

医技检查统一预约平台实现

景慎旗

王忠民 王明昊 曹凯迪 刘 云

(1 南京大学信息管理学院 南京 210023

(江苏省人民医院 (南京医科大学第一附属医院)

2 江苏省人民医院 (南京医科大学第一附属医院) 南京 210029)

南京 210029)

〔摘要〕 构建基于 SOA 架构的医技检查统一预约平台, 介绍平台系统架构及主要功能, 实践表明该平台的应用能够显著提升医院医技检查资源利用率及预约患者就医满意度。

〔关键词〕 信息标准; SOA 架构; 医院信息互联互通; 标准化成熟度测评; 医技检查统一预约

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2019.07.007

Implementation of Unified Appointment Platform for Medical Examination JING Shenqi, 1School of Information Management, Nanjing University, Nanjing 210023, China, 2Jiangsu Province Hospital (The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University), Nanjing 210029, China; WANG Zhongmin, WANG Minghao, CAO Kaidi, LIU Yun, Jiangsu Province Hospital (The First Affiliated Hospital with Nanjing Medical University), Nanjing 210029, China

〔Abstract〕 Unified appointment platform for medical examinations based on SOA is built in the paper. It introduces the architecture and major functions of the system. Practice indicates that the platform significantly improves resource utilization of hospital medical examination and satisfaction of appointment patients.

〔Keywords〕 information standards; Service-oriented Architecture (SOA); hospital information interconnection; standardization maturity evaluation; unified medical examination appointment

1 引言

医技检查是患者诊疗活动中的重要一环, 为医生进行精准疾病诊断与制定合理治疗方案提供依据。近年来随着信息技术与制造工艺的不断进步,

以及检查成本的不断下降, 患者能够享受医技检查的种类日益增多。医技检查各具特点, 检查方式存在较大差异, 且有些检查之间具有互斥的特性, 患者在需要进行多项医技检查时, 如无专业人士指导同时或短时间进行多项检查有可能出现检查冲突甚至对患者人身造成伤害, 因此需进行科学合理的检查排程。此外在多科室多检查资源并发使用的复杂业务场景下, 如不能对检查资源进行优化配置、合理分配、综合排程, 易造成大量资源闲置浪费、检查资源综合利用率低^[1-2], 不利于医院实现精细化管理目标。因此有必要在医院各类医技检查预约进行整合集成的基础上, 构建全院级医技预约统一平台, 有效解决医技检查预约排程存在的问题, 为患

〔修回日期〕 2019-12-23

〔作者简介〕 景慎旗, 高级工程师, 发表论文 8 篇; 通讯作者: 刘云, 主任医师, 教授, 博士生导师。

〔基金项目〕 江苏省卫生厅兴卫工程重点个人项目 (项目编号: RC2011069); 江苏省科技支撑项目 (项目编号: BE2011802)。

者提供统一高效的医技检查预约服务。

基于上述考虑,江苏省人民医院在通过信息互联互通标准化成熟度测评(以下简称互联互通测评)四级甲等的良好基础上,在充分调研、对部分医技检查流程进行优化再造后,提出基于 SOA 架构的医技检查统一预约平台解决方案。该预约平台具备医技检查自动预约与人工预约双重功能,有效提升医技检查预约效率和资源利用率,为患者提供更加科学合理、安全可靠的服务。

2 方案设计

2.1 系统架构

2.1.1 架构及流程图 本项目将超声检查和内窥镜检查纳入到统一预约中,因此解决方案主要包括医院信息系统(Hospital Information System, HIS)、体检系统、医技检查、超声图文、内窥镜图文及医技集成数据交互平台等。基本预约流程如下:(1)检查申请人员在 HIS 或体检系统发起的医技检查申请发送至集成数据交互平台。(2)集成数据交互平台将此检查申请信息传输至医技检查预约平台,预约平台在接收到申请后对其进行自动或人工排程。(3)预约平台将此预约排程信息发送至集成数据交互平台。(4)集成数据交互平台根据消息订阅机制自动将预约排程消息路由分发至对应的医技检查系统(超声图文系统或内窥镜图文系统),从而实现医技检查从申请到预约排程的全流程,见图 1。

