

WINDOWS NT
实用教程

西

大学

Windows NT

实用教程

黄志晖 编著



An Exemplary Series on the Use of the latest Software



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

Windows NT 实用教程

黄志晖 编著

西安电子科技大学出版社

2001

内 容 简 介

本书从当前最流行的网络操作系统 Windows NT 的特点开始讲解,全面地介绍了网络基础知识、Windows NT 的基本概念、Windows NT 中文版的安装操作以及实际的组网操作过程。本书详细讲述了 Windows NT 中的帐号管理、共享资源管理、用户环境配置、硬盘分区和容错管理、远程访问服务等,还介绍了如何配置 Windows NT Server 来支持当前流行的 Intranet 网络和 Intranet 网络应用。在书的最后是三个非常实用的网络组建方案。

本书图文并茂,实用性和可操作性强,通过大量的操作步骤和图片,使读者尽可能增加对 Windows NT 中文版各项典型功能的感性认识以达到实用性和可操作性相结合的目的。

本书适合于用作网络培训教材,同时也是广大读者自学 Windows NT 的实用参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

Windows NT 实用教程 / 黄志晖编著.

—西安: 西安电子科技大学出版社, 2001.1

ISBN 7-5606-0980-5

I. W... II. 黄... III. 计算机网络-操作系统(软件), Windows NT-教材 IV. TP316.86

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 83676 号

责任编辑 臧延新 毛红兵

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)8227828 邮 编 710071

<http://www.xduph.com> E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印 刷 陕西省富平印刷有限责任公司

版 次 2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 16.125

字 数 380 千字

印 数 1~6 000 册

定 价 20.00 元

ISBN 7-5606-0980-5 / TP·0883

*** 如有印装问题可调换 ***

本书封面贴有西安电子科技大学出版社的激光防伪标志,无标志者不得销售。

前 言

随着网络的日益发展,网络的重要性在学习与工作中显得日益重要,在 Internet 如日中天的今天,网络似乎一夜之间成为人们交谈的话题,到底是什么让人们如此钟情于网络?是什么魔力让大家孜孜以求地去研究它呢?这无非是网络强大的资源共享和信息传递的功能。网络有今天的发展都是现代计算机技术与通信技术相结合的结果。网络主要分广域网和局域网,目前大家广泛使用的 Internet 就是广域网。大家要知道,广域网就是将世界各地的计算机利用网络设备连接起来的,实际上广域网就是在局域网的基础上建立起来的。局域网目前发展的势头相当迅猛,这是计算机科技发展的必然趋势,而 Windows NT 可以说是目前组建局域网首选的网络操作平台。相对于另外一个局域网操作系统 NetWare, Windows NT 在组网时比较简单,而且网络的维护和管理相对比较容易,非常适合一些非专业的用户,正是由于这个原因,Windows NT 产品在近几年里得到了突飞猛进的发展。

Windows NT 的网络技术主要包含两部分:组网技术和管理技术。由于 Windows NT 本身具有内置的网络功能,Windows NT 更侧重于网络管理技术,因此本书也主要围绕着 Windows NT 的管理来讲解。在本书的前半部分主要围绕着 Windows NT 一些基本的概念及应用讲解,后半部分就涉及到网络的一些较新的领域,如 TCP/IP、IIS Web 服务器、磁盘管理等,最后给大家精心奉献当今最流行的 Windows NT 无盘工作站和 Novell Windows 95 无盘工作站的先进技术。在学习 Windows NT 的一些新概念对初学者可能造成理解上的困难,这就要求大家努力克服困难,坚持学习与实践相结合,力争把自己培养成为一个 Windows NT 网络管理人员。由于 Windows 95 和 Windows 98 仍然是主流的桌面操作系统,为了方便起见,本书中把这两个操作系统一律用 Windows 9X 代替。

