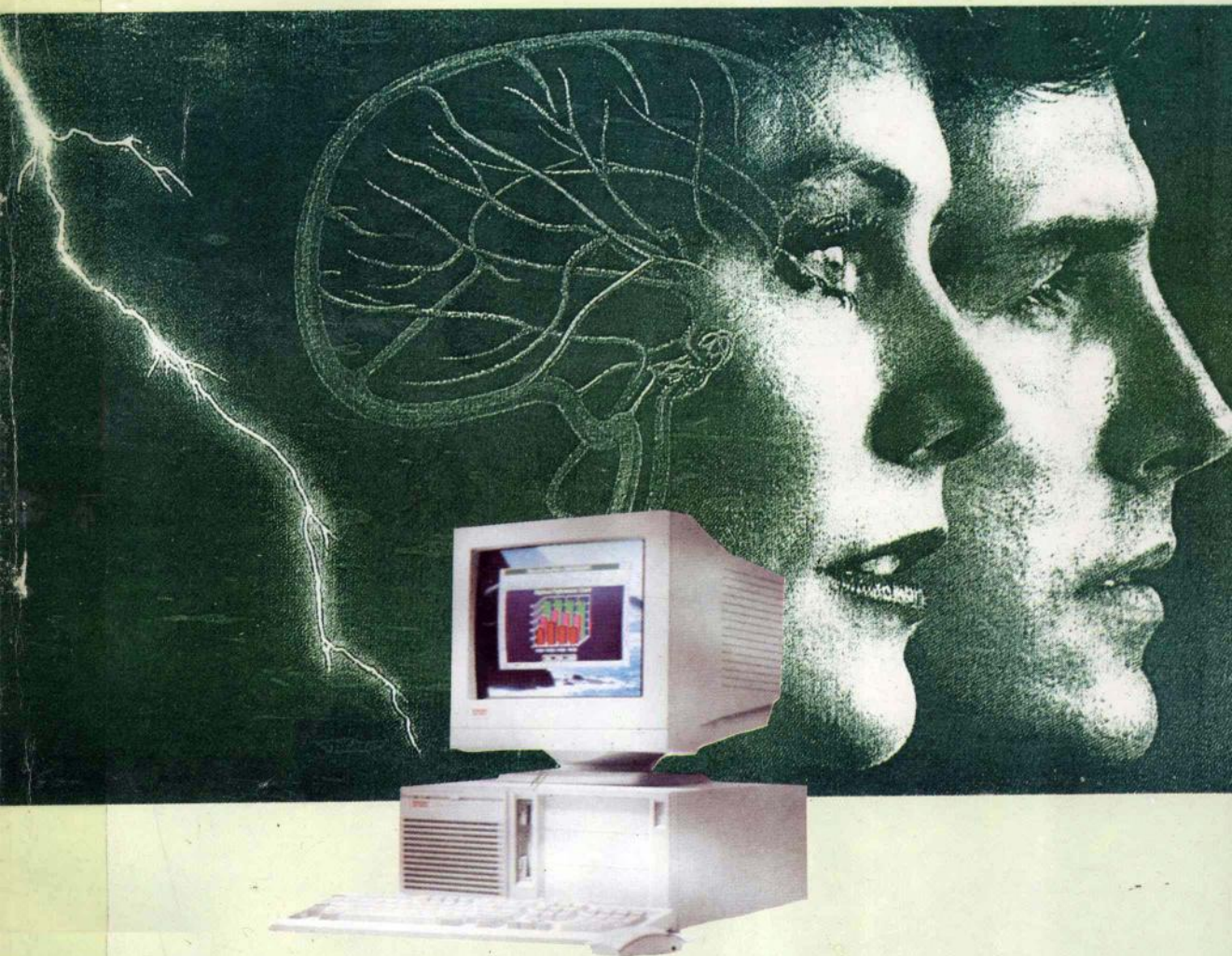


Novell WANG SHIYONG JISHU

姚龙海 赵 卫

计算机高等函授教材

Novell 网 实用技术



中国计算机函授学院

计算机高等函授

Novell 网实用技术

姚龙海 赵 卫 编著

中国计算机函授学院

前 言

随着计算机技术的迅猛发展,微型计算机的日益普及,计算机网络特别是以微型计算机为主体构成的局域网络得到越来越广范的应用。学习和掌握计算机局域网络原理及其应用技术的重要性得到工程技术人员的充分肯定。目前,计算机局域网络原理及其应用技术这门课不仅是高等院校计算机专业的必修课,而且一些非计算机工程专业也开设这门课程。

本教材是针对高等院校计算机专业大专层次教学对象的特点而编写的,首先较为系统的介绍了计算机网络的基本原理和组成,然后以 NOVELL NetWare 386 为例,系统的介绍了局域网络的基本组成和工作原理,详细讨论了 NetWare 386 的安装和使用方法。本书集理论与实际应用为一体,十分适合高等院校计算机专业大专和函授学员或非计算机本科工程专业学员选作教学用书,也可作为培训教材或工程技术人员的参考用书。

全书共分九章,第一章介绍了计算机网络和数字通信技术,讨论了计算机网络特别是局域网络的构成原理和体系结构;第二~第九章则以 NetWare 386 为例详细讨论了局域网络的工作原理和使用方法,其中第二章介绍了 NetWare 386 的组成和技术特点,第三章介绍了 NetWare 386 网络文件系统及系统安全性,第四章讨论了 NetWare 386 的安装方法,第五~第八章具体介绍了 NetWare 386 的管理和服务功能。

本书第一~第六章和第九章由姚龙海同志执笔,第七章和第八章由赵卫同志执笔,全书由姚龙海同志统稿。

由于编者水平有限和编写时间仓促,书中难免不妥之处甚至错误,敬请读者阅后不吝赐教,谢谢!

