

从零开始当网管

中小型局域网 组建与管理教程

高玉雷 等编著

本书内容结构:

- ✎ 局域网组建基础知识
- ✎ 组建家庭网络
- ✎ 网吧的组建和管理
- ✎ 组建办公网络
- ✎ 组建宿舍网和相关网络

本书读者对象:

- ✎ 对局域网不太了解的初学者
- ✎ 网络DIY用户
- ✎ 局域网专业管理和维护人员
- ✎ 大、中专院校师生及培训学员



机械工业出版社
China Machine Press



中小型企业战略与 管理教程

第二版 王健

CONTENTS

- 1 绪论
- 2 企业战略管理
- 3 企业战略制定
- 4 企业战略实施
- 5 企业战略控制
- 6 企业战略评价

CONTENTS

- 1 企业战略管理
- 2 企业战略制定
- 3 企业战略实施
- 4 企业战略控制
- 5 企业战略评价
- 6 企业战略控制

中国大学精品教材



从零开始学网管

中小型局域网组建与管理教程

高玉雷 等编著



机械工业出版社

本书依据目前组网的发展方向,结合用户的实际需要,介绍了不同局域网的组建过程。即使读者对网络知识并不是十分了解,也可以按照本书所述的步骤顺利组建不同类型的局域网。本书在内容的实用性方面作了较为详尽的叙述,对不同规模的局域网架设都作了详细介绍,可以说本书是指导初学者学习局域网组建的一本入门书籍。

本书内容丰富,讲解深入浅出,图文并茂,范例实用性强,书中所有操作和组网实例均是作者从实际组网工作中得出的确切结果。本书适用于初、中级用户,对高级用户也有重要的参考价值,同时也可作为组网培训班的教材,对于各大、中专院校的师生来说,也是一本不可多得的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

中小型局域网组建与管理教程/高玉雷等编著.

-北京:机械工业出版社,2004.9

(从零开始当网管)

ISBN 7-111-15352-9

I. 中… II. 高… III. 局部网络-教材 IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 100235 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:夏孟瑾 责任编辑:郭新义 版式设计:侯哲芬

三河市宏达印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·17.25 印张·403 千字

0001-5000 册

定价:26.00 元

凡购本图书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话:(010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

前 言

如今, 计算机网络已成为现代信息社会中人与人之间沟通信息的一个重要工具。由 20 世纪 80 年代兴起的局域网, 到 20 世纪 90 年代中后期发展起来的 Internet, 由个人计算机组成的小型网络, 到由巨型计算机组成的大型网络, 计算机网络已广泛地应用于科研、教育、国防等不同领域, 成为信息交流的重要基础设施。

计算机网络指的是计算机技术和通信技术的结合。对于网络的了解、使用 and 组建具有自己特色的网络, 已成为每一个计算机网络爱好者所必须掌握的一项技能。从当前来看, 局域网的技术发展是非常迅速的, 并且其应用也已普及到不少家庭中, 可以说已得到了业内人士和使用者的普遍认可。

本书共分 5 章, 包括: 局域网基础知识、组建家庭网络、网吧的组建和管理、组建办公网络和组建校园宿舍网及其相关网络。

第 1 章主要介绍了局域网结构、硬件基础知识和软件基础知识; 第 2~5 章分别就不同类型的局域网的组建作了详细的叙述。即使是不了解网络的初学者, 根据操作步骤的提示也可以成功组建一个局域网。

本书依照当今局域网的发展方向和趋势, 全面系统地介绍了局域网组建所需要掌握的基础知识、架设方法、操作技巧以及注意事项等。

首先, 作者根据目前广大用户的实际需要, 详细介绍了小型局域网的实用组网技术和技巧, 然后, 对家庭网络、网吧、办公网络、宿舍网及相关网络的组建也进行了详细介绍。本书内容实用, 叙述手法通俗易懂, 对于一些技术性强的术语都作了详细的解释说明, 对于不同规模的局域网的架设方法也都作了详细的介绍。可以说, 本书是指导初学者学习局域网组建的一本必备入门书籍。

