

局域网 建网及使用

Jianwang ji shiyong

局域网建网及使用

罗军舟 伍俊明 等编著



江苏科学技术出版社

局域网建网及使用

前 言

近几年来,随着计算机网络技术和信息技术的发展与应用,越来越多的单位和个人开始关注计算机网络。许多没有计算机网络的单位正在考虑筹建自己的网络,也有许多拥有局域网的单位正考虑把局域网互连成一个单位内部网,许多单位的职员正学习使用计算机网络,他们都希望能找到一本合适的书籍。本书从实用的角度出发,以通俗的笔法介绍了计算机网络方面的知识,带你一起走进网络世界的大门。

本书介绍了计算机网络的基础知识,并通过局域网组建的实例,与读者一起参与一个局域网组建的全过程,使读者对网络的需求分析、规划、设计和建设都有一个深刻的了解。本书还介绍了 Novell 网、Windows NT 网以及 Internet(因特网)常见的使用与操作,使读者能够运用计算机网络获得所需的服务。书中还给出了网络常见问题解答,能够帮助读者解决一些具体的网络使用与维护问题。本书最后介绍了一个企业网组建的实例,对准备实现网络互联和筹建网络的单位具有一定的参考价值。

本书共分为九章。第一章介绍了计算机网络的基础知识;第二章介绍了局域网的有关协议和媒体访问技术;第三章介绍了局域网的组建技术及其组建的完整过程;第四章介绍了 Novell 网的安装、管理及使用操作;第五章介绍了 Windows NT 网的安装、使用及管理与维护操作;第六章介绍了因特网的连接和使用等操作;第七章介绍了局域网的管理知识;第八章给出了计算机网络的一些常见问题解答;第九章介绍了一个企业网的组建实例及其完整过程。

作 者
1999 年 4 月

目 录

第一章 计算机网络基本知识	1
第一节 网络的定义、组成、目标和分类	1
第二节 网络基础	2
第三节 OSI 参考模型	4
第四节 网络互连技术	6
第五节 TCP/IP 协议	7
第二章 局域网与媒体访问技术	9
第一节 局域网的构成	9
第二节 局域网的拓扑结构	11
第三节 局域网络协议	15
第四节 常见局域网标准	16
第三章 局域网组网技术	19
第一节 需求分析	19
第二节 网络硬件环境	22
第三节 网络软件环境	30
第四节 网络方案设计	31
第五节 A 企业局域网组建实现	35
第四章 Novell 网络	39
第一节 NetWare 网络安装	39
第二节 NetWare 目录服务(NDS)和文件系统	42
第三节 NetWare 网络的安全系统	43
第四节 Novell 网络规划	47
第五节 Novell 公司主要产品	50
第五章 Windows NT 网络	52
第一节 NT 工作组和域	52
第二节 NT 网络规划	55
第三节 NT 网络安装	59
第四节 文件管理和打印机共享	64
第五节 基于组的网络管理	71
第六节 服务器管理和网络管理	78
第七节 NT 的 Internet 功能	87

第六章 Internet 网络	89
第一节 域名和地址	89
第二节 Internet 接入	91
第三节 Internet 常见应用	104
第四节 Internet 技术应用	109
第七章 局域网管理	125
第一节 网络管理概述	125
第二节 局域网管理功能	126
第三节 网络管理平台	136
第八章 局域网的使用与维护	138
第一节 计算机网络管理维护人员的工作范围与职责	138
第二节 计算机网络的日常管理、维护和故障排除	139
第三节 普通用户对上网计算机的日常管理与维护	140
第四节 网络常见问题及解答	141
第九章 企业网组建和使用实例	158
第一节 网络需求分析	159
第二节 网络设计方案与设备选型	164
第三节 新大楼网络布线方案	171
第四节 企业信息系统构架	173

第一章 计算机网络基本知识

计算机网络由计算机和通信网络两部分组成。计算机是通信网络的终端或信源,通信网络为计算机之间的数据传输和交换提供了必要的手段。同时,计算机技术不断地渗透到通信技术中,又提高了通信网络的性能。两者的紧密结合,促进了计算机网络的发展和繁荣,并对人类社会的发展和进步产生了巨大的影响。

