

一种基于区块链平台的会计无纸化考试系统

张建华

(广西财经学院 实验教学中心 广西 南宁 530003)

【摘要】针对在传统集中式数据库系统和单结点应用架构体系下,会计无纸化考试系统存在的诸多数据安全问题进行深入分析。提出了一种基于区块链技术和微服务架构的考试系统基础数据和信用管理平台,在此系统基础上对照考试系统存在的安全问题进行深入分析。

【关键字】区块链 联盟链 会计无纸化考试

1 引言

根据财政部会计资格评价中心统计,近年来全国各地的会计职称考试人数大幅度增加^[1],传统的笔试考试模式已经难以有效应对考试的各项流程。传统的笔试考试过程需要经过报名、命题、制卷、发题、保卷、考试、评卷、登分、成绩发布、存档等多个环节,整个流程复杂、繁琐、周期长,容易受到人为因素的干扰。如果采用传统的笔试模式,无疑增加了考试管理的难度。与传统笔试形式相比,会计无纸化考试能够提高考试管理效率、缩短考试组织周期、促进考试公平公正等。

然而,作为一种新兴的考试模式,它的发展时间较短,受制于教育测量理论、技术水平等方面的限制,在实际考试过程中除了面临着考试舞弊等传统的安全问题,也面临着网络攻击、数据篡改等新的安全问题。因此,本文在传统信息管理系统的基础上,对会计无纸化考试系统进行深入研究,进一步优化考试管理,确保考试各类信息安全。

2 会计无纸化考试的安全问题

2.1 考试系统存在安全漏洞

社会上的不法分子为了获取考生信息,利用技术手段攻击报名系统或者考试系统,随意获取考生信息,甚至篡改考试数据;考试系统被一些投机者植入了一些获取考生信息的内部程序,管理机构没有对系统全面的测试和检查,就将系统投入使用,造成考生信息泄露;当局域网连入 Internet 时,没有做好安全防护的网络体系,这类故障通常表现为网络的交通流量突然变大,服务器的端口十分繁忙,系统负载极大,网络响应明显变慢。

2.2 系统软、硬件故障

考试系统软、硬件本身发生故障也是常见的情况。硬件发生的原因比较多,可能是硬件本身出现问题,如路由器、交换机、显卡、硬盘损坏,鼠标键盘的 USB 接口出现问题,也有可能是遭受了外部的攻击导致系统硬件发生故障。软件出现故障,一方面可能是系统受到了病毒感染,另一方面软件之间发生冲突或者软件和操作系统不兼容。

2.3 操作、配置错误

操作不当也经常发生在考试过程中,由于管理人员或者监考人员对考试系统不熟悉,或者没有按照相关要求或注意事项进行操作,导致误删数据、系统崩溃或者因为不正确地共享硬盘引起恶意程序的攻击。另外,网络配置错误也可能造成工作站无法登录服务器。

2.4 信息保护意识薄弱

很多考生在报名过程中不太注意报名要求和注意事项,报

名密码设置得过于简单;有些考生利用公共网络填写个人信息之后没有及时清理报名痕迹,甚至网页没有关闭就离开;还有一些考生随意丢弃带有个人信息的准考证,报名表等相关资料。除此之外,考试管理人员对考试相关的信息保护意识不够,如对打印的考生个人信息随意放置。

显然传统的考试系统由于数据集中、服务集中、管理集中等原因,极易产生诸多数据和系统安全问题。数据防篡改、数据可用性、系统可用性、操作安全性等问题非常突出。本文针对这些问题,提出了一种基于区块链^[2]技术的会计无纸化考试系统的安全性方案,从分布式数据结点(账簿)的角度,结合微服务架构,对联盟区块链平台的应用进行深入研究。

3 系统架构

系统主要由四大部分组成:区块链平台、区块链接入层、结点微服务层以及各个应用系统,如图 1 所示。区块链平台是基础的分布式账簿^[3]系统,负责基础数据的存储、索引、加密和传输。整个区块链由多个机构共同组建,共同维护会计无纸化考试系统的基础数据、考试数据以及考试信用数据等。区块链联盟^[4]也可以允许非联盟机构介入到平台中,作为数据的监督者。区块链平台由多个不同机构的结点组成,并且结点分为核心结点和监督结点。核心结点具有所有数据权限,而监督结点只有数据读取权限,没有记账权限。



图 1 系统架构图

区块链接入层是上层微服务访问区块链平台功能的通道。由于区块链平台是分布式系统,并且由于结点之间对数据记录的确认,需要一个较长的共识过程,意味着这是一个非实时的系统。因此,区块链接入层起到了连接实时微服务系统,与非实时区块链平台的异步处理组建的作用。

微服务层是管理用户服务、认证服务、事务服务、密钥管理等与外部系统和用户直接相关的组建。由于外部接入系统都是在线实时系统,因此必须将非核心的数据保存在结点本地;并且同步区块链平台的相关数据到本地数据库,供实时查询。由

于本地数据库的存在,微服务层必须也不需做与区块链平台的数据对账,保证本地数据库提供给外部的数据是正确的。微服务层对接外部系统通过 API 实现,包括 RESTful 接口和专门开发 SDK。

外部应用系统通过微服务层提供的 API,可以开发各类基于区块链平台、高可信的应用程序。会计无纸化考试系统是基于一数据安全、数据保密、防篡改需求最典型的应用。公开查询平台则可提供一些可公开的数据查询界面,比如考试信用记录查询、个人考试结果查询等。

