

虚拟教育城域网的组建研究

□ / 谢作如

教育城域网是传统教育系统的延伸和放大，能促进本地教育现代化的快速发展。然而，随着应用的推进与深入，教育城域网的一些瓶颈效应已经逐步凸现，并严重制约了教育城域网的进一步发展。本文结合具体案例，分析了教育城域网的瓶颈与根源，提出了一种新的教育城域网组建方式——虚拟教育城域网。

一、教育城域网的瓶颈分析

一些较早建设教育城域网的地区现在已经面临一个尴尬的现状：随着城域网中的用户越来越多，原有的网络设备已经无法承载迅速增长的网络应用，不时地出现网速变慢、传输效率降低直至主交换机死机等现象，严重的还会导致整个网络陷入瘫痪状态。如果升级设备需要投入一笔巨款，即使是在经济发达地区，教育城域网的投资也令当地教育部门捉襟见肘。如果维持现状又将严重制约当地教育信息化的发展，与建立城域网的初衷相悖。

从教育城域网的网络拓扑图（图1）可以看出，所有的学校（用户）连成了一个物理的网络，随着用户的增加，原先的网络设备必定难以承受。教师们的信息化应用是以访问 Internet 为主，这些访问都是通过一个统一出口，而城域网与 Internet 的出口带宽太窄，成为一个严重瓶颈。此外，外部网络对城域网中资源的访问，如教育门户网站、学校网站也是通过该出口，普通的 100M 带宽根本不够使用。一些条件较好的学校只好又花钱向通信部门申请了一条直接通往 Internet 的宽带，造成教育资金的重复投入。

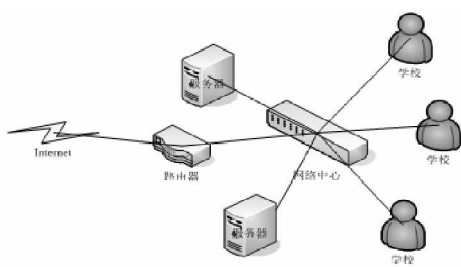


图 1

二、新的思路——虚拟教育城域网

1. 虚拟教育城域网的概念

虚拟教育城域网是学校通过宽带（ADSL、LAN 等方式）接入公网，再利用 VPN、虚拟网卡等技术形成一个逻辑上的教育专网，可以极大地降低网络对教育系统基础设施的要求，是一条高起点、低门槛，快速实现“校校通”的途径，其网络拓扑图如图 2 所示。

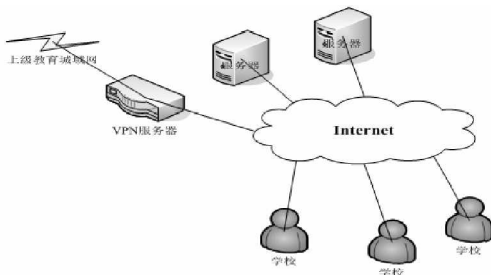


图 2

2. 虚拟教育城域网的特点

(1) 先外网再内网

常规意义的教育城域网一般是先组成内网再连接外网，整个教育城域网访问 Internet 的压力全部集中到了网络中心的路由上，共享 10M 或 100M 的公网带宽。

虚拟教育城域网的思路是先直接连到公网，再利用 VPN、虚拟网卡技术连成局域网，每个学校（用户）访问 Internet 的带宽是接入 Internet 的原始带宽，不经过网络中心的路由，解决了公网出口带宽窄的瓶颈，这是虚拟教育城域网与常规教育城域网的最大区别。

(2) 轻硬件重软件

因为网络中心无需承担用户对 Internet 的访问，教育部门可以根据当地情况自由配置网络中心，无需购买昂贵的交换设备。如果上级教育城域网还没有形成，甚至连 VPN 路由服务器都可以省略。那些让人头疼的网络内部蠕虫病毒泛滥、DOS 攻击、广播包等安全问题都可以交给通信部门来处理，节省了大量的人力、物力。网络中心的建设重点就从交换机和路由器的网络管理维护转到了各类应用服务上，如门户网站、mail、资源库、视频点播等等。