在本书的写作过程中得到了臧延新同志的鼎力支持,同时也要感谢张森、张鹏慧等所有提供帮助的朋友,特别感谢我的妻子,她给了我极大的支持与鼓励。

由于编者的水平有限,难免存在一些缺点和错误,殷切希望广大读者批评指正。

编著者
2000年9月

目 录

第 1 章 Windows NT 简介	1	3.7 Windows NT 中常用的网络协议	25
1.1 Windows NT 产品回顾	1	3.8 Windows NT 网络中支持的客户机	26
1.2 Windows NT 中文版的特点	2		
第 2 章 网络基础知识	5	第 4 章 安装 Windows NT	28
2.1 计算机网络的定义和功能	5	4.1 安装前的准备	28
2.2 计算机网络的基本组成部分	6	4.1.1 安装需求	28
2.3 计算机网络的分类	7	4.1.2 IRQ 与 I/O 地址的设置	29
2.4 局域网的拓扑结构	7	4.1.3 选择 NTFS 或 FAT 文件系统	30
2.4.1 总线型拓扑结构	7	4.1.4 安装方式的选择	31
2.4.2 星型拓扑结构	8	4.1.5 其他注意事项	32
2.4.3 星型和总线型相结合的拓扑结构	9	4.2 启动和安装	32
2.4.4 环型拓扑结构	9	4.3 安装过程	33
2.5 计算机网络体系结构和 OSI 参考模型	10	4.3.1 基于文本模式的安装阶段	33
2.6 网络设置简介	12	4.3.2 基于图形模式的安装阶段	36
2.6.1 网络接口卡	12	4.3.3 设置时间和显示适配器	43
2.6.2 传输介质	13	4.4 启动 Windows NT Server	45
2.6.3 接插件	15	4.5 在 RISC 计算机上安装 Windows NT	45
2.6.4 网络连接设备	16	4.6 测试安装的 Windows NT	46
第 3 章 Windows NT 中的基本概念	19	第 5 章 Windows NT 的系统维护	48
3.1 域、目录服务和目录数据库	19	5.1 了解 Windows NT 的启动步骤	48
3.2 用户帐号、用户权限和资源访问权限	21	5.2 删除安装好的 Windows NT	49
3.2.1 用户帐号	21	5.3 利用“上一次的正确系统配置”的环境 启动 Windows NT 系统	50
3.2.2 用户权限	22	5.4 紧急修复盘的使用	50
3.2.3 资源访问权限	22	5.5 启动系统选择文件 BOOT.INI	52
3.3 用户登录	22	5.6 Windows NT 工具的添加	52
3.3.1 登录到域和登录到计算机	22	5.7 Windows NT 管理工具命令	53
3.3.2 交互登录和远程登录	23	5.8 制作 Windows NT 启动盘	54
3.4 委托关系	23	第 6 章 组建 Windows NT 网络	56
3.5 计算机帐号	24	6.1 网络规划	56
3.6 域和工作组模式	25		

6.1.1 需求分析	56	7.7 计算机帐号的管理	94
6.1.2 场地规划	57	第 8 章 Windows NT 网络共享资源	
6.1.3 网络拓扑结构的选择	57	的管理	97
6.1.4 服务器的选择	58	8.1 目录共享(Share)	97
6.1.5 网络设备的选择	58	8.1.1 使用“Windows NT 资源管理器”	
6.2 网络硬件的安装	59	设置共享目录	98
6.2.1 网卡的安装	59	8.1.2 使用“服务器管理器”设置	
6.2.2 网线的制作	59	共享目录	103
6.2.3 网卡与网线的连接	64	8.2 访问共享目录	104
6.3 网络配置	64	8.3 打印机的共享	107
6.3.1 配置 Windows 9X 对等网	64	8.3.1 添加打印机	108
6.3.2 配置 Windows 9X 登入		8.3.2 共享打印机	112
Windows NT	69	8.4 NTFS 文件系统中本地目录和	
6.3.3 配置 Windows NT Workstation		文件的安全性	115
登入 Windows NT 域	70	8.4.1 NTFS 文件格式下的目录的	
第 7 章 Windows NT 帐号的管理	74	安全性	116
7.1 用户帐号管理	74	8.4.2 NTFS 文件格式下的文件的	
7.2 域用户帐号管理器	75	安全性	120
7.2.1 创建域用户帐号	75	8.5 监视网络资源的使用情况	121
7.2.2 指定域用户帐号所属的组	77	8.5.1 监视远程用户连接	122
7.2.3 用户环境的设置	78	8.5.2 监视共享资源	123
7.2.4 限制用户登录的时间	78	8.5.3 监视使用中的资源	124
7.2.5 限制用户由某些工作站登录	79	第 9 章 管理工作环境	125
7.2.6 设置帐号有效期限与帐号类型	79	9.1 设置显示器属性	125
7.2.7 复制用户帐号	80	9.1.1 屏幕背景设置	126
7.2.8 帐号的重命名与删除	81	9.1.2 设置屏幕外观	126
7.3 本机用户帐号管理	83	9.1.3 设置显示适配器	127
7.4 组帐号的管理	85	9.1.4 设置屏幕保护	127
7.4.1 内置本地组介绍	85	9.1.5 设置其他附加项	128
7.4.2 内置全局组介绍	87	9.2 设置用户配置文件	128
7.4.3 特殊组	87	9.2.1 用户配置文件的类型	129
7.5 创建组帐号	88	9.2.2 用户配置文件的作用域	129
7.5.1 添加全局组	88	9.2.3 用户配置文件的结构	130
7.5.2 添加本地组	89	9.2.4 本地用户配置文件	131
7.6 安全规则管理	89	9.2.5 漫游配置文件	132
7.6.1 设置帐号规则	90	9.3 设置硬件配置文件	134
7.6.2 用户权限规则	92	9.3.1 创建设备硬件配置文件	134
7.6.3 设置审核规则	93		

