

Windows NT

中 Intranet 组建和管理技术

李明柱 王西平 赵晓红 编著



主要内容

- ◆ Windows NT Server 及 TCP/IP 组网技术
- ◆ Option Pack IIS 4.0 构建 WWW 和 FTP 服务器
 - ◆ ASP 动态主页设计技术
- ◆ IE 5.0 及 Outlook Express 5 使用技巧
- ◆ Internet 接入与 Proxy Server 使用
- ◆ Internet/Intranet 信息安全技术

北京航空航天大学出版社

Windows NT 中 Intranet 组建和管理技术

李明柱 王西平 赵晓红 编著

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

作者在总结多年经验并结合最新版软件的基础上,深入探讨了在 Windows NT 中组建 Intranet 的基本方法和步骤。内容包括:网络基础知识,NT Server 的安装和 TCP/IP 组网技术,利用 Option Pack 提供的 IIS 4.0 构建 WWW 和 FTP 服务器,ASP 动态主页设计技术,IE 5.0 使用方法与技巧,邮件和新闻服务器的建立及 Outlook Express 5 使用,Internet 接入技术和代理服务器 Proxy Server 的使用,Internet/Intranet 信息安全技术等。

本书内容翔实,语言简练朴实,可操作性强,书中每一章节的内容都经过作者动手实践,且使用了软件的最新版本,时效性强。适合于企事业单位工程技术人员、大专院校师生和具有一定计算机基础的网络爱好者使用。

图书在版编目(CIP)数据

Windows NT 中 Intranet 组建和管理技术/李明柱等编著.

北京:北京航空航天大学出版社,1999.8

ISBN 7-81012-899-X

I. W... II. 李... III. ①计算机网络-操作系统(软件),
Windows NT ②局部网络 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 24447 号

Windows NT 中 Intranet 组建和管理技术

李明柱 王西平 赵晓红 编著

责任编辑 张光斌

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市学院路 37 号(100083) 发行部电话:82317024 发行部传真:82328026

<http://www.buaapress.cn.net>

E-mail: pressell@publica.bj.cninfo.net

北京市宏文印刷厂印刷 各地书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:13.25 字数:390 千字

1999 年 8 月第 1 版 1999 年 8 月第 1 次印刷 印数:5000 册

ISBN 7-81012-899-X/TP·351 定价:22.00 元

前 言

随着知识经济的到来和信息技术的日益更新,企事业单位或个人对信息管理和信息共享的要求也越来越高,早期的计算机网络已不能适应这种要求。Intranet 作为采用 Internet 技术的局域网络,充分利用了 Internet 的优点,使企事业单位信息管理和信息交流建立在统一的平台之上,并提供多种服务;同时 Intranet 又抛弃了 Internet 的安全隐患,在保证内部网络安全的前提下可以很方便地和 Internet 互联。Intranet 的出现为企事业单位的信息管理现代化和企业内部及企业之间的信息交流提供了强有力的手段,并将随 Internet 的发展而日趋普及。

据最新统计,全球 500 家大型企业 80% 以上拥有自己的 Intranet 网络,在 Internet 上已有 60% 的 Web 站点属于 Intranet 的 Web 站点。虽然 Intranet 在国内兴起还是最近几年的事,但其发展势头强劲,大有后来者居上之势。众多网络集成厂商纷纷提出了自己的 Intranet 概念和模型,在推出其 Intranet 产品和方案的同时,企业必须结合自身的需要从众多的解决方案中选择最佳的一种,并做具体规划。

微软公司作为软件业的霸主,凭借 Windows NT Server 网络操作系统的优势,也提出了自己的 Intranet 解决方案,提供了众多可以和 Windows NT 紧密集成的 Intranet 工具,包括信息服务器、目录服务器、邮件和新闻服务器、代理服务器、浏览器和 Web 开发工具等。这些管理工具具有友好的人机界面和完善的功能,几乎可以提供创建和管理 Intranet 的所有功能。但也有其缺点,比如微软公司的邮件和新闻服务器 Microsoft Exchange Server,虽然功能全面,但设置和管理复杂,在 Windows NT 中创建 Intranet 时并不一定是最佳选择。