编 者

一九九四年五月于合肥

目 录

第一章 局域网概论	(1)
§ 1.1 计算机网络的概念	(1)
§ 1.2 计算机网络的拓扑结构	(4)
§ 1.3 计算机网络体系结构	(6)
§ 1.4 计算机局域网概述	(10)
§ 1.5 局域网的拓扑结构与传输介质	(11)
§ 1.6 局域网络体系结构	(14)
§ 1.7 Ethernet 网络的工作原理	(17)
§ 1.8 IBM 令牌环网的工作原理	(20)
第二章 NOVELL NetWare 概述	(24)
§ 2.1 NOVELL NetWare 的发展过程	(24)
§ 2.2 NOVELL NetWare 386 的基本组成	(25)
§ 2.3 NetWare 386 的技术特点	(28)
§ 2.4 NetWare 386 的主要功能	(31)
§ 2.5 NetWare 386 的网络用户	(32)
§ 2.6 NetWare 网络实用程序	(33)
第三章 网络文件系统及系统安全性	(39)
§ 3.1 网络文件系统	(39)
§ 3.2 NetWare 386 的系统安全性	(41)
第四章 NetWare 386 的安装	(50)
§ 4.1 网络硬件的安装	(50)
§ 4.2 文件服务器软件的安装	(51)
§ 4.3 DOS 工作站软件的安装	(65)
§ 4.4 DOS ODI 工作站软件的安装	(68)
§ 4.5 无盘工作站的安装	(69)
第五章 NetWare 386 网络用户管理	(74)
§ 5.1 网络用户类型	(74)
§ 5.2 NetWare 386 的用户管理功能	(76)

第六章 NetWare 386 的文件管理和安全管理	(97)
§ 6.1 NetWare 386 的文件管理	(97)
§ 6.2 NetWare 386 的安全管理	(119)
§ 6.3 应用举例	(128)
第七章 文件服务器管理	(132)
§ 7.1 文件服务器管理概述	(132)
§ 7.2 系统控制台命令	(133)
§ 7.3 系统可装入模块	(146)
第八章 网络打印服务	(151)
§ 8.1 概述	(151)
§ 8.2 定义打印设备与打印格式(PRINTDEF).....	(154)
§ 8.3 打印作业配置(PRINTCON)	(157)
§ 8.4 打印控制台实用程序(PCONSOLE)	(161)
§ 8.5 其它打印服务命令	(164)
第九章 NOVELL 网络的互连	(172)
§ 9.1 网络互连概述	(172)
§ 9.2 NetWare 网桥(路由器)	(174)
§ 9.3 NetWare 网桥(路由器)的安装	(176)
§ 9.4 NetWare 网关	(177)

第一章 局域网概论

八十年代以来,由于大规模集成电路和超大规模集成电路的惊人发展,推动了计算机和通信技术的发展。随着计算机制造技术的迅速进步,计算机硬件的功能大大增强,而成本却不断下降,从而促进了微型机和小型机的迅速发展,应用也日益普及。目前各单位、各部门都拥有相当数量的微、小型计算机,为了相互传递数据和文件,共享数据、软件和贵重的外部设备等资源,就要求将这些微、小型计算机通过通信线路连接起来,构成局部计算机网络,并且要求网络的数据传输速率高、成本低。这就是微机局部地区网络(简称局域网)产生和发展的原因。

本章首先介绍计算机网络的基本概念,然后着重介绍局域网的定义、特点、组成以及局域网的一些关键技术和网络体系结构。

§ 1.1 计算机网络的概念

计算机网络是现代计算机技术和通信技术相结合的产物。它利用通信线路将分布在不同地点的多个独立的计算机系统连接在一起,使得广大用户能够共享网络中的硬件、软件和数据等资源。通过资源共享可以充分发挥资源的作用和特长,提高系统的可靠性,降低系统的运行费用,避免重复的人力和物力投资。

一、计算机网络发展简介

计算机网络出现的历史不长,但它的发展却很快,它经历了一个从简单到复杂,从低级到高级的发展过程。计算机网络的发展过程可以概括为三个阶段,即面向终端的计算机网络、计算机通信网和计算机网络。

1. 面向终端的计算机网络

50年代中期,出现了“具有通信功能的单处理机系统”,一台计算机通过通信线路与若干终端直接相连,或者多个终端共享一条通信线路与一台计算机相连,其结构如图1-1所示。各个终端与计算机之间可以直接进行数据传输。由于在这种结构中只有“终端—计算机”的通信,所以称之为面向终端的计算机网络。

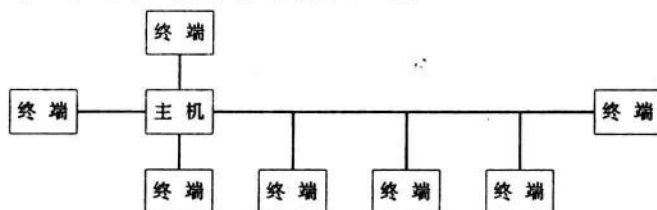


图 1-1 面向终端的计算机网络

2. 计算机通信网

60年代中期,出现了“具有通信功能的多机系统”,其结构如图1-2所示。在这种结

构中,终端和计算机之间加入了一台功能简单的计算机,用它来专门处理终端设备的通信信息,负责对通信线路的管理与控制,该计算机称为通信处理机。在这种结构中,不仅有主机,而且还有通信处理机和集中器,因而具有“计算机—计算机”通信。但由于网中只有一台主机,因此仍属于计算机网络的低级形态,称为计算机通信网。

