4 基于激励的教学资源链构建过程

在区块链激励机制的驱动下,知识构建者之间具有了明显的竞争关系。促使知识点构建过程的优化与资源的动态更新。通过资源的激励共享机制,利用率高的教学资源节点,针对使用的频次,资源构建者可以得到对应的激励币。从而进一步促进资源建设者的资源持续优化动力的提升,形成动态的优化资源循环体系。优化循环过程如图3所示。

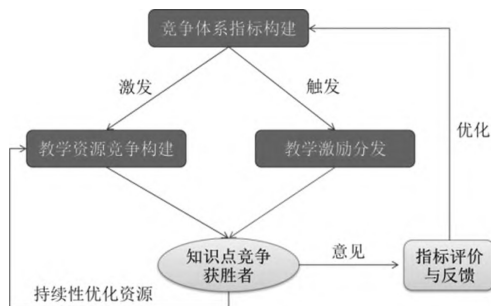


图3 资源构建循环优化

3 教学效果

教学实施过程中在结合超星平台的基础上,基于我院计算机科学与技术专业2017级(传统教学模式)与2018级(基于教学资源区块链模式)的课程教学来完成。针对这两届学生期末课程成绩进行课程期末成绩分析对比,得到优秀率、不及格率的对比数据(各个分数段,以20分为一分数段统计)。图4中表示的是2017级学生的教学资源中各类资源的布置情况,以及学生线下教学对应的分段成绩分布情况。图5中表示的基于区块链理念建立的线上教学资源中各类资源的布置情况,以及学生线上教学对应的分段成绩分布情况。从班级总体学习成绩效果分析(结合图4和图5数据图形结果),可以发现学生学习成绩有了不同程度地提高。说明基于区块链智能合约技术构建的教学框架,具有一定的积极作用。

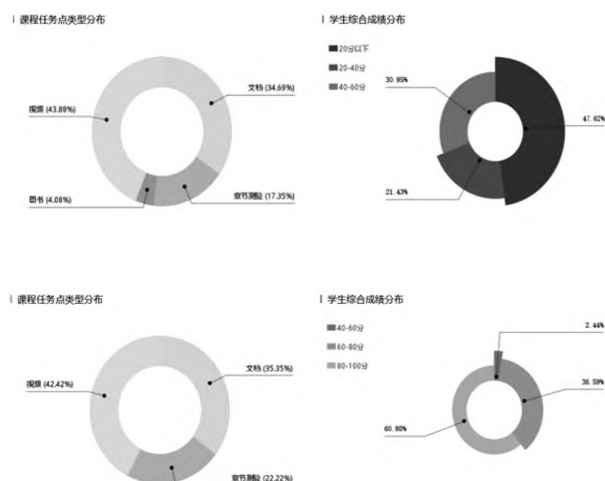


图5 学习资源任务点布置与综合成绩分布

4 结论

在传统的教学过程中原有线下教学资源的教学组织较分散,线上学习者无法根据自己的偏好选择针对性较强的数据资源。基于区块链的线上教学资源每个结点都根据资源特征进行资源的标注与存储,完成了数据资源的特征化访问。但是基于教学资源区块链的教学实施,首先需要按照上述方式完成教学资源的存储与管理,形成教学资源区块链。本文以软件工程课程为例进行了教学实施,结果表明在教学知识点的资源访问率、知识点掌握情况和学习成绩方面都有不同程度的提升。

参考文献:

[1]张帅,延安,贾敏智.基于区块链的众筹智能合约设计[J].计算机工程与应用

- 用,2019,55(8):6.
- [2]罗孟儒,袁小一,崔永.基于“区块链”的高校数字教学资源共建共享[J].高校图书馆工作,2020,40(2):6.
- [3]王梦豪,曹蕾.基于区块链技术的数字教学资源溯源研究[J].中国教育信息化,2019(15):29-33.
- [4]翁晓泳.基于区块链的云计算数据共享系统研究[J].计算机工程与应用,2021,57(03):120-124.
- [5]李蓓,张问银,张亚伟,等.基于 OBE 理念的“区块链+教育”系统框架分析与设计[J].软件导刊,2020,19(09):140-145.
- [6]肖鹏.基于区块链的在线教育系统的研究与实现[D].武汉:江汉大学,2020.
- [7]尹婷婷,曾宪玉.基于区块链技术的数字教育资源共享建模及分析[J].数字图书馆论坛,2019(07):54-60.
- [8]袁勇,王飞跃.区块链技术发展现状与展望[J].自动化学报,2016,42(04):481-494.
- [9]周健,张杰,闫石,等.基于动态信任的区块链激励共识机制研究[J].计算机应用研究,2021,38(11):3231-3235+3248.
- [10]李慧,袁煜明,赵文琦.区块链技术发展与展望[J].农业大数据学报,2020,2(02):5-13.
- [11]何云华,刘昭阳,胡堰,等.基于区块链的分布式激励机制研究[J].计算机应用研究,2021,38(03):664-670.
- [12]刘海鸥,何旭涛,李凯,等.区块链数据溯源机制研究综述[J/OL].情报杂志:1-7[2022-04-08]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1167.G3.20220330.0937.018.html>.
- [13]易丹.基于区块链技术的 BLOCKCHAIN+EDU 教育平台应用研究[J].广州广播电视大学学报,2019,19(06):16-21+107-108.
- [14]沈丹丹.基于区块链理念的数字化教育资源共享模式的构建研究[J].中国医学教育技术,2019,33(03):295-299.



(上接第 38 页)

角色定位、工作职责与参与方式,强化协同育人机制。同时,要逐步完善工作程序、工作标准与工作规范,制定出可操作性的标准流程与要点,为实践平台建设的标准化与长效机制提供示范。

2.3 以“大思政”育人格局为遵循,丰富实践育人理论体系

以“大思政”育人格局为指引,进一步凝练与探索实践育人与“十大育人”体系、“三全育人”理念的逻辑关系与实现路径,加强实践育人在德智体美劳全面发展的社会主义建设者与接班人培养目标中的作用发挥,不断促进实践育人理论体系的丰富与完善。

3 结语

学院在多年的“专业+”第二课堂对“艺术+工程”复合型人才培养实践中,已构建较为完善的实践平台、交叉复合型人才培养范式及全产业链教学模式,所培养学生在出国深造、创新创业、本行业就业或跨行业就业中,均表现出扎实的专业知识、强烈的创新意识、突出的实践能力以及交叉复合能力,实践育人成效显著,充分体现了四川大学“厚通识、宽视野、多交叉”的

人才培养理念。在此基础上,学院将深入贯彻新时代高校人才培养要求,落实立德树人根本任务,坚持五育并举理念,继续深化“专业+”第二课堂对“艺术+工程”复合型人才培养的内涵、不断丰富与优化实践载体,探索构建第二课堂育人长效机制,真正打造“立足川大、引领西南”的实践育人品牌活动。

参考文献:

- [1]中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局.马克思恩格斯选集:第 1 卷[M].北京:人民出版社,1995.
- [2]习近平.坚持运用辩证唯物主义世界观方法论提高解决我国改革发展基本问题本领[N].人民日报,2015-01-25(01).
- [3]田玉敏.习近平新时代实践观的科学内涵与时代价值研究[J].天津农学院学报,2019,26(3):97-101.
- [4]林琳,孔德莉,王婷.基于第二课堂的实践育人体系构建[J].中国轻工教育,2017(1):28-30.
- [5]杨璐铭,冉诗雅,徐雅琳,等.“新工科”背景下皮革化学与工程学科研究生“课程思政”初探[J].皮革科学与工程,2020,30(4):88-91.