

IntranetWare 中文版精解

杜叶青 王洋 周彬 编著



西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

IntranetWare 中文版是 Novell 公司推出的最新版本的网络操作系统。全书共分 6 章：第 1 章概述了 Internet/Intranet 技术；第 2 章对 NetWare 的各种版本进行了简单比较与分析；第 3 章介绍了 IntranetWare 的安装；第 4 章介绍了 IntranetWare 的组织与管理；第 5 章介绍了 IntranetWare 软件包的其他组成部分；第 6 章介绍了 IntranetWare 主控制台命令、可装载模块、工作站命令和应用程序。

本书内容丰富，深入浅出，是一本对各种层次的读者都有指导或借鉴参考价值的工具书。

图书在版编目(CIP)数据

Intranet Ware 中文版精解/杜叶青等编著. —西安：西安电子科技大学出版社，1998.7
ISBN 7-5606-0617-2

I. I… II. 杜… III. 计算机网络—操作系统 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 11840 号

责任编辑 云立实 杨兵

出版发行 西安电子科技大学出版社
(西安市太白南路 2 号)

邮 编 710071

电 话 (029)8227828

经 销 新华书店

印 刷 西安市长青印刷厂

版 次 1998 年 7 月第 1 版

1998 年 7 月第 1 次印刷

开 本 787×1092 毫米 1/16 印张 15.75

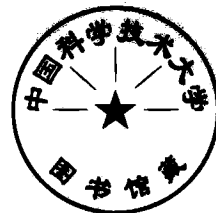
字 数 371 千字

印 数 1~6 000 册

定 价 20.50 元

ISBN 7-5606-0617-2/TP·0309

*** 如有印制问题可调换 ***



前 言

“网络就是计算机”。当无数人在似懂非懂地重复着这句话时，也许并没有意识到我们关于计算机的观念已经到非变不可的时代了。

Internet、WWW、HTML、ISP、Navigator 等等网络术语无时无刻不在冲击着我们，PC (Personal Computer) 似乎已走到了尽头。

Internet/Intranet 技术已经成为当今计算机网络发展的方向。其中，采用 Internet 技术和产品建立企业内部专用网络的 Intranet 技术更成为各种企业步入电子信息时代的首选利器。

Intranet 技术涵盖了电子邮件、广域互连、Web 出版、目录、安全性、打印、文件和网络打印等服务。

业界巨擘 Novell 公司在计算机产业沧海桑田的巨变中，始终走在了最前列。在相继推出了 NetWare 3. xx 与 NetWare 4. x 之后，Novell 公司于 1997 年上半年推出了 NetWare 4. 11 及其附带软件。为了更加贴切地体现这个软件包的特性，Novell 公司宣称将这套以 NetWare 4. 11 为核心的软件命名为 IntranetWare。

这个软件包不但完善了低版本的 NetWare 的功能，还集成了 Web 服务器、FTP 文件、IPX / IP 网关、Unix 打印服务器和 Netscape Navigator 浏览器等等最新的 Internet 技术。

无论在先进性方面还是在稳定性方面，Novell 公司的技术一直为业界同仁首肯。IntranetWare 是第一个也是唯一获得美国国家计算机安全中心授予的 C2 级认证的网络体系结构。所以，Novell 公司的网络产品一直是当今网络操作系统的主流。

编者在这本书的编著过程中，查阅和翻译了大量的资料。在实际运用了这套软件后，确实感到这套软件非同凡响，于是迫不及待地向广大读者郑重推荐。

本书共分 6 章，由杜叶青、王洋、周彬三位同志合编。其中，第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 5 章和第 6 章的工作站命令部分由杜叶青同志编写；前言、第 4 章和第 6 章的服务器命令部分由王洋同志编写；周彬同志完成了为编写本书而做的大量的网络操作工作、部分插图的绘制和校对工作。

本书内容丰富，深入浅出，侧重于实用性，不但适合于 IntranetWare 网络的初学者，对于 IntranetWare 开发者、管理者以及使用者来说，也是一本非常有用的参考手册。

由于急于向广大读者推荐这套软件，时间仓促，加之编者本人水平有限，书中一定存在着一些不足之处，恳请广大读者予以批评指正。

编 者

1998 年 3 月

目 录

第 1 章 Internet 和 Intranet 概述	1
1.1 Intranet 技术简介	1
1.1.1 概述	1
1.1.2 World Wide Web	2
1.1.3 Internet 的一些基本概念	3
1.1.4 Intranet 所涉及的技术	4
1.1.5 Intranet 所提供的服务	5
1.2 局部区域网络技术	6
1.2.1 局域网的技术特点	6
1.2.2 局域网组网技术	10
1.3 OSI 模型	20
1.3.1 国际标准网络体系结构 OSI/RM	20
1.3.2 局域网的 OSI 模型	24
1.3.3 局域网协议的 IEEE802 标准	25
1.4 TCP/IP 协议	28
1.4.1 TCP/IP 简介	28
1.4.2 DOD 模型的 TCP/IP 协议组	28
1.4.3 主机名、主机表和 DNS	31
1.4.4 IP 地址的结构和分类	33
1.4.5 其他一些概念	36
 第 2 章 Novell 公司 NetWare 系列软件简介	 39
2.1 NetWare 3.11	39
2.1.1 概述	39
2.1.2 NetWare 3.11 的特性	40
2.1.3 NetWare 3.11 网络实现	42
2.1.4 安装 NetWare 3.11 网络需要的软件	43
2.1.5 安装 NetWare 3.11 网络需要的硬件	43
2.1.6 NetWare 3.11 的相关软件	43
2.2 NetWare 4.0	44
2.2.1 概述	44
2.2.2 服务器硬盘的管理	45
2.2.3 NetWare 目录服务(NDS)	45
2.2.4 NetWare 服务器对于内存的管理	45
2.2.5 NetWare 服务器对于内存的保护	46

