

ATM 主干网的构造和实现

彭勇 (中国纺织大学无锡计算中心 214073)

摘要:本文讨论了基于 ATM 局域网仿真(LANE)技术的 ATM 主干网的构造原理,并以某机关大楼内部网的建设为例,介绍了利用该技术实现企业内部 ATM 主干网的方法。

关键词:ATM LANE VLAN ATM 主干网。

ATM 属于快速分组交换技术的范畴,它基于信元交换,其原理是采用固定的信元组建廉价带宽、短延时的交换机,使其具有上 Gbps 容量的工作速度。ATM 同时支持数据、语言及视频传输,不受所支持的设备数目的限制,具有可延展性和灵活性,同时它可通过虚拟通道(VP)技术,建立 ATM 虚拟局域网(VLAN),实现对可用网络资源进行经济且有效的管理,建立起可靠的工作组。ATM 的这些重要特性无疑表明:ATM 将会成为 LAN 主干优先选用的技术。

本文根据笔者在 ATM 主干网建设中的实践体会,介绍 ATM 主干网的构造及实现方法。

一、ATM 主干网的构造

如何利用 ATM 来构造 LAN 的主干或由传统的共享媒体的 LAN 逐步向 ATM 升级?目前主要有两种方法:一是 Internet 工程任务小组(IETF)确定的基于经典 IP 的 ATM 网络规范;二是 ATM 论坛(ATM Forum)确定的 ATM 局域网仿真(LANE)规范。

在这两种构成 ATM 主干网的方案中,ATM 局域网仿真具有较好的应用前景。因为根据 ATM 局域网仿真规范,以太网或令牌环(目前较为普及的 LAN)上的数据可以传输到 ATM 网上而不必修改现有应用程序,同时它还支持为以太网或令牌环网设计的操作系统在 ATM 网上运行。对基于经典 IP 的 ATM 网络,虽然在当前 Internet 网(运行 TCP/IP 协议)盛行的情况下,它会较受用户的欢迎。但由于它不支持其他协议,运行其他协议(IPX、DECnet 等)的网络必须经过路由器等设备转换成 IP 协议才能接入 ATM 主干,这就限制了它的应用。同时,ATM 局域网仿真较好地保留了原有 LAN 的性能,能提供点到多点广播。而基于经典 IP 的 ATM 网络规范

(RFC 1577)并不支持这一特性。下面将介绍 ATM 局域网仿真的 ATM 主干网的构成及实现方法。

1. ATM 局域网仿真的组成

ATM 局域网仿真的组成如图 1 所示。它由 ATM 主干交换网、ATM 边界交换设备(LAN-ATM 交换机、桥接器、路由器)及 ATM 主机等组成。这些组件之间采用光纤链路构成 155Mbps 的 ATM 主干。ATM 主机直接采用高速 ATM 连接,以提供足够的带宽。ATM 局域网仿真协议框架如图 2 所示。该协议的核心是 LAN 仿真模块,该模块工作于 OSI 第二层,不依赖高层协议,从而能够有效的支持现有的路由和非路由协议。其基本功能是把 MAC 地址转变成 ATM 地址。该协议在 ATM 主机接口卡和 LAN-ATM 交换机等设备上使用。

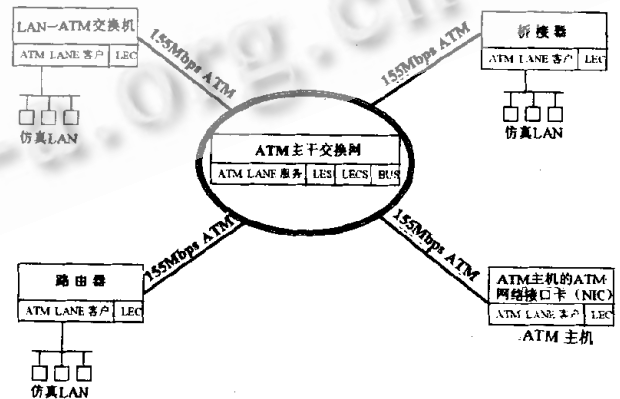


图 1

ATM 的局域网仿真通过仿真客户和仿真服务来实现的。LAN 仿真客户 LEC(LAN Emulation Client)驻留在具有直接 ATM 接口的终端系统中,包括 LAN—

ATM交换机、ATM主机以及局域网到ATM的路由器和桥接器。其主要功能是作为ATM终端“代理”整个LAN与ATM网相连,将MAC地址转换为ATM地址。每个LEC都有一个独立的ATM地址来标识,而且与一个或多个可通过该ATM地址到达的MAC地址相连。它动态地向LES登记它所“代理”的LAN的MAC地址。

