

校园网选型研究^①

黄烟波 黄家林

(中南工业大学网络中心, 长沙 410083)

摘 要 技术的先进性和标准化、需求的满足和价格的定位以及应用的早期推广是校园网选型要考虑的重要因素。而主干网及主干网与广域网联接的问题是校园网选型的两大主题。企业网选型与校园网选型的原则是基本一致的。

关键词 网络 校园网 局域网 主干网 广域网

在国际上,随着 INTERNET 的迅猛发展,集先进实用的计算机技术和数据通信技术于一体的计算机网络已遍及政治、经济、教育、科技、军事等各个领域,甚至不少家庭计算机也联入了 INTERNET。特别是美国率先提出建立“国家信息基础结构”(National Information Infrastructure, 即 NII, 俗称“信息高速公路”)的计划后,世界上许多国家相继提出了各自雄心勃勃的发展信息产业的计划,计算机网络,尤其是互联网络的发展已呈方兴未艾之势。

在中国,八十年代和九十年代初计算机网络的发展主要在局域网方面。但是,随着用户对信息获取、交流和处理的范围、速度、内容、方式等的要求越来越高,互联网络的发展已成必然。中国教育和科研计算机网络(China Education and Research Network, 即 CERNET)工程的实施,使中国互联网络的发展进入了一个新的阶段。目前,国内许多大学纷纷提出了建立与 CERNET 和 INTERNET 相联的校园网的计划,有的已开始实施并初具规模,正在发挥其已无法替代的作用。

校园网的建设,首要问题也是最关键的问题是如何选型?它不仅关系到所采用的技术是否先进、经费使用是否合理、建设周期是否适宜等问题,而且关系到网络建成后能否真正发挥其应有的作用,是否存在网络建成后就闲置

起来,造成投资浪费的可能。

1 选型要考虑的几个因素

1.1 技术的先进性和标准化

随着网络用户的增加和应用的增多,信道的带宽和传输的延时一直是互联网络的瓶颈问题,同时也是推动网络技术进步的动力。从 Ethernet、双工 Ethernet、FDDI、100Base-T 到 ATM 等等,无不主要围绕这两大问题进行技术的改进或革命。计算机技术和通信技术的飞速发展使网络技术的近乎日新月异的发展成为可能,一种新的网络技术从研究到投入市场的周期也越来越短。但是,无论何种技术,它的改进或革命都是需要一个过程的,特别是其标准化更是如此。例如,目前已投入市场的高速网络技术 ATM、100Base-T 等就还没有统一的国际标准。

校园网选型要充分考虑技术的先进性是毋庸置疑的。但是,对于主要作为应用的互联网络来说,其网络设备、软件和技术成熟性和标准化更为重要。校园网建设毕竟不是一项科研项目,而是一个投资巨大的要实际运行的系统。而且一旦投入运行,学校中几乎所有的工作都会与其相关,任何可能影响网络正常运行的因素都可能产生极其严重的后果。一种还没

① 收稿日期: 1996-01-24; 修回日期: 1996-05-17 黄烟波,男,37岁,高级工程师

有标准化的技术或产品在向标准化靠拢时必然会增加额外的投资,甚至有被淘汰的可能。所以,对于侧重点在于应用的校园网(也包括企业网)来说,网络技术的选择首先应考虑其成熟性和标准化,再考虑其先进性。当然,可扩展性也是要考虑的重要因素之一。

基于交换的、提供高带宽和等时服务的 ATM 技术代表了网络技术未来发展的总体趋势,但是其标准还未统一,成熟的程度还有待提高。因此笔者认为,ATM 不应成为国内校园网的首选技术。

1.2 需求的满足和价格的定位

一般来说,投资的高低决定了校园网水平的高低,但并不代表校园网选型的成功与否。一个技术水平很高(同时投资也很高)的校园网方案往往并不适合某个大学。因为目前国内的网络应用需求还处于较低水平,高投入的校园网有许多资源和设备将被闲置和浪费;而当应用需求达到较高水平时,前期投入的校园网设备往往又落后了(计算机技术和通信技术的发展速度可以说是一日千里),从而造成很大的浪费。

以适中的价格,选择一个能满足当前应用需求、又留有扩展余地的校园网方案应该能为绝大多数学校所接受。由于光纤等布线系统投资大,使用周期长,应瞄准网络发展趋势一次到位。而网络设备可随着应用增长网络升级而逐级下移。比如,当校园主干网从初期的 10M Ethernet (或 100M FDDI) 升级到 100M FDDI (或 155M、622M ATM) 时,其初期的主干网设备完全可以下移到系级或工作组继续使用,不会造成投资的浪费。

