

第 3 章 局域网技术

局域网(local area network, LAN)是一种在有限的地理范围内利用通信线路和通信设备将各种计算机和数据设备互连起来,实现数据通信和资源共享的计算机网络。

本章导读

- 局域网概述。
- 局域网组网。
- 基于交换机的局域网。

3.1 局域网概述

根据 IEEE 的描述,局部网络技术是“把分散在一个建筑物或相邻几个建筑物中的计算机、终端、大容量存储器的外围设备、控制器、显示器以及为连接其他网络而使用的网络连接器等相互连接起来,以很高的速度进行通信的手段”。

1. 局域网的主要特点

- (1) 地理范围较小,一般为数百米至数千米。可覆盖一幢大楼、整个校园或一个企业。
- (2) 数据传输速率高,一般为 $0.1 \sim 100\text{Mbps}$,目前已出现速率高达 1Gbps 的局域网。可交换各类数字和非数字(如语音、图像、视频等)信息。
- (3) 传输质量好,误码率低,一般在 $10^{-11} \sim 10^{-8}$ 范围内。这是因为局域网通常采用短距离基带传输,可以使用高质量的传输媒体,从而提高了数据传输质量。
- (4) 以 PC 为主体,包括终端及各种外部设备,网中一般不设中央主机系统。
- (5) 一般包含 OSI 参考模型中的低三层功能,即涉及通信子网的内容。
- (6) 协议简单、结构灵活、建网成本低、周期短、便于管理和扩充。

2. 局域网的功能

- (1) 设备共享。这将提高整个系统的性价比。
- (2) 信息共享。这将增强计算机处理能力。
- (3) 可进行高速数据通信,也可进行多种媒体信息的通信。
- (4) 分布式处理。网络内各计算机分别完成一项大任务中的子项,不仅使系统效能大大加强,也使网络可靠性加强。
- (5) 提高兼容性。
- (6) 安全性。

3.1.1 以太网的历史

1972 年,Bell(贝尔)公司提出了两种环形局域网技术。

1973 年,Bob Metcalfe 和 David Boggs 发明了以太网。

1979 年,Bob Metcalfe 开始了以太网标准化的研究工作。

1980 年,DEC、Inter 和 Xerox(DIX)共同制定了 10Mbps 以太网的物理层和链路层标准规范,即 Ethernet V1.0 以太网规范。

1983—1984 年,IEEE 802.3 委员会以 Ethernet 2.0 为基础,正式制定并颁发了 IEEE 802.3 以太网标准,这个标准被称为标准以太网(10Base5)。

1983 年,美国国家标准化委员会 ANSI X3T9.5 委员会提出了光纤高速网标准 FDDI (光纤分布式数据接口),使局域网的传输率提高到了 100Mbps。

1985 年,在 IBM 公司推出的著名的令牌环网的基础上,IEEE 802 委员会又制定了令牌环网标准 IEEE 802.5。

1990 年,为提高以太网的传输速率,在 10Mbps 以太网技术的基础上,进而开发了快速以太网技术。

1995 年 6 月,通过了 100Base-T 快速以太网标准 IEEE 802.3u,其带宽提高到标准以太网的 10 倍。这一阶段的网络技术是共享传输通道、共享带宽的共享式局域网技术。

3.1.2 局域网的相关标准

IEEE(电气电子工程师协会)于 1980 年 2 月成立了局域网委员会(简称 IEEE 802 委员会),专门从事局域网标准化工作,并制定了 IEEE 802 标准。IEEE 802 标准包括局域网参考模型与各层协议。IEEE 802 标准所描述的局域网参考模型与 OSI 参考模型的关系如图 3-1 所示。

