

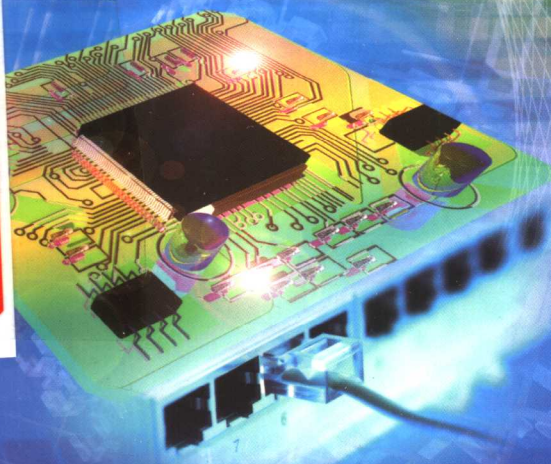


面向21世纪全国高职高专信息技术类规划教材

组网实用教程

ZUWANG SHIYONG JIAOCHENG

康效龙 乔立民 编著
李 强 刘 欣



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



教育部“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

组网实用教程

TECHNICAL NETWORKING: JIANGYONG

第2版



清华大学出版社
Tsinghua University Press

面向 21 世纪全国高职高专信息技术类规划教材

组网实用教程

康效龙 乔立民 编著
李 强 刘 欣



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书是高等职业技术教育系列教材之一,全书从网络基础理论开始讲解,到实际网络服务器及组网配置,系统阐述了组网技术的实际操作,是一本较为通俗易懂注重实用性的教材。

本书主要包括:Internet 与计算机网络基础、OSI 参考模型与 TCP/IP 协议栈、网络硬件设备及实现标准、网络类型及原理、结构化布线系统、基于 Windows 2003 网络服务器的配置、基于 Red Hat Linux 网络服务的配置,以及网络系统集成实现园区网。

本书取材新颖、内容丰富、结构合理、图文并茂、可读性较强,并在每章后附有练习题,因此,可作为高职高专类学校、示范性软件职业技术学院、成人高校、本科院校及二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校的教材,也可供从事计算机、网络、办公自动化等相关专业的教师和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

组网实用教程/康效龙等编著. —北京:北京大学出版社, 2006.1

(面向 21 世纪全国高职高专信息技术类规划教材)

ISBN 7-301-08951-1

I. 组… II. 康… III. 计算机网络—专业学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 031815 号

书 名: 组网实用教程

著作责任者: 康效龙 等编著

责任编辑: 温丹丹 沈欣

标准书号: ISBN 7-301-08951-1/TP · 0789

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62765013

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn>

电子信箱: xxjs@pup.pku.edu.cn

印刷者: 涿州市星河印刷有限公司

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×980 毫米 16 开本 19 印张 412 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 26.00 元

前 言

Internet 作为一种计算机网络通信系统,它所起到的作用、所产生的影响在整个科学技术发展史上是独一无二的。Internet 实际上是由世界范围内的众多计算机网络互连而成的网络集合体。随着 Internet 技术的不断发展,其规模也在不断扩大,各种新应用平台的加入,已经使 Internet 成为覆盖全球的计算机超级网络。

我国在计算机网络建设方面起步较晚,但发展迅速,国家正逐步加大在信息领域的投入。以电信网络为骨干的网络基础架构覆盖全国绝大部分地区,网通、铁通等运营商的参与竞争更使网络的受众面和普及率大大提高。尤其是中国教育科研网(CERNET)的建成,在短短的 10 年间,使中国教育信息化程度明显提升。作为主要技术力量的培养和开发区域,教育网承担起了基于 IPv6 技术的中国第 2 代互联网的建设。

本书作者都是网络技术部门的技术骨干和专家,分别参加过学校校园网多个校区网络工程的设计、设备选型、系统软件和应用软件的安装和调试,长期对网络运行进行管理维护工作,并合作参与校园网的验收、评审,积累了宝贵的实践经验。

