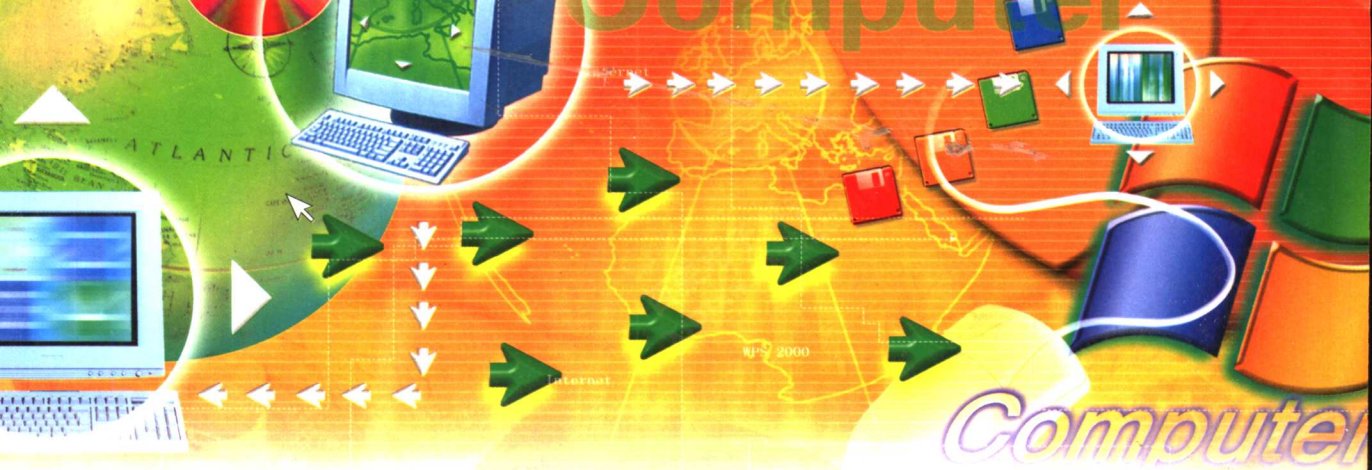




↓
网络的基础知识

双机互联的对等网组建

使用集成器组建对等局域网

基于 Windows Server 2003 的无盘终端网组建

基于 Windows 2000 的校园网组建

使用 Windows 2000 组建 Intranet

使用 Linux 组建 Intranet

代理服务器

网络维护与安全



局域网组建 实用案例一本通

何鑫 主编 杨中田 朱俊 编



西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

局域网组建

实用案例一本通

何鑫 主编

杨中田 朱俊 编

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书共分 9 章, 分别讲述了网络的基础知识、双机互联的对等网组建、使用集线器组建对等局域网、基于 Windows Server 2003 的无盘终端网组建、基于 Windows 2000 的校园网组建、使用 Windows 2000 组建 Intranet、使用 Linux 组建 Intranet、代理服务器和网络维护与安全等一系列知识。读者通过对本书的学习, 可以轻松地掌握利用各种操作系统组建局域网的方法和技巧, 成为局域网组建的高手。本书图文并茂, 语言生动, 每个案例的组网过程形象、清晰, 使读者可以轻松上手。

本书是组网的必备参考书, 适用于 IT 从业人员、网络维护人员、装机人员及电脑爱好者。本书既可以作为电脑培训学校的教材, 也可以作为相关领域的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

局域网组建实用案例一本通 / 何鑫主编.

—西安: 西安电子科技大学出版社, 2003.11

ISBN 7-5606-1306-3

I. 局… II. 何… III. 局部网络—基本知识 IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 091962 号

策 划 毛红兵 李惠萍

责任编辑 雷鸿俊

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)8242885 8201467 邮 编 710071

<http://www.xduph.com>

E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西光大印务有限责任公司

版 次 2003 年 11 月第 1 版 2003 年 11 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 14.375

字 数 335 千字

印 数 1~6 000 册

定 价 19.00 元

ISBN 7-5606-1306-3 / TP·0689

XDUP 1577001-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。



前言

当代社会是信息化高度发达的社会。在激烈的信息化社会竞争中，如果不懂电脑，即意味着将丧失进入信息社会的门票；如果放弃对电脑知识的学习，无疑等于放弃平等的竞争机会，拱手将对手置于领先地位。