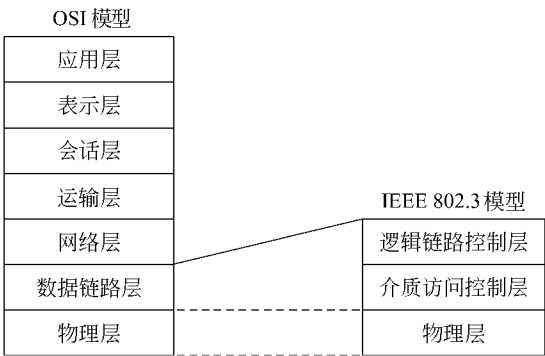


图 3-1 IEEE 802 模型与 OSI 参考模型的对应关系

IEEE 802 模型只对应 OSI 参考模型的数据链路层和物理层,它将数据链路层划分为逻辑链路控制(logical link control,LLC)子层与介质访问控制 MAC 子层。IEEE 802 委员会为局域网制定了一系列的标准,称作 IEEE 802 标准。这些标准主要如下。

- (1) IEEE 802 模型与协议。
- (2) IEEE 802.1 标准,它包括局域网体系结构、网络互连以及网络管理与性能测量。
- (3) IEEE 802.2 标准,定义了逻辑链路控制层功能与服务。
- (4) IEEE 802.3 标准,定义了 CSMA/CD 总线介质访问控制方法与物理层规范。
- (5) IEEE 802.4 标准,定义了令牌总线(token bus)介质访问控制方法与物理层规范。

- (6) IEEE 802.5 标准,定义了令牌环(token ring)介质访问控制方法与物理层规范。
- (7) IEEE 802.6 标准,定义了城域网 MAN 介质访问控制方法与物理层规范。
- (8) IEEE 802.7 标准,定义了宽带技术。
- (9) IEEE 802.8 标准,定义了光纤技术。
- (10) IEEE 802.9 标准,定义了语音与数据综合局域网技术。
- (11) IEEE 802.10 标准,定义了可互操作的局域网安全规范。
- (12) IEEE 802.11 标准,定义了无线局域网技术。

IEEE 802.1~IEEE 802.6 已经成为 ISO 的国际标准,IEEE 802.1~IEEE 802.6、IEEE 802.7 与 IEEE 802.8 分别讨论和定义关于利用宽带同轴电缆与光纤作为传输介质的通信标准,供 IEEE 802.3、IEEE 802.4 和 IEEE 802.5 等标准的物理层选用。

IEEE 802 标准体系之间的关系如图 3-2 所示。

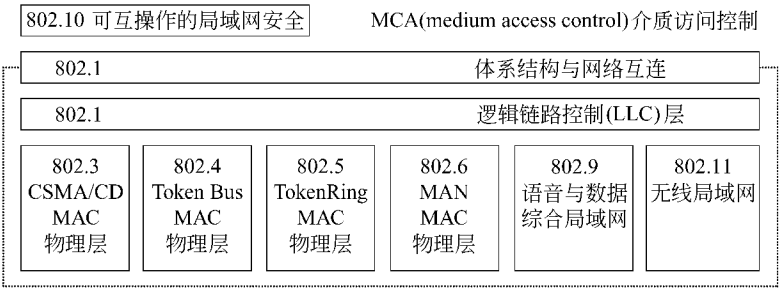


图 3-2 IEEE 802 标准体系之间的关系

其中的 IEEE 802.3 标准定义了一种工作在至少 10Mbps 速度的以太网网络标准,它还定义了工作在许多电缆中的标准以及流行的以太网技术的标准,举例如下。

10Base-T: 它工作在双绞线铜质介质,3 类或更高标准的介质上,使用中集器或集线器进行端接和信号放大,最大网络半径 100m。

10Base2: 它工作在细同轴电缆介质,每个电缆段的终点使用 50Ω 的电阻进行端接。最多支持 5 个 185m 的网段。

10Base5: 它工作在粗同轴电缆介质,每个电缆段的终点使用 50Ω 的电阻进行端接。最多支持 5 个 500m 的网段。

100Base-TX: 通常成为快速以太网,使用 5 类或更高标准的双绞线。最大网络直径限制在两个 100m 的网段。

10Base-FX: 也称为快速以太网,使用光纤作为传输介质。最大网段长度从 288~2000m 不等。

10Base-SX 和 10Base-LX: 这是两种光纤吉比特以太网规范,SX 用于短距离,LX 用于长距离。最小网段长度为 2m,最大长度从 220~5000m 不等。