在长期的实践工作中我们发现,随着网络规模的不断扩大,网络结构越来越复杂,而面对网络的终端用户的操作却越来越简单。这在方便用户对网络应用的同时又带来一个新问题,人们对网络的基本操作性正在逐渐变得生疏。当我们意识到这一点的时候,却发现相关技术资料非常零散。为了使广大读者和网络爱好者能够在最低起步的基础上学习网络基础知识,我们决定对网络基本原理及组网基础知识进行整理和汇编,结合多年来的实践经验以最通俗易懂的方式表现出来。同时,本书也可以使拥有一定网络技术的人员进行知识的条理性回顾。本书的整体布局也是遵循着这个思路,从网络的原理性介绍到各种类型网络结构的分析,从小到对等网络的组建,大到园区网的结构设计,以直观的图形方式解说,浅显易懂,为初学者提供一个良好的开端。

本书的写作是以学校校园网为背景的。因为校园网作为园区网的典型代表,集中体现了园区网络作为网络应用和网络服务的一体化平台。在基础服务的配置上因操作平台的区别而有很明显的区别。对设备的选型和服务的配置直至运行管理,都需要技术人员具有很高的理论水平和实践经验。

在本书的编写过程中,我们得到了很多朋友的大力支持,在此表示感谢。在这里,特别提出的是网络软件研发工程师闫建峰、李耀高级工程师(获得 CCIE 资格)、赵伟高级工程师(获得 CCNP 资格),他们给予我们很大的帮助,也在本书中倾注了很多的心血,为此,向他们表示感谢。另外,还要感谢出版社的各位编辑,在本书的写作和出版过程中,

给予我们很多的建议。

由于时间和精力有限，难以做到尽善尽美，不当之处在所难免，敬请读者批评指正，
我的信箱是：kangxlcn@yahoo.com.cn。

编 者

2005 年 3 月

目 录

第 1 章 Internet 与计算机网络基础.....	1
1.1 Internet 介绍.....	1
1.2 计算机网络基础.....	1
1.2.1 什么是计算机网络.....	1
1.2.2 计算机网络的种类.....	2
1.2.3 计算机网络的组成和基本要素.....	3
1.2.4 计算机网络的拓扑结构.....	3
1.2.5 常见网络操作系统.....	9
1.3 网络安全.....	11
1.4 本章总结.....	13
1.5 习题.....	13
第 2 章 OSI 参考模型与 TCP/IP 协议栈.....	15
2.1 OSI 参考模型.....	15
2.2 TCP/IP 协议栈.....	20
2.2.1 TCP/IP 协议栈.....	20
2.2.2 TCP/IP 与应用层.....	21
2.2.3 TCP/IP 与传输层.....	22
2.2.4 TCP/IP 与网际网络层.....	29
2.3 IPv6 介绍.....	32
2.4 本章总结.....	34
2.5 习题.....	34
第 3 章 网络硬件设备及实现标准.....	37
3.1 网络传输介质.....	37
3.1.1 双绞线.....	37
3.1.2 同轴电缆.....	38
3.1.3 光纤.....	39
3.1.4 无线传输.....	39
3.2 集线器.....	40
3.3 网桥.....	42

3.4	交换机	45
3.5	路由器	46
3.6	防火墙	50
3.6.1	防火墙的基本特性	50
3.6.2	防火墙分类	52
3.6.3	防火墙的功能	56
3.7	服务器	58
3.8	本章总结	59
3.9	习题	60
第4章	网络类型及原理	61
4.1	网络基本类型	61
4.2	局域网系统结构	69
4.3	路由原理和路由协议	73
4.3.1	路由原理	73
4.3.2	路由协议	74
4.4	园区网系统结构	80
4.5	广域网和无线网	83
4.5.1	广域网	83
4.5.2	无线网	86
4.6	本章总结	89
4.7	习题	89
第5章	结构化布线系统	91
5.1	结构化布线综述	91
5.2	布线系统设计与安装	92
5.2.1	成功布线的几个要素	92
5.2.2	网络拓扑	93
5.2.3	传输介质的选择	95
5.2.4	配线间	95
5.2.5	网络布线的安装过程	96
5.3	布线测试及应注意的问题	97
5.3.1	布线测试	97
5.3.2	结构化布线应注意的问题	98
5.4	本章总结	99
5.5	实例	100
5.6	习题	104

