

新老医院信息系统并行下的门诊智能发药系统设计与实现

陈 健 杨国良 左秀然

(武汉市中心医院信息中心 武汉 430014)

〔摘要〕 详述武汉市中心医院在两套医院信息系统并行期间门诊智能发药系统的设计思路, 实现基于老 HIS 门诊系统的多渠道缴费途径的发药窗口分配以及基于新 HIS 药房系统的预配和实时智能发药, 利用 Ensemble 集成平台和 Web Service 服务实现多系统间的数据交互。系统运行平稳, 既可提高效率, 又能保证质量。

〔关键词〕 新老 HIS 并行; 智能发药; 数据交互

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.06.007

Design and Implementation of the Outpatient Intelligent Medicine Delivery System under the Parallel New and Old Hospital Information Systems CHEN Jian, YANG Guo-liang, ZUO Xiu-ran, Information Center, The Central Hospital of Wuhan, Wuhan 430014, China

〔Abstract〕 The paper elaborates on the design thinking of the outpatient intelligent medicine delivery system under the two parallel Hospital Information Systems (HIS) of the Central Hospital of Wuhan and implements the distribution of medicine delivery windows based on the multi-channel payment methods of the old HIS outpatient system and the preplanned and real-time intelligent medicine delivery based on the new HIS pharmacy system. Using the integrated platform of Ensemble and services of Web Service, it realizes the data interaction among multiple systems. The system operates steadily and the new HIS is well connected with the old. Thus, the efficiency can be enhanced and the quality can be ensured.

〔Keywords〕 Parallel new HIS and the old HIS; Intelligent medicine delivery; Data Interaction

1 引言

处方调配是门诊药房的核心工作, 处方调剂配发工作关系到患者安全、有效、经济用药, 是药物治疗工作的重要环节^[1]。传统的门诊药房业务模式存在管理模式陈旧、工作繁重性与简单重复性并存、药品发放安全性差、拆零药品等发放工作繁琐、特殊类药品发放管理不规范、药剂师工作职能的狭隘

性等弊端^[2]。运用信息化的技术手段可以有效缓解传统门诊药房业务模式带来的弊端, 同时可以减少患者取药的时间, 方便患者及时取药。但医院信息系统 (Hospital Information System, HIS) 切换情况下, 过渡周期长, 如何在两套 HIS 过渡期间, 保障门诊智能发药系统的顺利部署及应用, 是许多医院会面对的问题。

2 需求分析

2.1 系统交互

随着医院的自身发展, 需要从病人服务、临床

〔修回日期〕 2016-03-10

〔作者简介〕 陈健, 硕士, 中级职称; 通讯作者: 左秀然。

医疗、内部管理等几个方面进行基于现代化管理的数字化医院建设^[3]。原有的 HIS 已无法满足数字化医院的建设,为了解决这一问题,武汉市中心医院在 2014 年初引进新一代的 HIS。新老 HIS 采用分模块切换方式,按照药品管理系统、住院医护系统、门诊挂号收费系统以及住院结算系统的先后顺序切换。现有的门诊发药是基于两套 HIS、集成平台和叫号系统实现的,系统间的数据交互分为:(1)病人信息同步。(2)缴费、退费信息同步。(3)缴费信息转化成发药信息。(4)发药、退药状态同步。(5)叫号信息同步。各个系统间的交互,见图 1。

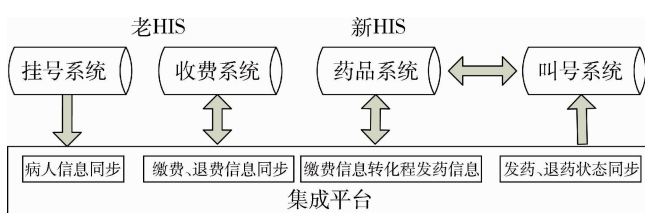


图 1 各系统间交互

2.2 HLI 门诊药房自动化系统

为了实现药房发药智能化,引进了 HLI 门诊药房自动化系统,该系统的核心设备是 CONSIS 系列自动发药机^[3],本院采购的是 CONSIS B + D 系列。自动发药机设备集成在 HLI 信息平台上,该平台同时还集成了摆药机、智能药柜等智能设备,自动发药机对外的数据处理均需要通过该平台,HLI 信息平台对外提供 Web Service 服务,该服务是基于开源 Services 框架 Apache CXF 构建的^[4]。

