

数字化校园网基础设施建设初探

——以浙江科技学院校园网络建设为例

陈英,汪文彬,饶忠伟,李钢

(浙江科技学院网络管理中心,杭州 310023)

摘要: 校园网络基础构架是数字化校园建设的重要基础,今以浙江科技学院校园网络建设为例,介绍高校网络基础建设的规划和设计方法,对校园网的设计目标和功能需求作详细分析,重点论述校园网的接入(多出口)、拓扑结构(星形)以及网络设备的选型与配置(OSPF),从而为校园网络建设提供一些经验和参考。

关键词: 数字化;校园网络;网络建设

中图分类号: TP393.18

文献标识码: A

文章编号: 1671-8798(2007)01-0035-04

On Basic Construction of Digital Campus Network

——Take Campus Network Construction of Zhejiang University of Science and Technology for Example

CHEN Ying, WANG Wen-bin, RAO Zhong-wei, LI Gang

(Network Management Center, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: The campus network basic truss is the most important foundation of digitized campus construction. We take the campus network construction of Zhejiang University of Science and Technology for example and introduce the programming and the design method of the campus network basic construction. We elaborate the campus network design goal and the function demand, focus on the campus network to be turned on, the topology as well as the network equipment shaping and the disposition, which may offer some experience and reference for the campus network construction.

Key words: digital; campus network; network construction

随着我国信息化建设的飞速发展,校园网已逐渐成为各高等院校必备的信息基础设施之一,其规模及应用水平也已成为衡量学校教学与科研综合实力的一个重要标志。校园网作为现代社会高校基础设施的重要组成部分,是提高高校教学科研水平和管理水平不可缺少的现代化手段。于是,如何搞好校园网的

建设,充分发挥校园网的作用,组建高性能、低成本的校园网,成为各个高校探索和思考的问题。

1 校园网概述

校园网是指覆盖整个校园范围的计算机网络,它在组网的过程中使用了计算机局域网技术、互联网技

收稿日期: 2007-01-11

作者简介: 陈英(1981—),女,浙江湖州人,网络工程师,数据库应用师,在职硕士研究生,主要从事网络架构、交换路由设备配置及管理工作。

术以及接入网技术,其中局域网技术用于校园建筑物内计算机的联网,互联网技术用于校园内局域网之间的互联,而接入网技术用于校园内部网与外部公共网络(如 Internet)或专用网(如教育科研网)的互联。

对于校园网建设来说,其应用是核心,网络环境是基础,网络教学资源是根本,而利用网络的人是关键。校园网是一个宽带具有交互功能和专业性很强的局域网络,主要有 4 个方面的典型应用^[1]。