第 6 章 基于 Windows 2003 网络服务的配置	105
6.1 DNS 的安装与配置	106
6.2 DHCP 服务器的安装与配置	112
6.3 用 IIS 6.0 配置 Web 服务器	117
6.4 E-mail 服务器的安装与配置	121
6.5 FTP 服务器的安装与配置	136
6.6 ISA 2004 Server 简介	145
6.7 本章总结	156
6.8 实例	156
6.9 习题	161
第 7 章 基于 Red Hat Linux 网络服务的配置	162
7.1 安装 Red Hat Linux 9.0	162
7.2 Red Hat Linux 9.0 基础知识介绍	170
7.3 配置 Red Hat Linux 9.0	183
7.3.1 用 bind 配置 DNS 服务器	184
7.3.2 配置 DHCP 服务器	189
7.3.3 用 vsFTP 配置安全的 FTP 服务器	191
7.3.4 用 Apache 配置 web 服务器	194
7.3.5 用 sendmail 配置邮件服务器	200
7.3.6 用 iptables 配置防火墙	203
7.3.7 Samba 服务的安装与配置	206
7.4 本章总结	210
7.5 实例	210
7.6 习题	211
第 8 章 网络系统集成实现园区网	212
8.1 需求分析与结构设计要求	212
8.1.1 需求分析	212
8.1.2 结构设计要求	212
8.2 设备选型	214
8.3 IP 规划	216
8.4 网络拓扑结构	218
8.5 连接设备的装配	222
8.5.1 边际路由器的选型与配置	222
8.5.2 防火墙的区域划分与配置	230
8.5.3 核心交换机的选型与配置	235

8.5.4 汇聚层交换机与接入层交换机的装配	243
8.6 本章总结	251
8.7 实例	251
8.7.1 需求分析	251
8.7.2 设备选型	251
8.7.3 网络系统结构设计	257
8.8 习题	261
附录 A 常见端口介绍	262
附录 B Linux 常用命令	276
附录 C 习题答案	283
参考文献	294

第 1 章 Internet 与计算机网络基础

1.1 Internet 介绍

Internet 是全世界最大的计算机网络,它起源于美国国防部高级研究计划局(Advanced Research Projects Agency, ARPA)于 1968 年主持研制的用于支持军事研究的计算机实验网 ARPANET。ARPANET 建网的初衷旨在帮助那些为美国军方工作的研究人员通过计算机交换信息,它的设计与实现是基于这样的一种主导思想:网络要能够经得住故障的考验而维持正常工作,当网络的一部分因受攻击而失去作用时,网络的其他部分仍能维持正常通信。

1985 年,在美国政府的帮助下,美国国家科学基金(National Science Foundation, NSF)组建了第一个网,命名为 NSFNET,伴着 TCP/IP 协议的成长,NSFNET 在 1986 年建成后取代 ARPANET 成为 Internet 的主干网。他们把最后的使用 TCP/IP 支持的 NSFNET 网叫做 Internet,即当今世界最大的计算机互联网。

近几年,Internet 规模迅速发展已经覆盖了包括我国在内的 154 个国家,连接的网络 6 万多个,主机达 500 万台,终端用户近 5000 万,并且以每年 15%~20%的速度增长。

中国 Internet 以 1987 年 9 月通过中国学术网 CANET 向世界发出第一封 E-mail 为标志。经过近十年的发展,到 1996 年底形成了四大主流网络体系,即:

- (1) 中科院的科学技术网 CSTNET;
- (2) 国家教委的教育和科研网 CERNET;
- (3) 邮电部的 CHINANET;
- (4) 电子部的金桥网 CHINAGBN。

