

局域网组建与维护

实训教程

东正科技 主编

曾双明 肖 科 等编著

网上增值服务:

- ★实例视频演示文件
- ★附加习题及答案
- ★配套教学PPT文档



机械工业出版社
China Machine Press

局域网组建与维护

实训教程

东正科技 主编

曾双明 肖科 等编著

网上增值服务:

- ★实例视频演示文件
- ★附加习题及答案
- ★配套教学PPT文档



机械工业出版社
China Machine Press

本书全面系统地介绍了局域网的组建与维护,内容包括局域网的概念和基本组成、局域网的配置、局域网共享 Internet 上网、家庭局域网的组建、小型企业局域网的组建、网吧局域网的组建、网络安全技术、局域网服务器的架设和局域网故障的处理等。

全书每章基本按本章导读、基础知识、上机实训、总结提高、本章习题 5 部分进行编写,引导读者从理论到实践操作,逐步加深对软件各项功能的理解,提高操作水平。

本书可作为计算机培训班教材,高职、中专计算机和非计算机专业的教材,也可作为计算机爱好者的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

局域网组建与维护实训教程/东正科技主编. —北京:机械工业出版社, 2005.9
(电脑精品课堂系列教程)

ISBN 7-111-17443-7

I. 局… II. 东… III. 局部网络-教材 IV.TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 109215 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:朱英彪 责任编辑:李虎斌 版式设计:崔俊利

北京蓝海印刷有限公司印刷

2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

850mm×1168mm 1/16·15.75 印张·382 千字

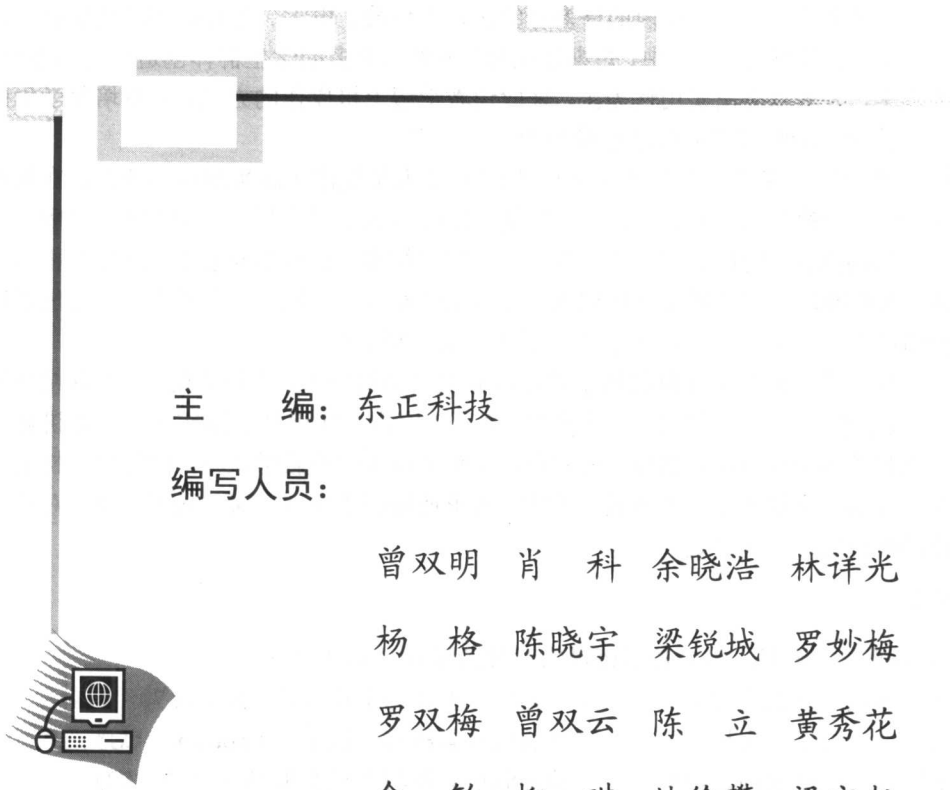
0001-6000 册

定价:24.00 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) 68326294

封面无防伪标均为盗版



主 编：东正科技

编写人员：

曾双明	肖 科	余晓浩	林详光
杨 格	陈晓宇	梁锐城	罗妙梅
罗双梅	曾双云	陈 立	黄秀花
余 敏	柳 琪	林徐攀	梁宇勃
肖贵荣	梁灿华	吴冠兰	黄琤瑜
戴银华	胡韵靖	李耀洪	刘文龙

