

Novell网 与 Foxpro



数据库基础 及综合编程

赵恒永 许南山 编著
高一军 曹文辉

Novell

航空工业出版社

Novell 网与 FoxPro

数据库基础及综合编程

赵恒永 许南山 编著
高一军 曹文辉

航空工业出版社

1995

内 容 简 介

本书从对微机网络和数据库的实际使用、开发和维护出发,较详细地介绍了 Novell/Netware 网络操作系统和关系型数据库 FoxPro 的基础知识和应用,并以实例提供了 Novell 网的 C 语言编程和网络、数据库的综合编程方法,还介绍了 Windows 平台的网络和数据库技术。

本书可作为大专院校计算机应用的教学用书或参考书,也可供从事网络、数据库工程开发和应用的科技人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

Novell 网与 FoxPro 数据库基础及综合编程/赵恒永等编
—北京:航空工业出版社,1995.4
ISBN7—80046—859—3

I. N... II. 赵... III. ①局部网络—操作系统—基本知识
②编译程序语言—关系型数据库—基本知识 IV. ①TP393.1
②TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 01268 号

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

北京地质印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

1995 年 6 月第 1 版

1995 年 6 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16

印张:16 字数:430 千字

印数:1—4000

定价:17.50 元

前 言

以微机为基础的局域网络和数据库是当前计算机应用领域中发展最快的两个分支, Novell 网和 FoxPro 数据库又是当前最为流行的两个产品。作者在借鉴这一领域的最新技术的基础上,结合多年在开发实际应用系统中积累的经验,把此书奉献给读者,以期促进计算机网络和数据库的更广泛应用。

本书分成三个部分共十三章。第一部分共七章,介绍了 Novell 网络的基础知识,包括局域网的概念,Novell 网的特点、性能、安装与维护,网络管理方法(如文件管理、用户管理、安全管理和用户命令使用等),还介绍了网络打印方法。第二部分是 FoxPro 基础部分。针对 FoxPro 的初学者,介绍了 FoxPro 的使用环境和安装过程,如何在 FoxPro 环境下建立数据库及对库中数据的操作。在集成环境部分,简要介绍了使用报表生成器进行快速报表设计,利用屏幕生成器设计输入/输出用户界面,用菜单生成器制作菜单等方法,使读者能充分利用 FoxPro 提供的辅助功能提高程序设计的质量与速度。第三部分讨论了 Netware 与 FoxPro 的综合编程方法。重点介绍了 Netware 的 C 语言编程(包括 Netware 的 API 编程、网络基本输入输出系统 NetBIOS 的编程、Netware 的通信协议和通信函数库的设计),Windows 在网络上的安装、运行及故障检测,以及 FoxPro 在网络环境中的应用和编程方法。

由于作者水平有限,时间仓促,书中难免有错误和不妥之处,请读者批评指正。

编 者

1995 年 4 月

目 录

第一部分 Novell 局域网操作系统 Netware 及其应用

第一章 计算机网络基础和 Netware 基础知识	(1)
第一节 计算机网络和局域网	(1)
第二节 Netware 基础知识	(9)
第二章 Netware 网络基本组成、安装与启动	(13)
第一节 Netware 基本组成与配置	(13)
第二节 Netware 网络软件安装与启动	(16)
第三章 Netware 使用基础	(29)
第一节 入网与退网	(29)
第二节 Netware 的用户界面	(31)
第三节 Netware 的用户、用户组及管理方法	(33)
第四节 Netware 的目录结构与管理方法	(42)
第五节 网络驱动器与搜索驱动器及其建立方法	(46)
第六节 入网批文件及其建立	(47)
第七节 Netware 的记帐功能	(51)
第四章 Netware 入网限制及其安全性管理	(56)
第一节 Netware 入网限制的设定	(56)
第二节 设置系统的安全保密性	(67)
第五章 Netware 网络通信	(77)
第一节 简短信息的传输	(77)
第二节 电子邮件系统(EMS)的基本概念	(80)
第三节 电子邮件系统的使用	(82)
第四节 远程控制台实用程序	(89)
第六章 网络打印系统	(91)
第一节 配置网络打印的基础知识	(92)
第二节 配置网络打印和安装打印服务器	(96)
第三节 建立具体的网络打印环境	(98)
第四节 网络打印的实施	(101)
第七章 网络维护与维修	(103)
第一节 DOS 与 Netware 工作站操作理论	(103)
第二节 故障分析	(104)
第三节 网络常见的十大故障	(105)
第四节 工作站故障的诊断	(108)