计算机网络的发展始于 60 年代末,主要集中于广域网 WAN(Wide Area Network)。在 WAN 技术中,首先出现的是一些专用网络。例如:IBM 公司的系统网络体系结构 SNA 和 DBC 公司的数字网络体系结构 DNA 等。1969 年 12 月,美国的分组交换网 APPA 网(当时仅有四个节点)投入运行。从此,计算机网络的发展进入了一个新纪元。70 年代中,国际电报电话咨询委员会 CCITT 制定了分组交换网标准 X.25。70 年代末,国际标准化组织 ISO 制定了开放系统互连参考模型 OSI / RM,这为计算机网络走向正规化和标准化奠定了坚实的基础。

70 年代末出现的局域网 LAN(Local Area Network),在 80 年代迅速发展,它开创了计算机网络进入办公室的新纪元。进入 80 年代,随着计算机技术和通信技术的发展以及通信业务的多媒体化,使得宽带通信技术得到了很大的发展。例如:光纤分布式数据接口 FDDI(Fiber Distributed Data Interface)、分布式队列双总线 DQDB(Distributed Queue Dual Bus)和多兆比数据交换服务 SMDS(Switched Multi-megabit Data Service)等城域网 MAN(Metropolitan Area Network)标准不断推出,为城市区域范围内实现多媒体宽带通信奠定了基础。在广域网方面,帧中断 FR(Frame Relay)和以异步转移模式 ATM(Asynchronous Transfer Mode)为标志的宽带综合业务数字网 B-ISDN(Broadband ISDN)的发展,将使人类真正步入多媒体通信的信息时代。

第一节 网络的定义、组成、目标和分类

迄今为止,计算机网络的精确定义并没有统一。一般认为,计算机网络是一些自治的相互连接的计算机集合。其中,计算机可以是大型计算机、小型计算机和 PC 机等。网络的计算机是自治的,是指网络上任一台计算机发生故障都不会影响网络的正常运行。

计算机网络包括:

- ① 主机——为用户提供服务。
- ② 通信子网——提供数据传输和交换功能。
- ③ 通信协议——通信双方事先约定好的和必须遵守的规则,以保证通信顺利进行。

计算机网络要实现的目标:

① 资源共享。计算机网络的资源包括:大型计算机、昂贵的外设和通信线路等硬件资源;大型数据库、程序、数据、文件和发明创造等软件资源。由于受经济和其他因素的制约,

这些资源并非(也不可能)所有用户都能独立拥有,因此只能共享这些宝贵的资源。

② 提高可靠性。在多系统网络中,由于使用很多台计算机来提供冗余,其可靠性大大提高,即使某一台计算机发生故障,也不影响其他所有用户的工作。同时,由于重要的文件存放在网络的几台计算机中,如果一台计算机发生故障,用户也能从其他计算机中得到文件。

③ 节省投资。

计算机网络的分类方法有:

① 按网络使用的交换技术进行分类。包括电路交换、报文交换、分组交换和混合交换。其中,混合交换是在同一网络中同时使用电路交换和分组交换,例如:ATM 交换。

② 按网络使用的拓扑进行分类。包括集中式网络、分散式网络和分布式网络。

③ 按网络的通信性能进行分类。包括资源共享计算机网络、分布式计算机网络和远程通信网络。

④ 计算机网络还可以按传输速度、传输业务和传输媒体来进行分类。例如:高速宽带通信、综合业务数字网 ISDN 和同步光纤网 SONET 等。

⑤ 一种更常用的方法是按网络的作用范围进行分类。包括多处理机系统、局域网、广域网和城域网。

多处理机系统由若干处理机组成,它们之间的距离很小,以非常高的速度进行通信,其速度可高达每秒几百兆比特。局域网 LAN 的作用范围相对较小(1km 左右),用高速通信线路连接多台 PC 机,其数据速率通常在 1Mbps 以上。其中,高速局域网 HSLN(High Speed Local Network)是 LAN 的一种,用于互连较小范围(通常为一间房内)的高速计算机和外设,典型工作速率为 50Mbps ~ 100Mbps。广域网 WAN 的作用范围为几十到几千公里,有时也称之为远程网(long-haul network),其工作速率为 0.0012Mbps ~ 45Mbps。城域网 MAN 的作用范围介于局域网和广域网之间(100km 左右),如一座城市,工作速率为 45Mbps ~ 150Mbps。

⑥ 按网络的使用范围进行分类。包括公用网和专用网。

公用网为社会所有人提供服务,一般由国家邮电部门建设和管理,对公众开放。专用网是某个部门因本单位工作需要所建设的网络,只为本单位提供服务,不对外开放。例如:军用网。