以上几种以太网标准都定义了网络的传输介质,都是与网络工程密切相关的,特别是与综合布线密切相关,所以在了解综合布线的知识之前,非常有必要了解上面的有关标准。

3.2 局域网组网

局域网组网是一项系统工程,如何构建合理的局域网成为企业网络建设的核心。

3.2.1 局域网规划原则

1. 实用性

建设局域网的目的是满足用户的需求,用户的需求是规划的基础。在没有充分理解用户需求的情况下进行网络设计,最终必然不能达到建设要求。网络往往需要满足各个用户的不同需求,从而满足整个组织机构的所有业务需求。实用性也就是组网设计以人为本。

2. 可扩充性

组网设计的时候,应该关注未来的技术发展方向,不采用限制新技术发展的技术标准。比如多播是未来的发展趋势,组网设计者应该保证在新技术得到普及的时候,所设计的局域网无须将现有设备全部撤换,而只需要具有网络扩展和升级选项的硬件和软件就可实现新的功能。

3. 开放性

组网设计应采用当前最新国际标准的软硬件以及开放的技术、开放的结构、开放的系统组件和用户接口,使网络系统具备与多种协议计算机通信网络互连的特性,为未来的横向扩展提供必要的条件。

4. 成本有效性

充分考虑资金投入能力,应该以最好的性价比去构建网络系统,组网设计并非是一味追求高性能,因为高性能往往意味着高投资,如果网络系统的投入超出该系统带来的利润,这显然是不合适的,另外该高性能网络系统未必得到充分利用。所以组网设计应该根据用户的应用需求,在满足系统性能以及考虑到在可预见期间不失先进性的前提下,尽量使整个系统投资合理且实用性强。

5. 可管理性

计算机网络具有一定的复杂性,随着网络的发展,其管理必然越来越繁重。所以网络设计者应该建立一套完善的网络管理解决方案。通过先进的管理策略、管理工具提高网络运行的可管理性和可靠性,简化网络维护工作。

6. 安全可靠

为了保证各项应用的实现,所设计的网络必须具有高可靠性。应该尽量避免系统的单点故障,应提供冗余措施,并采用先进的网络管理技术,对网络信息流量进行实时监控,并对数据进行处理,及时查出并排除故障。同时采取合适的安全措施,如设置防火墙等。

3.2.2 组网方案

1. 系统调查和规划

对计算机网络工程进行规划,是一项十分复杂的活动:一方面必须以用户需求作依据,即从问题的定义出发,一方面又必须对计算机网络的一般原理和性能有深入了解。它包括了复杂的行政管理、技术管理等多方面业务。一般应由专门技术人员从事这一工作,并按照

“系统”的观点,采用系统工程的方法来做好网络规划工作。

1) 做好系统分析

系统工程方法是指用量化的系统方法处理复杂系统的分析、设计、组织、建立、经营和管理。系统分析是建设一个系统的基础。系统分析的基本目标是对问题进行定义,即用户建立计算机网络系统的基本目标是什么?更具体一点儿说,通过系统分析基本要搞清楚5W和1H(What、Why、Where、Whom、Who和How?)问题。即建立此系统做什么?为什么要这样做?在什么地方做?什么时间做?由谁来做和怎样做?在对用户需求进行调研、分析和理解的基础上,就可对网络系统进行规划。

2) 拟定规划网络系统的调查提纲

在局域网设计的第一步中,首先需要收集有关组织机构的资料。这些资料包括机构的历史和现状、计划增长率、运营策略和管理过程、办公系统和过程以及将要使用局域网的人员的观点和看法。

然后是评估用户需求。一个不能向它的用户提供快速准确的信息的局域网是毫无用处的。因此,必须非常注意满足机构和员工对信息的要求。对现在和将来需求的详细分析会实现这一点。

接着找出该组织的资源和局限。影响LAN系统开通的组织机构资源可分为两类:计算机硬件、软件资源和人力资源。一个组织机构现存的计算机硬件和软件资源必须记录在案,并确认硬件和软件要求。

这些资源当前是如何相互联系和共享的?组织机构有哪些可获得的财政资源?把这些统统记录下来将会有助于估计建设一个局域网的所需费用,并设计出预算方案。

哪些人将要使用该网络?他们的技术水平怎样?他们对计算机和计算机应用的态度如何?这些问题将有助于决定需要对员工进行怎么样的培训以及需要多少人来管理局域网。规划网络系统时可拟定以下调查提纲。

(1) 网络上需设多少结点?在地理上怎样布局?用户间最大距离有多远?