本书内容丰富, 讲解深入浅出, 图文并茂, 范例实用性强, 书中所有操作和组网实例均是作者从实际组网工作中得出的确切结果。本书不仅适用于初、中级用户, 而且对高级用户也有重要的参考价值, 同时也可作为组网培训班的教材, 对于各大、中专院校的师生来说, 也是一本不可多得的参考资料。

参加本书编写及校对的人员有高玉雷、连松霞、王莉、高彦茹、王小青、刘莉、于伟、张维、徐冰、代日红、谢天、赵红梅、刘剑、张强、王艳玲、边春梅、赵治伟、刘伟、夏丽琳、李斌等。由于时间仓促, 书中难免有错误纰漏之处, 希望广大读者批评指正。

编者

目 录

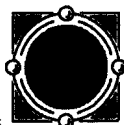
前言

第 1 章 准备工作.....	1
1.1 什么是局域网.....	1
1.2 为什么要建立网络.....	1
1.3 局域网的技术特点.....	2
1.3.1 局域网的拓扑结构.....	2
1.3.2 局域网的互连设备.....	5
1.3.3 局域网的传输介质.....	9
1.3.4 局域网的标准.....	12
1.4 局域网的种类.....	15
1.4.1 按拓扑结构分类.....	16
1.4.2 按传输介质分类.....	16
1.4.3 按访问传输介质的方法分类.....	16
1.4.4 按网络操作系统分类.....	16
1.4.5 按服务对象分类.....	16
1.5 局域网常用架设方法.....	17
1.5.1 对等网.....	17
1.5.2 客户机/服务器.....	19
1.5.3 无盘工作站.....	20
1.6 网络协议.....	20
1.6.1 NetBEUI 协议.....	20
1.6.2 IPX/SPX 兼容协议.....	21
1.6.3 TCP/IP.....	21
1.7 局域网常用的操作系统.....	22
1.7.1 UNIX 操作系统.....	22
1.7.2 Linux 操作系统.....	22
1.7.3 Novell Netware 6 操作系统.....	23
1.7.4 Windows 2000 系列操作系统.....	23
1.7.5 Windows Server 2003 系列操作系统.....	25
1.7.6 Windows 98/Me/XP 操作系统.....	26
1.7.7 局域网操作系统的选择.....	28
1.8 实现两台计算机的互连.....	28



1.8.1	硬件的准备和安装	28
1.8.2	网卡连接的软件实现	29
1.9	IP 地址及应用	35
1.9.1	IP 地址介绍	35
1.9.2	IP 地址的分类	36
1.9.3	保留的 IP 地址空间	38
1.9.4	域名	39
1.9.5	主机名	39
1.9.6	IP 地址的分配	40
第 2 章	组建家庭网络	41
2.1	家庭网络的架设	41
2.1.1	选择网络组建方式	41
2.1.2	选购网络设备及其注意事项	42
2.1.3	组网实施	45
2.2	配置网络	51
2.2.1	设置客户、服务以及协议	51
2.2.2	设置 TCP/IP 属性	53
2.2.3	设置网络 ID	54
2.2.4	设置对等网的连接	55
2.3	共“猫”上网设置	58
2.3.1	网络结构的规划和软件的准备	59
2.3.2	配置通信协议	59
2.3.3	检查网络连通性	61
2.3.4	将 Windows XP 设置为代理服务器	63
2.3.5	Windows XP 客户端的设置	64
2.3.6	对浏览器进行设置	65
第 3 章	网吧的组建和管理	70
3.1	网吧的组建	70
3.1.1	确定投资规模	70
3.1.2	制定组网方案	71
3.1.3	网吧的结构选型	72
3.1.4	选购硬件设备	74
3.1.5	开始布线	75
3.1.6	操作系统的安装	75
3.1.7	网络设置	80
3.2	网吧的计费管理和安全防护	84

