

中山大学医学院远程医疗和 远程教学系统的分析设计^{*}

赖 炜, 曾海标, 关伟豪

(中山大学网络与教育技术中心, 广东 广州 510275)

摘 要: 介绍了中山大学医学院 远程医疗和远程教育系统的设计, 功能概况, 应用技术以及优缺点分析等。

关键词: 远程医疗; 远程教学; 流媒体; 视频服务

中图分类号: TP393.02 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2002) S1-0066-03

远程医疗 (distance medical treatment) 和远程教学 (distance education) 是一种医生和病人、老师和学生之间分离的、不能面对面实施的医疗或教育模式。远程医疗和远程教育与传统模式的突出区别在于: ①在远程模式中, 医生和病人、老师和学生在大多数情况下是分离的; ②远程模式中有多种传播教学内容的手段; ③医生和病人、老师和学生的地位和作用发生变化, 病人或学生成为医疗或教学活动的中心; ④远程医疗和远程教育是一个交互式的系统。

根据有关资料显示, 到目前为止, 世界上已经有 100 多个国家和地区开展了远程教育, 远程教育已成为国际教育发展的共同趋势。中山大学是国家教育部第一批批准建设网络教育学院, 开展现代远程教育的试点高校, 至今已形成一套比较完善的教学平台和运作制度。在远程医疗方面, 美国、日本等发达国家在社区医疗保健、慢性病医疗跟踪等场合, 已广泛应用远程医疗技术。而我国在这方面仍处于起步和试验阶段。国内已使用的一些远程医疗系统, 由于当时的压缩设备和带宽都很昂贵, 出现两头尖的情况, 一些系统基于长途拨号方式, 带宽限定在 33.6K, 声音和画面质量都得不到保障, 甚至在使用过程中, 医生干脆用电话来代替; 另一些系统基于高价的视频会议系统, 如 VTEL 等, 价格在 10 万美金以上, 令大部分医疗机构望而却步。

远程医疗和远程教学在运作平台和网络资源的利用上有很多相似之处, 我们希望利用目前已

比较成熟的视频音频服务系统, 在中山大学各附属医院, 乃至华南地区各大医学院和医疗机构, 实现远程医疗和远程教学结合的综合系统。这套系统可用于专家会诊、手术教学、医学学术研讨等方面的综合应用。

1 需求分析

广州地区的医学院校包括中山大学医学院、第一军医大学、广州医学院、广州中医药大学等, 每所院校都有其附属医院和教学医院。这么多的医疗机构和医护人员每天都面对一些带有共性的问题, 同时又可能遇到新的疑难杂症, 他们的医疗经验、病例分析对互相间的学习促进, 以及对病人的治疗都很有帮助。但现在的信息交流受到时间和空间的限制, 通常是以集中培训或发表论文的方式进行。

另一方面, 病人在接受治疗期间, 由于治疗效果不如理想, 经常在各大医院间奔波, 既费时费钱, 又增加患者的痛苦。虽然个别病例会得到专家会诊, 但同样需要把专家们集中到病房, 这就大大降低了医疗效率。

在远程医疗和远程教学系统的帮助下, 上述情况将得到很大程度上的改观。

基于上述需求, 远程医疗和远程教育系统需要具备以下功能: ①手术室直播, 对正在实施的手术进行现场直播教学; ②专家会诊系统, 可进行异地视频、语音、图像、文字交流; ③教学点播, 具备视频点播、检索、组播、广播中继

^{*} 收稿日期: 2002-03-21

作者简介: 赖 炜 (1974—), 男, 助理工程师, E-mail: markman@gzsums.edu.cn

功能；④ 计费功能；⑤ 讨论区功能，提供医生进行学术探讨、病人咨询的网络社区。

2 系统设计

2.1 网络平台

网络是开展远程医疗和远程教育的基础，随着中国信息产业的发展，计算机网络的覆盖面已非常广泛，网络带宽亦有很大提高。目前，广州各高校已通过光纤与教育网互联，中山大学的附属第一医院、肿瘤医院、眼科医院均通过光纤与医学院互联，其他附属医院也将逐步实现光纤互联。因此，远程医疗和远程教育的网络平台主要是建立在宽带网络的基础上的。远程医疗网络平台规划图如图 1。

在光纤网络的基础上，节点与节点间的带宽将得到保障。目前较为成熟的骨干网连接方式有 1G 以太网和 622M ATM 网等，可选设备有 Cisco6509、Avaya882 等骨干交换机。节点单位的二级交换机应保证 100M 带宽并支持组播（multicast）技术，组播技术实现仅在需要接收的端口产生数据流量，对于一个视频流点播，它所占用的网络带宽不因用户数量的多寡而改变，这将大大减少网络流量的压力。

