

医院公众号系统构建*

董楠 刘敏超

王晓燕

刘同波

(解放军总医院计算机室
北京 100853)

(解放军 66072 部队 北京 100041)

(解放军总医院计算机室
北京 100853)

〔摘要〕 以解放军总医院为例,从网络架构、整体架构、业务流程 3 方面阐述医院公众号系统设计与实现,介绍系统运行情况,指出该系统有助于减少患者等候时间,优化就医流程,改善患者就医体验。

〔关键词〕 互联网;医疗;智慧医院;微信公众号

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2020.04.015

Building of Hospital Official Account System DONG Nan, LIU Minchao, Computer Room, PLA General Hospital, Beijing 100853, China; WANG Xiaoyan, Unit 66072 of PLA, Beijing 100041, China; LIU Tongbo, Computer Room, PLA General Hospital, Beijing 100853, China

〔Abstract〕 Taking PLA General Hospital as an example, the paper expounds on the design and realization of hospital official account system from three aspects of network architecture, overall structure and business process, introduces the operation of the system, and points out that the system is conducive to shortening patients' waiting time, optimizing medical procedures and improving patients' medical experience.

〔Keywords〕 Internet; medical; smart hospital; WeChat official account

1 引言

随着智能手机、移动互联网的发展,手机所提供的丰富功能正改变着人们的生活方式。智能化、移动化时代,人们已经习惯于从手机上获取服务,如手机购物、聊天、查看新闻等。2015 年 3 月李克强总理在政府工作报告中首次提出“互联网+”行动计划,各行各业进行产业结构调整与转型升级,

“互联网+医疗”应运而生^[1]。“互联网+”就是“互联网+各个传统行业”,但并不是简单的两者相加,而是利用信息通信技术与互联网平台,使互联网与传统行业进行深度融合,创造出新的发展生态^[2]。随着“互联网+医疗”的发展,通过手机挂号、查看检验结果、获取专家信息等功能将极大优化患者就医流程,减轻门诊负担,缓解三长一短问题。解放军总医院与建行以及腾讯公司合作,以本院微信公众号(以下称作 301 公众号)为切入点,通过互联网渠道为患者提供就医服务,为工作人员提供办公服务,为医院提供信息发布服务。

2 系统网络架构

移动应用特别是包含大量医疗敏感数据的应用,对于安全性要求很高,在医院移动业务平台设

〔收稿日期〕 2019-09-18

〔作者简介〕 董楠,初级职称,发表论文 2 篇;通讯作者:刘同波,工程师。

〔基金项目〕 解放军总医院医疗大数据与人工智能研发项目“医疗数据质量评价与控制系统的研发”(项目编号:2019MBD-058)。

计与开发中安全性问题是必须关注的重点^[3]。为最大限度保护网络及信息安全性，医院网络很少与其他网络互联，通常是以内部局域网的方式进行网络建设，与国际互联网物理隔断^[4]。在确保银行系统安全前提下，在银行和医院之间建立专线实现医院

与外部信息交互。由于 301 公众号由腾讯负责前端开发，所以在银行与腾讯之间也建立一条专线，通过银行进行消息加密转发，将医院信息传递至腾讯云服务器上。由腾讯将信息发送到互联网，展示给患者。系统网络架构，见图 1。

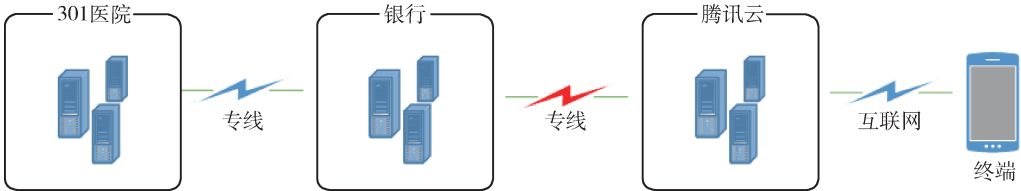


图 1 系统网络架构

3 系统设计（图 2）

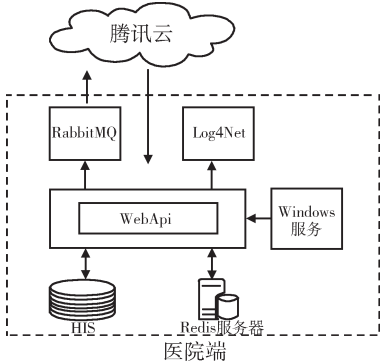


图 2 系统整体架构

3.1 前端页面

即图 2 中所示的腾讯云。将前端服务部署在腾讯云服务器上，面向互联网用户提供医院相关服务。主要负责医院信息排版、展示，用户信息采集、验证，功能流程控制，以及与业务逻辑部分、支付系统集成。用户界面（User Interface，UI）层主要是处理界面控件显示和响应，设计尽量简单，避免处理数据的环节^[5]。

