

# 工程教育学习成果开放徽章研究<sup>\*</sup>

杨宇佳<sup>1</sup>, 吴亚联<sup>1</sup>, 段斌<sup>1</sup>, 刘微容<sup>2</sup>, 章兢<sup>1</sup>

(1. 湘潭大学 信息工程学院, 湖南 湘潭 411105;

2. 兰州理工大学 电气工程与信息工程学院, 甘肃 兰州 730050)

**摘要:**信息技术的发展推动着开放式教育体系的建立,同时伴随着许多机遇和挑战.当前严谨和僵化的学历和学分认证体系由于缺乏能力的互认,已经无法适应新的学习环境.在工程教育OBE理念的指导下,该文针对复杂工程问题学习成果评价和验证的问题,以“信息安全认知分析”为案例,结合国内教育部元数据标准阐述了工程教育开放徽章的构建,建立了基于网络学习空间的证据链接机制,并基于区块链技术提出了开放徽章的应用,为徽章数据的可信度、可靠性以及可验证性等方面提供了解决路径.

**关键词:**开放徽章;OBE;工程教育;网络学习空间;区块链

中图分类号:G434

文献标识码:A

文章编号:1000-5900(2018)06-0031-11

DOI:10.13715/j.cnki.nsjxu.2018.06.004

## The Research on the Open Badge of the Achievement of the Engineering Education

YANG Yu-jia<sup>1</sup>, WU Ya-lian<sup>1</sup>, DUAN Bin<sup>1</sup>, LIU Wei-rong<sup>2</sup>, ZHANG Jing<sup>1</sup>

(1. College of Information Engineering, Xiangtan University, Xiangtan 411105;

2. College of Electrical and Information Engineering, Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050 China)

**Abstract:**The development of information technology promotes the establishment of an open education system, which is accompanied by many opportunities and challenges. It is obvious that the current rigorous and rigid academic and credit certification system is unable to adapt to the new learning environment due to the lack of mutual recognition of ability. Under the guidance of the idea of OBE in engineering education, this paper, aiming at the problem of evaluation and verification of complex engineering problem learning achievement, takes “Information Security Cognitive Analysis” as a case, and expounds the construction of open badge of engineering education in combination with the metadata standard of Ministry of Education of China. The evidence link mechanism based on the learning space of network is established, and the application of open badge based on block chain technology is proposed, which provides a solution for the reliability, reliability and verifiability of badge data.

**Key words:**open badge;OBE;engineering education;network learning space; block chain

一方面,开放式的教育体系正逐渐建立起来;另一方面,原有的教育模式已难以应对信息化社会对学习能力的要求.例如,学生开展创新创业活动需要替代学分的依据,从而建设创新创业评价体系和反馈机制;实验实践能力达标测试结果需要证据,从而进一步在能力验证、安全保证上改进;留学生的学习成果需要验证等.封闭与低效仍是目前教育系统的现状,学习成果、技能的验证是当前最大的挑战.开放式教育体系如何认证课堂外(校外实习、培训)以及其他主体(其他国家、学校、院系、专业等)的能力成为亟待解决的科学问题.面对这些问题,我们迫切需要建立一个规范化的专业能力评价与验证体系.

\* 收稿日期:2018-11-05

基金项目:湖南省普通高等学校教学改革研究项目

通信作者:吴亚联(1973—),女,湖南攸县人,副教授. E-mail:654946775@qq.com

信息科学与技术的发展焕发了教育领域新的生机,也使得 OBE(outcomes-based education)理念下的工程教育认证更好的实施<sup>[1]</sup>。斯坦福大学 2025 计划绕轴翻转教学中强调教学由过去的重知识向重能力转换,能力是未来教育的核心组成单元<sup>[2]</sup>,且近年来网络学习空间、区块链、数字徽章等信息化技术的兴起冲击了传统的课堂教学。文献<sup>[3]</sup>通过“世界大学城”网络学习空间实施 OBE 教学和课程目标达成度分析,促进学生问题解决能力的达成;文献<sup>[4]</sup>提出随着网络学习、数字化学习平台<sup>[5]</sup>等信息化教育的兴起,“教育徽章”作为一种新的学习成果认证方式和技术逐渐流行;文献<sup>[6]</sup>中北京时间 2018 年 6 月 3 日下午消息,区块链技术能够让麻省理工学院(MIT)的毕业生以数字化的方式管理自己的学术履历。

基于此,本文提出了基于网络学习空间的工程教育开放徽章。徽章的国际性与国内标准兼容、开放徽章与工程教育专业认证学习成果评价结合、基于网络学习空间的开放徽章的验证是建立规范化的能力评价与验证体系的关键。本文在 Open Badges v2.0 的基础上结合教育部元数据规范<sup>[7]</sup>,研究了“信息安全”课程中“信息安全认知分析”探究性实践项目,以“徽章 2‘能力 6:工程与社会’”为例阐述信息安全课程学习成果开放徽章。

## 1 工程教育开放徽章架构设计

为了提供规范的徽章认证,美国开源软件组织 Mozilla 基金会启动了 Open Badge 项目,提供了一个规范化的电子徽章创建、发布和认证技术架构。该组织于 2011 年 9 月发布了“开放徽章架构”(Open badge infrastructure,简称 OBI 项目<sup>[8]</sup>。按照 Mozilla 的官方定义,开放徽章是:用来呈现个人通过完成特定的项目、课程或者实践活动而获得的技能、兴趣和成就的一种“数字徽章”<sup>[9]</sup>。吉普森团队认为,数字徽章显示“成就、兴趣或从属关系”是可视的、在线的,并且包含元数据,包括帮助解释活动的上下文、含义、过程和结果的链接<sup>[10]</sup>。

