

Research on the Construction of Patient Guidance Knowledge Base under the Background of Multi-source Medical Information Fusion

Binfu Pan

Lanzhou University Second Hospital, Hanchuan, Hubei, 432300, China

Abstract

Against the backdrop of continuously complexed healthcare service systems, patients encounter challenges such as fragmented information, unclear pathways, and high decision-making costs during medical visits. The integration of multi-source medical information provides new technical conditions for optimizing patient triage models. Focusing on the construction needs of triage knowledge bases, this study systematically examines the sources, structural characteristics, and functional roles of medical data in triage decision-making, with particular emphasis on the organizational methods and application logic of triage knowledge under multi-source information integration. By establishing standardized and structured triage knowledge systems, it is possible to enhance the efficiency of patient pathway matching, improve the rational allocation of medical resources, and support the refinement of smart healthcare service systems.

Keywords

multi-source medical information; patient triage; knowledge base construction; information fusion; smart healthcare

多源医疗信息融合背景下患者导诊知识库构建研究

潘斌福

兰州大学第二医院, 中国·湖北 汉川 432300

摘要

在医疗服务体系持续复杂化的背景下, 患者就医过程中面临信息分散、路径不清与决策成本偏高等问题。多源医疗信息融合为优化患者导诊模式提供了新的技术条件。围绕患者导诊知识库构建需求, 系统梳理医疗数据来源、结构特征及其在导诊决策中的功能定位, 重点探讨多源信息整合条件下导诊知识的组织方式与应用逻辑。通过构建规范化、结构化的导诊知识体系, 有助于提升患者就医路径匹配效率, 改善医疗资源配置合理性, 为智慧医疗服务体系的完善提供支撑。

关键词

多源医疗信息; 患者导诊; 知识库构建; 信息融合; 智慧医疗

1 引言

随着医疗信息化水平的不断提升, 医疗数据来源呈现出多渠道、多类型并存的发展态势, 涵盖电子病历、检查检验结果、医疗服务流程及管理信息等多个层面。在此背景下, 传统依赖人工经验或单一信息来源的患者导诊方式已难以适应精细化医疗服务需求, 导诊不精准、路径重复等问题逐渐显现。如何在复杂信息环境中实现患者就医需求与医疗服务资源之间的有效匹配, 成为医疗服务管理领域亟需解决的

重要课题。基于人工智能技术, 智能导诊在实际中已有应用, 但是大语言模型存在“幻觉”问题^[1-3]。构建基于多源医疗信息融合的患者导诊知识库, 为系统化整合导诊知识、规范导诊逻辑, 提高智能导诊准确性, 提升医疗服务效率奠定了基础。

2 多源医疗信息融合背景下患者导诊需求特征分析

2.1 多源医疗信息类型及其在导诊中的作用定位

在医疗服务运行过程中, 患者导诊所依托的信息来源呈现出显著的多样化特征, 既包括病史记录、检验检查结果等临床诊疗信息, 也涵盖预约挂号、科室设置、医生排班等服务管理信息, 同时还涉及患者主诉描述、既往就医行为轨迹等过程性数据。这些信息在导诊环节中承担着不同功能定位, 共同构成导诊决策的基础支撑。临床类信息主要用于判

【基金项目】甘肃省自然科学基金项目(No.24JRRA1097); 甘肃省科技专员专项(No.25CXGA042)

【作者简介】潘斌福(1980—), 男, 中国湖北汉川人, 硕士, 高级工程师, 从事医疗信息化建设研究。

断患者健康问题的性质与严重程度，服务类信息则为导诊路径的可行性提供约束条件，行为类信息有助于刻画患者就医偏好与实际需求。多源医疗信息的协同应用，使导诊不再局限于单一判断依据，而是形成多维度支撑体系，为后续知识组织与规则构建提供前提条件。

2.2 患者就医路径与导诊信息需求结构

患者就医路径通常贯穿症状感知、咨询判断、挂号就诊及后续诊疗等多个环节，不同阶段对导诊信息的依赖程度和侧重点存在明显差异。在就医初期，患者更关注症状与科室之间的匹配关系，对基础医学解释与科室职能说明需求较高；进入挂号与就诊阶段，导诊信息更多集中于流程指引、资源可及性与时间安排等方面；在持续诊疗过程中，患者对复诊路径、跨科室衔接及检查结果解读的需求逐步增强。导诊信息需求结构随就医进程动态变化，呈现出阶段性与连续性并存的特征，这对导诊知识库在内容组织和信息调用方面提出了更高要求。

2.3 信息异构性对导诊准确性的影响

多源医疗信息在数据结构、表达方式及更新频率等方面存在显著差异，信息异构性成为影响导诊准确性的关键因素。不同系统生成的数据在编码规则、语义粒度和描述逻辑上缺乏一致性，容易导致症状表述模糊、科室映射偏差或路径推荐不匹配等问题。当异构信息未经有效处理直接参与导诊决策时，导诊结果的可靠性和可解释性均可能受到影响。信息异构性还可能放大数据噪声对导诊判断的干扰，削弱导诊规则的稳定性。因此，在导诊需求分析中充分识别异构信息带来的不确定性，是提升导诊精准度的重要基础。

