

大恒图书

黎连业 刘占全 编著

中学校园网 建设基础

中国科学院计算所(二部)
网络研究开发中心培训教材

计算机
网络
设

18

书

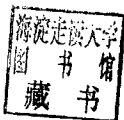


大恒电子出版社

TP393.18
LL.Y/1

中学校园网 建设基础

编著：黎连业，刘占全



大恒电子出版社

2000. 6

057264

内 容 提 要

本书是一部介绍中学校园网建设的参考书,是作者对中学校园网建设的考虑。内容有计算机网络基础知识;中学校园网的基本构成;中学校园网的学习服务功能;Internet 网络概述;Internet 使用功能;建议中学校园网选用的操作系统;中学校园网规模和建网的基本估算等。具体地阐述了中学校园网建设的基本内容和它的作用。

本书的特点是向中等学校的领导者说明为什么要建设中学校园网?中学校园网的作用是什么?建设一个中学校园网要花多少钱?这是一本很有价值的参考书。

本书适用于中等学校的教师、领导、从事网络工程的科技人员阅读。对于想要建设网络的学校或类似规模的企业事业单位的有关人员同样具有一定的参考价值。

中 学 校 园 网 建 设 基 础

出 品: 江卫强
策 划: 连京臻
责 编: 杨红霞
作 者: 黎连业 刘占全
出版发行 大恒电子出版社
开 本 787×1092 1/16 开
印 张 10
字 数 16 千字
印 数 2000
版 次 2000 年 6 月第 1 版
2000 年 6 月第 1 次印刷
版 号 ISBN 7-900033-76-9/TP.77
定 价 35 元 (1 张光盘+书)

JS317/30

前 言

本书是一部介绍中学校园网建设参考书，是作者对中学校园网建设的考虑。内容由十章组成，它们是：计算机网络基础知识、为什么要建设中学校园网以及中学校园网的基本构成、中学校园网的学习服务功能、Internet 网络概述、Internet 使用功能、中学校园网建设选用的网络操作系统、中学校园网规模和建网的基本估算、网络通信平台与应用平台的构件、网络安全管理、Windows 操作系统下浏览器的操作。它回答了读者所关心的几个问题：

- (1) 为什么要建中学校园网？它能起什么作用？
- (2) 中学校园网的总体结构和系统有什么特点？
- (3) 中学校园网建设的关键技术是什么？
- (4) 中学校园网为学生提供什么样的服务功能？
- (5) 中学校园网为学校提供什么样的服务功能？
- (6) 根据经费的多少来决定建立一个什么样的校园网？
- (7) 建一个校园网究竟需要多大的投入？什么时候才能收回投资？
- (8) 怎样选择中学校园网的网络操作系统？

对于上述问题作者给出了几套可供读者选择的方案。本书是面向建设中学校园网的工程技术人员和中学的管理者、领导者、从事中学计算机教育的教师，也可供各有关方面参考。本书所述的内容，也适用于与普通中学相当的中等专业技术学校、职业高中、有条件的小学 and 类似企事业单位建网时参考。

本书在写作过程中得到了诸多同志的支持和帮助，作者在此表示衷心的感谢。

作者

2000 年 6 月于中科院计算所

目 录

第一章 计算机网络基本知识

1.1 什么是计算机网络	1
1.2 计算机网络的种类	1
1.3 计算机网络组成和网络的基本要素	3
1.4 网络操作系统	7
1.5 网络的拓扑结构	8
1.6 网络的传输介质	11
1.7 网络的互连设备简述	14

第二章 为什么要建中学校园网以及中学校园网的基本构成

2.1 为什么要建中学校园网	17
2.2 中学校园网的总体结构和系统特点	18
2.3 中学校园网的关键技术	20
2.4 中学校园网的信息平台	20

第三章 中学校园网的学习服务功能

3.1 学生学习的服务功能	24
3.2 教师办公的服务功能	25
3.3 Internet 的服务功能	25

第四章 Internet 网络概述

4.1 Internet 网络推动了信息革命的步伐	32
4.2 Internet 迅速地在各行业中得到广泛应用	34
4.3 Internet 的域名	38
4.4 Internet 的网络地址	40
4.5 Internet 网络信息资源	44