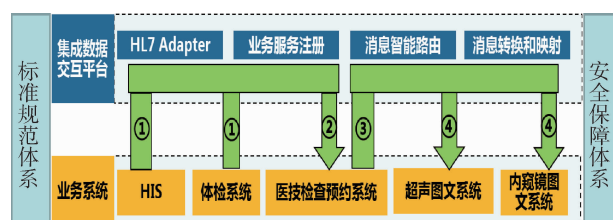


图 1 基于 SOA 架构医技检查统一预约平台架构及流程

2.1.2 标准规范体系 预约平台建设目标是对多种医技预约检查进行整合集成及综合预约排程,需要与多个医技检查系统实现互联互通与数据交互,

这是本预约平台建设的基础与重点,也是整个项目成功的关键。医技系统多为不同厂商设计开发,具有较强的专业性与异构性,为实现统一、高效、快捷的数据交互,各系统间数据交互均依据互联互通测评标准实现,主要包括数据交互内容标准及数据交互方式标准。数据交互内容标准要求医技系统在进行数据交互时必须提供内容标准、格式标准的数据消息体,主要依据为《WS 445 - 2014 电子病历基本数据集》用于保障内容标准,《WS/T 500 - 2016 电子病历共享文档规范》用于保障数据格式标准,其中电子病历基本数据集的部分内容参考国家标准,如《GB/T 2261.1 个人基本信息分类与代码》。数据交互方式标准主要遵循《医院信息平台基本交互规范(试行)》及 HL7 的业务场景。根据 HL7 既有的业务场景——检查申请/检查预约制定医技系统与预约平台数据交互的标准化流程。上述标准规范均依据国家和行业标准,具有较强的通用性、统一性。医技系统与预约平台可按上述标准规范并行完成对接模块的设计与开发,效率高、速度快。由于采用系统间的解耦,具备即插即用的特性,真正实现系统上线的“热插拔”模式。

2.1.3 安全保障体系 信息安全是系统运行的基石,是为临床用户提供可靠业务的重要保障。本方案中安全保障体系的建设内容主要包括:(1)基于信息生命周期的全流程监控体系:从数据产生、传输到接收及最终解析应用的全流程监控,覆盖数据生产者、中转者与消费者 3 个重要点,特别对数据在系统间转移环节(生产者发送至平台,平台发送至消费者的交接环节)的重点监控,确保数据在转移阶段的安全性、完整性与无畸变。同时构建实时日志记录与预警机制,监控系统将数据传输过程中产生的任何异常都记录到数据库/文件系统中,采用短信告警等方式实时通知系统管理员,以便在第一时间快速获知、定位并解决问题,消灭异常于萌芽状态,防止其进一步扩散升级,将损失降到最低,有效保障系统运行的稳定性与可靠性,确保医技检查预约业务流程顺畅。(2)数据交互的双通道模式:为确保数据从数据源安全达到目的地,采用两条数据交互的通道,其中基于集成数据交互平台的 MQ 消息队列

为数据传输主干通道，负责大量数据传输与交互；Web Service 通道则作为 MQ 消息队列的应急与备用通道，当 MQ 消息队列出现故障无法将数据传输至

目标地时，Web Service 通道依然能够实现数据安全传输，确保医技检查业务不中断，见图 2。

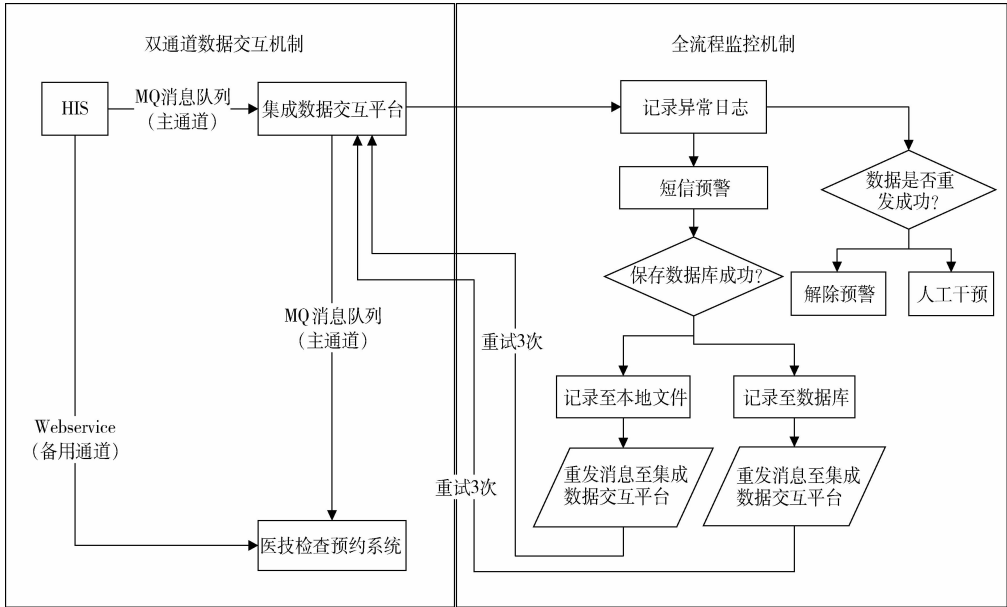


图 2 双通道数据交互机制及实时日志记录与预警机制（以 HIS 为例）

2.2 主要功能

- 2.2.1 智能预约 能够根据检查的工作量以及多个检查的互斥性，智能排程，合理分配资源，实现医技检查资源利用率最大化。
- 2.2.2 预约通知 提供短信通知和微信通知服务。一旦检查预约成功，预约平台会根据检查预约人预留的手机号告知其检查预约信息；如检查预约人关注医院的微信公众号，预约平台还能将预约信息推送至其微信端，更加方便快捷。
- 2.2.3 统计分析 能够对检查预约进行回顾性统计分析，根据分析提取的检查特征属性修订自动预约决策依据，使预约排程更加精准、科学。

