

患者 360 综合视图研究与设计^{*}

杨丽静 徐 旭

(杭州市卫生信息中心 杭州 310006)

〔摘要〕 从关键技术、功能模块等方面阐述基于区域卫生数据的患者 360 综合视图设计与构建, 介绍系统应用价值, 指出其能够实现居民就诊行为分析、慢病趋势预测、治疗效果评估、疾控管理、医疗费用监测等。

〔关键词〕 区域卫生数据; 区域患者 360 视图; 人工智能主题分析

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2020.05.011

Study and Design of 360 Comprehensive View for Patients YANG Lijing, XU Xu, Hangzhou Health Information Center, Hangzhou 310006, China

〔Abstract〕 The paper expounds on the design and building of 360 comprehensive view for patients based on regional health data from the aspects of key technologies and functional modules, introduces the application value of the system, and points out that it can realize the analysis of resident behaviors in seeking medical advice, chronic disease trend prediction, treatment effect evaluation, disease control and management, medical cost monitoring, etc.

〔Keywords〕 regional health data; regional 360 comprehensive view for patients; Artificial Intelligence (AI) theme analysis

1 引言

1.1 研究背景

近年来国家大力推进分级诊疗制度, 要求逐步实现基层首诊、双向转诊、上下联动、急慢分治, 实施医联体对口帮扶, 以达到有效医疗资源下沉, 解决基层居民就医难题^[1]。医疗服务资源下沉需依靠完善的医疗信息体系, 通过信息整合、编码、综合使用等多种手段实现与医疗机构的实时数据对接^[2], 扩大基层卫生信息获取范围, 提高数据使用能力, 为慢性病、常见病管理提供更加完善的数据。区域范围内各应用信息系统由不同信息技术公

司开发, 数据标准、内容和类型均不一致, 需要通过技术手段实现分散数据采集。同时随着移动“互联网+”应用的推广和深入, 各医疗机构需拓宽医疗服务时间与空间, 实现医疗服务供给与需求相匹配。

1.2 患者 360 综合视图概述

基于医院临床数据应用, 以患者为中心, 实现医院信息化数据抽取、应用、分析和展示。围绕患者诊疗数据开展分析与应用, 纵向展示患者诊疗周期临床数据。可与区域数据中心所有系统通过交换总线进行对接, 以清晰、统一视图实现快速访问、检索患者信息, 查阅患者就诊记录、医嘱记录、检查检验报告、体检信息等, 快速了解患者就诊情况, 提供高效、快捷、准确的医疗服务, 同时为医护人员提供数据支持和展示。

〔收稿日期〕 2019-11-12

〔作者简介〕 杨丽静, 副研究员, 发表论文 9 篇。

〔基金项目〕 杭州市科技计划项目“基于区域卫生数据的患者 360 综合视图”(项目编号: 20191203B144)。

2 患者 360 视图关键技术

2.1 搭建大数据实时转换平台，实现分散数据采集

2.1.1 架构 通过技术手段实现分散数据采集，搭建大数据实时转换平台实时将业务库数据同步到区域大数据中心库中，对数据进行转换处理，将转换后的数据写入专用数据集中，以供其他业务系统使用。大数据实时同步平台整体架构，见图 1。平台由数据源层、同步/转换层和存储层构成。数据源是各类主流数据库，在主动抽取工具帮助下，

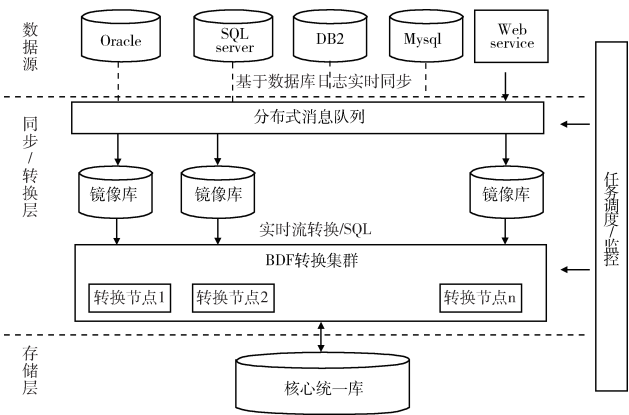


图 1 大数据实时同步平台整体架构

经由分布式消息队列进入平台内镜像数据集中。在镜像库基础上，经由位元映像分布格式（Bitmap Distribution Format, BDF）转换集群，将每个镜像库中的数据转换到核心统一库中。核心统一库和镜像数据集都存储在分布式大数据库 Berkeley Database (BDB) 中。

2.1.2 技术路线 采用主流的 Hadoop 技术栈，数据计算框架为关系计算、实时流式计算、Spark 分布式内存计算，数据存储实现 SQL、NoSQL（包括图计算、语义计算）和文本索引库，接口层实现传统的查询接口和基于多维表达式（Multidimensional Expressions, MDX）的查询引擎，区域患者 360 综合视图系统可通过接口方式调用。