第五章 Internet 使用功能

5.1 电子邮件的概念	45
5.2 FTP 文件传送	57
5.3 WWW 浏览服务	61

第六章 中学校园网建议选用的网络操作系统

6.1 目前流行的几种操作系统.....	69
6.2 为什么要选 Windows NT.....	84
6.3 Windows NT 简述.....	84
6.4 Windows NT 网络结构.....	87
6.5 Windows NT 功能和优化的性能.....	92
6.6 Windows2000.....	93
6.7 NetWare 网络操作系统.....	97
6.8 LINUX 系统.....	112

第七章 中学校园网规模和建网的基本估算

7.1 中学校园网的规模.....	119
7.2 中学校园网的方案选择和估算.....	120
7.3 多媒体教学网的基本模型.....	124

第八章 网络通信平台与应用平台的构件

8.1 平台的组成.....	127
8.2 网络服务平台.....	131
8.3 网络应用平台.....	132
8.4 网络开发平台.....	132
8.5 数据库平台.....	133
8.6 网络安全平台.....	133
8.7 网络管理平台.....	134
8.8 环境平台.....	134
8.9 用户平台.....	136

第九章 网络安全管理

9.1 网络管理简述.....	137
9.2 性能管理.....	138
9.3 故障管理.....	139
9.4 配置管理.....	139
9.5 计费管理.....	140
9.6 安全管理.....	140

第十章 Netscape 使用指导

10.1 Netscape 概述.....	142
10.2 使用 Netscape 访问 Internet.....	147
10.3 Netscape 的电子邮件使用方法.....	157

第一章 计算机网络基本知识

1.1 什么是计算机网络

随着计算机和通信技术的发展,人们从不同角度对计算机网络进行研究,并使之在各个领域得到广泛的应用。什么是计算机网络?说法不一。我们说:凡是分布在不同地理位置上的具有独立工作能力的计算机、终端及其附属设备用通信设备和通信线路连接起来,再配有网络软件,以实现计算机资源共享的系统,称为计算机网络。

由于人们从事研究的角度和应用范围不同,计算机网络又分为广域网(WAN)和局域网(LAN)等。随着应用的深入,又产生了网络操作系统。但不管发展的速度如何,它们有共同之处:

- (1)从资源观点来看,它具有共享外部设备的能力(如打印机、专用设备、外部大容量磁盘等)和公共信息共享能力(如数据库)。
- (2)从用户观点来看,网络把个人与众多计算机用户连接在一起。
- (3)从管理角度来看,网络具有共享集中数据管理的能力(如备份服务、系统软件的安装等)。

1.2 计算机网络的种类

计算机网络的种类有多种,主要是由分类的方法来决定的。如有按拓扑结构分类的;有按网络规模大小、距离远近分类的;有按服务对象分类的。无论用哪种方法分类,对网络本身是没有什么意义的,只是反映人们的不同说法而已。在日常工作中,人们一般按网络规模的大小作出如下分类:

- 网络局域网
- 区域网(城域网)
- 广域网企业网
- 全球网

局域网

局域网(LAN-Local Area Network)是计算机通信的一种形式,也称局部网。它是由一组相互连接的具有通信能力的个人计算机组成,一般运用于有限距离内的计算机之间进行数据和信息的传递。有限距离通常是指在 10 公里范围内的大楼或紧邻的大楼之间的计算机信息传送。

局域网内最基本的物理形式是采用某种类型的导线或电缆,把两台或多台计算机连接起来,以形成这些计算机之间的数据传输通路。从通信角度来看,局域网络事实上是一种通信计算机系统,作为计算机通信系统,它的特点是:

(1) 局域网仅仅工作在有限的地理区域内, 一般是几公里到十公里的范围内。

(2) 局域网与使用调制解调器进行通信的远程网相比, 它的信息传递速度要高得多。局域网的数据传送速度一般为 10Mbps (即每秒 10Mb 信息), 高速的局部网可达 100Mbps 或更多。而调制解调器传送的远程网计算机通信的传送速度, 通常为 600~56K 波特。

局域网上的计算机一般都是通过一块网络适配卡(网卡)连接到网络上, 电缆只是提供网络上所有计算机之间通信的物理连接。一个典型的计算机局域网基本组成包括: 服务器和 workstation、打印机和各种通信设备及其它配件。

① 服务器和 workstation

在局域网至少有一台计算机作为服务器(server), 其任务是存储数据和资源共享, 服务器通常是局域网中功能最强的计算机。服务器有二种配置形式: 一种是单服务器形式, 顺序处理来自各 workstations 的请求; 另一种是主从服务器形式, 即一个服务器附加若干台计算机作为从属服务器。主从服务器协同处理来自 workstations 的请求。服务器由管理员控制管理, 以保证网络正常运行。连接到局域网上的每台计算机, 都称之为 workstation (Workstation)。workstation 既可独立工作又可访问服务器, 共享网上资源。

② 打印机

在一个局域网中, 许多用户可一起共享一台打印机。打印机顺序处理用户的打印请求, 进行顺序排队处理。

③ 通信设备

通信设备与打印机一样在网上是供多个用户共享的资源。通信设备通常包括调制解调器、交换机、集线器以及路由器等。

④ 其它配件

局域网中的其它配件也是重要的, 它包括: 通讯电缆、接头、终结器等不可缺少的配件。由于网络互连技术的发展, 目前很容易进入区域网或广域网的范围。

区域网

区域网 MAN (Metropolitan Area Network) 比局域网要大一些, 它的大小通常是覆盖一个地区或一个城市, 在地理范围上从几十公里到上百公里, 又可称之为城市网。它对硬件, 软件的要求比局域网高, 这样才能有效地覆盖更大的地域范围, 不论网节点设在何处, 都能保证信息共享。

广域网

广域网 WAN (Wide Area Network), 顾名思义, 它是一个非常大的网络。它可以把众多的区域网、局域网连接起来, 甚至可以把全球的区域网、局域网连接起来。在广域网的功能和作用的影响下, 广域网又派生出企业网和全球网。

企业网, 是指大型企业内部的网络, 这是指特大型企业或跨地区跨国界的组织。如跨国公司、银行等部门。

全球网是指横跨全球的网络。提到全球网就想到 Internet, Internet 前身是美国国防部的 ARPANET 网, 从 1982 年正式采用 TCP/IP 协议, 到 1989 年开始商业化。目前该网上主机有 321 万多台, 互连网络约四万个, 连接了全球 150 多个国家和地区, 用户已超过 2000 万。Internet 应用范围极广, 信息资源非常丰富, 仅各类数据库就达一万多个了。中科院计算所网络室承建的中关村地区科研与教学示范网于 1994 年与它接通。

1.3 计算机网络组成和网络的基本要素

1.3.1 计算机网络组成

作为一个计算机网络必需具备下列三个要素：

- (1) 至少有两台具有独立操作系统的计算机，且相互间有共享资源的需求。
- (2) 两台(或多台)计算机之间要有通信手段将其互连。
- (3) 两台(或多台)计算机之间要有相互通信的规则。

除了上述三要素之外，计算机网络也是由各种互连起来的网络单元(Network element)组成的，而网络单元是网络中各种数据处理设备、数据通信控制设备和数据终端设备。随着计算机技术和网络技术的发展，网络单元日趋多样化，而且功能更强、更复杂、网络单元的名称也更多。