作者是基于一个偶然的原因才萌发写作本书的念头,当时随着实验室规模的扩大和外部交流的日益广泛,原有的计算机网络不能适应发展要求,所以作者承担了 Intranet 网络建设的重任。先是拉 Internet 专线,后购买设备、联网等等,忙得不亦乐乎。然后就是 Intranet 的配置,从计算机书店买了大量 Intranet 书籍埋头苦读,结果大失所望:不是翻译的老外的书照本宣科,没有实践性;就是写得太笼统、单调,没有具体的技术细节。没办法,只好四处请教,动手摸索。工夫不负有心人,实验室 Intranet 已初具规模,运行良好,并且可通过专线访问

Internet, 当然项目也肯定是优了。作者把自己和同事的实践经验整理成书, 希望能对构建 Intranet 起到一定的参考作用, 为我国的信息化产业进程尽微薄之力。

本书共 12 章。第 1、2 章讲述基本的网络技术知识和 Intranet 概念, 它是组建 Intranet 的基础; 第 3、4 章是本书的关键, 讨论 Windows NT Server 的安装和 TCP/IP 网络配置, 其配置方法直接影响以后各项 Intranet 服务器的管理; 第 5、6、7 章讲述创建和管理 Intranet Web 站点, 用于提供 WWW 和 FTP 服务, 主要讨论了 Option Pack 提供的 IIS 4.0 的使用方法、ASP 动态主页设计及 IE 5.0 的使用; 第 8、9、10 章主要讲述在 Intranet 中创建邮件和新闻服务器的基本方法及如何在客户端管理和使用邮件与新闻组; 第 11、12 章阐述了 Intranet 的扩展, 及 Intranet 接入 Internet 技术, 包括代理服务器的使用和 Internet/Intranet 网络信息安全。其中, 第 5~10 章是本书的核心内容。

本书的第 1、2、10、12 章由王西平老师撰写, 第 3、4 章由赵晓红撰写, 其余章节由李明柱执笔。由于作者水平有限和时间仓促, 书中错误和疏漏之处在所难免, 望读者和各位专家不吝赐教。

在此, 作者衷心感谢西安电子科技大学电化教育中心、网络中心和 1104 实验室的各位老师所提供的帮助, 他们的工作效率给我留下了很深的印象。作者在此感谢所有支持和帮助过我的亲人和朋友。

作 者

1999 年 5 月于西安电子科技大学

目 录

第一章 计算机网络技术基础.....	1
1.1 概 述.....	1
1.2 网络拓扑结构.....	2
1.2.1 总线拓扑.....	2
1.2.2 环形拓扑.....	3
1.2.3 星形拓扑.....	3
1.3 网络硬件.....	3
1.3.1 网络媒质.....	4
1.3.2 集线器.....	5
1.3.3 中继器.....	5
1.3.4 网 桥.....	6
1.3.5 路由器.....	6
1.3.6 网 关.....	7
1.4 网络操作系统.....	7
1.4.1 Unix 系统.....	7
1.4.2 Windows NT.....	8
1.4.3 NetWare 和 IntraNetWare.....	8
1.5 网络模型.....	9
1.6 TCP/IP 协议族.....	10
1.6.1 TCP/IP 数据传输.....	11
1.6.2 TCP/IP 包结构.....	11
1.6.3 IP 地址.....	12
1.6.4 域名系统.....	13
1.6.5 其他常用协议.....	14
第二章 Intranet.....	16
2.1 Internet 及其服务.....	16
2.1.1 Internet 及其发展.....	16
2.1.2 Internet 主要服务.....	17
2.2 Intranet 综述.....	20
2.3 Extranet.....	22
2.4 Windows NT Intranet 解决方案.....	22

第三章 Windows NT 的安装与配置	25
3.1 概 述	25
3.1.1 Windows NT Server 4.0 中文版特点	25
3.1.2 基本概念	25
3.2 安装 Windows NT Server	27
3.2.1 准备工作	28
3.2.2 开始安装	29
3.3 系统管理和配置	39
3.3.1 添加用户	39
3.3.2 加入到域	40
3.3.3 安装客户端网络管理工具	41
第四章 NT Server 4.0 下 TCP/IP 局域网实现	43
4.1 网络安装与配置	43
4.2 IP 地址的分配与管理	47
4.2.1 指定 IP 地址	47
4.2.2 动态主机配置协议——DHCP	48
4.2.3 安装 DHCP 服务器	49
4.2.4 管理 DHCP 服务器	50
4.2.5 DHCP 客户机配置	52
4.3 名字解析	53
4.3.1 计算机 NetBIOS 名	53
4.3.2 安装 WINS 服务器	54
4.3.3 管理 WINS 服务器	55
4.3.4 配置 WINS 客户	57
4.4 配置域名服务器	59
4.4.1 安装域名服务器 DNS	59
4.4.2 管理 DNS 服务器	60
4.4.3 DNS 服务器客户端配置	63
第五章 安装和管理 Web 服务器	64
5.1 WWW 简介	64
5.1.1 HTTP 协议	65
5.1.2 统一资源定位器 URL	65
5.1.3 网页与 HTML	66
5.2 安装 IIS 4.0	66
5.2.1 准备工作	67
5.2.2 安装 Option Pack	68
5.3 配置 WWW 服务	69