9.3.2 创建服务硬件配置文件	136	12.1.1 PDC 的建立	173
9.3.3 创建网络禁用的硬件配置文件	137	12.1.2 BDC 的建立	173
9.4 设置环境变量	138	12.2 将域控制器升级或降级	174
9.5 设置宿主目录	139	12.3 域控制器的同步操作	177
9.6 使用登录脚本配置用户工作环境	140	12.4 委托关系的建立与删除	178
9.7 系统策略编辑器	141	12.4.1 委托关系的建立	178
9.7.1 系统策略的工作方式	141	12.4.2 删除委托关系	182
9.7.2 设置系统策略	141		
9.8 使用“注册表编辑器”配置工作环境	147	第 13 章 TCP/IP 基础	183
9.8.1 注册表结构概述	147	13.1 TCP/IP 协议的通信基础	183
9.8.2 编辑注册表值来配置工作环境	148	13.1.1 IP 地址	183
		13.1.2 子网掩码	184
第 10 章 磁盘分区和容错管理	151	13.1.3 默认网关	185
10.1 磁盘分区管理	151	13.2 主机名称、计算机名称与 IP 地址 的对照	186
10.1.1 创建一个磁盘分区	152	13.2.1 DNS(Domain Name System)	186
10.1.2 删除一个磁盘分区	156	13.2.2 WINS(Windows Internet Name Service)	188
10.2 卷集和带区集的管理	156	13.3 Windows NT 网络中 TCP/IP 协议 的设置与测试	188
10.2.1 卷集的管理	157	13.3.1 设置 TCP/IP 协议	188
10.2.2 带区集的管理	159	13.3.2 测试已设置的 TCP/IP 协议	190
10.3 磁盘容错的管理	160	13.4 Windows 9X 工作站中 TCP/IP 的 设置与测试	192
10.3.1 Windows NT 支持的两种磁盘 的容错方法	160	13.4.1 安装 TCP/IP 协议	192
10.3.2 磁盘容错方法的实现	161	13.4.2 设置 TCP/IP 协议	193
		13.4.3 测试 TCP/IP 协议	193
第 11 章 服务器管理器	163	第 14 章 远程访问服务管理	194
11.1 设置服务	163	14.1 Windows NT 的远程访问服务	194
11.1.1 设置服务状态	165	14.1.1 RAS 支持的远程访问方式	194
11.1.2 配置服务属性	165	14.1.2 RAS 支持的远程访问协议	195
11.2 管理目录复制	166	14.1.3 RAS 安全性概述	195
11.2.1 目录复制的工作方式	166	14.2 安装和设置 RAS 服务	196
11.2.2 启动目录复制服务	167	14.3 安装调制解调器	199
11.2.3 设置导出服务器和引入计算机	167	14.4 设置调制解调器	202
11.2.4 管理导出目录和引入目录	169	14.4.1 在 Windows NT RAS 服务器上 设置调制解调器	202
11.3 管理消息和警报发送	171		
11.3.1 发送消息	171		
11.3.2 管理警报发送	172		
第 12 章 域的管理	173		
12.1 域的建立	173		

14.4.2 在 Windows 9X 远程客户机上 设置调制解调器.....	204	15.6 建立全球范围内的 Internet Web 服务器	229
14.5 创建具有拨入权限的远程客户的 用户帐号	206	第 16 章 实用组网方案.....	231
14.6 设置拨号网络	207	16.1 Windows NT 中 Windows 95 无盘 工作站的设置	231
14.7 建立拨号连接	209	16.1.1 规划流程	231
14.8 管理远程访问	210	16.1.2 安装 Windows NT Server	232
14.8.1 查看端口状态信息.....	211	16.1.3 添加网卡	233
14.8.2 查看用户信息.....	212	16.1.4 安装一台 ISA 网卡无盘 Windows 95 工作站	236
第 15 章 Intranet 和 Internet Web 服务器的设置和管理.....	215	16.1.5 安装一台 PCI 网卡无盘 Windows 95 工作站	238
15.1 Intranet 和 Internet 基础	215	16.1.6 应用软件的安装	239
15.2 Internet Information Server (IIS) 基础.....	216	16.1.7 其它工作站的安装	239
15.3 建立 Intranet Web 服务器.....	216	16.1.8 设置用户权限	240
15.3.1 IIS 的安装	217	16.2 Novell 网络中 Windows 95 无盘工作站的设置	241
15.3.2 设置 IIS	219	16.2.1 安装和设置 Windows 95 无盘工作站的远程启动	241
15.4 安装和设置 DNS 名称服务器	223	16.2.2 安装和运行 Windows 95 程序	244
15.4.1 安装 DNS 名称服务器.....	224	16.3 通过 Windows NT 访问 Novell 服务器的设置	244
15.4.2 设置 DNS 名称服务器.....	225		
15.5 集成 Intranet Web 服务器和 DNS 命名服务器.....	228		