第二节 网络基础

一、传输媒体

计算机网络传输信息需要有传输媒体,常用的传输媒体有同轴电缆、双绞线、光缆和自由空间。前三种为有线传输媒体,后一种为无线传输媒体。

二、信道共享技术

通信信道是网络中的重要资源之一,特别是高速信道十分昂贵。下面介绍几种常用的

信道共享技术。

1. 复用技术

信道复用是将通信信道划分为若干子信道,然后将各个子信道分配给多个用户使用。有许多种信道划分为子信道的方法,但最常用的是时分复用和频分复用。

时分复用是将多个通信的数字信息以时间分割的方式插入同一物理信道,复用后的信息成为数字流。时分复用有同步时分复用和异步时分复用,分组交换网采用异步时分复用,电话网采用同步时分复用。频分复用是将信道的可用频带按频率划分成若干子信道。

2. 信道分配技术

按时分复用或频分复用将信道分为若干个子信道,这些子信道既可以固定分配给用户使用(即预分配信道),也可以按用户的申请来分配信道(称为按需分配信道)。使用预分配方法,用户能固定占用信道,随时进行通信,但在通信量较小的情况下,用户只偶尔使用信道,信道的利用率就较低。使用按需分配,用户申请时若有空闲信道,给予分配,通信完毕后,释放信道供其他用户使用,可大大提高信道的利用率。

3. 多点访问技术

用一条公共信道将所有用户设备连接起来,称为多点访问(或接入)技术。目标是既要尽量避免不同的用户同时使用公共信道而产生相互干扰,又要满足吞吐量和时延等性能要求。

4. 时分等级复用和同步数字体系 SDH

由于中继线路长,铺设费用高,因此,都是采用多路复用方法,在一条中继线上同时传送多路信号(如话音)。等级复用就是指在中继线上的信号复用方式。

为了统一频分复用和时分复用,美国于 1988 年推出了同步光纤网 SONET(Synchronous Optical Network)标准,CCITT 组织以 SONET 标准为基础修改,制定了同步数字体系 SDH(Synchronous Digital Hierarchy)标准。

三、交换技术简介

1. 电路交换

交换(switching)来自于电话系统,电话网使用电路交换方式。电路交换就是在通信时建立电路,通信完毕拆除电路。通信过程中双方是否传送信息,传送什么信息,与交换系统无关。

电路交换的优点是传输时延小,唯一的时延是电磁信号的传输时间;一旦建立便不会发生冲突。适合传输话音业务。

缺点是建立电路时间太长,常需要 10 秒,甚至更长的时间;电路利用率低,造成电路浪费。不适合传送数据。

2. 分组交换

分组交换方式不是以电路连接为目的,而是以信息转发为目的。要传送的信息不是立即传送到线路上,传给交换机,而是先将信息分成若干个分组,再加上同步、地址、控制和差错校验等代码,在适当的时候转发出去,用户间不直接建立物理连接。分组交换方式非常适合传送突发性计算机数据。

分组交换的优点有:高效、灵活、迅速和可靠。

缺点是信息传送的随机延迟问题;由于分组中包括一些控制信息,造成一定的额外开销;分组交换网的控制和管理比电路交换网复杂。

3. 高速分组交换

高速分组交换是对分组交换的改进和提高,它建立在大容量、低损耗、低误码率的光纤媒体之上。能提供话音、数据和视频等广泛的业务。

实现高速分组交换的方法:

① 简化 X.25,包括取消差错控制和流量控制,使用面向连接的方式。

② 开发适合传输各种业务的高速分组交换协议。因为 X.25 协议不适合宽带 ISDN 业务的需要。

4. ATM 交换

ATM 交换可以看作是电路交换和分组交换的结合,最大限度地发挥电路交换和分组交换技术的优点。

第三节 OSI 参考模型

随着网络应用的不断普及,不同种机器之间的互连成为迫切需要解决的问题,对各厂商的网络软件和硬件开发的标准化就提上了议事日程。这种标准化应该使不同厂商的软硬件产品能相互通信,即使体系结构不同。基于这一想法,国际标准组织 ISO 开始开发开放系统互连(OSI)参考模型(Reference Model)。1984 年,OSI 参考模型正式提出。今天,OSI 参考模型已成为世界上最重要,也是最著名的网络体系结构模式,也是学习网络最常用的工具。但 OSI 的协议还在发展中,而且还不很成熟。