本文在 OBI 框架的基础上,基于网络学习空间以证据为中心搭建工程教育开放徽章框架,如图 1 所示。整个框架由 OBI 技术框架、能力-证据-任务模型交互、网络学习空间三大部分构成。

**OBI 技术框架:**由徽章背包、教育部元数据标准、API 等部分组成。OBI 框架规定了一套专门的制作规格,包括徽章发行人应具备的条件、徽章元数据规范以及徽章压制工艺等,解决了徽章可信度和可用度等问题<sup>[11]</sup>。

**能力-证据-任务模型交互:**在具有形成性评估学习环境中,能力模型(CM)将积累并代表对技能目标方面的信任情况。证据模型(EM)可以确定研究对象所说或所做的可以提供有关这些技能的证据<sup>[12]</sup>。任务模型(TM)将表达可引发需求证据的情境。

**网络学习空间:**在工程教育专业认证标准实施中<sup>[13]</sup>,把专业认证与空间教学结合起来。通过“世界大学城”网络学习空间实施 OBE 教学和课程目标达成度分析,促进学生问题解决能力的达成<sup>[3]</sup>。网络学习空间证据链接嵌入开放徽章,成为徽章中重要的一环。

## 2 工程教育学习成果开放徽章的构建

### 2.1 开放徽章的国际性与国内标准的兼容

开放徽章在国外已有相关研究且在教育领域内有所应用,但现阶段国内对于徽章的研究甚少。本文在 Open Badges v2.0 的基础上结合教育部元数据规范<sup>[7]</sup>,研究了信息安全课程,以“‘能力 6:工程与社会’徽章”为例阐述信息安全学习成果开放徽章。“信息安全”课程是以复杂工程问题解决<sup>[14]</sup>为内容的学习(学生需完成“大学生信息安全认知分析”等多项学习任务)。制作徽章之前把将要设计的徽章、能力、项目匹配起来。将徽章 2、能力 6:工程与社会、项目类别:大学生信息安全认知分析形成匹配关系。

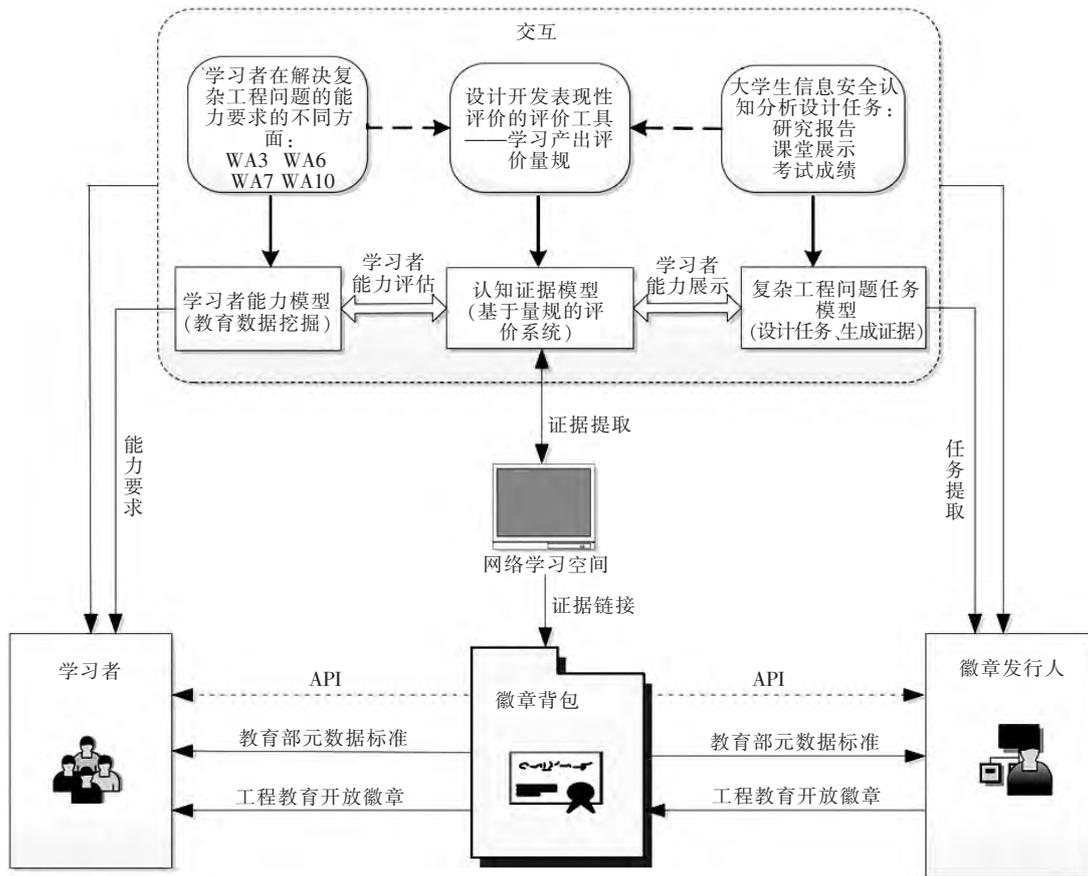


图 1 工程教育开放徽章 ECD 技术框架

Fig.1 Framework of ECD technology for open badge of engineering education

发行人:

身份: 某大学通信工程专业老师  
 (<http://www.worlduc.com/SpaceShow/index.aspx?uid=1472949>)  
 发行日期: 2018 年 6 月 20 日

图 2 发行人信息

Fig.2 Issuer information

```
{
  "name": "Teacher, school of information engineering, xiangtan university",
  "url": "http://www.worlduc.com/SpaceShow/index.aspx?uid=1472949"
}
```

图 3 发行人的 JSON 文件

Fig.3 Issuer's JSON file

(1) 定义发行人元数据. 发行人可以是个人, 团体或机构. 发行人需设计整个徽章体系, 制定技能和知识标准及徽章的价值, 以避免徽章失衡或贬值. 每个徽章都链接到徽章的相关发行人信息, 这是验证开放徽章奖项的关键, 接着为发行人组织信息创建一个 JSON 文件. 以下为部分示例代码.

