



教育部实用型信息技术人才培养系列教材

# 边用边学

## 局域网组网

杨永川 黄淑华 魏春光 编 著  
全国信息技术应用培训教育工程工作组 审 定



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



教育部实用型信息技术人才培养系列教材

# 边用边学局域网组网

杨永川 黄淑华 魏春光 编著  
全国信息技术应用培训教育工程工作组 审定



机械工业出版社

本书是“教育部实用型信息技术人才培养系列教材”之一。本书按照局域网产生与发展的特点,并结合当前局域网组网新技术,系统、完整地介绍了局域网组网的基础知识和基本技能,以家庭局域网、办公局域网和校园网为典型案例,分析了在不同用户需求下如何组建小、中、大规模局域网,以达到不同的应用目的,并且还介绍了采用无线技术组建家庭局域网、办公局域网和校园网的具体方法以及局域网安全的基本知识。

全书共7章,第1章局域网基础;第2章组网准备工作;第3章组建家庭局域网;第4章组建办公局域网;第5章组建校园网;第6章组建无线局域网;第7章局域网安全。

本书采用任务驱动方式撰写,将复杂的局域网组建问题以清晰并易于接受的方式介绍给读者。本书以实例讲述为主,通过实例讲述导出概念、知识点和技术要点,充分体现边用边学的特点,所以本教材亦可成为读者在今后实践中有效的工具书和参考书。

本书结构清晰、合理,内容丰富、实用、新颖,适合高等职业学校、高等专科学校、成人高等学校以及各类计算机培训中心作为教学用书和培训教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

边用边学局域网组网/杨永川等编著. —北京:机械工业出版社,2007.6  
(教育部实用型信息技术人才培养系列教材)  
ISBN 978-7-111-21339-0

I. 边... II. 杨... III. 局部网络—教材 IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 055796 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: 胡毓坚

责任编辑: 张宝珠

责任印制: 洪汉军

北京汇林印务有限公司印刷

2007年6月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·15印张·371千字

0001—5000册

标准书号: ISBN 978-7-111-21339-0

定价: 22.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379739

封面无防伪标均为盗版

# 教育部实用型信息技术人才 培养系列教材编辑委员会

(暨全国 ITAT 教育工程专家组)

## 主任委员 委 员

侯炳辉 (清华大学 教授)  
(以姓氏笔画为序)  
方美琪 (中国人民大学 教授)  
甘仞初 (北京理工大学 教授)  
孙立军 (北京电影学院动画学院 院长)  
刘 灵 (中国传媒大学广告学院 副院长)  
许 平 (中央美术学院设计学院 副院长)  
张 骏 (中国传媒大学动画学院 副院长)  
陈 明 (中国石油大学 教授)  
陈 禹 (中国人民大学 教授)  
杨永川 (中国人民公安大学 教授)  
彭 澎 (云南大学 教授)  
蒋宗礼 (北京工业大学 教授)  
赖茂生 (北京大学 教授)

## 执行主编

薛玉梅 (全国“信息技术及应用培训”教育工程负责人  
教育部教育管理信息中心开发处处长 高级工程师)

## 执行副主编

于 泓 (教育部教育管理信息中心)  
王彦峰 (教育部教育管理信息中心)

## 出版说明

信息化是当今世界经济和社会发展的趋势,也是我国产业优化升级和实现工业化、现代化的关键环节。信息产业作为一个新兴的高科技产业,需要大量高素质复合型技术人才。目前,我国信息技术人才的数量和质量远远不能满足经济建设和信息产业发展的需要,人才的缺乏已经成为严重制约我国信息产业发展和国民经济建设的瓶颈。信息技术培训是解决这一问题的有效途径,如何利用现代化教育手段让更多的人接受到信息技术培训是摆在我们面前的一项重大课题。

教育部非常重视我国信息技术人才的培养工作,通过对现有教育体制和课程进行信息化改造、支持高校创办示范性软件学院、推广信息技术培训和认证考试等方式,促进信息技术人才的培养工作。经过多年的努力,培养了一批又一批合格的实用型信息技术人才。

全国信息技术应用培训教育工程(简称 ITAT 教育工程)是教育部于 2000 年 5 月启动的一项面向全社会进行实用型信息技术人才培养的教育工程。“IT&AT”教育工程得到了教育部有关领导的肯定,也得到了社会各界人士的关心和支持。通过遍布全国各地的培训基地,ITAT 教育工程建立了覆盖全国的教育培训网络,对我国的信息技术人才培养事业,起到了极大的推动作用。

