

# 远程视频会诊系统构建

戈 欣 蔡 伟 谈伟华 吴晓芬

(上海交通大学医学院附属仁济医院 上海 200127)

〔摘要〕 在上海交通大学医学院附属仁济医院建立远程视频会诊系统, 介绍系统的硬件设备、结构设计、开发工具及关键技术、功能及通讯过程, 探讨系统在影像诊断中的作用, 分析远程会诊与医学影像相结合的意义。

〔关键词〕 影像存储与传输系统; 远程医疗; 视频会诊系统

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.01.006

**Construction of the Remote Video Consultation System** GE Xin, CAI Wei, TAN Wei-hua, WU Xiao-fen, Affiliated Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200127, China

〔Abstract〕 Based on the remote video consultation system established in Renji Hospital affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine, the paper introduces the system's hardware equipment, structural design, development tools and key technologies, functions and communication process, explores the system's role in imaging diagnosis and analyzes the meaning of integrating remote consultation with medical imaging.

〔Keywords〕 Picture Archiving and Communication System (PACS); Telemedicine; Video consultation system

## 1 引言

随着计算机网络技术、多媒体技术和通讯技术的快速发展, 人们的生活习惯和工作方式逐步改变, 同时传统的医疗模式也受到了前所未有的挑战并得到了巨大的发展、创新空间。远程医疗 (Telemedicine) 作为一项具有极大社会效益和经济效益的系统工程, 正是现代高新技术在传统医疗领域的应用和创新。远程医疗是网络科技与医疗技术相结合的产物, 通常包括远程诊断、专家会诊、信息服

务、在线检查和远程交流等几个主要部分。远程医疗以计算机和网络通信为基础, 实现对医学资料和远程视频、音频信息的传输、存储、查询、比较、显示及共享。在远程医疗中, 医学影像是必不可少的一部分, 因此针对影像远程诊断建立的影像会诊系统也成为远程医疗的重要组成部分。基于以上背景并结合上海交通大学医学院附属仁济医院现有的放射信息系统 (Radiology Information System, RIS) / 影像存储与传输系统 (Picture Archiving and Communication System, PACS) 和多院区之间的网络通信系统, 本文探讨建立远程视频会诊系统<sup>[1-2]</sup>。

## 2 远程视频会诊系统设计与实现

### 2.1 硬件设备

PACS 服务器 SUN 890 1 台, RIS 服务器 HP 380

〔修回日期〕 2015-10-26

〔作者简介〕 戈欣, 在读硕士研究生, 主管技师, 发表论文 3 篇; 通讯作者: 吴晓芬, 本科, 助理工程师, 发表论文 6 篇。

1 台, 远程视频诊断服务器 1 台, Barco 专业显示器两台。

## 2.2 系统结构

远程视频会诊系统在功能上可细分为若干个子系统。对这些子系统实现以下 4 个层级: 基础信息、技术支撑、业务定制和业务应用。4 个层级的关系, 见图 1。

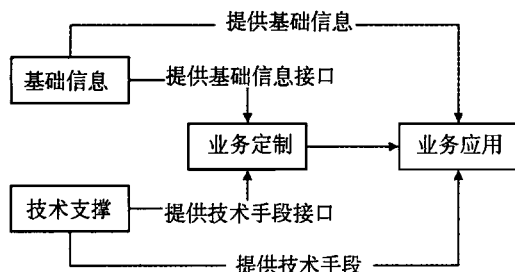


图 1 4 个层级关系

基础信息包括数据字典、病人、医院、专家、科室等基本信息, 为业务定制提供基本的数据调用接口, 为业务应用提供具体的信息。技术支撑提供视频会议、影像存储与传输、远程检查、远程监护等技术手段。这些技术手段包括系统中集成医疗设备、远程医疗软件系统, 每种技术手段都作为一个功能模块, 提供统一的调用接口和数据交互格式, 供业务应用时调用。业务定制可以根据医院的实际情况定制不同的业务流程, 应用到不同的业务。业务应用根据业务定制中定制的业务流程, 应用技术支撑中的远程医疗技术, 从基础信息中调用数据, 完成应用。