2.3 新旧药房发药系统的对接

现有门诊药房发药系统与 HLI 门诊药房自动化系统的对接需要实现以下几点功能:(1)信息同步:包含药品字典信息同步、药品货位号同步、人员信息同步(主要是药房人员信息和门诊医生信息同步)、科室信息同步和处方信息同步(包含收费处方信息和退费处方信息),信息同步要保证门诊智能发药系统中各个子系统数据的一致性和及时性。(2)患者分流:传统的门诊药房都面临着大量患者在发药窗口排队等待取药,既不利于患者取药也不

便于药师开展用药指导和咨询服务。借助这套系统实现患者有效分流,引导患者到指定的门诊发药窗口取药,从而减少患者等候的时间。(3)药品精确定位:传统的门诊药房都是将药品摆放到指定的货位架上,因而增加药师取药的时间和降低取药的准确性。借助这套系统可实现药品精确定位,减少药师取药的过程,CONSIS 系列自动发药机根据待发药的信息完成自动发药。

3 门诊智能发药系统设计

3.1 概述

目前处在新老 HIS 更换阶段,已经实现了老 HIS 的门诊挂号系统、老 HIS 的门诊收费系统、新 HIS 的门诊药品系统和独立的叫号系统组成的门诊发药功能。在两套 HIS 并行的情况下实现 HLI 信息平台(自动发药机设备集成在该平台上)与现有的系统对接,需要划分各个系统的边界,制定适合的门诊发药流程,借助院内 Ensemble 集成平台、HLI 信息平台以及 Web Service 服务实现系统间的数据交互^[5]。

3.2 系统边界划分

门诊智能发药系统涉及的系统包括:老 HIS 的门诊挂号系统、老 HIS 的门诊收费系统、老 HIS 的门诊发药系统、新 HIS 的药品系统、HLI 信息平台 and 叫号系统。各系统间的交互边界可划分为:(1)老 HIS 的门诊挂号系统:就诊患者的基本信息,包含患者 ID、患者姓名、患者年龄、患者性别、患者卡号、患者就诊类别。(2)老 HIS 的门诊收费系统:缴费处方明细和退费处方明细,包含患者 ID、处方单号、发票号、药品编码、药品名称、药品规格、药品单位、药品数量、药瓶剂量、开单医生、开单科室、服药频次。(3)新 HIS 门诊药品系统:已发药处方信息和退药处方信息,包含患者 ID、处方单号、发票号、退药状态、药品编码、药品名称、药品规格、药品单位、药品数量、药瓶剂量、开单医生、开单科室、服药频次、药品货位号和发药员。(4)HLI 信息平台:患者信息、药品字典信息、药

品货位信息、处方明细和发药明细。(5) 叫号系统: 患者基本信息和发药退药状态信息。

3.3 门诊发药流程 (图 2)

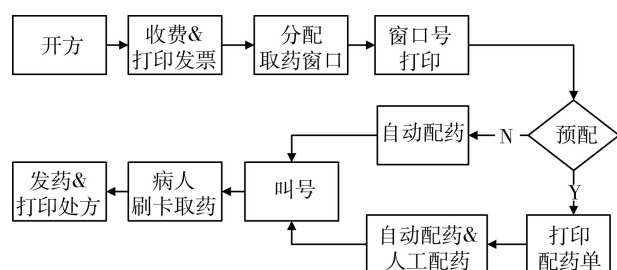


图 2 门诊智能发药总体业务流程

3.3.1 发药窗口号分配 病人在缴费成功后, 系统会返回给患者取药窗口号的信息, 取药窗口号的分配支持多种途径的缴费方式, 包括门诊窗口、支付宝、微信、去医院、自助机和医院 APP 支付等, 门诊窗口缴费方式的取药窗口信息会在发票右下角显示“请到#号窗口取药”, 自助机缴费打印取药窗口号的小票, 移动端缴费在缴费页面上显示取药窗口的信息。