计算机硬件和软件的飞速发展，为计算机网络技术带来了蓬勃生机，同时也带来了局域网的全新革命。局域网凭借其组建方便、成本低廉和扩展性强等优点，应用越来越广泛，无论是学校、企事业单位，还是学生寝室和家庭，局域网正在扮演着越来越重要的角色。

本书是一本全新而实用的局域网组建案例大全，所介绍的案例都是基于当前最新、最流行的操作系统平台，应用面非常广泛。同时，每个案例都结合了作者多年来组建局域网的经验，力求每一章都能为读者提供一个实用有效的局域网组建的解决方案。

本书先简要地介绍了网络的基础知识，再详细地介绍了双机互联的对等网组建、使用集线器组建对等局域网、基于 Windows Server 2003 的无盘终端网组建、基于 Windows 2000 的校园网组建、使用 Windows 2000 组建 Intranet、使用 Linux 组建 Intranet 等实用的局域网组建案例，最后还介绍了代理服务器和网络维护与安全等一系列知识。

读者通过对本书的学习，可以轻松地掌握利用各种操作系统组建局域网的方法和技巧，成为组网高手。书中的操作步骤带有大量的图片，从而使组网过程形象化、生动化，使读者可以轻松上手。本书是组网的必备参考书。

本书由何鑫主编，参加编写工作的还有杨中田、朱俊，最后由何鑫和杨中田统一定稿。此外，也感谢徐哲、张武军、王轩、徐海军、陈创、蔡莉禧、杨帆、熊九龙、翁万宝、蔡俊、张一鸣、徐震、桂树、葛玮、许华等为本书所做的工作。

在本书的编写过程中，得到了毛红兵编辑的悉心指导以及西安电子科技大学出版社的大力支持。在此，对所有参与和关心本书的朋友们致以最深的谢意。

由于作者水平有限，疏漏之处在所难免，望读者和专家不吝指正。

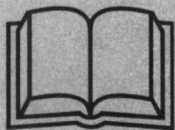
QJ538/03

编 者
2003 年 9 月

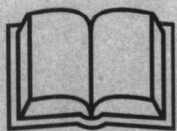


目录

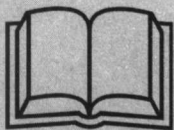
第1章 网络的基础知识	1
1.1 局域网与广域网	1
1.1.1 局域网	1
1.1.2 广域网	2
1.2 网络的拓扑结构	2
1.2.1 网络拓扑结构的类型	2
1.2.2 如何确定网络的拓扑结构	4
1.3 网桥、网关和路由器	4
1.3.1 网桥	5
1.3.2 网关	5
1.3.3 路由器	6
1.4 集线器和交换机	6
1.4.1 集线器概述和分类	7
1.4.2 交换机概述	8
1.5 网络通信协议	9
1.5.1 NetBEUI 协议	9
1.5.2 TCP/IP 协议	10
1.5.3 IPX/SPX 兼容协议	10
第2章 双机互联的对等网组建案例	11
2.1 用网卡连接	11
2.1.1 网卡连接硬件准备	11
2.1.2 网卡连接组网步骤	13
2.2 直接电缆连接	18
2.2.1 直接电缆连接的特点	18
2.2.2 直接电缆连接硬件准备	19
2.2.3 直接电缆连接组网步骤	19
2.3 用 Modem 连接	24
2.3.1 Modem 连接组网步骤	24
2.3.2 多台电脑组成对等网	29



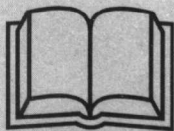
第3章 使用集线器组建对等局域网	31
3.1 组建前的准备	31
3.1.1 集线器在星型网络中的应用	31
3.1.2 硬件准备	32
3.1.3 安装准备	34
3.2 安装硬件	34
3.2.1 制作双绞线	34
3.2.2 接头和网卡、HUB 连接	34
3.3 配置系统	35
3.3.1 接入 Internet	35
3.3.2 网关服务器配置	36
3.3.3 工作站的安装和配置	40
第4章 基于 Windows Server 2003 的无盘终端网组建	41
4.1 Windows Server 2003 无盘终端网基础	41
4.1.1 终端服务	41
4.1.2 终端服务组件	42
4.1.3 无盘终端网的优缺点	42
4.2 组建 PXE 无盘终端	43
4.2.1 公共操作部分	43
4.2.2 组建基于 DOS 的 PXE 无盘终端	50
4.2.3 组建基于 Windows 3.2 的 PXE 无盘终端	52
4.3 组建 RPL 无盘终端	56
4.3.1 组建前的准备工作	56
4.3.2 安装 RPL 无盘 DOS	57
4.3.3 安装 RPL 无盘 Windows 3.2	63
4.3.4 安装 RPL 无盘终端	63
第5章 基于 Windows 2000 的校园网组建	65
5.1 校园网组建概述	65
5.1.1 总体方案设计原则	65
5.1.2 校园网发展的设计原则	66
5.2 网络的规划	66
5.2.1 选择拓扑关系	66
5.2.2 操作系统和连接方式	67