1.3.2 网络的基本要素

网络的基本要素(也称网络的基本单元)名称较多，这里列举科技文章、报刊中常见的名称如下：

(1) 服务器

服务器(servers)是网络的核心部件。根据服务器在网络中所起的作用，还分为文件服务器、打印服务器和通信服务器。

① 文件服务器

文件服务器配有大量容量的磁盘存储器，存放网络的文件系统。磁盘存储器，可以是计算机的内部磁盘，也可以是外部磁盘或磁盘阵列。网络文件服务器还需配有足够容量的内存(内存存储器)通常应为 4MB 或 8MB 以上，随着丰富的应用软件出现(现在已要求 16MB 以上)，文件服务器可带一块或多块网络接口卡。

文件服务器可以是专用的，也可以是非专用的。对于专用服务器，它的全部功能都用于网络的管理和服务，能提高网上用户的访问速度和使用效率；非专用服务器也叫并发服务器，除了作文件服务器外，还可以作为用户工作站来使用，这时服务器的一部分功能用于工作站。非专用服务器作为工作站使用时，网络的文件服务必须等待，对整个网络系统性能有所降低，造成的损失也多。因此一般不使用非专用服务器。

文件服务器上运行的是网络操作系统。DOS 系统中除极少部分功能在服务器上无效外，大多数 DOS 系统下的应用程序都可在网络工作站上运行。

服务器的基本任务是协调、处理各工作站提出的网络服务请求，因此，服务器的选择是非常重要的。网络越大越需要选择性能高的服务器，影响文件服务器性能的主要因素包括：处理机的类型和速度，内存容量的大小和内存通道的访问速度；缓冲能力；磁盘存储容量等，在同等条件下，网络操作系统的性能是起决定作用的。

在一个网络中可配有多个文件服务器，有人把多个服务器称之为分布式文件服务器，它们的作用是把网上的文件服务任务分散到多个文件服务器上。

分布式服务器的优点是分散服务，可以加快访问时间，减少网上负荷，使系统保持高速运转。还有一点就是提高了网络的可靠性。

但分布式文件服务器系统给网络的安全管理带来困难，网络管理员必须保证每台文件

服务器的文件系统不受非法用户的侵犯。

② 打印服务器

打印服务器接受来自用户的打印任务，并将用户的打印内容存放到打印队列中，当队列中轮到该任务时，送打印机打印。

③ 通信服务器

通信服务器负责网络中各用户对主计算机的通信联系，以及网与网之间的通信。

(2) 客户机

客户机(Clients)和工作站一样是连接到网上的一台个人计算机，它共享网络资源。

(3) 工作站

工作站是连接到网上的一台个人计算机，每台工作站仍保持个人计算机的原有功能，它既能作为独立的个人计算机为用户服务，同时也能作为网上的用户工作站来访问服务器，共享网络资源。

(4) 对等机

对等机(Peers)既可做服务器使用，也可以做客户机。任何一台有足够内存空间和磁盘空间的计算机，都可以同时充当服务器或客户机。

(5) 资源子网

资源子网包括网络中所用的主计算机、I/O 设备、各种软件资源和数据资源，负责全网的数据处理业务，向网络用户提供各种网络资源和网络服务。

(6) 通信子网

通信子网是由用作信息交换的节点计算机 NC(或 ARPA 网中的 IMP)和通信线路组成的独立的通信系统，它承担全网的数据传输、转接、加工和交换等通信处理工作。

(7) 节点

节点(Node)可分为两类。即转接点和访问节点。转接点的作用是支持网络的连接性能，它通过所连接的链路来转接信息，通常这类节点有集中器、转接中心等。访问节点除了具有连接的链路以外，还包括计算机或终端设备，它可起信源(发信点)和信宿(收信点)的作用，访问节点也被称为端点(end point)。

(8) 链路

链路(Link)是指两个节点间承载信息流的线路或信道，所使用的介质可以是电话、用户电报、电报线路或微波通路。每个链路在单位时间内可以接纳的最大信息量被称为链路容量。有时我们见到“物理链路”和“逻辑链路”的术语，物理链路是实际介质的链路，逻辑链路是在逻辑上起作用的链路。

