

# 基于多校区的农业院校校园网的设计与实现

邹修国, 徐大华 (南京农业大学工学院, 江苏南京210031)

**摘要** 针对高校规模的不断扩大, 校区间距离的增大, 校园网信息点不断增加, 结合南京农业大学2个校区的实际情况, 提出了一种多校区校园网设计方案, 主要提出VoIP和视频会议2项技术。

**关键词** 校园网; VoIP; 代理服务器; 视频会议

中图分类号 TP393 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)11-2593-02

## Design and Implementation of Multi-campus Institution Network of Agricultural University

ZOU Xiuguo et al (College of Engineering, Nanjing Agricultural University, Nanjing, Jiangsu 210031)

**Abstract** With the extension of institution scale, the large of distance between schools, the continuously increasing of network information among campus, in this text the design of multi-campus network of two techniques of VoIP and the Video Conference was mainly put forward, combined with two actual circumstances of the school Districts of Nanjing Agricultural University.

**Key words** Campus Network; VoIP; Proxy; Video Conference

近年来高等学校不断扩招, 各高校新校区也不断建立, 校园网规模不断扩大, 基于多校区的校园网信息点也越来越多。高校校园网是宽带、交互性和专业性很强的网络, 随着高校规模的不断扩大, 图形、语音、视频等多媒体数据的传输量也成几何级数在增长, 许多校园网还需要同时传输几十路乃至上百路的视频点播及多媒体课件数据, 其带宽的需求远高于同等规模的其他网络。由此对校园网的发展提出新的要求。笔者从南京农业大学实际情况出发, 主要从VoIP (Voice over Internet Protocol)、视频会议2个新功能考虑多校区校园网的设计。

### 1 多校区校园网建立特点

多校区校园网建设是一项复杂的系统工程, 在建设前要对技术和教育的发展前景有着清醒的认识, 根据工程的特点事先进行系统规划。南京农业大学卫岗校区(本部)与浦口校区相距近30 km, 浦口校区的校园网由卫岗校区校园网接入中国教育网。经调查浦口校区所有要接入校园网信息点的情况如表1。卫岗校区宿舍区信息点分布为浦口校区的3.5倍, 教学区信息点分布是浦口校区的4倍。随着学校的进一步发展, 信息点的格局和数量还会变化, 所以在建立多功能网络通讯平台的多校区校园网时, 必须考虑兼容性和扩展性。

表1 浦口校区信息点情况

信息分布点	栋数	宿舍数	间	预留超五类点	个
宿舍区					
学生宿舍楼	10	1260		1260	
教工宿舍楼	2	99		99	
教工住宅楼	7	252(套)		252	
教学区					
教学楼	2	121		121	
图书馆	1	32		32	
实验楼	2	45		45	
办公楼	4	62		62	
总计	28	1871		1871	

高校校园网具有教学、管理、科研、通讯等多种功能, 因此校园网各校区的功能首先要考虑一体化。然而南京农业

大学2个校区的校园网又各有自己的网络功能, 可分别看成独立的校园网, 有各自的具体功能。因此在建设校园网时, 应考虑到如何实现浦口校区与卫岗校区校内电话互通、召开全校视频会议、文件的上传下达及网络传真等功能。因此如何使面向学校用户的网络功能发挥至最佳, 连接各局域网的干路及服务器所使用的各项技术现在已成为校园网建设的重点。

### 2 多校区校园网设计

**2.1 网络拓扑结构设计** 校园网建设的核心任务是从实际情况出发, 设计校园网建设工程蓝图。由上面多校区校园网的特点建立研究对象, 明确系统建设的需求。

校园网的应用人员数量众多, 行政人员、教师、学生所面向的网络是校园网基础——局域网, 因此局域网是该系统的建设基础。局域网之间连接在短距离的情况下, 使用链路聚合以及千兆以太网技术构建高带宽网络主干, 长距离可租用VPN通道。

2个校区的主干网络都采用全交换的千兆以太网技术, 中心节点选择性能较高的第3层路由交换机, 次级节点采用性价比较好的第2层交换机, 路由器、交换机全部采用CISCO系列产品。整个网络采用2层以上全线速交换机, 工作站独享100 M带宽连接到交换机。2个校区互连网络结构如图1所示:

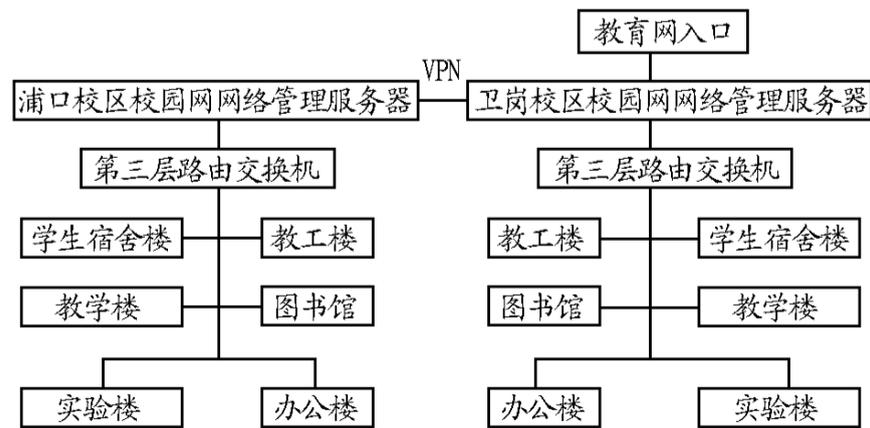


图1 南京农业大学2个校区的网络拓扑结构

**2.2 确定学校Intranet服务类型** 多校区校园网设计主要考虑: VoIP、视频会议、网络传真等服务, 由此确定技术设计的原则要求, 如在技术选型、设备选择、软件配置等方面的标准和要求。考虑到高校人员众多、信息点众多、分布广的特点, 以及目前多校区校园网实际功能需求, VoIP、视频会议作为该校园网建设重点技术项目。

基金项目 江苏省农机基金项目(GXZ05014)。

作者简介 邹修国(1979-), 男, 江苏金湖人, 硕士, 助教, 从事计算机网络工程、单片机系统开发的研究。

收稿日期 2006-03-16

**2.3 VoIP 技术实现** VoIP 是建立在 IP 技术上的分组化、数字化传输技术,对语音信号进行编码数字化后压缩处理成压缩帧,遵从 TCP/IP 协议进行传输实现的话音业务,可以实现电脑对电脑、电脑对电话、电话对电话等方式的网络终端语音通讯。

校园网中应用 VoIP 技术,其网络管理系统可用从传统的电信网络管理技术上发展起来的第 3 层管理,采用网络程控交换机(IP PBX)加上语音网关的接入模式,实施 ITU T 标准。ITU T 标准的 H.323 协议体系采用了 ISDN 的设计思想,规定了基于统计时分复用的 IP 网络,语音应用对失真、延迟、抖动敏感,因此要求充分 QoS 保证。具体可以在 G.711 编码技术前提下对语音数据进行压缩,采用 RSVP 带宽资源预留,保证语音质量。

学校里众多计算机是通过代理服务器(Proxy)接入校园网的,当语音也加入这一网络时,在 H.323 协议体系下,通过控制信令建立呼叫,并协商进行语音通讯的 IP 地址、端口和编解码方式,就要解决穿透 Proxy NAT 的 2 个方面问题:一是控制信令的 NAT 穿透,另一是语音数据的 NAT 穿透。对于控制信令的 NAT 穿透,可以采取语音终端通过 Register 信令向 Proxy 注册自己的 IP 地址,在 Proxy 建立一个 IP 地址的对应关系,当有别的语音终端呼叫该终端时,Proxy 就会将呼叫请求发送到已注册的 IP 地址,以此建立 2 个语音终端的联系;对于语音数据的 NAT 穿透,可以采取经过 Proxy 存储转发的办法。这样 2 种数据都能够穿过 NAT 到达主被叫双方,从而建立一个正常工作的 VoIP 通讯(图 2)。