另外还有近百家 ISP,如瀛海威、东方网景、中国在线、上海在线、国联和中网等。

1.2 计算机网络基础

1.2.1 什么是计算机网络

一般地说,将分散的多台计算机、终端和外部设备用通信线路互联起来,彼此间实现

互相通信,并且计算机的硬件、软件和数据资源可以被大家共同使用,实现资源共享的整个系统就叫做**计算机网络**。计算机网络可以提供以下一些主要功能:资源共享、信息传输与集中处理、负载均衡与分布处理。连接入网的每台计算机本身都是一台完整独立的设备,它自己可以独立工作,例如,我们可以对它进行启动、运行和停机等操作。我们还可以通过网络去使用网络上的另外一台计算机,例如,可以在身边的这台计算机上去调用另一台计算机上某一目录下的一个文件。不过随着网络的不断发展,它的功能也是在不断扩展的,这就更需要我们不断地去学习和更新知识结构。

计算机之间可以用双绞线、电话线、同轴电缆和光纤等传输介质进行有线通信,也可以使用微波、卫星等无线媒体把它们连接起来。例如,家里的一台微机要想连接到 Internet 上去,只要向邮电部门办一个手续,将家里的电话线通过通信设备调制解调器(modem)连接到微机上,再装上相应的软件,就可以拨号查询 Internet 上的信息。

上面讲到还要装上相应的软件,这个软件就是实现网络协议的一些程序。因为不同类型的计算机通信需要遵循共同的规则和约定,就像讲不同语言的人进行对话时需要一种标准语言才能沟通,在计算机网络中双方需共同遵守的规则和约定就叫**计算机网络协议**,由它解释、协调和管理计算机之间的通信和相互间的操作。

自 20 世纪 60 年代出现计算机网络以来,至今已有 30 多年的历史。随着计算机技术和通信技术的发展及相互渗透结合,促进了计算机网络的诞生和发展。通信领域利用计算机技术,可以提高通信系统性能。通信技术的发展又为计算机之间快速传输信息提供了必要的通信手段。计算机网络在当今信息时代对信息的收集、传输、存储和处理起着非常重要的作用,其应用领域已渗透到社会的各个方面,信息高速公路更是离不开它。因此,计算机网络对整个信息社会有着极其深刻的影响,已引起人们高度重视和极大兴趣。

1.2.2 计算机网络的种类

我们平时最常听说的网络是根据网络分布规模来划分的网络:局域网、城域网和广域网。

局域网(Local Area Network, LAN)——将小区域内的各种通信设备互连在一起所形成的网络,覆盖范围一般局限在房间、大楼或园区内。目前常见的局域网类型包括:以太网(Ethernet)、令牌环网(Token Ring)、光纤分布式数据接口(FDDI)、异步传输模式(ATM)等,其中应用最广泛的当属以太网(现在绝大多数单位的网络应该都属于以太网类型)。

城域网(Metropolitan Area Network, MAN)——是在一个城市范围内所建立的计算机通信网。这是 20 世纪 80 年代末,在 LAN 的发展基础上提出的,在技术上与 LAN 有许多相似之处。传输媒介主要采用光缆,传输速率在 100 Mbps 以上。所有联网设备均通过专用连接装置与媒介相连接,只是媒介访问控制在实现方法上与 LAN 不同。MAN 的一个重要用途是用作骨干网,通过它将位于同一城市内不同地点的主机、数据库,以及 LAN 等互

相连接起来,这与 WAN 的作用有相似之处,但两者在实现方法与性能上有很大差别。MAN 不仅用于计算机通信,同时可用于传输语音、图像等信息,成为一种综合利用的通信网,但属于计算机通信网的范畴,不同于综合业务数字网 (Integrated Service Digital Network, ISDN)。

广域网 (Wide Area Network, WAN)——WAN 连接地理范围较大,可以跨国家和省市。其目的是为了让分布较远的各局域网互连,它的结构可分为末端系统(两端的用户集合)和通信系统(中间链路)两部分。通信系统是广域网的关键,它主要有以下几种:公共电话网、ISDN、DDN、帧中继和异步传输模式 (Asynchronous Transfer Mode, ATM)。

除此之外,计算机网络类型还可以有其他多种分类标准。比如,按交换技术可分为:线路交换网、分组交换网;按传输技术可分为:广播网、非广播多路访问网、点到点网;按传输介质又可分为同轴电缆、双绞线、光纤或卫星等所连成的网络。

