

数字认证技术在医院医技系统中的应用研究

吴昌儒

皖西卫生职业学院附属医院, 安徽 六安 237000

DOI: 10.61369/TACS.2025010023

摘要 : 随着信息技术的发展, 医疗行业也逐步实现信息化。医院医技系统作为医疗信息化的重要组成部分, 在提高医疗服务质量和效率方面发挥着重要作用, 但医院医技系统的安全性问题也随之而来。数字认证技术作为一种有效的信息安全保障手段, 在医院医技系统中得到广泛应用。对此, 本文旨在探讨数字认证技术在医院医技系统中的应用情况及其效果。

关键词 : 数字认证技术; 医院医技系统; 应用研究

Research on the Application of Digital Authentication Technology in Hospital Medical Technology System

Wu Changru

Wanxi Medical Vocational College Affiliated Hospital, Lu'an, Anhui 237000

Abstract : With the development of information technology, the medical industry has gradually realized informatization. As an important part of medical informatization, the hospital medical technology system plays an important role in improving the quality and efficiency of medical services, but the safety of the hospital medical technology system also arises. As an effective means of information security, digital authentication technology has been widely used in hospital medical technology systems. The purpose of this study is to explore the application and effect of digital authentication technology in hospital medical technology system.

Keywords : digital authentication technology; hospital medical technology system; applied research

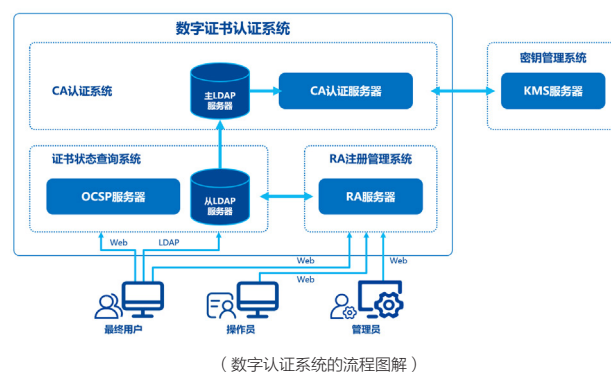
一、数字认证技术在医院医技系统中的应用背景

(一) 数字认证技术的概念

数字认证技术是一种基于密码学原理的安全技术, 旨在确保信息的真实性和完整性, 防止信息被篡改或伪造。在医院医技系统中, 数字认证技术的应用对于保障医疗数据的安全性和可靠性至关重要^[1]。

在具体实施过程中, 数字认证技术主要包含两个重要组成部分: 数字签名和电子签章。这两者虽然功能有所区别, 但在实际应用中相辅相成, 共同构建了医院医技系统中的安全防护体系^[2]。一方面, 数字签名是利用非对称加密算法来保证文件或消息的完整性和发送者的身份真实性。发送方使用自己的私钥对文件或消息摘要进行加密, 形成数字签名并附带于文件或消息之后一同发送给接收方。接收方则使用发送方公开的公钥解密数字签名, 如果解密成功且得到的消息摘要与重新计算的消息摘要一致, 则可以确认消息确实由声称的发送方发出, 并且未被篡改。在医院医技系统里, 医生或其他工作人员在提交诊断报告、检查结果等敏感信息时, 可通过数字签名确保这些信息不会在传输过程中遭到非法篡改, 同时也为患者提供了额外的信任保障^[3]。另一方面, 电子签章是以电子形式存在的印章或签名图像, 它模拟了传统纸质文档上的手写签名或印章效果, 但又远不止于此。电子签章结合了时间戳、证书等元素, 赋予其更强大的安全属性。当一份电子文档需要加盖电子签章时, 系统会自动为该文档分配一个唯一的时