3.2.1	网吧的计费管理	84
3.2.2	网吧的安全防护	94
3.3	共享上网的设置	107
3.3.1	主机使用 Windows 2000	108
3.3.2	Windows 2000 网络监视器的使用	113
3.3.3	安装 WinGate 以及必要的设置	118
3.3.4	安装 SyGate 以及必要的设置	125
3.4	游戏网创建实例与维护技巧	130
3.4.1	游戏网解决方案	130
3.4.2	游戏网硬件配置	131
3.4.3	网络软件设置	131
第 4 章	组建办公网络	132
4.1	办公网络的组建	132
4.1.1	组网方案的制定	132
4.1.2	对布线进行规划	133
4.1.3	选购设备	134
4.1.4	操作系统和软件的选择及安装	136
4.2	配置主域服务	137
4.2.1	阶层组织	138
4.2.2	对象导向保存	138
4.2.3	多重正要复写	138
4.2.4	Active Directory 的其他功能	138
4.2.5	Active Directory 的安装	139
4.2.6	Active Directory 的删除	145
4.3	Firewall 的配置	147
4.4	共享打印机的配置	153
4.4.1	打印服务器功能介绍	154
4.4.2	本地打印机的安装	155
4.4.3	网络打印机的安装	157
4.5	文件服务器的配置	161
4.5.1	共享文件夹向导	162
4.5.2	共享文件夹的管理	165
4.6	虚拟专用网络	171
4.6.1	为什么要使用 VPN	171
4.6.2	VPN 服务器的配置	172
4.6.3	为 VPN 连接设置用户权限	179
4.6.4	远程访问策略的设置	180



4.6.5	通过 Windows 98 进行 VPN 的访问连接	187
4.6.6	通过 Windows 2000 进行 VPN 的访问连接	191
4.6.7	通过 Windows XP 进行 VPN 的访问连接	193
4.7	内联网概述	196
4.7.1	内联网特点	197
4.7.2	内联网的功能与发展	197
4.7.3	建设内联网的目的	198
4.7.4	Intranet 与企业原有网络的关系	198
4.7.5	内联网的建立	199
4.7.6	内联网解决方案	200
4.7.7	FDDI 光缆网	203
4.7.8	Internet 解决方案	207
4.7.9	企业级网络解决方案	208
4.8	架设内联网	209
4.8.1	内联网常用服务	209
4.8.2	域名服务器	209
4.8.3	设置 DNS 服务器	211
第 5 章	组建宿舍网和相关网络	217
5.1	组建宿舍网	217
5.1.1	制定组网方案	217
5.1.2	布线规划	220
5.1.3	购买设备	221
5.1.4	安装与调试	223
5.2	宿舍网应用	234
5.2.1	资源共享	234
5.2.2	映射网络驱动器	235
5.2.3	联机游戏	237
5.2.4	QQ 的安装和使用	237
5.2.5	宿舍之间的连接	244
5.2.6	NetMeeting 的使用	245
5.3	院系宿舍网的组建	250
5.3.1	班级宿舍网的组建	250
5.3.2	院系宿舍网	251
5.4	组建办公楼网络	252
5.5	设计和规划校园网	253
5.5.1	校园网设计时要考虑的问题	253
5.5.2	硬件设备和网络操作系统的选择	255



中小型局域网组建与管理教程

5.5.3	校园网的网络结构	256
5.5.4	实施校园网络建设	256
5.5.5	校园网远景规划	258
5.6	CAD 教学局域网组建实例	259
5.6.1	教学局域网的规划设计	259
5.6.2	局域网架设	259
5.6.3	网络应用程序的安装	260
5.6.4	设定用户权限	260
5.6.5	关键环节的设计	261
5.7	组建多媒体教育网	262
5.7.1	计算机系统的配置	263
5.7.2	安装多媒体教育网	263