1.3 以应用促建设

众所周知,网络建设的目的是应用,但建设的过程同时也是一个应用逐步提高扩大的过程,应用的好坏直接关系到网络建设的最终成败,这一点却并不为人们所关注。

校园网的建设是一项人力、物力、财力投入较多的工程,阶段性投入和建设也是它的一个特点。它的投资强度和经费的追加往往取决

于它发挥作用的大小。在建设的初期和过程中,逐步开发一些应用是必不可少的。当校园网在教学、科研和管理工作中真正起到了一些作用时,领导者将会坚定投资的信心,员工们才会全力支持校园网的建设。随着建设的深入,应用水平也将进一步提高。以应用促建设,以建设带应用,将形成一个良性循环。

反之,如应用迟迟不能开展,势必影响领导者的投资信心和员工们的支持,从而势必影响校园网的建设进程,应用水平也得不到提高。最后,投资巨大的校园网被闲置或只作一些初级应用也是极其可能的。这样,大量的人力、物力和财力将被浪费,学校的教学、科研和管理水平得不到应有的提高。

所以,在校园网选型时,一些能尽快提供应用的硬件和软件技术要特别予以重视。

2 主干网

所谓互联网络并不是局域网的简单扩展,它不但要利用通信线路和设备将分散的网络和工作站互联起来,而且应为所联接的网络和工作站提供高速的数据交换主干道、高性能的主服务器和各种资源服务器,还将对整个网络进行监控。校园主干网是整个校园网的核心,它的构成应充分考虑以下几点:

- (1) 100 M 以上的带宽,
- (2) 6~8 芯以上的多膜光纤,
- (3) 能支持虚拟网络管理的路由器,
- (4) 高性能的主服务器,
- (5) 若干台资源信息服务器,
- (6) 多口远程访问服务器,
- (7) 功能强的网络管理平台,
- (8) 支持事实上的工业标准 TCP/IP 协议。

目前,可用于构造校园主干网的网络技术主要有 Ethernet Switch、100Base-T、100VG-AnyLAN、FDDI 和 ATM 等。Ethernet Switch 只能提供 10M 带宽信道,显然不太满足校园网的需求,而 100Base-T 和 100VG-

AnyLAN 尽管可提供 100 M 的带宽信道,但其标准还未统一,且传输距离受到较大限制,只适合园区很小的校园网或工作组。采用双环 FDDI,不但能提供 100M 带宽信道,而且具有很强的冗余、保密、控制和网络管理功能,应是较合适校园网的网络互联技术,但是,它是一种共享型技术,为满足较高水平的应用,势必造成端口价格偏高,且其布线系统不能平滑地向交换式网络技术过渡,而 ATM 目前的商业产品已可提供 622M 带宽信道,端口价格进一步降低,但是由于其标准还未统一,用其构造校园网需承担较大风险,对于投资较大、应用性很强的校园网来说,ATM 也不是一种最佳的选择。

所以,笔者认为,就目前国内高等学校的实际情况来说,主干网采用交换式 FDDI 应该是较为适宜的方案。附图作为一种典型的采用交换式 FDDI 的校园网络拓扑结构。

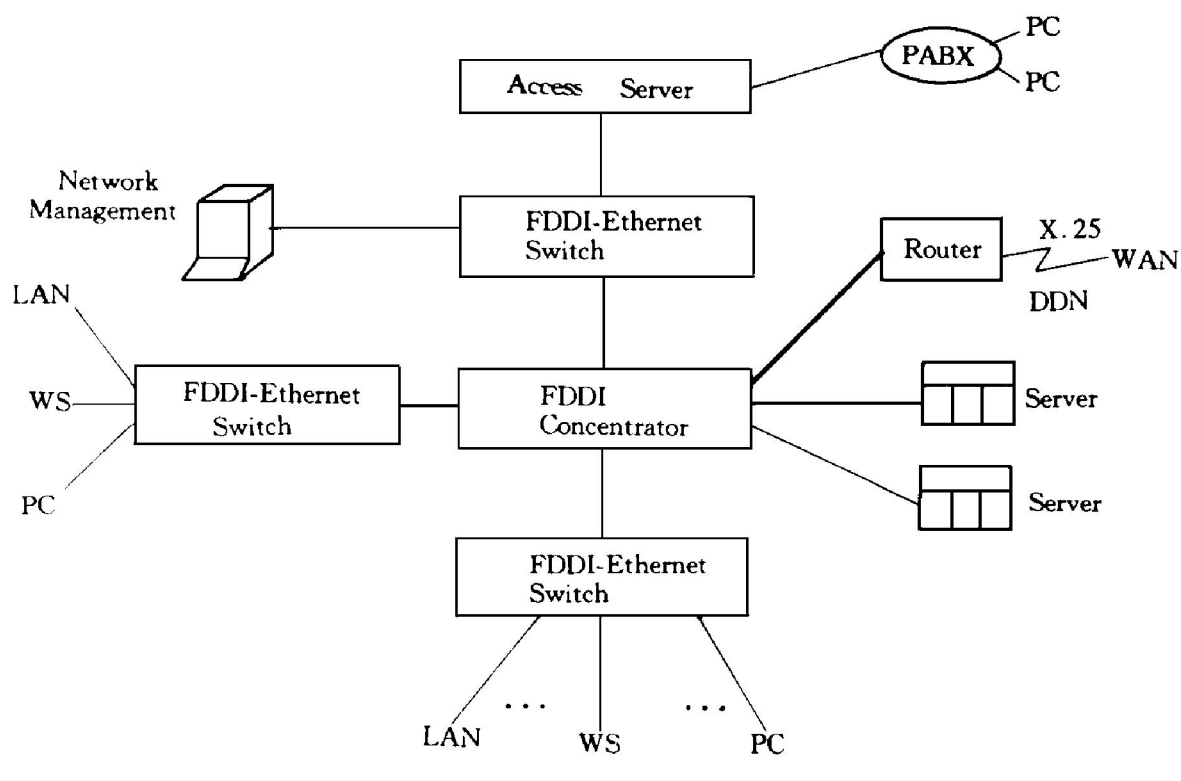
FDDI 作为目前唯一有国际标准的高速网络技术,已有十几年的发展历史。其 100 M 的带宽已能满足目前大多数高校的应用需求,采