一、体系结构

OSI 参考模型研究的是系统之间通信的标准。OSI 体系结构的确定分为两步:首先研究开放系统的基本元素,并作出其组织和功能及某些关键决定,这就形成了 ISO 7498 中描述的 OSI 参考模型;其次,根据这个参考模型构成的框架,对开放系统的功能进行详细和精确的描述,形成开放系统互连的各种服务和协议,即其他各个有关的 ISO 标准。

按 ISO 7498 的定义,OSI 的体系结构具有如图 1.1 所示的七个层次,每个层次都在完成

信息交换的任务中担当一个相对独立的角色,具有特定的功能。第七层为最高层,第一层为最低层。中继开放系统中只有下三层,一般开放系统(端系统)具有完整的七层。

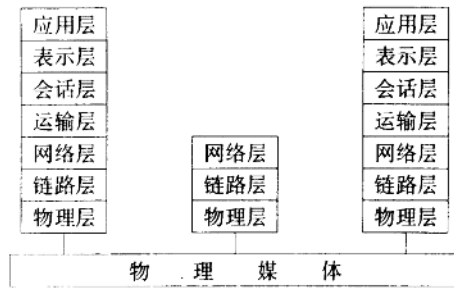


图 1.1 开放系统互连参考模型

对于每一层,ISO 至少制定服务定义和协议规范两个标准。前者对提供的服务给出了准确定义,后者详细描述了该层协议的动作和各种规程。对于不同的系统,同一服务可由不同的协议提供,因此有些层可能有多协议规范(如数据链路层),有些层由于服务比较丰富,不能用一个标准概括,所以有多服务定义标准(如应用层)。

OSI 网络世界有一些常用术语:

- ① 端系统,指没有路由功能的网络设备。
- ② 中继系统,指路由器。
- ③ 区域(area),指一组相邻的网络,网络管理员可将一批连接在网络上的主机规定成一个区域。
- ④ 域(domain),一组相连的区域的集合。

二、OSI 的七层结构

OSI 中包含的协议有 IEEE 802.2、IEEE 802.3、IEEE 802.5、FDDI、X.21、V.35、X.25、帧中继、ATM 等。

1. 物理层

物理层主要考虑对网络的物理连接,描述连接到网络上设备的各种机械的、电气的和功能的规定,还有网络的速率和编码方法(怎样被认定为二进制的 1 或 0)。

2. 数据链路层

无论物理层处于何种通信条件下,数据链路层都能保证向其高层提供一条无差错、高可靠的传输线路,保证数据通信的正确性。

数据链路层的最典型例子是高级数据链路控制规程(HDLC),它是世界上较为通用的链路层规程。在局域网中,大多数组织将它分为媒体访问控制协议(MAC)和逻辑链路控制协议(LLC)。

3. 网络层

OSI 既提供无连接的网络层服务(CLNP),也提供有连接的网络层服务(CONS,也称面向

连接的网络服务)。

4. 运输层

同 OSI 的网络层一样,运输层也提供无连接和有连接两种传输服务。运输层向会话层提供无差错的报文收发,提供传输通路和传输地址。

5. 高层协议

OSI 高层协议如图 1.2 所示。

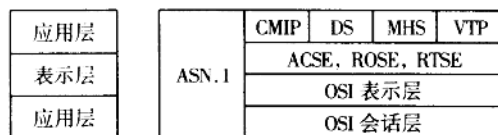


图 1.2 高层协议结构模型

会话层通过不同的控制机制,将上面四层提供的数据流形成会话。

会话控制通过令牌实现。

表示层是一种在相邻间简单传递信息的协议。

应用层为用户提供了一个开放的工作环境。

下面五个 OSI 的应用是目前最引人瞩目的:

① 公共管理信息协议(CMIP)——提供网络管理功能。CMIP 允许管理工作站和被管理工作站之间交换管理信息。

② 目录服务(DS)——由 CCITT 的 X.500 规范而来。提供了对高层结点标识和寻址十分有效的分布式数据库能力。

③ 文件传输、访问和管理(FTAM)——提供文件传送服务。除了传统的文件传送外,还提供了更多的选择。

④ 信息处理系统(MHS)——为电子信息应用和其他需要有存贮/转发服务的应用,提供了一种传输机制。

⑤ 虚拟终端协议(VTP)——提供终端仿真。也就是说,它允许一个远程计算机系统看起来就像直接相连的终端。例如:利用 VTP,用户可以在主机中运行远程作业。

第四节 网络互连技术

一、网络互连形式

1. 局域网互连

最常用的互连技术是用桥接器(bridge),将分散在不同地理位置的局域网互连起来。桥

接器连接的局域网不必是同一种类型。桥接器是在数据链路层上 MAC 子层的互连。

2. 局域网与广域网互连

局域网和广域网互连,通常使用路由器(router)或网关(gateway)来实现。路由器是网络层的互连,网关是高于网络层的层次上的互连。路由器和网关可互相替换使用。

