

基于云计算的网络教学数据库安全技术研究

许玉娟

内蒙古大兴安岭林业学校（呼伦贝尔开放大学）

摘要：网络教学是信息时代背景下各教育阶段的教学工作新发展方向，通过整合、开发利用、共享各类教学资源，可以极大程度提高教育教学工作质量。在云计算技术高速发展进程中，网络教学活动存在部分用户对数据控制不足的问题，加剧了各类数据安全风险的发生概率。网络教学数据库中不仅包含了课程资源，还包含了师生个人信息，一旦出现数据安全问题，势必会给师生人身安全、个人隐私等带来不利影响。本文探究了云计算背景下的网络教学数据库安全技术、网络教学模式等，提出了合理设计数据库、加强网络防火墙建设、提高技术人员专业能力、设置 3PAKE 协议认证方案等措施，旨在为各学校提升网络教学数据库安全性提供一些参考与启发。

关键词：云计算；网络教学；数据库安全技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2024.12.152

引言

进入到 21 世纪以来，我国信息科技领域随着社会经济高速发展而不断进步，网络信息技术日趋成熟，为我国教育教学改革指明了新方向。网络教学成为了各阶段教育教学工作的潮流所向，借助网络技术优势可以高效整合各类教学资源，为教师教学工作、学生自主学习等提供诸多便利。例如，学生可以不分时间地点随时进行在线学习^[1]。又如，教师可以借助网络教学平台拓展教学内容、创新教学模式等，从而提高教育成效。通过合理运用云计算技术，结合师生的学习需求收集整理相应数据，最终以提供数据信息服务的形式向用户客户端提供各类学习资料。基于云计算背景，平台开发单位及各学校在运行网络教学数据库过程中面临着如何处理用户与云空间之间的关系、如何进一步加强身份认证等难题。这些问题不仅影响着网路教学数据库的运行稳定性，同时还决定着网络教学活动能否顺利开展。

一、基于云计算的网络教学数据库安全技术类型

（一）云计算技术

大数据时代的到来加快了各类现代化信息技术的升级创新，云计算技术作为大数据时代的重要技术产物，在多个领域得到了广泛应用。云计算技术是一项动态化发展的技术，可以将其简单理解为随着信息科技领域不断发展的、具备高质高效信息收集处理、计算等功能的软件。合理运用好云计算技术既可以提高工作效率，还可以帮助用户摆脱主机束缚。云计算技术的问世及广泛应用，从用户的使用角度出发，提高了数据储存能力、计算能力，为用户开展工作提供了诸多便利^[2]。与此同时，云计算技术还在一定程度上减少了传统软件开发中硬件、软件运行成本。

将云计算系统与传统系统进行对比发现，无论在信息收集处理方面，还是在数据分析方面，云计算系统均

呈显著更明显的优势。但是随着云计算技术在各领域的深入应用，其存在的技术弊端问题也逐渐暴露出来。例如，数据储存安全性不足，较为容易出现数据泄露、丢失、随意篡改等问题。究其原因，主要是由于云计算系统中包含大量数据信息，在数据传输与储存环节受互联网高度开放性、人为操作因素等影响，数据安全性降低。又如，系统中所设置的身份信息认证机制不健全，一些不法分子较容易获取用户的个人身份信息，然后冒充用户访问系统，从而影响网络教学数据库的整体安全性。除了上述问题以外，网络教学数据库的云共享功能需要借助各类先进的网络工具得以实现。如果网络本身就存在问题，势必会影响用户正常使用网络教学数据库^[3]。

（二）NoSQL 技术

开发及运用网络教学数据库过程中，会受到关系数据库的制约。对此，技术人员可以借助 NoSQL 技术提高网络教学数据库的运行稳定性与安全性，摆脱关系数据库的制约。所谓 NoSQL 技术是指非关系型数据库，随着互联网 web2.0 网站的兴起，传统关系数据库在处理超大规模数据过程中已经显得“力不从心”。而 NoSQL 技术可以有效解决和应用大规模数据集成所带来的挑战。不仅具备容易扩展性能，还可以具备高度读写性能，数据库的整体结构较为简单。NoSQL 技术分类：第一，键值储存数据库（Key-Value），通过哈希表的特定键、指针指向特定的数据实现数据收集整理与储存管理。第二，列存储数据库。该类型的数据库通过运用应对分布式储存方式管理海量数据。相比较于键值储存数据库，该数据库多了列元素。第三，文档型数据库。该数据的设计灵感主要来自于 LotusNotes 办公软件，能够实现对版本化、半结构化文档的格式化储存，极大程度上提高了文