2.2.6 对网络系统的优化	46
2.2.7 对多国语言的支持	46
2.2.8 对于网络事件的跟踪	46
2.3 NetWare 4.1	46
2.3.1 7项关键性服务的性能	47
2.3.2 Novell 和第三方产品的服务	47
2.3.3 NetWare 4.1 的新特征	48
2.4 IntranetWare 中文版	49
2.4.1 集成部件	50
2.4.2 简便的安装和移植	51
2.4.3 方便的管理	51
2.4.4 优良的兼容性	54
2.4.5 优良的安全性和可靠性	54
2.4.6 其他	56
第3章 安装 NetWare 4.11	58
3.1 服务器的安装	58
3.1.1 安装 NetWare 4.11 前的工作	58
3.1.2 安装 NetWare 4.11	59
3.1.3 要注意的几个问题	75
3.2 工作站的安装	75
3.2.1 工作站安装的软件、硬件要求	76
3.2.2 安装 Client 32 软件	76
3.2.3 NDS 与装订注册	85
3.2.4 使用 NET.CFG	87
第4章 NetWare 的组织与管理	88
4.1 NDS 概述	88
4.2 如何创建合理的目录结构	91
4.3 NDS 的命名	94
4.3.1 对 NDS 对象的命名	94
4.3.2 对目录的命名	95
4.4 NDS 的特性	95
4.4.1 NDS 的时间同步	95
4.4.2 装订库服务	97
4.4.3 NDS 分区和复制	97
4.5 NetWare 网络的安全性	98
4.5.1 物理安全性	98
4.5.2 数据安全性	98
4.5.3 文件、目录、NDS 对象的安全性	101
4.5.4 互连网上的安全性	101
4.6 登录网络	101
4.7 网络的创建与管理	103

4.7.1 NDS 对象的创建与管理	103
4.7.2 登录底稿	114
4.7.3 网络的权限和管理	116
4.7.4 磁盘空间的使用	120
4.7.5 网络打印	122
4.7.6 使用 Client 32	127
第 5 章 IntranetWare 软件包中的其他软件	136
5.1 网络连接的中介——IPX/IP 网关	136
5.1.1 IPX/IP 网关概述	136
5.1.2 IPX/IP 网关的安装	138
5.1.3 IPX/IP 网关配置	140
5.1.4 Client 32 软件的新特性	142
5.1.5 为 IPX/IP 网关配置 NDS	142
5.1.6 IPX/IP 网关服务器登录文件	147
5.1.7 IPX/IP 网关故障诊断	147
5.2 使用 Novell Web 服务器软件创建 Intranet 服务器	147
5.2.1 概述	147
5.2.2 安装 Novell Web 服务器软件	148
5.2.3 Novell Web 服务器的目录结构	151
5.2.4 Novell Web 服务器的配置	152
5.2.5 Novell Web 服务器故障诊断	155
5.2.6 Novell Web 服务器文档	157
5.3 文件传输工具——Novell FTP	158
5.3.1 为 IntranetWare 安装 Novell FTP 服务	158
5.3.2 配置 Novell FTP 服务器	160
5.3.3 使用 Novell FTP 服务器	162
5.3.4 维护 FTP 服务器	163
第 6 章 NetWare 4.11 命令实用程序	165
6.1 命令格式约定	165
6.1.1 命令格式	165
6.1.2 规定	165
6.1.3 通配符	166
6.2 工作站实用命令	166
6.2.1 查看文件、目录、文件服务器、用户和用户权限等的命令	166
6.2.2 管理文件、目录、文件服务器、用户和用户权限等的命令	178
6.2.3 控制打印和打印服务器的命令	196
6.2.4 在文件服务器上注册或注销的命令	202
6.2.5 其他命令	203
6.3 服务器命令	209
6.3.1 主控制台命令	209
6.3.2 可装载模块	233

第 1 章

Internet 和 Intranet 概述

由于 Internet(国际互连网)发展很快,所以很难统计当今全世界的 Internet 用户有多少。据日本东京 Internet 株式会社引用来自美国 NSFnet 的统计,截止 1995 年 1 月,接入 Internet 的主机数已超过 600 万台,有 5 万多个网络已同 Internet 互连。有人估计,全世界 Internet 用户已超过 6 000 万。

Internet 已成为全世界的网络设施,全人类的共同财富,因为它已突破企业界限,跨越国境,成为能够接收和发送信息的全球公共设施。例如,当前流行世界的 WWW 服务器,采用 HTML 语言描述信息,因此凡装有浏览器的 PC 机与 Internet 连接后,都能自由访问 WWW 服务器提供的信息,还可以向 150 个国家和地区发送电子邮件(E-Mail)。这正是 Internet 被广泛应用的主要因素。

Intranet(企业内部网)是以 WWW 技术为基础的信息系统,主要用于实现企业内部的信息交流。Intranet 是在公司内部现有的网络硬件、软件和服务器的基础上,按照一定的技术和标准,向用户提供多种服务。当前 Intranet 提供的服务有:信息浏览、出版;目录服务;收发电子邮件;安全性保障、广域网互连;建立文档;打印和网络管理服务。