4 架构安全性分析

针对第二章提出的传统集中式考试系统存在的篡改数据、信息泄露的问题,本系统具有巨大的优势。系统的数据基础平台是分布式的区块链平台,所有数据都通过高强度的非对称加密实现,个人用的数据记录集只能由用户自己的私钥方可解密;这极大的降低了信息泄露的风险。对于数据篡改的可能性,区块链的实现上是只允许追加数据,而不允许更改或删除数据;更改操作会导致区块链数据验证错误,而被废弃。即使有攻击者攻破了某一个核心结点,将整个结点的数据全部替换,同样无法破坏整个系统。因为其他结点在共识的过程,验证数据合法性会出错,该结点将不给承认。攻击者只有攻破大部分核心结点,并且替换所有数据,才有可能实现数据篡改。这显然是代价极大、概率极低的事件。

传统考试系统通常采用集中的数据库系统存储数据,并将系统运行到单个结点上;即便是存在冗余结点,仍然会导致数据的损坏、系统不可用等重大异常的发生。区块链平台的数据多结点特性以及共识算法,数据通常分布在多个不同的机构。系统只有在大多数结点发生故障的时候,才可能导致系统失效。这显然也是极小概率的事件。

传统的考试系统管理员具有诸多高级权限:删除数据、修

改数据。这些操作权限是非常危险的,在日常的管理过程中极容易出现操作失误,导致灾难性后果。区块链平台是“Append Only”的数据存储平台,所有的数据记录只能追加,任何人没有数据删除、更新权限。若管理人员操作失误倒是某条数据记录追加出错,只需要再追加一条声明错误数据记录的新纪录即可。这种权限设置直接从根源上杜绝了危险操作发生的可能性。

5 结论

本文针对会计无纸化考试系统这一应用场景,分析了其在传统集中式数据库系统、应用系统的架构下,存在的数据防篡改、数据可用性、系统可用性、操作安全性等突出问题。提出了一种基于区块链技术的会计考试系统的安全性方案,从分布式数据结点(账簿)的角度,结合微服务架构,对联盟区块链平台的应用进行深入研究。

参考文献:

- [1]财政部会计资格评价中心.2016 年度全国会计专业技术中、高级资格考试有关问题答记者问 [EB/OL]. http://www.mof.gov.cn/zheng-wuxinxi/caizhengxinwen/201602/t20160229_1796228.htm [2017.3.8]
- [2]长铗,韩锋.区块链[M].中信出版社,2016.
- [3]IBM developerWorks.区块链技术基础:分布式账本简介[EB/OL]. <https://www.ibm.com/developerworks/cn/cloud/library/cl-blockchain-basics-intro-bluemix-trs/index.html>. [2017.3.8].
- [4]龚鸣.从 R3 区块链联盟看 欧美金融巨头的区块链探索之路[J].当代金融家,2016(6):101-105.

作者简介:

张建华,女(汉族),(1986-),河南新乡人,硕士,主要从事数据挖掘和分析、教学软件开发、教学管理等方面的研究。

(上接第 122 页)

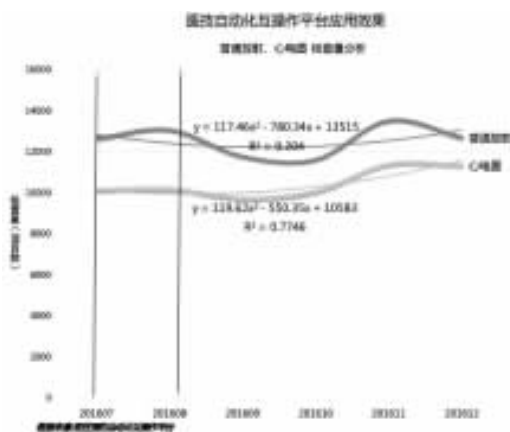


图 4 心电图、DR 上线后检查量分析

自动预约平台上线后对检查量与预约时长有正面的影响,我们抽取 2016 年下半年的检查数据,对上线后两项关键指标进行分析,其中 7 月份 CT 检查实现自动化预约,在 7 月-10 月检查量、预约时长都呈上升趋势,而在 11 月-12 月检查量呈增加、预约时长呈下降趋势(如图 3);普放与心电图分别 7 月、8 月

实现自动登记预约,上线后检查量呈缓慢攀升的趋势(如图 4)。

备注:上述分析建立在检查设备数量保持不变、医技科室技术人员少量增长的情况下。

6 总结

作为大型医院的系统使用者来说,其真正需要的是跨系统自动化互操作,换句话说仅仅有互联互通式的集成已经不能满足医院用户的需求。跨系统的有效应用,一直是计算机信息系统的追求,难度很大。首先,多系统的互联互通信息共享就是很大的一个挑战;其次跨系统的互操作、甚至自动操作就更难了。面对众多系统的复杂应用环境,自动化平台其所带长的应用效果和感受,将最大化彰显自动化技术在信息系统领域的功效,是进一步从人工操作走向自动处理的新台阶、新高度。

参考文献:

- [1]张琼瑶.构建以患者为中心的大型综合性医院医学影像信息平台[J].中国数字医学,2009,4(1):56-59.
- [2]黄基.基于 IHE 医学影像信息系统的优化与实践[J].中国卫生信息管理,2014,2(1):76-78.