

一个校园网 GTCNET 设计方案

李宗峻 黎康保 (广州师范学院计算机系)

一、建网目标

广州师范学院校园网(GTCNET)的总目标是将全校各种 PC 机、工作站和终端,通过高性能网络连接到各种服务器上,组成分布式网络系统,使其成为提高教学科研水平的重要基础。与华南理工大学 SCUTNET 相连,直接或间接建立起与国际 INTERNET,国内 CERNET 连接的桥梁。

GTCNET 要达到的具体目标:

1. 支持全校现有的计算机(包括小型机、服务器、工作站、PC 机及终端)的并发用户(主要单位和个人用户)
2. 资源共享(包括硬件、软件和信息资源的共享)
3. 网络性能不低于以太网性能
4. 透明的网络环境
5. 友好,一致的用户界面
6. 广泛的可连接性,任何 PC 机、工作站均可连接到任何服务器上
7. PC 机、工作站及终端的公用性,任何用户均可使用任何 PC 机、工作站及终端
8. 与 SCUTNET 相连,并通过 SCUTNET 与国内外其它网络相连接。

二、主要技术选择

1. 异步终端网

异步终端网的基本思想是以中心主机为中心,把校内够条件进网的 PC 机,工作站及终端通过异步通信线路连接到这些主机上。这些用户主要通过学校的 PABX 或市内 IDD 网(9600bps 以上)与中心连接。

2. 局域网

局域网有若干种,到目前为止使用最为广泛的是以太网(ETHERNET)。现在几乎所有厂家的产品,无论何种机型都可以连入以太网。以太网有很好的性能价格比。并且我院许多系,所及图书馆都有一定的以太网基础,因此我们初步设计校园网以以太网为主。虽然一些学校采用了 FDDI 作为主干网,考虑到我们学校的规模

和现有条件,以光纤以太网为主干的方案更能满足学院近期的需求,同时,一旦条件成熟,现有的网络环境马上可改造成目前流行的 FDDI 结构及采用 ATM 技术的新的网络形式,满足更进一步的需求。

3. 局域网的互连

由以太网组成的局域网覆盖的范围受到许多客观条件的限制,因此 GTCNET 实际上是由多个局域网互连组成的。

在考虑互连技术时,我们参考了几所大学的校园网方案,例如北京大学校园网方案,台湾台南师范学院校园网方案等,主要考虑下面几点:

- (1) 互连网络性能不低于以太网,这就要求使用高性能互连设备。
- (2) 支持多种协议,至少要支持 TCP/IP、NOVELL 的 SPX/IPX。

(3) 有利于提高网络的安全性。

(4) 有利于网络的管理和维护。

GTCNET 采用若干光纤交换集线器(Switch HUB)、桥(BRIDGE)、重发器(REPEATER)及 CISCO 的路由器组成网间互连,使网络信息合理流通。

三、通信子网的设计

GTCNET 网络结构分两级——主干网(BACKBONE)和若干子网,主干网和子网间通过路由器连接,路由器采用高性能多协议路由器。

1. 主干网设计

主干网能满足如下条件:

- (1) 能跨越较大地理范围,连接广州师范学院主要系、所子网。
- (2) 性能不低于以太网性能。

由于 FDDI 产品及 ATM 产品目前还比较贵,从 GTCNET 的投资规模和学院大小分析,使用 FDDI 及 ATM 作为主干网比较困难。不过我们在设计中,考虑了将来用 FDDI 或 ATM 更新主干网的可能。

现在设计 GTCNET 的主干网采用光纤以太网。其

核心设备是三个光纤 HUB。光纤 HUB 实际上是多端口重发器,最多 14 个端口。GTCNET 采用 8 端口 FHUB,每个端口用一对光纤连接一个光纤收发器,是一种与以太网收发器兼容的设备。光纤长度最大 2 公里,因此可以覆盖半径为 2 公里的区域。广师整个校园直径在 2 公里之内。