5.3.1 启动管理控制台 MMC	70
5.3.2 Web 站点标识	70
5.3.3 管理操作员	71
5.3.4 目录管理	72
5.3.5 文档管理	75
5.3.6 安全性设置	76
5.3.7 添加 Web 站点	77
5.4 配置 FTP 服务	79
5.4.1 FTP 站点属性	79
5.4.2 目录管理	80
5.4.3 登录方式控制	81
5.4.4 自定义 FTP 站点信息	82
第六章 ASP 动态网页设计	84
6.1 概 述	84
6.1.1 ASP 工作原理	85
6.1.2 ASP 特点	85
6.2 ASP 入门	86
6.2.1 基本语法	86
6.2.2 表格处理	89
6.3 ASP 与数据库	93
6.4 使用 FrontPage 98 生成与数据库相连的 ASP 页	97
第七章 IE 5.0 的使用方法与技巧	100
7.1 IE 5.0 简介	100
7.1.1 IE 5.0 常用组件	100
7.1.2 IE 5.0 特点	101
7.2 安装 IE 5.0	103
7.3 IE 5.0 的配置	104
7.3.1 连接 Internet	104
7.3.2 IE 5.0 选项设置	106
7.4 IE 5.0 使用方法与技巧	111
7.4.1 IE 5.0 使用基础	111
7.4.2 IE 5.0 高级使用	112
第八章 构建邮件和新闻服务器	115
8.1 安装和设置 MDaemon Server	115
8.1.1 安装 MDaemon	116
8.1.2 配置 MDaemon	120

8.1.3 使用 MDaemon.....	123
8.2 DNEWS 新闻服务器.....	125
8.2.1 安装和配置 DNEWS.....	125
8.2.2 新闻服务器管理.....	127
第九章 使用 Outlook Express 5.0	129
9.1 Outlook Express 5.0 入门	129
9.2 电子邮件管理.....	133
9.2.1 多账号或标识管理.....	133
9.2.2 设置邮件规则.....	135
9.2.3 建立和使用通讯簿.....	138
9.3 访问新闻组.....	141
9.3.1 添加新闻组账号.....	141
9.3.2 阅读新闻.....	143
9.3.3 发送新闻.....	145
第十章 Internet 接入技术.....	147
10.1 Internet 高速接入技术.....	147
10.1.1 ISDN 接入	147
10.1.2 xDSL 接入	148
10.1.3 DDN 专线.....	149
10.1.4 T1 接入	150
10.1.5 CableModem 线缆调制解调	150
10.1.6 光缆接入.....	151
10.1.7 56K Modem 技术	151
10.2 远程访问 RAS.....	152
10.3 在 Windows NT 中使用拨号网络.....	155
10.4 双绞线接入配置.....	157
10.4.1 制作网线.....	158
10.4.2 安装双网卡.....	158
第十一章 使用代理服务器	160
11.1 概 述.....	160
11.2 Proxy Server 2.0 特点	161
11.2.1 多层次网络代理.....	162
11.2.2 智能和分布式缓存管理.....	163
11.2.3 增强的 Web 发布功能.....	164
11.2.4 防火墙安全性.....	165
11.3 安装 Proxy Server 2.0	165

11.3.1 安装服务器端程序	166
11.3.2 安装客户端程序	170
11.4 管理 Proxy Server 2.0	171
11.4.1 安全特性管理	171
11.4.2 缓存管理	178
11.4.3 使用 Web 发布	179
第十二章 Internet/Intranet 网络信息安全	181
12.1 Windows NT 的安全性	181
12.1.1 域用户管理	181
12.1.2 共享和权限设置	182
12.1.3 多安全协议	185
12.1.4 Windows NT 安全漏洞	186
12.2 TCP/IP 协议族缺陷	187
12.3 防火墙技术	189
12.3.1 防火墙简介	189
12.3.2 防火墙基本类型	190
12.3.3 防火墙系统	192
12.4 电子邮件安全	193
12.4.1 数字标识申请	194
12.4.2 使用数字标识	195
附录一 TCP/IP 常用协议端口	198
附录二 NT 中的常用网络工具	199