(2) 定义徽章元数据信息类. “徽章”是整个交流的核心, 需要设计徽章名称和图标、徽章描述技能、徽章标准、发行人信息、发行日期、获得者信息及获得此徽章的证据链接等. 图 4 是有关徽章获得者的信息集合 IdentityObject, 采用统一标识符的形式来表示.

徽章 2:

徽章名称: “能力 6: 工程与社会” 徽章  
 徽章描述: 能力指标点 6-3: 能够分析和评价工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任  
 徽章标准: 工程专业认证标准  
 (<http://www.cceaa.org.cn/main/newsList4Top.w?menuID=01010702>)  
 标签: 能力 6-工程与社会  
 项目类别: 大学生信息安全认知分析  
 证据链接:  
 研究报告 (评分: B,  
<http://www.worlduc.com/SpaceManage/ClassWork/ClassWork.aspx?wid=134408>)  
 课堂证据链接  
 考试成绩 (得分/试题分: 19/20)  
 达成度评级: B

图 4 徽章信息集合

Fig.4 Badge information set

元数据包含了描述徽章的所有信息,以确保徽章能够被理解和被验证使用.2017年5月27日中华人民共和国教育部发布的《基础教育教学资源元数据》系列标准<sup>[7]</sup>,适用于教学数字资源的整理、建库、汇编、发布、搜索和查询,表1列出了“能力6:工程与社会”徽章的部分元数据信息表.

根据基础教育教学资源元数据 XML 绑定,将元数据中元素的内容和属性信息封装表达,将元数据嵌入徽章框架后,生成携带方便的数字徽章文件.徽章一旦发布,描述该徽章的元数据就不能改变了.图5徽章的元数据 XML 绑定.

表1 “能力6:工程与社会”徽章的部分元数据信息表

Tab.1 Partial metadata information table for the “capability 6: engineering and Society” badge

英文名称	中文名称	值
entry	表项	<a href="http://www.ceea.org.cn/main!newsList4Top.w?menuID=01010702">http://www.ceea.org.cn/main!newsList4Top.w?menuID=01010702</a>
proper title	正式标题	(“zh”,“能力6:工程与社会”)
description	徽章描述	能力指标点6-3:能够分析和评价工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任
keyword	关键词	能力6、工程与社会
contributor	贡献者	“begin;vcard\nfn:某大学通信工程专业老师\ntitle:发行人\nend;vcard\n”
date	日期	“2018-6-20”
grade level	年级	大学三年级
linking	证据链接	<a href="http://www.worlduc.com/SpaceManage/ClassWork/ClassWork.aspx?cwid=134408">http://www.worlduc.com/SpaceManage/ClassWork/ClassWork.aspx?cwid=134408</a>
detail	评价内容	课堂展示(评分:B,成员)考试成绩(得分/试题分:19/20)

将发行人 JSON 文件、徽章类元数据文件、图像文件等上载到服务器,将元数据嵌入徽章图片框架中,生成携带方便的电子徽章文件,之后可以颁发徽章.

(3) 定义获得者信息类.获得者通过学习发行人制定的技能,达到响应标准,并在徽章体系中有明确的证据来证明其成绩和能力,便可以获得此徽章,以示拥有了相对应的知识和技能.使用 JSON 创建徽章元数据指示获得者和徽章奖励本身的详细信息的文件.图6为获得者信息展示,图7为部分示例代码.给学生颁发徽章,使用 JSON 创建徽章断言.这些元数据将指示获得者和徽章奖励本身的详细信息,以及链接到创建的徽章类,后者链接到发行者 JSON.最后徽章将以邮件形式发送到获得者个人徽章背包.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<BERM>
<entry> http://www.ceea.org.cn/main!newsList4Top.w?menuID=01010702 </entry>
<proptitle>
<langstring xml:lang="zh">能力6: 工程与社会</langstring>
</proptitle>
<description>
<langstring xml:lang="zh">能力指标点6-3: 能够分析和评价工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任
</langstring>
</description>
<keyword>
<langstring xml:lang="zh">能力6、 工程与社会</langstring>
</keyword>
<date>2018-6-20</date>
<gradelevel>
<value><langstring xml:lang=" x-none" code=" ON040300" >大学三年级</langstring></value>
</gradelevel>
<linking>
<vcard><a href="http://www.worlduc.com/SpaceManage/ClassWork/ClassWork.aspx?cwid=134408"></vcard>
</linking>
<detail>
<langstring xml:lang="x-none">课堂展示(评分:B,成员) 考试成绩(得分/试题分:19/20) </langstring>
</detail>
</BERM>
```

图5 徽章的元数据 XML 绑定

Fig.5 Metadata XML binding for badges



获得者:

邮箱地址: 12356579047@163.com

身份: 姓名: student Wang

专业: 通信工程

班级: 2015 级 1 班

学号: 2015551012

图 6 获得者信息

Fig.6 Recipient information