3.2 业务逻辑层

负责提供医院相关业务的线上服务，如查询号源、挂号、缴费、查询报告等。本系统采用 WebAPI + json 形式提供医院端的服务。WebAPI 是目前流

行的移动后台服务层，利用开放数据协议（Open Data Protocol，ODATA）可以传输 JSON、ATOM、XML 等格式数据，支持跨语言跨平台，克服基于简单对象访问协议（Simple Object Access Protocol，SOAP）的 Windows 通讯开发平台（Windows Communication Foundation，WCF）局限性，可避免繁琐的配置操作，增强各种网页应用程序之间的数据兼容性^[6]。业务逻辑层负责对医院业务进行逻辑验证及数据库操作。业务逻辑验证，如男性不允许挂妇产科号源，医保患者不允许线上缴费，检查检验报告仅允许患者本人查询等。数据库操作则为业务逻辑验证后相关业务的办理。

3.3 Redis 缓存服务

Redis 是缓存的一种形式，是一个开源、基于内存存储的数据库，可支持链表、集合等多种数据类型。Redis 是一个内存数据库，数据存储在内存，较传统的数据库技术在读写速度方面更有优势^[7]。Redis 在本系统中的应用主要是将数据库中不经常改动的信息缓存到服务器内存中，如专家、用户信息等，从而减少查询数据库次数，减轻数据库压力。同时挂号、缴费时生成的业务订单也会在缓存中，后台 Windows 服务会按照订单过期时间设定将超时未操作的业务订单执行撤销操作。

3.4 RabbitMQ 消息服务

主要用于医院主动为用户推送消息。例如专家

停诊通知、检查检验报告结果推送等。

3.5 Log4Net 日志服务

用于记录医院端系统运行状态。能分别记录返回的正常与异常日志，同时日志会详细记录用户及业务相关信息。工作人员只需检查异常日志即可分析系统存在的问题。

4 相关业务流程

4.1 用户与患者管理

301 公众号在原有医院信息系统（Hospital Information System, HIS）之外加入医院对外用户的概念，用于统一管理第 3 方平台的用户和患者关系，见图 3。第 3 方用户（本系统为腾讯）与医院用户根据身份证号进行关联。通过第 3 方用户关联到医院用户，再将医院用户与 HIS 中患者主索引进行绑定，实现挂号、缴费。当用户有多个微信号或者接入其他第 3 方平台时，同一个人会关联到同一个医院用户，该用户关联的患者也会同时拉取，既避免患者重复绑定，也方便医院管理对外用户。

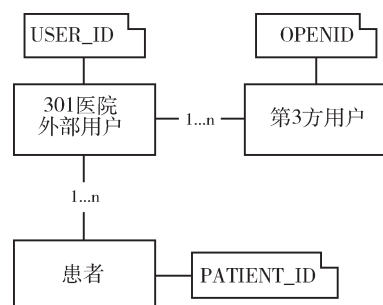


图 3 用户与患者管理

4.2 挂号与缴费

当患者进行挂号、缴费操作时需先通过用户权限检查，检查是否为受限制用户；业务权限检查，查看所挂号源是否有号、患者是否满足所挂号源条件（男性不允许挂妇产科、14 岁以上患者不允许挂儿科等）、患者是否超过挂号数量限制等。根据患者选择的缴费项目补录材料费、采血费等。生成缴费单据，返回单据流水号，缴费时间限定为 10 分钟，10 分钟后如果该缴费单据未完成则会自动撤

销，不能再次缴费。以上操作完成后公众号会根据 HIS 返回的流水号及金额调用支付控件。若患者支付失败或者超时，公众号会撤销该笔交易，此时患者只能重新发起新的交易。如果患者缴费成功，HIS 完成挂号、缴费业务。如果 HIS 交易确认失败，公众号会撤销该笔交易，同时进行退款处理，退款金额会实时返还患者原渠道账户中。

4.3 退号

目前不支持线上退费，当患者进行退号操作时，先要进行业务权限检查，查看该号源是否就诊或是否打印发票等。如果该号源允许退号，公众号会先后发起退号及退款操作。如果挂号日期和退号日期在同一天凌晨 1:00 - 23:00 之间，可通过支付平台发起交易撤销，退款金额可实时返还患者原渠道账户中。如果不满足以上条件则会通过次日对账进行处理，退款金额会在 7 日内返还患者原渠道账户中。公众号交易相关流程设计的出发点是先扣款再进行业务办理，保证医院不出现短款。同时根据超时定时器的补偿设定尽可能地避免长款情况出现。如果出现长款，后台对账系统会在 T + 1 日收到银行对账文件，通过银行对账文件和医院数据库中实际办理的业务进行比对，筛选出异常交易，生成需要退款的批扣文件发送给银行。银行根据批扣文件进行批量退款，退还至患者原渠道账户中。