第一章 计算机网络技术基础

Intranet 作为采用 Internet 技术的企业内部网络, 最近几年得到了迅速发展, 从发展趋势来看, 在未来一段时间内必将成为企业内部网络的主流。Intranet 在网络结构上属于局域网 (Local Area Network, LAN) 范围, 而且局域网也是广域网 (Wide Area Network, WAN) 的基础。本章从局域网拓扑结构、网络硬件、网络操作系统和网络协议诸多方面来介绍网络的基础知识, 最后对在 Internet/Intranet 中广泛应用的 TCP/IP 协议进行详细介绍。

1.1 概 述

计算机网络 (包括局域网和广域网) 是当今发展最快的新型技术之一, 也是信息产业的基础。计算机局域网 (简称 LAN), 最早出现于 70 年代末期, 在 80 年代获得了飞速发展和普及, 进入 90 年代以后技术逐渐趋于成熟, 目前 LAN 的使用已相当普遍。它一般是指由一个实验室、一个办公室、一栋大楼或一个单位内的计算机连成的网络, 主要应用于昂贵设备、文件和数据的共享及相互之间的通信 (如通过电子邮件和新闻组)。

LAN 是指在一个较小地理范围内把各种计算机和其他网络设备互联在一起并受网络操作系统管理的通信网络, 可以包含一个或多个子网, 通常局限在几十米的范围之内, 允许相互通信和共享诸如打印机和存储设备之类的资源。LAN 由于具有较小的地理范围, 所以它的传输速率通常要比广域网 (简称 WAN) 高。目前 LAN 的传输速率为 10 Mbps, FDDI 的传输速率为 100 Mbps, 而 WAN 的主干线速率国内目前仅为 64 Kbps 或 2.048 Mbps。

同 WAN 相比, LAN 投资少、见效快、方便灵活, 在 70 年代以后得到了迅速的发展和广泛的应用。早期的计算机都是称为主机的大中型计算机, 不但操作复杂, 而且必须轮流安排上机时间和顺序。接着出现了终端和主机形式的早期计算机网络, 个人通过连接到办公室的终端可以访问主机资源, 这种形式的网络其运算处理过程全部是由主机完成的, 当终端数目增加时, 必然加重主机要承担的与各终端通信的任务, 使得以数据处理为中心的主机增加了额外的负担, 降低了工作效率。在 1981 年, 出现了具有强大处理能力和存储能力的 IBM PC 机, 随着 PC 机的普及, 人们把磁盘驱动器和打印机作为共享资源, 这样可以在不必为每一台计算机都配备这种资源的前提下, 使每个 PC 用户都很方便地对公共硬盘驱动器和打印机进行共享式访问。

LAN 采用了多种技术使 LAN 用户共享公共数据。最初是把共享数据放入一个称为中心文件服务器的计算机中, 服务器通常由一台 PC 机组成, 其上的用户专门管理这些公共数据。每当 PC 用户访问服务器上的某一条记录时, 便进行搜索, 数据库中的每个记录经过 LAN 从文件服务器发送到请求信息的 PC 机, 直至接到所需的文件记录为止。这种方法效率较低,

而且服务器和 PC 机之间的数据流随 PC 机的增加和工作量的增大可使 LAN 不堪重负, 发生严重阻塞。

解决这种问题的常用方法是采用客户机/服务器 (Client/Server, 简称 C/S) 方式。在这种模式下, 多台计算机通过局域网络互联在一起, 其中的一台或多台性能较好的计算机充当服务器, 集中管理共享数据库的存取, 而将其他方面的处理工作分散到其他的客户计算机上, 从而构成分布式处理系统。在 C/S 模式下, 服务器主要进行数据定义、安全管理、数据还原和备份、并发事务处理、数据库排序和检索等工作, 然后把通过其处理以后 (而不是整个文件) 的数据通过网络传给客户机, 大大减轻了网络的负担, 而许多客户机也可以各自处理自己的工作, 这样可以明显改善整个系统的运行效率。最近出现的浏览器/服务器 (Browser/Server, 简称 B/S) 技术更是在网络技术领域掀起了一阵热潮。基于 Internet/Intranet 技术的 B/S 结构由浏览器、Web 服务器、应用服务器和数据服务器四个层次组成, 是当前世界最先进的网络体系结构, 是 C/S 结构的换代技术, 使用统一的浏览器可在 Internet/Intranet 网上访问各种所需资源, 是全球网络应用技术发展的必然趋势, 是解决企业财务和信息管理及电子商务等问题的根本途径。