间戳, 并将其与签章者的数字证书绑定在一起。这样一来, 不仅可以验证签章者的身份, 还能证明文档是在特定时间之前创建并签署的。



(二) 医院医技系统应用数字认证技术的必要性

随着信息技术的飞速发展, 医疗行业也在不断变革进步。近年来, 我国医疗信息化建设取得了显著成效, 医院信息管理系统逐渐普及和完善。在此背景下, 数字认证技术迎来了难得的发展契机^[4]。一方面, 国家政策大力支持数字认证技术的研究与发展, 出台了一系列相关政策法规, 为数字认证技术提供了良好的发展环境; 另一方面, 互联网技术、大数据技术、云计算技术等新兴技术的涌现, 为数字认证技术注入了新的活力, 使其在算法优化、应用场景拓展等方面有了质的飞跃。

医院作为医疗服务的主要提供者, 其规模不断扩大, 业务范

围也日益广泛。大型综合医院不仅设有众多临床科室，还有检验科、放射科、超声科等多个医技科室^[5]。医技科室承担着辅助诊断的重要任务，每天需要处理大量的检查检验数据。这些数据涉及患者的隐私健康信息，在存储、传输过程中必须确保安全性和完整性。数字认证技术能够满足这一需求，通过对数据进行加密处理，只有经过授权的人员才能解密查看，防止数据泄露。在医院内部，不同科室之间存在频繁的信息交互^[6]。例如，医生开具检查单后，相关信息需要准确无误地传递给相应医技科室。借助数字认证技术中的身份验证功能，可以确保接收信息的是正确的科室工作人员。当患者完成检查后，结果需要及时反馈给临床医生。此时，利用数字签名技术，可保证检查结果未被篡改，且能明确责任主体。

医院的业务发展还体现在远程医疗方面。远程会诊、远程影像诊断等新型医疗服务模式逐渐兴起，打破了地域限制，让患者享受到更优质的医疗资源。然而，远程医疗中同样面临着信息安全的问题。数字认证技术能够保障远程医疗过程中的数据传输安全，建立起医患之间的信任桥梁。在药品管理方面，从采购入库到临床使用，每一个环节都需要严格把控。通过应用数字认证技术，实现对药品流转全过程的追溯，确保用药安全^[7]。

三、数字认证系统在医技科室的应用功能

（一）身份验证

医技系统中的用户涵盖医生、护士以及其他医疗人员，设备包括各种用于诊断和治疗的仪器，而机构则涉及医院内部各个部门。数字认证技术通过为这些主体颁发数字证书，能够确保医技系统内的操作安全性和权限管理的有效性。

对于医技科室而言，在日常工作中需要经常调取患者的电子病历信息进行诊断和治疗工作，这就要求医技系统必须严格控制访问权限，保护患者隐私并确保数据的安全性。借助数字认证技术，每位合法用户都被赋予一个独一无二的数字证书，这个证书包含了用户的个人身份信息以及与之相关的权限设置。每当用户试图登录系统时，系统会自动读取并验证其数字证书，确认无误后才会授予相应级别的访问权限。这样做不仅提高了工作效率，还大大降低了因误操作或其他人为因素导致的数据泄露风险^[8]。

针对不同类型的设备，如超声波机、X光机等大型医疗设备，同样需要采用数字认证技术来进行身份识别和权限分配。每台设备也会被分配到唯一的数字证书，从而保证只有经过授权的设备可以连接到医技系统中，并且只能执行与其功能相匹配的操作。例如，一台特定型号的CT扫描仪只允许执行图像采集任务，不能随意修改其他无关的数据记录。

在机构层面，数字认证技术同样发挥着重要作用。医院内部通常设有多个部门，每个部门都有各自不同的职责范围和工作流程。因此，在构建医技系统时就需要根据不同部门的需求来定制相应的数字认证方案^[9]。比如放射科、检验科等重点科室可能需要更高级别的安全保障措施，所以会为其配置更加严格的身份验证机制；而对于一些辅助性部门，则可以根据实际需求适当放宽限