Intranet 给企业带来的最大好处是企业内部的信息交流,使企业内部之间的联系更加紧密。

总之,基于 WWW 和网络技术的 Intranet 进入企业已成为现代信息技术发展的必然趋势。

1.1 Intranet 技术简介

1.1.1 概述

对于 Intranet,各种定义五花八门,层出不穷,目前还没有一个统一的定义。根据 Microsoft 公司在其“Microsofts Intranet Strategy Whitepaper”一文中对 Intranet 的定义,Intranet 是指 Internet 技术在企业内部网中的应用。一般认为 Intranet 就是把 Internet 技术应用于企业内部的信息管理和交换平台。它基于 TCP/IP 协议和 WWW(World Wide Web,简称 WWW,亦叫 Web)技术规范,通过简单的浏览界面,方便地集成各类已有的服务,如 Web、E-Mail、FTP、Telnet 和 Gopher 等。Intranet 是一个开放、分布、动态的双向多媒体

信息交流环境,是对现有网络平台、技术和信息资源的重组和集成。

既然 Intranet 脱胎于 Internet,而 Intranet 所用的技术就是 Internet 技术,所以本文首先介绍 Internet 上的 WWW 的一些基本概念,并在此基础上介绍 Intranet 技术。

1.1.2 World Wide Web

World Wide Web,即 WWW 或 Web,中文名为万维网,是目前 Internet 最脍炙人口的信息服务类型,它已经进入了广告、新闻、销售、服务等各行业,其影响力远远超出了专业技术人员范畴。

下面主要介绍万维网的一些基本概念。

1.1.2.1 World Wide Web 的定义

首先,我们给 WWW 下一个总体上的定义:WWW 是以 HTML 语言和 HTTP 协议为基础、建立在 Client/Server(客户机/服务器)模型之上、能够提供面向各种 Internet 服务的、用户界面一致的信息浏览系统。其中 WWW 服务器利用超文本链路来链接各信息片断,这些信息片断既可放置在同一主机上,也可以放置在不同地理位置的不同主机上;超文本链路由统一资源定位器(URL)维持;WWW 客户(即 WWW 浏览器)则负责如何显示信息和向服务器发送请求。

这个定义涉及了多个概念,如 HTML、HTTP 和 URL,本节随后将分别介绍这些概念的基本含义。

1.1.2.2 超文本标识语言(HTML)

HTML(Hypertext Markup Language)是国际标准 ISO8879:1986 SGML(Standard Generalized Markup Language,即一般化标准标识语言)的实际应用之一。1986 SGML 是定义结构化文本类型和标识这些文本类型的标识语言的系统。HTML 是一种标识语言,用于生产超文本文档。在这种文档中,可以加入指向任何文档(文本、图像、动画和声音)的链接。用 HTML 编写的文档在 Internet 媒体类型中称为“text/html”。

HTML 作为一种标识语言,它定义了超文本的文档结构和一系列标识符及其属性。其标识符大致可以分为这样几部分:

- 定义字体字形:包括字体、大小等。
- 定义文档结构:包括一些排版信息。
- 定义版面布局:包括版面颜色、分段换行、原文引用、制表列表等。
- 定义链接:包括普通文档链接(LINK)、图形化文档链接(MAP)以及内部文档链接(NAME)等。链接的文档类型可以是图像、文本、声音、动画等。

FORM、TABLE、FRAME、LINK、IMAGE 是很重要的标识符,灵活运用这些标识符及其属性,可以生成很完美的文档。比如用 TABLE 和 FRAME 可以完成页面的布局,用 FORM 可以完成用户的输入界面,用 IMAGE 可以在页面上设置图像,等等。

HTML 3.0 还支持 JAVA、CGI 等程序。将编好的程序(有些需要编译好的可执行文件)按一定要求嵌入到文档中,可以完成许多灵活的工作。

1.1.2.3 超文本传输协议(HTTP)

HTTP(Hypertext Transfer Protocol)是 WWW 浏览器和 WWW 服务器之间的应用层通信协议。HTTP 是用于分布式协作超媒体信息系统的快速实用协议,是通用的、无状态的、

面向对象的协议,通过扩展命令(或方法),可用于类似的服务,如名字服务、分布式面向对象系统。如果把 HTTP 当作数据表示的协商手段,则允许用新的高级数据开关系统,任何一个 HTTP 会话(事务)包括 4 个步骤(如图 1.1.1)。

HTTP 协议是基于 TCP/IP 的协议,它不仅需要保证正确传送超文本文档,还必须能够确定传送文档中的哪一部分,以及哪部分内容首先显示等等。其他 WWW 服务,如 FTP、Telnet 和 Gopher 同样必须利用 HTTP。

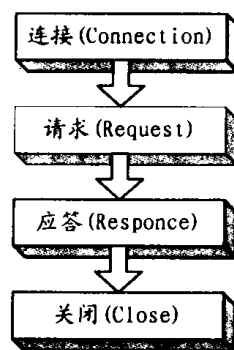


图 1.1.1 HTTP 会话的 4 个步骤

1.1.2.4 统一资源定位器(URL)

Internet 是一个极其庞大的网络,当通过 WWW 浏览器访问 Internet 上的资源时,必须有一个名字和地址来标识这些资源。这个名字就是 WWW 的统一资源定位器 URL(Uniform Resource Location)。URL 的通用格式如下:

<METHOD>: //<HOSTNAME: PORT> /<PATH> /<FILE>

各部分解释如下:

METHOD: 代表传输协议,主要有 HTTP、FTP、Gopher、Telnet、WAIS、NEWS 等。

HOSTNAME: 即文档和服务所在的 Internet 主机名,是 Internet 域名系统(DNS)中的“点”,如 www.microsoft.com 等等。

PORT: 指的是服务端口号。各种 Internet 协议都有自己相应的端口号,如 http 的端口号是 80, Gopher 为 70, FTP 为 21, Telnet 为 23, 等等。可以给这些协议指定不同的端口号。

如果采用标准的端口号,端口号可以忽略。随后的 PATH 和 FILE 分别指明路径名和文件名。

1.1.3 Internet 的一些基本概念

1.1.3.1 Internet 地址

由于 Internet 网的浩大及复杂性,为了便于管理,Internet 上的每台主机只能分配一个惟一的地址。每一地址由网络号和主机号两部分组成,网络号标识网络,主机号标识该网络上的一台主机。Internet 网上的地址有 3 种基本格式,有关这 3 种格式将在本章 1.4 节详细讨论。

1.1.3.2 Internet 的域名系统

Internet 的域名系统 DNS(Domain Name System)是一个分布式的主机信息数据库,它的结构像是一棵倒立的树,其中每个结点就是域名系统中的一个域,它代表整个数据库的一部分。每个域都有一个域名,定义它在数据库中的位置。域还可以根据需要进行划分成为子域。在 DNS 中,域名的全称是该域名自下而上直到根的所有标记组成的串,标记间以“.”隔开。域名系统的作用是:

第一,它建立了一个计算机域(或称作组的体系);

第二,它为 Internet 上的每台主机取了一个域名;

第三, DNS 为 Internet 网上的主机提供了一种在互连网地址和 IP 地址之间传递

E-Mail和数据的方法。

1.1.3.3 通用网关接口(CGI)

CGI(Common Gateway Interface)是 Web 服务器与外部程序交互的标准。编写 CGI 服务程序可使用传统的编译语言(如 C、C++)和解释语言(如 Perl、VB、Unix Shell)。究竟使用哪种语言,可根据服务器提供的接口和应用需求等因素来决定。

1.1.3.4 Java 语言

Java 是一种具有“简单、面向对象、分布式、解释型、健壮、安全、体系结构中立、可移植、高性能、多线程和动态”等各种特性的语言。利用 Java 语言的交互和可执行功能,WWW 再也不仅仅是个简单的信息浏览系统,而跃变为一个跨平台、跨网络的多媒体交互系统。Java 语言不同于我们生成 WWW 的超文本标志语言(HTML)那样将各种媒体信息连接在一起,它是一个和普通程序设计语言一样的能够设计逻辑执行顺序、处理数据、执行运算的计算机编程语言。Java 进一步验证了网络计算的概念,并首先被用于 Internet/Intranet。Java 作为软件开发的一项革命性技术,基本上已被业界公认为网络计算的通用开发环境。

1.1.4 Intranet 所涉及的技术

1.1.4.1 Client/Server 模型

Client/Server(简记为 C/S)模型即客户机/服务器模型,是 Internet 中最重要的技术应用之一,其系统结构使得一个大型的计算机应用系统变成为多个能互为独立的子系统,而服务器则是整个应用系统资源的存储和管理中心,多台客户机则各自处理相应的功能,共同实现完整的应用。用户使用应用程序时,首先启动客户机通过有关命令告知服务器进行连接以完成某种操作,而服务器则按照此请求提供相应的服务。

从实现技术上来讲,C/S 模型中最重要的是客户程序和服务程序。上述的“请求/响应”过程实际上是客户程序和服务程序的连接过程。客户程序和服务程序之间的通信必须依赖特定的通信协议,这些协议在 TCP/IP 协议簇中一般属于应用层协议。

1.1.4.2 基本协议 TCP/IP

TCP/IP 协议是网络中使用得最基本的通信协议。虽然从名字中看,TCP/IP 只包括两个协议——传输控制协议(TCP)和网际协议(IP),但 TCP/IP 实际上是一组协议,它包括上百个各种功能的协议,如远程登录、文件传输和电子邮件等等,而 TCP 协议和 IP 协议是保证数据完整传输的两个重要协议。通常所说的 TCP/IP 协议是指 Internet 协议组,而不单单是 TCP 和 IP。

TCP/IP 协议的基本传输单位是数据包(Datagram)。TCP 协议负责把数据分成若干个数据包,并给每个数据包加上包头(就像给一封信加上信封)。包头上有相应的编号,以保证能在数据接收端将数据还原成为原来的格式。IP 协议在每个包头上再加上接收端地址,这样数据就能找到自己要去的地址(就像信封上要写明地址一样)。如果传输过程中出现数据丢失、数据失真等情况,TCP 协议会自动要求数据重新传输,并重新组包。总之,IP 协议保证数据的传输,TCP 协议保证数据传输的质量。TCP/IP 协议数据的传输基于 TCP/IP 协议的 4 层结构:应用层、传输层、网络层、接口层。数据在传输时每通过一层就要在数据上加个包头,其中的数据供接收端同一层协议使用;而在接收端,每经过一层都要把用过

的包头去掉,以保证传输数据的格式完全一致。TCP/IP 协议簇中的协议分布在这 4 层结构中。

TCP/IP 协议将在本章 1.4 节详细讲述。

1.1.5 Intranet 所提供的服务

1. E-Mail(电子邮件)

E-Mail 是 Internet 中最基本的一种服务,也是 Internet 中最重要的服务之一。通过 E-Mail,世界各地的 Internet 用户可以快捷、方便地通信和变换信息。每个 Internet 用户都有自己的 E-Mail 地址,而不断增加的网关又把许多非 Internet 用户连接起来。E-Mail 使我们直接与世界对话。