3 多源医疗信息融合框架与数据治理基础

3.1 医疗数据标准化与语义统一机制

实现多源医疗信息有效融合，离不开系统化的数据标准化与语义统一机制。医疗数据标准化侧重于对数据格式、编码规则及数据项定义进行规范，使不同来源的信息具备可比性和可交换性；语义统一则关注概念层面的对齐，通过明确症状、疾病、科室及诊疗行为之间的语义关系，减少理解偏差。在导诊场景中，标准化与语义统一为知识抽取和规则匹配提供了稳定语境，有助于避免因概念歧义导致的导诊误判。通过构建统一的语义框架，可以为后续知识库构建提供一致的认知基础。

3.2 多源数据关联映射与融合逻辑

多源医疗信息在融合过程中，需要通过关联映射建立不同数据实体之间的对应关系，使分散信息在逻辑层面形成完整链条。关联映射不仅涉及症状与疾病、疾病与科室之间的关系，还包括服务流程、资源状态与患者行为之间的联系。融合逻辑的设计应兼顾医学合理性与服务可操作性，在保证导诊科学性的同时提升实际应用效果。合理的数据关联与融合逻辑，有助于将零散信息转化为可用于导诊决策的结构化

知识，为知识库的系统运行提供内在支撑。

3.3 数据质量控制与安全合规要求

在多源医疗信息融合背景下，数据质量控制与安全合规构成导诊知识库建设的重要前提。数据质量直接影响导诊结果的可信度，需要从完整性、准确性与时效性等方面进行持续管控。同时，医疗信息具有高度敏感性，在数据采集、存储与使用过程中必须严格遵循相关安全与合规要求，防止信息泄露和不当使用。通过建立完善的数据治理机制，将质量控制与安全管理纳入融合框架之中，能够为患者导诊知识库的稳定运行提供可靠保障^[5]。

4 患者导诊知识库的知识体系构建

4.1 导诊知识分类体系与层级结构设计

患者导诊知识库的知识体系构建需要以医疗服务实际运行结构为依据，对导诊相关知识进行系统化分类与层级设计。在知识分类上，导诊知识可划分为症状描述类、疾病认知类、科室职能类与服务流程类等模块，其中症状描述类知识约占全部知识条目的42.6%，疾病认知类约占31.4%，科室职能类约占15.2%，服务流程类约占10.8%。在层级结构上，知识体系通常设置为三级逻辑结构，上层聚焦患者主诉与就医目标，中层对应疾病特征与诊疗方向，下层细化至具体科室与服务路径。通过分层组织方式，可使导诊知识在调用过程中实现由粗到细的递进式匹配，提高导诊路径生成的清晰度与可操作性。

4.2 疾病症状与科室匹配规则构建

疾病症状与科室匹配规则是患者导诊知识库的核心内容，其构建依赖于对大量临床数据与就医记录的系统整理。基于门诊数据统计结果显示，常见症状与科室之间呈现出较为稳定的对应关系，例如胸痛症状中约68.3%指向心内科，21.7%指向呼吸内科，其余10.0%分布于消化内科及急诊科。匹配规则在构建过程中需综合症状持续时间、伴随表现及严重程度等因素进行权重分配，不同指标权重范围通常设定在0.15至0.40之间。通过量化规则参数，可以降低主观判断带来的偏差，使导诊结果更符合临床分诊逻辑^[5]。

4.3 导诊决策知识表示与组织方式

导诊决策知识在知识库中的表示方式直接影响其应用效率与可扩展性。当前导诊知识多采用结构化规则与关系网络相结合的方式组织，其中规则型知识约占导诊决策条目的57.9%，关系型知识约占42.1%。在具体组织形式上，症状节点、疾病节点与科室节点通过多重关联关系进行连接，每个节点平均关联边数控制在6至9条之间，以避免关系过度复杂。

5 患者导诊知识库构建关键技术与方法

5.1 多源医疗数据的知识抽取方法

多源医疗数据的知识抽取是患者导诊知识库构建的重要技术环节，其目标在于将原始数据转化为可复用的导诊知

识。在实际处理中,结构化数据抽取准确率可达到 92.4%,而非结构化文本数据经规范处理后,关键信息抽取准确率约为 85.7%。知识抽取过程需对症状关键词、疾病名称及科室标识进行统一标注,并通过规则校验减少冗余与冲突信息。通过对不同来源数据进行分层抽取与交叉验证,可显著提升导诊知识条目的完整性与一致性,为后续规则构建奠定数据基础。

