

计算机网络实用教程

主编 钟百成



电子科技大学出版社

计算机网络实用教程

主编 钟百成

电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书以 Windows NT Server 网络为主线全面介绍了其使用和安装方法, 全书共分十二章, 其中第一章和第二章介绍了计算机网络概述和 Windows NT 4.0 的特点; 第三章和第四章介绍了 Windows NT 4.0 的安装和环境配置; 第五章至第九章全面介绍了中文 Windows NT 4.0 网络的管理方法; 第十章至第十二章介绍了互连网络 (Internet) 的基本使用。本书从实时、实用、实效出发讲述了计算机网络的基本原理和安装使用方法。

本书可作为各类普通中等专业学校、职业中专、技校等计算机、计算机通信及计算机网络相关专业的专业教材, 亦可供广大计算机爱好者自学、参考。

声 明

本书无四川省版权防盗标识, 不得销售; 版权所有, 违者必究, 举报有奖。举报电话: (028)6636481 6241146 3201496

计算机网络实用教程

主编 钟百成

出 版: 电子科技大学出版社 (成都建设北路二段四号, 邮编 610054)

责任编辑: 吴艳玲

发 行: 新华书店经销

印 刷: 四川建筑印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张 16.5 字数 401 千字

版 次: 1999 年 12 月第一版

印 次: 1999 年 12 月第一次

书 号: ISBN 7—81043—403—9/TP·462

印 数: 1—4000 册

定 价: 18.00 元

前 言

随着计算机网络技术的迅速发展，计算机网络在教学中将得到更为广泛的应用。这类应用主要有两种形式，一种形式是教学网络，即在教室里使用的局域网，或称为电子教室；另一种形式是互联网（Internet），许多学校以及家庭已将计算机连接到互联网上。

本书以 Windows NT Server 网络为主线全面介绍了其使用和安装方法，全书共分十二章，其中第一章和第二章介绍了计算机网络概述和 Windows NT 4.0 的特点；第三章和第四章介绍了 Windows NT 4.0 的安装和环境配置；第五章至第九章全面介绍了中文 Windows NT 4.0 网络的管理方法；第十章至第十二章介绍了互联网（Internet）的基本使用。

本书作为中专层次所用计算机系列教材之一，为充分体现计算机网络的特色，力求注重实用性、实践性和典型性，在内容的编排上突出计算机网络的基本安装操作使用。读者可边学习边上机操作演示，掌握 Windows NT Server 的安装和使用方法。

本书由山东省信息工程学校钟百成主编，王志刚和孙连军老师参加了第十章至第十二章的编写和审阅，同时在编写过程中得到了山东省信息工程学校郭曙光老师的大力支持和帮助，并审阅了本书，在此表示感谢。

由于作者水平有限，书中难免存在一些缺点和错误，殷切希望广大读者批评指正。

编 者
一九九九年十月

目 录

第一章 计算机网络概述

1-1 通信网络概况

- 1-1-1 电话交换网
- 1-1-2 Ethernet (以太网)
- 1-1-3 分组交换远程网
- 1-1-4 FDDI
- 1-1-5 ISDN

1-2 局域网

- 1-2-1 局域网的发展历史
- 1-2-2 局域网带宽
- 1-2-3 拓扑结构
- 1-2-4 网络协议
- 1-2-5 传输介质
- 1-2-6 局域网与多用户系统
- 1-2-7 Windows NT 所支持的网络协议

1-3 互联网 Internet

- 1-3-1 什么是 Internet
- 1-3-2 Internet 网上的信息服务
- 1-3-3 Internet 网上的信息发布

思考题

第二章 Windows NT 4.0 简介及组网策略

2-1 中文 Windows NT 4.0 简介

- 2-1-1 易用性
- 2-1-2 安全简单地访问 Internet 和 Intranet
- 2-1-3 网络集成能力的加强
- 2-1-4 管理能力的增强
- 2-1-5 对便携机的强力支持
- 2-1-6 其他特点
- 2-1-7 中文 Windows NT Server 4.0 的新特点