## 2.3 开发工具及关键技术

本系统选择 ASP.NET 作为前端开发工具, 采用 SQL Server2000 作为后台数据库系统。在视频方面, 基于 MPEG-4 的编解码技术使系统能在各种带宽环境中高速传输视频数据, 支持同时显示 25 路高清视频并能轮巡查看所有与会者视频; 在音频方面, 系统支持 G. 711、G. 723、G. 729 多种语音编解码技术和智能码流平滑技术, 保证了语音数据的稳定性和高保真性, 而 20 路全双工混音技术支持 20 方在会议中同时进行发言和数据操作。

## 2.4 系统功能

2.4.1 远程会诊 该系统可以同时邀请多人组成一个讨论组进行文字信息交流, 被邀请的所有成员都可以看到共同讨论内容, 都有权在组内发言 (主控者可以查看当前在线用户, 然后进行邀请, 受邀方同意后即可进入会诊过程)。参与会诊的用户可以直接启动电子白板 (信息交流工具), 在白板上加载图片、Word 文档等文件进行沟通交流, 还可以使用画笔在线做重点标注 (重点标注可以使用颜色、字体格式加粗等方式)。

2.4.2 视频会议 视频会议系统主要用于各分院之间的远程教育、行政会议以及业务讨论。在医院各分院的会议室配备终端设备, 即可实现医院几个院区之间的远程会议。视频会议系统为各个分支机构提供了一个全新、先进、低成本的沟通平台, 使病人和医生沟通更加及时, 可以随时召集人员召开会议, 而且会议功能更加丰富。在远程会诊过程中可共享、传输数据 (X 线、CT、MR) 等。会诊医生可以通过扫描仪把病人的 X 光片、CT 片以及其他化验单据存入会议终端, 在会诊过程中可用来参考, 也可以共享给其他会诊医生作为诊断依据。

在数据协作方面, 拥有技术先进的远程电子白板功能, 支持在会议中随时进行矢量文档的共享和操作, 通过电子白板完成大部分会议中的应用; 而远程屏幕共享、协同浏览、文件共享和电子投票等功能, 确保满足所有会议应用。视频会诊系统网络结构, 见图 2。