ITAT 教育工程被专家誉为“有教无类”的平民学校,以就业为导向,以大、中专院校学生为主要培养目标,也可以满足职业培训、社区教育的需要。培训课程能够满足广大公众对信息技术应用技能的需求,对普及信息技术应用起到了积极的作用。据不完全统计,在过去六年中共有五十余万人次参加了 ITAT 教育工程提供的各类信息技术培训,其中有近二十万人次获得了教育部教育管理信息中心颁发的认证证书。此工程为普及信息技术、缓解信息化建设中面临的人才短缺问题作出了一定的贡献。

ITAT 教育工程聘请来自清华大学、北京大学、中国人民大学、中央美术学院、北京电影学院、中国传媒大学等单位的信息技术领域的专家组成专家组,规划教学大纲,制定实施方案,指导工程健康、快速地发展。ITAT 教育工程以实用型信息技术培训为主要内容,课程实用性强,覆盖面广,更新速度快。目前工程已开设培训课程二十余类,共计五十余门,并将根据信息技术的发展,继续开设新的课程。

本套系列教材由清华大学出版社、人民邮电出版社、机械工业出版社、北京希望电子出版社等出版发行。根据工程教材出版计划,全套教材共计六十余种,内容将汇集信息技术及应用各方面的知识。今后将根据信息技术的发展不断修改、完善、扩充,始终保持追踪信息技术发展的前沿。

全国 ITAT 教育工程的宗旨是:树立民族 IT 培训品牌,努力使之成为全国规模最大、系统性最强、质量最好,而且最经济实用的国家级信息技术培训工程,培养出千千万万个实用型信息技术人才,为实现我国信息产业的跨越式发展作出贡献。

全国 ITAT 教育工程负责人  
本系列教材执行主编

薛玉梅

# 前 言

计算机网络的诞生不仅改变了计算机系统的结构,也使人类社会的生产、生活方式发生了翻天覆地的变化。局域网技术作为计算机网络的一个独立分支,诞生于20世纪60年代末,80年代后得到飞速发展,它走进了家庭、学校、企业、办公室,对人们的生产、生活方式产生着深远的影响。

本书是“教育部实用型信息技术人才培养系列教材”之一。本书按照局域网产生与发展的特点,并结合当前局域网组网新技术,以家庭局域网、办公局域网和校园网3类典型局域网环境为基础,以设计、组建网络为主线,以基本的实践应用为前提,对小、中、大规模的局域网的构建与维护进行了详细的阐述,并且介绍了采用无线技术组建家庭局域网、办公局域网和校园网的具体方法以及局域网安全基本知识。

本书共7章。第1章从总体上介绍了局域网组网的基础知识,包括局域网的基本概念和组成结构、局域网参考模型、通信协议和常用的网络操作系统,使读者对局域网有一个清晰的认识。第2章系统地介绍了组建局域网的准备工作,包括网线的制作,网卡、集线器、交换机、路由器等硬件设备的选购及安装方法。第3~5章根据局域网的不同适用环境,分别介绍了家庭局域网、办公局域网和校园网的组建方法,实践内容涉及网络的规划与设计、安装和部署硬件设备、配置网络服务、管理网络资源等。第6章重点讨论了利用无线技术组建小、中、大规模局域网的基本方法。第7章分析了典型局域网面临的安全威胁,并给出具体的安全体系设计和防范措施。

本书采用任务驱动方式撰写,将复杂的局域网组建问题以清晰并易于接受的方式介绍给读者。本书以实例讲述为主,通过实例讲述导出概念、知识点和技术要点,充分体现边用边学的特点,所以本教材亦可成为读者在今后实践中有效的工具书和参考书。读者完全可以参照本书实例的组网方案、设备选型方案和详细的网络搭建、配置和调试步骤,来组建有线/无线家庭局域网、办公局域网和校园网。

本书结构清晰、合理,内容丰富、实用、新颖,适合高等职业学校、高等专科学校、成人高等学校以及各类电脑培训中心作为教学用书和培训教材。

本书由全国信息技术应用培训教育工程工作组组编,其中参与本书编写的人员还有薛佳、王彦峰。在本书的编写和出版过程中,得到了教育部教育管理信息中心、中国人民公安大学信息安全工程系、中国人民公安大学网络中心以及机械工业出版社的大力支持和帮助,在此,向上述单位的有关领导和同志以及本书引用的有关教材、资料的编著者,表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在错误、疏漏和欠妥之处,敬请读者批评指正。