第二部分 Foxpro 2.5 FOR DOS 入门

第八章 Foxpro 2.5 FOR DOS 基础	(113)
---------------------------------	-------

第一节	数据库概述	(113)
第二节	安装 Foxpro 2.5 FOR DOS	(114)
第三节	数据库的建立与修改	(120)
第四节	浏览数据库内容	(131)
第五节	关于数据记录的操作	(136)
第六节	数据查询	(140)
第七节	排序与索引	(149)
第九章	Foxpro 集成环境	(154)
第一节	报表生成器	(154)
第二节	屏幕生成器	(158)
第三节	用菜单生成器制作菜单	(168)
第四节	理解项目和应用程序	(181)
第十章	Foxpro 命令函数汇总	(185)

第三部分 Netware 与 Foxpro 的综合编程

第十一章	Netware 的 C 语言编程	(199)
第一节	Netware 的 API 编程	(199)
第二节	网络基本输入输出系统 NETBIOS	(203)
第三节	Netware 的通信协议 IPX 与 SPX	(207)
第十二章	在 Wondows 平台上使用 Novell 和 Foxpro	(215)
第一节	在网络上使用 Wondows	(215)
第二节	Foxpro 与 Wondows	(222)
第十三章	网络环境下的 Foxpro 应用	(240)
第一节	Foxpro 的系统配置	(240)
第二节	Foxpro 的多用户环境编程	(242)
第三节	优化性能	(249)
第四节	多用户命令和函数	(249)

第一部分 Novell 局域网操作系统 Netware 及其应用

在 20 世纪 90 年代的今天,单台使用的计算机越来越不能满足实际应用的需要。尽管目前各类计算机(包括微机)的运行速度都比较快,但是每台计算机特别是微机所拥有的资源往往有限,如:存储器容量不够大,打印机质量低等。即使是资源量比较大的大型机也存在着价格昂贵、资源量不足或资源利用率不高等问题。并且在当前的信息化社会中,对信息的处理已经不仅仅是对各种数据进行简单地归纳计算,更主要的是对信息(或称软件)及硬件资源的共享和对信息的传递。因此,就需要把多台计算机,即使是完全不同的计算机系统用通信线路连接起来,组成计算机网络。

随着计算机技术的飞速发展,以计算机为主体的各种远程信息处理技术应运而生。计算机网络就是计算机技术和通信技术高度发展、密切结合的产物,它是一门综合性学科。

80 年代以来,微型计算机技术有了突破性的进展。为了改善微机有限的资源和相对较弱的处理能力,微机网络技术特别是微机局域网也随之得到了空前的发展,成为计算机网络技术中非常活跃的一个分支,它已经渗透到社会的各个方面,如办公自动化、工厂自动化等。

当前国外微机局域网产品种类很多,如 Novell、IBM、3COM 及 SUN 等公司的产品。但近年来,尤以美国 Novell 公司开发的 Netware 局域网操作系统倍受用户欢迎,它已经占有国际局域网(LAN)市场的绝对优势。本书将以 Novell 公司的 Netware 3.11 版本为主向广大用户简明扼要地介绍 Novell 局域网的安装和 Netware 网络操作系统的使用。

第一章 计算机网络基础和 Netware 基础知识

在我们学习使用 Novell 局域网操作系统之前,了解有关的计算机网络特别是局域网的基础知识是非常必要的,它将有利于我们真正掌握 Novell 网络。

第一节 计算机网络和局域网

一、计算机网络发展的三个阶段

计算机网络发展的过程,经历了三个阶段:

第一阶段是以单计算机为中心的联机网络,也称面向终端的网络,如图 1-1 所示。

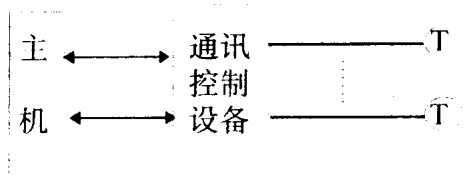


图 1-1 以单计算机为中心的联机网络

在计算机网络发展初期,主机(HOST)价格昂贵,而通信线路、通信设备和终端相对便宜。于是,人们利用远程通信连接终端,使计算机和通信相结合,从而形成联机终端网络。但是,这种形式的计算机网络造成了主机的负荷较重,它既要负责数据的处理,又要承担通信控制工作,使主机的效率低;此外,此种形式的计算机网络的通信线路的利用率低。正是基于以上原因,面向终端的计算机网络很快就被淘汰了。

第二阶段是计算机通信网络,如图 1-2 所示。

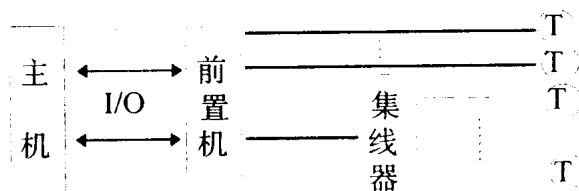


图 1-2 计算机通信网络

这种形式的计算机网络就是在第一种形式的基础上,为了追加终端的方便和减轻主机负担,在主机和通信线路之间加接前置处理机、集中器等,专门处理与终端的通信,从而将通信功能从主机中分离出来。其中集中器设置在终端较集中的地方,其功能是把终端发来的信息收集起来,装配成用户的作业信息,然后再用高速线路传送给前置机。在主机把信息发给用户时,集中器采用与之相反的过程将信息传递给用户终端。