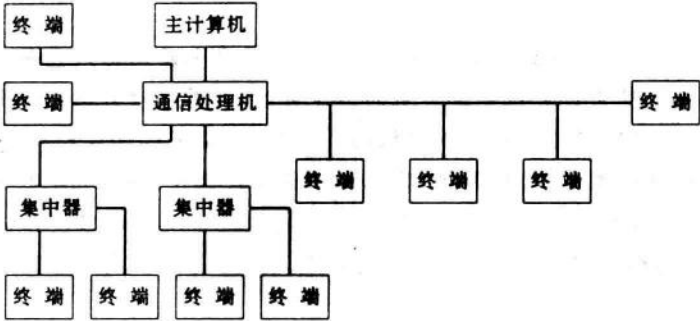


图 1-2 计算机通信网

3. 计算机网络

如果将图 1-2 那样的多机系统也用高速通信线路连接起来,使得主机之间也能交换信息,相互调用资源,这样的系统就是计算机网络系统。图 1-3 是计算机网络的一种构成形式。

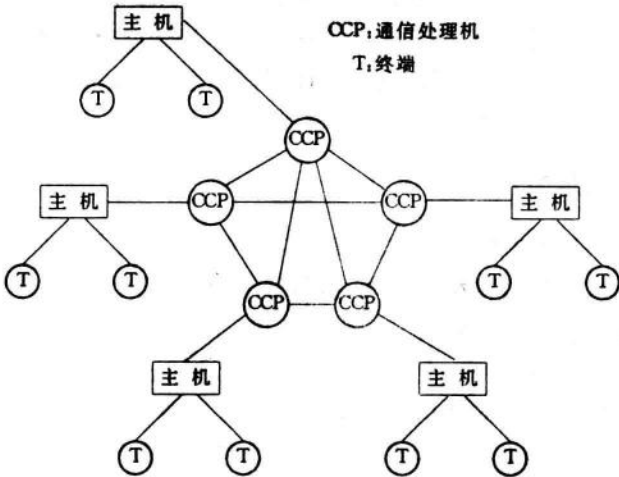


图 1-3 计算机网络

二、计算机网络的定义和组成

凡将地理位置不同,并具有独立功能的多个计算机系统通过通信设备和通信线路连接起来的,并以功能完善的网络软件(网络协议、信息交换方式及网络操作系统等)实现网络资源共享的系统称为计算机网络系统。

计算机网络也可以定义为“一个互连的自主的计算机集合”。互连表示计算机之间有交换信息的能力。互连的通信线路可以是铜线、电缆、光纤、微波和通信卫星等。自主的计算机表示网中的计算机是独立自主的,它们之间没有明显的主从关系,即一台计算机不能强制地启动、停止或控制网中的另一台计算机。

从上述的定义可以看出,带有大量终端和外部设备的计算机系统不是一个计算机网络。同样,具有一个主控单元和许多从属单元的系统也不是一个计算机网络。

计算机网络从硬件上看由计算机系统、通信链路和网络结点三部分组成,而从逻辑功能上看,可以分成两个子网,即资源子网和通信子网。

1. 资源子网

资源子网提供访问网络和处理数据的能力。它由主机系统(CPU、存储器和外设等组成的系统)、终端控制器和终端组成。主机系统负责进行数据处理,运行各种应用程序,它通过高速通道与通信子网的结点相连。

2. 通信子网

通信子网提供网络的通信功能,即将主机送来的信息传送到另一个主机。它由网络结点、通信链路和信号变换器三部分组成,如图 1-4 所示。

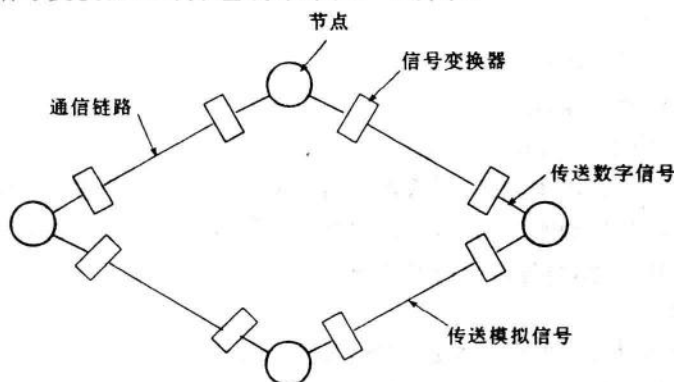


图 1-4 通信子网

网络结点可以是通信控制器、通信处理机或通信接口板,负责信息的发送、接收以及信息的转发等功能。

通信链路是两个结点(包括结点)之间的一条通信信道(由通信介质和有关设备组成)。用作通信链路的介质有明线、双绞线、电缆、光纤、微波和通信卫星等。

信号变换器提供数字信号和模拟信号之间的转换,以适应传输介质对信号类型的要求。

三、计算机网络的分类

计算机网络就其地理分布范围来说,可以分成三类:

1. 广域(远程)网(WAN)

它是由地理上分布很广的计算机系统组成的网络,分布范围可达数千公里乃至于跨洲。

2. 局部地区(局域)网(LAN)