作 者

# 目 录

出版说明

前言

<b>第 1 章 局域网基础</b> .....	1
1.1 局域网概述 .....	1
1.1.1 局域网的概念 .....	1
1.1.2 局域网的组成 .....	2
1.1.3 局域网常见拓扑结构 .....	3
1.1.4 局域网的应用 .....	5
1.2 局域网的体系结构 .....	6
1.2.1 OSI/RM 参考模型 .....	7
1.2.2 TCP/IP 参考模型 .....	9
1.2.3 局域网参考模型 .....	10
1.2.4 比较局域网参考模型与 OSI/RM .....	11
1.3 常用局域网技术 .....	12
1.3.1 高速环形网络技术 .....	12
1.3.2 高速以太网技术 .....	13
1.3.3 ATM 技术 .....	16
1.3.4 虚拟局域网技术 .....	16
1.4 局域网的通信协议 .....	18
1.4.1 NetBEUI 协议 .....	18
1.4.2 IPX/SPX 协议 .....	18
1.4.3 TCP/IP 协议 .....	19
1.4.4 通信协议选择策略 .....	23
1.5 局域网操作系统 .....	23
1.5.1 Windows 操作系统 .....	23
1.5.2 UNIX 操作系统 .....	24
1.5.3 Linux 操作系统 .....	25
1.5.4 Netware 操作系统 .....	26
1.6 本章小结 .....	26
1.7 习题 .....	27
<b>第 2 章 组网准备工作</b> .....	28
2.1 网线的选择与制作 .....	28
2.1.1 认识网线的类型 .....	28
2.1.2 认识物理连接部件 .....	31
2.1.3 认识网线制作工具 .....	33
2.1.4 制作网线 .....	33
2.2 网卡的选择与安装 .....	35

2.2.1	认识网卡	35
2.2.2	选购网卡	36
2.2.3	安装网卡	37
2.3	认识网络互联设备	38
2.3.1	认识集线器	38
2.3.2	认识交换机	44
2.3.3	认识路由器	47
2.4	综合布线工程的设计、施工与验收	49
2.4.1	综合布线的概念与组成	50
2.4.2	综合布线系统设计等级	51
2.4.3	综合布线工程的设计与施工	53
2.4.4	测试布线系统	54
2.5	本章小结	54
2.6	习题	55
<b>第3章</b>	<b>组建家庭局域网</b>	<b>56</b>
3.1	家庭局域网组网方案	56
3.1.1	双机互联方案	56
3.1.2	多机互联方案	59
3.2	搭建网络	60
3.2.1	选购设备	61
3.2.2	布线	62
3.2.3	安装网卡	63
3.2.4	制作网线	64
3.2.5	连接集线器	64
3.3	配置网络	64
3.3.1	添加并配置网络协议	65
3.3.2	标识计算机	66
3.3.3	测试网络连通性	67
3.4	设置和使用网络共享资源	68
3.4.1	设置文件夹共享	68
3.4.2	设置打印机共享	71
3.4.3	访问网络中的共享资源	71
3.4.4	映像和使用磁盘驱动器	72
3.5	接入互联网	74
3.5.1	选择 Internet 接入方案	74
3.5.2	共享 Modem 接入 Internet	76
3.5.3	共享 ADSL 接入 Internet	77
3.5.4	使用 ICS 实现共享上网	78
3.5.5	使用共享上网代理软件实现共享上网	78
3.6	本章小结	80
3.7	习题	80
<b>第4章</b>	<b>组建办公局域网</b>	<b>82</b>