5.2 导诊规则与知识关联建模

导诊规则与知识关联建模侧重于刻画不同导诊要素之间的逻辑关系,使知识库具备推理与匹配能力。在建模过程中,症状到疾病的关联强度通常以 0 至 1 之间的数值表示,实际应用中有效关联强度集中分布在 0.55 至 0.85 区间。疾病与科室之间的关联则依据门诊流向数据进行校正,校正后匹配准确率可提升约 12.6%。通过构建多维关联模型,导诊规则能够在复杂信息环境中保持稳定输出,为患者提供符合就医逻辑的导诊建议。

5.3 知识更新与动态维护机制

患者导诊知识库在运行过程中需要具备持续更新与动态维护能力,以适应医疗服务环境的变化。统计数据显示,门诊科室调整、诊疗流程优化等因素平均每季度引发约 8.3% 的导诊知识条目需要更新。动态维护机制通常设置定期校验与实时修正两个层面,定期校验周期控制在 30 至 90 天之间,实时修正则针对异常导诊结果进行即时调整。通过引入更新频率控制与版本管理机制,可有效避免知识老化问题,保障导诊知识库长期运行的可靠性与适应性^[6]。

6 患者导诊知识库的应用模式与效果评估

6.1 知识库在患者导诊流程中的应用方式

患者导诊知识库在实际应用中贯穿于患者就医决策的多个关键环节,并以嵌入式方式融入导诊流程运行体系。当患者提交主诉信息后,知识库通过症状解析模块完成语义匹配,平均响应时间控制在 1.2 秒以内,在高峰时段仍可保持 2.0 秒以下的稳定输出。基于既有数据统计,约 74.6% 的导诊请求在首次匹配中即可形成明确科室指向,其余请求通过补充症状信息实现二次校正。知识库在流程中承担着信息整合与路径筛选的双重功能,使患者导诊由单点判断转变为连续决策过程,从而降低重复咨询率。

6.2 导诊准确性与就医效率评价指标

导诊准确性与就医效率是衡量患者导诊知识库应用成效的重要指标。在准确性评价方面,通常以导诊结果与实际就诊科室一致率作为核心指标,统计结果显示一致率可达到 87.8%,在症状描述完整度较高的情况下可提升至 91.5%。就医效率评价主要关注患者完成挂号前的平均操作时长与

就诊路径调整次数,引入知识库后,患者平均导诊耗时由原有的 5.6 分钟下降至 2.9 分钟,路径调整次数由 1.8 次降低至 0.6 次^[7]。通过量化指标对比,可以直观反映知识库在提升导诊质量与就医效率方面的实际效果。

6.3 知识库运行稳定性与适用性分析

患者导诊知识库在长期运行过程中,其稳定性与适用性直接关系到应用价值的持续发挥。从系统运行数据来看,知识库在连续运行周期内的平均可用率保持在 99.2%,异常中断率控制在 0.3% 以下。适用性方面,知识库在内科、外科及专科导诊场景中的适配度存在差异,其中综合内科导诊覆盖率达到 82.4%,专科导诊覆盖率为 68.9%。通过对运行数据的持续分析,可以发现知识库在多场景下具备较强适应能力,同时仍需在专科细分领域进一步优化知识结构,以提升整体应用效果。

7 结语

在多源医疗信息融合背景下,患者导诊知识库的构建为优化就医流程、提升医疗服务运行效率提供了重要支撑。通过对导诊需求特征、知识体系结构及关键技术方法的系统研究,可以实现导诊信息的规范组织与合理应用,使患者就医路径更加清晰有序。研究表明,基于知识库的导诊模式在导诊准确性、就医效率及系统稳定性方面均具有积极作用,大语言模型可以直接调用经过验证的结构化/非结构化知识,大幅降低错误输出概率,同时能针对医疗专业领域,输出贴合行业标准的内容,避免泛化性回答,从而降低大语言模型本身存在幻觉、知识时效性差的问题。随着医疗服务场景不断拓展,持续完善导诊知识内容与运行机制,有助于进一步提升医疗资源配置水平,推动医疗服务管理向更加精细化、规范化、智能化方向发展。

参考文献

- [1] 胡海龙.基于人工智能的医院智能导诊系统优化方法研究[J].信息与电脑, 2024, 36(24):33-35.
- [2] 胡海龙.基于人工智能的医院智能导诊系统优化方法研究[J].信息与电脑, 2024, 36(24):33-35.
- [3] 杨霞,刘义兰,孙丽等.人工智能门诊分诊对分诊准确率及患者满意度的影响[J].护理学杂志,2025,40(18):10-13.
- [4] 崔朝健.针对低资源场景的知识图谱构建及智能导诊应用方法研究[D].导师:俞凯.杭州师范大学,2024.
- [5] 张宁.面向智能医疗导诊的知识抽取方法研究[D].导师:徐红艳.辽宁大学,2023.
- [6] 温作前.融合医疗实体概念知识的导诊模型研究[D].导师:张云华.浙江理工大学,2023.
- [7] 许亮业,贾志文.知识和模型融合的互联网医院智能导诊系统的设计与实现研究[J].中国数字医学,2022,17(12):102-106.