图 1 为 GTCNET 结构示意图。GTCNET 使用三个两端口桥接器,用来把三个光纤 HUB 与计算机中心以太网连接起来。每个光纤 HUB 有两个光纤收发器与桥接器连接,其余 24 个光纤收发器通过路由器与子网连接。

主干网光缆采用三个星形拓扑结构。星形拓扑结构比较灵活,便于维护,不仅适合于以三个光纤 HUB 为中心的扩展以太网结构,将来采用 FDDI 或 ATM 时,很容易改造成相应的结构。三个光纤 HUB 设置在数理楼计算机中心,便于集中管理。光缆长度以计算中心到文科楼和图书馆最长,为 0.7 公里,其余的一般不超过 0.5 公里。光纤采用 125/62.5 多模光纤,既适合于现在的光纤 HUB,也适合于将来的 FDDI 和 ATM。

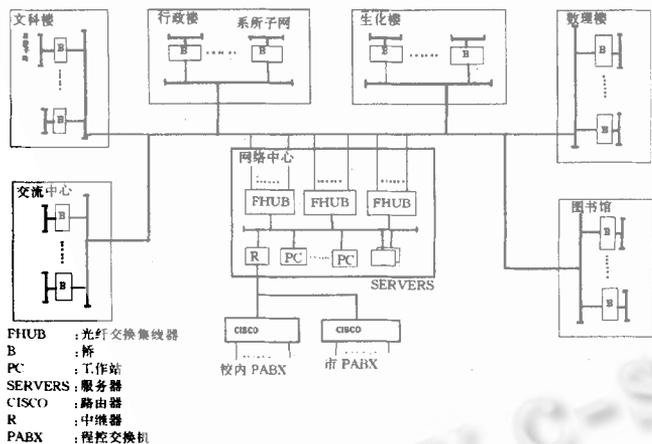


图 1 GTCNET 结构示意图

2. 子网设计

(1)子网的设计遵循以下原则:

- ①子网一般不跨越单位,以便于管理。
- ②子网不跨越建筑物。
- ③子网可以包括若干局域网,网间互连用重发器或桥接器,一般不再使用路由器。
- ④子网是独立网络,应建立相应网络管理和服务。

(2)子网电缆有以下几种选择:

①双绞线。双绞线最大优点是便宜,与电话线相兼容。国外许多大学校园网建筑物内电缆都采用双绞线。双绞线以太网已成为新的国际标准,双绞线以太网将广泛使用。建议目前各个子网采用双绞线以太网。

②粗缆和细缆。粗缆和细缆是目前以太网使用最为广泛的电缆,已经积累了丰富的安装和使用经验。缺点是管理和维护比较困难,特别是细缆,任何接头出现故障,都会影响整段以太网的工作。为了克服粗细缆存在的问题,我们采取如下一些措施:

- 选用优质电缆和接地设备。
- 严格遵循标准,粗缆不得超过 500 米,细缆不超过 185 米。

·减少细缆连接设备的数量,以便减少接头。

·选择经过培训的技术人员安装。

由于粗缆比细缆贵得多,子网设计时一般尽量采用细缆。由于子网规模不同,连接的设备不同,因此可以采用多种模式。一般有如下几种模式:

- 单根细缆。子网规模较小,连接设备多为 PC 机。
- 单根粗缆。规模小,设备多为中小型机和工作站。
- 用多端口重发器连接多根细缆。中等规模子网,设备多为 PC 机。

·粗细缆结合,以粗缆为主干线,用重发器连接多根细缆。当子网规模较大时使用此种模式,这种模式比较灵活,便于管理。

③粗缆和细缆与双绞线 HUB 相结合,是目前 GTCNET 推荐的子网模式。

四、协议标准

GTCNET 要建成一个开放性的网络,网络协议必须符合国际标准。从长远来看,GTCNET 要符合 OSI 标准。但是,目前 OSI 标准正在制定过程中,现在就采用 OSI 标准为时尚早。TCP/IP 经过多年的发展,已经成为了事实上的工业标准。因此,GTCNET 采用 TCP/IP 作为主要协议标准。

