

体检报告网上查询系统设计与实现^{*}

胡靖仁 李少华 陈国丽 郑婵燕

(中山市人民医院 中山 528400)

〔摘要〕 介绍中山市人民医院基于云平台的居民健康体检报告网上查询系统设计与实现, 包括系统架构、流程、数据结构、安全性及必要控件设计等方面, 使居民能随时随地在互联网上查看体检报告和相应影像图片。

〔关键词〕 云平台; 体检报告; 网上查询

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2017.10.008

Design and Implementation of Online Medical Examination Report Query System HU Jing-ren, LI Shao-hua, CHENG Guo-li, ZHENG Chan-yan, Zhongshan People Hospital, Zhongshan 528400, China

〔Abstract〕 The paper introduces the design and implementation of residents online medical examination report query system based on cloud platform, including the system architecture, process, data structure, security and necessary controls, etc. This system makes it able for the residents to check their medical examination reports and corresponding video pictures whenever and wherever possible on the Internet.

〔Keywords〕 Cloud platform; Medical examination report; Online query

1 引言

目前居民在外市或市内不同医院就诊时, 都存在查阅个人历史体检信息的需要。联系原体检医院将历史报告调出、寄送等工作往往耗费巨大的时间、人力成本, 也不便于居民的体检信息统一归档和管理。随着区域医疗信息化的发展, 对中山市有关医疗管理部门来说, 迫切需要建立居民历史保健信息的基础数据库平台^[1]。本项目建立基于云平台技术的体检报告信息查询系统来解决以上问题, 为

有需要的居民提供保健信息的异地查询, 同时为有关医疗管理部门提供体检报告信息查询和管理平台, 以便对居民健康档案信息进行管理, 执行医疗保健任务, 体现全心全意为人民服务的民生性, 符合“十三五”规划深化医疗卫生事业改革内容, 具有重要意义。

2 系统架构设计及业务流程

2.1 架构设计

本系统分为前端页面展现层、控制层、后台存储层 3 个部分。展现层界面分别采用 JSP + OCX 控件和 PB + Java 的方式编写, 向桌面电脑和移动设备提供接入查询。控制层使用 Spring MVC 和 Servlet, 也分别实现桌面端和移动端控制。存储层使用 Spring 和 Hibernate 提供桌面和移动端的数据管理。

〔修回日期〕 2017-05-06

〔作者简介〕 胡靖仁, 硕士, 信息系统项目管理师。

〔基金项目〕 2016 年度中山市社会公益科技研究项目 (医疗卫生) (项目编号: 2016B1065)。

另外存储层的硬件包括云端服务器和 FTP 服务器。云端提供接入查询的控制，FTP 端提供索引和响应明细数据的查找处理^[2-4]，见图 1。

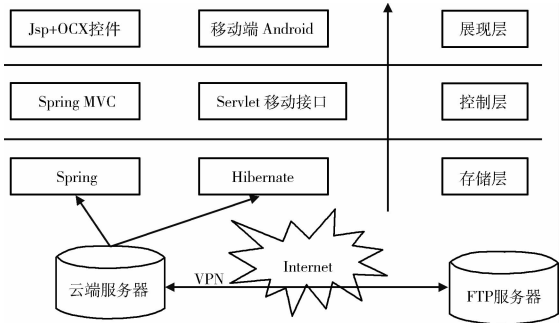


图 1 系统结构

2.2 工作流程

2.2.1 概述 客户完整的体检报告包括各项体格检查、检验、心电图和影像检查结果，以及总检医生下的体检结论。因此，数据流由客户在体检系统登记开始，系统工作流程包括数据组织流程和数据查询流程，见图 2。

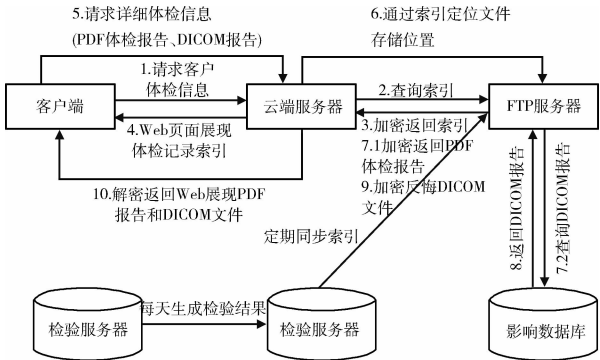


图 2 报告查询系统云平台工作流程

2.2.2 数据组织 体检系统对需上传云平台的客户数据做标识，将各异构系统（影像系统、体检系统和心电图系统）产生的异构报告（DICOM 报告、检验报告和心电图报告等）送总检医生审核，最后

统一生成 PDF 报告存储在 FTP 服务器。同时，FTP 服务器将存储的报告按客户每次体检的时间逻辑建立索引，通过虚拟专用网络（Virtual Private Network，VPN）将客户的一些基本信息发至云端服务器。

2.2.3 数据查询 客户通过终端设备登录云查询系统发出查询请求，云端响应客户端请求以 XML 格式返回客户基本信息和历史体检记录。当要查询完整体检报告或某次影像 DICOM 原图时，云端通过 FTP 上的索引调用 PDF 文件，或向影像数据库查找原图，查找成功将文件加密提交云端，最后在页面端解密展现。

3 数据结构设计与实现

3.1 概述

为兼顾系统性能和安全性，采用 Microsoft SQL Server 2008 R2 搭建 FTP 端数据库和云端数据库的两层式存储结构。院内部署 FTP 端，存储 PDF 体检报告和 DICOM 影像图片索引。院外部署云端提供页面展现服务，两端服务器通过 VPN 建立连接，实现异构报告数据的抓取。