4.1	认识交换局域网 .....	82
4.1.1	交换局域网与共享局域网的区别 .....	82
4.1.2	多层交换技术 .....	84
4.1.3	冲突域和广播域 .....	87
4.1.4	单播、广播和多播 .....	87
4.2	办公局域网的规划与设计 .....	89
4.2.1	分析用户需求及确定系统目标 .....	89
4.2.2	制定办公局域网组网方案 .....	89
4.2.3	规划和设计网络拓扑结构 .....	89
4.3	搭建网络 .....	90
4.3.1	选购设备 .....	90
4.3.2	网络布线 .....	90
4.3.3	接入 Internet .....	91
4.4	配置网络服务 .....	92
4.4.1	配置 TCP/IP 协议 .....	92
4.4.2	安装活动目录 Active Directory .....	97
4.4.3	配置 DNS 服务器 .....	104
4.4.4	配置 DHCP 服务 .....	108
4.5	管理账户 .....	115
4.5.1	安装域服务器和管理域 .....	116
4.5.2	创建和设置域用户账户 .....	117
4.6	本章小结 .....	119
4.7	习题 .....	119
<b>第 5 章</b>	<b>组建校园网 .....</b>	<b>120</b>
5.1	校园网的规划与设计 .....	120
5.1.1	分析用户需求及确定系统目标 .....	120
5.1.2	制定校园网组网方案 .....	121
5.1.3	规划和设计网络拓扑结构 .....	127
5.2	组建网络 .....	127
5.2.1	组建办公子网 .....	128
5.2.2	组建教学子网 .....	128
5.2.3	组建图书馆子网 .....	128
5.2.4	组建学生宿舍子网 .....	128
5.2.5	接入 Internet .....	128
5.3	划分 VLAN .....	129
5.3.1	VLAN 的概念 .....	129
5.3.2	划分 VLAN 的方法比较 .....	130
5.3.3	在交换机上实现 VLAN 的划分 .....	131
5.4	安装与配置 Windows 服务器 .....	131
5.4.1	组建 DNS 域名解析服务器 .....	131
5.4.2	安装 IIS 服务器 .....	134

5.4.3	使用 IIS 组建 Web 服务器 .....	135
5.4.4	使用 IIS 组建 FTP 服务器 .....	143
5.4.5	使用 Microsoft Exchange 组建 Mail 服务器 .....	145
5.5	本章小结 .....	175
5.6	习题 .....	175
<b>第 6 章</b>	<b>组建无线局域网</b> .....	<b>176</b>
6.1	无线局域网概述 .....	176
6.1.1	认识无线局域网 .....	176
6.1.2	了解无线局域网协议 .....	177
6.1.3	无线局域网的构成 .....	180
6.2	无线局域网的接入方式 .....	181
6.2.1	网桥接入型 .....	182
6.2.2	基站接入型 .....	184
6.2.3	集线器接入型 .....	185
6.2.4	无中心结构 .....	186
6.3	指定无线局域网连接方案 .....	187
6.3.1	对等无线局域网方案 .....	187
6.3.2	独立无线局域网方案 .....	188
6.3.3	无线局域网接入以太网 .....	188
6.3.4	无线漫游方案 .....	189
6.4	组建家庭无线局域网 .....	190
6.4.1	家庭无线局域网常见的组网方式 .....	190
6.4.2	安装无线网卡 .....	191
6.4.3	安装和设置无线网桥 .....	193
6.4.4	设置客户端 .....	194
6.5	组建企业无线局域网 .....	194
6.5.1	无线网桥的应用 .....	195
6.5.2	无线覆盖及漫游 .....	196
6.5.3	无线中继点的应用 .....	196
6.6	本章小结 .....	197
6.7	习题 .....	197
<b>第 7 章</b>	<b>局域网安全</b> .....	<b>199</b>
7.1	网络安全概述 .....	199
7.1.1	网络安全的概念 .....	199
7.1.2	局域网安全防范的主要内容 .....	200
7.1.3	局域网安全的关键技术 .....	204
7.2	家庭局域网的安全分析及防范 .....	214
7.2.1	常见家庭局域网的安全分析 .....	215
7.2.2	配置个人防毒软件 .....	215
7.2.3	配置个人防火墙 .....	219

7.3 企业局域网的安全分析及防范 .....	223
7.3.1 企业局域网的安全分析 .....	223
7.3.2 企业局域网安全体系设计 .....	224
7.3.3 安全系统部署 .....	227
7.4 本章小结 .....	230
7.5 习题 .....	230