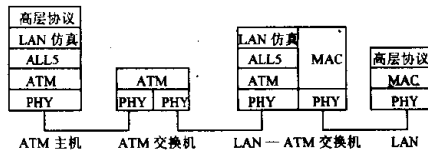


图 2

局域网仿真服务包括局域网仿真服务器LES(LAN Emulation Server)、广播和未知服务器BUS(Broadcast and Unknow Server)和局域网仿真配置服务器LECS(LAN Emulation Configuration Server)。为保证局域网仿真服务的高性能和高可靠性,通常由ATM主干交换机来实施仿真服务。LES是ATM仿真局域网(ELAN)的管理和控制中心,它为一个特定的仿真局域网执行控制功能。当一个LEC连入ATM主干时,它在LES上注册自己的ATM地址和“代理”的LAN的MAC地址。每个ELAN只有一个逻辑LES,每个LES都有自己专有的一个ATM地址。BUS的作用是扩散未知目标地址流量,并向一个特定ELAN中的客户(LEC)传递多点广播和广播流量。每个LEC在ELAN上只与一个BUS相连,但一个特定的ELAN上可能有多个BUS,并有自己专有的一个ATM地址。LECS的作用是通过将各个LEC分配到ELAN相应的LES,把LEC指定给特定的ELAN。每个管理域只有一个逻辑LECS,它为本域中的所有ELAN服务。

ATM局域网仿真规范允许在一个ATM中实现多个仿真的LAN,每个仿真局域网可看成是一个虚拟的局域网。通过虚拟局域网(VLAN)技术,在ATM主干网中不需要路由器为每一个VLAN建立仿真LAN,就可以使不同VLAN的桌面系统直接访问集中化的服务器群。VLAN简化了网络管理,可以将用户按照共享的爱好、组织和工作关系、安全策略进行分组,而不是根据物理位置。同时一个虚拟局域网是一个独立的广播域,减少了

广播负载,提高了网络性能。

2. ATM局域网仿真的运行过程

ATM局域网仿真的运行过程包括初始化、连接和数据传输三个阶段。

(1)初始化。在初始化时,LEC通过地址登记得到自己的ATM地址。然后LEC将建立一个到LECS的直接配置虚通道连接(VVC),建立连接后LECS就使用一个配置协议通知LEC,把它连接到目标ELAN上,其中包括LES的ATM地址、被仿真的局域网的类型、ELAN上最大帧长以及ELAN的名称。同时向LECS报告本身的类别和最大帧长。

(2)连接。LEC得到LES的地址后,就设置连接到LES的直接控制VCC,并在LES上注册自己的MAC和ATM地址,然而LES设置一个回到LEC的分布控制VCC。这样LEC就可以在LAN仿真ARP(Address Resolution Protocol 地址判定协议)——LE-ARP过程中使用直接控制和分布控制VCC来对应特定MAC地址的ATM地址。接着LEC使用LE-ARP机制来确定BUS的ATM地址,并建立起与BUS直接控制VCC。这样LEC就作好了数据传输的准备。

(3)数据传输。在数据传输过程中,LEC根据目的端MAC地址确定广播或单播。若广播或多点广播,则发信息包给BUS,BUS即把它们重新导向所有的LEC;若单点广播,则先查找对应目的站MAC地址的ATM地址,查后即建立VCC进行数据传输,查不到则LEC向LES发送一个LE-ARP询问,通过LES查找该ATM地址,如仍查不到,则发信息包给BUS进行广播。LEC一旦收到了一个LE-ARP响应,就向目的节点设置一个直接数据VCC,并用它进行数据传输。

二、ATM主干网的实现

这里通过某机关大楼的主干网建设,介绍基于ATM局域网仿真技术的ATM主干网的实现方案。如图3所示。该大楼包括主楼及若干辅楼,主楼与辅楼之间通过光纤连接构成机关内部星形连接的155Mbps ATM主干框架。其主要组件包括ATM主干交换机、ATM边界交换设备(LAN交换机、路由器等)及ATM主机。

主楼计算中心的ATM主干交换机采用了Cisco公司的LightStream 1010。它是整个ATM主干网的核心,用于实现LAN仿真服务,包括LES、BUS及LECS。该