第三阶段是真正的计算机网络,如图 1-3(a)所示。

利用通信线路将多个主计算机(通信处理机、前置机)直接互连起来,形成多个主计算机相互通信和资源共享网络。通信控制处理(CCP)机负责网络上各主机间通信控制和通信处理的任务,它们组成了计算机网络的通信子网;网上主机负责数据和用户作业的处理,是计算机网络的资源拥有者,它们组成了资源子网。通信子网是网络的内层,而资源子网是网络的外层。二者合起来组成统一的资源共享的两级计算机网络。

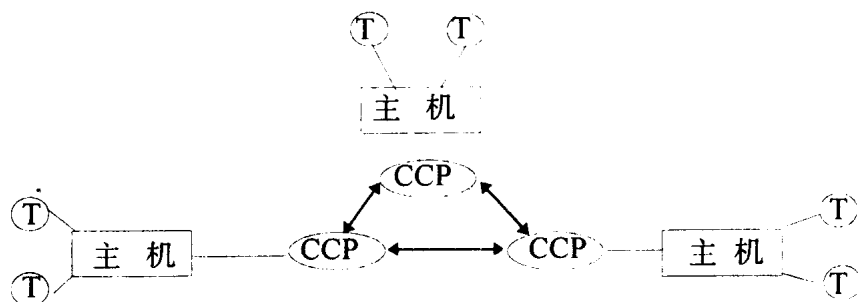


图 1-3(a) 具有通讯子网的计算机网络

将通信子网的规模进一步扩大,并使之变成社会公用的数据通信网,如图 1-3(b)所示。这种网络允许多厂商计算机入网,它的数据兼容性好,开放性好,通信线路利用率高,资源子网可按行业组成多个子网,一般为国家级大型计算机网络所采用。

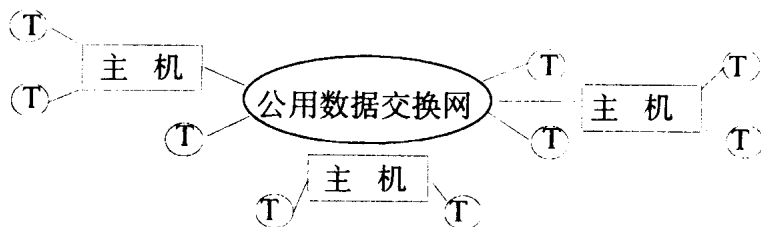


图 1-3(b) 具有公共交换网的计算机网络

二、局域网的定义和特点

计算机网络根据其覆盖的地理范围的大小可分为广域计算机网络 WAN(Wide Area Network)和局部地区计算机网络 LAN(Local Area Network),即广域网和局域网。

广域网是通过串行通信线路和调制解调器(Modem)连接的,属于弱耦合。广域网能够覆盖一个城市、一个国家,甚至整个世界,它往往包容了各种信息,为大家所公用。如现在广为大家关注的 Internet 国际计算机分组交换网络就是当今世界上最大的广域网。它连接了世界上的各种网络。集学术、商业、军事于一体。

随着大规模、超大规模集成电路的迅速发展,使得微型计算机得到了广泛的普及,再加上广域网为局域网奠定了技术基础,所以局域网的发展异常迅速。

由于局域网是一门新兴的学科分支,在理论上和实践中还处在不断发展和完善之中。一般认

为,局域网络是联网距离有限的通信网络(一般在几公里以内)。它支持各种通信设备的互连,并且以廉价的通信介质(双绞线、同轴电缆等)提供宽频带的通信(频率范围为数兆赫),以完成信息交换和资源共享,而且整个系统通常是自己(一个企业、公司或部门)所有,供自己专用。

局域网具有以下主要特点:

- ①由于局域网覆盖的地理范围不大,通信介质费用所占比重也不大,常用的通信物理介质有双绞线、同轴电缆及光纤等;
- ②信道具有较宽的通信频带,数据传输率较高,通常为 $0.1 \sim 100\text{Mbps}$;
- ③误码率低;
- ④采用国际标准化组织 ISO 推荐的开放系统互连模型(OSI)的各项原则;
- ⑤有高度互连的特性和扩充的灵活性;
- ⑥网络中不一定需要中央主机节点,而只需向用户提供分散而有效的数据处理及计算机功能即可;
- ⑦信道用电文传送控制的方法,机构比较简单可靠;
- ⑧实现网络系统的费用少,通常属于一个事业、企业单位所有,而不属于公用服务业;
- ⑨建网周期短,见效快,成本低,社会效益大。