组成一个计算机局域网络需要各种硬件设备和软件系统。

- ◇ 联网用的计算机, 包括各种 PC、专用服务器、甚至大中型计算机。
- ◇ 连接网络的各种媒质, 如同轴电缆、双绞线、光缆和其他无线信道等。
- ◇ 各种网络设备, 如集线器、网桥、路由器和网关等。
- ◇ 网络操作系统和客户端操作系统, 用于网络监控、管理和网络使用。

1.2 网络拓扑结构

网络拓扑结构是指通过传输媒质把各种网络设备互联在一起的方式, 它决定了网络操作系统如何管理网络客户和网络信息流。目前最常见的网络拓扑结构主要有三种: 总线拓扑 (Bus Topology)、环形拓扑 (Ring Topology) 和星形拓扑 (Star Topology)。

1.2.1 总线拓扑

总线拓扑结构的 LAN 通常应用于小规模网络方式, 它使用一根电缆线 (也可以使用双绞线对、光缆或无方向性同频广播式无线电信道) 把所有的计算机连接起来, 如图 1-1 所示。

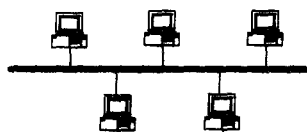


图 1-1 总线拓扑结构

总线拓扑结构中的一根电缆线连接到所有节点, 除网络的两个端点外, 每个节点都与其他节点相连, 端点一般采用终结器封闭。这种结构的网络一般组网方便, 设备简单, 接入和删除灵活, 节点用户出现故障不会影响其他用户的相互通信, 使用转发器可以很方便地扩展网络。但是如果电缆线某一段出现故障, 可能使整个网络失效而导致瘫痪, 并且随着网络用户的增加, 网络速度也随之减慢。

使用总线网络, 必须解决节点用户发送和接收数据时不会发生冲突的问题, 最常用的一种媒质访问控制方法是 CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, 带冲突监测的载波侦听多路访问)。

1.2.2 环形拓扑

在环形拓扑结构的网络中，每台计算机通过传输媒质与其他计算机首尾相接，并最终将所有计算机连成环状，如图 1-2 所示。

环形局域网的计算机通过环接器接在一个环形配置的传输媒质上，该媒质可以是双绞线对、同轴电缆或光缆等。由于环形网采用了闭合回路，环内信号全部采用单向传输，所以在网上传输的所有信息都必须经过所有环形网上节点。如果环上的某一点出现故障，环上所有节点通信将会终止。为了克服该网络结构的缺点，每个节点除与一个环连接外，还连接到备用环上，当主环出现故障时，节点自动转接到备用环上。

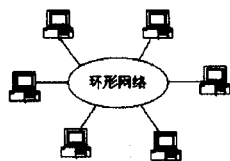


图 1-2 环形拓扑结构

使用环形拓扑网络结构，可以保证信号的安全性和完整性，一般不会出现信号衰减或丢失现象。环形采用的是分布式平等结构，对信道资源的分配比较公平，不会出现因网络垄断而导致的信息阻塞。网络的性能也比较稳定，能够承受较重的网络负荷，一般不会发生节点阻塞或报文冲突。由于采用了单向环形传输结构，如果环形结构网络中的一台计算机出现故障，则可能影响整体网络性能；另外，在环形网上增加或减少一台计算机也比较麻烦，要影响整个网络的正常运作。

1.2.3 星形拓扑

星形网络拓扑结构是目前局域网中采用较多、最古老的一种组网方式，网络的集中控制集中在中心节点处。星形网络中的所有计算机都利用一条专线连接到一个中心节点上，该中心节点一般采用集线器（HUB）来进行信号传播和网络通信转换。从计算机到 HUB，通常使用双绞线连接，也可以使用电缆。星形拓扑结构如图 1-3 所示。

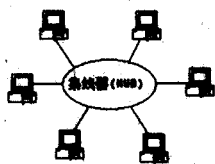


图 1-3 星形拓扑结构

使用这种拓扑结构的网络便于集中控制与维护，使用方便，易于网络扩充。当想在网络中增加计算机时，只需从 HUB 引出一条双绞线到该计算机即可；如果网络中的某台计算机或某根双绞线出现故障，不会影响到其他网络计算机的正常工作。但如果中心节点，如 HUB 出现故障，则整个网络将陷于瘫痪。