```
{
  "uid": "student Wang",
  "recipient": {
    "type": "email",
    "identity": "12356579047@163.com",
    "hashed": false
  },
  "issuedOn": "2015551012",
  "major": "communication engineering",
  "class": "class 1 of grade 2015",
  "badge": "http://yoursite.com/rookie-badge-class.png",
}
```

图 7 获得者的 JSON 文件

Fig.7 Recipient's JSON file

上例创建了一个名为“能力 6:工程与社会”的开放徽章,描述了获得者分析和评价工程实践对社会、健康、安全、法律及文化的影响的能力。徽章的工程专业认证标准在 <http://www.ceeaa.org.cn/main!newsList4Top.w?menuID=01010702> 可查询,获得者获得徽章的证据链接可通过 <http://www.worlduc.com/SpaceManage/ClassWork/ClassWork.aspx?cwid=134408> 查询。通过嵌入徽章图片中的元数据查看关于徽章、发行人、获得者的各种信息。因时间关系,该徽章尚未具体实施,部分参数需要进一步精炼,这些将在后续工作中改进。

## 2.2 开放徽章与工程教育专业认证学习成果评价结合

工程教育的产出导向(OBE)主要落实在学生对 12 条毕业要求<sup>[15]</sup>的达成,而毕业要求聚焦于复杂工程问题解决的能力,因此将能力作为徽章构建和颁发的主要影响因子,使得整个徽章实施过程贯穿 OBE 的教学理念。本文以信息安全课程为例,来探究徽章的 OBE 实施。按照通信工程专业认证标准要求,“工程与社会”是信息安全课程教学的一个学习产出。

(1) 发行人发布徽章任务:设计学习者希望使用徽章来指导他们设计决策的一般目标。

以“大学生信息安全认知分析”学习任务为例<sup>[16]</sup>,与工程教育标准中的“3.6 工程与社会”的能力要素成匹配关系。在任务模型中识别了学生可能展示的证据后,单个学习活动具体设计分配如表 2 所示。

表 2 “大学生信息安全认知分析”子任务分解表

Tab.2 “Information security cognitive analysis of college students” subtask decomposition

项目	子任务
大学生信息安全认知分析	Activity 1: 问卷制作
	Activity 2: 探索性因素分析
	Activity 3: 验证性因素分析
	Activity 4: 回归分析

在尝试解决困难的设计任务过程中给予学生的实际任务级反馈:

- ① 检查问卷的有效性;
- ② 消除不相关数据之间的不平等;
- ③ 注意基于实际情况处理实验结果;
- ④ 命名因素的简单化。

(2) 学习者完成徽章任务:在创建的开放徽章框架内表示该体验。

在证据模型中以每项任务展示后量规评价结果为基础,同时结合网络学习空间同学们提供的

测试结果进行评价。

证据模型描述了具体的行为或可观察的事物,指示 CM 中不同的技能水平。表 3 列出了几个用于更新工程知识、问题分析和现代工具的使用 CM 变量的证据模型可观察数据。

表 3 证据模型中观测值的例子

Tab. 3 Examples of observations in evidence models

技术知识和推理	量化推理和解决问题能力	现代工具的使用
结果正确性	过程正确性	过程正确性
t 检验	结果正确性	SPSS 使用方法
相关系数法	项目筛选方案	AMOS 使用方法
因子分析法	数据分析原则	结果正确性
极大似然法	因素分析方法	数据处理方案

教师需对这些特性中的每一项进行评分,以识别、评估和总结该方面的学习成果的质量。这些可观察数据用来评估学生的知识和技能。一方面以更加详细和及时的方式即任务级反馈的形式进行教学;另一方面为学生和教师提供总结性反馈。

(3) 颁发徽章:完成任务且达到徽章标准后颁发徽章。

徽章发行人定义徽章所代表的技能和知识,在进行与该能力点匹配的项目之前,需对能力做分解和建模。