2-2 Windows NT 4.0 组网策略

- 2-2-1 为什么使用网络
- 2-2-2 对等网络
- 2-2-3 基于服务器的网络
- 2-2-4 混合类型网络
- 2-2-5 Windows NT 组网策略

思考题

第三章 中文 Windows NT Server 4.0 的安装

3-1 规划及安装准备

- 3-1-1 规划
- 3-1-2 安装 Windows NT 4.0 所需要的硬件环境
- 3-1-3 安装程序
- 3-1-4 需准备的数据

3-2 启动安装程序

- 3-2-1 在 MS-DOS 环境下安装 Windows NT
- 3-2-2 在 Windows 95 环境下安装 Windows NT
- 3-2-3 通过网络安装 Windows NT Server 4.0 中文版
- 3-2-4 将 Windows NT Server 安装到 RISC 计算机
- 3-2-5 重新安装 Windows NT Server 4.0 中文版

3-3 安装 Windows NT 4.0

- 3-3-1 复制文件
- 3-3-2 设备检测
- 3-3-3 自动检测大容量存储设备
- 3-3-4 了解 Windows NT 许可协议
- 3-3-5 硬件环境设置
- 3-3-6 设置硬盘分区
- 3-3-7 为 Windows NT 分区选择文件系统
- 3-3-8 选择放置 Windows NT 文件的目录
- 3-3-9 检测硬盘
- 3-3-10 复制文件

思考题

第四章 Windows NT 环境配置

4-1 注册表

- 4-1-1 Windows NT 如何使用注册表
- 4-1-2 注册表的层次结构
- 4-1-3 注册表子树
- 4-1-4 HKEY_LOCAL_MACHINE
- 4-1-5 注册表编辑器

- 4-2 使用控制面板修改系统.
 - 4-2-1 配置 COM 端口
 - 4-2-2 配置显示选项
 - 4-2-3 配置 SCSI 适配卡和磁带设备
 - 4-2-4 安装和配置 UPS
 - 4-2-5 配置虚拟内存
 - 4-2-6 设置环境变量
 - 4-2-7 改变启动和关机设置
- 4-3 疑难排除与特殊设置
 - 4-3-1 安装时的疑难排除
 - 4-3-2 了解 Windows NT Server 启动的步骤
 - 4-3-3 开机启动时的疑难排除
 - 4-3-4 系统诊断与修复
- 4-4 使用磁盘管理器
 - 4-4-1 磁盘管理器简介
 - 4-4-2 磁盘分区管理
 - 4-4-3 创建卷集
 - 4-4-4 磁盘容错

思考题

第五章 Windows NT 域的管理

- 5-1 Windows NT 域综述
 - 5-1-1 Windows NT Server 域
 - 5-1-2 访问域资源
 - 5-1-3 创建用户组
 - 5-1-4 可以加入到域中的计算机
 - 5-1-5 Windows NT 计算机账号
 - 5-1-6 能与域通信的计算机
 - 5-1-7 用户登录方式
- 5-2 域用户管理器
 - 5-2-1 缺省用户账户
 - 5-2-2 拥有多个用户账户
 - 5-2-3 创建用户账户
 - 5-2-4 删除和禁止用户账户
- 5-3 组账户
 - 5-3-1 内置的组
 - 5-3-2 特殊组
 - 5-3-3 本地与全局组账户
 - 5-3-4 创建组账户

