

医院实验室信息系统数据传输技术分析探讨

郭天伟*

(淮安市第二人民医院, 淮安 223001)

摘要: 随着医疗信息化水平的不断提升, 医院实验室信息系统(laboratory information system, LIS)在医疗领域的应用越来越广泛。数据传输作为医院实验室信息系统的核心环节, 其安全性、稳定性和效率直接影响着医疗服务的质量和效率。本文概述了医院实验室信息系统的定义和功能, 以及 LIS 的发展现状, 并深入分析了医院实验室信息系统数据传输的技术需求, 包括数据传输的特点、安全性要求以及优化方向。旨在为医院实验室信息系统数据传输技术的优化和发展提供有益的参考和借鉴。

关键词: 医院实验室; 实验室信息; 管理系统; LIS; 数据传输技术

Analysis and discussion on data transmission technology of hospital laboratory information system

GUO Tian-Wei*

(Huai'an Second People's Hospital, Huaian 223001, China)

ABSTRACT: With the continuous improvement of medical informatization level, the application of Hospital Laboratory Information System (LIS) in the medical field is becoming increasingly widespread. As the core link of hospital laboratory information systems, data transmission's security, stability, and efficiency directly affect the quality and efficiency of medical services. This article first outlines the definition and functions of hospital laboratory information systems, as well as the current development status of LIS systems. Subsequently, an in-depth analysis was conducted on the technical requirements for data transmission in hospital laboratory information systems, including the characteristics of data transmission, security requirements, and optimization directions. Through this study, the aim is to provide useful reference and inspiration for the optimization and development of data transmission technology in hospital laboratory information systems.

KEY WORDS: hospital laboratory; laboratory information; management system; LIS system; data transmission technology

0 引言

随着医疗技术的不断进步和信息化建设的加速推进, 医院实验室信息系统(LIS)已经成为现代医院不可或缺的重要组成部分。LIS 不仅提升了实验室工作的效率和准确性, 还在提高医疗服务质量、加强医疗安全管理等方面发挥着至关重要的作用。在 LIS 中, 数据传输技术是实现各环节信息流

通和共享的关键, 其稳定性和安全性直接关系到医疗数据的质量和效果。因此, 对医院实验室信息系统数据传输技术进行深入分析和探讨, 具有重要的现实意义和紧迫性。本文主要研究实验室信息系统数据传输的技术要求, 包括数据管理、流程管理、数据安全和传输效率等方面的具体策略, 以此推动医疗信息化的发展, 提高医疗服务的质量和效率, 为医疗事业的可持续发展做出贡献。

*通信作者: 郭天伟, 硕士, 工程师, 研究方向: 软件工程。E-mail: gtw92002@163.com

*Corresponding author: GUO Tian-Wei, Master, Engineer, Huai'an Second People's Hospital, Huaian 223001, China. E-mail: gtw92002@163.com

1 实验室信息系统概述

医院实验室信息系统(LIS)是指利用计算机网络技术,实现临床检验科的信息采集、存储、处理、传输、查询,并提供分析及诊断支持的计算机软件系统。它是医院信息化管理的重要组成部分,是结合临床检验科日常工作的需求,按检验科的工作流程设计,使检验有关各部门分散的业务连成一个共同整体,集分析检测、质量控制和检验科综合管理于一体的模块化、开放化的信息平台,是实现仪器检测与医疗信息自动化、智能化的检验科管理软件系统。LIS以数据库为核心,将实验仪器与电脑连接成网,基础功能包括病人样品登录、实验数据存取、报告审核、打印分发等。除基础功能外,实验数据统计分析、质量控制管理、人员权限管理、试剂出入库等功能有助于提高实验室的整体管理水平,减少漏洞,提高检验质量^[1]。