丛 书 序

随着计算机的日益普及,使用计算机已经成为现代人必须具备的一项基本技能。在我国,从零开始学习计算机的人数仍直线上升,在这些人群中就有相当数量的人希望能像学生一样坐在教室里接受相关的教育。于是,国内的许多计算机培训学校、电大、各类高校成教部针对这方面的需求,开设了各具特色的长、中、短期培训班,另外为更多的学生群体创造学习的条件。他们所开展的教学,大多以突出实用性为主,采取边教学边上机操作的方式,着重培养学生的实际动手能力,使学生能将所学的技能直接用于社会工作中。

同时,IT行业的发展和激烈的人才竞争也对IT从业人员提出了越来越高的要求,在此背景下,计算机高职高专教育发展非常迅速,在数量上已经超过了对本科人才的需求。高职高专这个层次有自己的特殊性,时间只有三年,要学习的内容很多,在教学要求上,既要有相当坚实的理论基础,又要能运用理论解决实际问题。目前在培养这个层次人才的过程中,突出矛盾之一是缺乏合适的教材,既要高于中专层次,又不宜用本科教材。

根据职业学校非计算机专业计算机教学以及计算机培训的特点,我们策划了“电脑精品课堂系列教程”。本套教程在注重系统性、科学性的基础上突出了实用性和操作性,重点讲述计算机的基本概念和基本操作方法,强调上机实训。按照由浅入深的教学原则,把各册教材的内容分割成若干个模块,采取循序渐进的教学方法,力求通俗而不肤浅,深入而不玄奥。对重点概念、重要的操作技能,讲深讲透。

丛书内容

2005年推出的首批图书,为多数学校最常开设的课程,具体如下:

- | | |
|--|-----------------------------|
| 《五笔字型教程与上机实训》 | 《三维设计教程与上机实训 3ds max 7》 |
| 《电脑入门教程与上机实训》 | 《平面设计教程与上机实训 Photoshop CS》 |
| 《计算机组装与维修实训教程》 | 《动画制作教程与上机实训 Flash MX 2004》 |
| 《电脑上网教程与上机实训》 | 《建筑设计教程与上机实训 AutoCAD 2006》 |
| 《局域网组建与维护实训教程》 | 《机械设计教程与上机实训 AutoCAD 2006》 |
| 《网页制作教程与上机实训 Dreamweaver MX 2004》 | |
| 《办公自动化教程与上机实训 Windows XP • Office 2003 • Internet》 | |

丛书体系

本系列在内容安排上,以培养计算机应用能力为主线,构造该专业的课程设置体系和教学内容体系;从计算机应用需求出发,进行理论教学,强调理论教学与实际操作密切结合,尤其突出实践体系与技术应用能力的实训环节的教学;教材编写力求内容新颖、结构合理、概念清晰、实用性强、通俗易懂、前后相关课程有较好的衔接。与其他图书相比,本套教材在培养学生的应用技能上更有特色。

丛书特色

与其他同类教材相比，本系列具有如下优势：

- ☑ **结构合理：**丛书中的每本图书均保持相同的体系，以章为单位，包括本章导读、基础知识、上机实训、总结提高、本章习题等部分内容。既适合老师教学使用，也适合初学者自学使用。
- ☑ **图文结合：**一般情况下，过多的文字叙述会给初学者带来一定的学习障碍，许多学生和老师都反映应尽量地增大图的比例。因此，丛书配有相应的图片，并使图片与文字能够有机地结合在一起，以帮助读者更好地学习。
- ☑ **讲解到位：**讲透基本理论、基本原理、方法和技术，在写法上力求叙述详细、具体、通俗易懂，对于一些关键的技术，都配有实例，让读者在实践中学习和提高。
- ☑ **图解教学：**对于一些复杂的对话框，采用箭头标注的方式，告诉读者如何设置，读者不需要阅读数种文字，只要按图索骥，就可以完成实例，简单明了。
- ☑ **实例精美：**对于本系列中的设计类教材，所选的例子与行业应用结合十分紧密，具有很强的应用性，如产品包装、广告设计等，或者是生活中常用的，如餐厅、客厅等。这些都是作者多年工作经验的结晶，相信一定会给读者以艺术的熏陶。
- ☑ **操作性强：**除书中的“上机实训”部分内容外，基础知识的介绍也均采用操作步骤的方式，这样避免了繁琐的语言叙述，读者可在实际操作的过程中掌握这些基础知识的应用。
- ☑ **作者实力雄厚：**这套教材都是聘请大专院校有丰富教学实践经验、工作在第一线的专家、教授编写。在编写过程中，充分考虑了大专院校的特点，在选材上贯彻少而精的原则，力求理论密切联系实际，深入浅出，便于教学。
- ☑ **读书笔记：**为便于读者学习使用本书时的记录和总结，我们在开本和版式上做了精心的安排。本书开本略大于正常 16 开，留出书的外侧部分可作为学习时记录之用；同时，每章最后的“读书笔记”可以由读者对本章的学习作一个总结，以求巩固提高。