3.2 数据结构及存储方式

3.2.1 FTP 服务器端 FTP 端的数据库上有两个重要业务表，tj_web_customer 和 tj_web_customer_detail。tj_web_customer 存储客户历次体检的基本信息、对应体检结论（cust_memo）、描述（cust_describe）和体检报告存放的位置（cust_pdf_rpt_path），见表 1。tj_web_customer_detail 存储客户历次体检的影像检查项目基本信息和对应 DICOM 影像图片的存储路径（cust_img_path），由影像系统写入，见表 2。

表 1 体检基本信息

字段	类型	长度	说明
cust_ id	varchar	32	体检 ID（主键）
cust_ name	Varchar	12	姓名
.....			
cust_ memo	Varchar	Max	结论
cust_ describe	Varchar	Max	建议
cust_ pass_ date	Datetime	-	报告日期
Web_ flag	Int	-	报告上传标志（0 - 体检系统上传，1 体检系统修改报告 2 - 查询系统读取了报告）
Report_ up_ date	Datetime	-	体检报告上传时间

表 2 体检项目信息表

字段	类型	长度	说明
cust_ id	varchar	32	体检 ID（唯一）
... ..		...	
item_ code	Varchar	18	组合代码
item_ name	Varchar	50	组合名称
check_ date	Datetime	-	检查日期
cust_ image_ path	Varchar	Max	组合对应图片路径（也是 PACS 报告唯一号）

3.2.2 云端服务器 云端数据库上的重要表：xxx_ viewlog（查看日志表）记录客户最近查看每一份体检报告的时间；xxx_ loginlog（登录日志表）记录客户登录云端查询系统的日志；xxx_ user（系统用户表）为用户基本信息，能够记录用户登录系统时所使用的设备信息以及用户操作行为。以上表的设计能为日后进行信息统计和掌握信息出口提供基础支持。

4 安全性和数据同步设计

4.1 接口组件和登录控制安全性设计

在登录系统时，客户只能通过输入唯一标识（身份证号和绑定的手机号），凭手机接收的动态验证码，登录系统。云端还部署特殊的 Web Services 接口和动态控件，确保查询数据时的安全性^[5-6]。功能简述，见表 3。

表 3 系统主要服务接口

接口或控件的名称及入参	功能描述
DownloadPdf (EmpId, Emp_ pdf_ rpt_ path)	入参是用户 EmpId，PDF 体检报告路径 Emp_ pdf_ rpt_ path，Web 端调用下载 PDF 体检报告到客户端设备 Temp 文件夹
DownloadDicom (EmpId, DeptCode, ItemCode)	入参是用户 EmpId，检查部门编码 DeptCode，检查项目编码 ItemCode，实现 Web 端调用下载 Dicom 文件到客户设备浏览
ClearFiles	当用户关闭浏览器或退出查询系统时，ClearFiles 删除已经下载到客户端 Temp 文件夹的 PDF 体检报告
GSD_ OCX_ DownActiveX	PC 端调用，当用户需要浏览标准格式的 Dicom 影像图片时，下载专用的 Dicom 图片浏览工具，在退出浏览器时自动删除，以防图片外泄

4.2 服务器同步

FTP 端与云端平台间的同步分自动和手动两种方式。自动方式是通过 Spring + Quartz 设置定时任务,在 Spring 的 Scheduler 配置计划和 Trigger 配置触发的同步服务,目前每 12 小时触发一次同步。手动方式是管理人员在特殊情况下实时手工操作触发同步服务,如在突发修改体检报告后需要立即启动同步报告。

5 使用效果

(1) 提高医院在行政、服务和管理方面的效率。体检客户对医院体检业务的满意度显著提高。(2) 利用互联网络为社会公众提供多元化的优质服务。经后台日志统计,通过云平台查看体检报告的人数每月约 10% 增长。(3) 推动本区域乃至本省的医疗信息化的交流和发展。(4) 异地就医时候,通过互联网即可查看体检报告,避免重复进行体检或投递体检报告所需的时间和费用,具有良好的经济效益。项目实施以来,体检报告投递费用约减少 10%。(5) 为医院节省打印、存储和管理体检报告的人力、物力成本。体检报告打印纸张消耗减少了约 15%。

6 结语

通过本项目实施,有望在未来从中山市的居民

健康档案扩大为珠三角乃至全省居民的健康档案数据库^[7]。目前的健康档案信息以 PDF 文件与 DICOM 图片相结合的形式,仅提供基础的查询浏览功能。未来需将健康档案信息改进成可结构化的存储形式,为发展大数据挖掘以及流行病学、基因组学、临床决策支持、远程医疗、公众健康等领域的研究提供数据基础。

参考文献

- 1 侯晓欢,陈梅,李晖.基于医疗健康云平台的数据分析云服务研究[J].计算机及与数字工程,2015,43(4):656-660.
- 2 范伟伟,赵东升,王松俊.基于云计算的区域医疗信息共享平台的设计与实现[J].军事医学,2015,39(4):257-260.
- 3 陈燕,吴俊.临床肿瘤技术服务平台研发与应用[J].医学信息学杂志,2016,37(3):31-33.
- 4 李彭军.医疗影像云服务平台基础架构研究与实践[D].广州:南方医科大学,2011.
- 5 May H,郭平.区域医疗网络的案例研究——美国佛罗里达州健康信息网络[R].北京:北京华为医院发展研究中心,2007:277-282.
- 6 Silva LA, Costa C, Oliveira JL. A PACS Archive Architecture Supported on Xcloud Services[J]. Int J Comput Assist Radiol Surg, 2012, 7(3):349-358.
- 7 路健.基于云计算的虚拟化平台规划、设计与实施[D].昆明:云南大学,2013.

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