2.2 手术室直播系统

在手术室安装摄像设备、拾音设备和网络操控云台，将产生的信号源通过实时转播服务器转换为数字动态流信号，通过计算机网络以组播的方式传送到需要收看的用户端，实现网络现场转播手术的全动态 MPEG-1 图像。直播系统结构如图 2。

2.3 专家会诊系统

每个节点学校和医院安装 AVOnline 视频会议系统，此系统基于标准的 TCP/IP 和 RTP/PTCP/RSVP 协议结构，使会诊双方可作视频、音频、文字、图像的实时交流。专家在另一家医院，能够看到对方病人的 X 光片或病理分析图片等医学诊断资料，与患者进行声像同步的对话，较大幅度地保持传统病房的现场感。会诊系统还可提供录像功能，医院或病人可将整个会诊过程记录下来，作为档案保存。

会诊系统日常可作为不同医院的医生进行病例分析、技术交流的场所，促进专业医务人员的业务水平发展。

2.4 医学资源库

具有手术录像点播、论文数据库、医学期刊库、进修课程库等多项内容。中心资源服务器位于中山大学医学院网络中心，采用企业级 PC 服务器（如 Fujitsu M870Ic），安装 Linux 操作系统、MySQL 数据库和 Apache 网页服务器，向所有远程医疗和远程教育节点提供教学资源。系统具有中英文全文检索、模糊检索和分类检索功能，可同时检索视频、文字、网页、网站等资源。资源服务器具有多种高性能技术：①支持多并发用户，在安装 1G 网卡的单台服务器上，可提供数百个用户进行 VCD 级别的点播；②支持服务器集群，允许有上百台的视频服务器协同工作，实现负载均衡；③远程分发，将本地的多媒体资源同时分发至其他远程服务器上，节省骨干线路的带宽。

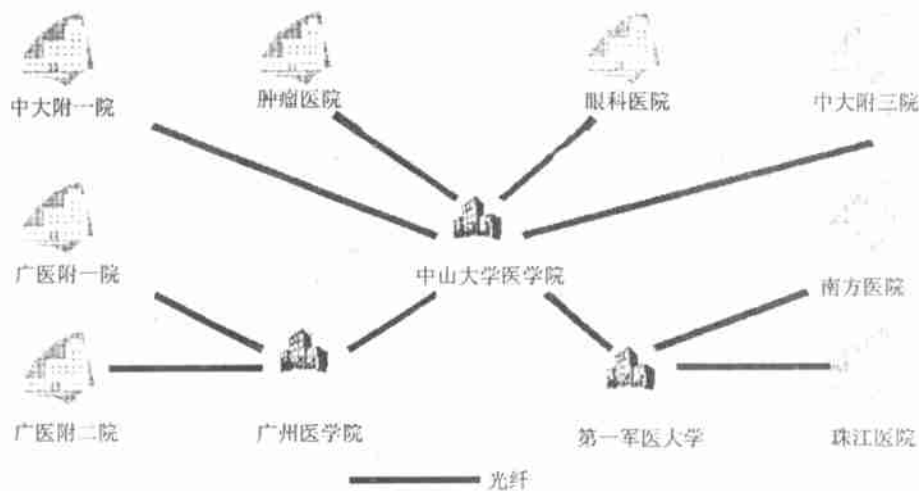


图 1 远程医疗网络平台规划图



图 2 手术室直播系统结构

2.5 计费系统

通过计费软件对所有服务进行实时计费（包括直播服务），并随时产生用户费用清单。对于欠费的用户，系统将停止对该用户的服务并提示用户欠费情况。管理员可定义每个节目、每个用户组、每个时段的收费标准。

2.6 医生交流区

以 web 论坛的方式进行信息发布，医生以本人工作单位等信息注册登陆，对其感兴趣的主题栏目发表议论，回答其他人的疑问，与熟悉的人进行网络聊天，甚至可以实现简单的 Netmeeting 功能。

络，节省了医生和病人、教师和学生的时间和费用，在我国现有医疗资源相对紧张的情况下，尤其有广阔的实用空间。随着，科学技术和经济的发展，远程医疗和远程教学，将会向移动通信方向发展，如 Telemedicine 等。

参考文献：

[1] 冯重熙. 现代数字通信技术[M] . 北京: 人民邮电出版社, 1987.
[2] 李学明. 远程教育系统及其实现[M] . 北京: 人民邮电出版社, 2000.
[3] <http://www.cisco.com>

4 结束语

远程医疗和远程教育系统利用信息高速网

The Analysis and Design of Distance Medical Treatment and Distance Education System

LAI Wei, ZENG Hai biao, GUAN Wei hao

(Network and Education Technology Center,

Sun Yat-sen (Zhongshan) University, Guangzhou 510270, China)

Abstract: This paper introduces the architecture and function of distance medical treatment and distance education system. The authors provide an effective solution to distance medical treatment and distance education in the university and hospital, and analyze network technology practicing in the system.

Key words: distance medical treatment; distance education; multicast