1.2.3 计算机网络的组成和基本要素

一个能够正常工作的计算机网络通常由以下三个基本内容组成:

- 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;
- 两台(或多台)计算机之间要有通信手段将其互联;
- 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联起来的网络单元 (Network Element) 组成的,而网络单元是指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,其名称也各不一样。

1.2.4 计算机网络的拓扑结构

所谓拓扑 (Topology) 结构是指网络单元的地理位置和互连的逻辑布局。具体讲就是,网络上各节点的连接方式和形式。换种说法,网络拓扑代表网络的物理布局或逻辑布局,特别是计算机分布的位置以及电缆如何通过它们。设计一个网络的时候,应根据自己的实际情况选择正确的拓扑结构,每种拓扑结构都有自己的优点和缺点。

目前比较流行的是三种拓扑结构:总线形、星形和环形。在此基础上还可以连成环型、星环型和星线型。树形、星环型和星线型都是三种基本拓扑结构的复合连接。

选择网络拓扑结构主要是考虑不同的拓扑结构对网络吞吐量、网络响应时间、网络可靠性、网络接口的复杂性和网络接口的软件开销等因素的影响,此外,还应考虑电缆的安装费和复杂程度、网络的可扩充性、隔离错误的能力,以及是否易于重构等。

对于 LAN 用户来说,网络拓扑结构并不十分重要,因为目前大多数的 LAN 操作系统

都支持多种 LAN 拓扑结构。例如 Windows 2000 操作系统, 不管在总线形还是在环形上提供给用户的界面都一样, 用户根本不用关心网络物理部件。但对于网络支持部门来讲, 选择网络拓扑结构却是一项重要的工作, 因为不同拓扑方式的 LAN, 其所采用的信号技术, 信道接入协议及所能达到的网络性能都有很大的不同。

下面我们来介绍一些常用的网络拓扑结构。

(1) 总线形拓扑结构 (Bus Topology)

总线形拓扑结构通常用于规模较小、简单和临时性的网络。其工作原理是, 在一个典型的网络里, 通常只有一根或几根电缆, 没有安装动态电子设备对信号进行放大, 或将信号从一台计算机转发到另一台。也就是说, 总线拓扑是一种无源拓扑。

总线形网络中所有的用户节点 (计算机、终端、工作站、外围设备或电话机等) 都同等地挂接在一条广播式公共传输总线上, 它没有对网络进行集中控制的装置, 如图 1-1 所示。

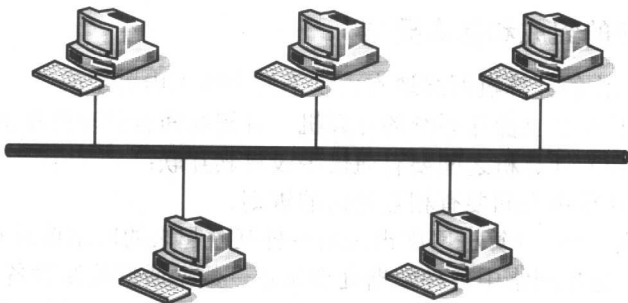


图 1-1 总线形拓扑结构

计算机沿电缆向上或向下发出报文信息以后, 网络里的所有计算机都能接受这个信息, 但其中只有一台才能真正接受信息, 通常, 目标地址已编码于报文信息内, 只有与地址相符的计算机才能接受信息, 其他的计算机尽管收到, 但也是简单忽略了事。

在一个特定的时刻, 只能有一台计算机发出报文, 所以, 当连接到总线网络里的计算机数目较多时, 便会显著地影响网络速度。计算机发出信息之前, 必须等待总线进入空闲状态。当然在后面要讲到的星形和环形网络里, 同样也存在这个问题。

在总线形网络中, 有一个很重要的问题是“信号终止”。由于总线是一种无源拓扑, 从起源计算机发出的电子信号会在电缆长度范围内自由地传递。如果不提供终止手段, 信号传输到电缆末端的时候, 会马上反射回来, 再向另一端传输。针对信号这样在电缆段里来回反射, 我们叫这种情况为“振铃”。所以, 为了阻止信号“振铃”的发生, 必须在封闭的线缆两端分别安装上一个叫终结器的“终止端子”。这个端子能够吸收电子信号, 防止信号的反射, 避免可能对网络通信带来的干扰。在总线形网络里, 必须采用像这样的信号终止措施。