2. FTP(文件传输协议)

FTP(File Transfer Protocol)即文件传输协议,是 Internet 提供的最基本的服务,向 Internet 所有用户提供任何类型的文件传输服务。FTP 服务可以分为两种类型:注册用户的 FTP 服务和匿名 FTP 服务。前者向在 FTP 服务器上的注册用户提供服务,后者向任何 Internet 用户提供特定的文件传输服务。

3. Telnet(远程登录)

Telnet 即远程登录,是为某个 Internet 主机中的用户与其他 Internet 主机建立远程连接而提供的一种服务。连接建立后,该用户就可以利用远程主机的各种资源和应用程序。

4. 信息检索

只有使用检索工具,才能查阅浩瀚的 Internet 信息,因此许多网络检索服务应运而生。WWW 正是 Internet 上发展最快的图形化的信息检索工具。WWW 使用了超文本(Hyper-text)技术。也就是在一个文件中利用文字或图片连接另一个文件的功能,用户通过阅读并选择超文本链,就可以从一个信息跳到另一个信息,直至自己想要的信息。Gopher 和 WAIS(Wide Area Information Services)则是另外两种类似的服务。前者用菜单形式显示 Internet 资源,当选中某项资源时,Gopher 服务器会自动与相应的计算机建立连接,完成查询并返回结果。Archie 是另外一种类型的检索服务,称作文档服务器。它提供了一种电子目录服务资源。Archie 定期与所有已知的匿名 FTP 服务器连接,将公众文件目录存入 Archie 数据库,当用户要求 Archie 寻找某个目录时,Archie 就搜索整个数据库,列出文件所在的匿名 FTP 服务器,以使用户有的放矢。Finder 则是一种提供 Internet 用户信息的服务,用来显示 Internet 主机上任意用户的个人信息,或与提供某些特殊服务的主机通信,获取特殊信息。

由以上可见,Intranet 作为自成体系的一项技术,已经形成自己的开发工具、开发标准和方法。Intranet 系统的设计和开发基于成熟和主流的 Internet 技术,软件开发周期短,系统生命周期长。Intranet 所有的应用系统的性能和可靠性已经在 Internet 实际运行中经受考验。从这种意义上来说,Intranet 避免了许多软硬件投资,最大限度地降低了系统的开发和营运成本。

1.2 局部区域网络技术

局部区域网络(Local Area Networks, 简记为 LAN), 通常简称它为局域网。具有如下 3 个特点的一类网络可被称为局域网。

① 网络所覆盖的地理区域范围很有限, 通常在几公里范围内, 甚至只在一座建筑物或一个房间内。

② 通信系统的信息传输速率比较高, 通常在 1 Mb/s 以上。

③ 网络拥有权和经营管理权属于某一个单位, 不受电信部门管辖。所以, 局域网是一类专用网络。

由于局域网的出现, 使计算机通信网的威力获得更充分的发挥, 以致在许许多多的应用领域中能容易地运用这种网络技术, 尤其在办公自动化、工业控制自动化及各种数据处理和信息处理系统等方面更为突出。局域网发展的一个重要因素, 是超大规模集成电路(VLSI)和微处理器的发展, 使局域网的组成部件能廉价地实现; 同时, 局域网技术也促进了微型计算机的广泛、充分的利用, 提高了经济效益。因此, 局域网技术是 80 年代以后非常活跃的技术领域, 商品网络层出不穷并获得广泛应用, 极大地推动了信息化社会的发展进程。

1.2.1 局域网的技术特点

局域网的特性主要由拓扑结构、传播媒质(包括信号技术)等确定, 本节先就这几个方面的问题作一概述。

1.2.1.1 拓扑结构

拓扑结构是区分局域网类型和特性的一个很重要的因素。不同拓扑形式的局域网中所采用的信号技术、信道接入协议以及所能达到的网络性能, 会有很大的差别。因此, 在不同应用领域中, 熟悉局域网的拓扑特点是选型抉择的重要环节, 也是设计与分析局域网的前提。局域网中用得最多的拓扑形式主要有 3 种: 总线型、环型和星型。树型与总线型有些相似, 可以归为一类, 网状形拓扑极少采用, 不予讨论。

1. 总线型局域网

总线结构是迄今局域网中最常见的网络拓扑。但是, 人们已注意到它的支配地位正在逐步改变。在这种结构的网络中, 所有的用户工作站(计算机、终端、外围设备或电话机等等)都同等地挂接在一条广播式公共传输信道(总线)上, 如图 1.2.1 所示。这种结构的网络没有对网络进行集中控制的装置, 也没有进行存储/转发或交换信息的中间结点, 完全是一种分布式结构的单跳系统。总线传输媒质一般采用双绞线对、同轴电缆和光缆等, 亦可采用无方向性同频广播式无线电信道。总线型局域网中的数据信号通

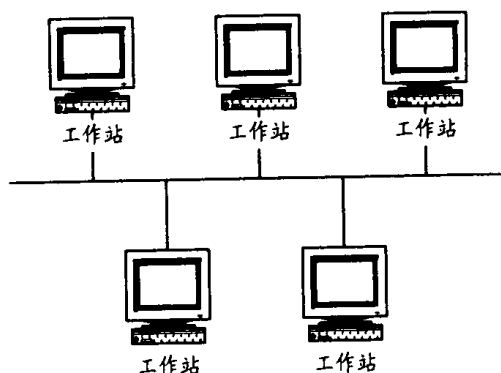


图 1.2.1 总线型局域网结构示意图

常采用基带传输或宽带传输。对于比较单一的数据业务局域网，一般采用基带传输，使用随机竞争型多址接入协议；对于综合业务局域网，一般采用宽带传输，使用 FDMA 或 TDMA 多址复接技术，但并不排除在某些子信道上采用竞争型多址接入协议。