5.2.3	硬件配置和软件配置.....	67
5.3	Windows 2000 Advanced Server 的安装和设置.....	68
5.3.1	安装 Windows 2000 Advanced Server.....	68
5.3.2	设置 Windows 2000 Advanced Server.....	76
5.4	架设代理服务器.....	85
5.4.1	架设前的准备工作.....	86
5.4.2	安装 Wingate	87
5.4.3	代理服务器的设置.....	87
5.5	安装和设置工作站.....	89
5.5.1	系统和软件的安装.....	89
5.5.2	网络设置.....	89
5.6	网络功能的测试.....	93
第 6 章	使用 Windows 2000 组建 Intranet.....	95
6.1	组件的添加.....	95
6.1.1	IIS 的添加.....	95
6.1.2	DHCP 和 DNS 的添加.....	99
6.2	网络属性设置.....	100
6.3	设置 DHCP.....	102
6.3.1	DHCP 概述.....	102
6.3.2	调用 DHCP.....	103
6.3.3	添加 DHCP 服务器.....	103
6.3.4	设置 DHCP 服务器.....	105
6.4	设置 DNS.....	110
6.4.1	DNS 概述.....	110
6.4.2	建立 DNS.....	111
6.4.3	设置 lianhe.com.....	111
6.4.4	设置 www.lianhe.com 和 ftp.lianhe.com.....	116
6.5	设置 WWW 和 FTP	119
6.5.1	设置 WWW 服务器	119
6.5.2	设置 FTP 服务器.....	121
第 7 章	使用 Linux 组建 Intranet	124
7.1	Linux 安装概述.....	124
7.1.1	Linux 的安装方式.....	124



7.1.2	安装 Linux 的硬盘分区	125
7.1.3	开始安装 Linux	127
7.1.4	最后的设置工作.....	141
7.2	安装 LILO.....	143
7.3	配置 PPP 和 DNS 服务器	146
7.3.1	配置 PPP 服务器	146
7.3.2	配置 DNS 服务器.....	147
7.4	服务器的配置和建立.....	158
7.4.1	Sendmail 服务器的设置.....	158
7.4.2	FTP 服务器的建立.....	160
7.4.3	WWW 服务器的建立	163
7.5	安装 Samba.....	170
7.5.1	Samba 简介	170
7.5.2	安装 Samba.....	170
7.5.3	设置 Samba 的配置文件	172
第 8 章	代理服务器	175
8.1	代理服务器概述.....	175
8.1.1	代理服务器简介.....	175
8.1.2	代理服务器的功能.....	176
8.1.3	代理服务器的原理.....	177
8.2	SyGate 和 WinGate.....	178
8.2.1	SyGate 的使用	178
8.2.2	WinGate 介绍	187
8.3	Microsoft Proxy Server	190
8.3.1	Microsoft Proxy Server 安装要求	190
8.3.2	Microsoft Proxy Server 本地地址表	193
8.3.3	安装 Microsoft Proxy Server.....	194
8.3.4	Microsoft Proxy Server 管理	196
8.3.5	安装网络适配卡.....	198
8.3.6	使用 TCP/IP 端口	200
8.4	WinRoute	201
8.4.1	WinRoute 介绍	201
8.4.2	WinRoute 的安装	201



8.4.3	WinRoute 基本设置	202
第 9 章	网络维护与安全	206
9.1	局域网工作模式	206
9.2	网络软件体系	207
9.3	网络数据加密传输	207
9.3.1	加密算法	208
9.3.2	加密的种类	209
9.4	Windows 系统漏洞及对策	211
9.4.1	Windows 9x 安全漏洞及对策	211
9.4.2	IE 高级设置	214
9.5	黑客针对 Windows 系统的攻击方式及对策	216
9.5.1	黑客针对 Windows 系统的攻击方式	216
9.5.2	防范黑客攻击对策	218