第 1 章 Windows NT 简介

网络作为计算机技术和通信技术相结合的产物，已成为当今时代的文化潮流。今天，如火如荼的 Internet 和 Intranet 技术已渐渐地走进大家的生活、学习和工作当中，成为一道亮丽的风景线。Windows NT 就是顺应网络的发展需求，由微软公司推出的面向工作站、网络服务器和大型计算机的一种局域网操作系统，该操作系统提供了一个理想的网络操作系统所必备的环境。相对于局域网中的另一操作系统 NetWare，Windows NT 在组网时比较简单，而且网络的维护和管理也很简单，非常适合一些非专业用户使用。Windows NT 目前已逐渐成为企业组网的标准操作平台。

1.1 Windows NT 产品回顾

Windows NT 中文版实际上包括两个产品，即 Windows NT Workstation 中文版和 Windows NT Server 中文版，分别对应于前台桌面操作系统和后台网络服务器操作系统。与微软公司的另一操作系统产品 Windows 95 中文版一样，Windows NT 4.0 中文版的诞生也不是横空出世的天外来物，它是在 Windows NT 3.51 版本的基础上开发的，正如 Windows 95 版本是在 Windows 3.X 版本基础上一样，用过 Windows NT 3.51 的读者知道，它和 Windows 3.x 的用户界面一样，但是它们之间有着显著的差别：Windows NT 3.51 是一个真正意义上的 32 位操作系统，而 Windows 3.X 却是一个 16 位的操作系统，更严格地说，它是一个操作环境，因为它需要 DOS 的支持。

在 Windows NT 3.1 版本推出之后，微软公司又在 1994 年正式推出了 Windows NT 3.51 版本，从这一版本开始，微软公司将 NT 版本中适用于桌面操作系统和服务器操作系统的两种产品重新命名为 Windows NT Workstation 和 Windows NT Server，用来明确区分二者的适用场合，并且在设计目标和技术实现上进一步强化了 Windows NT Workstation 和 Windows NT Server 作为不同使用目标的操作系统之间的区别，因此，用户可以更加方便地根据自己的实际情况选择相应的 NT 产品。

1996 年，微软公司正式推出了 Windows NT 4.0 版本，在之后的 1997 年初又推出 Windows NT 4.0 中文版，现在，Windows NT 已是一个非常稳定且易用的操作系统，目前主要版本为 Windows NT 4.0，而且有好几个子版本，如 Windows NT 4.03、4.06 版本。下面将介绍 Windows NT Server 与 Windows NT Workstation 之间的区别。

Windows NT Workstation 和 Windows NT Server 作为同一个 Windows NT 操作系统的两个产品，在许多方面具有相同的特性，例如核心系统文件，用户界面等。不过，前者设计

目标是针对单机或者网络中的工作站而设计的操作系统，这一点 Windows NT Workstation 和 Windows 9X 很相似：都是一个具有友好的用户界面，操作方便，支持大多数软硬件，而且性能卓越的操作系统平台。两者的区别主要在于 Windows NT Workstation 具有比 Windows 9X 更好的安全性，而 Windows 9X 具有比 Windows NT Workstation 更好的硬件兼容性，即：Windows 9X 支持即插即用，而 Windows NT Workstation 不支持即插即用。

Windows NT Server 的设计目标主要针对网络中的服务器而使用的网络操作系统，对于网络中的服务器，不管是主要用于提供共享资源还是主要用于网络管理，Windows NT Server 都可以与 NetWare 和 UNIX 网络操作系统相比。随着 Windows NT Server 影响力的增大，Windows NT Server 的使用领域将越来越广泛。由于设计的目标不一样，Windows NT Server 和 Windows NT Workstation 在性能上和工作方式上都有区别，如 Windows NT Server 侧重于网络应用，它最多可以支持 32 个处理器，具有磁盘镜像和容错的功能，并且提供大量的网络服务来满足大型网络的要求，相比之下，Windows NT Workstation 则不具备以上特点和功能。

以上区别不足以完全区分两个同一类的产品，读者只要知晓两者之间设计目标的差异，便不会对这两个同一类产品在某些方面为何大相径庭而感到惊讶。

1.2 Windows NT 中文版的特点

Windows NT 中文版操作系统已是一个功能非常齐全的操作系统，提供了一个具有易使用、高效、中文环境、集中管理、保密措施完善、自动修复、不断电系统等功能的理想的网络环境。随着 Internet 和 Intranet 网络的日益发展，特别加入了一些针对 Internet 和 Intranet 技术的支持，如内置的 Internet 的浏览功能和 Web 服务器功能等。下面将逐一介绍其特点。