5-3-5 删除本地组账户

5-4 服务器管理器

5-4-1 管理计算机

5-4-2 域的日常维护

5-4-3 管理服务器属性

5-5 域模型

5-5-1 目录数据库大小

5-5-2 单域模型

5-5-3 单主域模型

5-5-4 多主域模型

思考题

第六章 Windows NT 的安全管理

6-1 Windows NT 系统安全模型

6-1-1 用户登录过程

6-1-2 为用户分配权利和权限

6-2 设置安全规则

6-2-1 账户规则

6-2-2 用户权限规则

6-2-3 审核规则

6-3 管理本地资源

6-4 管理网络共享资源

6-4-1 创建共享目录的条件

6-4-2 创建共享目录

6-4-3 消去目录共享

6-4-4 共享目录许可

6-4-5 本地许可和共享许可的组合

6-4-6 访问共享目录

6-4-7 缺省管理共享

6-5 使用 Windows NT 备份工具

6-5-1 备份概述

6-5-2 备份文件

6-5-3 恢复文件

思考题

第七章 Windows NT 中的 TCP/IP

7-1 TCP/IP 概述

7-2 Windows NT 中的 TCP/IP

7-2-1 基于 Windows NT 计算机的 Microsoft TCP/IP 提供的组件

- 7-2-2 Windows NT Server 中提供的 TCP/IP 服务
 - 7-2-3 Microsoft TCP/IP 协议簇
 - 7-2-4 TCP/IP 实用程序
 - 7-3 TCP/IP 的配置
 - 7-3-1 三个基本参数
 - 7-3-2 手工配置 Microsoft TCP/IP
 - 7-3-3 使用 Ping 测试 TCP/IP
 - 7-4 安装和配置 DHCP、DNS 和 WINS
 - 7-4-1 安装和配置 DHCP
 - 7-4-2 安装和配置 DNS
 - 7-4-3 安装和配置 WINS
- 思考题

第八章 Windows NT 的客户管理

- 8-1 网络客户管理器
 - 8-1-1 创建网络安装启动盘
 - 8-1-2 创建安装磁盘组
 - 8-1-3 复制基于客户的网络管理工具
 - 8-2 远程启动
 - 8-2-1 远程启动服务概念
 - 8-2-2 使用远程启动的好处
 - 8-2-3 管理远程启动客户机
 - 8-2-4 远程启动需求
 - 8-3 从 DOS 工作站登录 Windows NT 网络
 - 8-3-1 制作 DOS 端的安装磁盘
 - 8-3-2 安装连接软件到 DOS 工作站
 - 8-3-3 从 DOS 工作站登录 Windows NT 网络
 - 8-3-4 从 PWindows 3.2 工作站登录 Windows NT 网络
 - 8-4 从 Windows 95 (98) 工作站登录 Windows NT 网络
 - 8-4-1 配置网络
 - 8-4-2 设置本计算机的标识
 - 8-4-3 设置访问控制
 - 8-4-4 重新启动系统
 - 8-4-5 使用网上共享资源
 - 8-4-6 将 Windows 95 的资源共享给网络上的其他用户
- 思考题

第九章 Windows NT 网络与 Internet

- 9-1 配置远程访问服务和拨号网络

- 9-1-1 安装远程访问服务
 - 9-1-2 创建电话号码簿
 - 9-1-3 编辑电话号码簿属性
 - 9-1-4 管理远程访问服务
 - 9-2 使用 Windows Messaging.
 - 9-2-1 安装 Windows Messaging
 - 9-2-2 配置 Windows Messaging
 - 9-2-3 使用 Windows Messaging
 - 9-2-4 创建 Microsoft Mail 邮局
 - 9-3 使用其他网络附件
 - 9-3-1 使用“对话”
 - 9-3-2 使用服务器发送消息
- 思考题

第十章 Internet 和 World Wide Web

- 10-1 Internet 和 World Wide Web 简介
 - 10-1-1 Intranet 的起源
 - 10-1-2 与 Internet 联接的好处
 - 10-1-3 Internet 的管理者
 - 10-1-4 如何加入 Internet 网
 - 10-1-5 谁支付 Internet 的费用
 - 10-1-6 Internet 的服务类型
 - 10-1-7 Internet 与 UNIX
 - 10-1-8 World Wide Web 简介
 - 10-1-9 使用 Web 的配置
 - 10-1-10 使用 Web 浏览器
 - 10-1-11 Web 地址编排
 - 10-1-12 Web 的组织
 - 10-1-13 Web 是如何工作的
- 10-2 Internet Information Server(IIS)配置与应用
 - 10-2-1 安装 IIS
 - 10-2-2 配置 Internet Information Server
 - 10-2-3 使用 IIS
 - 10-2-4 ISS 特点总结
- 10-3 Internet/Intranet 的联网
 - 10-3-1 一般的联网问题
 - 10-3-2 在 Internet 上发布信息
 - 10-3-3 在 Intranet 上发布信息
 - 10-3-4 SNMP 监视