(2) 要求各站点间通信情况如何?现有环境如何?

(3) 各站点间需传送哪些类型的信息,是数据、语音、传真还是视频图像?

(4) 在每一对结点间需了解以下几点。

① 每天传送多少批量数据?

② 每天必须保持几小时的交互通信?

③ 在交互方式中传送多少数据?

(5) 在每一结点内需了解以下几点。

① 有无综合性服务要求?例如是否需同时传送语音、文本和图像?

② 有无特殊数据通信要求?例如,要求等待时间很短,传输时间应是确定的等。

③ 在本地通信中要求什么样的可靠性和可用性?

④ 有支持高传输率的计算机和工作站的要求吗?

⑤ 必须支持多少台主计算机?用什么样的接口?

⑥ 必须支持多少台终端和其他附属设备?它们使用什么样的接口和协议?它们设置在何处和被利用的程度如何?

⑦ 需要网络提供何种服务(包括文件服务器、打印机服务器、数据库、电子邮件、网间互

连等)?

以上调查提纲,一般并不需要精确地回答,有些甚至不可能精确地回答,但又都是一些实实在在的问题,需要了解得比较清楚。在系统分析的基础上,应成立由专业人员组成的网络规划小组,根据本单位的需求和物理状况确定一下,哪些是必须满足的,哪些是希望满足的,但不是至关重要的。将调研所得材料整理好,写成说明书式的文档,并征得领导部门的同意。

3) 联系、估价和决策

(1) 联系活动量。在内部做好初步网络规划之后,需进行招标活动。这一阶段要与厂商或公司进行接触,可参观一些展览和访问一些用户,并宜采用投标方式。将拟好的用户要求提供给厂商或公司,看其产品能否满足全部要求或满足基本要求,然后加以比较和选择。在招标书中,应拟定一个对供应商的征询表。表的内容和格式可参阅有关资料。

(2) 估价和决策。在收回的标书和征询表中,会给出一个粗线条的网络框架。它主要包括以下内容。

① 通信部分。是采用基带还是宽带传输? 通信容量和数据传输速率是多少? 采用何种传输介质?

② 用户工作站部分。采用何种类型的工作站? 支持什么协议? 基于何种操作系统环境?

③ 服务器部分。采用何种服务器? 服务器的容量是多少? 采用何种协议?

④ 网络的管理能力。包括网络管理、网络控制和网络安全等内容。

对收回的多份标书进行充分分析研究之后,需做出估价,并应对各种观点和建议形成一种清晰的看法。

① 对于基本要求和附加要求能否满足?

② 投资费用是多少? 包括设备(软件、硬件)、通信设施、安装、培训、运行和维护期间的总费用。

③ 预测的可用性怎样? 包括效益分析。

④ 使用是否方便?

⑤ 供应厂商及其协作单位的信誉如何?

工作小组在反复研究和分析了标书之后,一旦认为比较满意了,就呈报主管部门,建议给予批准。上级部门还要从总体规划和管理的角度做一些全面考虑,形成最后决策。

2. 网络选择和设计

应该说,目前的网络产品是比较成熟的,可供用户选用的网络产品很多,但往往使用户眼花缭乱,不知所措。其实,各种网络产品尽管功能都很强,能提供多种服务。但一般说来,并不能提供所有的服务,实际上,这种可能的网络是不存在的,也没必要存在,因为多数用户将负担不起这样的费用,而且这种产品也不可能拥有大量用户。