(9) 通路

通路(path)是指从发信点到收信点的一串节点和链路，即一系列穿越通信网络而建立路由的“端点-端点”链路(end-end link)。

(10) 终端

终端(Terminal)是用户进行网络操作时所使用的设备。它的种类很多，常用的有简易型终端，交互式终端(CRT)等。

终端设备一般与通信控制处理机或集中器相连，与通信控制处理机相连的一般为近程终端，通过集中器再与通信控制处理机相连的一般为远程终端。但为了减少对主机的访问次数，提高主机的处理能力，主机本身一般情况下要尽量少与终端相连。

(11) 主机

主机(Host)指主计算机系统。在计算机网络中负责数据处理和网络控制,同时还要执行网络协议(Protocols)。它和其它模块中的宿主机连成网后构成网络中的主要资源,因而对它的要求自然很高。在硬件方面要求有足够的存储容量和处理速度,具有齐全的外设,数据文件管理软件,网络管理软件等。

(12) 集中器

集中器(concentrator)的作用是把若干终端经本地线路(一般为低速线路)集中起来,连到1-2条高速线路上,以提高通信效率和降低通信费用。集中器可用微机承担,它具有差错控制、代码交换、报文缓存、电路转接等功能。

(13) 本地线路

本地(local)线路是靠近终端设备的通信线路,由它把终端设备和节点计算机或终端设备与计算机连接起来。

(14) 高速线路

高速线路是用于集中器到通信控制处理机或网络连接的通信线路。从网络的传输效率出发,这种传输线路一般为高速的,它的介质可以是同轴电缆,也可以是光导纤维。

(15) 调制解调器

当利用通道进行数据传输时,必须将数字信号转换成模拟通道允许传输的信号形式,即将数字信号调制成交流载波信息,该设备称为调制器(Modulator)。在接收端则要进行反变换,完成反变换的设备称为反调制器(demodulator),两者结合起来称为调制解调器(MODEM)。在数字通信中常常使用调频和调相两种。

(16) 实体

实体(Entities)是服务器、客户机、对等机及它们所运行软件的集合体。

(17) 网络操作系统

网络操作系统(NOS)是运行网络环境下的计算机操作系统,它是由多种系统软件组成。目前主要的网络系统有:UNIX、NetWare、Windows NT等。UNIX网络操作系统是唯一跨微机、小型机、大型机的系统;Windows NT是微软(Microsoft)提出的,可运行在微机和工作站上的、面向分布式图形应用的网络操作系统;NetWare是Novell公司面向微机的操作系统。

(18) 对等网络

对等网络(peer-to-peer network)也称之为点到点网络。它允许每一台计算机都处于对等机的角色,它是以均衡式的数据存储和资源共享概念为基础。具有代表性的对等网络操作系统为:Artisoft的LANtastic、Novell的Personal NetWare、Microsoft的Windows for workgroups等。

(19) 基于服务器的网络

基于服务器的网络(Server-centric Networks)定义了网络中每一台计算机的工作方式,它是客户机/服务器(Client/server)方式的典型结构。表示整个网络由客户机和服务器组成,客户机侧重表示和执行程序,服务器则侧重存取数据和数据库管理。