用交换方式,使其在保持较高的主干网信道总带宽的情况下,端口价格也比较适中,且其布线系统可方便地向 ATM 过渡。

主干网上的 FDDI 集中器为各端口提供 100M 带宽的信道。主干网光纤采用星形布线。主服务器和各种资源服务器直接连到 FDDI 集中器上,信息交换能力能得到最大限度的提高。二级结点采用 FDDI 到 Ethernet 的 LAN 交换机,所提供的每端口 10M 的信道直接连到各单位的局域网或工作站、PC 机。个别计算机应用多的工作组可直接连入 FDDI 集中器,享用 100M 带宽。路由器将完成子网隔离和虚拟网络管理功能,并将校园网与广域网相联。远程访问服务器通过校内程控电话交换机和电话线将分散的计算机用户联入网络。

3 与广域网的联接

与广域网的联接是校园网赖以生存和发展的重要支柱,特别是校园网建设初期本身应用不多时,更是如此。广泛利用国内外丰富的网



附图 一种典型的采用交换式 FDDI 的校园网拓扑结构

络资源是目前国内校园网建设和发展壮大的重要推动力。因此,在校园网选型时,能否与国内目前唯一的国家级网络 CERNET 和国际互联网 INTERNET 相联成为必须考虑的因素。

由于网络用户的不断增多和网络应用的不断提高,对联入广域网的信道的要求也越来越高。一般来说,校园网建设初期,采用国家公用分组交换网(CHINAPAC)的 X.25 线路联入广域网是比较适宜的。因为此时应用较少,而 X.25 线路是按数据通信量计费的。但是,当应用增加时,X.25 线路不但其有限的带宽(设计能力为 64K,一般只能达到 9.6K)已不能满足需求,而且其费用也大幅度提高。此时,应以 DDN(Digital Data Network)线路作为主信道,X.25 作为备用信道。目前国内的 DDN 最小带宽为 64 K,最高可达 E1 的速率(2.048 M)。DDN 线路按月收取固定费用,不按数据通信量计费,这对于通信量较大的高校来说,是较为合算的。

4 结束语

尽管校园网的建设目前国内还属起步阶段,但由于我国改革开放的大好形势和各高校教学、科研和管理工作的需要,其发展势头却

是异常迅猛。校园网选型是大家所面临的一个共同的首要问题。

CERNET 和校园网建设的发展并没有掩盖我国其他领域网络发展的强劲势头,“三金工程”作为行业部门性网络工程是非常具有代表性的。中国有色金属工业总公司投资建设的有 30 个站点的卫星通信网已在信息交换、决策支持等方面发挥了极其重要的作用,其远期规划将覆盖所有大中型企事业单位和地区公司。作为站点的单位尽快建立自己的企业网是一种必然趋势,否则,其网络应用将受到较大限制,投资效益不能得到充分发挥。

在我国,由于不管是学校还是企业,其行政管理层次的一致性和相对集中在一个区域内等原因,企业网选型与校园网选型的原则是基本一致的。所采用技术的成熟性和标准化是首要的考虑因素,其先进性、可扩展性也是非常重要的。主干网采用标准化的高速网络技术,主干光纤采用星型布线,与广域网的连接采用 DDN 信道或卫星信道,应该是较为适合目前大多数企业实际情况的企业网方案。

参考文献

- 1 CERNET 网络中心. CERNET 导报, 1995, 1(1, 2, 3).
- 2 王行云. 计算机应用及自动化, 1994, (5): 3-7.

STUDY OF CAMPUS NETWORK DESIGN

Huang Yanbo, Huang Jialin

Network Centre, Central South University of Technology, Changsha 410083

ABSTRACT When a campus network is designed, some important factors should be considered, such as advance and standard of technology, satisfaction of requirement, price, early application, backbone network and wide area network. The principle of enterprise network design is the same as that of campus network.

Key words network campus network local area network backbone network wide area network

(编辑 何学锋)