2 LIS的功能与意义

2.1 LIS功能完善、操作简捷

医院实验室信息系统(LIS)以其功能完善、操作简捷的特点,在医疗领域展现出显著优势。该系统与医院信息系统(hospital information system, HIS)实现无缝对接,共享缴费信息,轻松生成检验申请单,简化了医疗流程。在样本管理方面,LIS支持通过条形码、手工添加、电子申请单等多种方式录入,确保样本信息的准确录入和高效管理^[2]。而且,LIS能够自动接收检验结果,并根据患者的标本、年龄、性别等信息智能判断结果异常状态,为医生提供有力的辅助诊断依据。在医生的工作中,LIS的危急值提示、批量审核、打印、质控样本等功能,进一步协助医生更好地开展检验工作,提升医疗质量和效率。

2.2 LIS支持多点采血与条码应用

医院实验室信息系统(LIS)通过支持多点采血与条形码应用,进一步优化了医疗流程和服务质量。LIS系统允许根据科室、病区等进行分开采血,这种灵活的采血模式有效避免了采血时的拥挤现象,减少了患者的等待时间,提升了医疗服务效率。LIS还能够根据检验申请单自动生成对应的条形码。条形码的应用不仅提高了检验的自动化水平,减少了人为操作中的错误概率,还确保了样本信息的准确追溯,进一步保障了医疗质量和患者安全。

2.3 LIS多元化报告发布

实验室信息系统(LIS)集中打印功能允许统一发放报告单,并实时查看患者的所有检验结果是否完成,从而有效提高了工作效率。自助机打印模式使得报告单得以统一管理、查询和发放,这不仅减少了科室对打印机的投入,还解放了科室人员的工作负担。更重要的是,自助打印避免了报告的错拿和漏拿,提升了医疗服务的安全性^[3]。此外,LIS系统还支持微信报告和手机短信报告发布,患者可以通过微信公众号轻松查询检验报告,或直接通过手机短信接收检验结果,极大地提高了报告的便捷性和实时性。

2.4 LIS与病历、体检系统的对接,数据临床共享

医院实验室信息系统(LIS)与病历、体检系统的无缝对接,实现了数据临床共享,进一步提升了医疗服务的质量和效率。通过与临床应用系统的对接,LIS系统确保了电子病历的完整性,医生可以方便快捷地查询患者的检验结果,为临床决策提供及时准确的数据支持。同时,LIS系统与体检系统的对接也完善了体检报告的完整性,使得体检流程更加顺畅,为体检者提供了更加全面、准确的健康信息^[4]。

3 LIS系统发展现状

各个实验室所使用的LIS系统种类繁多,各有所长,也有根据本科室自身制度和环境制定的特殊功能。我们去繁就简,仅对目前大多数实验室能做到的和正在努力做到的进行讨论。从整体来看,LIS系统发展现状基本可以从三个方面阐述:临床实验室自动化、自动审核系统、无纸化进程。

3.1 临床实验室自动化

LIS是以检验科的生产活动为主要内容,是检验人员的机械臂与剪刀手。所以LIS的发展是与检验科的发展密不可分的。随着近年来检验医学的快速发展和检验标本的急剧增长,实验室自动化成为目前检验科的发展新趋势^[5]。雅培、西门子、罗氏、贝克曼等检验仪器厂家均有各自的实验室自动化流水线系统以及配套的中间体软件。LIS与临床实验室自动化流水线中间体软件的对接,对减少错误率、提高检验质量、缩短实验室标本转运时间(turn around time, TAT)等起到举足轻重的作用。

3.2 自动审核系统

自动审核系统的建立,既要考虑结果自身的准确性,又要考虑与历史核对的符合率,还要考虑到数字型结果的可报告范围,对 LIS 判断执行提出了更高的要求,除此以外,质量控制、仪器报警、危急值、组合项目完整性、多个项目之间的逻辑关系等亦是影响自动审核的独立影响因素。自动审核系统快速而准确的识别分析结果、执行逻辑关系判断,仅筛选出不符合自动审核系统规则的结果进行人工审核,可对提高检验工作效率,减少人工审核工作量,缩短 TAT 时间做出重要贡献^[6]。