2.2 建立交叉索引机制，保证信息一致性、准确性

2.2.1 患者交叉索引流程 在区域层面进行 PIX 集成，形成统一交互规范，利用 PIX 集成规范实现多个患者 ID 域之间、同一个患者的不同 ID 之间的相互索引。实现方式如下：患者标识信息源，将 ID 信息传送到 PIX 管理器中；通过查询/响应或更新通知的方式，实现读取交叉索引患者 ID 列表的功能。患者 ID 交叉索引流程，见图 2。

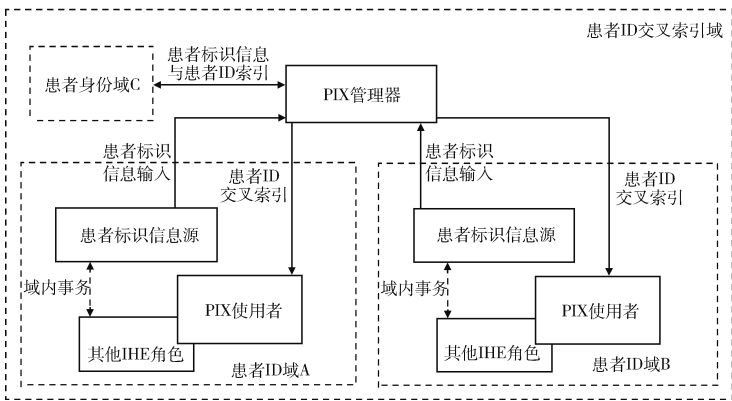


图 2 患者 ID 交叉索引流程

2.2.2 区域患者交叉索引 通过建立患者交叉索引使患者信息统计更加合理、可靠。基于 IHE + PIX 核心匹配算法的区域患者交叉索引机制，解决以往无法或是人工、多部门协调以及翻阅大量纸质资料

才能统计的难题，使数据获取更简单、便捷，提高统计数据及结论可信度和效率。基于 IHE + PIX 核心匹配算法的区域患者交叉索引，见图 3。

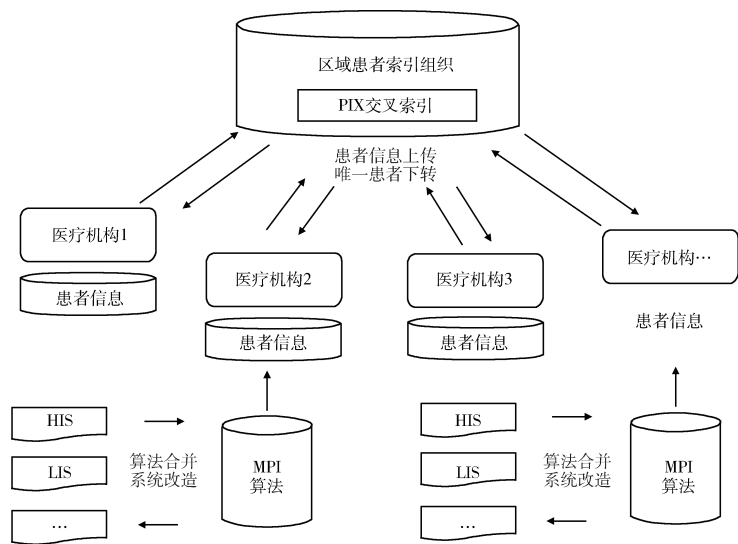


图3 基于 IHE + PIX 核心匹配算法的区域患者交叉索引

2.2.3 区域患者交叉索引框架 利用建立的主索引为各医疗机构提供后端服务接口及业务支持，为操作人员设计前端界面，满足主索引管理多方面的功能需求。区域患者交叉索引基本框架，见图4。