三、局域网的拓扑结构

在早期的广域通信网络中,每个设备与其他相互连接的设备之间均有一条专用的直接线路,这种连接方法显然是不可取的,于是就采用了一种具有交换功能的交换节点网络。这种交换节点能够对报文进行路由选择,用建立逻辑线路的方法来代替众多的直接物理线路连接。使用这种方法,每个设备或站直接连接到一个通信网络的节点上去,然后通过通信网络与其他设备或站进行通信。

对于通信网络,有一个网络构形问题。从事网络研究的科技工作者采用从图论演变而来的“拓扑”的方法,来研究通信网络的构形。拓扑是一种研究与大小、形状无关的点、线和面的特性的方法。在网络中的拓扑构形就是抛开网络中的具体设备,而把它们统一抽象为“点”;对通信线路,也不管它具体是哪种通信介质,而统一把它们抽象成“线”。用对“点”、“线”的研究取代对具体通信网络的研究。

在局域网中,一般有四种拓扑结构:总线形、星形、环形和树形。

1. 星形

在星形结构局域网中,每个站点都用点到点(point-to-point)的连接方式将各站点连到一个公共的中央交换节点上,如图 1-4 所示。

这种结构以中央节点为中心,如果一个站想传输数据,它首先必须发送一个请求到中央交换节点,以便同某个目的节点建立连接。一旦建立了连接,这两个站之间就好像是用一条专用的点到点线路连接起来的一样,进行数据通信。这种网络是集中式控制网络,所有节点的通信均需要通过中心节点控制。

星形结构网络有如下特点:

- ①网络构形简单,便于管理;
- ②网络控制简单,建网容易;
- ③网络延迟时间较小,传输误码率较低;
- ④网络可靠性较低,因为采用中央节点集中控制,一旦中心节点出现故障,则会导致整个网络的瘫痪;

⑤网络共享能力较差,由于资源大部分分布在外围节点,相互之间必须经过中央节点的中转才能传送信息,所以资源共享不方便。

这种结构的网络适用于集中式控制的主—从式网络,如:军事指挥系统等。

上面介绍的星形网络实际上是一种比较老的连接方法,它将网络的中央节点放在网络上真正的中间位置。而现在常采用的星形结构,在中心位置放置的是一台集线器,如 HUB,而网络的中央节点与其他节点则都与 HUB 相连,从而降低了星形结构的风险,常被称为簇形。

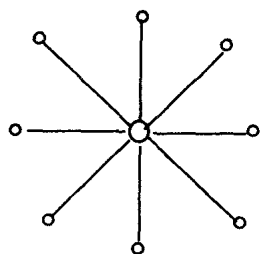


图 1-4 星形结构示意图

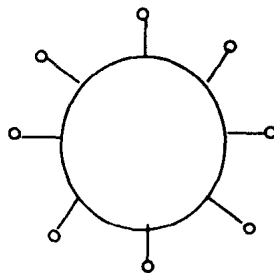


图 1-5 环形结构示意图

2. 环形

环形结构网络是网络中各节点计算机通过环路接口(中继器)连在一条首尾相连的闭合环形通信线路上的,如图 1-5 所示。

环路接口是一种比较简单的设备,它能够接收它所接一端线路上的数据,并以同样的速度串行地把数据传送到它所接的另一端线路上去。在环形结构网络中,数据是单方向被传输的,即数据在一个方向上(顺时针或逆时针)围绕着环进行循环。

由于环线是公共的,因此,一个站点发出的信息必须穿越环中所有的环路接口,只有信息流中目的地址与环上某个站点的地址相同时,信息才被该站点的环路接口所接收,而后信息流继续流向下一个站点的环路接口,直到返回到发送信息的站点环路接口。

接在环上的任何站点均可以请示发送信息,它的请示一旦被批准后,即可以向环路发送信息,发送的信息流进入环路后是按照环路设计的流向流动的。

环形结构网络与其他结构网络相比具有如下特点:

①信息流在网中是沿固定方向单向流动的,两个站节点之间仅有唯一的通路,所以大大简化了路径选择的控制;

②当某个站节点发生故障时,可以自动旁路,所以可靠性较高;

③环路中各站点都是自举控制,所以控制软件比较简单;

④由于环路是封闭的,所以扩充不方便;

⑤由于信息流在环路中是串行地穿过各个站的环路接口,所以,当环中所接站节点过多时,将会影响信息传输效率,使网络的响应时间变长,但一个确定的网络的延时是固定的。

该结构适用于信息处理系统、工厂自动化等。这种结构是局域网常采用的结构。

3. 总线形

总线形结构是一种与星形结构和环形结构网络完全不同的网络结构。这种结构,通信网络既不是如星形的中央交换节点,也不是如环形的环路接口,而仅仅是传输介质,如图 1-6 所示。

