

文章编号: 1005—8893 (2002) 01—0034—04

校园网络体系结构的优化和网络管理

——江苏石油化工学院校园网络的升级改造*

王娟琳, 封红旗, 符彦惟

(江苏石油化工学院 现代教育技术中心, 江苏 常州 213016)

摘要: 随着江苏石油化工学院校园网应用的发展, 原有网络系统在很多方面都不能满足发展的需要, 二期校园网的升级、改造建设, 优化了校园网络设计的体系结构及网络管理。

关键词: 校园网; 设计; 管理

中图分类号: TP 393

文献标识码: A

随着 INTERNET 在我国的迅速发展, 计算机网络在高等院校中的作用越来越大, 已成为高等院校必备的重要信息基础设施, 其规模和水平已成为衡量高校教学、科研、管理等综合实力的一个重要标志。江苏石油化工学院校园网络建设的目标是: 将校园内各种不同应用的信息资源通过高性能的网络设备相互连接起来, 形成校园园区内部的 IN-TRANET 系统, 对外通过路由设备接入广域网, 建成一个高速、开放、分布、多媒体的全院信息基础设施, 为教师、学生提供教学、科研及综合信息服务的宽带多媒体网络。

江苏石油化工学院校园网建设实行总体规划、分步实施的方案, 目前已完成了一、二期建设。二期建设的指导思想是: ①在一期校园网的基础上, 充分利用已有资源, 重视投资保护。②注意我国、江苏省和教育领域信息化的发展速度, 确保先进性和可扩展性, 对带宽等重要性能留有裕度。二期建设的具体需求是:

(1) 改善校园网总体性能: 校园网二期建成后, 网络规模较前扩大; 拓扑结构较前复杂, 提高网络带宽并促进深度应用, 确保服务质量 (QOS)。

(2) 网络速度: 采用快速以太网千兆位 (1

000 Mbps) 与第 3 层交换技术结合, 能较好地发挥主干链路的作用; 对于支干网络采用 100 Mbps 到用户桌面 100 Mbps 或 10 Mbps。

(3) 根据学校教学、科研、管理及其它各类应用以及各个系、部、处等部门的分布, 校园网络必须具有灵活的 VLAN 划分能力与 IP 子网功能。

(4) 支持远程教育及多媒体应用: 校园网络应支持多媒体辅助教学软件 CAI 的应用, 在校园网上开展多媒体教学, 如 VOD 点播, 多媒体课件授课等, 还能观看校园网上的视频节目并实时转播电视节目等, 对校园网上的带宽提供保证。

(5) 网络计费系统: 为了实现谁用网络资源谁付费的原则, 利用计费软件对用户的国际流入量进行统计与分析并计算用户的上网资费。

(6) 网管平台: 能远程管理和监视主干网络设备, 强有力的网管软件要能升级并支持分布式的网络管理。

(7) 防火墙: 在充分考虑网络效率的基础上, 在校园网的出口处设有防火墙进行安全访问控制。

1 校园网络设计

* 收稿日期: 2001—11—22

作者简介: 王娟琳 (1962—), 女, 江苏常州人, 实验师, 主要从事校园网络运行和管理。

1.1 网络技术

江苏石油化工学院校园网络设计技术采用的方案是以交换式千兆以太网（1 000 Mbase - T; 802. 3）作为全网主干^[1]，10 M/100 M 交换式子网进行接入；仍然采用 CSMA/CD 协议传输数据。千兆以太网继承了传统以太网的特点，并拓宽了带宽，既能满足校园里的多媒体传输，又能和 100 M 以太网无缝连接，而现有的多媒体应用程序多是在以太网环境下开发的；同时以太网卡具有向后兼容性，它既可支持 10 Mbps 的速率，又可支持 100 Mbps。当选择一个支持感应速率（速率自适应）的以太网卡接入一个网络时，它能够自动检测网络速率并进行相应调整。这种特性保护了网络建设原有的投资，减轻了管理员对配置、安装、测试的工作强度。另外充分考虑到 AMT 技术是一种全

新的高速网络传输技术，将来必将成为骨干网技术的主流，为未来升级到 ATM 的需用留有裕度。

1.2 校园网络拓扑结构

校园网中的主干网是一条高速通信链路，它通过交换机/路由器与各子网相连，从而在各子网间形成一条高速公路。我院校园网采用星型拓扑结构，主干采用 1 000 Mbps 3 层交换，以位于网络中心的千兆 3 层交换为中心，采用多模/单模光纤为传输介质连接教学、行政、宿舍区等 11 幢大楼，中心主干 9 个节点（图书馆、物理楼、化工一楼、化工二楼、精细化工重点学科实验室、机械楼、环保楼、金陵楼、教学楼）间形成三层 1 000 Mbps 交换主干网，其它采用 100 Mbps 交换以太网，校园网络主干拓扑结构如图 1 所示。