用户购买计算机网络的目的是为了使用,所以网络的功能是主要的。但用户要求的主要是自己需要的功能,并不是网络的全部功能,故没有必要去追求全面的高指标,关键是根据用户的需求进行选用,且价格应尽量便宜。归根到底,用户选择计算机网络的基本原则,是寻求一个性价比尽可能高的方案。

下面将对计算机网络方案选择有关问题进行讨论。

1) 网络操作系统

(1) 工作模式的确定。网络操作系统是网络用户与计算机网络之间的接口。网络操作系统为网上用户提供了便利的操作和管理平台。目前的网络操作系统主要分两大类：一类是基于服务器的工作模式；另一类是点对点(peer to peer)的对等模式。

(2) 选择网络操作系统的一些考虑。

① 多任务支持。支持多任务的操作系统允许多个任务并发执行，具有很高的运行效率。该特性使得服务器可作为专用或非专用服务器，若是后者，用户可同时在前台进行操作。

② 开放特性和对多种协议的支持。开放指具有开放体系结构，容易进行增值开发服务，同时具有开放协议技术，不仅能支持多种介质访问控制协议，还能在高层上支持多种服务协议。

③ 域服务器管理。当网络规模增大，可能需要多台服务器和大量的客户组成网络环境时，对网络的管理能力就成为选择网络操作系统的重要因素。域服务器的管理就是基于服务器分组的管理，也称作域管理，它是把一组服务器作为一个单一的逻辑操作系统进行处理。每一域内的服务器数量受到限制，在同一域内，用户只需一个账号和一个口令就可访问任一服务器。对服务器管理的更高形式是多域管理，进行综合目录服务，对服务器数量没有限制。

④ 安全性。网络操作系统应能满足美国政府所提出的高安全性能标准要求，一般应达到美国政府颁布的 C2 级标准。在文件级，用户应有完善的安全管理和控制手段。例如用户的口令字应具有加密功能。在技术上网络应具有容错能力，支持磁盘镜像和磁盘双工等。还可根据需要设置多服务器之间的备份关系，且备份服务器也可承担网络服务器的工作。

(3) 选择网络操作系统的准则。

① 网络操作系统(版本)的主要功能优势和配置，能否与用户需求达成基本一致。

② 网络操作系统(版本)的生命周期。网络操作系统正常发挥作用的周期越长越好，这就需要了解一下其技术主流、技术支持及服务。

③ 网络操作系统能否顺应网络计算潮流。当前潮流是分布式计算环境，选择网络操作系统，当然最好考察这个方向。

④ 对市场进行客观分析。对当前市场流行的网络操作系统平台的性能、品质(如速度)、可靠性、安装与配置的难易程度进行列表分析，综合比较，以期选择性价比最优者。

2) 拓扑结构的选择

常见的拓扑结构有星状、总线状、环状、树状等，根据实际需要，选择一种适用的拓扑结构，或者是几种拓扑结构的组合。网络拓扑结构确定后，要审定选用的网络拓扑结构是否合适，有什么问题。一般说来，不同的介质访问控制方法适用于不同的网络拓扑结构。如 IEEE 802.3、IEEE 802.4 标准协议适用于总线型局域网，IEEE 802.6 适用于环状局域网。

3) 传输介质的选择

传输介质决定了网络的传输速率、网络段的最大长度、传输可靠性(抗电磁干扰能力)、网络接口板的复杂程度等。对网络成本也有巨大影响。

随着多媒体技术的广泛应用，宽带局域网支持数据、图像和声音在同一传输介质中传

输,是今后网络应用的发展方向。网络传输介质的选择,就是从(屏蔽)双绞线电缆、基带同轴电缆、带宽同轴电缆以及光缆中根据性价比要求进行选择,确定能够满足需要又合乎技术发展的具有良好的性价比的传输介质。

4) 网卡的选择

目前,各类局域网卡大都支持 Ethernet、token ring 和 ARCNET 介质访问控制协议。所对应的网络拓扑结构为总线型/星状、环状。网卡一旦选定,则拓扑结构、传输介质、传输速率、网络最大跨距、实时性、优先权特性等皆都确定。故应慎重选择网卡。各类常见网卡特性如表 3-1 所示。