3.3 无纸化进程

医院的无纸化进程,是将所有关于诊疗相关的内容,全部实现电子化处理,患者只持一张诊疗卡,便可进行挂号、就诊、开具申请单、抽血检验、功能检验、结果查询与打印等一系列诊疗活动。对于医学实验室来说,无纸化是指通过信息系统来实现实验室管理流程的数字化,是将整个检验科的生态系统整合进 LIS 中,包含但不限于检验申请、排队抽血、报告打印等基本功能。

4 医院实验室信息系统数据传输技术要求

4.1 数据管理与处理

医院实验室信息系统(LIS)作为医疗信息化建设的核心组成部分,具备强大的数据接口、样本信息管理、检验结果管理以及数据分析与统计功能。LIS 通过标准化的数据接口,与医院信息系统(HIS)、医学影像存档和通信系统(picture archiving and communication system, PACS)等关键医疗系统进行无缝对接,实现了医疗数据的实时交换和共享,所以优化了医疗资源的配置,还提高了医疗服务的连续性和效率。在样本信息管理方面, LIS 能够全面记录样本的详细信息,包括标本采集时间、采集位置、标本类型等关键要素^[7]。同时, LIS 还具备检验结果管理功能,能够自动记录和管理各种检验项目的结果。用户可以通过系统快速查询、导出和打印检验结果,为医生的临床决策提供及时准确的数据支持。

4.2 流程管理与质控

医院实验室信息系统(LIS)在流程管理与质量控制方面发挥着至关重要的作用。通过样本追踪功能, LIS 能够实时监控样本从送检到检验、审核等各个环节的流转情况,确保

样本处理的每一步都按照规定的流程进行,从而大大提高了样本管理的效率和准确性。LIS 支持设定不同检验项目的流程和标准,使得检验过程更加规范和可控。标准化的流程管理不仅提高了检验工作的质量,还降低了人为错误的可能性,为医生提供了更加可靠的检验结果。在质量控制方面, LIS 通过提供全面的质量控制功能,能够持续监测检验结果的准确性和稳定性。一旦发现异常结果,系统能够迅速进行异常处理,确保检验数据的可靠性。严格的质量控制机制为医疗服务提供了坚实的质量保障,为患者提供了更加安全、准确的医疗服务^[8-9]。

4.3 报告与通知

医院实验室信息系统(LIS)不仅具备强大的数据处理和管理功能,还在报告生成、结果通知以及结果解释方面展现出其独特的优势。系统能够自动生成标准化的检验报告,这些报告以文字和图表的形式呈现,清晰、直观地展示了检验结果。无论是医生还是患者,都能通过这些报告快速获取所需的信息^[10-12]。在结果出来之后, LIS 支持通过短信、电子邮件等多种方式向医生和患者即时发送检验结果。即时通知机制大大减少了等待时间,使医生和患者能够迅速获取到最新的检验结果,为临床决策和后续治疗提供了及时的数据支持。

4.4 数据安全性与隐私保护

医疗数据的安全性和隐私保护是医院实验室信息系统(LIS)乃至整个医疗信息化建设的重中之重。考虑到医疗数据的高度敏感性和隐私性,在实现系统间通信时,必须采取一系列严格的安全措施。首先,数据加密技术是保障数据在传输过程中安全性的关键手段。通过对数据进行加密处理,即使在传输过程中数据被截获,攻击者也难以解密和篡改其中的内容。为患者和医疗机构的隐私保护提供了坚实保障^[13]。其次,建立完善的访问控制机制至关重要。通过设定不同用户的访问权限,可以确保只有经过授权的用户才能访问和共享医疗数据。这有效避免了数据泄露和滥用的风险,维护了数据的完整性和安全性^[14]。此外,定期进行安全漏洞检测和风险评估也是必不可少的。通过对系统进行全面的安全扫描和评估,可以及时发现并解决潜在的安全问题,从而确保系统的持续稳定运行和数据的安全可靠。