思考题

第十一章 Telnet 和 FTP

11-1 远程登录 (Telnet)

- 11-1-1 什么是 Telnet
- 11-1-2 启动 Telnet
- 11-1-3 端口号
- 11-1-4 Telnet 命令简介
- 11-1-5 仿真终端
- 11-1-6 Telnet 转义字符: CTRL-]及超时断连
- 11-1-7 Telnet 过程示例

11-2 文件传输协议 (FTP)

- 11-2-1 理解 FTP
- 11-2-2 FTP 的运行
- 11-2-3 文件类型
- 11-2-4 FTP 命令概述
- 11-2-5 电子函件类 FTP

第十二章 环球网 (WWW)

12-1 Web 的基本概念

- 12-1-1 理解 Web
- 12-1-2 Web 的工作原理
- 12-1-3 Web 主页及 HTML 简介
- 12-1-4 HTML
- 12-1-5 HTML 实例
- 12-1-6 Web 浏览器

12-2 Web 浏览器的使用

- 12-2-1 Internet Explorer 基础
- 12-2-2 轻松返回有用的站点
- 12-2-3 通讯
- 12-2-4 设置主页
- 12-2-5 新增功能
- 12-2-6 Internet Explorer 5.0 的菜单

12-3 建立 Web 主页的注意事项

第一章 计算机网络概述

1-1 通信网络概况

随着电子技术的不断发展和进步,广播、电视、有线电视等一大批大众信息传播媒介得到了不断地发展和完善。特别是以计算机为代表的数字数据化的信息交换方式,使得信息交换的速度更加迅速,共享程度更高,产生了一大批像电子邮政、信息查询等一些高层次的应用,同时也产生了种类不同、用途各异的通信网络形式和通信业务。在这些种类繁多的通信网络中,电话交换网、Ethernet、FDDI、分组交换网、ISDN网等是其中几种具有代表性的网络。

1-1-1 电话交换网

电话交换网从本质上讲是用于模拟通信的。经过调制解调设备(Modem),可以将二进制数据调制成模拟信号在电话网中传输。由于电话信道的带宽很窄,所以一般数据通信的速率仅在1200~56 000bps之间。这样即使传送一幅静态图像,也需要较长的时间。但电话网覆盖面广,可以连通各个国家和各个城市、乡村间各种不同类型的用户。其基本结构为网状和星型相结合,由若干级中心组成自动交换网中的交换中心,再通过端局连接各个电话用户。接线方式为电路交换。目前电话交换网功能及性能不断扩充,已开始适应多种电信业务的需要。

1-1-2 Ethernet (以太网)

以太网是Xerox、Intel和DEC公司于1978年提出的,典型结构为总线方式,现已有星型连接方式以适应已有电话网的结构方式。典型的传输速率为10Mbps,最大站间距离为1500m,可以通过中继器扩展网络覆盖范围,但不能超出站距限制。以太网的访问方式为载体侦听多址访问CSMA/CD,既可以点对点,又可以点对多点广播和通信。一种高速以太网也在不断地发展,它的传输速率可达100Mbps。

1-1-3 分组交换远程网

分组交换远程网(Packet Switch)是大型的计算机网络,它由通信节点机和连接它们的不同信道组成。这些信道既可以用专用的网络线路,也可以租用电信部门的各种不同的信道,数据传输率一般在500Kbps到3Mbps。在这种网络中,传输的数据一般分隔成一个个的报文分组(又称为包),分组长度视情况需要在几百字节至几千字节之间。如果网络负责交付数据的顺序、正确性等,则称之为虚电路连接,反之称为数据报。这种存储转发型的网络与采用电路交换形式的网络正好相反,它不占用专门的信道,多个不同的连接可以复用同一信