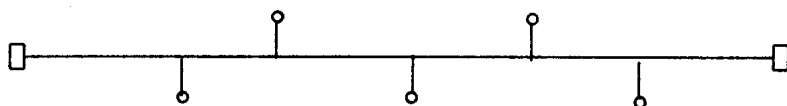


图 1-6 总线形结构示意图

公共总线上传送的信息多以基带形式串行传递，它的传输方向总是从发信站点向两端扩散（如同广播电台发射的电磁波向四周扩散那样），因此总线形结构网络在有的文献中也把它叫做广播式计算机网络。

在总线形结构网络中，所有的站点都通过相应的硬件接口直接连到一条无源公共总线上。任何一个站点的信息传输都可以沿着总线的长度传输，并且能由其他站点接收。

同环形的情况一样，总线形网络也采用分组的形式传输报文，只有总线上信息的目的地址与某站的地址相同时，该站才接收信息。

公共总线的负载能力是一定的，也就是说公共总线的长度是有一定限制的，即它只能连接一定数量的工作站，如果希望连接的工作站数超过允许的负载能力时，就需要把总线延伸。延伸总线不是简单地把它物理长度延长，还需要将其电气性能获得完全的恢复，所以还需要加入总线转接部件如中继器等。转接部件相当于一个站点的接收与发送器，它首先把总线上传送的串行信息转换成并行代码，经过中继再生后，再将并行代码转换成串行代码后重新发送到总线上。由于总线上的信息是双向传输的，所以转换部件要求能转换两个方向上传送的信息。

总线形结构网络具有如下特点：

- ① 可靠性高，网络的响应快（任何站点间均有直达通路）；
- ② 可扩充性好，结构简单灵活：当需要增加站点时，只需在总线上增加一个分支接口即可与站点相连，当总线负载不够时还可以扩充总线；
- ③ 共享资源能力强，便于广播式工作，即一个站点讲，多个或全部站点都可以听到；
- ④ 设备量少，价格低，安装、使用方便；
- ⑤ 可与大、中、小型机及其他网络相连，进而构成更大规模的、功能更强的计算机网络；
- ⑥ 由于所有站点均共用一条总线，需根据建网的用途选择介质存取方法来解决信息碰撞问题，所以这种结构不适用于对实时性要求高的场合。

总线形结构网络适用于数据交换系统、办公自动化等管理系统，但由于总线形网络所采用的介质访问方式是载波侦听/多路访问，所以总线形网络不适用于实时性要求比较高的场合。

总线形网络是局域网的主流结构之一。

4. 树形

树形结构的特点是比较简单，在网络中的任何两个站点之间不形成回路，每条通路都支持双向传输。有时两个站点之间的通路需要一个或几个中间站点转接才能连通，如图 1-7 所示。

树形结构与星形结构相比，通信线路总长度短，成本较低，站点扩充容易。但除叶子站点及其相连的线路外，任何一个站点或与其相连线路的故障都会使整个系统受到影响。

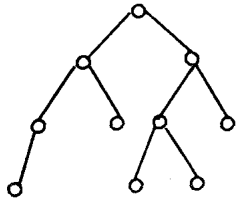


图 1-7 树形结构示意图

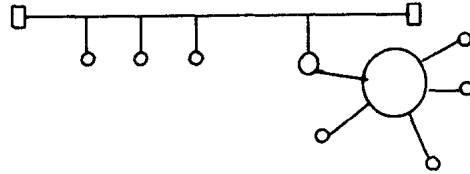


图 1-8 混合形结构示意图

上面简要地介绍了四种常用的局域网的拓扑结构。需要说明的是,虽然一般情况下,使用某一种结构来构造局部网络,但在有些情况下,特别是局域网之间互连时,经常使用某几种拓扑结构的复合形式,如图 1-8 所示,即为一种可能出现的结构形式。

下面给出四种拓扑结构的性能比较(见表 1-1),供读者参考。

表 1-1 四种网络拓扑结构性能比较

结 构	可靠性	接口复杂性	模块性	灵活性
星 形	差	简单	中等	差
环 形	中等	简单	好	中等
总线形	好	中等	好	好
树 形	中等	复杂	中等	中等

下面将要介绍的 Netware 局域网操作系统,三种流行的局域网络连接方式,它们是:

- ①将所有工作站和服务器挂接在一条总线上的总线网,如 Ethernet 网络(以太网);
- ②将所有工作站和服务器构成闭合的环形连接的环形网,如 Token Ring 网络(令牌环网);
- ③以服务器为中心挂接工作站,如 S-net 网络。

