

高职院校区块链课程评价系统研究

文/王琪 江苏联合职业技术学院扬州分院

摘要：储存于区块链中的数据具有“不可伪造”“全程留痕”“可以追溯”“公开透明”“集体维护”等特征，被广泛应用于高职院校的教育教学管理中。本文介绍了课程评价系统的功能需求，从背景技术、单元模块设计和运作流程设计这三方面构建了基于区块链的课程评价系统，并以某高职院校2022~2023年第二学期三年级《计算机网络》课程为例，阐述了基于区块链技术的课程评价系统的实际应用，证明了该评价系统的客观公正性和真实可靠性。

关键词：区块链技术；高职院校；课程评价系统

1. 课程评价系统的功能需求分析

使用课程评价系统的目的是对专任教师一年教授的课程作出相应评价，从以下四个方面具体分析课程评价系统的功能需求。

1.1 课程评价系统前台功能需求分析

课程评价系统的前台功能需求较少，主要是评分功能，使用这个课程评价系统前台的用户主体是学生，学生在评分时应遵循全面、客观的原则。

1.2 课程评价系统后台功能需求分析

课程评价系统的后台功能需求较多，因为学生、教师、课程的关系都是后台控制。课程评价系统后台应该具备的基本功能为授课设定功能、信息录入功能和查看评价结果统计功能^[1]。

(1) 授课设定功能可以根据班级或学生查看授课的老师，同时加入虚拟授课的功能。

(2) 信息录入功能包括教师信息录入、课程信息录入、学生信息录入和院系信息录入。

(3) 查看评价结果统计功能包括评价设定、评价结果和学员建议。

1.3 课程评价系统客观公正性需求分析

客观公正性是课程教学评价的基本要求。进行课程评价的目的在于给学生的学和教师的教以客观公正的价值判断。如果缺乏客观公正性，就会完全失去意义，还会提供虚假信息，导致错误地进行课程教学决策。区块链技术被广泛应用于高职院校的教育教学中，储存于区块链中的数据，可以很好地保证课程教学评价的客观公正性。

1.4 课程评价系统安全可靠需求分析

系统要充分考虑安全性，避免越权访问和“脏数据”（源头系统中的数据不在给定的范围内或对于实际业务毫无意义的数据）的出现。

2. 基于区块链的课程评价系统的理论构建

2.1 基于区块链的课程评价系统背景技术

储存于区块链中的数据具有“不可

伪造”“全程留痕”“可以追溯”“公开透明”“集体维护”等特征，能够很好地保障课程教学评价的客观公正性和安全可靠。然而，在高职院校教学过程中，对于教师的具体工作量考核评估、课程教学成效评估难以进行量化评估，无法实现精细化考核，也没有可信可追溯的数据支撑，人为评估教学成效极易出现偏差，造成教学成效考核效果不佳。基于区块链的课程评价系统，解决了现有技术只能对教师的教学成效进行定性评价、不能对教师的教学成效进行定量评价的技术问题^[2]。

2.2 P2P网络

P2P（点对点）网络又称点对点网络，是一种没有中央服务器的互联网系统，信息完全由用户群交换。P2P网络中的每个用户都是客户端，同时也充当服务器。在使用点对点技术的计算机群中，每台计算机都能提供整个网络所需的所有服务，因此一个节点的崩溃不会威胁到整个网络的稳定性。对于属于同一点对点网络并安装了点对点软件（如QQ、迅雷等）的计算机，网络中的节点之间可以直接通信和传输数据。

2.3 梅克尔树

梅克尔树又称默克尔树，由叶节点、中间节点和根节点三部分组成，本质上是一个树形数据结点，在结构上既可以是分叉的，也可以是多叉的。交换的数据都存储在最底层的叶节点中，而任何中间节点都有其所有子节点的哈希

值。根节点是梅克尔树根节点的唯一代表，也是其下所有子节点的哈希值。梅克尔树的存在是为了让区块数据可以零散传输，这样区块链系统中的新节点就可以从一个节点下载区块头，而与之相关的树的其他部分则可以从其他节点下载，尽管仍然可以确认所有数据都是正确的。

2.4 共识算法

点对点网络中，由于可能存在较大的网络延迟，节点与节点之间的交易发生顺序可能会有所不同。因此，有必要在区块链系统中创建一种算法，允许在很短的时间间隔内就交易发生的顺序达成一致，这种算法被称为“共识机制”。当前主流共识算法主要包括工作证明（PoW）机制、权益证明（PoS）机制和授权证明机制（PoA）机制。