4.5 提高数据传输效率的策略

医疗数据量的迅速增长确实给系统间通信带来了不小的挑战。为了实现高效的数据传输,确保医疗信息系统之间

的顺畅交流,我们需要采取一系列策略和技术手段。数据压缩技术的应用成为了关键。考虑到医疗数据通常包含大量的冗余信息和重复数据,通过采用先进的压缩算法,我们可以有效地减小数据的大小,从而加快传输速度。这不仅能降低网络传输的负担,还能缩短数据传输的时间,为医疗工作的高效进行提供了保障^[15]。异步传输方式的采用也是提升传输效率的重要手段。传统的同步传输方式需要发送方等待接收方的响应,这在数据量庞大时会导致传输速度受到严重限制,而异步传输方式则允许发送方在发送数据后继续执行其他任务,不需要等待接收方的确认。这种方式充分利用了网络带宽,避免了传输过程中的阻塞和延迟,大大提高了数据传输的效率和稳定性。除此之外,为了进一步提升数据传输效率,我们还可以考虑采用分布式存储和并行处理技术。通过将医疗数据分散存储在多个节点上,可以实现数据的负载均衡和容错备份,提高数据的可用性和可靠性。同时,利用并行处理技术可以同时处理多个数据请求,加快数据处理速度,满足医疗工作对实时性的高要求。

5 结束语

实现医院管理信息系统与其他系统的通信是提升医疗服务质量和效率的关键举措。通过采用标准化的数据接口和协议、确保数据的安全性和隐私保护以及提高数据传输效率等策略,我们可以有效地实现系统间的通信和数据共享。未来,随着技术的不断发展和医疗需求的不断变化,我们将面临更多的挑战和机遇。因此,我们需要继续关注医疗信息技术的发展趋势,不断完善和优化医院管理信息系统的通信功能,为构建更加高效、便捷和安全的医疗环境贡献力量。

参考文献

- [1] 徐秋. 临床实验室信息系统的研究[J]. 企业技术开发, 2010, 29(8): 17-18.
- [2] 杨丽华, 郑蜀芳, 张渝, 等. 新一代实验室信息系统的开发框架设计[J]. 检验医学与临床, 2023, 855-859,864.

- [3] 杨汝, 田蕾. 实验室信息系统的应用与体会[J]. 国际检验医学杂志, 2011, 32(2): 276-277.
- [4] 梁映亮, 徐灼均, 莫和国. 实验室信息系统在分析后质量控制中的应用[J]. 国际检验医学杂志, 2014, 35(1): 188,3.
- [5] 郑阳. 医院实验室信息系统数据传输技术分析探讨[J]. 网络安全和信息化, 2023, (08): 86-88.
- [6] 胡月明, 李宾, 高光强, 等. 人工智能在检验医学中的应用及展望[J]. 国际检验医学杂志, 2021, (06): 753-758.
- [7] 赵军, 陈子晗, 高子航. 基于微服务架构的一体化科研管理平台设计与实现[J]. 无线电工程, 2019, (05): 436-441.
- [8] 张超, 徐金建, 计虹. 基于集成平台的实验室信息系统改进的研究与应用[J]. 中国数字医学, 2019, (03): 114-116.
- [9] 朱晶, 王蓓丽, 郭玮, 等. 临床生化检验报告自动审核系统的规范化建立和优化[J]. 临床检验杂志, 2018, (09): 704-707.
- [10] 魏佳, 唐未名, 蔡针针, 等. 人工智能与检验医学[J]. 临床检验杂志, 2018, (03): 200-203.
- [11] 段正军, 李鑫, 段生寿. 临床实验室信息系统的应用与维护[J]. 中国医学创新, 2013, 10(31): 154-156.
- [12] 孙健武, 王培昌, 李秀玉. 实验室信息系统功能特点及常见问题分析[J]. 中国医学装备, 2011, 8(8): 98-99.
- [13] 陈鸣, 崔巍, 陈瑜, 等. “检验医学”遇上“人工智能”[J]. 国际检验医学杂志, 2020, (05): 98-99.
- [14] 陈荣山, 姚婕. 医院信息系统集成平台的建设与思考[J]. 科技经济市场, 2020, (12): 91-92.
- [15] 赵希顿. 基于预制条码模式的临床实验室信息系统设计与实现[J]. 中国数字医学, 2013: 8(11): 51-53.

作者简介



郭天伟, 硕士, 工程师, 研究方向: 软件工程。