3.3.2 配药 处方配药可分为人工调配及半自动调配和全自动配药, 若为前者, 配药师打印配药清单顺序提前配药, 若为后者, 由于是机器全自动配药, 患者可直接到窗口取药。

3.3.3 预配发药 处方内有药品不在自动发药机中 (如冰箱制剂、毒麻药品), 自动发药机将处方内的机内药品发药至预配药发药口, 药房工作人员在系统提示下从针剂以及拆零药品管理机药品智能存取系统、货架或冰箱内取出药品, 汇总药品放入智能预配货架, 刷 RFID 确认, 处方预配完毕, 叫号屏提示病人前来窗口取药, 病人取药时, 智能预配货架上相应药品货格上的货位指示灯亮起, 窗口工作人员取药核对后发放给病人。

3.3.4 实时发药 病人到实时发药窗口后, 药师确认信息点击“配药”按钮, 处方内药品全部在自动发药机中, 药品需用 8~10 秒通过出药滑道实时发送到发药窗口药师手边, 工作人员拿取核对后交给病人。

3.3.5 显示呼叫 药师根据配药完成情况, 点击

“呼叫”按钮, 叫号屏根据药师的指令, 实时显示配药完成情况, 并且呼叫相应的病人到窗口取药。

3.3.6 处方打印及发药 当患者看到叫号屏呼叫自己的名字时, 提供相应的就诊卡或者导诊单给药师, 药师通过刷卡或者扫描导诊单上的条形码, 确认发药信息, 核实无误后发药, 最后根据实际情况选择打印处方。

4 系统实现

4.1 基于集成平台和 Web Service 服务的数据交互

医院业务系统之间的调用关系分为同步调用与异步调用, 对系统调用后响应时间要求不高的业务, 可以通过基于事件触发与轮询机制将同步调用转换为异步调用, 对于系统调用后及时响应的业务则需要采用同步调用机制^[6]。在门诊智能发药环节中, 可将系统间的数据交互分为两种情况: 同步调用和异步调用, 同步调用采用 Web Service 服务通过返回值定义数据交互的成功和失败, 异步调用采用集成平台的基于触发和轮询机制进行系统间数据的交互。

4.2 实现流程 (图 3)

4.2.1 病人信息同步 病人在挂号成功后, 集成平台轮询事件表获取到挂号信息, 以 XML 消息格式分发给新 HIS 和挂号系统, 最终完成病人信息的同步。

4.2.2 基础信息同步 基础信息包含药品信息和人员科室信息, 基础信息同步的响应要求不是很高, 采用异步调用。以新增药品信息为例, 在药品字典表中新增触发器, 当新增一行药品时, 触发器会在另一张表中 (event_log 表) 插入主键信息、事件信息以及时间等, Ensemble 集成平台通过轮询 event_log 表获取新增药品信息, 然后插入到老 HIS 的字典表中, 以 XML 入参的形式调用 HLI 的 Web Service 服务, 最终完成新增药品信息的同步。

4.2.3 处方信息同步 处方信息同步包含新 HIS 的待发药信息和 HLI 的待配药信息。新 HIS 的待发药信息同步采用平台的轮询机制, 平台将事件表中的收费信息和退费信息推送给新 HIS 的服务, 新