5 系统运行情况

301 公众号于 2018 年 1 月底正式推广运营，截至 2019 年 6 月粉丝量为 130 万人次以上，日平均服务人次近 5 000。目前上线功能包括就诊人管理、预约挂号、科室和专家介绍、门诊排班、检查检验报告查询、处方用药指导查询、门诊缴费。2017 年 6 月院内自助机挂号量占总挂号量的 65% 左右，人工占 35% 左右。2019 年 6 月份统计数据显示通过 301 公众号挂号量达到总挂号量的 25% 左右，院内自助机挂号占 50% 左右，人工占 25% 左右。分流效果比较明显。缴费功能目前只有全费患者可进行操作，全院性的缴费覆盖预计会在近期完成。通过使

用公众号提供的服务患者就医习惯也有所改变,会根据电子号条显示的建议就诊时间前往医院,直接进入诊室候诊区等候就诊,缩短患者等候时间,也减少门诊患者滞留人数。

6 结语

“互联网+”概念对于传统产业的改造提升作用已得到社会普遍认同^[8]。其对传统医院门诊流程的影响,不仅有助于提高就诊效率,还改善就诊体验。尤其是支付宝、微信等网络支付功能的应用,方便患者的同时减轻医院窗口工作人员的压力。移动支付功能方便患者,提供医疗新体验,其应用价值获得患者广泛肯定^[9]。微信公众号服务是医院“互联网+医疗”应用的开始,为未来医院实现医保患者线上结算、诊区患者候诊排队、检查预约、问诊导诊等功能奠定坚实基础。互联网医疗具有广阔的发展前景,目前互联网医疗研究处于初级发展阶段,各项管理机制以及设施服务尚未成熟,还有很大的未开发市场;另外互联网医疗是一种全新的服务模式,在未来发展中可与传统医疗服务方式互补,促进我国医疗卫生事业发展^[10]。

参考文献

- 1 赵大仁,何思长,孙渤星,等.我国“互联网+医疗”的实施现状与思考[J].卫生经济研究,2016(7):14-17.
- 2 孙小磊,张晖,汪纛,等.互联网+医疗的应用及展望[J].医疗卫生装备,2017,38(10):132-134.
- 3 侯梦薇,卫荣,那天,等.基于智能手机的医院协同业务平台应用的探讨和实践[J].中国卫生信息管理杂志,2018,15(5):523-527.
- 4 张震江.301模式一卡通网络方案设计与应用[J].中国数字医学,2012,7(7):2-4.
- 5 王琳华.“互联网+”时代患者端App的功能设计[J].医疗卫生装备,2017,38(12):58-61.
- 6 郑略略,陈跃军,王映龙.基于WebAPI移动医生站的应用与研究[J].科技信息,2013(23):110-111.
- 7 李建华,夏汛,罗明全.基于ThinkPHP和Redis的高并发微信公众号开发的研究与实现[J].计算机应用与软件,2019,36(2):108-112.
- 8 褚振海,刘建琪,李娜,等.医院基于“互联网+”的新型门诊诊疗模式的构建[J].中国卫生产业,2017,14(34):144-147.
- 9 张维芯,薛云燕,吴宗懿.移动支付在医院收费系统中的集成与应用[J].中国卫生信息管理杂志,2019,16(2):222-225.
- 10 朱毓.互联网医院医疗服务方式和发展趋势[J].中国新通信,2019,21(9):47.

2020 年《医学信息学杂志》征订启事

《医学信息学杂志》是国内医学信息领域创刊最早的医学信息学方面的国家级期刊。主管：国家卫生和计划生育委员会；主办：中国医学科学院；承办：中国医学科学院医学信息研究所。中国科技核心期刊（中国科技论文统计源期刊），RCCSE 中国核心学术期刊（武汉大学中国科学评价研究中心，Research Center for Chinese Science Evaluation），美国《化学文摘》、《乌利希期刊指南》及 WHO 西太区医学索引（WPRIM）收录，并收录于国内 3 大数据库。主要栏目：专论，医学信息技术，医学信息研究，医学信息组织与利用，医学信息教育，动态等。读者对象：医学信息领域专家学者、管理者、实践者，高等院校相关专业的师生及广大医教研人员。

2020 年《医学信息学杂志》国内外公开发行人，每册定价：15 元（月刊），全年 180 元。邮发代号：2-664，全国各地邮局均可订阅。也可到编辑部订购：北京市朝阳区雅宝路 3 号（100020）医科院信息所《医学信息学杂志》编辑部；电话：010-52328673，52328672，52328686，52328687，52328670。

《医学信息学杂志》编辑部