# 第 1 章 局域网基础

计算机网络是计算机技术和通信技术紧密结合的产物,它涉及到通信与计算机两个领域。计算机网络的诞生不仅改变了计算机体系结构,也使人类社会的生产、生活方式发生翻天覆地的变化。局域网技术作为计算机网络的一个独立分支,诞生于 20 世纪 60 年代末。在 20 世纪 70 年代出现了多种类型的实验性局域网,其典型代表是 1975 年美国 Xerox 公司研制成功的第一个总线争用型实验性以太网(Ethernet)和 1974 年英国剑桥大学开发的剑桥环网(Cambridge Ring),这两种网为局域网的理论、方法、实现技术奠定了基础,并促进了局域网的进一步发展。20 世纪 80 年代是 LAN 大发展的年代,典型产品是 Novell 公司的 NetWare、IBM 公司的令牌环网、3COM 公司的 3COM Ether 系列网和 3 Plus。Microsoft 公司的 Windows NT 网在 20 世纪 90 年代中期进入市场,并以迅猛的速度发展。随着计算机技术、网络通信技术及其应用的发展,将会有更多、更先进的局域网不断涌现。而局域网对人们的影响更是深远,它走进了家庭、学校、企业、办公室等。从某种意义上说,局域网已经成为评判一个单位硬件设施的重要标准之一。

本章主要介绍局域网的基础知识,使读者对局域网有一个清晰的认识。

## 1.1 局域网概述

### 学习目标

- 了解局域网的概念、特点;
- 掌握局域网的组成和类型。

### 1.1.1 局域网的概念

计算机网络是利用通信线路将分散在不同地点并具有独立功能的多台计算机系统互相连接,按照网络协议进行数据通信,实现资源共享的信息系统。从网络结点的分布来看,可分为局域网、广域网和城域网。

局域网(Local Area Network, LAN),是将较小的地理区域内的各种数据通信设备连接在一起的通信网络,常被用于连接企业、工厂和学校内的一个楼群、一栋楼或一个办公室里的数据通信设备,以便共享资源和交换信息。

局域网是所有计算机网络的基础,也是目前计算机网络中技术发展最快、最活跃,应用最为广泛的一类网络。

局域网的典型应用场合如下:

- 1) 同一房间内的所有计算机,覆盖范围一般不超过 10 m。
- 2) 同一楼宇内的所有计算机,覆盖范围一般不超过 100 m。
- 3) 同一校园、厂区、院落内的所有计算机,覆盖范围一般不超过 10 km(这种局域网又称为园区网)。

局域网的基本特征如下：

- 1) 为部分用户所拥有,地理范围和站点数目有限。
- 2) 使用专用的通信线路,数据传输速率一般在 10 Mbit/s~100 Mbit/s 之间,并且在扩容(增加集线器容量或增加带宽)时成本较低。
- 3) 通信时间延迟较低,可靠性较好。
- 4) 采用国际标准化组织 ISO 推荐的开放系统互联参考模型 OSI 的有关标准。
- 5) 可按广播方式或组播方式(一个站向多个站发送信息)通信。
- 6) 既能够提供数据、语音、视频、图形、图像等综合服务,也能够有效地维护和管理网络。
- 7) 可通过数据通信网或专用的数据电路,与其他局域网、数据库服务或计算中心相连接,从而构成一个更大范围的信息处理系统。

影响局域网性能的主要因素有以下几种：

- 1) 带宽:网络的数据信道容量,主要由网络硬件设备决定,如网卡、网线和集线器等。
- 2) 网络拓扑结构:局域网的物理结构,如总线型、星形等。
- 3) 通信协议:联网的计算机之间信息交换所遵循的标准,如 TCP/IP 协议等。