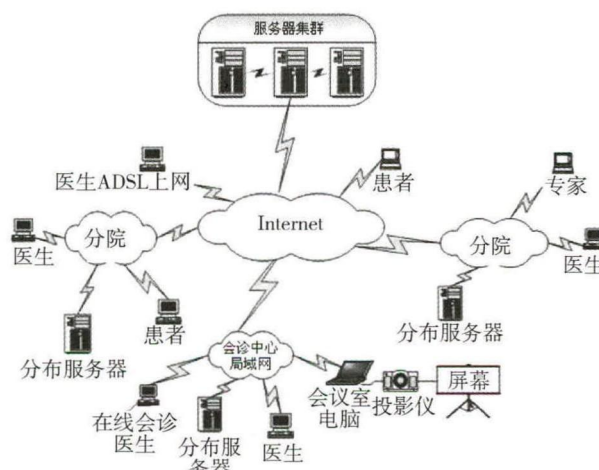


图 2 视频会诊系统网络结构

## 2.5 远程视频会诊实现

上海交通大学医学院附属仁济医院在东院、西

院、南院建立远程会诊系统,主会议室为东院。3 个分院之间通过网络专线进行连接,传输视频、语音、检查报告及医学影像,见图 3。

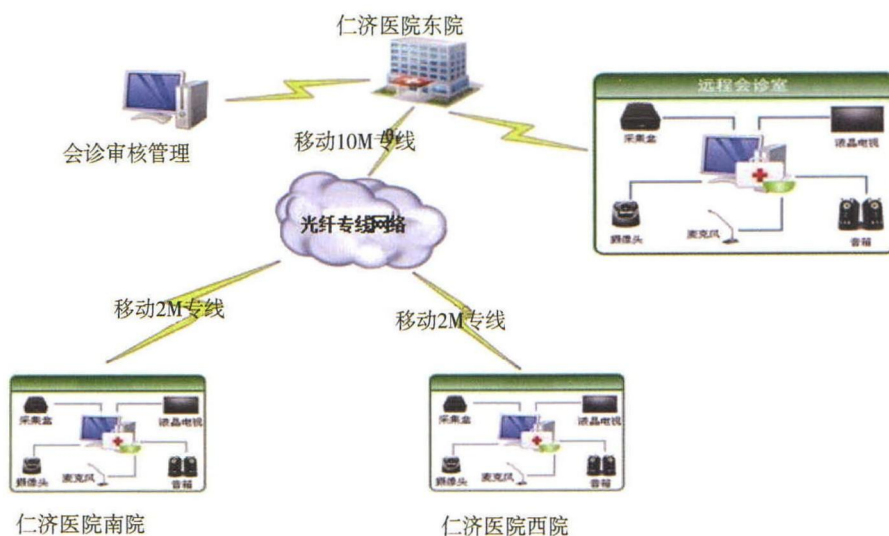


图3 远程视频会诊系统网络

## 2.6 通讯过程

远程视频会诊操作步骤如下:(1)登录远程视频会诊系统。(2)打开系统后可以看到申请会诊的病人列表,选中打开影像。(3)同时打开视频通讯系统。一方申请进行视频通讯,另一方接收,即可进行视频会议。

## 3 讨论

### 3.1 远程医疗前景

在传统的医学影像诊断中常常会遇到以下问题:一些疑难急症需要多地专家会诊;传染性疾病不易到公众医院就诊;病人某一院区就诊但相关的医生却在另一院区;在医生诊断疾病时需要及时了解患者的病史、查看以往病例资料等<sup>[3-4]</sup>。如今,计算机和多媒体技术以及通信技术迅猛发展,为远程医疗的发展提供了契机,以上问题都可以得以解决。医生和病人可以通过视频进行安全、快速的交流,使得医生能更好地了解病人的病情发展状况和发病时的表现<sup>[5]</sup>;影像资料的实时传输;多院区之间医生对同一例病例进行远程

会诊等。远程医学影像学是远程医学研究和应用的热点,医学图像的传送速率、远程可视化水平、三维虚拟现实环境技术等是远程医学影像学今后的重点研究方向<sup>[6-7]</sup>。

### 3.2 远程会诊与医学影像相结合的意义

3.2.1 缓解优质医疗资源相对不足的问题 随着患者的增多,目前很多三甲医院建立了分院,如果每个分院都分派各专业影像科医生的话,人力资源将大大不足<sup>[8]</sup>。远程视频诊断的建立可以使影像专家充分发挥他们的才能,使更多的患者获得可靠的诊断<sup>[9]</sup>。

3.2.2 节约就诊时间,降低医疗费用 远程视频影像会诊不受时间和地域的限制,在分院的患者无需到总院就诊,即便相应的诊断专家与患者不在同一院区也能进行面对面交流<sup>[10]</sup>,大大节省了就诊时间,降低了医疗费用。

3.2.3 有助于影像科医师间充分交流 由于医生工作地点分散,集中组织一次业务学习比较困难。通过该系统无论医生在哪个院区都可以参加学习,避免来回奔波,节约时间。

(下转第 39 页)

疗信息资料存储管理和查询统计功能需求,采用基于 ASP.NET 技术的 3 层架构,结合 SQL Server 2012 数据库管理系统,设计了放射治疗信息查询系统,以 Web 服务的形式,使临床医生、放疗技术人员能够保存管理各种放疗信息,方便、快捷地进行查询和统计,为临床、科研和教学工作提供极大便利。