(20) 协议

协议(protocols)是一个规则或一组规则和标准,它帮助实体之间、网络之间相互理解和正确进行通信。语法、语义和同步是协议的关键因素。

(21) 资源共享

什么是资源?我们认为计算机系统构成要素,如数据库、应用程序、硬盘、打印机等就是资源。对于资源共享,又分软件资源共享及硬件资源共享。

软件资源共享也分客户机/服务器型和对等型。

- 客户机/服务器型(如图 1-1(1)所示);
- 对等型(如图 1-1(2)所示)。

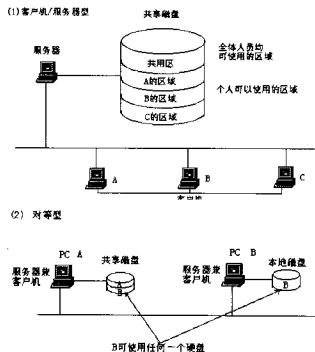


图 1-1 资源共享举例

硬件资源共享一般指外设共享,常常表现为打印机共享。打印机共享可分为服务器直连型、客户机连接型、打印机端口型。如图 1-2 所示。

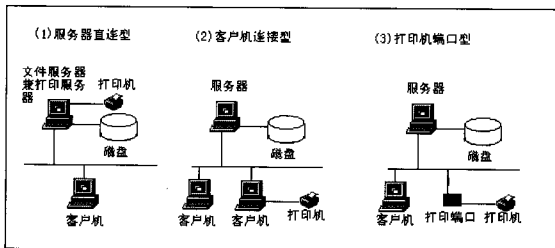


图 1-2 打印机共享举例

1.4 网络操作系统

网络操作系统 NOS(Network Operating System)是在计算机操作系统的基础上,加上具有实现网络访问功能的模块和有关数据通信协议。

网络操作系统是使网络上各计算机能方便而有效地共享网络资源,为网络用户提供所需的各种服务软件和相关规程的集合。

网络操作系统除了具有通常操作系统所具有的处理管理、存储器管理、设备管理和文件管理外、还应具有以下两大功能:

- (1)提供高效、可靠的网络通信能力。
- (2)提供多种网络服务功能,如:
 - 远程作业录入并进行处理的服务功能;
 - 文件传输服务功能;
 - 电子邮件服务功能;
 - 远程打印服务功能。

网络操作系统是为用户提供访问网络中各计算机资源服务的操作系统,它的特点可概述如下:

(1)从体系结构的角度看,当今的网络操作系统可能不同于一般网络协议所需的完整的协议通信传输功能,但具有所有操作系统的职能,如任务管理、缓冲区管理、文件管理及磁盘、打印机等外设管理。

(2)从操作系统的观点看,网络操作系统大多是围绕核心调度的多用户共享资源的操作系统,包括磁盘处理、打印机处理、网络通信处理等面向用户的处理程序和多用户的系统核心调度程序。

(3)从网络的观点看,可以将网络操作系统与标准的网络层次模型作一比较:

在物理层的链路层,一般网络操作系统支持多种网络接口卡,如 Novell 公司、3Com 公司以及其它厂家的网卡。其中有基于总线的,也有基于令牌环的网卡及支持星型网络的 CRCNET 网卡。因此,从拓扑结构来看,网络操作系统可以运行于总线型、环型、星型等多种形式的网络之上。换句话说,网络操作系统独立于网络的拓扑结构。为了提供网络的互连性,一般网络操作系统提供了多种复杂的桥接、路由功能,可以将具有相同或不同的网络接口卡、不同协议和不同拓扑结构的网络连接起来。

OSI 模型的第 3~5 层的网络软件主要对应于以下网络功能:

(1)支持高层服务。如建立客户与一个应用程序的服务器之间的对话,或者是用户逻辑名和网络资源的联系等。

(2)支持有效的、可靠的网络数据的传输,不考虑物理位置。

一般来说,网络操作系统的实用程序范围可以认为在第 7 层和第 6 层内。而当今的网络操作系统一般将网络通信协议作为内置的功能来实现,因而其范围包括了整个或大部分 OSI 模型网络体系层次。

一个典型的网络操作系统,一般具有以下特征:

硬件独立:网络操作系统可以在不同的网络硬件上运行。

结构:网络操作系统和它所依赖的标准都有一种体系结构,即部件间的有序排列。不

同厂商提供的产品均有自己的体系结构，应该说是有差异的，对于这方面的内容可参见各厂商提供的技术资料。

由于计算机网络的应用有着广泛前景，因而引起了众多厂家的激烈竞争，他们相继推出自己的网络操作系统。目前我国网络市场上主要的网络操作系统有：

- (1)Novell 网络操作系统。
- (2)UNIX 网络操作系统。
- (3)Windows NT 网络操作系统。
- (4)Banyan 网络操作系统。