1. 中文化的操作系统

中文界面可以使习惯于 Windows 9X 的用户很快地熟悉 Windows NT 并熟练地使用它，中文化的信息显示极大地降低用户的学习时间及管理员的维护时间。如果你是第一次进入 Windows NT 的话，桌面都会出现一个“欢迎”界面，如图 1-1 所示。

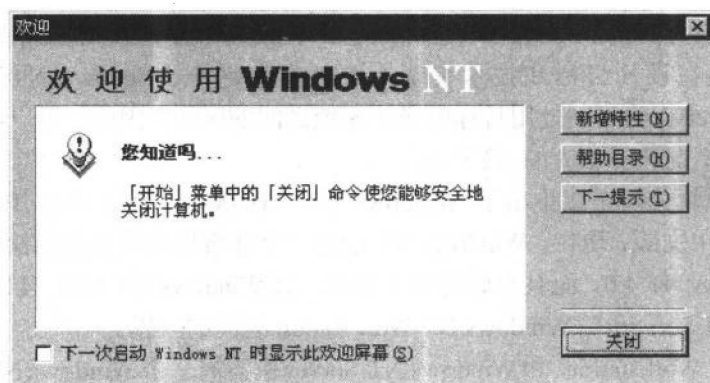


图 1-1 欢迎界面

图形界面向导会一步一步带你进入 Windows NT 世界, 让你感受到学习 Windows NT 是一件很轻松的事情。

2. 充分的安全性

Windows NT 中文版具有很高的安全性, 主要体现在用户密码验证、访问存取控制、安全审核等方面。这种安全性是作为操作系统的一种内置结构, 而不是作为操作系统的附属物。例如, 用过 Windows 9X 的用户知道, 在进入桌面之前, 有时需要输入用户名和密码登入系统, 但是用户点击“取消”按钮后也可以照常进入系统, 而不会影响到用户对计算机所提供的文件和打印机等资源的访问。在 Windows NT 中文版中, 登入过程是强制的, 不可取消, 而且使用不同的用户名和密码登入后, 所具有的对计算机所提供的资源访问和使用权限是不同的。

3. 对多任务和对称多处理的支持

Windows NT 中文版支持抢先式多任务。多任务的机制在 Windows 3.X 中已采用, 这种机制使操作系统可以同时做多件事情, 但 Windows 3.X 实现的并不是真正意义上的多任务, 它实现的是非抢先式多任务, 其缺点是一个出错的应用程序会影响到同时运行的其它应用程序。在抢先式多任务机制中, 操作系统完全占有系统资源支配权, 这样操作系统可以将分配给某一个应用程序的资源夺回, 而不像非抢先式多任务中必须等待某一个应用程序彻底完成后才释放其占用的资源。因此, 在多任务操作系统 Windows NT 中文版中, 多任务具有可靠的保证。

Windows NT 中文版同时还支持对称多处理, 对称多处理是 Windows NT 的一个独有的技术, 针对非对称多处理而言, 这种技术可以有效地发挥多处理器的优势。其中非多处理是指某一个处理器只用于专门的某一个任务, 若该任务执行完毕, 则该处理器处于空闲等待状态, 尽管此时另外一个处理器可能正忙得不可开交。而在对称多处理操作系统中, 可以避免这种问题, 操作系统可以根据处理器之间的忙闲状况合理分配任务, 平衡每个处理器之间的负荷, 从而有效地提高系统的性能。

4. 集成的网络功能

Windows NT 中文版内置集成了强大的网络功能, 它不仅可以用于点对点网络 (Peer to peer network), 而且还支持客户机/服务器 (Client/Server) 方式的网络。Windows NT 支持与 Novell 公司的 NetWare 网络及 UNIX 网络之间的相互操作, 可进行文件和打印机等资源的共享和互访, 同时还支持远程访问连接。一台装有 Windows NT 中文版的计算机不仅可以作为远程客户机通过调制解调器访问远程服务器上的资源, 同时它也可以作为远程服务器来接受远程客户机的访问。对于 Windows NT 最新版, 可最多支持 256 个远程客户机的远程访问请求。

5. 内置的 Internet 和 Intranet 功能

对于目前流行的 Internet/Intranet 网络, Windows NT 中文版内置了访问 Internet 资源的能力, 用户可以利用 Windows NT 附带的 IE 浏览器来方便地访问 Internet 上的站点。Windows NT 中文版还提供了作为 Web 服务器的 IIS, 利用 IIS 可以在 Internet/Intranet 上提供 WWW、Gopher 及 FTP 服务, 以供 Internet 用户访问使用。