道。该网络非常适合于数据传输。

1-1-4 FDDI

FDDI (Fiber Distributed Data Interface) 全称为光纤分布式数据接口, 它实际上是一种以光纤为传输媒介的、速率为 100 Mbps 的令牌环局域网的 ANSI 标准。它既可用于主机与其外围设备之间、各主机之间或各宽带工作站之间的互联, 又可以作为主干网, 实现多个局域网之间的互联。FDDI-II (加强型) 增加了电路交换能力, 扩充了 FDDI 的应用领域, 使之可以传输语音、影像、视频和其他各类数据。FDDI 的令牌传递协议与 IEEE 802.5 令牌环网标准基本相同, 最远传输距离可以达到 100km, 最多可容纳 10 个节点。FDDI-II 环网的带宽可划分为至多 16 个面向连接服务的宽带通道, 每个通道具有 6.144 Mbps 的速率。总的来说, FDDI 是一种提供面向连接传输服务的高速局域网, 固定分配通信信道带宽。

1-1-5 ISDN

所谓 ISDN (Integrated Services Digital Network) 即综合业务数字网, 根据 CCITT 的描述为: ISDN 是一种电信网, 它是从模拟信号到数字信号电话的发展, 可以支持范围广泛的语音和非语音的业务, 用户终端能通过一种标准的、多用途的用户网络接口接入 ISDN。ISDN 是从综合数字网 ISDN 发展而来的, 把 ISDN 中用于传输系统和交换系统中的数字化技术进一步扩展到用户信号数字接口等方面, 使其能够将各种业务进行综合。这些用户接口包括:

① 基本型 2B+D 接口, 即两个传送用户信息的 64Kbps 的 B 通道, 1 个传送低速数据信息的 16Kbps 的 D 通道, 共计 144 Kbps, 距离为 7km 以内;

② 基群速率接口 30B+D, 可以适应可视电话、电视会议 15 帧/秒的传输;

③ 与其他网络的接口。

从上面可以看出, ISDN 是一种可提供标准接口的网络, 可以支持多种通信业务, 但服务的内容有限, 带宽也不高。

1-2 局域网络

计算机网络是由一些独立的和具备信息交换能力的计算机互联构成的。根据其覆盖范围的大小可大致分为广域网 (Wide Area Network, 简称 WAN) 和局域网 (Local Area Network, 简称 LAN)。广域网覆盖范围很大, 有的甚至扩展到全球, 如互联网络 (Internet) 就是一个几乎覆盖全球的广域网。局域网的通信距离则短些, 一般不超过几公里, 较典型的是安装在一个办公楼里的办公网, 本书重点介绍的教学网就是安装于一个实验室的局域网。

局域网是一种通信系统, 但它在两个重要方面区别于远程计算机的公用电话系统。首先, 局域网络仅仅工作在一个有限的地理区域内, 一般在几公里范围内, 或者局限在邻近的建筑群内, 它支持各种通信设备的互联, 并以廉价的媒体 (同轴电缆或双绞线) 提供宽带的通信频率范围 (几兆赫兹), 以完成信息交换和资源共享; 其次, 与远程计算机网相比, 局域网络的传输速率要高得多, 一般可高达 50Mbps (电话高级数字干线的最大传输速率为 128Kbps)。

1-2-1 局域网的发展历史

计算机 (Computer) 技术、通信 (Communication) 技术和控制 (Control) 技术 (称 3C 技术) 的结合是现代技术的主要特征。例如, 为适应管理现代化和生产过程自动化的要求, 出现了计算机管理信息系统 (MIS) 和计算机控制系统。这些系统从原有的集中控制发展为建立在计算机网络基础上的分布式处理与控制, 而局域网正是计算机网络技术中最活跃和最有生命力的一个分支。