图 8 中的 CM 代表了信息工程学院 15 级通信工程专业信息安全课之“大学生信息安全认知分析”的知识和技能方面的变量组成的图谱。表 4 对学习者在解决复杂工程问题的能力要求的不同方面进行了说明。学生所拥有的技能是在认知任务分析、教育工作者的预先工作任务分析和对工程教育认证专家判断的基础上发展起来的,是为了反映特定领域的能力之间的相互关系。

(1) 信息安全领域知识变量表示网络安全和数据分析的声明性知识。许多声明性知识的元素是信息安全领域知识的一部分,例如项目筛选方案、数据分析方法、SPSS 等。能力要求变量表示学生毕业要求,包括运用工程知识、使用现代工具、分析问题的复杂性、平衡工程与社会、个人与团队和沟通等子技能。

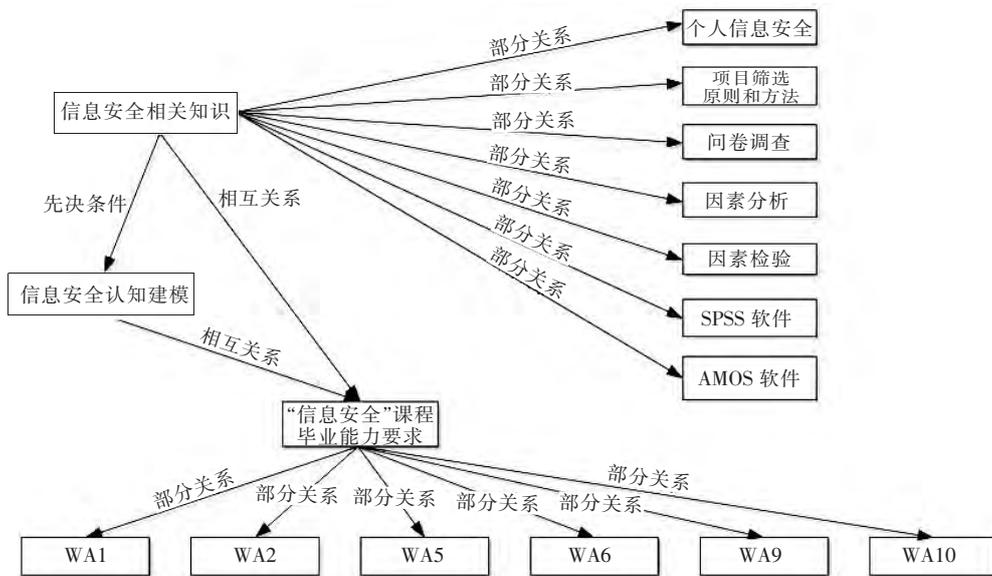


图 8 信息安全之“大学生信息安全认知分析”能力概念化模型

Fig.8 Conceptual model of "cognitive analysis of information security for college students" of information security

(2) 由于每个探究性实践活动都需要一些声明性知识来执行这些任务所需的过程,因此在领域学科知识中表示的声明性知识与能力所需的过程知识和技能之间存在着建模关系。

(3) 信息安全认知建模变量是学生解释和预测行为的能力。信息安全认知建模是能力要求最高的技能水平的关键,因此这两个变量之间存在联系。

(4) 产生信息安全认知模型的能力需要领域学科知识,因此表示为信息安全认知建模能力的先决条件。

表4 学习者解决复杂工程问题的能力要求的不同方面

Tab. 4 Different aspects of learners' ability to solve complex engineering problems

序号	区别特征	华盛顿协议毕业生素质要求的属性简介
WA1	工程知识	应用数学建模、概率论等数学和自然科学知识解决探索性因素分析问题;对大学生信息安全认知系统的、基于理论的理解;对不同统计方法进行数学建模;掌握t检验、相关系数法、因子分析法、极大似然法等;理解在工程实践领域,采用不同信息处理方法对分析大学生信息安全认知情况的影响
WA2	问题分析	能够应用统计学、概率论、信息安全等工程原理对大学生信息安全认知分析中包含的子问题进行分析;依据重要性大、敏感性高、独立性强、确定性好的原则制作结构优良的调查问卷;以概率论知识为基础,进行探索性因素分析;依据探索性结果进行验证性因素分析;检验大学生密码设置、大学生信息安全意识、行为与人格变量的关系
WA5	现代工具的使用	对大学生信息安全认知分析任务,选用SPSS、AMOS等现代工具对调查问卷数据进行处理和分析,并理解其局限性
WA6	工程与社会	应用信息安全背景知识的论证分析,评价大学生信息安全认知分析实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律和文化问题的影响以及产生的责任
WA9	个人与团队工作	在大学生信息安全认知分析活动中,在各种团队和多学科背景下有效地发挥个人、成员和领导角色的作用
WA10	沟通	能够在大学生信息安全认知分析中包含的子任务活动中与工程界以及同行之间进行有效沟通,给出和接收清晰的指令

当结束这一阶段所有的信息安全课程任务之后,基于之前的各项数据,对学生所有的能力展示做出总结性评价。此时的总结性评价是准确、真实并且有迹可循的,能聚焦到课程目标的达成,以及对相应毕业要求指标点的支撑。

将评判结果进行统计,将统计好的数据输入转换,按照计算模型算出学生的活动能力达成值和网络学习空间作业提交的能力达成值,得出该同学的最终能力达成值  $A=0.85$ 。

表5显性化地表达了该学生的能力达成的详细信息,综合研究报告、课堂展示、考试成绩的各项评分,得出该学生在能力6方面的达成度评价为B等级(探索性因素分析中能分析和评价大学生信息安全认知对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,但未能体现理解应承担的责任),且有明确的证据证明其学习成果。通过对完成任务中可观察数据的评价和判定,可以给该同学颁发“‘能力6:工程与社会’徽章”。