第1章



网络的基础知识

本章要点:

- ★ 局域网与广域网
- ★ 网络的拓扑结构
- ★ 网桥、网关和路由器
- ★ 集线器和交换机
- ★ 网络通信协议

本书主要介绍各种常用的局域网的组建案例，每种案例都适用于不同的情况，可以满足用户不同的需求。在介绍具体的案例之前，需要先为读者介绍一下网络的基础知识，本章将简单地介绍有关学习网络的重要和必需的知识，这也是读者学习后面各种网络组建的基础。

1.1 局域网与广域网

计算机网络是一种由地理上分散的、具有独立功能的多台计算机通过通信设备和线路连接起来的，并可在配有相应的网络软件的情况下实现资源共享的系统。

计算机网络的发展很快，种类也很多。从作用范围的大小一般将网络分为局域网(LAN)、广域网(WAN)和城域网(MAN)三种，如今最为常见的是局域网和广域网，本节就介绍一下这两种网络的特点和区别。

1.1.1 局域网

局部区域网络(Local Area Network)一般简称为“局域网”，英文缩写为 LAN。局域网是结构复杂程度较低、覆盖范围比较小的计算机网络。局域网是指在某一地点上由网络连接在一起的所有计算机，这些计算机之间的距离通常很近。局域网是目前应用最广泛的一类网络。局域网的特征一般有以下几点：

(1) 网络所覆盖的地理范围比较小，通常不超过几十公里，许多情况是网络的计算机位于同一栋建筑或同一个房间内。

(2) 信息的传输速率比较高，其范围为 1~100 Mb/s。相比而言，广域网的传输速率一般可到 2400 b/s、9600 b/s 或 38.4 kb/s、56.64 kb/s 等，专用线路也只能达到 2 Mb/s 左右。

(3) 网络的归属权、经营权和管理权属于组建此网络的单位。

1.1.2 广域网

广域网(Wide Area Network)的英文缩写是 WAN, 它的影响很广泛, 而且一般都比较复杂。

WAN 一般由两个以上的 LAN 构成。LAN 与 LAN 之间的连接距离可以达到 30 公里以上。大型的 WAN 可以由各大洲的许多 LAN 和 MAN(城域网)组成。最广为人知同时影响最广泛的 WAN 就是 Internet(因特网), 它是由全球成千上万的 LAN、MAN 和 WAN 组成的。广域网的特征一般有以下几点:

- (1) 网络所覆盖的地理范围比较大, 通常在几十公里以上。
- (2) 信息的传输速率比较低, 而且同一广域网中支网的传输速率不一定相同。
- (3) 一般一个单位仅对自己使用的网络拥有归属权、经营权和管理权。

城域网(MAN)则是介于局域网和广域网范围之间的一种网络。

有时 LAN、MAN 和 WAN 的分界不是很明显, 很难确定 LAN 在何处终止和从何处开始, 但是可以通过四种网络特性——通信介质、协议、拓扑以及私有网和公网间的边界点来确定网络的类型。其中通信介质是指用来连接计算机和网络的电缆、光纤电缆、无线电波或微波等。

1.2 网络的拓扑结构

每一种网络都要求有布线、网络设备、文件服务器、工作站、软件等, 这些要素以多种不同的方式进行综合, 便可以创建出与具体单位的需要和资源相适应的网络。有些网络的启动成本很低, 但是维护和升级的成本很高; 而另有一些网络虽然建立时耗资较大, 但是维护方便、升级简单。

区分网络类型可以依据网络的拓扑结构。拓扑结构是指网络的物理布局及其逻辑特征。其中物理布局是指整个网络是如何布线的, 通常称为电缆线路; 网络的逻辑是指信号沿电缆从一点向另一点进行传输的方法。

1.2.1 网络拓扑结构的类型

现在应用最广泛的拓扑结构有总线型拓扑、环型拓扑和星型拓扑三种。一个单位需要按照工作目的选择网络类型, 而拓扑结构必须与所选的网络类型相匹配。

1. 总线型结构

所谓总线型结构, 是指网络上的所有微机包括服务器都连在一条主通信线路上, 如图 1.1 所示。它的工作原理是: 首先客户机向服务器发出服务请求, 服务器响应请求后, 将客户机所需要的信息直接发送到总线上, 该信息会通过总线上的每一个节点, 客户机收到信息时, 先分析该信息的目标地址是否与本站地址相同, 若相同, 则接收该信息, 否则不接收。