如果每个 HUB 和计算机的连接也为星形 HUB 的级联，则可以组成如图 1-4 所示的星形树结构，方便了星形结构网络的扩充。

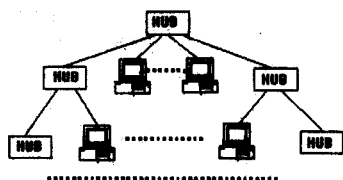


图 1-4 星形树拓扑结构

1.3 网络硬件

硬件设备是计算机网络的基础，组成一个计算机网络，首先要有作为工作站或服务器的

计算机，然后需要其他各种连接设备。本节从几个方面介绍在组建计算机网络时常用的硬件设备，包括网络媒质、组网用的集线器、网络互联使用的中继器、路由器、网关和网桥等。

1.3.1 网络媒质

网络媒质用于把计算机和各种网络设备互联在一起，是组建网络的基础，常用的有同轴电缆、双绞线和光缆等。

1. 同轴电缆

同轴电缆是指中心导体和屏蔽导体共享同一轴心的电缆，由四部分构成：导体、绝缘层、屏蔽和护套，如图 1-5 所示。同轴电缆的一个主要指标就是阻抗，它用于测量电缆对电流的阻力。

同轴电缆具有较高的抗电磁干扰能力，其金属屏蔽网既可防止中心导体向外辐射电磁场，也可用来防止外界电磁场干扰中心导体的信号。它结构合理，使用简单，不易损坏。使用同轴电缆的技术比较成熟，其集成化和标准化程度高，各种组件和技术支持都比较容易得到。但同轴电缆不能完全屏蔽外界的电磁干扰，且体积庞大，特别是组成以太网的粗缆更是如此。

目前在 LAN 中经常使用的同轴电缆有以下几种：

- ◇ RG-8 和 RG-11：通常用来实现粗缆 Ethernet，阻抗 $50\ \Omega$ 。
- ◇ RG-58：通常用来实现细缆 Ethernet，阻抗 $50\ \Omega$ 。
- ◇ RG-59：通常用于电视系统，阻抗 $75\ \Omega$ ，也可用于宽带数据网络。
- ◇ RG-62：常用于 ARCnet 网络和 IBM3270 网络，阻抗 $93\ \Omega$ 。

2. 双绞线

双绞线是由两根绝缘的铜导线按一定的规则相互缠绕在一起构成的，可束在一起构成多对线缆，每根线加绝缘层并有色标来标记，如图 1-6 所示。成对线的扭绞可以使双绞线的电磁辐射和外部电磁干扰减到最小。



图 1-5 同轴电缆



图 1-6 双绞线

双绞线主要分成两类，一是屏蔽双绞线，二是无屏蔽双绞线。屏蔽双绞线（STP, Shielded twisted-pair）包有一层屏蔽物以减少电磁干扰；无屏蔽双绞线（UTP, Unshielded twisted-pair）是不带屏蔽的双绞线。国际电气工业协会（EIA）根据双绞线的电气特性将无屏蔽双绞线分为五类：

- ◇ 第一类：一般用于传输声音，不适合在 LAN 中进行数据通信。
- ◇ 第二类：主要用于 PBX、警报和低速数据传输，可用于综合业务数据网（数据）、数字语音 IBM3270，不适用于 LAN。
- ◇ 第三类：适用于高达 16 Mbps 的数据传输，可用于 UTP 以太网、16 Mbps 令牌环

网和 UTP ARCnet。

✧ 第四类：适用于高达 20 Mbps 的数据传输，可用于像第三类电缆支持的网络应用。

✧ 第五类：有 24AWG 的 4 对电缆，比 100 Ω 低损耗电缆具有更好的传输特性，并适用于 16Mbps 以上的速率，最高可达 100 Mbps，这也是大部分较新的高速网络设计中使用的双绞线。