增值服务

为方便教师教学和读者练习使用，我们提供了丰富的学习资料：

- ☑ 书中实例的视频演示文件
- ☑ 附加习题及答案

大家可以通过网站下载这些资料，也可以通过论坛咨询疑难问题与作者进行交流。

下载网址：<http://www.4u2v.com/reskeep.html>

论坛：http://www.cmpbook.com/jk_ly.asp

另外，还制作了本书配套的教学 PPT 文档，教师可以通过邮件获取：

jpclass@126.com

前 言

在高度信息化的二十一世纪，网络成为工作和生活必不可少的工具。因此，了解、熟悉和掌握局域网的应用，越来越成为上班一族的必备技能之一。本书正是针对这一需求来组织编写，让读者能够以最短的时间，最高效率地掌握网络技能。

本书共分为 10 个章节，第 1 章是组建局域网基础知识，介绍了什么是局域网、局域网的结构、什么是通讯协议和局域网技术等；第 2 章是介绍组建网络所需要的硬件和准备工作，内容介绍了各种传输介质、网卡的选择和安装、配置网络设置等，还简要介绍了简单局域网的使用；第 3 章配置网络服务，主要介绍各类服务器的配置，如常见的 DNS 服务器、WEB 服务器、FTP 服务器等；第 4 章局域网共享 Internet 连接，主要讲述在局域网中的计算机如何有效的共享连接 Internet，内容包括各种代理上网软件的使用；第 5 章组建家庭或宿舍局域网，详细的介绍了组建家庭或宿舍局域网所要做的工作和步骤，内容包括了有线和无线局域网组建；第 6 章介绍了组建小型企业局域网的基础知识，以及企业局域网的网络配置和网络应用软件的使用；第 7 章是网吧局域网的组建，内容包括网络设备的选购、组建有盘和无盘工作站的操作，以及介绍了网络日常管理的工作；第 8 章网络安全技术，是讲述如何巩固网络、加强主机安全、抵御病毒的侵蚀等；第 9 章架设局域网服务器主要介绍了局域网的通信服务、媒体服务、FTP 服务的架设以及配置和使用；第 10 章局域网故障的诊断与排除，这章内容主要列出了常见局域网故障的现象、诊断与排除方法。

本书的特点是结构清晰、知识内容丰富、实用性强、主次分明、操作清晰明了，较好地做到了学以致用、理论与实践的一致。

另外，为了让读者能更好的掌握各步骤的操作，根据书中的内容，还配有相关的教学演示课件，内容为每个章节中的重要操作步骤和上机实训的操作过程。从教学演示课件中，读者可以很明了的看到每个步骤的实际操作，使读者能在最短的时间里掌握其中要点。需要的读者可以通过网络来获取相关的教学课件。

由于作者水平有限，书中难免有疏漏和不足之处，欢迎广大读者批评指正。如果您在学习中发现任何问题，或者有更好的建议，可以随时与我们联系：

技术支持网站：www.doking.cn

技术支持 QQ：303323011

邮箱（E-mail）：server@4u2v.com

东正科技

目 录

丛书序

前言

第 1 章 组建局域网基础知识 1

- 1.1 局域网概述 1
 - 1.1.1 局域网的概念和特点 2
 - 1.1.2 局域网的基本组成 3
 - 1.1.3 局域网的拓扑结构 5
 - 1.1.4 局域网的分类 7
- 1.2 网络体系结构和通信协议 8
 - 1.2.1 网络体系结构 8
 - 1.2.2 通信协议 10
- 1.3 局域网技术 13
 - 1.3.1 局域网参考模型 13
 - 1.3.2 以太网技术 13
 - 1.3.3 令牌环 (Token Ring) 网和令牌总线 (Token Bus) 网 15
 - 1.3.4 FDDI 网络 16
 - 1.3.5 ATM 网络 17
 - 1.3.6 无线局域网 18
- 1.4 本章习题 19