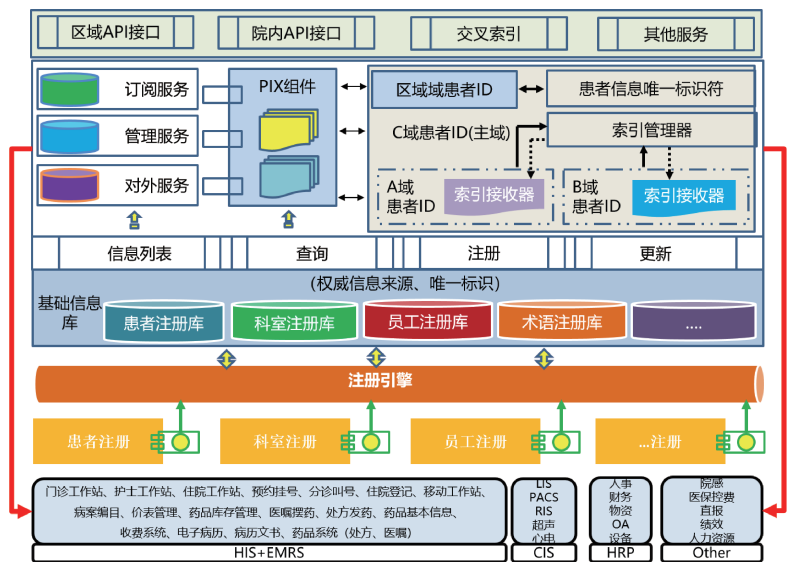


图4 区域患者交叉索引基本框架

图、患者查询和医生主页模块。

3 患者 360 综合视图开发建设

3.1 总体情况

在区域数据中心基础上，以患者为中心，通过患者身份证号关联和整合公共卫生和医疗数据，建立数据完整的患者 360 综合视图。主要包括患者视

3.2 功能模块

3.2.1 患者视图 包含患者首页、个人摘要、门诊记录、住院记录、电子病历、检验报告、检查报告、用药记录和体检记录子模块。可查看每个子模块的详细信息，如患者基本信息、最近诊断、既往

史、家族史、过敏史、近 2 周检验异常值、近 3 次用药信息、历史诊断 top5、就诊时间轴等。

3.2.2 患者查询 主要实现按查询条件对门诊、住院患者进行查询。

3.2.3 医生主页 主要实现医生对患者异常情况的监控,显示医生关注的患者、收藏的病历、相关统计数据(如年度门诊服务人次、最近 6 周门诊人次、历史门诊分析等)。

4 患者 360 全景视图潜在价值

4.1 提升数据价值

经过治理后的数据根据分析或挖掘的不同主题建立相应数据集市。数据集市高度汇总患者全生命周期数据,包括疾病、用药、治疗、安全风险、健康等,通过医学语义检索、知识图谱、辅助决策模型等进行个体、群体等多维度分析和挖掘,使治理过的数据更有价值。

4.2 提供辅助决策支持

将患者在不同医院和医疗服务部门进行的全部诊断、治疗、检测结果以及健康体检、体能锻炼等数据进行整体拼接和贴标签,给出针对患者个体的病况、恢复预测分析。将此类数据整合到患者 360 视图中,形成持续预警、预测分析,提供辅助决策支持,帮助管理者更好地识别风险,实现及时干预与控制。

4.3 构建预测模型

为将建模集中在具有临床意义或强预测能力的

特征上,首先对全部数据进行最小绝对值收敛和选择算子、套索算法(Least Absolute Shrinkage and Selection Operator, LASSO)建模,结合医学专业知识选择 300 余个预测特征。对选择的特征使用基于 stacking 方法的二阶 ensemble 建模,一阶使用的模型包括 Ridge 回归、XGB、LightGBM、随机森林、Adaboost 和 SVM,二阶使用 Ridge 回归。利用样本均一调整后的十折交叉验证进行性能验证以及高参调整,最终提高 AUC 值。

5 结语

基于区域卫生数据中心的患者 360 全景视图可清晰、便捷查阅患者就诊信息,实现各院区分散在不同地域、不同系统的临床和个人健康数据汇聚和梳理,搭建大数据中心,为医院检查检验结果共享、运营数据分析及再利用提供支持^[3],同时为自然语言分析、机器学习、深度大数据挖掘等技术应用奠定基础,初步实现居民就诊行为分析、慢病趋势预测、治疗效果评估、疾控管控、医疗费用监测和控制等。

参考文献

- 1 王其军,单清,李扬.应用远程医疗加快推进紧密型医联体建设实践[J].医学信息学杂志,2019,40(2):18-21.
- 2 丁翀.对苏州市食源性疾病监测系统与当地各医疗机构对接过程中采用的若干模式的探讨[J].医学信息,2015,52(28):1-2.
- 3 李恺,吕寻伟.临床数据发布中心集成与开发[J].医学信息学杂志,2019,40(6):22-26.

关于《医学信息学杂志》启用

“科技期刊学术不端文献检测系统”的启事

为了提高编辑部对于学术不端文献的辨别能力,端正学风,维护作者权益,《医学信息学杂志》已正式启用“科技期刊学术不端文献检测系统”,对来稿进行逐篇检查。该系统以《中国学术文献网络出版总库》为全文比对数据库,可检测抄袭与剽窃、伪造、篡改、不当署名、一稿多投等学术不端文献。如查出作者所投稿件存在上述学术不端行为,本刊将立即做退稿处理并予以警告。希望广大作者在论文撰写中保持严谨、谨慎、端正的态度,自觉抵制任何有损学术声誉的行为。

《医学信息学杂志》编辑部