表 3-1 各类网卡的主要特性

网卡类型 相关参数	Ethernet	token ring	ARCNET
传输速率/Mbps	10	4/16	2.5
拓扑结构	总线型/星状	环状	总线型
传输介质	同轴电缆/双绞线/光缆	双绞线、光缆	同轴电缆、双绞线
网间最大跨距/km	2.5	>10	4.7
最多结点数	100	100	255
实时访问	无	有	有
优先权访问	无	有	无
综合服务能力	低	中	低
网卡价格比	1	2.5	0.6
安装及维护技术	低	中	低

目前选用 Ethernet 协议的网卡占多数,物理上可接成总线型或星状。当外部环境较差和距离较远时,通常选用同轴粗缆(10Base5),相反情况下一般选用同轴细缆(10Base2)。在某些局部为了便于布线及以后扩充,可选用 10Base-T 双绞线,通过集线器(hub)连接成星状以太网结构。

对实时性要求较高和要求优先权访问的场合,应选用令牌环网(token ring)。

5) 网络性能评价

(1) 计算机网络的主要性能指标。

① 响应时间。指网络上源结点提出请求并得到目的结点(例如服务器)回答所需的时间。具体说,是当用户在源结点终端最后一次敲 Enter 键至得到对方系统的回答并在该终端屏幕上显示为止所用的时间。

影响响应时间的因素主要有 3 部分:本地系统、网络和远程系统。本地系统和远程系统指源结点和目的结点。影响响应时间的主要因素包括 CPU 的处理能力、缓冲区的大小、I/O 处理能力、内存的存取速度和优先度调度策略等。在网络方面的主要影响因素包括信息传输速率、通信流量大小及转发信息时的协议软件的复杂程度、介质访问控制方式等。通信流量与网络用户数有关,是个动态因素。

② 吞吐量。吞吐量指的是在各站点间传送的全部数据量。影响吞吐量的主要因素包

括本地系统、网络和远程系统。主要包括网络信道的频宽或容量、通信处理软件的复杂程度或效率、源系统和目的系统的负载、网络的信息流量等。不同的介质访问控制方式有不同的吞吐量特性。

③ 资源利用率。资源利用率主要是指网络资源被使用的时间所占百分比。资源利用率主要包括 CPU 利用率、通信线路利用率、内存利用率、磁盘利用率、整个网络的利用率等。资源利用率是评价网络性价比的主要参数。若网络的资源利用率较低,说明网络没有充分发挥效益。

(2) 网络性能评价的主要方法。目前,网络系统的性能评价方法主要采用数学分析法和程序模拟法。这两种方法都是根据网络的基本原理、特性来建立评估模型。两者的区别是建模方法不同,前者是用数学方法加以抽象,后者是用模拟程序来抽象,如图 3-3 所示。



图 3-3 两种性能评价模型

数学分析法是用数学表达式描述在确定的拓扑结构及通信协议环境中网络所表现出来的性能参数,然后用分析方法确定网络中各项参数对性能参数的影响。这种方法的主要理论基础是排队论,其优点是开销小,但对复杂的系统,由于涉及因素太多,或很难找出合适的表达式,或由于计算太复杂,不可能得到解。一般采用近似分析方法,但结果误差较大。

程序模拟法是通过模拟程序来实现模型,模拟网络实际的运行过程。该方法的优点是可用程序模拟复杂的模型,且可通过程序方法修改某些网络参数,分析它们对网络性能的影响,现常被人们采用。该方法的缺点是开销较大。构造网络模型并对网络性能进行评价的基本目的是预测在给定输入负载下网络的性能,对不同的网络设计策略、设计方案进行评价,对已存在的网络,控制输入负载,从而得到需要的性能。对用户来说,若能对初选的网络规划设计方案进行性能评价,是非常有意义的。它会使网络的设计方案更加合理,更有效并确保系统的可用性。