3. 局域网与城域网互连

局域网与城域网互连,只涉及到网络层(SMDS)和数据链路层的 MAC 子层。

二、网络互连层次

1. 物理层互连

物理层的互连设备通常采用中继器。网络在物理层互连,要求所连各子网有相同的数据传输率和链路协议。通常互连分布在不同地理范围内的各局域网网段。

2. 数据链路层互连

数据链路层的互连设备采用桥接器或媒体访问控制(MAC)桥接器。可互连两个或多个局域网网段,也可通过长距离链路互连某些远程局域网网段。互连的局域网络可为具有多个网络层协议的系统。

3. 网络层互连

网络层互连已在广域网中广为采用,各子网一般具有不同的协议机制。在网络层中定义一个 Internet 子层,以实现异种网络的互连,是一种较为典型的途径。

4. 高层互连

会话层和表示层尚未发现有相应网关开发实例,应用层网关已有实例问世,能够提供某些交互终端服务和电子邮件服务。

第五节 TCP/IP 协议

TCP(Transmissin Control Protocol)是传输控制协议,IP(Internet Protocol)是网际协议。TCP/IP体系结构已被 Internet(因特网)采用。因特网中,物理层和网络层之间的协议形成 Internet 协议族,也叫 TCP/IP 协议族。IP 协议主要用于实现不同类型网络的互连,具有寻址(标识网络中的实体)、路由选择(确定节点之间传输数据的路径)和数据处理(分段和重新组装)等功能,提供无连接的数据服务。TCP 协议提供可靠的面向连接的服务机制,具有连接管理、流量控制和数据交换等功能。TCP/IP 模型由四个层次组成(如图 1.3 所示)。

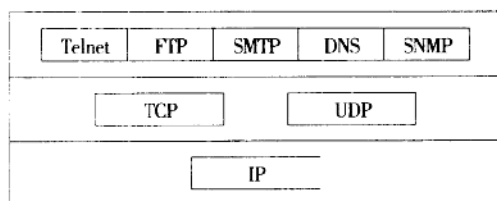


图 1.3 TCP/IP 模型

应用层:向用户提供一组常用的应用程序,如电子邮件、文件传输等。

传输层(TCP 层): 提供可靠的端到端数据传输,确保源主机传送分组正确到达目标主机。

网际层(IP 层): 负责相邻计算机之间(即点到点)通信,包括处理来自传输层的发送分组请求,检查并转发数据报,并处理与此相关的路径选择,流量控制及拥塞控制等问题。

网络接口层: 负责通过网络发送 IP 数据报;或者接收来自网络物理层的帧,转为 IP 数据报,交给 IP 层。

第二章 局域网与媒体访问技术

随着微机的普及和计算机应用的深入,迫切需要解决计算机资源共享问题。例如:几台微机共享一台激光打印机和一个文件服务器。人们日常事务的处理对网络通信的要求也越来越高。例如:企事业各职能部门经常要进行数据交换。这种一般在一幢办公楼的各办公室之间或在一个大院内各建筑物之间进行通信,在几公里内进行资源共享和数据交换的计算机网络称为局域网。

局域网具有结构简单、成本低、速度快、可靠性高等优点,近年来在各个应用领域得到了飞速的发展,很多企业、公司、政府部门、学校和科研院所都建了局域网,充分利用计算机和数据资源。以太网(Ethernet)是美国 Xerox 公司 1975 年推出的第一个局域网,随后发展成为一个工业标准网络。Novell 公司和 Microsoft 公司在以太网的基础上,先后推出了自己的局域网产品 Novell 网和 Windows NT 网。目前,这两种网络占有很大的市场比例。