### 1.1.2 局域网的组成

局域网与其他计算机网络一样,都是由服务器、工作站、外围设备和网络协议 4 部分组成,如图 1-1 所示。

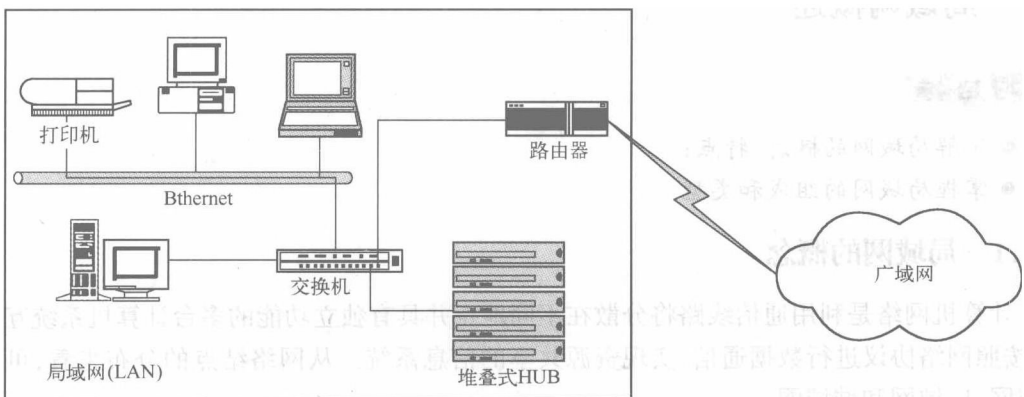


图 1-1 局域网的组成

#### 1. 服务器

在局域网中起服务作用,并提供服务资源的实体称为服务器。网络服务器是一个中性的名称,它既是硬件又可以是软件。作为硬件,它可以是一台高档次的微机、小型机、中型机或大型机,也可以是专用的服务器。作为软件,它的命名与分类是根据安装在硬件设备中的软件及其服务功能而定的,如文件服务器、数据库服务器、通信服务器、终端服务器、打印服务器以及应用服务器等。

小型局域网中的服务器一般提供文件和打印两种服务,而且在大多数情况下,将文件和打印服务器集中到一台计算机上进行。所有工作站通过外围设备与服务器连接在一起并且共享服务器上的软硬件资源。

## 2. 工作站

工作站是指一个连接到局域网上的可编址设备,它用于对用户数据进行就地处理,并可作为用户与网络之间的接口。用户可通过工作站请求获得网络服务,网络服务器又把处理结果反馈给工作站上的用户。在不同的网络中,工作站又被称为“节点”或“客户机”。工作站可以是 PC,也可以是工程工作站。

小型局域网中的工作站实际上是一台普通的 PC,当它与文件服务器相连并登录到服务器后,可以在服务器上存取文件,把得到的文件在工作站上直接运行,并可将自己的打印作业通过网络服务器打印输出。

## 3. 外围设备

外围设备是连接服务器与工作站的一些传输介质或网络连接设备。常用的传输介质有同轴电缆、双绞线和光纤等;网络连接设备有网卡(Network Interface Card, NIC)、集线器(HUB)、交换机(Switch)等;在需要接入因特网或进行计算机之间的远程互联时,一般还要借助调制解调器(Modem)或路由器(Router)。

## 4. 通信协议

通信协议是指网络中通信各方实现约定的通信规则,这里可以简单地理解为各计算机之间进行相互对话时所使用的共同语言。两台计算机在进行通信时,必须使用相同的协议。

小型局域网中一般使用 NetBEUI、TCP/IP 和 IPX/SPX 3 种协议。

### 1.1.3 局域网常见拓扑结构

计算机网络的组成元素分为两大类,即网络节点和通信链路,网络中节点的互联模式叫网络的拓扑结构。网络拓扑定义了网络中资源的连接方式,在局域网中常用的拓扑结构有星形结构、环形结构、总线型结构和树形结构。通过使用路由器和交换机等互联设备,可以在此基础上构造一个更大的网络。

#### 1. 星形拓扑结构

星形网络是采用最为广泛的一种拓扑结构。它采用点对点的链路与中心节点相连,由中心节点向目标节点传送信息。

星形拓扑结构网络的优点如下:

- 1) 结构简单、容易实现。
- 2) 由于所有工作站都与中心节点相连,所以在网络中增加或删除某个节点十分简单。
- 3) 数据的安全性和优先级容易控制,易实现网络监控。

但是,星形结构的主要缺点如下:

- 1) 可靠性差、站点数少、依赖于中心工作站。
- 2) 如果中央控制节点出了故障,就会引起整个网络瘫痪,所以对中央节点的可靠性和冗余度要求很高。

星形网络的中心节点设备可以是集线器或交换机。当选择集线器作为中心节点时,局域网以广播的方式工作,即数据帧从一个站点传送到中心节点后重传到外部链路上,所有外部站点都可以接收到该数据帧(如图 1-2a 所示,C 主机发给 A 主机的数据,B 主机也会接收到);当选择交换机作为中心节点时,局域网以交换方式工作,一个到达中心节点的帧经过交换机处理后,找到相应的目的节点后传送(如图 1-2b 所示,C 主机发给 A 主机的数据,只有目标主机 A 会收到)。