早在 20 世纪 50 年代, 就已开始将计算机与通信相结合。例如, 美国的半自动地面防空系统就以远距离的雷达和其他测控信号通过通信线路集中到一台中央计算机, 进行集中控制和处理, 这个系统与集中式计算机批处理系统的结构相对应。以后, 由于连接的终端个数增加, 而使上述简单的联机系统发展为具有通信功能分时系统。尽管资源仍然集中在一台中央计算机上, 但许多用户可以通过终端分时访问和使用资源。由于中央计算机既要承担数据处理, 又要负责通信功能, 故系统负荷较重, 且通信线路的利用率较低。为了克服上述缺点, 在中央计算机与终端间增加了通信处理机, 专门负责与终端间的通信。所有这些都只具有“终端计算机”的通信, 所以这样的系统是一种面向终端的计算机。

20 世纪 70 年代开始, 出现了以 ARPA 网为代表的远程计算机网络, 这是一种真正的实现分布处理的计算机互联系统。这种远距离传输系统普遍建立在公共数据通信网基础上。该数据通信网络规模大、投资高, 因此其应用受到一定的限制, 但它为局域网的发展奠定了技术基础。

从 20 世纪 70 年代中期开始, 随着生产力的发展, 信息已经成为一种重要的社会资源。对信息即时采集和处理, 将信息进行快速流通、存储和检索已成为现代化管理和生产过程自动化的客观需要。因此, 计算机管理信息系统 (Management Information System, 简称 MIS)、办公室自动化系统 (Office Automation, 简称 OA) 以及计算机自动化系统就成为推动计算机局域网技术发展的强大动力。这一时期的主要特点是: 局域网作为一种新型的计算机体系组织开始进入产业部门。人们不仅对局域网的理论和方法进行了广泛的研究, 而且对其实现技术也作了深入探讨, 从而为促进局域网的进一步发展起了很重要的作用。

20 世纪 80 年代初期是局域网走向大发展的时期。其基本特点是: 完全从硬件上解决了 ISO 开放系统互联通信模式协议中最低两层的功能问题, 并开发了高层通信协议软件, 从而真正使局域网由实验室开始向产品化、标准化方向发展。其主要表现是 1980 年美国 Xerox、DEC 和 Intel 三大公司联合公布了局域网的 DIX 标准。由于这一标准得到了近 200 家公司的支持, 进而使局域网的典型代表 Ethernet 网由实验室进入规范阶段。

1-2-2 局域网带宽

影响局域网性能的主要因素是网络的数据容量 (带宽)、网络的物理结构 (拓扑结构) 以及网络的访问控制技术 (协议)。人们通常也按这三个方面对网络进行分类。

按传输信息的带宽可分为: 基带网和宽带网;

按其拓扑结构可分为: 总线型网、环型网和星型网等。

带宽是用来衡量网络上数据传输能力的一个重要参数, 在基带系统中, 输入到网络上的

单个数字信号，先将串行的数据位流装配成一定格式的数据包，然后以 1~50Mbps 的速率发送或接收；而普通的电话系统在合理的容错要求下只能支持每秒 120~240 个字符的数据速率。

与此相反，有效地使用了大容量的有线电视（CATV）传输媒体的宽带网络，其带宽为 300MHz。CATV 电缆的带宽可以容纳 50 个 6MHz 的视频通道。这样大的通信容量可以在宽带局域中得到充分利用。通常，信道被划分成若干个子信道，每个子信道指定一种传输服务，如高速数据、低速数据、视频信号或交换式的语音信号等，这种技术称为频分复用（FDM）。FDM 允许用户按照每个子信道中所要求的服务来选择信道的带宽。

由宽带局域网络提供的多种通信容量和多种服务都是以价格为代价的，也就是说这种类型的局域网络的高能力是用增加投资费用和技术上的复杂性换取的。正因为如此，宽带技术在近期内还不能广泛地使用在低成本的微型计算机局域网络上。因此 Ethetnet 网、Omninet 网以及 PC net 网都属于典型的基带局域网络。