第1章 准备工作

1.1 什么是局域网

局域网 (Local Area Network) 是分布在相对有限区域内的一组计算机和其他设备, 这些计算机和设备通过通信链路按照一定的拓扑结构连接起来, 网络上的任何设备可以与其他任何设备交互作用。

局域网通常包括服务器、工作站、通信传输介质和网卡等硬件设备, 还包括网络操作系统、应用软件等网络软件。

局域网具有如下特点:

- 所覆盖的地理范围有限。例如, 可以是一间办公室、一座建筑等。
- 具有较高的数据传输速率, 一般为 1Mbit/s~100Mbit/s, 光纤局域网甚至可达到 1Gbit/s。
- 具有较好的传输质量, 误码率在 $1E-7 \sim 1E-12$ 之间。
- 可支持多种传输介质, 例如同轴电缆、双绞线和光缆等。
- 能够支持简单的点对点或多点通信, 允许低速或高速的外部设备或者不同型号和不同厂家的计算机接入网络中。
- 安装、组建和维护简单, 具有较好的灵活性。

由以上特点可知, 局域网是一种小范围内 (一般为几公里) 实现资源共享的计算机网络, 它的结构简单、投资少、数据传输速率高以及可靠性较高。近年来, 局域网在我国得到了飞速发展。目前, 许多工厂、机关和学校等都先后建立了自己的局域网。

1.2 为什么要建立网络

由于局域网可以实现小范围内的计算机资源共享, 而且具有结构简单、投资少、数据传输速率高等优点。所以局域网的组建在近几年来得到了非常广泛的发展, 这里主要列举以下几个方面。

● 小型办公网络

主要用于实施网络通信和共享网络资源。当组成小型办公网络后, 可共享文件、打印机、扫描仪等办公设备, 还可以共用一条电话线上网, 共享 Internet 资源。

● 网吧

经营型网吧可以通过局域网互联, 通过小区宽带或 ADSL 上网, 上网速度较快。

● 多媒体教室



中小型局域网组建与管理教程

如今，中、小学校的经费有限，而且是几十个学生同时上机。使用无盘终端网络可以为每台机器都节省硬盘和光驱，以此可节约不小的开支。这种网络既节约经费，又便于管理和维护。

- 企业办公自动化

现在人们已不能满足于用独立的计算机进行文字处理和文档管理，而要求把企业的办公计算机连成网络，以实现企业内部各部门之间以及企业与外部之间的办公信息的收集与处理、流动与共享、科学决策等功能，以此提高工作效率。

- 管理信息系统

当前大型局域网应用最广泛的地方当属部门分支多、业务活动复杂的企业，如证券交易系统、期货交易系统。除此之外，在 POS（柜台销售信息网络系统）和 ATM（自动柜员机）系统、情报检索等方面，局域网也都担当着极为重要的角色。

1.3 局域网的技术特点

在局域网组建过程中需要涉及网络拓扑结构的选择、网络传输介质的选择以及数据通信设备（微型计算机、工作站、服务器）的选择等。以下分别进行叙述。

1.3.1 局域网的拓扑结构

计算机网络的组成元素可分为两大类，即网络节点（端节点和转发节点）和通信链路，网络中节点的互连模式称为网络的拓扑结构。在局域网中常用的拓扑结构有：总线型结构、星型结构和环型结构。