第一节 局域网的构成

局域网是近距离传输网络,一般由用户工作站、网络服务器、网络适配器(网卡)、传输介质和网络软件五部分构成。图 2.1 给出了局域网构成的一个示意图。

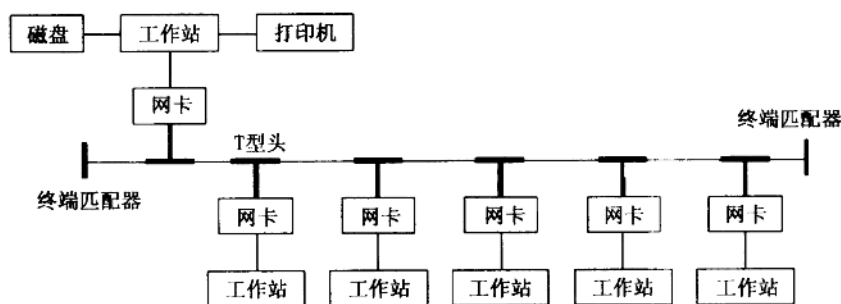


图 2.1 局域网构成示意图

一、工作站

用户工作站是局域网的基本组成部分,是网络的前端窗口,用户通过它来访问网络的共享资源。事实上,局域网也是一个多用户数据系统,它与多用户系统的重要区别在于它面对

用户的是工作站,而传统的多用户系统面向用户的是终端。工作站与终端的最主要的区别是工作站有对数据进行处理的能力。因此,工作站必须是计算机,一般是微机,如 386、486、586 等 PC 机和 Sun 等微机工作站,但可以不带磁盘。不带硬盘的工作站通常称为无盘工作站,需要由服务器或者网卡的 EPROM 引导。

二、服务器

服务器是网络的主要设备,是管理系统中的共享设备。例如:大容量的磁盘、高速打印机和数据文件等。共有三种服务器:文件服务器、打印服务器和通信服务器。目前在局域网中有两种网络策略:基于服务器的网络和对等网络。

1. 基于服务器的网络

基于服务器的网络由一台单独的高性能计算机作为服务器,通常为高性能的微机、小型机及大型机,为中心服务器,通常配备有多个硬盘驱动器及 CD-ROM 驱动器。它使用专用多任务操作系统,除了提供文件和打印服务外,还可运行各种管理和检测程序。它一般配备多个网络接口卡,使用几条并行的网络电缆通道,以保证快速服务。基于服务器的网络可以为重要的数据提供良好的控制、备份和管理,因为重要的记录和文件可以隐藏在同一个地方。文件服务器可同时执行几个程序,当服务器存储或打开文件时,它还可以记录操作的日期和时间,检查计算机病毒。这种网络服务器价格较贵,结构较复杂。

2. 对等网络

对等网络不依靠专用的服务器,它将服务器功能分配至许多计算机。对等网络系统提供极好的经济效益,它可以发挥现有计算机硬件的长处。在对等网络中,一些计算机除可以运行本机用户网络系统软件、应用程序和基础操作系统外,还运行文件服务器网络系统软件。这种对等网络计算机资源不能自动向网络上每个用户开放,需由使用专用计算机的用户来决定通过网络分享哪些文件、子目录或驱动器。对等网络容易安装和管理,适应性好。

三、网络适配器

局域网适配器通常称为网卡,功能相当于远程网中的通信控制处理机。通过它将用户工作站的 PC 机连接到网络上,实现网络资源的共享和相互通信。网络适配器执行数据链路层的通信规程,实现物理层信号的转换。局域网适配器通常做成一块插件板,安装在工作站 PC 机的扩展槽上或者服务器的扩展槽上。

不同的网络产品都有自己的网卡与之配套,如 Ethernet 网的 TE2000A;3+ 网络的 3C501 和 3C503;Novell 网的 NE1000 及 NE2000。但一般来说,一种网络产品能够支持多种网卡。如 Novell 网也能够支持 3C501 和 3C503 等多种网卡。

但是对于服务器来说,通常需要选择与计算机数据总线相符的网络接口卡。目前微机总线方式主要有:IBM PC AT 的工业标准结构的 ISA 总线(80 年代初制定);COMPAQ 和其他公司的新型扩展工业标准 EISA 总线(1989 年制定);IBM PS/2 的微通道数据结构 MCA 总线(1987 年制定);视频电子标准协会(VESA)推出的 VESA 总线 VL-BUS(1992 年制定);