1) 学习活动:校园网是为学生学习活动服务的,是一种学习工具。它不但是学生与他人交流的工具,同时也是学习资源的提供者,有利于学生进行探索学习和协作学习。

2) 教学科研活动:校园网是为教师的教学和科研活动服务的,如提供教学资源,辅助教师备课,参与课堂教学活动和支持教师再学习活动等。

3) 教务管理:校园网是为学校教育教学管理服务的,如辅助学校的学生学籍管理、人事管理、财务管理等。

4) 信息交流:校园网是沟通学校与外界的窗口,利用它既可以从校外获取各种信息,也可以向外发布各种信息。

2 网络现状

如图 1 所示,改造前浙江科技学院(以下简称浙科院)的网络结构划分为核心、汇聚、接入的三层结构。

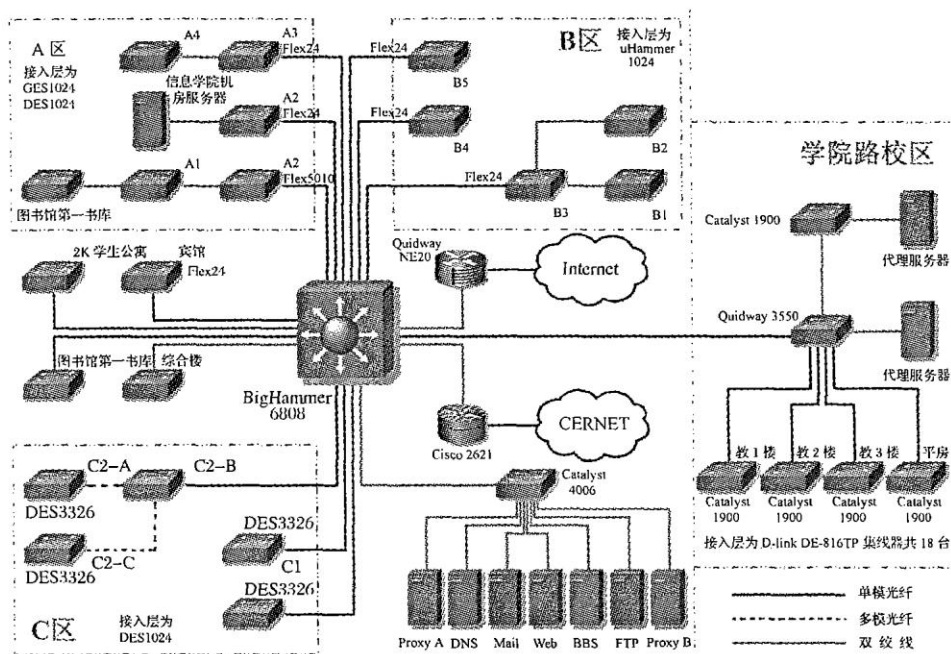


图 1 浙科院数字化校园改造前网络拓扑图

核心层交换机为港湾公司的 BigHammer6808 交换机,汇聚层为港湾 FlexHammer24 智能多层交换机组成,接入层大多由 DES-1024 和 GES-1024 交换机组成。中心机房到各教学区、行政区通过单模光缆连接,Internet 出口为电信 100 M 光纤,同时还通过 Cisco 2621 路由器访问 CERNET。中心机房服务器均接至中心机房 Catalyst 4006 交换机后再千兆上行至核心交换机港湾 6808。

3 需求分析

如图 2 所示,浙科院小和山校区和学院路校区分别通过各自的 ISA 访问 Internet。代理服务器均放置于同一个 VLAN 中,该 VLAN 不仅包含内网私

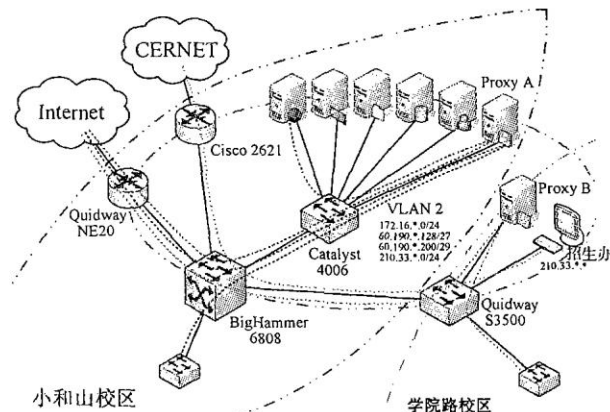


图 2 浙科院数据流向示意

有地址,还包含公网地址,存在严重的安全隐患。由于该 VLAN 包含多个重叠的广播域,不但给恶意的

网络分析仪器软件提供了良好的工作环境,而且过多的广播报文会浪费线路带宽,易发生拥塞、丢包现象。从数据流的走向来看,Catalyst 4006 的上行线路、连接代理服务器的链路极易成为整个校园网的瓶颈。

通过对校园网络现状的分析,发现浙科院网络建设主要需要解决以下几方面的问题:

1)网络流量增长得很快,与此同时网络运营商的接入费用不降反升。

2) 管理人员对校园网的运行情况缺乏基本的分析和管理的工具。

3)网络安全事件时有发生,重要服务器和核心网络设备被攻击。

4) 网络病毒泛滥, 得不到控制。

4 结构化布线系统

要想组建高性能、低成本的校园网,结构化布线的好坏至关重要。结构化布线系统是建筑物或建筑群内的传输网络,是计算机网络的线路基础。它使语音与数据通信设备、交换设备和其他信息管理系统彼此相连,也使这些设备与外部通信网络相连。

按照一般划分,结构化布线系统包括 6 个子系统:工作区子系统、水平布线子系统、干线子系统、设备间子系统、管理子系统和建筑群主干子系统。结构化布线系统提供了一个稳定的布线设施以支持高速局域网通信,并具有如下优点^[1]:

1) 电缆和布线系统具有可控电气特性。

2) 星形布线拓扑结构,为每台设备提供专用介质。

3) 每条电缆都终结在放置 LAN 集线器和电缆互连设备的配线间中。

4)移动、增加和改变配置容易。

5) 局域网技术的独立性。

6) 单点故障隔离。

7) 网络管理简便易行。

8)网络设备安全。

以交换式千兆以太网作为校园网的主干,按 10 M/100 M 交换式子网方式接入。校园网布线设计采用多级物理星形结构、点到点连接,任何一条线路故障均不该影响其他线路的正常运行。网络采用分布式三层交换体系,二级交换机具有第三级交换能力,主干线路压力小,而且全部实现百兆交换入室。三级交换机可以堆迭,能将一个主干和桌面交换机组成一个整体,提供足够的交换口,可扩展性好。

5 总体方案设计

经过多次调研比较,最终设计了如下方案:核心层采用 Cisco 7609 交换机,配置 Cisco 7600 系列路由器的第三代 Supervisor 引擎,它能够提供硬件加速 IPv4、IPv6 和多协议标签交换(MPLS)等可扩展增强服务,以满足浙科院不断提高的数据要求;汇聚层采用 Cisco Catalyst 3560 交换机;接入层设备采用具有增强镜像软件的 Cisco Catalyst 2950 交换机。

5.1 网络结构的规划

如图 3 所示,浙科院数字化校园网网络结构采用三层星形结构。主要侧重如下几个方面:

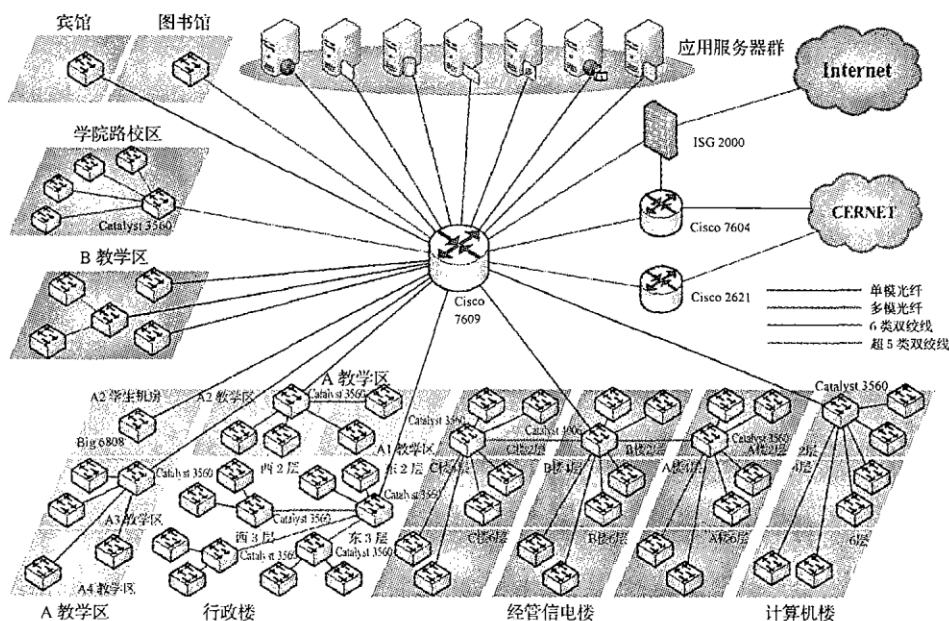


图 3 浙科院校园网一期网络拓扑图

1) 保证核心设备的高速交换,不在核心设备上配置过多的安全策略。

2) 安全策略在汇聚和接入层设备上实现,不仅可以根据不同部门的需要部署安全策略,而且还节省了核心设备宝贵的 CPU 和内存资源。

3) 中心机房服务器均与 Cisco 7609 直接互连,可以提供快捷的访问;考虑到整个校园网访问 Internet 的数据量,故将 ISG 2000 防火墙作为 Internet 的出口,仅承担网络地址转换(NAT)工作,VPN 网关由 Cisco 7604 承担(如图 4 所示)。