1. 总线型拓扑结构

在总线型拓扑结构中，文件服务器和工作站都连在一条公共的电缆线上，如图 1-1 所示。

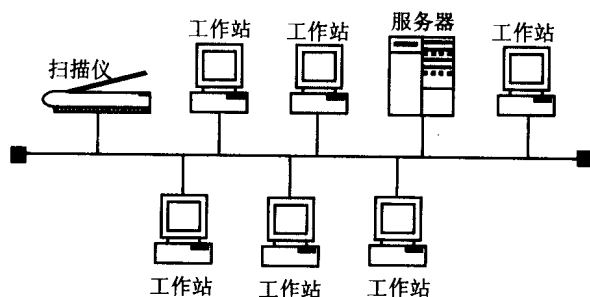


图 1-1 总线型拓扑结构

在传输信息时，各工作站把带有目的地址的信息包发送到公用电缆上，并传输给与总线相连的所有工作站，各工作站再对网络上的信息包地址进行检查，以此来测试是否与自



己的站点地址相符，如果相符，则接收该信息。

总线结构使用的电缆一般为细同轴电缆。该结构使用电缆较少，且容易安装（各工作站和文件服务器只需通过网卡上的 BNC 接头与总线上的 BNC T 型连接器相连即可），但是在总线主干两端必须安装终端电阻器。由于网上所有节点都共享一条电缆，在高通信量的网络环境中，传输电缆会成为网络的瓶颈，而且传输电缆一旦出现任何故障都会使整个网络瘫痪。因此，这种结构只适用于连接设备较少（一般少于 20 台）、距离较短以及小容量信息传输的网络。总线型拓扑中存在对等式和主从式两种网络结构。

2. 星型拓扑结构

星型拓扑结构的网络有一个中央节点，网络的其他节点如工作站、服务器等都与中央节点直接相连，如图 1-2 所示。

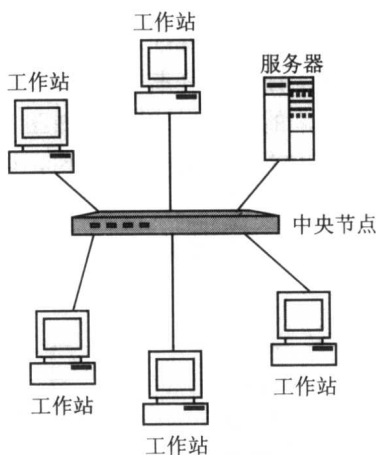


图 1-2 星型拓扑结构

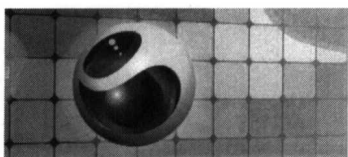
中央节点既可以是文件服务器，也可以是无源或有源的连接器（如共享式 Hub 或交换机等）。一般使用共享式 Hub 或交换机作为中央节点。

在星型拓扑网络中，由于各节点都用自己的电缆与中央节点相连，数据的传输不会在工作站到中央节点的线路上发生碰撞，这种系统较容易扩充，而且可实现多个中央节点的级联，是主从式网络所使用的主要拓扑形式。

3. 环型拓扑结构

环型局域网中全部的计算机连接成一个逻辑环，数据沿着环传输到每一台计算机，如图 1-3 所示。

环型局域网数据传输的模式比较特殊，逻辑环路内始终存在一个“令牌传送”（token passing）信号，它沿着整个逻辑环路传输，需要发送信息的源主机首先需要捕捉到这个“令牌传送”信号，然后将其状态标示变为“令牌忙”，宣布占用网络传输数据，然后将“令牌”原有数据替换为其想要传输的数据，并加上目标主机的网卡 MAC 地址发送出去，此数据包通过网络上的各台主机传送到目的主机。目的主机收到数据后，将“令牌”状态恢复为