制条件^[10]。

（二）数字签名

数字签名采用非对称加密算法实现，确保数据的真实性和完整性。医技系统利用用户持有的私钥对需要保护的数据信息进行运算处理，生成唯一的数字指纹，并将其存储于安全可靠的数据库内^[11]。这种基于私钥生成的数字签名具备高度的法律效力，一旦某份电子病历或诊断报告被赋予了有效的数字签名，就相当于为这份文件盖上了不可篡改的电子印章。从法律角度看，这种带有数字签名的文件与传统纸质文件上的人工签名具有同等效力，任何未经授权的修改都将导致签名失效，从而使得篡改行为无所遁形。

在医技系统的日常运作中，医生或其他医务人员在提交检验结果、影像资料等重要信息时，会使用个人专属的私钥对该批数据进行签名^[12]。由于每个私钥都是独一无二且由合法持有者保管，因此通过这种方式生成的数字签名能够精准地追溯到具体的操作人员，极大地增强了责任认定机制。当其他相关人员需要查看已签名的数据时，可以通过公钥来验证这些数字签名的真实性。公钥是与私钥成对存在的公开部分，广泛分发给所有需要验证签名的实体。验证过程简单高效，只需要将待验证数据与原始数据重新计算哈希值，并用公钥解密附带的数字签名，对比两者是否一致即可完成验证^[13]。如果两者完全吻合，则表明该数据自始至终未被篡改，且确实来源于声称的签署人；反之，则意味着数据可能已被修改或来源存疑。

为了进一步提升数字签名的安全性和便捷性，现代医技系统通常还会结合智能卡、USB Key等硬件设备，用于安全存储私钥并辅助完成签名操作。这种方式不仅提高了私钥的安全等级，防止因私钥泄露而引发的安全风险，同时也简化了医务人员的操作流程，使得他们在繁忙的工作环境中仍能轻松地完成高安全性要求的任务。

（三）数据信息加密、解密

在医院医技系统中，当涉及到患者病历、检验结果、影像资料等敏感数据时，加密技术能够确保这些重要信息在传输过程中的安全性。

在医院环境中，常用的对称加密算法如AES（高级加密标准）因其高效性和安全性而被广泛应用。对称加密的特点在于加密和解密使用相同的密钥，这使得加密和解密过程更加高效。例如，在医生工作站与检验科之间的数据交互过程中，采用AES算法可以快速地对大量数据进行加密，保证了数据在传输过程中的保密性^[13]。然而，为了解决对称加密中密钥分发的问题，非对称加密算法也被引入到医技系统中。非对称加密使用一对密钥，即公钥和私钥，公钥用于加密，私钥用于解密。这意味着发送方可以利用接收方公开的公钥对数据进行加密，只有持有对应私钥的接收方才能解密数据。这一机制不仅提高了数据的安全性，还简化了密钥管理的复杂度。

对于解密过程而言，当数据到达目的地后，系统会自动启动相应的解密程序。以患者检查报告为例，报告从放射科传输到主治医生处，医生登录系统，系统会依据预先设定的权限检查，确

认医生身份合法后就可以使用之前约定好的密钥对加密数据进行解密，将原本的检查结果清晰地呈现给医生。整个过程在后台自动完成，医生无需额外操作，既保证了数据的安全性，也不影响工作效率。

四、数字认证技术在医院医技系统的实施

DSVS（数字签名验证服务器）作为数字认证服务硬件实施的核心组件之一，在医院医技系统中发挥着不可或缺的作用。该服务器主要负责处理来自客户端的数字签名验证请求，确保每一条医嘱、检验报告以及各类医疗文件的真实性和完整性。通过高速运算能力，能够迅速完成复杂的数学运算，实现对数字签名的有效性判断，保障医疗数据的安全可靠^[14]。

在医院医技系统实施中，数字证书和电子签章系统的建立和完善是确保数字认证服务顺利运行的关键。医院通常会选择符合国家安全标准的第三方认证授权机构（CA），以此为基础构建整个数字认证体系。具体来说，CA 会根据国家相关法规和技术规范，为每位医技人员创建独一无二的数字证书，此证书包含了个人基本信息、公钥等内容，并且明确了证书的有效使用期限。为了便于管理和识别，CA 还会对电子签章的外观进行精心设计，使其具备直观可视的效果，方便医护人员日常操作时快速确认文件