3. 基于区块链的课程评价系统单元模块设计

基于区块链的课程评价系统主要包括以下几个单元模块，如图1所示。

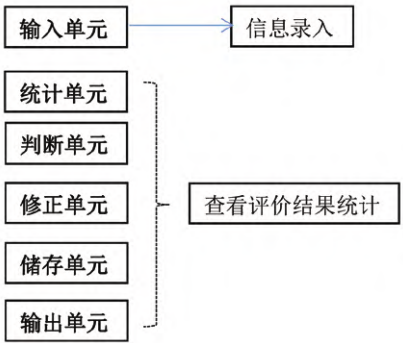


图1 基于区块链的课程评价系统单元模块设计

（1）输入单元，用于上传教师信息、课程信息、学生信息和院系信息；（2）统计单元，用于学生在区块链中查看录入的信息，根据录入的信息进行评分得到评价表，并将评价表按班级和学生分类保存在区块链中；（3）判断单

元，用于将录入的信息与预设的最低分数进行对比，得到对比结果，并根据对比结果判断评分表中的评分是否有效。如果录入的信息的最终评分大于、等于预设的最低分数，判定评分有效，如果录入的信息的最终评分小于预设的最低分数，判定评分无效；（4）修正单元，用于提取评分表中有效的评分以及对应的录入信息，分析录入信息中的评分状态满足评价指标的合理分数，并根据合理分数与有效分数对有效的评分进行修正，得到修正后的评分表。修正单元还用于获取录入信息中的评分状态在满足评价指标时的标准评分，对标准评分进行训练获得有效评分状态识别模型，并通过有效评分状态识别模型对录入信息中的评分行为进行识别，剔除录入信息中不能被有效评分状态识别模型识别的评分行为；（5）存储单元，用于存储录入信息中的评分状态在满足评价指标时的标准评分；（6）输出单元，用于可视化的方式输出修正后的评分表。在本实施例中，输入单元、统计单元、判断单元、修正单元、储存单元和输出单元均集成在服务器上，通过软件/程序/代码实现其功能；服务器上搭建学校内部私有区块链，每位教师都成为区块链中的节点，节点之间使用P2P通信传输。

4. 基于区块链的课程评价系统运作流程设计

基于区块链的课程评价系统的运作流程和整体的实现过程主要有以下几个步骤。

首先，录入教师信息、课程信息、学生信息和院系信息。以教师信息为例，包括每位教师的工作记录如上班、下班、外出等打卡数据，以及在办公室、教室等工作区域实时拍摄的监控视频。其中，每位教师的工作记录都被打包成一个区块，保存到区块链的链尾，再分布式存储在私有区块链中每一个节点处，所有教师的计算机节点都能查到

每个教师的工作记录^[9]。

其次，学生在区块链中查看录入的信息，根据录入的信息评分得到评分表，并将评分表保存到区块链中，用自己的计算机节点来连接私有区块链，查看私有区块链里录入的信息，对教师教授的课程进行评分。学生从录入的信息中获取痕迹信息，根据痕迹信息计算有效评分，并将有效评分保存到区块链中。同时，教师在工作的过程中都会留下痕迹信息，外出时会进行打卡，外出结束时也会打卡，以及某天的工作地点与平时的工作地点不一致时会有外勤打卡。

再次，将有效评分与预设的最低分数进行对比，得到对比结果，并根据对比结果逐个判断评分表中的评分是否有效。如果有效评分大于、等于预设最低分数，判定评分有效；如果有效评分小于预设的最低分数，判定评分无效。以教师信息为例，预设的最低分数为60分，如果有效评分为70分、60分，大于、等于预设的最低分数，表明工作量是过饱和、饱和的，判定该评分有效；反之，如果有效评分为55分，小于预设的额定工作时长，表明工作量是不饱和的，判定该评分无效。

最后，提取评分表中有效的评分以及对应的录入信息，分析录入信息中评分状态满足评价指标的合理分数，并根据合理分数与有效分数对有效的评分进行修正，得到修正后的评分表。具体而言，服务器上预先储存有录入信息中的评分状态在满足评价指标时的标准评分。获取这些标准评分，采用神经网络算法对标准评分进行反复训练，获得有效评分状态识别模型。得到有效评分状态识别模型后，预先剔除掉录入信息中不在识别范围内的分数。同时，根据预先设置的精度阈值，通过有效评分状态识别模型对录入信息中的评分行为进行识别，剔除录入信息中的无效评分即为合理评分。如果合理评分为80分、有效评分为70分，标准评分为60分，修正