档资料的查询速度^[4]。第四,图形数据库(Graph)。相比较于上述各类数据库,图形数据库通过灵活运用图形模式查询数据。

二、基于云计算的网络教学模式

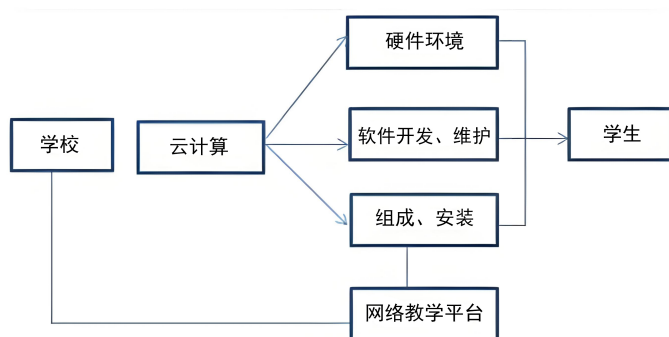
(一) 传统网络教学平台

以往各学校教育教学工作中所使用的网络教学平台,其运行过程中主要通过各类现代化信息技术、技术工具对全网教学资源进行收集、整合、利用。对互联网运行速度、软件系统、硬件设备提出了较高要求。例如,学校不仅要加强网络教学系统建设,还需要做好基础网络布设工作、安装相应软件系统等,并实时监测网络教学系统的运行内存情况、CPU性能等。只有这样才能够确保网络教学数据库安全稳定运行。

(二) 基于云计算的网络教学平台

云计算技术为我国网络教学平台设计研发提供了诸多便利与支持,同时也增加了网络教学数据库运行中的安全风险。例如,云计算技术具备高度信息共享性,可以为使用用户提供动态化服务。将云计算技术合理应用于网络教学数据库建设中,技术人员仅需要遵循业务逻辑程序进行数据库开发即可。

图表1 基于云计算的网络教学数据库平台



(三) 平台功能与运行流程

云计算环境下的网络教学平台面向主体为广大师生,包含的数据资源有课程资源、课外拓展资源、师生个人信息、支付记录、操作行为记录等。其中教师主要利用该平台收集整理教学资料,对学生进行在线辅导,为学生学习提供更好教育服务;学生主要借助该平台实现自主学习的目标,通过网络课程、在线学习测试等不断提高自身学习成效。云计算环境下的网络教学数据库的功能与教育价值是传统课程模式所无法比拟的。其中蕴含的丰富教学资源、完善的知识结构、清晰的思维导图等,都为提升学生学习质量提供积极帮助。网络教学数据库是对各类网络教育资源的有机整合,通过创设网络教学数据库并加强安全管理,可以切实提高教育教学质量,提高学生的学习效果。

三、基于云计算的网络教学数据库安全技术应用策略

随着我国云计算技术的持续创新发展,网络教学成为了各阶段教育教学工作的大热趋势,打破了传统教学模式的时空局限,便于学生随时随地自主学习,在提高教学效率、强化学生学习成效等方面发挥着积极作用。但是云计算背景下各类网络安全问题也随之增多,各学校应注重安全管理,不仅要保护好各类教学资源,同时还应保障好师生个人信息安全。下文探究了云计算环境下网络教学数据库的安全管理策略,以供各学校稳步推进网络教学活动提供一些参考与帮助。

(一) 合理设计数据库

在设计网络教学平台数据库过程中,相关技术人员需注重采用最新的技术手段,及时剔除数据库运行中的冗余环节、无效价值数据信息、异常数据等,合理规划网络教学数据库运行缓慢、价值数据与无价值数据混杂、数据丢失等安全问题。例如,技术人员可以借助NoSQL技术中的CouchDB技术,该项技术具备无模式特性,在网络教学平台数据库建设中发挥着显著技术优势。相比较于其他类型的数据库,CouchDB技术支持下的数据库可以依据不同应用场景调节自身功,提高数据库在文档建设、课堂资源开发利用等环节的应用价值。关系数据库的数据结构呈现为由行、列组合而成的二维表格,数据类型为字符、数值、日期等。而CouchDB技术支持下的数据库结构是由Document构成的。

综合而言,CouchDB技术下的数据库不存在行、列、表等概念;主要以JSON为保存对象,并且JSON对象与字符之间可以实现互相转化,为教师处理文档、学生在线查询学习资料等活动提供技术便利。

图表2 CouchDB技术支持的数据库与关系数据库的对比

	关系数据库	CouchDB技术支持的数据库
数据结构	行、列组成的二维表	Document 文档
数据类型	字符、日期、数值等	JSON 格式的字符串
数据操作	添加、删除、修改、查询	MapReduce 方式
外部信息交互	驱动特定、特定程序	不需要驱动程序
唯一标识	主键	唯一版本号

(二) 加强网络教学平台防火墙建设

基于云计算背景下各学校所使用的网络教学平台均需要使用者利用个人身份信息注册账号,部分平台存在一些会员功能需要用户支付相应资金方可使用,因此该平台还会保留用户的支付记录。只有不断加强网络教学数据库安全管理,方可确保网络教学平台稳定运行,切实发挥好网络教学平台对教育教学工作的优势与价值。例如,加强网络安全防火墙建设,避免出现数据丢失问题,

打击网络黑客的非法入侵行为。此外，为了最大限度上保障网络教学数据库的安全运行，相关技术人员还应当定期更新网络防火墙，确保网络防火墙可以自动识别各数据库访问行为，精准找出其中潜在的非法入侵行为，及时发出警报。这样就可以尽可能将绝大多数非法入侵网络教学数据库的行为拒之门外，保障网络教学数据库的平稳安全运行。