6. 全面而方便的管理向导

在 Windows NT Server 中新添加了一组“管理向导”工具，它将八个常用的管理功能集中到一个窗口中，极大地方便了网络管理员的管理工作，而且对初学者提供了帮助。“管理向导”提供的管理工具如图 1-2 所示。

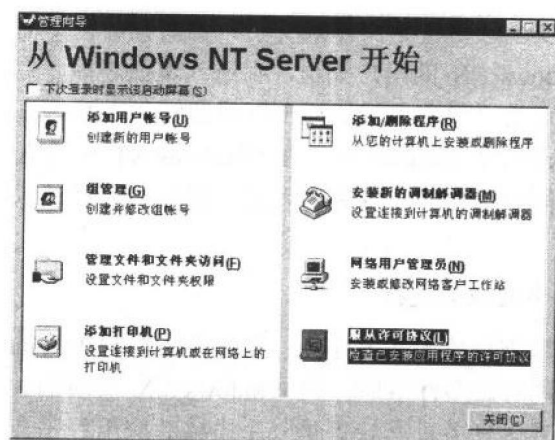


图 1-2 管理向导图

通过该向导，用户可以很快地学会用户帐号管理、权限设置等基本管理。

第 2 章 网络基础知识

计算机网络技术是计算机技术和通信技术相结合的产物，随着二者技术上的成熟，计算机网络技术近年来获得了巨大的发展。从最初的批处理系统、主机-客户端的多用户系统，逐渐发展到客户机/服务器结构，从广域网（WAN）、局域网（LAN），一直到现在十分流行的 Internet/Intranet，计算机网络的应用越来越广泛。一个网络时代正在到来并且对人们的工作、生活习惯、行为规范和思维方式产生日益重要的影响，同时也迫切要求人们了解、学习和使用网络。

2.1 计算机网络的定义和功能

什么是计算机网络？简单地说，就是利用通信设备和线路将地理位置不同、功能独立的多个计算机系统互连起来，以功能完善的网络软件（即网络通信协议，信息交换方式及网络操作系统等）实现网络中资源共享和信息传递的系统。

目前，计算机网络的功能主要表现在以下几个方面：

1. 资源共享

充分利用计算机资源是建立计算机网络的最初目的，也是主要目的。网络资源共享包括硬件资源共享和软件资源共享。硬件资源共享可以在整个网络中提供对处理机资源、存储资源、输入输出资源的共享，特别是对一些较高级和昂贵设备的共享，例如高端计算机、网络打印机和大容量硬盘等。硬件资源共享可以节省投资，也便于集中管理。在 Internet 网络上，软件资源共享显得更为重要，一些 FTP 站点主要提供可以让用户下载的软件。在局域网中，软件资源共享就可以避免文件在软盘上传递的过程。

2. 信息传递

通过计算机网络，尤其是广域网，使地理位置相隔遥远的计算机上的用户可以进行信息传递。信息传递最典型的例子就是在 Internet 网上发送电子邮件（E-mail）。在局域网中，信息传递也是经常使用的，例如在 Windows 9X 中，可以用 Winpopup.exe 给网络中的用户随时发送简短的信息。

3. 系统可靠性的提高

在计算机网络中，由于计算机之间互相协作、互相备份，并在网络中采用了备份设备、负载调度、数据容错等技术，所以当网络中的某一部分出现故障时，其他部分将接替这部

分任务。与单机系统相比，计算机网络具有较高的可靠性。

以上三个方面是计算机网络最主要的功能，它是其他系统所不可替代的，能为用户带来高可靠性、高性能价格比和易扩充性等益处。

2.2 计算机网络的基本组成部分

计算机网络由许多计算机软、硬件和通信设备组成，根据这些网络组成部分在网络中的功能、类型和角色的不同，通常用以下一些术语和概念来表示网络中的各个组成部分。

资源：资源泛指网络中提供的可为用户所使用的所有软硬件，例如大容量硬盘、打印机、CD-ROM、磁带机、文件和应用程序等。

服务器：在讨论计算机网络的时候，服务器和工作站（Server/Client）这两个术语经常被提及。一般地说，提供网络上可用共享资源时，完成一些网络管理任务的计算机可称为服务器。根据服务器在网络中所提供资源类型和作用的不同，可将服务器进一步分为文件服务器、打印服务器和通信服务器等。文件服务器上一般有大量的磁盘空间并存有文件和数据，供网络中的其他计算机使用，它接受并管理其他计算机发出的文件存取、数据处理等请求。打印服务器上则接有各种高速、高质量的打印机，接受并管理来自网络中其他计算机的打印请求，按提交的时间和优先级将打印请求排列成打印队列并送往打印机打印。通信服务器一般用于负责网络与网络之间、或者是远程计算机通过调制解调器与计算机网络之间的通信。