#### 参考文献

- 1 田新智,王东,单玉顺,等.放射治疗信息管理系统的设计与开发[J].医疗装备,2011,(11):1-5.
- 2 谭飞,花威,陈雪梅,等. Aial 网络系统在放射治疗中的临床应用[J].医疗装备,2013,(10):12-13.
- 3 张立波,杨本强,肖颖彬,等.临床专科病例收集与随访系统的研制[J].医疗卫生装备,2012,33(7):49-51.
- 4 廖福锡,王卓宇,黄坚,等.科学统计型放疗信息系统的开发[J].医疗卫生装备,2007,28(10):70.
- 5 Nagel C, Evjen B, Glynn J, 等. C#高级编程[M].北京:清华大学出版社,2013:1242-1243.
- 6 古锐.基于 Web 服务的药学信息服务系统设计[J].医学信息学杂志,2014,35(1):29-32.
- 7 戴有炜. Windows Server 2008R2 网络管理与架设[M].北京:清华大学出版社,2011:169-170.
- 8 陈新红,李海晨.基于 Web 技术的数字参考咨询服务系统构建[J].医学信息学杂志,2011,32(6):35-38.
- 9 邓卓霞,周富玲,司勇锋,等.鼻咽癌病案信息数据库在科研和随访中的作用[J].右江医学,2012,40(4):597.
- 10 郝希山,魏于全.肿瘤学[M].北京:人民卫生出版社,2010:306-311.
- 11 Atkinson P, Vieira R. SQL Server 2012 编程入门经典[M].北京:清华大学出版社,2013:372-378.
- 12 章立民. ASP.net AJAX Web 应用开发秘诀[M].北京:机械工业出版社,2007:5-7.

(上接第 30 页)

#### 4 结语

根据上海交通大学医学院附属仁济医院放射科的实际情况,建立院区内的远程视频会诊系统。该系统的建立解决了放射科医疗资源不充足、患者及医生在院区之间来回奔波的问题,从而节约了患者就诊的时间,提高了放射科医生的工作效率。远程影像会诊是远程医学诊疗应用中最具发展前景的学科,影像学资料以数字化方式从一处传输到另一处,为会诊专家提供重要的会诊信息,使其对患者做出正确、成功的远程诊疗。随着人类生活水平不断提高以及社会信息化的飞速发展,远程会诊将越来越贴近生活<sup>[11]</sup>。

#### 参考文献

- 1 吴晓红.多媒体远程医疗技术及其应用[J].医疗设备信息,2004,19(12):41-42.
- 2 刘芳,胡素芳,王继伟.远程医疗会诊系统的应用及存在问题[J].医学信息,2008,21(10):1754-1755.
- 3 叶顺源. ASP.NET 网络开发关键技术与实践[M].北京:中国铁道出版社,2006.
- 4 朱振华.浅析 2011 年中国视频会议的发展趋势[J].多媒体技术及应用,2011,(2):115-117.
- 5 庞倩.远程医疗视频通信融合平台解决方案[J].中国新通信,2010,(1):77-79.
- 6 吕旭东. IHE 技术框架与医疗 workflow 集成[J].中国医疗器械信息,2004,(10):26-31.
- 7 李海峰.基于 H.323 协议的多点视频会议系统的研究与设计[D].成都:电子科技大学,2005.
- 8 何爱香.基于 H.323 协议的视频会议及其技术研究[D].北京:北京工业大学,2005.
- 9 陈晓旺,伍晓明.桂北地区远程医疗服务信息化平台建设研究[J].医学信息学杂志,2012,33(7):28-32.
- 10 王晖,谷水,张世红,等.北京市区域 PACS 和远程影像管理平台建设思路[J].医学信息学杂志,2012,33(1):21-24.
- 11 Rosser J, Herman B, Ehrenwerth C. An Overview of Video-streaming on the Internet and Its Application to Surgical Education[J]. Surg-Endosc, 2001, 15(6):624-629.