Novell 网络操作系统的 NetWare 系列、版本有 NetWare v3.11、v3.12、v4.1 等，它具有较高效能和适应性强的特点。为用户提供一种可缩放、可扩展的网络解决方案。在局域网市场上有广泛的用户。

UNIX 网络操作系统有着悠久的历史，具有良好的网络管理功能和丰富的应用软件的支持，在大型计算机及其网络中占主导地位。目前，UNIX 的版本主要有 Sco 的 UNIXSVR3.2、UNIX4.2 及更高版本。此外，最近新起之秀 LINUX 也开始在我国广泛流行。

Windows NT 网络操作系统在中小型网络中所占的地位越来越重要，因而日益受到人们的重视，成为 NetWare 的主要竞争对手。

Banyan 网络操作系统进入中国市场不久，目前许多中国用户对它还比较陌生。但它在世界市场上还是有着很好的声誉的。

1.5 网络拓扑结构

网络的拓扑结构是抛开网络电缆的物理连接来讨论网络系统的连接形式，网络中各站点相互连接的方法和形式称为网络拓扑。拓扑图给出网络服务器、工作站的网络配置和相互间的连接，它的结构主要有星型结构、总线结构、树型结构、网状结构、蜂窝结构、分布式结构等。现简要介绍如下：

(1) 星型结构

星型结构是指各工作站以星型方式连接成网。网络中有中央节点和分支节点，分支节点都与中央节点直接连接，其形式如图 1-3 所示。

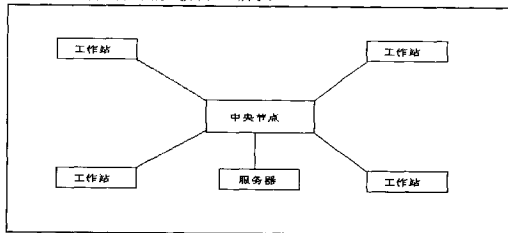


图 1-3 星型结构的网络

这种结构的网络以中央节点为中心，因此又称为集中式网络。它具有如下特点：

- 结构简单，便于管理。
- 控制简单，便于建网。
- 网络延迟小，传输误差低。

但缺点也很明显，成本高（通信线路总长度较长）；全网的控制权集中在中央节点，一旦中央节点发生故障则会导致全网瘫痪。

(2) 环型结构

环行结构，节点和节点通过点到点的链路首尾相连，形成一个闭合的环，其形式如图 1-4 所示。

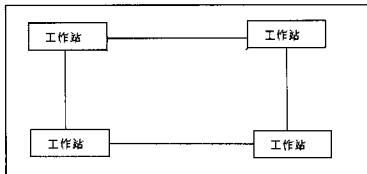


图 1-4 环型网络拓扑结构

这种结构使公共传输电缆组成环型连接，数据在环路中沿着一个方向在各节点间传递，从一个节点传到另一个节点。传输的数据都有地址信息，任一工作站都可以请求发送信息流。它的请求一旦被批准后，即可向环路发送信息。发出的信息流进入环路后按照环路设计的方向流动。假如环路中某节点发生故障，它将不能正常地传递信息。与其他结构相比，环型结构具有如下特点：