3. 光 缆

光缆即光导纤维线缆，是指用玻璃或塑料芯以光的形式传输数据信号的线缆。它主要由纤维芯、包层和护套组成，如图 1-7 所示。

根据光在光纤中的传播方式，光纤分为两种类型：多模光纤和单模光纤。多模光纤又根据其包层的折射率进一步分为突变型折射率和渐变型折射率。以突变型折射率光纤作为传输媒介时，发光管以小于临界角发射的所有光都在光缆包层界面进行反射，并通过多次内部反射沿纤心传播。这种类型的光缆主要适用于适度比特率的场合。多模突变型折射率光纤的散射通过使用具有可变折射率的纤心材料来减小，折射率随离开纤心的距离增加导致光沿纤心的传播就好像是正弦波一样。将纤心直径减小到一种波长 (3~10 μm)，可进一步改进光纤的性能，在这种情况下，所有发射的光都沿直线传播，这种光纤称为单模光纤。

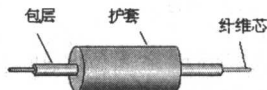


图 1-7 单芯光缆

使用光缆有许多优点，单独的光导纤维非常细小，用大量光纤组成的光缆所传递的信号量极大；光缆由于传输的是光信号，不受外界电磁干扰，也不会干扰外部电子设备；光缆非常耐用，其支持的数据率可达数十亿位每秒。

1.3.2 集线器

集线器 (HUB) 是星形网络中的主要设备，它把所有连接工作站的电缆汇集到一个节点。HUB 按工作方式主要分成三类：基本 HUB，智能 HUB 和交换 HUB。

基本 HUB 只是把计算机组成星形 LAN，把多个信号在集线器内部混合，一般不会对网络信号进行处理和再生，所以它所连接的网络规模和电缆长度都有一定的限制。

智能 HUB 可以将多个基本 HUB 连接到主干电路，并且有一定的网络管理和路由选择能力。主干电路可以选择同轴电缆和光缆等媒质。由于光缆的高带宽和抗干扰能力，做主干线路的同轴电缆将逐步被光缆所取代。

交换 HUB 是智能 HUB 的增强。它可以把多个基本 HUB 或智能 HUB 互联，组建大型多站点网络，并提供多种网际设备的集成化管理，包括广域网接口，如 T₁、X.25 和帧中继等。由于交换 HUB 使用于软件控制，具备重新配置能力，从而减少了硬件设备投资。它具有完善的线路连接和控制能力，使网络管理员可对网络进行有效的管理。

1.3.3 中继器

在网络信号的传输过程中，由于媒质限制产生的信号衰减或噪声等原因都会造成失真。中继器工作在 OSI 网络模型的物理层，可接收 LAN 段上的信号并再生，从而延长信号的传输距离。

一般来说，LAN 的传输跨度都比较近 (如 1 km 以内)，如果距离变长，则网络信号可

能完全消失或失真而无法被接收设备识别,使用中继器可以克服这个缺点。中继器一般分为两种,一种只是把物理信号进行放大;另一种是把信号放大并进行同时处理,如通过滤波剔除噪声。

使用中继器可以用来连接独立的 LAN 段,但只能连接具备同样层协议的 LAN。因为它既不能进行路由选择,又不能运行任何软件进行网络管理,只能放大电气信号。使用中继器可以连接不同类型的网络媒质,如连接光缆和同轴电缆。它不改变网络的逻辑结构,在设计网络逻辑结构时可以不考虑中继器。

1.3.4 网 桥

使用网桥可对网络进行扩展互联,经过网桥连接的 LAN 就如同单一的 LAN 一样。网桥在较低的网络层上(数据链路层的媒质存取控制 MAC 子层),并使用数据链路层的逻辑链路控制进行路由选择,所以能够对 LAN 进行高速连接。

网桥的一个重要作用是网络隔音。比如在一个较大型的 LAN 中,某些主机相互之间的访问比较频繁,而与另外一些主机相互之间的通信比较少。这样就可以把一些相互访问较多的主机组成一个 LAN,如 A;而把另外一些相互访问较多的主机组成另外一个 LAN,如 B,然后通过网桥再把 A 和 B 互联,如图 1-8 所示。



图 1-8 用网桥互联 LAN

这样网桥能够根据收到信号的地址来判断信号的归宿。

如果 A 中的主机向 A 的另外一个主机发送信号,网桥则将其过滤掉,不使其进入 B 中;如果 A 中的主机向 B 中的主机发送信号,则网桥以线路速度把它送到 B 中。网桥对 B 中发送的信号处理过程类似。经过这样处理以后,可以在很

大程度上减轻网络负载,提高网络效率。

因为网桥工作在 MAC 层不受高层协议的影响,所以它可以互联具有多种高级通信协议的 LAN。但网桥不能连接不同类型的网络,如 Ethernet 和 Token Ring。