三、组建虚拟教育城域网的可行性分析

1. 虚拟教育城域网的功能全面，安全可靠

虚拟教育城域网利用 VPN 和虚拟网卡技术，可以实现常规意义上的教育城域网的所有功能。另外，因为学校是直接连公网，拥有公网 IP，所以无需端口映射就可以建立 WEB、FTP 服务器，使分布式资源库的规划和建立成为可能，很大程度上解决了网络中心空间、带宽不足的问题。同时，学校用户不仅连接公网的速度快，而且在 VPN 技术的保护下，可以保障其安全性。

2. 虚拟教育城域网可以减少投入，应用灵活

减少投入是虚拟教育城域网的最大优点，当地教育无需投入巨额资金来购买交换、路由设备，数据中心机房的建设重点在于各类应用服务器。资金非常匮乏的地区，甚至可以仅仅购买 1~2 台 PC 服务器就可以建成虚拟教育城域网。更重要的是这种组网方式不会造成硬件的闲置，网络管理和硬件贬值等问题全部由通信部门来承担，同时，通信部门的设备也得到充分的利用，形成一个双赢的局面。

3. 国内已经出现类似的成功案例

近几年，已经有多个地区采用了类似的方式组

建“虚拟教育城域网”，甚至有些地区是直接将服务器托管在公网，服务器上运行各种应用系统，有条件的学校以光纤接入，没有条件的采用 ADSL 接入网络中，构成了一个运行在公网基础之上的虚拟教育城域网。

四、组建虚拟教育城域网的个案分析

P 县是我国东部的沿海县城，2003 年建立教育城域网，采用租借公网光缆（100M），使用 VLAN 技术组成局域网，再连接到上级教育城域网（温州教育网）和 Internet 的方式。自 2005 年，随着接入学校的增加，原来的交换设备逐渐无法承受，多次出现网络瘫痪的状况。经多次检查，确认是交换设备和防火墙无法承载当前网络应用而引起的。为了维持网络的正常运行，网络中心只好临时将几个网络流量较大的学校独立出来，P 县教育城域网成了“四不像”的教育网络。

经过多方面的研究，结合当地财政情况，我们将原教育城域网改建为虚拟教育城域网，两者比较如下：

| 对比项 | 原教育城域网 | 虚拟教育城域网 | 说明 |
|----------------|-----------------------|---|----------------------|
| 接入 Internet 速率 | 所有接入学校共享 100M | 各个接入学校独享 100M | 规模较小的学校可以使用 ADSL 接入。 |
| 网络安全 | 由信息中心的防火墙统一承担 | 各个接入学校的代理服务器自主承担 | |
| 接入上级城域网 | 支持 | 支持 | |
| 接入上级城域网速率 | 100M | 100M | 区别不大 |
| 内部局域网 | 支持 | 支持 | |
| 管理难度 | 硬件管理 | 软件管理 | 使用免费的 SoftEther |
| 硬件投入 | 交换设备+路由器+防火墙+服务器>50 万 | 服务器<10 万 | 无需购买任何硬件，原设备已经足够使用。 |
| 可扩充性 | 必须更换主交换机和防火墙，投入不菲。 | 仅需要提高提供虚拟 HUB 服务的服务器性能，如果资金充裕，可以购买高性能的 VPN 路由器。 | |

从上表可以看出，改造为虚拟教育城域网后，P 县教育局不用继续投入任何资金，教育城域网的面目就焕然一新了。学校用户不仅仍然可以访问上级教育城域网，正常使用原来各类服务，而且访问 Internet 的速度得到提高，原教育网内蠕虫泛滥的状况也得到改善。