来源及真伪。

对于电子签章而言，其存储介质 UserKey 的选择至关重要。不同于常见的 U 盘，UserKey 是一种专门用于存放电子签章的安全设备，它严格遵循国家安全标准制造，能够在物理层面有效防止未经授权的访问行为。当医技人员需要使用电子签章时，只需将 UserKey 插入计算机 USB 接口，系统便会自动识别并加载其中存储的数字证书信息，进而完成相应的签署流程。此外，针对可能出现的证书丢失或损坏情况，医院还提供了完善的补救措施，包括初次办理、丢失补办、重置密码、证书吊销等服务，以确保每位医技人员都能持续拥有合法有效的数字身份认证工具，保障医疗服务的连续性和安全性^[15]。

五、结束语

综上所述，数字认证技术在医院医技系统中的应用，不仅解决了信息传输不完整、科室登录信息系统身份验证困难以及电子信息储存和录入具有不可抵赖性的难题，而且提高了工作效率和服务质量，增强了系统的安全性。未来，随着技术的不断发展和完善，数字认证技术将在更多场景下为医院医技系统提供更加全面的安全保障。

参考文献

[1] 史森中. 医院电子病历电子签名需求分析及实施方案 [J]. 医学信息学杂志, 2019, 40(3): 48-51.

[2] 靳萍, 尉俊铮, 孟岩. 通过数字认证技术实现围手术期无纸化 [J]. 中国卫生质量管理, 2019, 26(1): 3-6.

[3] 蔡卫新, 张冉. 数字认证技术基础上的电子签章在移动护理信息系统中的应用实践 [J]. 医学信息学杂志, 2017, 38(9): 43-46.

[4] 张洪亮, 张静. 保障电子病历法律效力的电子认证技术研究 [J]. 信息安全研究, 2017, 3(8): 758-761.

[5] 张晓燕, 杨霜英, 刘娟. 医院电子病历系统数字签名集成方案研究 [J]. 中国医学装备, 2017, 14(2): 97-99.

[6] 王云军. 基于数字签名的电子病历及其研发思路探讨 [J]. 医院管理论坛, 2017, 34(2): 61-63.

[7] 陈冯慧, 俞刚. 基于国家电子病历系统应用水平评级标准的儿童医院主数据管理平台建设实践 [J]. 中国医疗设备, 2019, 34(9): 110-112.

[8] 赵敏婵, 温明峰, 李迎新, 郑文俊, 杨楚欣, 施高瞻, 古机泳. 数字认证技术在电子病历系统中的应用 [J]. 医学信息, 2019, 32(21): 18-19.

[9] 张丽翔. 数字认证与签章在医院电子病历系统中的深化运用研究 [J]. 通讯世界, 2020, 27(3): 72-73.

[10] 段文舟, 连万民. 时间戳在电子病历无纸化归档中的应用研究 [J]. 科技风, 2019(14): 71-72.

[11] 侯鹏, 肖永平. 病案复印全流程管理系统的设计与应用 [J]. 中国数字医学, 2024, 19(7): 36-40.

[12] 邱磊. 基于电子签名的病案无纸化归档系统的实现与应用 [J]. 移动信息, 2024, 46(7): 292-294.

[13] 徐孟艳, 张丽萍, 操敏. 公立医院病案无纸化建设的优势和困难 [J]. 中国卫生产业, 2024, 21(9): 253-256.

[14] 江山. 医疗设备计算机管理系统的应用及设计 [J]. 电子元器件与信息技术, 2022, 6(12): 79-82.

[15] 苏玉成, 张亚娜, 尹凤英, 陈帆, 张泽琳, 高荷, 蒋昆. 基于 CA 认证的病案网上分发系统的设计与实现 [J]. 医疗卫生装备, 2023, 44(5): 113-117.