在宽带工作的局域网中，每一个 FDM 子信道实质上构成一个单独的系统。这里每一个工作站的调制解调器(MODEM)都调谐在某一指定的信道中心频率上。如果某一对工作站需要彼此通信时，必须先调谐在同一个中心频率上，或者由网络的中央控制器取得一个公共频率，然后双方按照预定的通信控制协议进行通信。宽带总线网由于系统容量大，可提供高速的、多种业务的通信服务，所以很有发展前途，例如用于办公自动化系统、工业自动化控制系统和家庭住宅自动化系统(统称 3A 系统——OA、FA、HA)和综合业务信息系统。

总线型局域网具有很多优点：

- ① 有利于组建高速的、宽带工作的综合业务局域网。
- ② 采用广播式通信方式无转接结点，具有单跳传输系统的短传输时延特性，为非常实时的通信或控制业务提供了物理基础。
- ③ 总线的无源操作和系统的分布控制，保证了网络的高度可靠性。因为公共总线是仅仅只用于收/发信号的无源部件，本身具有高度可靠性；分布控制方式可以保证当某一工作站发生故障或脱离网络时，不会影响其他工作站之间的通信。
- ④ 通信成本最省。这主要是指在覆盖范围和工作站数相同的情况下，所用传输媒质的长度较其他结构的网络要省，只需一根缆线，没有分支，易于扩充用户工作站数目。需扩大服务区域时，可用多段缆线经再生中继器进行延伸。

总线型局域网也有一些缺点：

- ① 各工作站之间的发送信号强度的平衡要求比较严格。
- ② 广播式竞争型多址通信协议不利于网络业务量的增加。在重负荷下，报文时延特性和吞吐特性都急剧变坏。
- ③ 信道是网络的惟一公共部件，信道的故障(匹配器损坏、引入干扰、缆线断裂等等)将导致整个网络失效，完全瘫痪。
- ④ 网络覆盖范围受到限制。采用基带传输、竞争型接入控制协议的总线网，一般限制在 2 km 以下的缆线长度所能及的范围；采用宽带模拟信号传输或者采用无线电信道时，网络范围可以扩大到十几公里以上。

2. 环型局域网

如图 1.2.2 所示，环型局域网的各工作站通过一个环接器挂接在一个环形配置的传输通路上。由于传输通路是闭合回路，为保证正常的信号传输，环内的信号必须是单向传播的。为保证单向传播，每个环接器必须具有一侧接收另一侧发送的功能，即具有收/发隔离功能。若每个环接器都具有这种同向的隔离转发功能，就可保证信号在环内单向传播。因此，每个环接器实际上是一个转接结点，但只在比特信号一级起转发作用。因此，环型网与总线网之间由于数据通路的类型不同而具有明显不同的技术特点：

- ① 环网中不能采用广播式竞争型接入控制协议。
- ② 环路媒质最好采用单向传播的媒质(如光纤)，否则需由环接器保证环内信号单向传输。

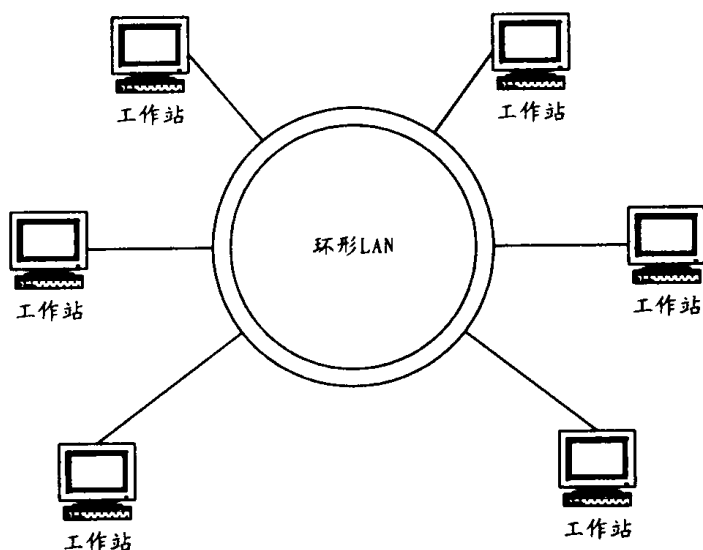


图 1.2.2 环型局域网

③ 由于存在环接器的转发过程，每个结点必然引进通路传输迟延，因而不能实现总线网中的单跳短时延特性。

环型局域网的传输媒质可采用双绞线对、同轴电缆和光导纤维等。数据信号几乎都采用基带数字传输。采用光纤媒质时，可实现宽带高速环型网。但是，信号技术不采用 FDM 体制，而采用 TDM 体制，因为光纤媒质对传输数字脉冲信号具有优越性。