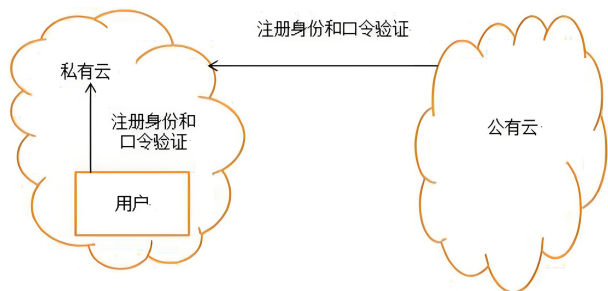
(三) 提高平台技术人员专业水平

云计算技术持续创新发展的同时，网络黑客的系统入侵手段也随之提升。各学校或技术研发平台还应当加强技术队伍建设，引导技术人员掌握好网络教学数据库安全运维技术、不同数据库网络安全问题的表现形式、危险、应急处理措施等。与此同时，技术人员还应当在日常运维网络教学数据库过程中，及时针对数据库存在的安全问题进行治理，保障好各类课程资源、师生个人信息、访问记录等的安全性。各学校及平台开发部门可以组织技术人员学习西方发达国家的网络教学数据库运维模式、数据库安全问题应对措施等，并将其合理运用于网络教学数据库开发维护中，提高数据库运行安全性。技术人员还应加强对数据加密技术、系统运行漏洞检测技术的学习，在不影响网络教学数据库运行速度的基础上，择优原则加密性能更高的加密技术，切实保障网络教学数据库安全。

(四) 设置 3PAKE 协议认证方案

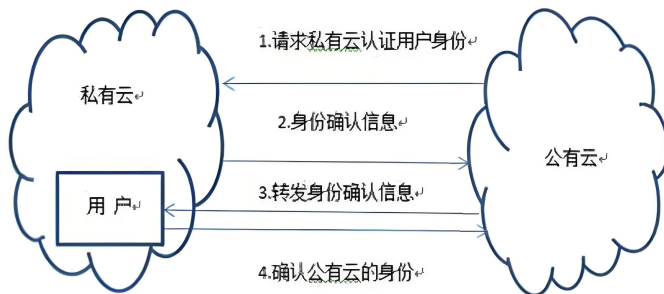
基于云计算的网络教学数据库安全技术中的 3PAKE 协议认证方案，具体表现为用户与公有云之间的双向互动认证、私有云服务器认证两种类型。在开展访问身份信息认证过程中，网络教学数据库的各使用用户先在私有云中进行账号注册，生成自己的访问口令。然后借助哈希计算方法生成身份信息验证口令，私有云会对着验证口令进行主动保存。在访问公有云过程中，用户需要向公有云提交访问申请与身份认证信息。这时私有云借助自身的用户身份信息管理功能，促使用户与公有云进行双向身份认证。用户在实际操作过程中应结合实际设计访问协议，用户通过身份认证以后网络教学数据库为其提供合法的会话密钥，并告知对象使用安全通信渠道。

图表 3 3PAKE 协议方案的注册流程



具体的认证过程表现为：第一，用户向公有云发送身份认证请求，公有云在接收认证请求以后将自身与用户的身份信息发送至私有云，在私有云中实现双向互动认证；第二，私有云在接收身份认证信息以后，先进行访问身份信息验证，确保访问身份信息真实合法以后再对公有云与用户的访问需求作出恢复。如果验证过程中遇到不合法身份信息，私有云可以不做任何回复。第三，私有云对身份信息进行确认以后，公有云需进行身份验证，验证合格向用户发送确认信息链接。第四，用户在公有云上验证身份。通过上述各环节，可以最大限度上保障网络教学数据库安全。

图表 4 3PAKE 协议方案的认证流程



结语

综上所述，本文基于云计算技术的网络教学平台加以分析，发现各网络教学平台运行中面临着较为严峻数据安全问题。虽然云计算技术优化了传统网络教学模式中的数据库管理结构，推动了教学模式改革创新，但是并不代表云计算技术是百利无害的。各学校及平台开发单位在设计网络教学数据库中，应加强对网络教学平台数据库安全技术的研究与合理运用，从而确保网络教学数据库稳定安全运行，不断提高网络教学质量。

参考文献

[1] 吴丹林，冯裕林. 试谈中职《数据库技术》的课程建设[J]. 电脑知识与技术, 2021, 17(04): 87-89+92.
[2] 丁斌芬. 基于云计算的网络教学数据库安全技术研究[J]. 电子测试, 2020(24): 113-114.
[3] 王俊波. 基于云计算的网络教学数据库安全技术研究[J]. 电脑编程技巧与维护, 2020(07): 96-98.
[4] 张盈，孙玉宁，张丽萍. 网络教学在数据库技术与应用课程中的应用[J]. 电脑知识与技术, 2020, 16(23): 47-49.