中小型局域网组建与管理教程

“令牌空闲”，清除数据，并将“令牌”交给逻辑环路中的下一台主机。

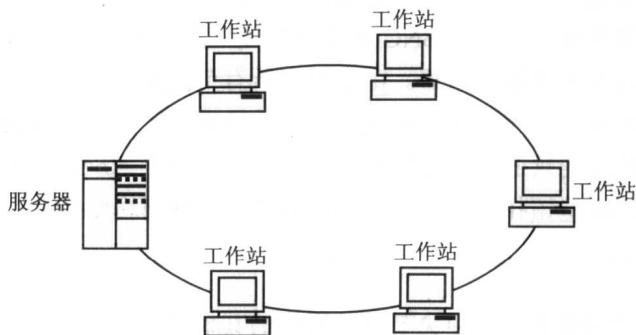


图 1-3 环型拓扑结构

环型网的优点在于网络数据传输不会出现冲突和堵塞情况，但同时也有物理链路资源浪费多，而且环路架设脆弱，环路中任何一台主机故障即造成整个环路崩溃的缺点。

目前还有由总线型结构演变而来的“树型结构”（如图 1-4 所示），以及网型拓扑结构（如图 1-5 所示）。由于这两种拓扑结构的使用目前并不是主流，在此便不再详述。

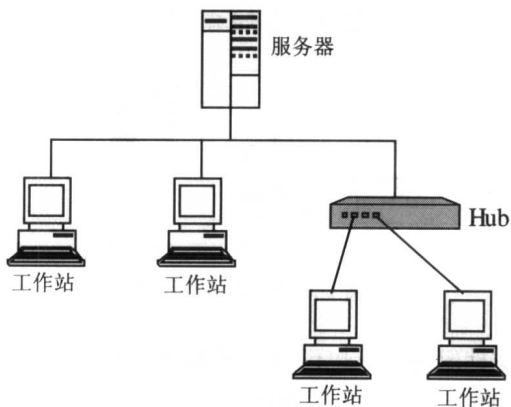


图 1-4 树型结构

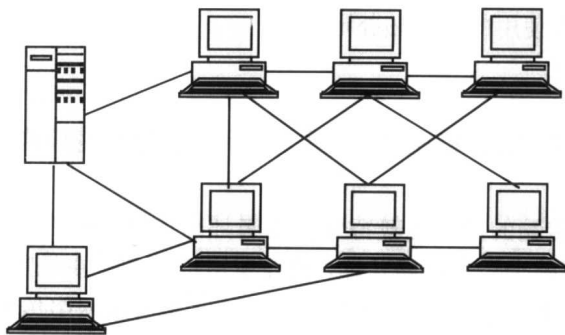


图 1-5 网型拓扑结构



1.3.2 局域网的互连设备

局域网的互连设备包括网卡、调制解调器、中继器、集线器、网桥、交换机和路由器等。下面将会对它们进行一一介绍。

1. 网卡

网络接口卡 (Network Interface Card) 又称网络适配器 (Network Interface Adapter), 简称网卡。在局域网中, 每一台联网的计算机都需要安装一块或多块网卡。网卡插在计算机主板插槽中, 负责将用户要传递的数据转换为网络上其他设备能够识别的格式, 再通过网络介质进行数据传输。

网卡可以完成物理层和数据链路层的大部分功能, 主要包括: 网卡与网络电缆的物理连接、介质访问控制 (如 CSMA/CD)、数据包的装配和拆装、网络存取控制、数据缓存、数据的串行和并行转换等功能。它的主要技术参数为带宽、总线方式及电气接口方式等。

网卡应具备两个要素: 网卡驱动程序和 I/O 技术。网卡驱动程序使网卡和网络操作系统兼容, 实现单个计算机与网络的通信, Windows 操作系统自带了许多网卡厂家的驱动程序。I/O 技术可通过数据总线实现 PC 和网卡之间的通信。

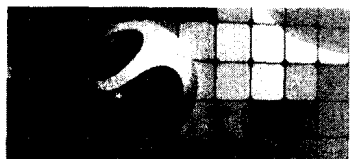
在每块网卡上都有一个惟一的 MAC 地址, 该地址存放在网卡上的站地址寄存器中。MAC 地址是一个 48 位二进制地址, 用 12 位 16 进制数表示。MAC 地址分为两部分: 前 6 位表示网卡制造厂家的标识号, 由 IEEE 统一分配; 后 6 位是网卡的系列号, 由网卡的生产厂家分配。