环型局域网的主要优点：

① 网络的性能比较稳定，能承受较重的负荷。由于网络操作控制的非竞争性，不会发生报文碰撞和结点阻塞现象。

② 由于网络操作是分布式且非竞争型的，所以对于信道资源(系统容量)的分配比较公平。不管工作站处在环路的什么位置，都可以获得比较均等的接入和使用机会。

③ 网络接入控制及其接口部件比较简单。由于数据信号在环路媒质中单向传输，环内数据的传输和用户数据的接入控制，都比广播式信道的控制略为简单。

环型局域网的主要缺点：

① 网络的扩充不如总线网容易。

② 环内需要设置对信道资源进行管理的控制装置。

③ 为保证环内信号单向传输，每个结点的环接器必须是有源部件。有源部件存在供电问题，而且可靠性不如无源部件。

3. 星型局域网

星型结构的最大特点是将网络的交换和控制集中在惟一的中心结点(交换机或控制器)上。这种网络结构起源于传统的电话交换网体制和面向终端的联机数据通信系统。任一个单位内部，可以利用单位现有的专用小交换机迅速建成一个星型结构的局域网——基于电话交换系统的局域网。星型结构的局域网大致如图 1.2.3 所示。星型局域网中的每一个工作站都经一条专用线路连接到中心结点上，通过中心结点的转接，可与其他任一个工作站建立连接，互相通信。中心结点交换机可以是分组交换的或是线路交换的。如果是利用现

有的电话交换机作中心结点机,则一般是线路交换方式。

目前,市场上已经推出具有综合交换功能的新一代 PABX,它可以完成对数字电话作线路交换、对数据作线路或分组交换的综合交换功能。

星型局域网具有如下优缺点:

① 中心结点交换机是关键设备,要求有备份机或双机运行。

② 由于线路交换方式存在接续占线的呼损问题,星型局域网不利于接入共享资源设备,有利于点对点通信。

③ 由于每个工作站都通过一条专线接到中心结点,所以整个网络的通信投资较大。为了降低成本,一般都采用低速线路(通常是一个话路带宽的普通电话线),所以,网络的工作速率低,整个网络的业务容量不高,通信线路的利用率不高。

④ 中心交换主要采用线路交换并具有透明性,这样任一对工作站之间的报文传输没有转接时延,各通信对之间可采用不同的通信协议和接口标准,有利于异种机连网。

⑤ 集中控制有利于将各工作站送来的数据流进行汇集,然后与别的网络互连,连接方便和经济。

⑥ 由于星型局域网结构与传统的本地电话网相似,因此只要有电话交换机的单位就可以迅速组建星型局域网。如果交换机本身是先进的程控 PABX,或者交换机具有综合交换功能,更容易组建一个具有综合业务能力的局域网。

1.2.1.2 局域网的传输媒质

适用于局域网的媒质种类比较多,例如双绞线、同轴电缆、光缆以及地面无线电信道等,其中主要是有线信道。

双绞线是通信中最常用的传输媒质,主要应用于电话系统中,同样也广泛应用于局域网中。虽然在电信应用中双绞线只提供较低的传输速率,但由于局域网覆盖范围限制在几公里之内,在这么短的距离上,它却可提供高达几兆比特/秒的数据速率。若限制在几十米距离内,甚至可获得几十兆比特/秒的速率。另外,双绞线的价格低,容易连接和铺设。对于业务容量不太大的局域网,双绞线是性能/价格比方面最佳的选择。但应注意到它的两个主要弱点:

① 可用频带较窄,一般只能用于纯数据业务的小容量局域网。

② 抗干扰能力差,可获得的信噪比较低,不适合在工厂或市区等电磁干扰严重的地区内使用。

对于网络性能(容量、可靠性)要求高的局域网,同轴电缆则比较合适的传输媒质,它既能保证高的系统吞吐量,也能支持较大数量的工作站接入。同轴电缆分为基带电缆和宽带电缆两种,分别采用基带信号传输和宽带信号传输技术。

基带系统的数据速率一般为 1~20 Mb/s,且通常限制在方圆几公里的院内或单个建

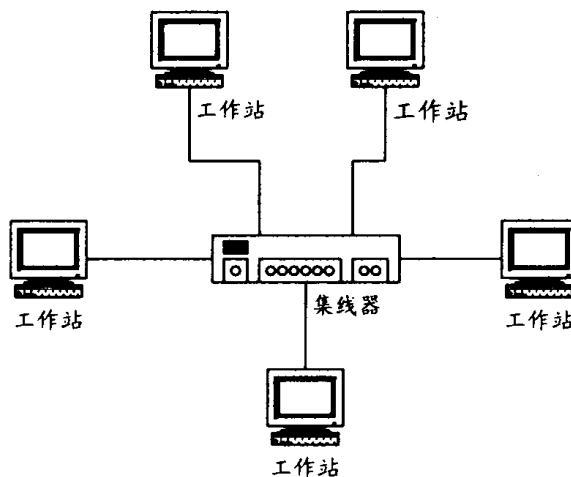


图 1.2.3 星型局域网

筑物内使用。若使用范围和接入站数严加限制,速率可高达 50 Mb/s。

宽带电缆可多通道应用。在多通道应用中,把电缆的总频带按 FDM 方式分割成若干个子信道,每个子信道可提供一条频带的数据传输通道。每条数据通道可提供的典型数据速率在 1~10 Mb/s 范围内,实际上限值为 20 Mb/s。这时,总的数据速率可高达几百兆比特/秒。多通道应用的宽带电缆可支持多种业务的局域网通信,每个子信道可分别传输不同业务的信号且可采用不同的(模拟的或数字的)信号传输技术,表现出极大的灵活性和可用性。