它由多台分布较近的计算机系统组成,其分布范围一般在几公里以内。

3. 大城市(地区)网络(MAN)

它扩大了局域网络范围,使之成为一个规模较大的适应大城市地区使用的网络,其分布范围在几公里至一百公里范围内。

尽管这三类网络具有许多相似的地方,但由于他们在距离上的差别,因而在其实现技

术以及所具有的特点、性能和应用领域等方面都有很大的不同。

§ 1.2 计算机网络的拓扑结构

所谓拓扑,是一种研究与大小、形状无关的线和面特性的方法。计算机网络的拓扑结构是计算机网络中,各结点相互连接的方法和形式。从拓扑学的角度来看,计算机网络的拓扑结构可以概括为五类:星型结构,树型结构,环型结构,总线型结构和分布式结构。

1. 星型结构

星型结构的计算机网络如图 1—5 所示。从图中可以看出,网络中的各结点以星型形式连接成网,以中央结点为中心,其它结点都以单独的链路与中央结点相连。中央结点以外的任意两个结点之间如果要交换信息,必须经中央结点转接。这种结构的网络又称为集中式网络,其特点是:

- ① 结构简单,便于管理。
- ② 控制简单,建网容易。
- ③ 网络延迟较小,传输误差较低。

缺点是这种结构的成本较高,不管需要通信的两个结点相距多远,离中央结点相距多远,都要各自与中央结点相连。因而,通信线路的总长度较长。另外,这种结构的可靠性差,一旦中央结点出现故障,将导致全网的瘫痪。

2. 树型结构

树型结构网络是星型结构网络的变形,又称为分级的集中式网络。其结构如图 1—6 所示。其中同层结点之间如果要交换信息,一定要经上层结点转接。根据各结点之间交换信息所需的最多转接结点的个数,可分为一级和多级集中式网络。只经过一个结点转接的是一级集中式网络,经过两个或两个以上结点转接的,称为多级集中式网络。

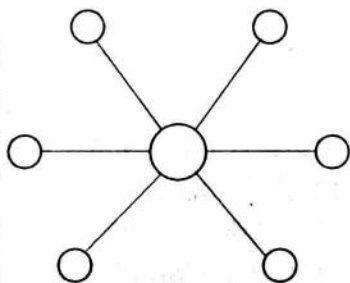


图1-5 星型结构网络

树型结构与星形结构相比,最大的优点就是成本低。两个相邻的结点,可以与另一个相距较近的结点相连,并由该结点作为转接结点,缺点是结构复杂,并且如果最高层结点或与其相连的链路出现故障,会造成网络大面积的瘫痪。

3. 环型结构

在环型结构的计算机网络中,各结点利用通信线路连接成固定方向的信息流环路。其结构如图 1—7 所示。在环型网络中,接在环路上的任何结点都可以请求发送信息流,当发送请求被批准后,就可向环路发送信息。发出的信息流进入环路后,按照环路设计的流向流动,串行地经过环路中的每个结点。只有当信息流中的目的地址与结点的地址相同时,信息才被该结点接收,接收后信息继续流向下一结点。如果信息流中的地址与结点地址不同,信息穿过该结点,流向下一个结点。

环型结构网络与其它结构的网络相比,具有下列特点:

- ① 由于信息流在网中沿固定方向单向流动,两个结点间只有唯一的一条通路,因而

大大简化了路径选择的控制。

② 环路上各结点都是自举控制,因而控制软件比较简单。

③ 由于信息流在环路上串行地穿过各结点,所以当结点过多时,会影响网络的信息传输速率,使网络的影响时间增长。

④ 环路是封闭的,不便于扩充。

⑤ 由于只要当环路中有一个结点发生故障,网络就不能正常地传送信息,因此必须提供某种机构,以提高各结点的可靠性。

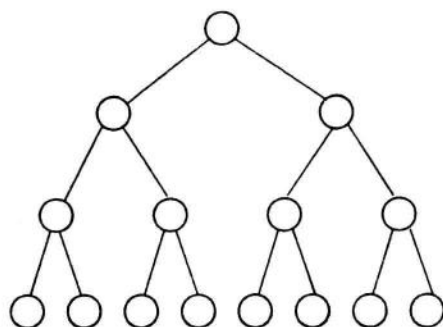


图1-6 树型结构网络

4. 总线型结构

总线型结构的计算机网络如图1-8所示。在这种结构中,网络所有结点都通过线路连接到一条公用的通信线路上,这条公用的通信线路,称为总线。网络中的所有结点都可以请求发送信息,但只有当总线上没有信息传送时,它的请求才会被批准。发送到总线上的信息,总线上所有结点都能接收,但只有当信息流中的地址与结点的地址相同时,才真正接收,否则拒绝接收。

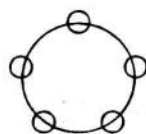


图1-7 环型结构网络

总线型结构的特点是：

① 结构简单,可扩充性好。

② 使用设备简单,可靠性高。但是对总线的电气性能要求很高,此外,由于受总线长度的限制,网络的范围不可能很大。

③ 当网络上有多个结点请求发送信息时,会造成总线上发送信息的冲突,因此总线型网络必须解决或避免冲突的发生。

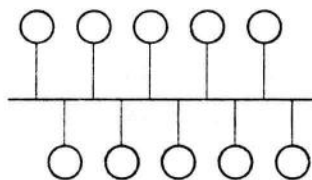


图1-8 总线型结构网络

5. 分布式结构

分布式网络没有固定的连接形式,网络中的每一个结点至少有两条线路与其它结点相连。它既不象集中式网络那样以某一个结点为中心,和其它结点相连,也不象环形网络那样,按环型和固定流向连接成网。分布式网络中的信息流向是随机的,路径也是根据各结点的动态情况选择的,因此它是各种网络结构中控制最复杂,所需软件最多的一种结构。图1-9是分布式结构的两种可能形式。