此外,还有在环网的某一节点上连接星网,如 Token Ring 网络;在总线网的某一节点上连接星网,如 ARCnet 网络等。

四、局域网协议 IEEE 802 标准

为了更好地开展局域网的研究与开发,国际上的各个标准化组织都进行了局部计算机网络标准化的研究工作,其中尤以美国电气与电子工程师协会 IEEE 802 标准委员会经几年的研究和反复修订后公布的 IEEE 802 标准倍受广泛的重视和应用。IEEE 802 标准已被美国国家标准局 ANSI 接收为美国国家标准,也被国际标准化组织 ISO 接收为国际标准(相应称为 ISO 8802)。因本书的侧重点不是介绍网络原理,所以在此只对 IEEE 802 标准做一个简单的介绍。

IEEE 802 标准遵循 ISO/OSI 参考模型的原则,解决最低两层——物理层和数据链路层的功

能以及和网络层的接口服务、网络互连有关的高层功能。

国际标准化组织 ISO 提出的 OSI(Open System Interconnection)开放系统互连基本参考模型为开放系统提供了一个概念上和功能性主体结构,它只反映互连开放系统通信结构方面相互之间的逻辑关系,而不是开放系统互连的具体实现规范。

ISO/OSI 提出了七层体系结构参考模型,每层的功能见表 1-2,其中有些层的定义还不十分明确。

表 1-2 OSI 各层功能简介

层次	名 称	主 要 功 能
1	物理层	通过机械的和电气的互相连接方式,把实体连接起来,让数据流通过
2	链路层	进行二进制数据块传送,进行差错检测和数据流的控制
3	网络层	通过分组交换和路由选择,实现数据块传输
4	传送层	提供传送方式,进行多路复用,实现端到端点之间的数据交换
5	对话层	在两个应用进程之间建立和管理不同形式的通信对话
6	表示层	实现不同格式和编码之间的转换
7	应用层	直接在 OSI 环境下的应用或用户服务

IEEE 802 标准包括六个部分:

①IEEE 802.1A:概述和系统结构

IEEE 802.1B:寻址、网际互连、网络管理

②IEEE 802.2:逻辑链路控制

③IEEE 802.3:CSMA/CD 访问方法及物理层技术规范

④IEEE 802.4:令牌总线访问方法和物理层技术规范

⑤IEEE 802.5:令牌环网访问方法和物理层技术规范

⑥IEEE 802.6:城市网访问方法和物理层技术规范

其中,IEEE 802.3、IEEE 802.4、IEEE 802.5 是目前经常采用的标准。

五、网络传输介质

计算机网络一个很重要的功能是数据通信功能,这样,信息的传送就必然要通过某种载体,这种信息载体就是指传送信息的介质。计算机网络的传输介质有有线介质(双绞线、电话线、同轴电缆)、光纤、微波、卫星等。

1. 双绞线

双绞线属有线介质,是由按规则螺旋结构排列的两根绝缘线组成的。在短距离内双绞线是便宜、简单的通信介质,缺点是传输率低(一般为几 Mbps)和易于受外界干扰,传输保密性较差。但由于双绞线的成本低,连接方便,对信息流量较小的应用场合仍不失为一种较理想的传输介质。

2. 同轴电缆

同轴电缆的基本构造是一对导体按“同轴”的形式构成同轴线对,正中心是单根导线,用来传输信息,外层则为用来起绝缘和屏蔽作用的材料,具有很高的抗干扰能力,且传输距离远,信息稳定可靠,不易出现线路中断,非常适合传送高频信号和适用于广播式网络。

同轴电缆有粗缆和细缆两种,在总线方式中分别适用于 10BASE5 和 10BASE2 两种方式的网

络连接。

3. 光导纤维

光导纤维简称光纤,由很多细丝组成,以此传输信号,它传输的是光信号而不是电信号。

光导纤维的通信容量比普通同轴电缆大 100 倍左右,受环境干扰小,保密性好。但是,使用光纤的技术较复杂,它适用于环形网,而不适用于广播总线网络。

4. 微波

微波是一种较先进的通信技术,指使用 1GHz 到几十 GHz 的电波作为载波,沿直线传输,属无线通信。使用微波通信建设费用低、速度快,但保密性差。

5. 卫星

卫星通信是一种新兴的通信技术。它是利用人造地球卫星作为中继站转发微波信号,可克服地面通信站之间通信距离的局限,可靠性高,但是建设费用大,传输延时大。卫星通信是实现全球计算机联网的有效途径。