信息流在网上是沿着固定方向流动的，两个节点仅有一条道路，故简化了路径选择的控制。

环路上各节点都是自举控制，控制软件简单。

由于信息源在环路上串行通过各节点，当环中节点过多时，势必影响传输速率，使网络的响应时间延迟。

环路是封闭的，不便于扩充，因为增加节点将打断环路，网络将不能运行。

可靠性低，一个节点故障，将导致全网瘫痪。

维护难，对故障节点定位难。

(3) 总线型结构

总线型结构是指各工作站和服务器均挂在一条总线上，各节点地位平等，无中央节点控制。如图 1-5 所示。

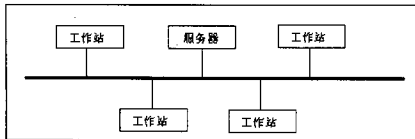


图 1-5 总线型结构

这种结构的公用总线大都采用同轴电缆,在需要分支的地方,电缆线上配有特殊的插口,工作站上也装有特殊的插头。总线上分支插口之间的距离一般有一定限制范围,否则会影响总线的电气性能。公用总线上的信息多以基带形串行传递,其传递方向总是从发送信息的节点开始向两端扩散,如同广播电台发送的信息一样,因此又称广播式网络。各节点在接受信息时都进行地址检查,看是否与自己的工作站地址相符,相符则接收网上的信息。当总线负载超载时还可以扩充总线。总线型网络的特点如下:

结构简单,可扩充性好。当需要增加节点时,只需在总线上增加一支插口便可与分支节点相连。总线超载时还可以扩充总线。

使用的电缆少,且安装容易。

设备简单,可靠性好。

维护难,分支节点故障定位难。

(4) 分布式结构

分布式结构的网络是将分布在不同地点的计算机通过线路互连起来的一种网络形式,其形式如图 1-6 所示。分布式结构的网络具有如下特点:

由于采用分散控制,即使整个网络的某一局部出现故障,也不会影响全网的运行,因而有很高的可靠性。

网中的路径选择最短路径算法,故网上延迟时间少,传输速率高,但控制复杂。

各节点间均可以建立直接数据链路,信息流最短。

便于全网范围内资源共享。

缺点如下:

费线缆,造价高。

管理软件复杂。

路径选择、控制复杂。

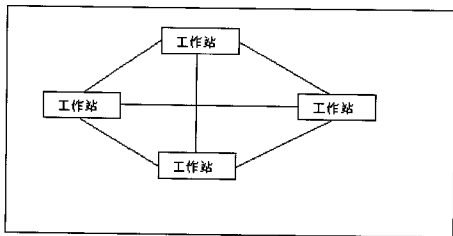


图 1-6 分布式结构的网络

(5) 树型结构

树型结构是分级的集中控制式网络,与星型相比它的通信线路总长度短,成本低,容易扩充,寻找路径比较方便,但除了叶节点极其相连的线路外,任一节点或其相连的线路故障都会使系统受到影响。树型结构网络如图 1-7 所示。

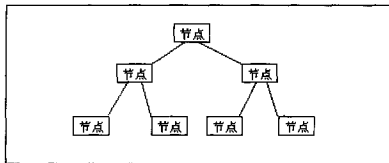


图 1-7 树型结构网络

(6) 网状结构

网状拓扑结构的网络中，网络的每台设备之间均有点到点的链路相连。如图 1-8 所示。

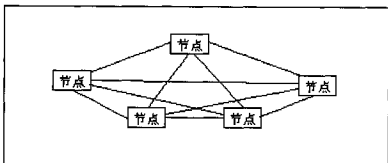


图 1-8 网状拓扑结构

这种连接不经济，只有每个节点都频繁发送信息时才使用这种方法。它的安装也复杂，但可靠性高，容错能力强。有时也称为分布式结构。

(7) 蜂窝状结构

蜂窝拓扑结构是无线局域网中常用的结构。它以无线传输介质（微波、卫星、红外等）点到点和多点传输为特征，适用于城市网、校园网和企业网。

在计算机网络中还有其它类型的拓扑结构，如总线型与星型混合，总线型与环型混合连接的网路。在局域网中使用最多的是总线型和星型结构。

1.6 网络的传输介质

网络系统中使用的传输介质主要有铜缆和光缆，现分别叙述。

1.6.1 双绞线

1. 双绞线的品种

双绞线也称双扭线，是近年来发展较快的、常用的一种计算机网络传输介质。它分为屏蔽双绞线与非屏蔽双绞线两大类。在这两大类中又分 100 欧姆电缆、双体电缆、大对数电缆、150 欧姆屏蔽电缆。具体型号有多种，如下所示，其中 AWG 表示美国线缆规格。