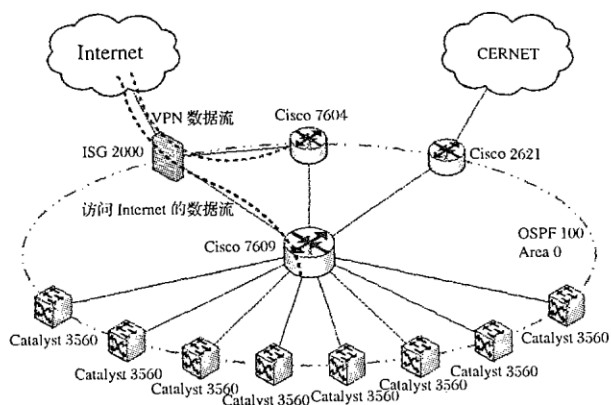


图 4 数据流向示意

4) 整个校园网直接访问教科网 CERNET,采用 Cisco 7604 承担, Cisco 2621 作为备用设备(如图 5 所示)。

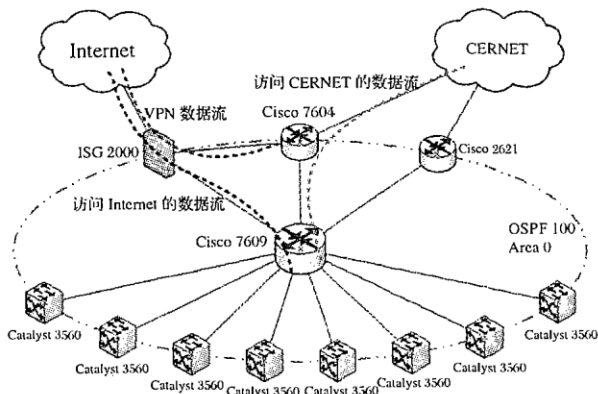


图 5 校园网直接访问 CERNET 的网络结构示意图

5.2 路由协议的规划

考虑到校园网络的可扩展性,故采用如下路由规划:

1) 如图 5 所示,在核心设备(Cisco 7609)、汇聚层设备(Catalyst 3560)和广域网设备(IGS 2000、Cisco 7604 和 Cisco 2621)间的互连链路上启用 OSPF 路由协议。

2) 汇聚层设备上除上连网段,其他均以直连路由再分布至 OSPF 域中,避免不必要的 OSPF 报文被接入层设备上的恶意网络分析软件捕获,提高 OSPF 域的安全性。

3) ISG 2000 上配置缺省路由后加入到 OSPF 域。

4) Cisco 2621 上仅配置相应的教科网路由后再分布至 OSPF 域。

6 校园网的强大功能

校园网建设的目的是为了使用网络共享资源,最大限度提高资源的利用率。大型校园网网络应用系统基本可分为校园网络中心、教学子网、办公子网、图书馆子网和宿舍区子网等几大部分。注重校园网的开发和应用,应从以下几个方面去发挥它的作用^[1]:

1) 网上办公。实现网上公文创建、浏览、批阅、转发、以及文件的收发和档案管理,包括网上发布通知、校内新闻和宣传等。

2) 网上管理。包括教务管理、学籍管理、学生选课信息管理、教职工管理、实验综合管理等。

3) 网上查询。包括各类信息查询,如人事、机构、科研和物资等。实现网上招生,网上招聘和网上人才市场。

学校是培养人才的场所,市场经济要求学校充分利用校园网这样一个现代化的信息手段,同时这也是学校发展的迫切需要。

7 结 语

高校校园网建设应该努力做到既满足学生即将进入社会、面临网络信息时代激烈的知识竞争的需要,又能满足教师教学活动和研究人员迅速吸收最新知识、进行学术交流和创造的需要,同时还能达到,在面积较大、环境较为复杂的校园内,进行行政、生活、教务管理以及开展多种业务活动的目的,而且网络设计应尽可能简单化、模块化,使之既节省资金投入,又便于网络管理和升级。

参考文献:

- [1] 雷震甲. 网络工程师教程[M]. 北京:清华大学出版社, 2006.
- [2] 胡道元. 计算机局域网[M]. 北京:清华大学出版社, 1996.
- [3] 田斌,田虹,潘利群,等. 高校校园网工程建设方案设计与实施[J]. 武汉理工大学学报, 2002, 24(1): 35-37.