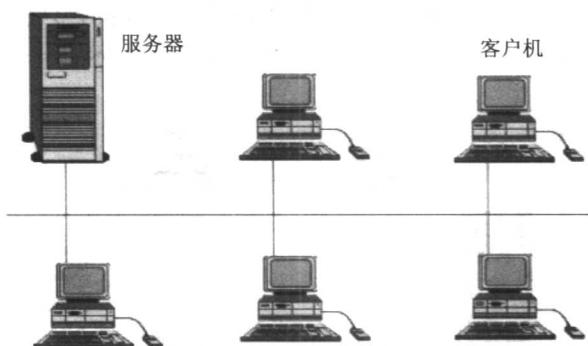


图 1.1 总线型网络结构

总线型结构的优点是连接简单，易布线，不用中继设备，成本较低。但是，同轴电缆线的两端都要安装终端电阻，稳定性较差，如果总线出现故障，那么整个网络都会瘫痪，并且它仅适用于小型网络。

2. 星型结构

星型结构中有一个中央节点(集线器或交换机)，这种结构基本上是 Ethernet(以太网)双绞线网络专用的，它适用于 IEEE 802.2 和 IEEE 802.3 Ethernet。而其他的客户机都用单独的线路与这个节点连接，向四周展开，形成一个心状结构，如图 1.2 所示。采用这种拓扑结构的网络稳定性较高，单个节点的故障只会影响与这个节点相连的支路，不会影响整个网络。

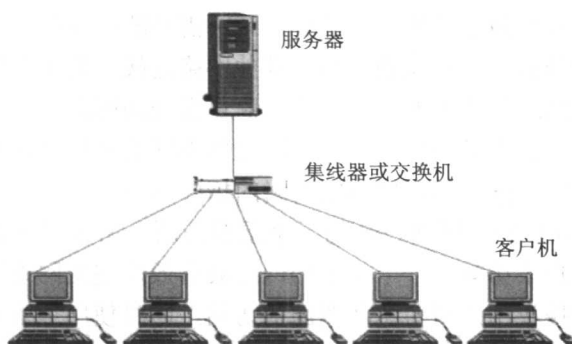


图 1.2 星型网络结构

集线器或交换机可以级联(多个集线器可以再连接到一个集线器形成网络)，所以说这种结构很容易完成对网络设备的添加、移动和改变。用户只要从集线器中引出一条连线连接到另一个集线器上，所增加的终端可以通过这个集线器连接入网。当网上有一条信息时，网络上所有的终端或工作站都能接收到这个信息。这种广播式的通信方式，被称为带冲突检测的载波侦听多路存取(CSMA/CD)传输媒体的存取控制方式。但是星型结构一般使用双绞线进行连接，需要大量的电缆，成本较高。

3. 环型结构

环型结构中的每一个工作站连接形成封闭的环路，如图 1.3 所示。信号的传递按一定的先后顺序，当一台微机收到信息后，先对此信息的目标地址进行比较，地址相同时，接

受信息, 否则将此信息向下一个节点传递。这种链路是单向的, 只能在一个方向传输数据, 而且所有链路都是按同一个方向传输。这样, 数据就在这个环的一个方向上进行循环(顺时针或者逆时针)。

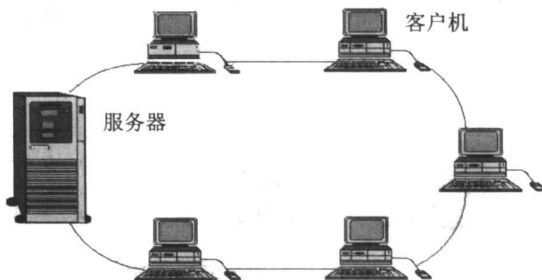


图 1.3 环型网络结构

环型结构的特点是: 连接费用较低, 比较适合家庭等小型网络的连接; 每台微机都相当于一个中继器; 要新增用户比较困难; 网络的可靠性差, 不易管理。

1.2.2 如何确定网络的拓扑结构

用户在确定网络的拓扑结构时, 需要考虑以下几点:

(1) 网络上主机与服务器的影响力与使用的软件应用程序的类型密切相关。例如, 如果经常访问数据库服务器来产生财务报表和销售图表, 那么它引起的网络信息流通量肯定要比偶然访问包含商务通信或信件模板的文件服务器高得多。

(2) 应该考虑是否有其他网络与这个网络连接。计算机较少的小型公司的网络拓扑结构与一个通过广域网与其他工地连接的工业厂区所需要的拓扑结构是不同的。小公司除了与外部的 Internet 相连外, 一般来说不会与其他网络连接, 而工业厂区将包含多个互联的局域网, 其中包括控制工厂机器的网络、用于商业系统的网络、用于科研的网络和与其他工地相连的扩展网络等。不同的拓扑结构可以提供不同的网络互连性能及不同的数据传输能力等, 所以用户需要根据实际需要确定网络的拓扑结构。

(3) 安全性问题也是影响网络设计的一个重要方面。所谓网络的安全性, 就是要保护数据只能由授权的用户来访问。一个安全的网络会有效地使用网络设备、密码、控制软件和其他技术来限制非授权用户对信息和资源的访问, 同时使用加密方法, 对数据包加密并仅允许授权的计算机来对其解密。就目前来讲, 光纤电缆的安全性最高, 光传输使得数据被未授权用户截取的概率大大降低。

(4) 网络的扩容与发展。网络安装完毕后, 经常需要添加更多的用户, 这些用户与现有网络的地理位置关系对网络扩容和发展有很大的影响, 采用一种适合的网络拓扑结构可以更有利于网络的扩容和发展。

1.3 网桥、网关和路由器

网桥和网关都是计算机网络中的重要设备, 本节主要介绍一下这两者的基本概念和它们之间的区别。

1.3.1 网桥

网桥具有单个的输入端口和输出端口，看上去有点像中继器，但它与中继器的不同之处就在于网桥能够解析它收发的数据。

为了使读者更好地理解网桥，先介绍一下 OSI 模型。为了统一不同网络操作系统所使用的完全不同的协议，1977 年，国际标准化组织(ISO)制定了开放系统互连 OSI(Open System Interconnection)模型，该模型得到了最广泛的认可。对 OSI 模型的了解将有助于读者更好地理解网络通信的概念。OSI 模型从底往上分成七层，分别是物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层，每一层都直接为它的上一层服务，如图 1.4 所示。

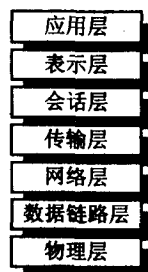


图 1.4 OSI 模型

网桥属于 OSI 模型的数据链路层，数据链路层能够进行流控制、纠错处理以及地址分配，所以网桥能够解析它所接收的帧，并能指导如何把数据传送到目的地。特别是它能够读取目标地址信息(MAC)，并决定是否向网络的其他段转发(重发)数据包，而且如果数据包的目标地址与源地址位于同一段，还可以将其过滤掉。当节点通过网桥传输数据时，网桥就会根据已知的 MAC 地址和它们在网络中的位置建立过滤数据库(也称为转发表)。网桥利用过滤数据库的内容来确定转发的数据包。

1.3.2 网关

严格来讲，网关不能归为一种完全意义上的网络硬件，而是能够连接不同网络的软件和硬件的结合产品，它可以通过重新封装信息来使这些信息能被另一个系统读取。也就是说，网关可以使用不同的格式、通信协议或结构来连接起两个系统。为了完成这项任务，网关必须能运行在 OSI 模型的几个层上，并传输已经编码的数据，解析逻辑和物理地址数据。

网关可以设在服务器、微机或大型机上。由于网关具有强大的功能并且大多数时候都和特殊应用有关，因而其价格甚至比路由器还要贵。另外，由于网关的传输更复杂，它们传输数据的速度却要比网桥或路由器低，因此使用网关有可能造成网络堵塞。

常见的网关有以下几种：

(1) 电子邮件网关：通过这种网关可以从一种类型的系统向另一种类型的系统传输电子邮件。

(2) IBM 主机网关：通过这种网关，可以在一台个人计算机与 IBM 的大型机之间建立和管理通信。

(3) 因特网网关：这种网关可以管理局域网和因特网之间的接入，也就是说可以限制某些局域网用户访问因特网。

(4) 局域网网关：通过这种网关，运行不同协议或运行于 OSI 模型不同层上的局域网网段之间可以相互通信。局域网网关也包括远程访问服务器，它允许远程用户通过拨号方式接入局域网。