总线形拓扑结构的优点有以下几点。

- 可以构建简单的小型网络，易于使用和掌握。
- 通信费用少。因为在覆盖范围和工作站数目相同的情况下，总线拓扑所需的线缆数量很少，比其他的配线方式便宜得多。
- 总线网络的扩展非常方便。通过一个 BNC 同轴连接器，可将两条电缆连接成一根更长的电缆，利用这种方式，可将更多的计算机接入网络。也可用一个转发器（中继器）扩展总线网络，转发器能放大信号，允许它在很长的距离内传输。
- 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。由于公共总线仅仅用于收发信号的无源操作，本身有高度的可靠性，同时分布控制方式可以保证当某一个工作站发生故障或者脱离网络的时候，不会影响其他的工作站之间的通信。
- 采用了广播式通信方式没有转接站点，具有短传输时延特性，为实时性很强的通行式控制业务提供了物理基础。
- 有利于组建高速的、宽带工作的综合业务局域网。

总线形拓扑结构的缺点有以下几点。

- 过重的网络负载可能减小了网络的传输速度。由于每台计算机都可以在任何时间段传输数据，而它们之间又不能互相通知来预定传输时间。因此，如果网络内连接的计算机数目较多，便会耗去大量的带宽（即传输信息的能力）。当进行通信的时候，有可能某台计算机会中断其他计算机的通信。在重负荷下，报文时延特性和吞吐特性都会急剧恶化。
- 每个同轴 BNC 连接器都会衰减电子信号，如果连接数过多，会妨碍信号正常传输到目的地。
- 总线网络一旦出现故障，例如匹配器损坏、线缆断裂等故障便会很难维修，从而导致整个网络的活动停止。
- 网络覆盖范围受到限制，采用基带传输，竞争型协议的总线网，一般限制在 2 km 以下的电缆长度所能及的范围之内。

（2）星形拓扑结构（Star Topology）

在星形拓扑网络里，所有的电缆都从计算机连到一个中心位置，在这个位置上，用一个名为 HUB（网络集线器）的设备将所有的线缆连接起来，如图 1-2 所示。

星形拓扑用于集中式网络，在这种网络里可从一个中心位置直接访问末端计算机，如果希望以后容易对网络进行扩展或需要获得星形拓扑提供的更强的可靠性，便可以考虑安装这种类型的网络。

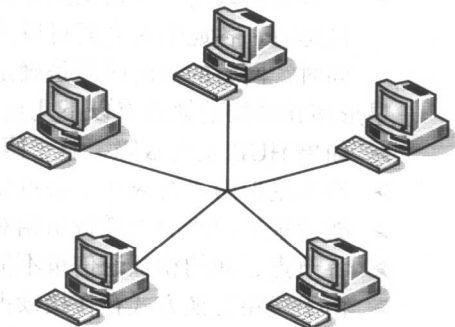


图 1-2 星形拓扑结构

星形拓扑结构的工作原理。

- 在星形网络里，每台计算机都需要和一个 HUB 相连，这个 HUB 能将所有的计算机的报文广播给其他所有的计算机或者只发给目标计算机。
- HUB 可以分为有源和无源两种。有源 HUB 能重新生成电子信号，然后把它发给自己相连的计算机，这种类型的 HUB 也叫“多端口转发器”。有源 HUB 需要电源才能够运行。而对于无源 HUB 来说，它只是一个连接点，不能放大或重新生成信号。无源 HUB 不需要电源。现在市场上见到的基本上都是有源 HUB。
- 在同一个星形网络里，混合的 HUB 可适应不用类型的电缆。
- 为了扩展星形网络的规模，可以在适当的地方再设置一个星形 HUB，让更多的计算机或者 HUB 与这个 HUB 连接起来。这样一来便形成了一种“混合星形”网络。