1-2-3 拓扑结构

拓扑结构是指网络的物理连接形式。常见的局域网拓扑结构有星型、分布式总线型、环型和树型。表 1-1 给出这四种拓扑结构的传输方式、通信协议以及优缺点。

表 1-1 常见局域网的拓扑结构

拓扑结构	传输方式/ 采用协议	优 点	缺 点	典型网络
星型	点—点 RS232	简单 广泛采用	可靠性差 站点数少	PBX
总线型	数据包 CSMA Token Slot	分布式控制 无源接头 连接简单	传输负载 无优先级	Ethernet PC net Omni net
环型	数据包 Token Passing	分布式控制 有序操作 距离远	有源抽头 可靠性较差	IBM Token Ring STARTA Link
树型	线路交换 RS232 或 CSMA	层次式结构 分等级	网络控制 寻址复杂	Cluster One

总线型结构是目前局域网中采用最多的，如 Omni net 网络、Ethernet 网络都是当前比较流行的微机局域网。此外，Z-net、C-net、PC-net 等局域网也属于总线型结构。在这些局域网中，各工作点都通过一个无源传输媒体互联在一起，这样便于为所有连接工作站提供双向传输能力（即通道本身按广播方式工作）。这类局域网一般采用分布式或控制方式，即各工作站都有权争用总线。

总线型局域网的主要优点是：安装使用方便，对所接微机的机种适应能力强，可以共

享较大容量的存储器，具有较好的可靠性和扩充性。如图 1.1 所示。另外，由于其所采用的是广播式通信，故适宜于用电缆电视技术来构造集成语言/数据的带宽局域网。因此，这种网络拓扑结构目前仍然占主流地位。

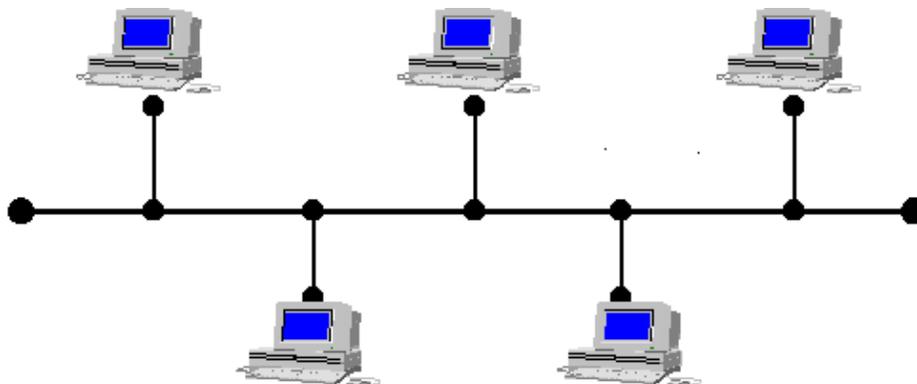


图 1.1 总线型局域网

总线型局域网的主要缺点是对通信线路（总线）的故障敏感，通信线路出错被认为是灾难性的。

环型（Ring）拓扑结构是一种具有吸引力的拓扑形式，它的控制方式可以集中于某一个地点，但大多数属于非集中控制。环上的信息流一般是单向的，路径选择简单，因此，通信结构比较简单，实时响应好，适应于实时控制场合。如图 1.2 所示。

由于环型网络中两个工作站间的通信不仅依赖于通信双方自身工作是否正常，还与信息经由的所有中间站正常与否密切相关，任一工作站发生的故障都会导致整个系统瘫痪。因此，在加入新的工作站时必须使环路暂时断开，故不利于系统扩充（即无动态重组能力）。为提高环网的可靠性，目前一般采用旁结点的办法来解决由于一个结点故障所产生的断环现象。为了避免多站同时使用信道，要对各站点访问信道进行控制，通常采用令牌传递（token passing）的访问控制方式。