分布式结构具有如下特点：

① 可靠性高,即使网络中某个结点发生故障,也不会影响全网的操作；

② 通过选择合适的路径选择算法,可获得较高的数据传输效率和较小的网络延迟时间；

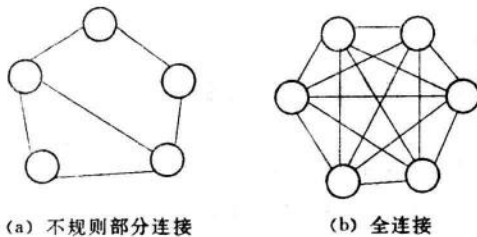


图1-9 分布式结构网络

③ 各结点之间均可建立数据链路,信息流程最短,便于全网控制。

§ 1.3 局域网络体系结构

一、网络体系结构概述

现代计算机网络都采用高度结构化的程序设计方法进行设计。为了减少设计的复杂性,增强网络结构的灵活性,通常将网络通信功能分成多个层次,低层为高层提供各种不同的可靠服务,高层则使用低层的特性。通过将网络功能分解成许多层次,对于每个层次来说,设计就变得具体并且容易实现,各功能层相对独立,只要与相邻层的接口不变,其功能层内部的变化不会影响整个网络的通信功能。两相邻层次之间均要有明确的规则和约定,这些规则和约定称为接口。在接口中定义了低层向高层提供的操作和服务。

在网络通信功能划分层次之后,每个层次都要完成某一具体的功能。为了保证各个层次功能的实现,在要求进行通信的同等层次中,通信的双方必须规定大家都要共同遵守的规则和约定,这些规则和约定就称为同等层通信协议,简称协议。

图 1-10 中给出了具有七层通信功能的网络实体。这个实体由不同机器上的相应层组成,这些相应层被称为同等层。当两台具有 n 层通信功能的主机在第 m 层上相互进行会话(通信)时,使用的规则和约定就是双方均有的同等层通信协议。

实际上,通信信息并不是从一台机器的第 n 层直接传送到另一台机器的第 n 层(最低层除外),而是每一层都把通信信息送到相邻的下一层,一直到最低层,然后又从最低层依次向上通过各层到达对方的第 n 层,对方的响应信息沿相反路径返回来。从上面两台主机间的通信过程可以看出:

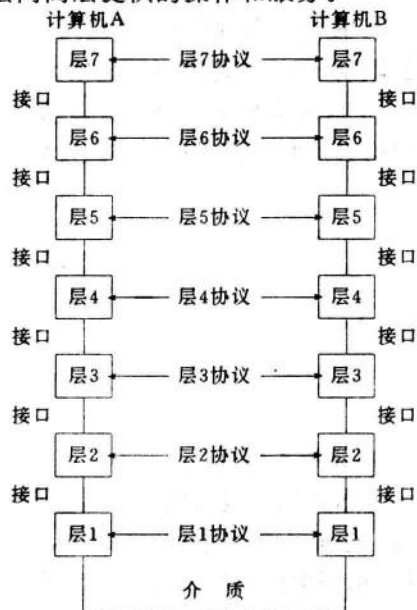


图1-10 层次化结构模型

① 会话建立在同层次上,但实际上两主机的同层次并没有直接进行通信,而是沿着实线所示的线路进行。实线表示的通信称为物理通信,两主机在最低层以上的同层次之间只存在着虚拟通信,图中用虚线表示虚拟通信。通信的两主机的相同层实体叫做同层进程,虚拟通信建立在同层进程基础上,沿水平方向进

行。由于低层进程对高层进程是透明的，每一层都好像有一个“直接发送至对方”和“从对方直接接收”的通信进程似的。

② 实际通信是在相邻层之间通过接口进行的。接口需要进行清晰地、严格地定义，接口是相邻层通信的工具。

至此，我们可以给网络体系结构下一定义：网络通信功能的层次结构(模型)，以及各层通信协议规范和相邻层接口规范的集合叫做网络体系结构。

二、ISO 的 OSI 参考模型

随着计算机网络的飞速发展，国际上许多大公司都相继发表了本公司的网络体系结构。但各计算机公司的网络体系结构都是为了发展它们自己的计算机网络而提出的不能很好地解决网络之间(网际)互相连接(互连)的问题和异种机入网的问题。为了解决网际互连所存在的问题，人们迫切要求网络体系结构标准化。为此，国际标准化组织(ISO)于1981年推出了一个网络体系结构的七层参考模型，叫做“开放系统互连(OSI)参考模型”。该模型把整个网络通信功能分成七层，各层之间，既相互独立实现自身的功能，又彼此联系，组成低层和高层的关系。图1-11是七层协议模型的示意图。

OSI 体系结构中的每一层都由一些实体组成，这些实体执行特定的网络任务，即执行该层功能，以及与另一系统上的同层实体进行通信的协议，并向高一层提供服务。实体可以多任务系统中的一个进程，也可以是一个子程序。第N层实体记为(N)实体。两个(N)实体之间的一组对话规则称为(N)协议。(N)层可以有一个或多个(N)协议，每个协议可以有不同协议标准。(N)层也可以有多个(N)实体，每个实体可以采多个不同的(N)协议。