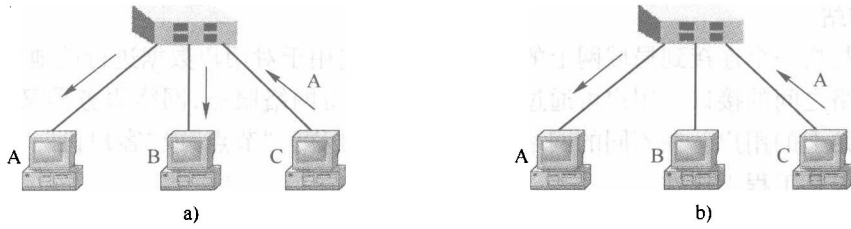


图 1-2 星形拓扑结构

a) 中心节点为集线器 b) 中心节点为交换机

## 2. 总线型拓扑结构

总线型结构也是目前局域网中采用得比较多的一种拓扑方式,如图 1-3 所示。它的特点是网络中共享的一条数据通道,该通道为所有连接的节点提供双向传输能力。各节点间无优先级,采用分布式控制。通道本身的信息传递按广播方式工作,数据帧从源节点发出后,连接在总线上的所有节点都能收到该信息帧。

总线型结构的主要优点有:

- 1) 网络结构简单、安装方便、成本低、需要铺设的电缆最短。
- 2) 在总线上增加、删除节点无需进行大量的连接工作,因此其实现比较容易。
- 3) 如果某个节点失效不会影响其他站点的工作。

但是总线型拓扑结构也有很多明显的缺点:

1) 由于所有计算机都共享一条数据通道,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故障会导致整个网络瘫痪。

2) 由于公用一条传输信道,任一个时刻只能有一个节点发送数据。

3) 因为所有的工作站或设备共享一个通用的电缆,所以故障检测需要在网络的各个节点上进行,非常耗时。

4) 在扩展总线的干线长度时,需要重新配置中继器、剪裁电缆、调整终端器等,扩容性不好。

因此,总线型拓扑结构只适用于连接设备较少,且在较短距离内传输小容量信息的网络。它提供了一种针对小型办公环境的成熟而又经济的解决方案,曾经在办公局域网内有过广泛的应用,不过最近几年开始被星形拓扑结构的网络取代。

## 3. 环形拓扑结构

环形网络是用一条传输链路将一系列节点连成一个封闭的环路,如图 1-4 所示。信息在

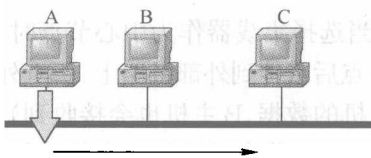


图 1-3 总线型拓扑结构

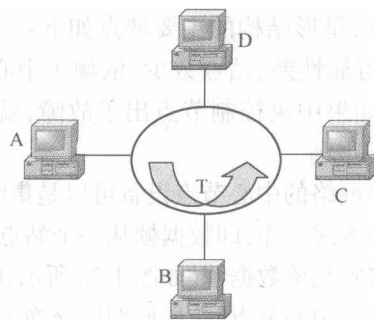


图 1-4 环形拓扑结构

闭环上的传输方向都是单方向地从一个节点传向下一个节点。环形网络容易安装和监控,但容量有限,网络建成后,难以增加新的站点。此外,可靠性较差是其主要缺点。为提高可靠性,一般都采用旁路电路来解决某一个节点出故障而产生的断路现象。由于环上是采用两节点之间的链路连接,所以整个环路的距离可以扩大。为了避免多站点同时使用信道,需要对各站点访问信道进行控制。这种控制方式是分布式的,不需要中央控制站。

#### 4. 树形拓扑结构

树形网络在单个局域网系统中很少采用。但是,在实际应用中,常常把多个总线型或星形局域网连接到一起而形成一个大树形拓扑结构,如图 1-5 所示。这种结构非常适合于分主次、分等级的层次型管理系统。其缺点是网络的控制和寻址都比较复杂。