### 2.3 基于网络学习空间证据链接的开放徽章验证机制

依托网络环境与技术支持,学习者通过协同交互,产生系列过程数据和结果数据,用于学习成果测量,达成毕业要求指标点。在网络学习空间中,平台不仅能让学习者进行知识的构建,积极的交互,还实现了各种学习数据的储存、展示,为开放徽章的证据链接机制提供了技术支撑<sup>[17]</sup>。图9反映了网络学习空间中学校教师-学生、企业工程师-实习生、学校-校外企业之间的协同交互。各种基于网络学习空间交互的数据最终以证据链接的形式输出<sup>[18]</sup>,进而为认知测量模型的构建和徽章的验证奠定了基础。

图 10 是交互中的一部分,部分展示了学生上传的研究报告,教师对其进行了评阅,且可通过证据链接 <http://www.worlduc.com/SpaceManage/ClassWork/ClassWork.aspx?cwid=134408> 查询。

表 5 该同学成绩详表

Tab.5 Detailed results of the student

任务	证据	评价元素	Rubric	评分
大学生信息安全认知分析	研究报告(评分:B,证据链接 <a href="http://www.worlduc.com/SpaceManage/ClassWork/ClassWork.aspx?cwid=134408">http://www.worlduc.com/SpaceManage/ClassWork/ClassWork.aspx?cwid=134408</a> ) 课堂展示 考试成绩(得分/试题分:19/20)	能力指标点 6-3:	A. 探索性因素分析中能分析和评价大学生信息安全认知对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任	
		能够分析和评价工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任	B. 探索性因素分析中能分析和评价大学生信息安全认知对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,但未能体现理解应承担的责任	✓
			C. 探索性因素分析中有考虑大学生信息安全认知对社会、健康、安全、法律以及文化的影响	
			D. 探索性因素分析中没有考虑大学生信息安全认知对社会、健康、安全、法律以及文化的影响	

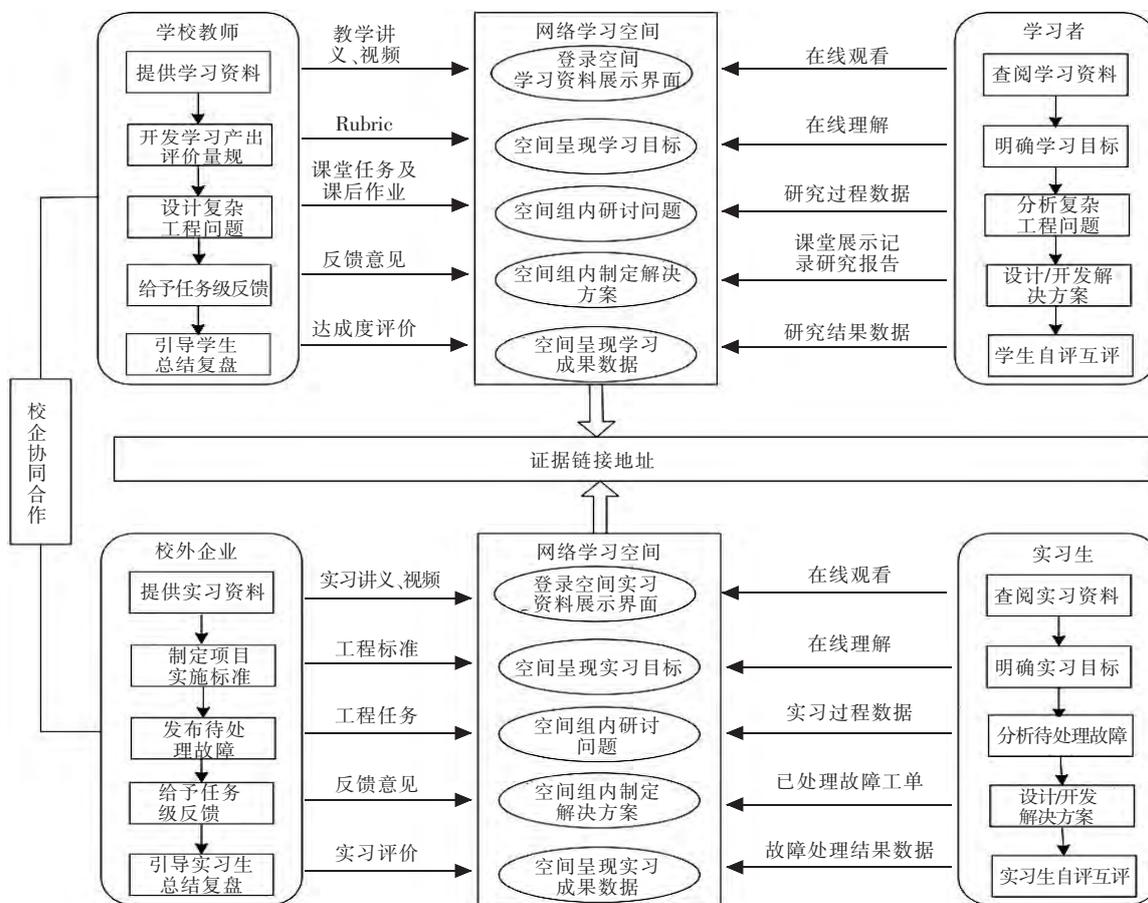


图 9 网络学习空间协同交互的证据链接形成过程

Fig.9 Evidence link formation process of collaborative interaction in web-based learning space

### 3 基于网络学习空间和区块链的开放徽章验证和应用展望

本文研究的“信息安全”课程达成度计算由成绩-能力转换模型计算得出,但目前我们正在研究利用认知测量模型<sup>[19]</sup>推出课程的熟练度,进而得到达成度。学习成果验证首先需要对学生学习成果进行科学评价,再对评价结果进行合理校验的过程。学习活动的多样性决定了评价和验证对象的多元化,因此需要一个综合开放、具有普适性的学习成果验证体系。图1为基于网络学习空间和区块链平台的开放徽章验证体系架构图,该架构包括网络学习空间、认知测量模型、开放徽章和区块链部分。

(1)图11中,发行方将学生产生的过程数据和结果数据均上传网络学习空间,认知测量模型从网络学习空间中取出数据推理出学习成果熟练度,仅将已达成的学生信息上开放徽章。(发放结果)

(2)利益相关接收方接收徽章之后,从徽章中取出证据链接,链接到网络学习空间,取出数据再次进行认知测量模型推理,得出学习成果达成度。(验证结果)

(3)将发放结果和验证结果进行对比之后,两者结果相同的达成度才能上传区块链。

学习产出区块链的对象是完成任务且通过形成性评价达成度分析之后已获得开放徽章的学生能力信息。完成对该学生的达成度分析并且获得“能力6:工程与社会”的开放徽章后,方可将达成的能力开放徽章输入分布式账本联盟,通过分布式共识的数据将打包进入区块链储存在梅克尔树中<sup>[20]</sup>,构建原理如图12所示。

### 4 结语

大规模开放教育运动、网络学习等现代教育形式的兴起对当前学习成果的评价和验证提出了更高要求。本文在工程教育中引入开放徽章的技术,是OBE教学与现代信息化技术深层次结合的实践与探索。本案例研究的开放徽章为徽章的国际性与国内标准兼容问题、开放徽章在OBE理念下实践的问题、基于网络学习空间的开放徽章的验证问题提供了有效解决方法,解决了能力验证的需求,并提出了其在区块链上应用的展望,保证了数字徽章数据的安全可靠运行。本文的研究可满足各类学习方式的需要,有助于弥补传统教育模式的不足。