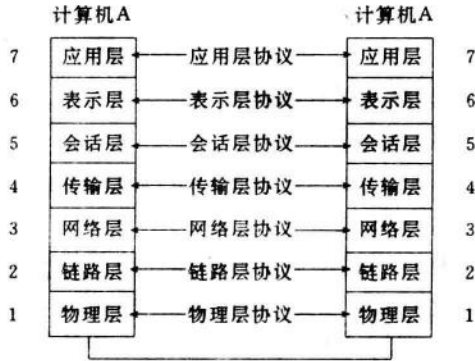


图1-11 ISO的OSI参考模型

每个(N)实体执行一种与另一系统的(N)实体进行通信的协议。每个实体使用接口与其相邻的下层实体之间进行通信。接口通常由一个或多个服务访问点(SAP)组成。为了建立两个(N)实体之间的连接，需要在每个实体的服务访问点内定义连接端点(CEP)。

(N)实体可以同时与一个或多个(N-1)实体内的一个或多个(N-1)服务访问点相对话。所以(N)实体可能与多个(N-1)实体相连接。

OSI 参考模型的层次概念如图1-12所示。

每个(N-1)实体都可以向(N)层实体提供下列服务中的一种或几种：

- ① 数据文件的操作和重格式化；
- ② 数据流的管理和文件传送的确认；
- ③ 建立、维护和终止通信；
- ④ 协议选择；
- ⑤ 数据通信设备寻址；
- ⑥ 打开新的系统和关闭不用的系统；

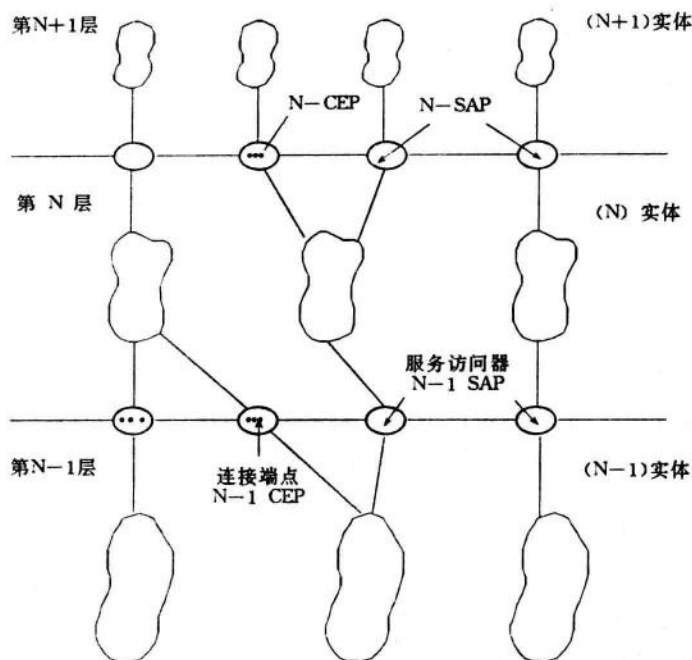


图1-12 OSI模型的层次概念

⑦ 信息路径选择;

⑧ 系统资源管理。

下面介绍 OSI 参考模型各层的功能:

1. 物理层

物理层提供通信介质和连接的机械、电气、功能性和规程性的特性,以便在数据链路实体之间建立、维护和拆除物理连接。

物理层涉及到在通信信道上传输的位信息。在设计时,必须保证由发送端发送的信息,能够准确无误地传送到接收端。在物理层需要规定“1”和“0”的电平值,1个比特的时间宽度,通信双方如何建立和拆除连接,连接器的插脚个数,每个插脚所代表的信号意义,信号传送方向特性以及采用的编码等。

2. 数据链路层

数据链路层的任务是使用原始的传输设备,提供功能性和规程性的手段,在网络实体之间建立、维护和拆除数据链路。

鉴于物理层仅提供原始的比特流功能,即它可把数据信息一位位地从一点传向另一点,至于这种传输是否正确、可靠则不加过问。实际上,在传输过程中,由于噪音和干扰的影响,不可靠的因素总是存在着,因此数据链路层的目的是要将不可靠的物理传输信道处理为可靠的信道。为了获得可靠的传输,数据链路层将数据组成适合于能够正确传输的帧形式的数据块,并在帧中包含应答,流控制和差错控制等信息,以实现应答、差错控制、数据流量控制和发送顺序控制等功能。

3. 网络层

网络层的基本任务是两个传输层实体间提供透明的数据传送。它使传输层无需知道任何有关下面的数据传输及用来连接系统的交换技术。网络服务负责建立、维持和终止经

过中间通信设施的连接。

网络层软件的基本功能是:对源主机发来的报文进行检查,并予以认可,将报文转换成分组,并将分组按照选定的路由发往目的地。另外,还要解决当网络中的分组很多时,可能发生的网络拥挤现象。

4. 传输层

传输层又称为主机—主机层,它的基本功能是接收会话层发来的数据,根据需要把数据分割成许多很小的单位,并保证所有的数据单位都能正确地到达另一端的传输层。由此可知,传输层提供在会话层实体之间透明的数据传输,并使这些会话实体不必关心究竟用什么方式来取得可靠的、成本经济的数据传输。因此,当硬件技术变化时,会话层的软件不受影响。