CATV 电缆是一种比较常用的宽带电缆,这种宽带系统用在室内室外环境都比较合适。

光缆是近几年来才兴起的一种高质量传输媒质,它具有很高的带宽和极低的误码率,不受任何外界干扰的影响。光缆只适于单向传输,因此往往应用于环型拓扑的局域网和大容量的短距离点对点通信。光缆实现负义也比较困难,连接元件昂贵,连接损耗较大,但比起它的优点,光缆仍被认为是最有前途的高质量传输媒质。随着光纤技术的日臻成熟和缆线、元器件等价格的下降,光缆将会在电信传输和高质量局域网中获得越来越广泛的应用。

1.2.2 局域网组网技术

一个局域网主要由网络硬件和网络软件两部分组成。网络硬件主要涉及到计算机、网络适配器板以及传输介质等。不同的网络类型,如 Ethernet、ARCNET 及 Token-Ring 等所使用的网络适配器板、传输介质、拓扑结构以及网络连接器等都是不相同的。下面对这 3 种网络的组网技术做详细的介绍。

1.2.2.1 Ethernet

Ethernet 是由美国 Xerox 公司和 Stanford 大学联合开发并于 1975 年推出的,后来由 DEC、Intel 和 Xerox 三家公司合作,于 1980 年 9 月第一次正式公布了 Ethernet 的物理层和数据链路层的详细技术规范,成为第一个局域网的工业标准。IEEE802.3 标准就是在 Ethernet 标准的基础上建立的。

其基本的技术性能如下:

- 拓扑结构:总线型或星型。
- 传输介质:50 Ω 同轴电缆或双绞线。
- 传输速率:10 Mb/s。
- 介质访问控制方式:CSMA/CD。

Ethernet 的组网非常灵活,既可以使用细、粗同轴电缆组成总线型网络,也可以使用双绞线组成星型网络(10BASE-T 技术),还可以将同轴电缆的总线网络和双绞线的星型网络混合连接起来。下面介绍几种 Ethernet 网络连接方法。

1. 采用细同轴电缆线的网络连接

(1) 网络硬件

① 网络适配器板。

网络适配器板应插入各个站点主机的扩展插槽里。它的外部提供了两个连接插座:一个是 BNC 连接器插座,用于通过 BNC T 型连接器与细电缆线连接,直接使用网络适配器

板上的内部收发器驱动细同轴电缆线；另一个是 D 型连接器插座，为连接外部收发器提供接口信号，用于驱动粗同轴电缆线，并提供下列参数设置跨接线。

- I/O 地址设定：用于设定网络适配器板的基本 I/O 地址。同样，也应该避免与 PC 机上其他适配器板的基本 I/O 地址相冲突。

- 中断号 IRQ 设定：用于设定网络适配器板上的中断号。应该避免与 PC 机上其他适配器板(如硬盘、软盘或打印机适配器等)中断号相冲突。

- DMA 通道号设定：用于设定网络适配器板上所使用的 DMA 通道号。同样，应避免与 PC 机上已被占用的 DMA 通道号相冲突。

- 收发器类型选择：用于选择所使用的网络收发器类型。BNC 收发器为内部收发器，DIX 收发器为外部收发器。

- 存储器缓冲区地址设定：用于在主机系统存储器上为主机与网络适配器之间交换数据设置 RAM 缓冲区基本地址。RAM 缓冲区容量一般为 32 KB，并且必须设置在实际存在并且不与其他特定地址相冲突的系统存储器高位地址上(一般在 C0000H 地址以后)。在实际应用中，一般仅在文件服务器的网络适配器上设置 RAM 缓冲区基本地址。

在常用的 Ethernet 网络适配器中，只有 3C503 网络适配器板可设定 RAM 缓冲区地址。但是，其 DMA 通道和 RAM 缓冲区地址不能同时选择。若用于文件服务器或网桥上，应设置 RAM 缓冲区地址而禁止 DMA 通道；若用于工作站上，则应设置 DMA 通道而禁止 RAM 缓冲区地址(短接插头插到“Disable”位置上)。

- 远程复位设定：一般在网络适配器板上都留有一个可供插入远程复位 PROM 芯片的空闲插座。当需要远程复位功能时，可将制造厂商提供的远程复位 PROM 芯片插入该插座，并跳接有关的跨接线(如果有的话)。有些网络适配器板，如 NE1000、NE2000 等，还需设置远程复位程序所映射的主机系统存储器地址。其设定原则是不能与已被占用的存储器区域(如硬盘 BIOS 地址)相冲突。

在 NetWare 的 LAN 驱动程序中，对各种网络适配器都有相应的缺省设置。在与其他适配器硬件设置不冲突的情况下，最好采用缺省值设置相应的网络适配器。

目前，国内常用的 Ethernet 的网络适配器有 3COM 公司的 EtherLink(3C501)、EtherLink11(3C503)、EtherLink Plus(3C505)和 Novell 公司的 NE1000、NE2000 等，用户可根据实际需要来选用。至于网络适配器上的硬开关设置和安装方法可详见随网络适配器板所附的使用说明。

② 电缆线。

细同轴电缆线为直径 0.2 英寸、50 Ω 的同轴电缆。

③ BNC 连接器插头。

一段电缆线的两端应各装接一个 BNC 连接器插头，以便和 T 型连接器或圆型连接器连接。

④ BNC 圆型连接器。

圆型连接器用于连接两段细同轴电缆线，是一个可选的网络连接器。

⑤ BNC T 型连接器。

T 型连接器是一个三通连接器，两端插头用于连接两段细同轴电缆，中间插头与网络适配器上的 BNC 连接器插座连接。