作业:大学生信息安全认知分析

作业描述:能力指标点6-3:能够分析和评价工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。

在大学生信息安全认知的密码设置倾向的问卷探索性分析中,得出如图1所示碎石图及大学生密码设置倾向三因素的因素负荷表(左图为原论文结果图,右图为实践结果图),阐述为什么要选择4个成分?从图2结果,分析处理社会工程问题时应该注意什么?请结合社会、安全、法律以及文化等方面谈谈你的想法。



[已提交]  
2018-06-27 20:16

答:

1、选取4个成分是因为碎石图的关键就是找拐点,也就是找图中陡坡和缓坡的临界点,其本质就是找出特征值明显较大的因子,而且特征值大其方差解释率也大,由图示可见显然前面4个点符合。

2、由图二结果可见,其区别在于项目、成分的不一样,载荷矩阵数值不一样;通过这次对比结果,可见分析社会实际问题时应实事求是,因人而异,不能盲目借鉴;同时结果显示较多人使用密码与自身相关性较大,总体而言是不安全的,容易发生密码泄露,因此我们在信息时代应该注意个人信息安全,密码等关键性信息应该设置得较复杂难以破解;最后对比项目,其问题时不一致的,但是分析出的结果又一定的一致性,这告诉我们不同地区文化存在差异性,但其本质不变性,我们通信人在处理社会问题是应该入乡随俗,尊重当地文化的基础上为社会提供更好的服务。

[已评分]

评分: 90

评语: 该同学的报告提交完整,符合主题,分析较为透彻,较好的完成能力指标点的要求,但团队协作能力需要加强。

重新评分



[已提交]  
2018-06-27 15:35

1、由碎石图知选择4个成分。因为碎石图的关键就是找拐点,也就是找图中的陡坡和缓坡的临界点,其本质就是找出特征值明显较大的因子,而且特征值越大方差解释率也大。

2、由以上对比图可知原论文是三成分,而实践结果是四成分,从中可以看出社会问题存在区域性差异;不同地域的人们文化不同,养成的信息保管、密码选择的习惯不同;同时,面对不同的调查对象,他们对信息安全和法律的认识与重视程度不一样。因此需要我们具体问题具体分析,尤其是关系到的人际的社会工程分析时,需要实地合理调查,科学分析结果,不能一味的借鉴结果。同时需要合理的设计调查问卷,因地制宜才能得到与当地社会情况相符的结论。

[已评分]

评分: 82

评语: 该同学按时提交报告,有问题分析过程,但了解不够深入,结果符合预期,结论有待细化研究。

图10 网络学习空间作业提交和评分界面

Fig.10 Web-based learning space assignment submission and scoring interface

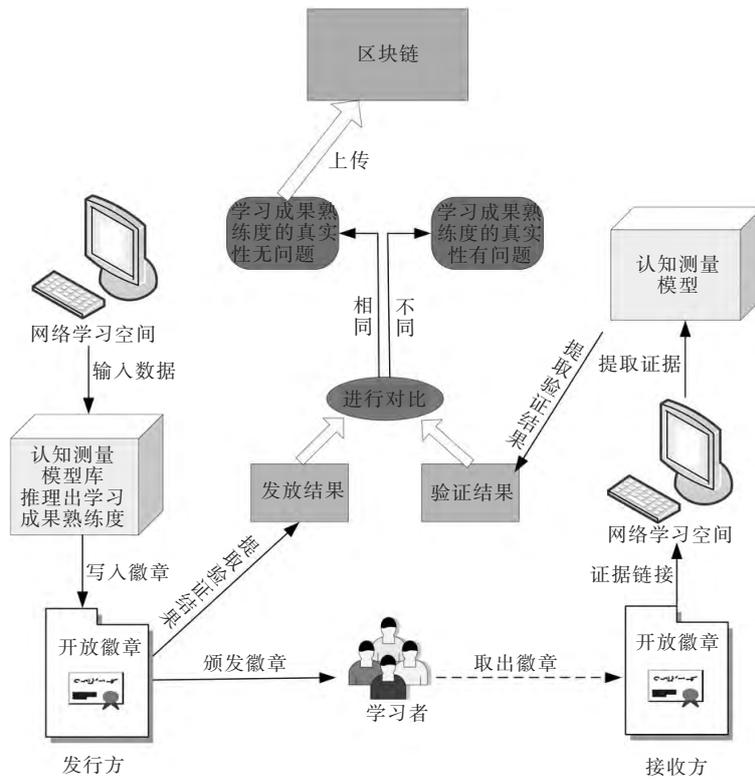


图 11 基于网络学习空间和区块链平台的开放徽章验证体系

Fig.11 Open badge verification system based on web-based learning space and block chain platform

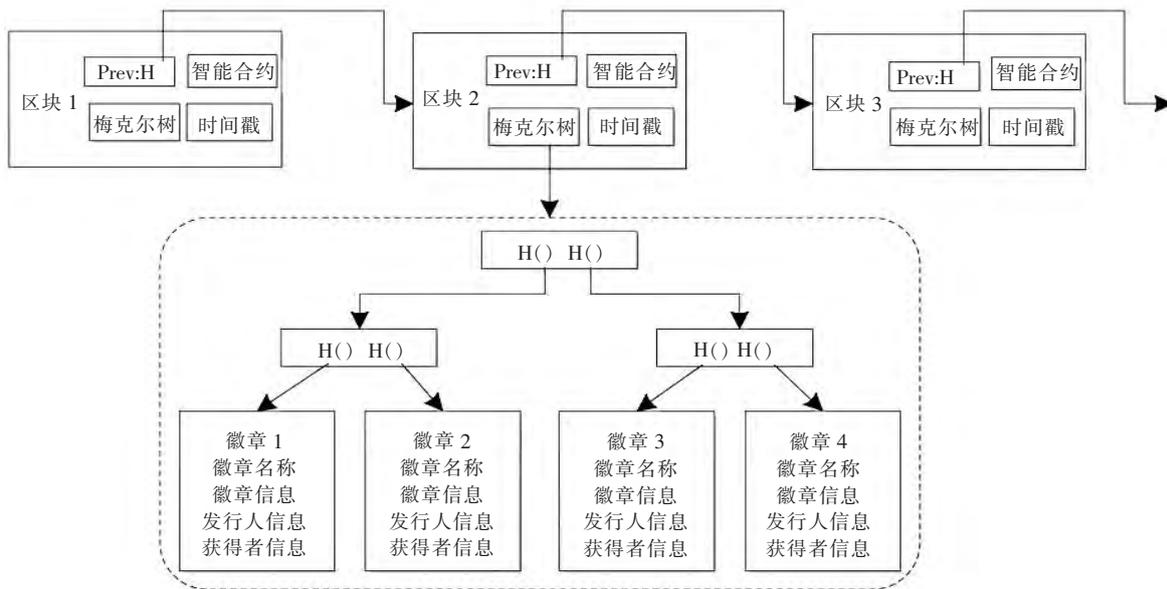


图 12 开放徽章区块链原理

Fig.12 Open badge block chain principle

## 参 考 文 献

- [1] 顾佩华, 胡文龙, 林鹏, 等. 基于“学习产出”(OBE)的工程教育模式——汕头大学的实践与探索[J]. 高等工程教育研究, 2014(1):27-37.
- [2] Stanford 2025; axisflip [EB/OL]. (2017-04-20)[2017-09-20]. <http://www.stanford2025.com/axisflip/>.
- [3] 霍芳. 浅谈世界大学城教学空间的建设[J]. 科技信息, 2011(26):379.
- [4] 温小勇, 焦中明, 孔利华, 等. 教育徽章:促进网络学习的有效工具[J]. 现代教育技术, 2014, 24(8):70-77
- [5] 吕宝华. 工程制图数字化学习平台的设计[J]. 湘潭大学自然科学学报, 2015, 37(1):111-114.