第四层是真正的源点—目的点(或主机—主机)层。也就是说因为源点主机与目的点主机被许多通信处理机所分隔,所以当两端点上的程序相互对话时,需使用报头(或标题)来进行控制,各相邻的通信处理机就是根据报头信息来选择适当的路由,最后送到端点通信处理机和目的主机中去的。

除了把若干个报文流复用到一条物理信道上以外,传输层必须注意及时地建立和拆除穿越通信子网的连接,也应有信息流的控制功能,因为主机之间的流控制与通信处理机之间的流控制是截然不同的。虽然网络结构没有指定具体的实现方法,但值得提出的是,大多数传输层采用的方法常常由主机的操作系统提供,所以在这种情况下,传输层又被称为传输站。

5. 会话层

会话层是用户进入网络的接口,它可以提供两类服务:

- ① 把两个表达实体连接在一起以及将其拆开,这叫会议管理服务。
- ② 控制两个表达实体之间的数据交换,限定和同步两个表达实体之间的数据操作,这叫会议的对话服务。

所谓“会议”是指任意两个用户(或进程)之间的逻辑联接。它是通过“谈判”的形式建立的,当要建立会议时,要求建立会议的用户必须提供与其对话的另一用户的远程地址,这个地址叫会议地址,会议层的任务是必须能够把会议地址转换成与其相应的传送站地址,以实现正确地传送连接。通常,建立一次会话是一项复杂的过程。首先,会话的各方都要获得批准后方有权参加。然后双方还要根据需要选择一些任选服务项目,例如是采用半双工还是全双工通信方式等。两个进程之间的会话操作又常被称为缔约。

会议层的另一个功能是对会议建立后的管理。例如,若传输连接不可靠时,会议层可以根据需要重新恢复传输连接。另外,会议层还提供把报文分组组成报文的功能,只有当报文的全部分组均全部到达后,才把整个报文传送给远程用户。

在一些网络中,会议层和表示层是合并在同一层内的。

6. 表示层

表示层的用途是为应用层提供可以选择的各种服务。如为用户提供转换服务,这些服务用于管理结构化数据的输入变换、显示和控制。正是通过使用本层提供的功能,在开放系统互连环境中的应用才可以相互通信,而且在接口多样性,转换或应用修改等方面的成本是可以接受的。

表示层的功能通常是由用户可以调用的库子程序来实现的,如果这些子程序作为操作系统的一部分,将使操作系统变得庞杂,影响操作系统可靠工作。

表示层也完成其它转换的功能,通常,不同类型的计算机都分别具有不同的文件格式,所以文件转换的选择服务是十分有用的。同样,用户还具有多种不同类型的终端,这些终端的字符编码,大多也是不相同的,还有显示器的行和屏幕长度、纸卷的样式、字符的设置以及光标地址等等,都属于表示层要解决的问题。

此外,利用密码提供保密性手段也是本层的任务。

7. 应用层

应用层是 OSI 模型的最高层,负责两个应用进程(如应用程序,操作员之间的通信,为网络用户之间的通信提供专用的应用程序包。应用层相当于一个独立的用户,本层协议提供直接为端点用户服务的功能,这些功能主要包括:网络的完整透明性;操作用户资源的物理配置;应用管理和系统管理;分布式信息服务等。这些功能的实现可以将不同任务自动地分配到不同的机器中去执行,以免用户为此而分心,因而可以将网络的优越性提高到最大限度。

分布式数据库也属于应用层研究的一个重要的课题。当需要的时候,可允许计算机与不同的网络数据库接通,并相互交换各自需要的不同信息。

§ 1.4 计算机局域网概述

一、局域网的定义和特点

局域网是将分散在有限的地理范围内(如一幢楼、一个大院内)的许多计算机通过通信线路连接在一起,配以功能完善的网络软件,从而达到计算机之间的相互通信,共享资源的目的。

美国电气和电子工程学会(IEEE)局域网标准化委员会(802 课题组)曾对局域网下过这样的定义:“局部地区网络在下列方面与其它类型的数据网络不同,通常被限制在中等规模的地理地域内,例如一座办公楼、一个仓库或一所学校,能够依靠具有中等到较高数据率的物理信道,并且这种信道具有始终一致的低误码率。”

根据上述定义,我们可将局域网的主要特点归纳如下:

- ① 地理范围有限。参加组网的计算机通常在 1~20Km 的范围内(典型为几公里)。
- ② 具有较高的通频带宽,数据传输率高,一般为 1~20Mbps (兆位/秒)。更高数据传输(例如 100Mbps)的局域网也在研制中。
- ③ 数据传输可靠,误码率低。位错率通常为 $10^{-7} \sim 10^{-12}$ (即每传送 $10^7 \sim 10^{12}$ bit 可能错 1 bit)。
- ④ 布局规划,目前大多数局域网都采用总线及环形拓扑结构,结构简单,实现容易。
- ⑤ 结点间高度的互连能力使每个联网的设备都能与网上的任何其它设备通信,从而保证了网络中资源的共享。
- ⑥ 网络的控制一般趋向于分布式,即一般不需要中心结点或中央控制器。这样就减少了对某个结点的依赖性,从而避免或减小了一个结点的故障对整个网络工作的影响。

⑦ 局域网通常由单一组织所拥有和使用,不受任何公共网络当局的规定约束,容易进行设备的更新及使用最新技术,不断增强网络的功能。

二、局域网的功能和应用

局域网络系统的最基本的目的是在网中各计算机或设备之间提供一条高速的、低误码率的、价廉的通信信道。通过这样的信道,各计算机和设备便可实现互相通信与共享彼此的硬件与软件资源。具体地说,局域网可以提供下列服务功能:

1. 文件传输

将整个或一个文件的一部分从一台计算机传送到任何一台别的计算机。用户可以在本地计算机的终端上修改、删除及拷贝另一台机器中的文件。

2. 共享数据库

网中的公共数据库可被网中所有用户访问。数据库可以是集中的,即整个数据库集中存放在一个结点上;也可以是分布式的,即整个数据库分布在网中若干个结点上。

共享硬件资源

网中的所有计算机之间可以共享昂贵的外部设备,如高速打印机及硬盘存储器。

4. 作业传输与控制

网络用户可以在本地终端送入他的作业,通过网络传输到另一台计算机中,并可启动他的作业运行。这样可以实现系统中若干台计算机及设备的动态合作,完成某项较大的或复杂的、由单个计算机及设备不宜或无法完成的任务。

5. 电子邮件

在局域网的本站之间,可以提供电子邮件服务。一个站的用户从终端打入的信件可以传送给他所指定的一个或多个其它站的用户。收信人可以通过终端,打开他的“邮箱”。阅读和处理他收到的信件,他也可以用同样的方法给发信者回信。

6. 传递声音与图像

现代的局域网不仅能够传送数据信息,而且同时还能传送声音与图像。能同时传送数据与声音,或数据、声音与图像的局域网称为集成网络或综合式服务网。

局域网的上述功能使局域网有着非常广泛的应用范围。凡是要求高数据传输率、低误码率的局部范围,如机关、学校、工厂、公司、医院、银行、实验室、各企业事业单位都可应用局域网来改进管理工作,提高管理水平,局域网除了在本单位本部门使用外,还可以与远程网相连或通过公共电话网作为桥梁,将两个或多个局域网连接起来,实现更大范围的应用。

局域网主要用于办公自动化、工厂自动化和实验室自动化等方面。例如,可以建立为教学和科研服务的校园网;为科研、工程、实验服务的分布式计算网;工业生产过程控制的分布式控制网以及数据采集、情报检索用的各种专用网。

§ 1.5 局域网的拓扑结构与传输介质

局域网从物理的角度来看由若干个结点组成。而每个结点又由四部分组成:

· 通信线路:它是将本结点连接到其它结点的,进行高速数据传输的通信介质。

. 网络控制器:它是将计算机或设备与传输介质连接的网络接口设备。网络控制器是局域网的关键设备,它的功能与所联设备的性质、通信信道技术与速率、所采用的网络拓扑结构以及所使用的通信规程(协议)有关。

. 联网的计算机系统及其外部设备:包括各种计算机、智能终端、打印机、以及把本地网络与其他网络连接的网间连接器或网关(Gateway)等。

. 网络管理及有关的应用软件

在构造局域网络系统的各项技术中,信息传输介质、网络拓扑结构和介质访问控制方法是决定局域网性质的主要技术。它们在很大程度上决定了传输的数据类型、传输速率和通信效率。甚至还能决定网络的应用范围。

一、信息传输介质

传输介质是网络中发送方和接收方之间的物理通路。局域网中常用的介质包括双绞线、同轴电缆和光导纤维,也可通过大气进行各种形式的电磁传播,如微波、红外线和激光等。

1. 双绞线

双绞线是种价格低廉,且易于连接的传输介质。双绞线由两根绝缘导线以螺旋形绞合在一起,线芯是铜线或镀铜钢线。通常将双绞线包套在坚韧的保护层中,组成集束电缆。双绞线频带较宽,适合于短距离传送模拟信号和数字信号。传送模拟信号时,每隔 5~6 公里设置一级放大器。传送数字信号时,要求每隔 2~3 公里设置一级中继器。这样可将数字信号或模拟信号传输到十几公里远的地方。

双绞线既可作点对点连接,也可实现多点连接。作为多点连接的介质时,双绞线较同轴电缆便宜,但性能差些,支持的工作站也少些,因而多用于点对点链路网络。

基于双绞线的局域网,传输速率主要取决于采用的芯线的质量,传输距离、驱动和接收信号的技术。一般来说,如果采用差分驱动和接收技术,再加上其它措施,100 米内,传输速率可达到每秒几兆位。如果在相邻的一定距离内再加上中继器,放大并再生接收信号,则传输距离可以更长,速度可以更高。

2. 同轴电缆

同轴电缆是局域网中应用最多的传输介质。同轴电缆的芯线是铜线,外层是绝缘体,然后再加上一层金属屏蔽层。同轴电缆由于导线外面有屏蔽层,抗干扰能力强,连接不太复杂,传输速率可达数兆位/秒至数百兆位/秒,因此被中、高档局域网所广泛采用。根据电缆上信号传递方式的不同,同轴电缆可分为基带同轴电缆和宽带同轴电缆。基带同轴电缆的特性阻抗为 50Ω 左右,使用时采用基带传输方法,即让信号直接在电缆上传输而不加任何调制。基带同轴电缆的频带要比宽带同轴电缆窄,其传输速率一般在 10Mbps(10 兆位/秒)左右。宽带同轴电缆的特性阻抗为 75Ω 左右,使用时采用宽带传输方法,将信号调制到规定的高频载波上,传输速率可达数百兆/位,甚至更高。

同双绞线相比,同轴电缆的传输速率高,抗干扰性能好,传输过程中幅射小,而且传输距离也长,但价格较贵,连接较复杂。

3. 光导纤维

光导纤维是由一根细的透明圆柱形细丝(称为心线)和包围它的外层组成,外层较心