TCP/IP 是 GTCNET 的主要协议标准,但不是唯一的协议。首先,GTCNET 目标是采用 OSI 标准,从 TCP/IP 到 OSI 的过渡不是短期内可以完成的,需要相当长的时期。在这期间我们鼓励采用符合 OSI 标准产品。其次,GTCNET 使用的另一种重要协议是 Novell 的 SPX/IPX。Novell 的 Netware 是 PC 连网中使用最广泛的产品。据估计,美国 60% 的 PC 网络是 Netware。广师现有

PC机中,有的已经用 Netware 连网,有的则计划要用 Netware 连网。因此, Netware 的协议 SPX/IPX 也是 GTCNET 的重要协议。

总之, GTCNET 的主要协议标准是 TCP/IP, 同时将积极采用 OSI 标准, 允许使用 SPX/IPX。其它协议只能在局部使用, 通过 PBX 连网的 PC 机, 采用 Kermit 协议。这里所谓以 TCP/IP 为主, 其含义如下:

1. 直接连在主干网上的计算机, 主要是计算中心的计算机和为全校服务的计算机, 如图书馆的计算机服务器等, 必须包含 TCP/IP 协议。

2. 其它 UNIX 机一般使用 TCP/IP, 否则其所在子网必须有网络协议与 TCP/IP 转换的网关。

3. Netware 要采用 V3.11 以上版本, PC 工作站必须包含 LAN Workplace 或 TCP/IP 软件, 以便 PC 工作站通过 TCP/IP 协议和任何 TCP/IP 主机和工作站通信。

4. 采用 OSI 标准的计算机应同时有 TCP/IP 协议。

5. 使用任何其它协议的子网必须用网关连接到主干网, 以实现相应协议与 TCP/IP 的转换。

五、网络服务

GTCNET 提供的主要服务及所用应用协议如下:

1. 应用协议

(1) E-mail, 主要使用 SMTP, 将来大部分计算机将使用 X.400。

(2) 文件传输, 主要使用 FTP。

(3) 远程登录, 主要使用 TELNET。

另外两种协议将在 GTCNET 上广泛使用。

(4) NFS, 为用户提供网络上文件共享方法。

(5) X - Window, 支持网上分布式计算的窗口系统。

2. GTCNET 设立如下服务器:

(1) 名字服务器, 提供名字和地址的转换服务。

(2) 文件服务器, 一个用户可能不同的系统上计算, 但其数据文件不能存储在许多系统上。文件服务器存储公共数据文件和用户数据文件, 使用户在任何系统上计算时很方便地远程访问文件服务器上的文件, 同时文件服务器为集中数据文件维护提供了条件。

(3) 打印服务器, 不可能任何计算机系统都配置打印机, 打印服务器为打印机共享提供方便。

(4) 终端服务器, 终端连结在终端服务器上, 可以很方便地访问任何网上系统, 同时终端服务器可以放在网上任何地方, 使用户能在网上任何地方使用网上系统, 而不必考虑所用系统的地理位置。

(5) 邮件服务器, 在每一台计算机上特别是 PC 机上建立信箱是不现实的, 邮件服务器可以处于经常开启状态, 用户发送邮件时不必担心对方系统是否处于开启状态。此外, 邮件服务器可以使用户在不同的计算机系统上发送或接收邮件。

(6) 计算服务器, 不同计算服务器可以配置不同软件和硬件设备以满足不同用户需求。

(7) 应用服务器, 不同应用系统可以建立不同应用服务器。如 WWW 服务器提供 INTERNET 信息查询服务, 图书馆系统可建立图书检索服务器, 为用户检索图书资料提供服务等。