- [6] 新浪科技. 麻省理工毕业生本月将获得区块链毕业证书[EB/OL]. [2018-06-03/2018-09-26]. <http://tech.sina.com.cn/i/2018-06-03/doc-ihcmurvf9100340.shtml>.
- [7] 中华人民共和国教育部. 教育部关于发布《基础教育教学资源元数据》系列教育行业标准的通知[EB/OL]. [2017-5-27]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201706/t20170622\\_307711.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201706/t20170622_307711.html).
- [8] Mozilla (2012). Mozilla/Openbadges Assertions[EB/OL]. [2012-12-25]. <https://github.com/mozilla/openbadges/wiki/Assertions>.
- [9] Chou C C, He S J. The effectiveness of digital badges on student online contributions[J]. Journal of Educational Computing Research, 2017, 54(8):1092-1116.
- [10] Gibson D, Ostashewski N, Flintoff K. et al. Digital badges in education[J] Education and Information Technologies, 2015(2):403-410.
- [11] 李青, 于文娟. 电子徽章规范:Mozilla Open Badgs 解读[J]. 现代远程教育研究, 2014(1):100-106.
- [12] Johnson E S, Crawford A, Moylan L A, et al. Using evidence-centered design to create a special educator observation system[J]. Educational Measurement Issues & Practice, 2018.
- [13] 中国工程教育专业认证协会秘书处. 工程教育认证通用标准解读及使用指南(2018年版)[EB/OL]. [2018-11-05]. <https://www.ccf.org.cn/c/2018-11-05/654410.shtml>.
- [14] Michael Spector J, David Merrill M, Jan Elen, et al. Handbook of Reserch on Educational Communications and Technology[M]. Springer, 2014.
- [15] 林健. 如何理解和解决复杂工程问题——基于《华盛顿协议》的界定和要求[J]. 高等工程教育研究, 2016(5):17-26.
- [16] 张敏, 郝素冰, 龚子捷, 等. 大学生信息安全认知的测量及其与人格特征的关系[J]. 高等工程教育研究, 2016(6):144-148.
- [17] 朱珂, 李冰青, 苏林猛. 网络学习空间中协同学习的触发机制及实证研究[J]. 中国电化教育, 2018, 378(7):31-38, 50.
- [18] 刘英, 郭景涛. 基于排序学习的社会网络链接预测算法研究[J]. 湘潭大学自然科学学报, 2015, 37(3):120-126.
- [19] Almond R G, Yan D, Williamson D M, et al. Bayesiannetworks in educational assessment[M]. Springer, 2015:19-20.
- [20] Sikorski J J, Haughton J, Kraft M. Blockchain technology in the chemical industry:machine-to-machine electricity market[J]. Applied Energy, 2017, 195:234-246.