下面表 1-3 给出了各种通信介质性能的比较,供读者参考。

表 1-3 各种通信介质性能比较

项目 \ 传输介质	双绞线	同轴电缆 (基带)	同轴电缆 (宽带)	光纤	微波
带宽	<10MHz	<100MHz	300MHz	300GHz	<1~20GHz
距离	<300m	2.5km	<100km	<100km	有受限制
抗电磁干扰	较差	好	好	非常好	差
安装难易程度	中等	易	易	中等	易
布局多样性	好	好	好	最好	差
保密性	一般	好	好	最好	差
价格	低	较低	中等	目前较贵	中等

一般来讲,局域网的通信介质主要有:双绞线、同轴电缆和光导纤维。微波和卫星通常不在局域网中采用。

第二节 Netware 基础知识

一、Netware 概况与版本介绍

Netware 网络系统是美国 Novell 公司于 1983 年推出的局域网操作系统。从那时开始,Novell 公司的科研人员紧跟世界计算机技术的潮流,及时推出适应各种机型、各种环境的 Netware 操作系统,稳稳地站住了国际市场。我国绝大多数微机用户在考虑微机组网时也都首选 Netware 网络操作系统。

Netware 局域网操作系统是专为 PC 机局域网环境所设计的,代表了局域网中最先进的数据共享。它的类似 UNIX 的多任务多用户内核直接运行在服务器裸机上,摆脱了 DOS 的局限性限制,网络性能大大提高,功能又极易扩充,而且保证了工作站用户界面与 DOS 的兼容性(即网络命令采用类似 DOS 命令的格式),是一个设计得很完美的局域网络操作系统。

概括地说,Netware 有以下优点:①使用方便,在 DOS 环境下的应用程序可以不加修改地进入网络,Netware 的命令格式酷似 DOS 命令,便于用户操作;②Netware 是多用户多任务网络操作系统的代表,使多个用户得到良好的并发处理;③Novell 采用一系列技术措施降低操作硬盘的频度,从而缓解了由于服务器造成网络的瓶颈;④Netware 的开放性使它能与多达 85 种以上局域网的网卡(适配器)相匹配,实现了同一高层网络协议与多种低层网络协议的连接,也使它成为一个理想的网络应用软件的开发平台,据称,仅几年的时间广大用户围绕 Netware 开发出逾 4000 多种应用程序;⑤具有多级容错技术和安全保密措施,增强了网络的可靠性和安全性;⑥Novell 采用开放性协议技术(Open Protocol Technology——OPT),允许各种协议的结合,因而使不同类型工作站可与公共的服务器通信。OPT 迎合了广大用户对实现异网通信和异种机联网的迫切要求。

随着微机技术和计算机操作系统的不断发展,Netware 功能与性能也在不断提高,产生了适用于各种机型、各种操作系统的一系列的 Netware 产品。

近年来,Novell 公司推出了 5 种网络操作系统产品。它们是:简易版本 ELS I、简易版本 ELS II、高级版本 Advanced、容错版本 SFT、386 版本。前面 4 种版本又统称 Netware 286 版本,可以运行在 80286 及以上档次的机器上。Netware 386 版本只能运行在 80386 及以上档次的机器上。

Netware 的这 5 种版本的网络功能从简单到复杂,网络价格从低到高,每种版本都是以前版本的增加和扩充,满足不同类型用户的组网要求。下面对这 5 种版本的功能做一简单的介绍。

1. ELS Netware Level(简易版本 I)

简易版本 I 适用于规模很小的应用系统,如财务网络管理系统等,它最多支持 4 个工作站,用以共享程序或数据。简易版本 I 是个并发网络操作,文件服务器可以作为工作站使用。该版本允许用户共享文件服务器上的打印机和硬盘,工作站上不需要再配打印机,网络系统的整个造价变得很低。

该版本能提供多用户、多任务管理功能,入网口令保护功能,最多允许 4 个用户同时入网服务,可同时打开 200~1000 个文件、1~5 台打印机和 1~2 个内部硬盘,系统提供电子邮件系统。

2. ELS Netware Level(简易版本 II)

简易版本 II 是在 ELS I 版本上进行扩充后的版本,网络软件价格便宜,适用于小规模的应用,系统可支持 8 个并发用户,它在 I 型版本上增添了支持 Apple Macintosh 机器连网功能。

该版本除了具有 I 型的功能外,还提供了记帐服务功能等诸多功能,除网间通信功能外,其他功能接近 Netware Advanced 版本。

3. Advanced Netware(高级版本)

Advanced Netware 具有简易版本 II 所具有的功能,它可将 Apple Macintosh 作工作站使用,允许 PC 机和 Macintosh 混合连成的网络系统。文件服务器可以以并发或专用方式运行。