1.3.5 路由器

同网桥一样,路由器也是一种网络互联设备,用于连接一个或多个网络。路由器一般包括硬件和软件两个部分:硬件一般是一台计算机或专用设备,软件一般由操作系统、路由选择软件和其他管理工具组成。

路由器的应用非常广泛,特别是在 Internet 网上。在 Internet 上存在成千上万个路由器,当一台工作站向 Internet 发送数据时,首先把 IP 数据包发送到最近的一个路由器,路由器读出数据包中的 IP 地址,并按这一地址转发这个数据包到 Internet 上,为这个信息包选择一条到达目的地的最佳路径。

路由器一般由小型或高档微型计算机充当,包括内存、CPU 和路由管理软件,甚至还有硬盘。路由器通过运行路由算法软件,实现对数据包的识别、寻径和转发,并可对数据包进行错误检测、过滤和路径优化等处理。

路由器在功能上同网桥相似,可用于 LAN 之间的互联,但也有许多不同的地方。路由器在网络层提供连接服务,用路由器连接的网络可以使用于数据链路层和物理层完全不同的协议。由于路由器操作的 OSI 层次比网桥高,所以路由器提供的服务更为完善。路由器可

以根据传输费用、转接时延、网络拥塞或信源和终点间的距离来选择最佳路径。路由器的服务通常要由端用户设备明确地请求,它处理的仅仅是由其他端用户设备要求寻址的报文。路由器了解整个网络,维持互联网络的拓扑,了解网络的状态,因而可使用最有效的路径发送包。另外,由于路由器需要同时核对网络的物理地址和网络地址,所以其处理速度通常要比网桥慢。

1.3.6 网 关

使用路由器和网桥可以实现网络分段和网络互联,但它们只能连接同种类型的网络,对不同的操作系统和网络协议组成的网络,路由器和网桥就无能为力了,这时就需要使用网关。

网关在硬件上一般是一台计算机,通常作为每个网络或一个网络的节点,或者是其他网络主机系统的外部设备。网关与其他网络节点设备不透明,如果一个网络上的主机需要使用其他网络服务器或主机资源,首先应该和网关建立对话,然后网关再和其他网络上的资源建立对话。

网关是互联网络中操作在 OSI 传输层之上的系统,它可以是一个设备或独立的计算机用于协议转换。网关也有自身的缺点,如速度慢、价格偏高等。

1.4 网络操作系统

网络操作系统的选择对企业 Intranet 网络和其他网络的建设具有举足轻重的作用,涉及到网络的整体性能、网络费用和网络培训等诸多方面。企业和其他网络用户要根据实际情况慎重选择网络操作系统,以期获得最大的网络使用效率。

选择网络操作系统时,必须考虑软件的坚固性、开放性、扩展性、售后服务和软件版本的升级,下面对几种常用的流行网络操作系统进行简单介绍和比较。

1.4.1 Unix 系统

Unix 是出现较早的一类多用户、多任务的网络操作系统。从 Unix 的诞生到现在已经有 30 多年的历史了,它在商业应用范围和科学研究领域中都取得了巨大的成功,并且随着时间的推移也作了相当大的改进。

Unix 由于诸多原因被分成了两大派:一个是 Sun 公司和 AT&T 公司,另一个是 IBM 公司,DEC 公司和 HP 公司支持的 OSF 公司。这两大派的 Unix 在许多方面都相互不兼容,在一定程度上也影响了 Unix 的发展。但从 Unix 的产品上看,Unix 的种类更多,如 Linux, Solaris, SCO Unix, Digital Unix, HP Unix, IBM AIX, Reliant Unix 等等。特别是最近兴起的 Linux,更是掀起了网络操作系统的狂潮。Linux 是一个遵循 PCSI 标准,并扩展支持所有 AT&T 和 BSD Unix 特性的网络操作系统。由于其继承 Unix 优秀的设计思想,拥有干净、健壮、高效且稳定的内核,其所有核心代码都是由 Linux 以及其他优秀的程序员们完全重写,没有 AT&T 或伯克利的任何 Unix 代码,所以 Linux 不是 Unix,但与 Unix 完全兼容。

Unix 可以运行在多种硬件平台之上,不仅是微机,而且可以运行在小、中、大型机上。前者主要采用 AT&T 公司的 Unix System V 版本,后者主要采用 Unix BSD 版本。

Unix 以其强大的功能和高度的安全性与稳定性得到了青睐,并随着网络技术的发展而