后的有效评分的计算公式：修正后的有效评分=合理评分/有效评分×标准评分=80/70×60≈69分。以可视化的方式输出修正后的评分，如Excel表格形式。

5. 基于区块链的课程评价系统的实际应用

以某高职院校2022~2023年第二学期三年级《计算机网络》课程为例，通过对比实验的方式分析基于区块链课程评价系统的使用多模态教学 and 没有使用多模态教学的课程教学成效差异，旨在用实验的方式验证多模态教学的优势，证明使用基于区块链课程评价系统进行课程评分的客观公正性和真实可靠性。

5.1 实际测试过程

学生入学时需要参加学校组织的分班考试，根据入学成绩和入学考试成绩分班，两个班的平均入学成绩基本相同。在教学过程中，实验班使用多模态

教学，而对照班则使用传统教学模式。首先根据学生的考勤记录、课堂提问和PPT制作与展示等计算两个班学生的平时成绩，然后每两个单元进行一次测验，共进行五次。为保证客观公正性和真实可靠性，将实验班和对照班的平时成绩信息分别录入基于区块链的课程评价系统以获取修正后的有效评分。学期末，将学生平时成绩和期末考试成绩合并加权后作为期末总成绩。其中，平时成绩占30%，考试成绩占70%。最后，分析平时成绩与总成绩的相关性，计算乘积差相关系数。

5.2 实际测试结果

为了研究成果更客观，本研究分两个章节，分别为第二章节和第四章节。第二章节实验班学生的平均成绩为82.2分，对照班的平均成绩为73.5分。两个班级的平均成绩有明显差异。第四章节，实验班学生的平均成绩为86分，对照班的平均成绩为75分。两个班级的平均分

有明显差异，说明两个班的学生在入学成绩基本相同的情况下，运用区块链技术教学的实验班，教学效果明显高于普通对照班。根据出勤率、课堂提问和PPT制作与演示（书面作业）的综合情况，本研究两个阶段学生的平时成绩如表1所示。

本研究共进行了五次测试，两个阶段的学生测试成绩如表2所示。

两个班级的期末考试成绩按照平时成绩占30%、期末考试成绩占70%的比例加权计算，如表3所示。

结语

从上述三个表格来看，无论是从两个班学生的平时成绩、测试成绩还是最终成绩来看，在两个阶段两个班学生入学成绩均无明显差异的背景下，使用多模态教学的实验班成绩明显优于没有使用多模态教学的对照班的成绩，足以验证多模态教学的优势。由于使用的是基于区块链的课程评价系统，足以保证评分的客观公正性和真实可靠性。

参考文献：

[1]尹洪岩,徐翠娟,宋磊.区块链技术应用课程体系的教学实践[J].集成电路应用,2023,(4):180-181.
[2]陈亮,黄华威.区块链原理与技术课程建设探索与实践[J].计算机教育,2023,(4):74-78.
[3]王彦杰,闫浚玮.基于“区块链”技术的高校通识教育课程建设路径[J].中国成人教育,2023,2(1):47-49.

作者简介：王琪，硕士，讲师，研究方向：计算机应用。

基金项目：江苏省现代教育技术研究2022年度立项课题——高职院校数字媒体专业图像处理课程的混合教学模式研究（编号：2022-R-100016）。

表1 平时成绩

阶段	班级	平均成绩	N	t-test Sig.(2-tailed)
第二章节	实验班	82.2	58	0.028
	对照班	73.5	60	
第四章节	实验班	86.0	58	0.022
	对照班	75.0	60	

N代表入学成绩。

表2 测试成绩

阶段	班级	N	1	2	3	4	5	总平均值	t-test Sig.(2-tailed)
第二章节	实验班	58	92	89	88	92	87	89	0.029
	对照班	60	85	78	79	80	80	80	
第四章节	实验班	58	92	90	89	91	88	90	0.015
	对照班	60	84	79	78	79	80	80	

表3 最终成绩

阶段	班级	N	平均成绩	t-test Sig.(2-tailed)
第二章节	实验班	58	73.6	0.005
	对照班	60	71.9	
第四章节	实验班	58	80.3	0.006
	对照班	60	77.8	