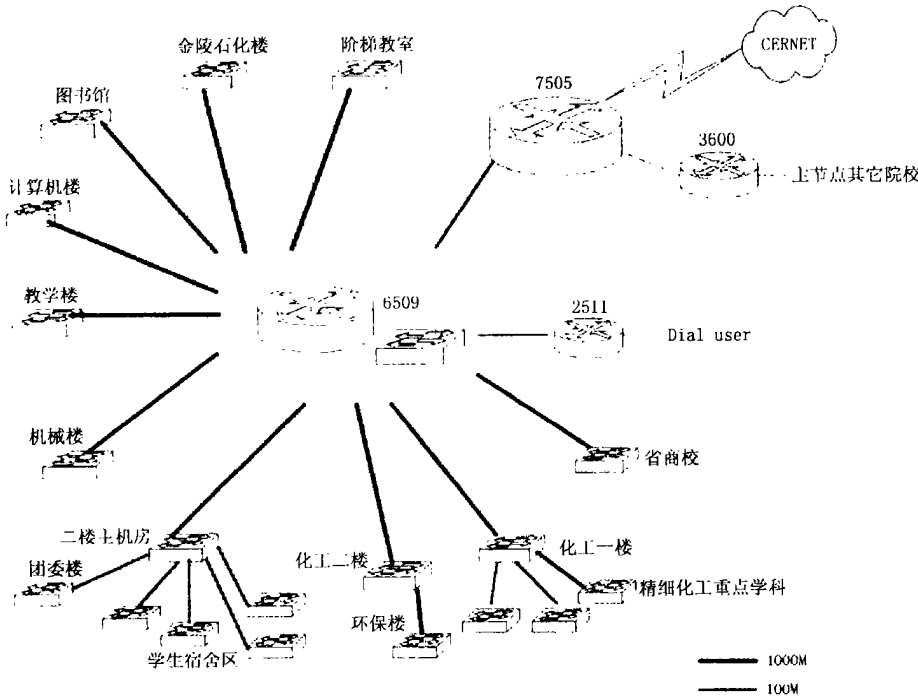


图 1 江苏石油化工学院校园网主干拓扑图

1.3 综合布线

布线是计算机网络运行的基础，如果布线工程达不到要求，一个网络就无法正常运行或达不到希望的速度。因此布线系统是网络实现的基础，选择时应主要以带宽和数据传输速率为衡量标准，同时要考虑其发展余地、投资费用、安装质量及二次开发的成本。

综合布线系统是一个标准化和结构化的布线系统，它使用光缆、同轴电缆以及非屏蔽的五类双绞

线作为传输媒体。使用星型拓扑结构，若某个连接点出错，不会影响整个系统的工作。它遵循 EIA/TIA568 标准，易于扩展、连接和更改。即对于每个子网节点都要能较容易地进行信息点的增加、移动和改变。例如：我们在建网初期校园子网布线时，从节约经费的角度出发，信息点的设置偏少、所布线的穿墙孔打的太小、布线槽板所容纳的网络线根数有限使得校园网二期建成后，子网要增加信息点比较困难，由此可见，校园网络建设中布线系统一定要引起足够的重视。综合布线后要达到：结

构清晰,便于管理和维护;材料统一先进,适应今后的发展需要;灵活性强,适应各种不同的要求;便于扩展,节约费用,提高系统的可靠性。

1.4 主干网络连接设备

江苏石油化工学院校园网络建设使用的网络连接设备是 CISCO 系列, CISCO 公司是世界上最大的网络产品生产厂家。

选用 Cisco6509 作为数据链路层的 3 层交换机。该设备配有 48 个百兆以太网端口, 16 个光纤千兆端口, 可做访问控制, 内有路由模块, 一个百兆以太网端口与边界路由器 Cisco7500 相连。

子节点选用 Cisco35 系列的交换机, 其扩展下联的 10 M/100 M 端口同时支持 3 层交换, 可分担主交换的访问控制负担。

其它节点采用 Cisco2924 二层交换机及国产 D-Link 交换机。

边界路由器选用 Cisco7500; 拨号接入设备为 Cisco2511, Cisco2511 的 8 个异步口分别提供校内拨号用户上网; 常州主节点接入设备为城域交换机和 Cisco3600, 提供给常州市其它科研、院校租用光纤接入或无线网桥接入, Cisco3600 其 18 个同步串行口提供给常州其它科研、院校的 DDN 接入。

1.5 网络中心服务器

WWW 服务器选用曙光天阔服务器, NT4.0 操作系统; E-mail 服务器是曙光天阔及 Linux 操作系统, 软件选用亿邮邮件系统; Real 流媒体服务器选用富士通 FJMS610, 软件选用 Real SERVER; 代理服务器是 SUN-E250, 软件是 SQUID; VOD 服务器配置曙光天阔服务器, 软件是 3CX 公司的 STREAME, 用于校内视频点播, 同时支持 60 个并发流; 另外将 SUN-E250 作为计费服务器, 软件是 Acstar2.0, 作为网络服务与计费系统能向用户提供各种网络服务的同时, 另一方面又能实时、有效地对用户使用服务产生的流量进行计费和控制。