PCISIG 组织(包括 IBM 公司在内的许多大公司组成的组织)制定的 PCI 总线。EISA 和 MCA 总线的主板可以通过软件进行配置,而 ISA 板通常需要人工设置双列直插的开关,但许多厂家提供设置 ISA 卡的程序,如通过软件设置内存地址及连接类型。

在选择网卡时,要考虑的另一个重要因素是对软件的兼容性,应当考虑驱动程序类型、操作系统、协议以及应用程序等因素。

四、传输介质及附属设备

局域网使用的传输介质主要是双绞线、同轴电缆及光缆。双绞线和同轴电缆一般作为建筑物内部的局域网干线;光缆则因其性能优良、价格较高,常作为局域网中建筑物之间的连接干线。一般小规模局域网,只需采用一种传输介质就可满足要求。

附属设备随局域网使用的传输介质而定。就同轴电缆来说,一般包括 BNC 插头、T 型插头、终端适配器、集线器、增音器和调制解调器等。BNC 插头安装在同轴电缆段的两端,T 型插头的一端连接用户工作站的网络适配器,其余两端分别连在两根同轴电缆段的 BNC 插头上;终端适配器安装在传输介质的最外两个端点上,以实现端点的阻抗匹配;集线器为每个与网络接口卡相连的电缆提供了一个中心连接点,主要便于网络中的电缆连接,易于清除故障以及用于信号放大,增加传输距离。增音器和调制解调器用于远距离传输,前者起信号放大作用,后者用于信号的变换。

五、网络软件

局域网的系统软件包括网络协议软件、通信软件和网络操作系统等。协议软件主要用于实现物理层及数据链路层的某些功能,如在网卡中实现的软件。通信软件用于管理各个工作站之间的信息传输,如实现运输层及网络层功能的网络驱动程序等。局域网操作系统是指在网络环境上的基于单机操作系统的资源管理程序,主要包括文件服务程序和网络接口程序。前者管理共享资源,后者管理工作站的应用程序对不同资源的访问。

局域网操作系统目前主要有以下几种:UNIX 操作系统、Novell 网络操作系统以及 Microsoft 操作系统。代表性的产品有:Novell 公司的 Netware、Microsoft 公司的 Windows NT、D-Link 公司的 LANsmart、Artisoft 公司的 LANtastic 等。由于 90 年代网络系统的一个发展方向是计算机网络的互连,尤其是异种网络之间的互连。因此,计算机网络操作系统将向着能支持多种通信协议、多种网络传输协议、多种网络适配器和工作站的方向发展。

第二节 局域网的拓扑结构

网络中各个节点相互连接的方法和形式称为网络拓扑结构。构成局域网的拓扑结构主要有星型拓扑、总线型拓扑、环型拓扑和树型拓扑。拓扑结构往往与传输介质和介质访问控制方法密切相关,它影响着整个网络的设计、功能以及费用等各个方面,是计算机网络研究应用的重要环节。图 2.2 表示出了几种局域网的网络拓扑结构(图中 A、B、C、D、E、F、G

代表工作站)。

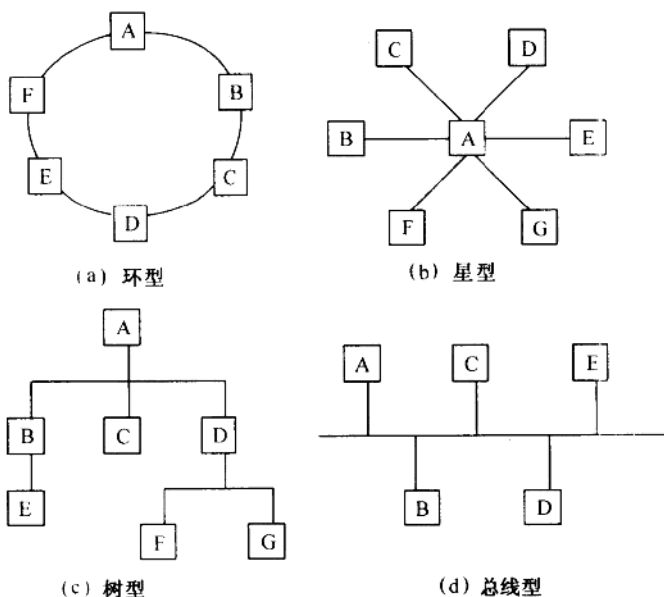


图 2.2 网络拓扑结构

一、星型拓扑结构

星型结构以中央节点(服务器)为中心,用单独的线路与其他各节点(工作站)相连。相邻节点的通信都要通过中心节点。例如:AT&T 公司的 Starlan 网络以及目前很有影响的 ARC 网络。