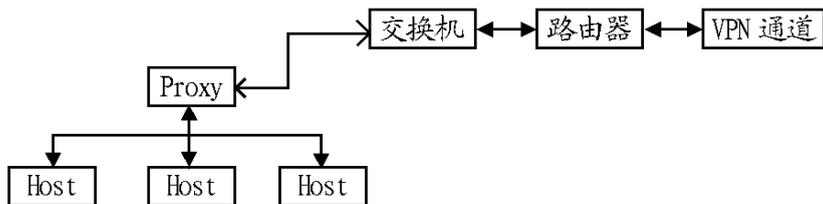


图2 VoIP 技术实现模块

**2.4 视频会议技术实现** 校园网内的视频会议系统主要应用于多校区的主会场与分会场的即时会议,是基于 IP 网络符合 TCP/IP 协议的独立的视频通讯系统。首先是主会场的视音频传输到分会场问题。现在 Internet 上视频会议系统的相关软件很多,但媒体数据实时传输还有许多困难。无连接的包转发机制只是提供一种尽力而为的服务,连续媒体流的传输质量大打折扣。因此笔者采用 IETF 制订的 RTP(Real-time Transport Protocol) 和 RTCP(Real-time Transport

Control Protocol) 等协议协同工作,在主会场用摄像头、麦克风等设备即时采取现场视音频,在视频会议服务器及其管理系统中采用 MPEG4 格式压缩,然后以 MPEG 流媒体技术为核心技术高质量高效率地传输给各分会场,各分会场只需安装视频会议客户端软件,画面质量可达 DVD 水平,这样在会议过程中可以演示影视等多媒体信息,并可通过电子白板进行更有效的交流。

其次是系统要求实现视音频的实时双向交互功能。分会场客户端的技术要求同主会场,考虑实际 VPN 通道带宽,分会场客户端采集的视音频数据压缩率可提高,系统管理员对视频会议管理服务器进行管理操作,由视频会议管理服务器对应用服务器进行控制管理,视音频 I/O 设备采集的视音频通过中心处理模块压缩处理完由用户控制接口传输到应用服务器,然后由局域网上的路由器通过从电信部门租用的 VPN 通道与主会场交换信息(图 3)。

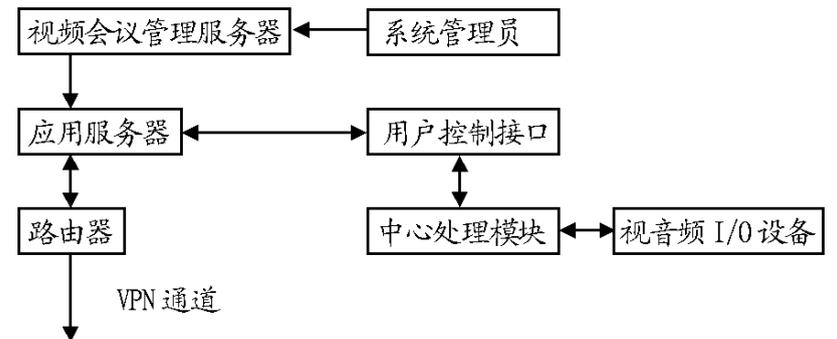


图3 视频会议技术实现模块

### 3 结束语

基于上述技术的多校区校园网设计能使校园网的功能满足不断发展的校园网的需要,增强各校区间的联系,促进教学科研人员之间的信息交流、资源共享、科研合作,方便师生间的交流和学生之间的交流,从而提高农业及其他高等学校的教学科研质量。

### 参考文献

- [1] 谢希仁. 计算机网络 M. 大连:大连理工大学出版社,2000:6.
- [2] 戴国梁,程线. VoIP 技术在校园网络体系中的应用 J. 湘南学院学报, 2005, 26(4): 73-74.
- [3] 徐大华,戴芳. 基于构件的工作流系统设计 J. 交通与计算机,2005, 23(4): 72-74.
- [4] 徐大华. 构件技术在农业专家系统设计中的应用 J. 安徽农业科学, 2005, 33(8): 1469-1470.
- [5] 冯锡炜. 基于简单对象访问协议远程互操作的实现 J. 交通与计算机,2004, 22(2): 94-96.
- [6] 高红. 计算机网络数据交换技术 J. 交通与计算机,2003, 21(4): 45-47.