主干交换机通过光纤与计算中心的路由器、ATM 主机及分布在各辅楼或部门的局域网交换机连接,形成 155Mbps 传输速率的 ATM 主干。

Cisco 公司的 Catalyst 系列局域网交换机支持 LEC, 用于集成 ATM 和传统局域网。其中 Catalyst 5000/3000 交换机提供了接口模块阵列,能够很方便地根据网络的扩展性和灵活性要求,混合地选配各种端口模块。包括多个 ATM 端口、Ethernet 端口和 FDDI 端口模块等。ATM 端口用于与 ATM 主干交换机以 155Mbps ATM 连接, Ethernet 端口和 FDDI 端口用于构成仿真的以太网和令牌环网。我们在该机关大楼主干网的建设中,在各楼层、部门和辅楼配置了一台或多台 Catalyst 交换机,构成一个或多个 ELAN 用于满足用户不同的要求。

Cisco 4500 路由器为机关 ATM 网络提供各种 LAN 和 WAN 接口及 Internet 访问。该路由器支持路由软件 IOS 及各种 LAN 和 WAN 协议,优化 WAN 服务,控制网间访问,保证了与上、下级机关之间正常可靠的网间互连。其具有的防火墙功能,也保证了在直接连入 Internet 后,机关 ATM 网络的安全性。Cisco 4500 路由器通过 ATM 端口连入 ATM 主干。

机关大楼之外的职能部门通过 Cisco 2511 访问服务器对机关 ATM 网络进行访问。该访问服务器支持以太网,提供 16 个异步端口,可同时支持 16 个远程工作站登录访问。它通过计算中心的一台 Catalyst 3000 连入 ATM 主干。

网络管理采用了 Cisco Works 网管软件。这是一个基于 SNMP 的网际管理应用软件,可集成在 Microsoft Windows、HP OpenView、SunNet Manager 等操作平台上,内含基于 GUI 的 Cisco View 等软件包。Cisco Works 用于对整个网络资源进行管理和维护。包括网络性能管理、网络配置管理、网络记帐管理、网络的操作管理、变更管理和安全管理,以及对网络系统错误的管理、检测、诊断、解决、跟踪控制及监视等。

该网络系统的主要特点包括:

(1) 高速性。ATM 主干提供 155Mbps 的传输速率,为图像及多媒体信息的传输奠定了基础。

(2) 可靠性。主要网络设备具有热备份、故障自隔离、与自恢复功能,采用冗余电源及冗余连接设计。因此网

络系统的安全性很高。

(3) 开放性和扩展性。网络设备支持 ATM Forum LANE 规范,它们所内带的基于 Cisco Fusion 网络体系结构的网间操作系统 Cisco IOS 可将 ATM 交换机、局域网交换机、路由器平滑地联于一体,给用户一个可支持任意硬件界面、任意链路层、网络协议的可扩展的开放型网络。可通过增加 ATM 交换机和 LAN - ATM 交换机方便地扩充 ATM 主干及工作组。

(4) 网络系统中的路由器等边界设备支持特定的网络数据过滤及虚拟网功能,这极大地改善了网络系统的安全性能和交换性能。

三、结束语

ATM 是为了高速高效传输任何类型的信息而设计的新型数据网络,ATM 局域网仿真标准为企业内部构造 ATM 主干网或逐步向 ATM 升级提供了一种有效的解决方案。利用 ATM 主干技术构造企业内部互连网络,保证了网络中数据、声音和图像的高速高质量传输,为实时传输多媒体信息、可视电话及召开多点视频会议建立了基础,体现了未来网络主干的发展方向。今后随着 MPOA 规范的制定,ATM 将支持网络上多协议传输。这将解决目前 LANE 中多协议传输的路由器瓶颈现象。

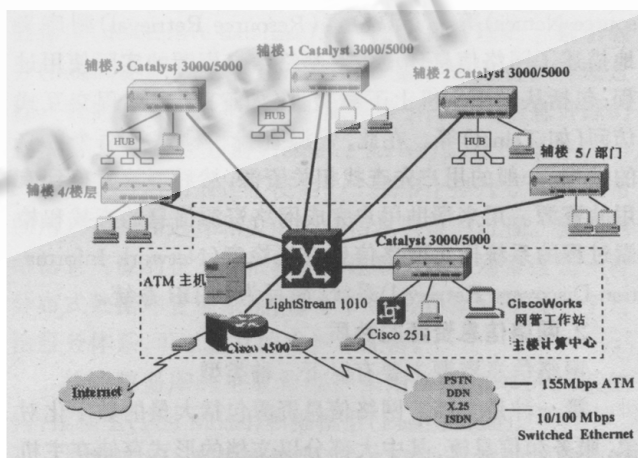


图 3

(来稿时间:1997年4月)