2.3 应用效果

在预先定义好系统接口标准的前提下，项目组采用敏捷性并行开发模式 1 个月内完成超声图文系统、内窥镜图文系统接入预约平台的改造工作并成功上线，1 个星期内完成体检系统接入预约平台的改造工作并成功上线。目前该预约平台已正式使

用，超声科室和内镜科室都已采用医技预约平台完成检查预约，有效减轻医技检查科室工作人员的预约工作负担。系统界面统一、便于维护管理。平台上线至今，系统交互与数据传输均正常，表明在复杂业务场景下依然能够实现超声预约、内镜预约，充分验证该套机制稳定可靠。在预约平台的支撑下，基于系统对检查申请的自动分析预测，科室处理预约的能力显著提升，目前检查预约的时间范围显著扩大，预约数量显著增加。总之，该套预约平台的使用显著减轻工作人员的预约工作负担、大大提升工作效率，通过优化再配置检查资源、提升资源利用率，使更多患者更加方便快捷地享受到检查服务。

3 讨论

3.1 初步构建较为完善的全院级医技检查统一预约平台

该平台拥有双通道数据交互机制和全流程监控机制，前者能够确保数据交互稳定性与可靠性；后

者能够对当前医技预约进行全面监控并能实时报警,确保预约平台安全可靠运转,两套机制有效保障医技检查业务顺利开展。本次实现的医技检查预约为项目一期工程,计划在深入考察评估一期医技检查预约效果的基础上,将其他种类的医技检查纳入到预约平台中,最终实现医院所有医技检查的统一预约,确保检查资源的合理优化配置、大幅提升医院医技检查资源的利用率,满足更多患者享受到优质医疗服务的需求。

3.2 充分验证基于 SOA 架构的医院信息体系架构的可行性、稳定性以及可靠性

SOA 架构是当前医院信息化建设顶层设计中应用最多的主流架构设计模式,也是未来较长时间内医院信息化发展的主要支撑架构模式,因此切实掌握并熟练应用 SOA 架构对于医院信息化发展有着至关重要的作用。本项目上线以来,预约平台运行稳定,所涉及的各系统通过集成数据交互平台均实现百分百的数据交互,未发现因为系统故障导致数据交互异常,且预约全流程的数据传输耗时短,能够满足实时预约的要求,都充分证实 SOA 架构能够很好地满足、支撑医院信息化发展。

3.3 体现软件工程中的敏捷性和扩展性

当前医院信息化发展进入快车道,医院用户的信息化新需求层出不穷,要求信息部门能够快速响应,确保医院信息化保持较快速度发展。本项目面对医院复杂业务场景,特别是项目工期偏紧的情况下,利用 SOA 架构特性实现系统间解耦^[3],依据互联互通测评的各项标准规范,预先定义好标准化系统接口,采用并行开发模式在较短时间内实现系统对接与项目上线,充分体现出敏捷性。此外虽然只完成超声图文系统和内镜图文系统的接入,但是借助于本次预约平台解决方案的成功实施,以后其他医技检查系统的接入工作必将高效便捷,能够满足医院需求快速响应的需要和目标。

3.4 实现“以测促用、以测促改、以测促建”的既定目标^[4]

本项目充分验证互联互通测评在评价、促进医院信息化建设中的重要作用,同时也是对信息互联互通标准化成熟度水平的一次实战检验。预约平台的成功建设证明医院在信息互联互通标准化应用与实践方面具备较强实力。本解决方案的设计与建设均遵循互联互通测评要求,因此具有标准性、通用性、统一性及可复制性,具备较强的借鉴意义。

4 结语

基于 SOA 架构的医技检查统一预约平台的成功上线运行实现 3 大目标:自动化、智能化与便捷化。该系统有效减轻预约前台人员的工作负担、提升其工作效率,在医技检查业务量攀升、人力不增的背景下,通过自动智能优化再配置检查资源、提升资源利用率,使更多患者更加方便快捷地享受到检查服务,有效提升患者就医体验感与获得感,受到普遍好评。该项目充分验证基于 SOA 的医院信息体系架构的可行性、稳定性以及可靠性,有助于互联互通测评“以测促用、以测促改、以测促建”目标实现,可为其他医院开展智能化医技检查预约提供有益的启发与借鉴。

参考文献

- 1 黄培. 基于集约化的综合检查预约平台的构建及思考 [J]. 南京医科大学学报(社会科学版), 2012, 12 (2): 118 - 120.
- 2 周琳, 李晴辉, 王飞, 等. 检查预约系统的开发与应用 [J]. 重庆医药, 2009, 38 (13): 1572 - 1573
- 3 张贝贝, 李成伟, 张方. 基于 SOA 架构的医疗服务管理平台的设计与实现 [J]. 中国医疗设备, 2016, 31 (1): 102 - 104, 61.
- 4 景慎旗. 医院信息互联互通标准化成熟度测评实践与思考 [J]. 中国数字医学, 2017, 12 (2): 5 - 8.