1.3.3 路由器

路由器是一种连接多个网络或网段的网络设备，它能将不同网络或网段之间的数据信息进行重新解码，使数据在这些网络或网段之间相互传输，从而构成一个更大的网络。

路由器有两大典型功能，即数据包转发功能和控制功能。数据包转发功能包括数据包的转发决定、转发以及输出数据链路调度等，一般由硬件来完成；控制功能包括与相邻路由器之间的信息交换、系统配置、系统管理等，一般用软件来实现。

路由器一般工作于 OSI 模型中的第三层——网络层，其主要任务是接收来自一个网络接口的数据包，根据其中所含的目的地址，决定转发的目的地，可能是路由器也可能就是最终目的点，并决定从哪个网络接口转发出去。这就是路由器最基本的功能——数据包转发功能。

根据 TCP/IP 协议，路由器的数据包具体转发过程如下：

(1) 网络接口接收数据包的不同的物理网络介质，决定不同的网络接口，比如对应于 10Base-T 以太网，路由器有 10Base-T 以太网接口。

(2) 根据网络物理接口，路由器调用相应的链路层以解释处理数据中的链路层协议。这主要是对数据完整性的验证。

(3) 在链路层完成对数据帧的完整性验证后，路由器开始处理此数据帧的 IP 层。根据数据帧中的目的 IP 地址，路由器在路由表中查找下一 IP 地址。如果接收数据帧的网络接口类型与转发数据帧的网络接口类型不同，则 IP 数据包还可能因为最大帧长度的限制而对其进行分段或重组。

(4) 根据在路由表中所查到的下一 IP 地址，IP 数据包送往相应的输出链路层，最后经网络物理输出接口将数据包发送出去。

控制功能是由一系列规则所提供的。当数据包进入路由器时，这些相关的规则也同样作用于数据包。在基于软件的路由器中，这些规则被存储于一个软件数据库内，每个数据包通过时都必须与该数据库进行核对。

1.4 集线器和交换机

本节主要为读者介绍常见的两种网络设备——集线器和交换机，在此之前，先介绍一下中继器的概念。

由于存在损耗，在线路上传输的信号功率会逐渐衰减，衰减到一定程度时将造成信号失真，因此会导致接收错误。中继器(Repeater, RP)就是为解决这一问题而设计的。它完成物理线路的连接，对衰减的信号进行放大，保持与原数据相同的功率。

因此，中继器就是一种连接网络线路的装置，一般用于完成两个网络节点之间物理信号的双向转发工作。中继器是最简单的网络互连设备，主要完成物理层的功能。中继器负责在两个节点的物理层上按位来传递信息，以完成信号的复制、调整和放大功能，从而扩大网络的范围。它主要工作在 OSI 模型中的物理层。

一般情况下，中继器的两端连接的是相同的媒体，但有的中继器也可以完成不同媒体

的转接工作。从理论上讲,中继器的使用范围是无限的,网络也因此可以无限扩展,但实际上这是不可能的,因为网络标准中都对信号的延迟范围作了具体的规定,中继器只能在此规定范围内进行有效的工作,否则会引起网络故障。比如,以太网标准中就约定在一个以太网上只允许出现 5 个网段,最多使用 4 个中继器,而且其中只有 3 个网段可以挂接计算机终端。

1.4.1 集线器概述和分类

集线器(HUB)是中继器的一种形式,其区别就在于集线器能够提供多端口服务,所以集线器也称为多口中继器。集线器也工作在 OSI 模型中的物理层。

集线器产品发展较快,技术越来越成熟,价格也越来越便宜。在组建一般的小型局域网时,用得最多的当数集线器,而且集线器技术也将对局域网交换机技术的发展产生直接的影响。集线器一般使用星型布线,如果网络中的一个工作站出现问题,不会影响整个网络的正常运行。

下面再介绍集线器的分类。

1. 按尺寸分类

按外形尺寸,集线器可分为机架式和桌面式两种。

(1) 机架式集线器是指几何尺寸符合工业规范,可以安装在 19 英寸*机柜中的集线器,该类集线器的主流一般为 8 口、16 口和 24 口。由于集线器统一置放于机柜中,既方便了集线器间的连接或堆叠,又方便了对集线器的管理。