星型结构执行的是集中式通信控制策略,中央节点相当复杂。使用星型结构的交换方式有线路交换和报文交换,尤以线路交换更为普遍。现有的数据处理和声音通信的信息网大多使用这种结构。

星型结构的优点是:

① 方便服务。中央节点和中间接线盒都有一批集中点,可方便地提供服务和网络重新配置。

② 每个连接只接一个设备。在网络中,连接点往往容易产生故障,在星型拓扑中,单个连接的故障只影响一个设备,不会影响全网。

③ 集中控制和故障诊断。由于每个站点直接连到中央接点,故障容易检测和隔离,可很方便地将有故障的站点从系统中除去。

④ 简单的访问协议。在星型网中,任何一个连接只涉及到中央节点和一个站点,控制介质访问的方法很简单,访问协议也十分简单。

星型拓扑的缺点是:

① 因为每个站点直接和中央节点相连,需要大量电缆,会产生维护、安装等一系列问题,增加的费用也相当可观。

② 扩展困难。要增加新的站点就要增加到中央节点的连接,就需要在初始安装时放置大量冗余的电缆,配置更多的连接点。

③ 依赖于中央节点。例如:中央节点产生故障,则全网不能工作,所以对中央节点的可靠性和冗余度要求很高。

星型拓扑结构广泛应用于网络的智能资源集中在中央节点的场合。目前,计算机局域网已从集中的主机系统发展到大量功能很强的微型机和工作站。在这种环境下,总线型拓扑代替了星型拓扑的使用。但在传统的数据通信中,星型拓扑结构还是占支配地位。

二、总线拓扑结构

总线拓扑结构采用单根传输线作为传输介质,所有的站点都通过相应的硬件接口直接连接到传输介质(或称总线)上。任何一个站的发送信号都可以沿着介质传播,而且能被所有其他的站接收。以太网、Novell 网和 3+ 网均采用这种拓扑结构。

因为所有的节点共享一条公用的传输链路,所以一次只能由一个设备传输,需要某种形式的访问控制策略来决定下一次哪一个站可以发送。通常采取分布式控制策略,如 CSMA(载波监听多路访问)及 CSMA/CD(载波监听多路访问/冲突检测)。

发送站将报文分成分组信息,一次发送一个分组信息,有时要与其他站来的分组信息交替在介质上传输。当分组信息经过各站时,目的站识别分组的地址,拷贝下它们的内容。这种拓扑结构减轻了网络通信处理的负担,它仅仅是一个无源的传输介质,通信处理分布在各站点进行。

总线拓扑的优点:

① 电缆长度短,布线容易。所有的站点连接到一个公共数据通路上,因此,只需很短的电缆,这就减少了安装费用,易于布线和维护。

② 可靠性高。总线结构简单,又是无源元件,从硬件的观点看,十分可靠。

③ 易于扩充。增加新的站点,只需接入总线的任何点。如需增加长度,可通过中继器加上一个附加段即可。

总线拓扑的缺点:

① 故障诊断困难。虽然总线拓扑简单、可靠性高,但因为总线拓扑的网不是集中控制,故障检测需在网上各个站点进行。

② 故障隔离困难。在星型拓扑中,一旦检查出哪个站点有故障,只需简单地把该连接去除。对总线拓扑,如故障发生在站点,则只需将该站点从总线上去掉,如是系统传输介质故障,则整个这段总线要切断。

③ 要配置中继器。可用中继器实现在总线的干线基础上的扩充,见图 2.3(图中 A、B、C、D、E、F、G 代表工作站),但需要重新配置,包括电缆长度的剪裁、终端器的调整等。

④ 终端必须是智能的。因为连接在总线上的站点要有介质访问控制功能,因此必须采用智能终端,如 PC 机,从而增加了硬件和软件费用。

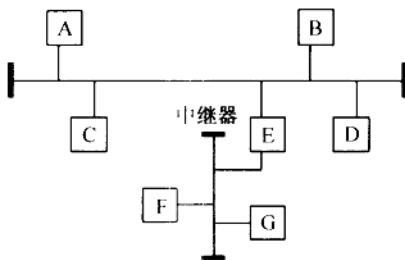


图 2.3 带中继器的总线拓扑