工作站：工作站是和服务器相对应的术语。通常访问网络中共享资源的计算机称为工作站，而且工作站一般不参与网络的管理。

网络操作系统：计算机的运行要有操作系统的支持，例如 DOS、Windows 操作系统，这种操作系统一般只管理所在的计算机，因此称为独立操作系统。相应地，一个计算机网络要一个网络操作系统来管理，例如对网络资源进行合理地分配和调度，管理整个网络的数据和信息交换。同时，网络操作系统还控制用户对网络资源的访问。网络操作系统一般安装在网络中作为服务器的计算机上。目前网络操作系统主要有 Microsoft 公司的 Windows 9X、NT，Novell 公司的 NetWare，以及不同公司开发的不同版本的 UNIX 等。

网络设备：网络设备是用于网络中各计算机之间相互连接的硬件设备的统称，包括传输介质，如同轴电缆、双绞线、光纤电缆、网络接口卡、接插件（如 BNC T 型连接器、RJ-45 头、终端电阻等），以及网络中的高端设备，如中继器、网桥、路由器等。在随后的章节中我们将详细介绍网络设备。

网络传输协议：网络设备用于保证计算机之间的硬件连接，而网络传输协议则用于保证计算机之间软件上的连接。网络传输协议是计算机之间相互通信所制定的一些约定和规则，这些约定和规则定义了通信双方如何进行通信、何时进行通信和通信内容等项目。根据 OSI 参考模型，协议具有层次之分，可分为高层协议和低层协议，例如著名的 TCP/IP 协议，其中的 TCP 协议属于传输层协议，IP 协议属于网络层协议。

2.3 计算机网络的分类

计算机网络可根据网络覆盖的地理范围的大小、传输介质的不同、传输速率的快慢、数据交换的不同等各种标准而划分为不同的计算机网络。如果按照网络覆盖的地理范围的大小作为划分标准，计算机网络可分为两种基本类型：局域网和广域网。

1. 局域网

局域网一般具有以下一些特点：

- (1) 网络覆盖的地理范围有限，通常局域网内的计算机只限于一座或若干建筑群内，如一座办公楼、一所学校等，一般在 1~10 km 范围内。
- (2) 数据传输率高，通常为 2~100 Mb/s，目前已有 1000 Mb/s 的传输速率。
- (3) 数据传输可靠，误码率低，一般在 $10^{-8} \sim 10^{-12}$ 之间。
- (4) 根据设计指标、性能和价格要求，可使用多种传输介质，既可以利用现有的电话线路，又可以使用同轴电缆或光纤电缆等专用线路。
- (5) 网络结构简单，建网容易，布局灵活，便于扩展。
- (6) 局域网由于地域有限，通常被某个组织机构所专有，因此可以实现较好的安全性。

2. 广域网

广域网又称为远程网络。广域网分布的范围很广，它可以遍及一个地区、一个国家、甚至全球。广域网通常是由多个局域网之间通过公共传输通信网络，例如公用电话交换网（PSTN）、综合业务数据网络（ISDN）、X.25 网络等连接而成。与局域网相比，广域网数据传输率较低，一般低于 0.1 Mb/s。目前典型的广域网为 Internet 网。

2.4 局域网的拓扑结构

局域网的拓扑结构是指网络中的各节点（指计算机或其他一些网络设备）相互连接的方法和形式。局域网中最常见的网络拓扑结构有星型拓扑结构、总线型拓扑结构、环型拓扑结构三种，此外还有在这三种基本的局域网拓扑结构基础上组成的混合型网络拓扑结构。下面将介绍这些典型的网络拓扑结构的特点。

2.4.1 总线型拓扑结构

总线型拓扑结构是最常用的局域网拓扑结构。在这种拓扑结构中采用一条主干电缆，所有的节点通过其他的传输介质连接在该主干电缆上，主干电缆上安装有吸收信号反射的终结器，如图 2-1 所示。

在总线型拓扑结构中，网络中的每一个节点发送的数据都通过广播的方式在主干电缆上传输，其他的节点都可以收到该数据并根据该数据的发送地址判断是否是发送给自己的。另外，由于只有一条主干电缆（又称为总线）可供数据传输，因此网络中的节点在发送数据时要监听在主干电缆中是否有数据在传送，或者其他节点是否也在发送数据。如果检测