环形结构的代表是剑桥环（Cambridge Ring）。其他环网有美国 Apollo 公司的 Domain 网络和 Prime 公司的 Prime net 网。值得重视的是 IBM 公司 1985 年推出的 Token Ring 环网。

星型结构适用于分级的主从式网络，采用集中式控制。如图 1.3 所示。在这种局域网中，中央主站的计算机通常是整个网络中性能最优、功能最强的计算机。除主站计算机之外，其他各机之间的通信都由中央主站中转实现。这种局域网基本不受外围结点的影响，缺点是中央主站负担重，故容易在其上形成系统的“瓶颈口”，此外系统的可靠性也不高。

树型结构是天然的分级结构（也可以在这种结构上实现全分布式结构）。目前比较流行的是二叉树结构，其优点是可扩充，寻径方便。这种结构的局域网比较适用于分主次、分等级的层次型管理和多监测点实时控制系统。

网络拓扑形式的选择与网络功能、运行要求、坚定性、可靠性以及价格密切相关。在进行局域网设计时，需要根据具体应用环境选择最佳拓扑结构。分布式总线型网络和星型网络由于它具有较好的可靠性和可扩充性，因此它是当前低成本局域网主要采用的拓扑形

式。

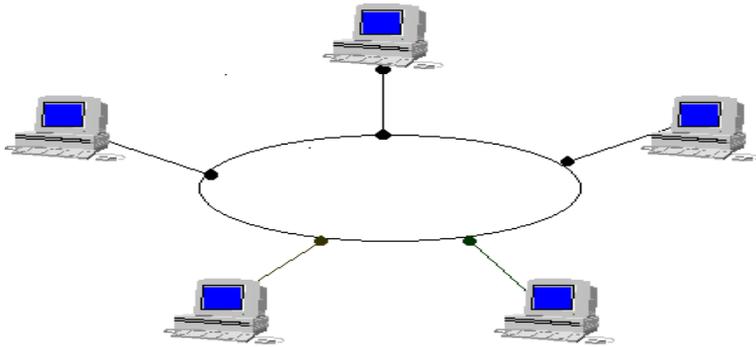


图 1.2 环型局域网

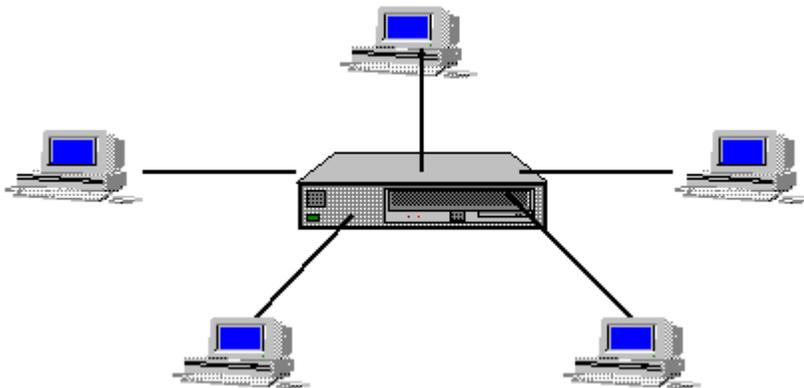


图 1.3 星型局域网

1-2-4 网络协议

“协议”是指一种管理数据通信的规则。1978 年 ISO 公开发表了著名的开放系统互联参考模型（OSI/RM），它以七个不同层次的术语定义了计算机的通信功能，见表 1-2。通过对各层内部的协议和层与层之间的接口进行标准化，能使两个不同通信系统彼此兼容。

表 1-2 OSI/RM 及相关协议实例

应用层	ISO 9040/9041	ISO 8831/8832	ISO 8571/8572	ISO 9595/9596
	VT	JTM	FTAM	CMIP
表示层	ISO 8823/CCITTX.226 表示层协议规范			
会话层	ISO 8827/CCITTX.225 表示层协议规范			