网卡有以下几种分类:

- 按支持的网络协议, 可以将网卡分为以太网卡、FDDI 网卡、令牌环网卡和 ATM 网卡等。
- 按网卡所支持的带宽不同, 可分为 10Mbit/s 网卡、100Mbit/s 网卡、10Mbit/s/100Mbit/s 自适应网卡、1000M 网卡几种。
- 按网卡总线类型的不同, 可分为 ISA 网卡、EISA 网卡和 PCI 网卡 3 大类。ISA 网卡和 PCI 网卡较常用。ISA 总线网卡的带宽一般为 10Mbit/s, PCI 总线网卡的带宽从 10~1000Mbit/s 都有。同样是 10Mbit/s 网卡, 因为 ISA 总线为 16 位, 而 PCI 总线为 32 位, 所以 PCI 网卡要比 ISA 网卡的速度快。
- 按网卡的接口类型分类, 有 AUI (粗缆接口)、BNC (细缆接口) 和 RJ-45 (双绞线接口) 3 种接口类型的网卡。在选用网卡时, 应注意网卡所支持的接口类型, 否则有可能对用户的网络不适用。常见的 10Mbit/s 网卡主要有单口网卡 (RJ-45 接口或 BNC 接口) 和双口网卡 (同时有 RJ-45 和 BNC 两种接口), 而带有 AUI (粗缆接口) 的网卡较少。100Mbit/s 和 1000Mbit/s 网卡一般为单口网卡 (RJ-45 接口)。

2. 调制解调器

调制解调器是 Modem (Modulator/Demodulator) 的中文译名, 它是一个非常重要的联



网设备。

调制解调器可把计算机输出的数字信号转换为电话线路可以传输的模拟信号，然后再在接收端将输入的模拟信号转换为计算机可以解释的数字信号，这两个过程分别叫做调制和解调。

调制解调器按连接方式可分为内部连接和外部连接两种方式，也就是通常所说的“外猫”和“内猫”。

内置的调制解调器安装在计算机内主板的空扩展槽中。外置的调制解调器是一个单独的设备，直接连接在计算机的串行端口上。

内置和外置的调制解调器都是通过 RJ-45 接头与电话线相连接。

内猫又分为“硬猫”和“软猫”。

调制解调器的核心结构是由处理器和“数据泵”构成的，两者分别负责指令控制和底层算法。如果处理器和“数据泵”都在调制解调器上实现，便叫“硬猫”，它最主要的特点是不占用计算机主机的资源。

“软猫”是利用软件来代替调制解调器控制模块的功能，它免去了控制芯片及相关电路，从而降低了制造成本。

“软猫”的速度一般都低于“硬猫”，但在越来越快的计算机主频面前，两者的实际使用效果并没有太大的区别。

选购调制解调器时需要考虑传输速率的问题。调制解调器的数据传输速率可以用两种相似但不相同的方法来衡量，即波特率和比特率。

波特率指的是传输数据的信号波长每秒钟改变的次数。调制解调器刚出现时，只能在一个信号变化中传输一个二进制数据位，这时用波特率来衡量速度是很合适的。

随着调制解调器技术的发展，出现了在信号的每个变化中可以传输多个二进制数据位的技术。由于这种新技术的出现，现在调制解调器的传输速率开始用比特率来衡量。

另外两种常见的设备是 ISDN Modem 和 Cable Modem。ISDN 与电话调制解调器一样，都是通过电话线连接到用户端的。ISDN Modem 具有更高速率的数据传送功能。Cable Modem 是通过有线电视电缆线连接到用户端的。它通过由电缆服务所分配的上游、下游频率来进行通信。上游频率用于在携带数据、声音和电视信号的频谱上传输信号。下游频率用来接收信号，还常与其他数据、声音和电视下游信号混号。

3. 集线器 (Hub)