到主干电缆已有数据或与其他节点发送冲突，则暂缓发送。

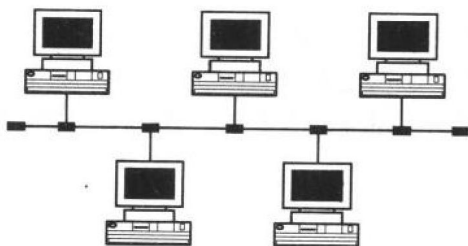


图 2-1 总线型拓扑结构

总线型拓扑结构有以下特点：

(1) 由于网络中只有一根主干电缆，其他节点只需很短的电缆便可连接到主干电缆，因此电缆布线容易并可减少安装费用。

(2) 相对而言，总线型拓扑结构具有最简单的结构，在增加新节点时，只需在主干电缆上连接即可。如果主干电缆长度有限，则还可以通过中继器来扩展，因此扩充方便。

(3) 总线型拓扑结构网络发生故障时不易检测和隔离，故障检测时需要检测各个节点。另外，如果主干电缆发生故障，则将影响到所连接的所有的节点。

总的说来，总线型拓扑结构具有网络投资较少，结构简单灵活，易扩展性等优点，其缺点是故障诊断困难。目前流行的总线型拓扑结构网络一般为以太网。

2.4.2 星型拓扑结构

星型拓扑结构是由一个中心节点（通常为集线器 HUB）和其他节点组成，中心节点和每一个节点单独连接，而其他的节点之间没有另外的连接，如图 2-2 所示。

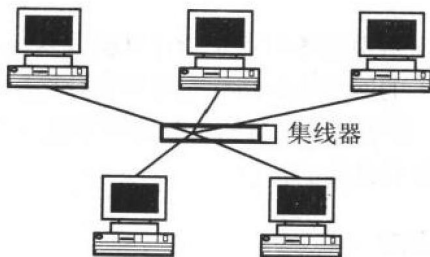


图 2-2 星型拓扑结构

在星型拓扑结构中，任何两个节点之间的通信都需要通过中心节点来接转，早期的中心节点一般是大型的主机，目前一般使用集线器（HUB）。中心节点承担的通信处理任务随中心节点的智能程度而异，有些中心节点是一个貌似接线盒的装置，只是完成通信节点之间线路的连接；有些中心节点除了完成线路转接，还具有网络监测和管理能力。

星型拓扑结构有以下特点：

(1) 通过中心节点提供的连接，可以比较方便地建立和重新配置网络中各节点的连接。

(2) 在网络中，连接点处往往容易发生故障。星型拓扑结构中由于每一个节点都与中心节点连接，因此如果某一个节点与中心节点的连接处发生故障，只影响到该节点，而不会影响到其他部分。相应地，节点之间通信发生故障时容易检测，也容易隔离，只需将发生故障的节点与中心节点的连接断开即可。

(3) 该网络拓扑结构对中心节点的依赖性很强，因此对中心节点的可靠性要求较高，若中心节点出现故障，则整个网络将瘫痪。

(4) 由于每一个节点与中心节点之间都需要一条电缆相连接，因此节点较多时需要大量的电缆，安装维护费用较高。由于中心节点可供连接的节点是有限的，因此可扩展性相对逊于总线型拓扑结构。

由上可知，星型拓扑结构具有组网简单、配置方便、故障监测和隔离容易等优点，但其安装维护费用较高，不易扩展新的节点。

2.4.3 星型和总线型相结合的拓扑结构

该拓扑结构由星型拓扑结构和总线型拓扑结构组合而成，如图 2-3 所示。

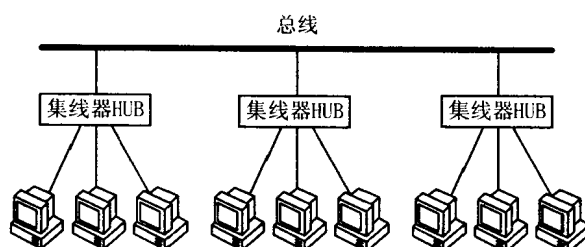


图 2-3 星型总线拓扑结构

由图 2-3 可知，星型总线拓扑结构相当于多个星型拓扑结构中的中心节点（集线器）连接在一条主干电缆上而形成的总线型拓扑结构。这种拓扑结构在一定程度上改善了星型拓扑结构过分依赖中心节点的弱点，使得某一个中心节点失效时只影响到该节点所连接的计算机，而不会影响到整个网络中的计算机。

2.4.4 环型拓扑结构

顾名思义，环型拓扑结构中的每个节点与且仅与两个相邻的节点连接而形成一个闭合环，如图 2-4 所示。

在环型拓扑结构中，数据按照一个方向沿着环从一个节点传送到下一个节点，一直发送到目的节点。由于只有一条环路可供传输数据，因此网络中的节点在发送数据时同样需要避免冲突。环型拓扑结构中一般采用令牌（Token）技术来解决发送冲突，通过在环路中传送一个令牌，只有得到令牌的节点才能发送数据。发送节点确认目的节点收到发送节点的数据后，再重新生成一个新的令牌以进行下一轮传送。