树形网络中除最底层节点及其连线外,任一节点或连线的故障均影响其所在支路网络的正常工作。

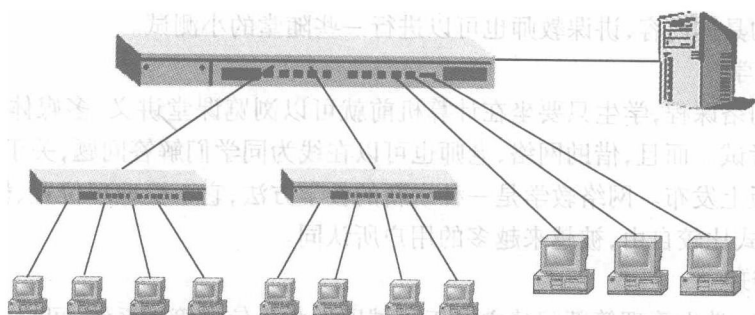


图 1-5 树形拓扑结构

### 1.1.4 局域网的应用

网络已经深入到社会的每一个角落,局域网在家庭、学校、企业中有着不同的用途,下面分别予以简要的介绍。

#### 1. 局域网在家庭中的应用

随着计算机整机价格的不断下降,计算机在家庭中的普及率正在不断的提高。而且许多家庭拥有两三台计算机,如果将它们连接起来,组建家庭局域网,会带来极大的便利,下面就简单的介绍一下家庭局域网的一些主要应用。

##### (1) 共享资源

资源共享是计算机网络最基本的应用之一。在家庭内部的小型局域网中,计算机之间可以共享文件、外部设备(如打印机、扫描仪、光驱等),以及共享应用程序。资源共享可以使得家庭成员日常的工作、学习和娱乐更加方便,另外,以共享的方式使用文件、外部设备和应用程序,可以将资源集中安装、存储和管理,另外,也可以很方便的将一台计算机中的重要资料随时备份到其他计算机上。

##### (2) 共享 Internet

局域网内的 Internet 共享,是指可以通过一台计算机连接网络,而将网络内的所有计算机接入 Internet,进行 WWW 浏览、FTP 文件传输、BBS 讨论、网上聊天以及 E-mail 收发。家庭局域网和 Internet 相联将会极大的挖掘家庭网络的资源,使得每个家庭成员都可以用自己的计算机登录 Internet 尽情地“冲浪”。



### (3) 管理资源

通过建立局域网,可以把家庭中和计算机有关的资源进行合理的组合、统一的管理,这样就可以有效的利用所有的资源。

### (4) 联机游戏

联机游戏是家庭局域网最吸引人的一个功能。现在很多游戏是网络版,通过局域网,家庭成员可以一起对决,也可以连入 Internet 后,并肩作战。

## 2. 局域网在校园中的应用

现在,局域网已经成为大中小学校校园里的一项重要基础设施,局域网在日常教学中的辅助作用也越来越显著,下面是校园局域网的一些主要应用。

### (1) 多媒体教学

借助网络在多媒体教室进行多媒体教学,学生可以根据自己对知识的接收、理解情况来动态的选择教学的具体内容,讲课教师也可以进行一些随堂的小测试。

### (2) 网络教学

通过建立网络课程,学生只要坐在计算机前就可以浏览课堂讲义、多媒体课件、完成课堂作业甚至进行考试。而且,借助网络,老师也可以在线为同学们解答问题,关于课程的疑问,学生可以在留言板上发布。网络教学是一种崭新的教学方法,它不受地理位置、教学时间等因素的制约,教学方式比较自由,被越来越多的用户所认同。

### (3) 教学管理

在学校教务、学生管理等部门建立基于局域网的学生信息管理系统,可以将学生档案以电子资源的形式存储和管理,这样,学校各部门就可以随时查看任何一个学生的详细信息,如学习成绩、奖惩情况等。学生本人也可以登录到管理系统中,查看自己的信息。

## 3. 局域网在办公中的应用

建立一个高效的企业内部网络,对于提高企业信息化水平,提高企业工作效率都是十分有益的。局域网在企业办公中的主要应用如下:

### (1) 企业内部的文件共享、打印共享服务

对于一个企业来说,往往拥有更多计算机、更复杂的网络结构,对于文件及打印共享的需求也更大,因此企业网需要一台单独的文件服务器及打印服务器。

### (2) 提高企业的办公自动化水平

借助局域网和企业办公自动化系统,企业的管理人员可以更方便地了解员工的工作状况,提高企业的工作效率。

### (3) 在 Internet 上发布信息

Internet 是企业及时、准确、全面地与外界交流信息的一个途径,通过建立 Web 网站,企业可以在 Internet 上发布自己的信息,甚至进行产品的推销。

## 1.2 局域网的体系结构

### 学习目标

- 了解 OSI/RM 和 TCP/IP 模型;