星形拓扑结构的优点有以下几点。

- 容易在星形网络里修改和添加新计算机，同时不会对网络的剩余部分带来任何干扰。只需简单地从计算机向中心位置拉一条新线，然后把它插入 HUB 即可。如果超出了中心 HUB 的容量，可以用带有更多端口的 HUB 来替换，以便连接更多的计算机。
- 星形网络的中心很容易诊断网络故障。利用智能 HUB 可以实现网络的集中监视与管理。
- 如果单台计算机出现故障，整个星形网络不会受到影响。HUB 可以检测到网络故障，并隔离有问题的计算机和电缆，网络的其他部分仍可照常运行。
- 只要 HUB 能使用多种类型的电缆，那么在同一个网络里可以使用多种电缆类型。
- 由于星形 LAN 结构与传统的本地电话网相类似，如果交换机本身具有综合交换功能，更容易组建一个具有综合业务能力的 LAN。
- 集中控制有利于将各个工作站送来的数据进行汇集，然后与别的网络互连，连接方便而经济，结构简单。
- 中心交换采用了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延时，各通信对之间可以采用不同的通信协议和接口标准，有利于异种机联网，同时，网络的延时时间是确定的。

星形拓扑结构的缺点有以下几点。

- 如果 HUB 出现故障，整个网络会瘫痪。
- 许多星形网络要求在中心点使用一个设备，以便传播或转换网络通信。
- 架设星形网络的电缆费用相对较高。
- 各节点之间的相互通信量不能过大，否则很容易产生信息阻塞现象。
- 由于线路交换方式存在接续占线的问题，这种结构不利于接入共享资源设备。

(3) 环形拓扑结构 (Ring Topology)

在环形拓扑结构里，每台计算机都连到下一台计算机，而最后一台计算机则连至第一

台计算机,如图 1-3 所示。

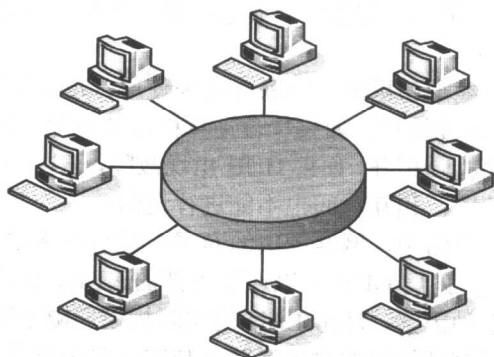


图 1-3 环形拓扑结构

典型情况下,环形拓扑的应用场合包括高性能网络(如 FDDI 光纤网):要求预约带宽,以便提供对同步性要求很高的信息,比如影像和声音等。

环形拓扑结构的工作原理是,在一个环形网络里,每台计算机都和其他的计算机首尾相连,而且每台计算机都会重新传输从上一台计算机收到的信息。信息在环中朝固定的方向流动,由于每台计算机都能重新传输自己收到的信息,因此,环形网络是一种有源的网络,不会出现像总线网络那样的信号减弱和丢失问题。因此,在这种网络里用不着采取“终止”措施,因为环是没有终点的。

环形拓扑结构的优点有以下几点。

- 由于网络的操作是分布式和非竞争的,对于资源的分配比较公平,不管工作站处于环路的什么位置,每台计算机都有相同的访问权限,因此没有一台计算机可以垄断网络。
- 网络的性能比较稳定,能承受较重的负担。也就是说,由于公平地共享网络资源,因此随着用户的逐渐增加,网络性能的下降是匀速进行的。尽管速度很慢,但还是可以保证正常运行,而不是一旦超出网络容量,就马上中断服务。
- 网络的接入控制和接口部件比较简单。

环形拓扑结构的缺点有以下几点。

- 环上的任一台计算机出现故障,会影响到整个网络。
- 很难对一个环形网络进行故障诊断。
- 网络的扩充不方便,添加或删除联网的计算机都会干扰整个网络的正常运行,它的扩充没有总线形容易。
- 为保证环内信号的单向传输,每个节点的环境器必须是有源部件,而有源部件存在供电问题,可靠性不如无源部件。