五、实现虚拟教育城域网的技术简介

实现在公网的基础上组建虚拟教育城域网的网络技术有多种，如静态多路由技术（由公网接入单位统一规划），VPN 远程拨入技术（需要购买支持 VPN

路由器或者配置VPN服务器)等。考虑到资金和方案的灵活性,笔者采用了虚拟网卡技术。

SoftEther 是一个免费的虚拟网卡软件,能够模拟以太网卡的工作顺序及HUB功能,下载方便。该软件由虚拟HUB和虚拟网卡两部分组成,具体安装过程如下。

1. 安装配置虚拟HUB服务器

(1) 安装SoftEther

安装SoftEther,勾选图3中提示的需要安装的组件,当系统提示将要安装虚拟网卡驱动时,单击“仍然继续”。

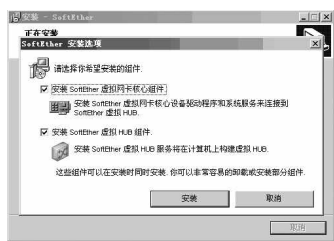


图3

(2) 运行SoftEther 虚拟HUB 服务

虚拟网卡安装成功后,在“控制面板”下的“网络连接”中将多出一个断开的名为“SoftEther Virtual LAN Connection”的连接。运行“SoftEther 设置中心”,单击“SoftEther 虚拟网卡核心服务”中的“开始”按钮启动虚拟网卡核心服务,并启动“SoftEther 虚拟HUB 服务”,再单击“退出SoftEther 设置”。

(3) 配置SoftEther 虚拟HUB 用户

SoftEther 安装完成之后要进行“虚拟HUB”的设置。运行“SoftEther 虚拟HUB 管理器”,根据提示建立用户。此处,可以使用SoftEther 的默认选项,但值得注意的是,用户的HUB ID一定要相同,因为在SoftEther 中可以使用不同的HUB ID来实现VLAN功能。

(4) 连接SoftEther 虚拟HUB

双击桌面上的“SoftEther 连接管理器”图标,打开虚拟网卡连接配置窗口。单击“账号”下的“新账号”,复选“连接虚拟HUB 需要使用身份验证”选项,在“用户名”和“密码”中分别输入刚才创建的用户名和密码,在“连接到虚拟HUB的通讯协议”中选择“直接TCP/IP连接”。单击“配置”,输入提供虚拟HUB服务的服务器IP地址,如218.75.16.167。“SoftEther 连接管理器”中已经存在一个默认的测试账号,出于安全考虑,建议删除。

2. 安装配置虚拟HUB 客户端

在客户端安装SoftEther 与在服务器端大致相同,只是省略了虚拟HUB服务的安装和用户设置。一个学校分配一个用户,学校端只要在充当路由的服务器(代理服务器)中安装,将虚拟网卡和内部网卡桥连即可,设置非常简单。

3. 其他说明

(1) SoftEther 的虚拟HUB 服务支持远程管理,支持任何一款telnet 工具,不需要专用的工具,其HUB 的接入方式、端口都可以自定义,网络应用透明。

(2) 如果要连接上级教育城域网,只要将充当虚拟HUB 服务的服务器上虚拟网卡和连接上级教育网的网卡桥连即可,应用上十分灵活。

六、应用与反思

1. 教育城域网的建设要因地制宜

虚拟教育城域网的方案适用范围应该为教育资金比较匮乏、经济欠发达的地区,包括西部地区,该方案能够让这些地区以最快的速度实现“校校通”。当然,在资金足够的经济发达地区,如果上级教育城域网中还没有形成足够的有效资源,网络应用主要以访问Internet 为主,也可以采用这种方案作为一个过渡期的建设方案,可以减少硬件迅速贬值产生的负面效应,最大程度地提高教育信息化的效益。

2. 教育城域网的建设要调整次序

从现有教育城域网建设的经验看,教育城域网从初始建设到成熟应用,至少需要两三年的时间。一般第一年主要是基础设施建设,在物理上将各所学校联入教育城域网,进入第二、三年以后,教育应用才逐步进入正轨。其实这种建设次序是有问题的,因为等到应用时先期投入的大量装备已经严重贬值,正确的次序应该是先建立当地教育门户网站、交流平台,学校则直接通过Internet 来访问,边投入边应用,甚至先应用再投入(基础设施建设),将投入和应用的时间差尽可能缩短。

3. 教育城域网的建设重点是提供服务

教育城域网应该是一个区域性综合信息平台,除了常规的www、E-Mail、FTP、数据库服务之外,也包括教育信息管理系统、学校信息管理系统、教育资源库、信息发布系统、视频点播、备课系统等各种教育行业应用系统。教育城域网的建设不能满足于将学校与学校、学校与教育局简单连在一起,而