2 网络安全

2.1 防火墙

防火墙是一种访问控制技术, 一个或一组网络设备(计算机或路由器等)可用来在两个或多个网

络间加强访问控制。我院使用 SoftWall WPH v1.2, 在边界路由器与内部网之间设有防火墙, 通过监测、限制、更改跨越防火墙的数据流及尽可能对外部网络屏蔽有关被保护网络的信息、结构来实现对网络的安全保护。

2.2 代理服务器

代理服务器(Proxy Server), 提供了数据流监控、过滤、记录和报告等功能, 透明的用户身份认证, 用户可根据需要确定是否使用代理服务。例如: 用户访问校园 Intranet 资源及 CERNET 规定的 Free IP 资源不需要使用代理服务, 使得校园网有灵活的开放性, 充分满足教学、科研的需求。而只有访问 CERNET 规定非免费地址的用户, 才需要设置代理。

2.3 VLAN 的划分

在以太网中, 解决网络带宽拥挤的一种方法是合理划分子网, 即使同一网段中的用户数量减少, 以降低工作站点对网络带宽的竞争和广播报文的传播范围, 提升网络性能。Cisco6509 交换机提供了划分虚网的多种模式。例如, 可按设备端口分组(Port grouping)、按 MAC 层的 MAC 地址分组(MAC Layer)、按 IP 地址分组(IP address)等等。我们根据部门、用户职能、安全需求等方面将校园网划分成十多个 VLAN, 方便了网络的维护和管理、增加网络的安全性。

2.4 网络管理

在现代网络管理中, 主机、端口和网段是网络管理员所关注的焦点。而在网络建设中就设计出一套网络管理的方案, 以使计算机网络能够安全可靠、高效地运行, 以达到最优的网络性能。

OSI (Open System Interconnection) 7498-4 文件定义了网络管理的 5 大基本性能^[2]: ①配置管理(Configuration Management); ②故障管理(Fault Management); ③性能管理(Performance Management); ④计帐管理(Accounting Management); ⑤安全管理(Security Management)。

简单的网络管理协议 SNMP 是基于 TCP/IP 并在 Internet 互联网中实际应用的网络管理协议。网络管理员可以使用 SNMP 监视和分析网络运行情况, 通过管理站管理网络、维护网络, 完成网络管理的 5 大基本功能。我们选用网管软件 Cisco

works, 可以远程、实时的监控网络结点流量和主机的运行状况。

结点交换机设备按设备端口分组划分虚拟局域网 (VLAN)^[3], 引入虚拟局域网技术有 3 个突出优点: ①使 IP 网络中设备的变化和移动变得方便, 如果一个原来在 VLAN1 中的设备要移到网络的另一部分的端口上, 只需要定义将新的端口加入 VLAN1 中。②利于控制广播风暴, 广播帧只在同一 VLAN 内传播。③提供额外的安全性, 在不同 VLAN 的设备间的通讯, 只能通过连接这些 VLAN 的路由器进行。

而划分 IP 子网段是为了满足应用的要求, 在一个 IP 网段内再划分成几个小的网段。划分 IP 子网是通过每个 IP 地址设置掩码, 将其分配到不同子网而实现的。一个 (或多个) IP 子网可以跨越多台网络设备或主干, 不同子网之间通信跟不同网络间通信一样是通过路由器实现的。

网络计费管理是对校园网上用户的信息流量进行统计和分析, 采用基于代理服务器应用模式的计费管理系统。例如, Acstar2.0 服务与计费软件, 对授权用户可计费到人, 用户可以先预交网络使用

费, 当用户预交费用到某一值时, 帐号自动不能再用; 而用户可在校园网上随时查询自己已发生的费用。

网络管理是在网络动态环境下进行的, 是一个完整的网络系统中必不可少的。由此可见, 在校园网的建设中要认识到网络管理解决方案的重要性。

4 结束语

校园网络建设与管理是一项复杂的系统工程, 建网、管网的目的是为了用网, 为了充分发挥校园网的能动性需要网络管理人员在今后的工作中不断的探索与实践。

参考文献:

- [1] 冯纛, 许晓东. 江苏理工大学校园网络建设及 NDS 的应用 [J]. 小型微型计算机系统, 2001, 22 (增刊): 8—10.
- [2] 王宝济. 网络建设实用指南 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 1999.
- [3] 陈年生, 吕品. 校园网络建设浅析 [J]. 湖北师范学院学报 (自然科学版), 2000 (2): 67—70.

Advanced Campus Network System Construction and Network Management

—— Campus network of Jiangsu Institute of Petrochemical Technology Upgrade and Alteration

WANG Juan—lin, FENG Hong—qi, FU Yan—wei

(The Center of Modern Education Technology, Jiangsu Institute of Petrochemical Technology, Changzhou 213016, China)

Abstract: With the development of application of jsipt's Campus Network, the old network system appeared unable to meet the demands of the already developed net system, Advanced Campus Network designing system construction and network management, in the process of updated Campus Network building.

Key words: campus network; design; management