3. 网络安全管理

(1) 实体的安全。实体的安全主要指计算机网络硬件设备和通信线路的安全性。对实体安全的威胁来自许多方面。例如,人为地破坏系统和设备、各种自然灾害、盗窃和丢失各种传输介质、设备故障以及环境和场地因素等。

为保护网络实体的安全,除加强和严格执行各种安全防范措施外,应注意电缆的布置。中心机房应有良好的通风、防潮环境、灾害报警、防火、防电磁辐射等设施,还应有严格的人事、机房出入的控制与管理、运行管理等措施。

(2) 信息安全。信息安全主要包括软件安全和数据安全。对信息安全的威胁有两种:信息泄露和信息破坏。信息泄露指由于偶然或人为原因将一些重要信息为别人所获,造成泄密事件。信息破坏则可能由于偶然事故和人为因素使信息在正确性、完整性和可用性等方面遭受损失。当前在信息安全方面主要存在如下问题。

① 计算机病毒问题。计算机病毒是一种能将自己复制到别的程序中的程序。它会影响计算机的处理能力和使得计算机不能正常工作。当计算机联网后,病毒的危害性就更大,

必须严加防范。

② 计算机黑客问题。

③ 传输线路和设备电磁辐射的防护问题。

案例 3.1 局域网组网技术

1. 快速以太网技术

目前有两种最有影响的 100Mbps 高速局域网体系结构:100Base-Tx 和 100Base-VG, 通称为 100Base-T 快速局域网。这两种方案均声称:用现有的 10Base-T 网络,用户很容易从低速网络移植到高速网络。现有网络的线路、现有网络的以太网数据包大小与协议均可保持不变。100Base-Tx 与 100Base-VG 的共同之处是,它们都可达到 100Mbps 数据传输速率,并且还都是共享媒体型网络。此外,二者皆可与 10Base-T 以太网协同工作,原有以太网的基本设施和设备基本上可以继续使用,且都可以从 10Mbps 向 100Mbps 高速网络升级。

2. FDDI 技术

FDDI 系列包括以下几类:光纤分布数据接口 FDDI、铜线分布数据接口 CDDI、二型光纤分布数据接口 FDDI II 和增强局域网的 FDDI(称 FFOL)。

FDDI 适合用于主干网,大概占 FDDI 应用的 70%~80%。FDDI 和 CDDI 支持异步数据传输服务,而 FDDI II 支持等时服务,可用于图像和声音的传输。而且最新的 CD 激光技术(780nm/850nm)的发展使 FDDI 器件的价格大大降低。

FDDI 由于采用光纤作传输媒体,数据速率很高,FDDI 具有以下优点。

(1) 令牌环网协议在重负载条件下,运行的效率仍很高。因此,FDDI 可得到与令牌环网同样高的效率。

(2) FDDI 使用与令牌环网相似的数据帧格式,有利于各种令牌环网之间的互连,且不管它们的传输速率如何。

(3) 采用双环拓扑结构,可增加冗余度,提高可靠性。

3. ATM 技术

当信息传输容量差别很大,并且要求所组建的网络有极强的适应能力,能以不同的速率传输数据、图像和音频信号时,采用 ATM 技术组网最好。ATM 可应用于工作组环境或广域网环境,并可有各种不同的完整的组网方案。ATM 最主要的特点就是网络的带宽可按需分配和扩充。

ATM 交换器和网站之间的链路可使用多种速率。100Mbps 光纤链路(100~155Mbps)用于把服务器连到网络上。25~51Mbps 的非屏蔽双绞线链路可用作用户速率链路;622Mbps 以上的单模光纤可用于未来的交换器互连链路。对两种不同链路的速率进行匹配是 ATM 交换器的固有功能之一,它不需要额外的网桥进行速度转换。

4. 网络分段技术

网络分段是为了解决网络瓶颈效应、增强网络的可靠性而提出的一种组网方案。网络分段方案在一定程度上,可以缓解由于访问冲突而导致网络主干阻塞的矛盾。

(1) 网络分段的指导思想。网络分段的思想很简单,如果有个别用户需要大量的带宽,就把这些用户单独组网,从而使那些对带宽需求不多的用户不受这些“大户”的拖累。也就