HIS 服务通过获取的主键反向查询老 HIS 表获取待发药（或者退药）的处方信息。老 HIS 与 HLI 的数据交互采用 Web Service 服务的方式，老 HIS 缴费成功后以 XML 消息格式调用 HLI 的 Web Service 服务，HLI 处理后返回老 HIS 窗口，最终窗口号打印在发票上或者显示在移动终端。

4.2.4 配药信息同步 配药信息同步即配药完成状态同步，HLI 通过 Web Service 服务将配药完成的

处方信息同步给新 HIS 和叫号系统，最终实现配药完成状态同步给予叫号屏显示并呼叫已完成配药的病人。

4.2.5 发药信息同步 发药信息同步即发药状态同步（包含退药状态），通过集成平台将新 HIS 发药状态同步到老 HIS 和叫号系统，发药状态的同步可实现处方退费的控制并清除叫号屏已完成取药的病人信息列表。

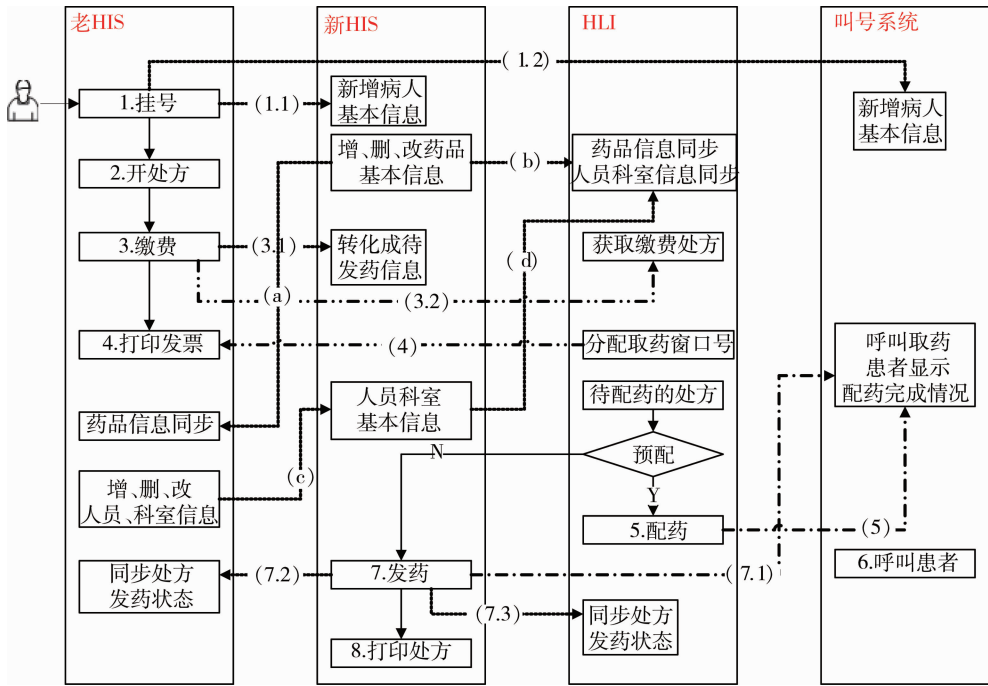


图3 门诊智能发药系统交互流程

——> 表示业务流程 ——> 表示基于集成平台的交互流程 -.-.-> 表示基于 Web Service 的交互流程。

5 系统应用效果

5.1 缩短患者的取药时间

以前患者缴完费之后需要到药房窗口将导诊单交给药师，药师提供给患者取药的窗口号牌，然后患者需要在药房窗口前等待药师取药、配药，这种模式的取药时间平均要 8 ~ 10 分钟/人，新智能模式下病人缴完费就可直接到窗口取药，平均时间缩短一半，方便了病人。

5.2 保证存放质量

智能发药系统的每种药品都有专属的储药槽，

既可保证药品的存放质量和数量，又可减轻药房定期盘点的工作量。

5.3 降低工作强度

与传统人工调剂相比，智能发药系统能帮助药师从繁重的工作中解放出来，降低在业务高峰期药师和患者因为等候取药可能产生的矛盾。以往门诊药房需要安排 7 ~ 8 人工作，现在只需要安排 3 ~ 4 个人即可。