高级版本最多可允许 100 个用户同时访问网络资源,同时打开 1000 个文件,网络用户可共享打印设备和其他外围设备,提供了强有力的安全保护功能。

4. SFT Netware(容错版本)

系统容错 SFT(System Fault Tolerant)版本能够在网络某些设备失效的情况下照常工作,保证数据不丢失,使网络具有较高的可靠性和容错能力。SFT 的容错功能是通过提供双目录和双 FAT 结构、磁盘镜像、磁盘双重化技术实现的。此外,SFT 还提供事务跟踪系统 TTS,以防止当数据正被写到数据库文件时系统发生故障造成的数据库损坏,SFT 运行在 AT 以上的机型,它只能运行在专用方式。SFT 是牺牲硬件换取系统可靠性的。

5. Netware 386 版本

Netware 386 版本不是 Netware 286 的修改版本,它是在 80386 和 80486 处理器上编写的新版本。Novell 公司重新设计了 Netware 文件系统,以改善其性能及处理能力,支持各种工作站客户的不同类型操作系统。Netware 386 包含 SFT 版本具有的特性,包括:修复重定向区、事务跟踪系统 TTS、磁盘镜像、磁盘双重化、双目录和双 FAT 结构。此外,Netware 386 SFT Ⅲ 版本提供整个文件服务器的镜像备份功能。

该版本运行最多允许 250 个用户同时打开 10 万个文件,支持 32768MB 的外存空间,允许在网络服务器正在运行时装入其他软件部件——Netware 可装入模块。

Netware 386 已经成为局域网络操作系统的主流。以上介绍的是 Netware 的五种版本,用户可根据要安装的工作站或用户数的多少,服务器是专用还是并发,是否需要网间通信,以及数据安全可靠的要求来选择要安装的 Netware 网络操作系统。

目前,Novell 公司已经正式推出了 V4.0 和 V4.1 的版本。本书将重点介绍 Netware 386 V3.11 版本。

二、Netware 基本逻辑结构

网络系统软件 Netware 是 Novell 公司专为微机局域网设计的一个多任务操作系统,它是一个高度专一且封闭的网络管理软件,Netware 完全脱离了 DOS 的约束,但它与用户的接口仍为 DOS 命令。DOS 环境下的应用程序和数据库可以不加修改地进入 Netware 环境。Netware 本身又具有类似 UNIX 多任务操作系统的很多优点,局域网在其支持下,保证了各个用户的服务请示能够得到高效的并发处理,能够运行功能较强的软件和数据库语言。

Netware 的逻辑结构如图 1-9 所示。

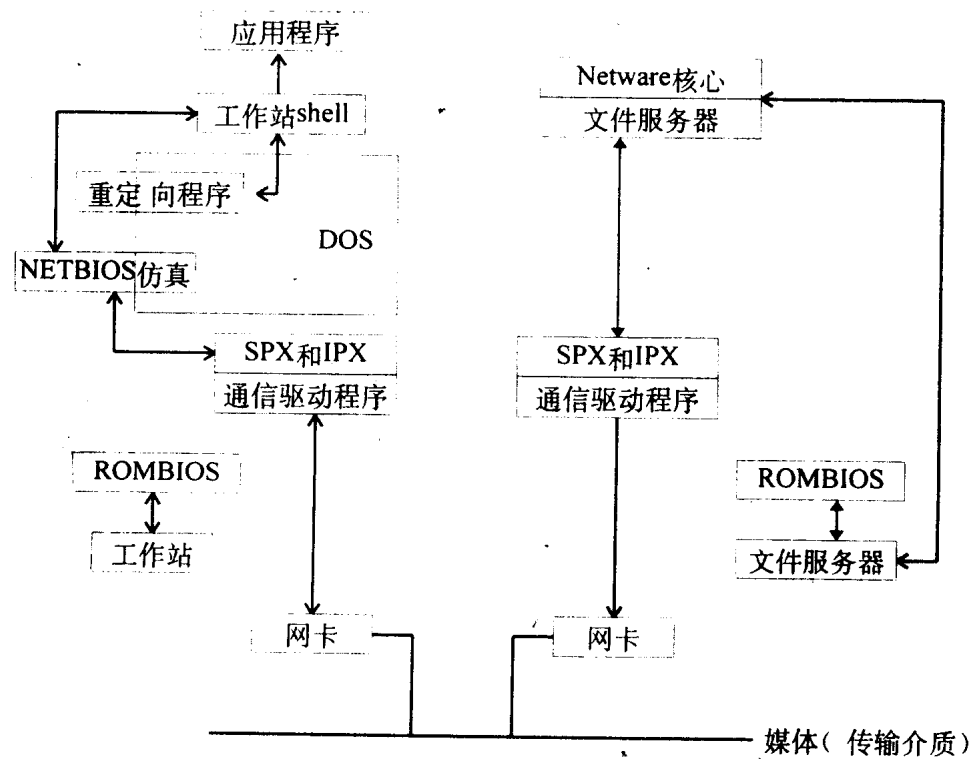


图 1-9 Netware 逻辑结构