(2) 桌面式集线器是指几何尺寸不符合 19 英寸工业规范,不能够安装在机柜中,只能直接置放于桌面的集线器。该类集线器一般为 8 口或 16 口。桌面式集线器不适合对设备管理有较高要求的环境,因为该类集线器很难统一放置和管理。

2. 按带宽分类

按提供的带宽,集线器可分为 10M 集线器、100M 集线器和 10/100M 双速集线器三种。

(1) 10M 集线器是指该集线器中的所有端口最高只能提供 10 Mb/s 的带宽。

(2) 100M 集线器是指该集线器中的所有端口最高只能提供 100 Mb/s 的带宽。

(3) 10/100M 双速集线器也称“10/100M 自适应集线器”,是指该集线器可以根据与之相连接的设备的情况在 10 Mb/s 和 100 Mb/s 的带宽之间自动进行切换。目前几乎所有的双速集线器都是自适应的。双速集线器有内置交换模块与无交换模块两类,前者可以作为小型局域网的主干设备,后者一般作为小型网络的接入设备。

3. 按管理方式分类

按管理方式,集线器可以分为非智能集线器(Dumb Hub)和智能集线器(Intelligent Hub)两种。

(1) 非智能集线器是指不可管理的集线器,属于低端产品。

(2) 智能集线器是指能够通过 SNMP(Simple Network Management Protocol, 简单网络管理协议)对集线器进行简单管理的集线器,比如启用和关闭某些端口。

* 1 英寸=0.0254 米

4. 按扩展方式分类

按扩展方式，集线器分为可堆叠集线器和不可堆叠集线器两种。

在这里先介绍一下堆叠的概念。当集线器的端口不够用时，一般可通过堆叠和级联两种扩展方式来增加端口数，而堆叠是指能够使用专门的连接线，通过专用的端口将若干集线器堆叠在一起，从而使堆叠的几个集线器可以作为一个集线器来使用和管理。现在绝大部分机架式集线器均可进行堆叠和级联，而桌面式集线器则一般只能级联而不能够堆叠。

1.4.2 交换机概述

一般来说，集线器具有价格便宜的优势，但随着网络应用不断深入，局域网不但需要支持越来越多的用户，而且要支持网络越来越复杂的拓扑结构。所以，网络规划和系统集成变得越来越复杂，而交换机就成为备受关注的网络产品。

对于一个大型网络来说，不但要考虑系统的兼容性和可扩展性，而且还要考虑主干与骨干之间的带宽平衡以及不同的网络介质在不同的传输距离上的稳定性。用户在考虑多种因素的同时还要考虑价格因素。下面就介绍一下交换机与集线器的区别。

1. 交换机与集线器的区别

交换机与集线器的区别主要有以下三点：

(1) 在 OSI 模型中，集线器属于 OSI 的物理层，而交换机则属于 OSI 的数据链路层。所以，集线器对数据的传输只有同步、放大和整形的作用，对数据传输中出现的短帧和碎片等问题无法进行有效的处理，不能保证数据传输的完整性和正确性。而交换机不但可以对数据的传输做到同步、放大和整形，而且可以过滤短帧、碎片等。

(2) 就工作方式而言，集线器是一种广播模式，也就是说集线器的某个端口工作的时候，其他所有端口都能够接收来自该端口的信息，这样容易产生广播风暴，在大中型网络中，网络性能会受到较大的影响。而交换机工作时，只有发出请求的端口和目的端口之间相互响应而不影响其他端口，因此交换机不但能够隔离冲突域，还能有效地抑制广播风暴的产生。

(3) 在带宽方面，集线器的所有端口都共享一条带宽，在同一时刻只能有两个端口传送数据，其他端口只能等待。而交换机的每个端口都有一条独占的带宽，当两个端口工作时并不影响其他端口的工作；此外，交换机不但可以工作在半双工模式下，而且可以工作在全双工模式下。

2. 交换机的分类

(1) 根据交换机使用的网络技术，交换机一般可分为以下几种：

- 以太网交换机
- 令牌环交换机
- FDDI 交换机
- ATM 交换机
- 快速以太网交换机

(2) 按交换机的应用领域，交换机一般可分为以下几种：

- 台式交换机