5.4 确保工作质量

与传统的取药模式相比，门诊智能发药系统的
(下转第 43 页)

需求,通过各种性能测试工具,设计出完善的性能测试用例,对系统的吞吐能力、负载能力、并发访问量进行详细的测试,收集完善的测试数据,进而对系统的性能进行优化。

中医药综合统计管理平台是一个3层的网络管理平台,涵盖国家级、省级和基层单位3级机构,中医药统计网络直报系统是中医药综合统计管理平台最基础的部分,主要负责基础数据的采集和省级数据的简单分析,显然中医药综合统计工作只做数据的采集远远不够,进行系统的分析和决策支持才是最终的目的。下一步应当尽快实现省级管理系统和国家级管理系统,以系统的数据分析为主,建设中医药综合统计数据中心,从而为中医药管理决策提供可靠的数据支撑,辅助中医药领导部门进行中医药规划决策,促进中医药事业信息化发展^[7]。

(上接第35页)

药品定位通过药品的唯一码实现,无论是上药还是出药都要通过唯一码识别,保证了药品进出的准确性,可避免人为取药产生的误差,在提高效率的同时,确保药师的工作质量。

6 结语

该系统借助集成平台减少了各个子系统间数据的交叉交互,降低了因为系统间频繁的交互带来的数据安全隐患,同时为下一步HIS的切换提供了可复用性。实践证明,该系统运行稳定,有效地解决了传统门诊药房业务模式存在的弊端,降低了门诊药师的工作强度,缩短了患者取药的时间,方便患者及时取药。

参考文献

- 1 李金昌. 我国到底应该建立什么样的统计调查制度体系[J]. 商业经济与管理, 2003, 144 (10): 4-8.
- 2 张玉. 中医药综合统计管理平台网络直报系统的构建研究[D]. 武汉: 湖北中医药大学, 2015.
- 3 申少波, 王正洪, 陈恒贵, 等. 国内外卫生统计调查制度简介[J]. 人民军医, 2011, 54 (8): 732-734.
- 4 龚春亮, 李秀萍, 邱红. 对卫生统计信息网络直报的几点思考与对策[J]. 中国医院统计, 2009, 16 (3): 268-269.
- 5 刘晶. 中医药项目经费预算执行监控通报平台的分析与设计[D]. 武汉: 湖北中医药大学, 2012.
- 6 田双桂, 沈绍武, 张玉, 等. 中医药项目预算执行监控通报平台优化措施[J]. 医学信息学杂志, 2013, (12): 23-25.
- 7 肖勇, 沈绍武. 我国中医药信息化发展战略思考[J]. 中国中医药信息杂志, 2013, (9): 3-5.

参考文献

- 1 张渝, 王放, 李初名. 门诊药房取药系统的设计与实现[J]. 中国医疗设备, 2014, 29 (1): 50-52.
- 2 张渝, 王放, 李初名. 基于最优取药路径的中药房发药系统的优化与实现[J]. 医学信息学杂志, 2014, 29 (1): 50-52.
- 3 周群, 张娟. 药房质量管理与优质窗口服务[J]. 临床和实验医学杂志, 2008, 7 (1): 170-171.
- 4 于敏, 夏洪斌, 陶霞, 等. 门诊自动化药房模式实践[J]. 解放军医院管理杂志, 2012, 19 (4): 394-398.
- 5 张朝晖, 徐立臻, 董逸生, 等. 一种基于SOA的企业集成平台[J]. 计算机工程, 2011, 37 (5): 258-260.
- 6 田广, 唐宁, 张岩. 基于SOA体系的企业系统协同平台的研究和应用[J]. 计算机工程与设计, 2010, 31 (21): 4615-4620.