集线器以星型拓扑结构连接网络节点，如工作站、服务器等中枢网络设备，具有同时活动的多个输入和输出端口。

采用集线器是实现服务器连接到单个用户的最佳方法。集线器处于星型网段的中心，集中管理与它相连的计算机。

集线器的产生发展较快，它对 LAN 交换机技术的发展产生着直接的影响。

根据管理方式的不同，可分为智能型 Hub 和非智能型 Hub 两种。根据总线带宽的不同可分为 10Mbit/s、100Mbit/s 和 10Mbit/s/100Mbit/s 自适应 3 种。若按配置形式的不同可分为 3 种：独立型 Hub、模块化 Hub 和堆叠式 Hub。



交换式集线器是为了提高网络的传输速度而设计的，它采用的是电话交换机的设计原理，可以让连在其上面的多台计算机同时收发数据。交换式集线器具有信号过滤功能，只将信号传送给某一已知地址端口，而不像共享式集线器那样将信号传送给网络上的所有端口，它的每个端口独享带宽，而不是传统集线器的共享带宽。

许多集线器都具备不同程度的智能管理。这就意味着集线器可以用来执行网络管理功能。这些智能软件常包含在集线器中，当需求改变时通常可以及时更新。在集线器工作的过程中，这类软件不允许集线器收集有关网络性能的信息，或者网络管理员从远程管理工作站上关闭某个端口或整个集线器。

选用集线器时，还应注意信号输入口的接口类型。与双绞线连接时需要有 RJ-45 接口；与细缆相连时，需要有 BNC 接口；与粗缆连接时需要有 AUI 接口。当局域网长距离连接时，还需要有与光纤连接的光纤接口。早期的 10Mbit/s Hub 一般具有 RJ-45、BNC 和 AUI 3 种接口。100Mbit/s Hub 和 10M/100Mbit/s Hub 一般只有 RJ-45 接口，有些带有光纤接口。

4. 中继器

物理信号在媒介上传输时，由于存在损耗，信号功率会逐渐衰减，衰减到一定程度时就会造成信号失真，因此只能传输有限的距离。中继器则是为解决这一问题而设计的。它可完成物理线路的连接，对衰减的信号进行放大，保持与原数据相同。

中继器常用于两个网络节点之间，完成物理信号的双向转发工作，它主要完成物理层的功能，负责在两个节点的物理层上按位传递信息，完成信号的复制、调整和放大功能。中继器两端连接的是相同媒体，但有的中继器也可以完成不同媒体的转接功能。

从理论上讲，可以用中继器把网络的传输距离无限延长，然而实际上是不可行的。因为网络协议中对信号的延迟范围作了具体的规定，中继器只能在该范围内应用，否则会引起网络故障。以太网标准中就规定了一个以太网中最多能使用 4 个中继器，即最多只允许出现 5 个网段。

5. 路由器

路由器是用来实现路由选择功能的一种媒介系统设备。路由，就是通过相互连接的网络把信息从源地点移动到目标地点的活动。路由和交换之间的主要区别就是交换发生在 OSI 参考模型的第二层（数据链路层），而路由则发生在第三层（网络层）。

路由器是互联网的主要节点设备。作为不同网络之间互相连接的枢纽，路由器构成了基于 TCP/IP 的 Internet 的主要脉络，也可以说，路由器构成了 Internet 的骨架，它的可靠性和处理速度直接影响着网络互连的质量。在园区网、城域网乃至整个 Internet 中，路由器技术始终处于核心地位。

路由器负责将数据包从源端主机经最佳路径传送到目的端主机。

在这个过程中实现的最基本的两个功能是路由选择和数据转发。

路由选择是通过路上选择算法确定到达目标地址的最佳路径，是通过建立并维护一个路由表来实现的。数据转发，通常也称数据交换。从一个局域网向另一局域网发送数据包时，路由器丢弃数据外层，重新打包和传输，这样就减轻了网络间传输的信息量。接受端