是要建设当地特色资源和教育门户网站,提供教育交流平台。网络中心的职能不能等同于电信、网通之类的通信部门,其工作的重心应该是如何促进应用,引领应用,发挥教育信息化设备的最大效益。

4. 教育部门和教育产品开发商应该转变观念

教育城域网的火爆从某种意义上看也是教育产品开发商们“炒”起来的,从百兆网、千兆网到万兆网,硬件提供商当然希望教育城域网不断升级。然而,类似SoftEther、VNN之类的以软件形式组建城域网的产品却没人去做,也没人愿意做。事实上,我国能投入上千万来建立硬件城域网的地区仅仅是几个屈指可数的大城市,未建立教育城域网的经济欠发达地区还有很多。这些地区不是不愿意去做,而是认为教育城域网的门槛太高了,必须要投入大量资金,必须要连成内部网络。教育部门和教育产品开发商应该转变观念,教育信息化应该重深层的教育应用,而不是重表层的硬件投入。

教育信息化必然是一个渐进的过程,教育城域网在建设过程中总会遇到种种瓶颈和阻力。我们深信,只要我们踏实工作,积极探索,从应用出发,向

教育信息化要质量、要效益,在未来几年的教育信息化建设高潮中,教育城域网一定能够快速、健康地发展,成为教育信息化的中流砥柱,“校校通”工程将在我国各个角落全面铺开!@

参考文献

- [1] 吕森林. 教育城域网信息平台建设误区及对策. 中国电脑教育报, 第548期
- [2] 吕森林. 教育城域网的现状和发展趋势. 中国电脑教育报, 第548期
- [3] 胡海帆. 应用与投入并重, 追求教育技术装备的最大效益. 中国教育技术准备, 2006.3
- [4] 谢作如. 透过校园网络看上海教育信息化——赴上海参加教育信息化考察有感. 温州教育信息化研究, <http://www.wzei.net/ReadNews.asp?NewsID=393>

(作者单位: 浙江温州中学)



信息窗

藉百年名校之底蕴 扬“文曲星”品牌之光华

——北师大、金远见公司联手打造“教育技术产业化应用创新平台”

在国家教育信息化建设发展需求的推动下,在国家博士后人才联合培养政策和产学研一体化建设的指导思想指引下,北京师范大学教育技术学院与北京金远见电脑技术有限公司签署了共同创建“教育技术产业化应用创新平台”的合作协议。2007年4月4日,本次合作的启动仪式暨新闻发布会在北京师范大学隆重举行。

北京师范大学教育技术学院是我国教育技术专业发展的引领者。近几年在国家“211工程”、“985工程”的支持及全国重点学科建设的推动下,该专业在教育信息化、教育软件关键技术、远程教育、教师教育等领域得到了深入应用和发展。北京金远见电脑技术有限公司是“文曲星”品牌的全资拥有者,文曲星系列学习产品以其优良的品质、实用的功能和大众的价位一直受到众多青少年学生的青睐。2006年底,北京金远见电脑技术有限公司获批成为中关村科技园区海淀园博士后工作站分站之一,成为电子教育行业中第一家获此认定的品牌企业。以此为契机,北京师范大学教育技术学院与北京金远见电脑技术有限公司依托国家博士后人才联合培养政策以及产学研一体化建设的指导思想,创建“教育技术产业化应用创新平台”,并就联合开展博士后培养、设立教育技术学实习基地、设立“教育技术创新基金”、针对热点问题展开联合研究和课题申请等进行建设规划。

目前,“平台”已经对普适教育与普适计算技术应用、语言学习关键支撑技术、移动学习构建方案、基于网络的自适应学习等前沿领域进行探索,并以北京师范大学附属实验中学为面向基础教育信息化课程的重点实验基地,使得“平台”朝着技术引导、面向应用的发展道路顺利前进。

“教育技术产业化应用创新平台”的启动,开启了教育信息化领域以高新技术人才培养为核心、以企业博士后培养为纽带的校企合作大门。相信随着该平台建设工作的开展,必将带动新技术条件下教育模式的创新,促进教育技术成果产业化应用,从而更好地推进我国教育信息化建设的深入发展。

(莫妍)