第 2 章 组建网络的硬件和准备 20

- 2.1 网线的制作 20
 - 2.1.1 常用的传输介质 20
 - 2.1.2 双绞线类型 20
 - 2.1.3 双绞线的制作 21
- 2.2 网卡的安装 23
 - 2.2.1 网卡的分类 23
 - 2.2.2 安装网卡 24
- 2.3 集线器技术 25
 - 2.3.1 集线器的工作原理 25
 - 2.3.2 集线器的分类 26
 - 2.3.3 对等网的物理连接 26
- 2.4 对等网络的网络设置 26

- 2.4.1 IP 地址和子网掩码 27
- 2.4.2 网卡的配置 27
- 2.4.3 计算机标识 27
- 2.4.4 检测网络的连通性 27
- 2.5 上机实训：对等网络的使用 29
 - 2.5.1 设置共享文件夹 29
 - 2.5.2 使用共享文件夹 30
 - 2.5.3 共享打印机 30
 - 2.5.4 使用共享打印机 31
- 2.6 总结提高 32
- 2.7 本章习题 33

第 3 章 配置网络服务 35

- 3.1 认识各类服务器 35
 - 3.1.1 文件服务器 35
 - 3.1.2 数据库服务器 36
 - 3.1.3 Web 服务器 36
 - 3.1.4 电子邮件服务器 37
 - 3.1.5 功能服务器 38
- 3.2 上机实训 39
 - 3.2.1 配置 DNS 服务器 39
 - 3.2.2 配置 DHCP 服务器 43
 - 3.2.3 配置 WINS 服务器 46
 - 3.2.4 配置 Web 服务器 49
 - 3.2.5 配置 FTP 服务器 52
 - 3.2.6 配置邮件服务器 56
 - 3.2.7 配置 VPN 服务器 58
- 3.3 总结提高 61
- 3.4 本章习题 63

第 4 章 局域网共享 Internet 连接 65

- 4.1 Internet 上网基础 65
- 4.2 应用代理共享上网 66

4.2.1	CCProxy 6.0 代理软件	66	第 7 章	网吧局域网的组建	125
4.2.2	Sygate 代理软件	70	7.1	组建网吧概述	125
4.2.3	WinGate 代理软件	74	7.1.1	计算机的选购	125
4.3	网络地址转换 (NAT)	76	7.1.2	网络设备的选购	126
4.3.1	认识网络地址转换 (NAT)	77	7.1.3	网吧 Internet 接入	128
4.3.2	使用 Windows 的 NAT 功能 实现共享上网	78	7.1.4	网吧日常管理工作	129
4.4	Internet 连接共享 (ICS)	79	7.2	组建无盘工作站	129
4.5	总结提高	79	7.2.1	无盘工作站组建基础	130
4.6	本章习题	80	7.2.2	无盘网络工作的基本原理	131
第 5 章	组建家庭或宿舍局域网	81	7.2.3	建立基于 Windows 2000 Server 的 PXE 无盘网络	132
5.1	家庭或宿舍局域网概述	81	7.3	组建有盘工作站	142
5.1.1	组建家庭/宿舍局域网的意义	81	7.4	上机实训: 网吧管理	144
5.1.2	家庭或宿舍局域网的类型	82	7.4.1	计费管理工具——网吧 管理专家	144
5.1.3	网络布局	82	7.4.2	安全防护工具——Symantec AntiVirus 企业版 9.0	149
5.2	组建家庭有线局域网	83	7.5	总结提高	155
5.2.1	准备工作	83	7.6	本章习题	156
5.2.2	网络设备连接设置	84	第 8 章	网络安全技术	157
5.3	组建无线家庭局域网	88	8.1	网络安全技术概述	157
5.3.1	无线局域网的技术特点	88	8.1.1	防火墙	157
5.3.2	选择无线局域网的要素	89	8.1.2	加密技术	158
5.3.3	准备工作	90	8.1.3	安全协议	158
5.3.4	网络设备连接设置	91	8.1.4	入侵检测	158
5.4	总结提高	94	8.1.5	身份验证和存取控制	159
5.5	本章习题	96	8.2	计算机病毒简介	159
第 6 章	组建小型企业局域网	98	8.2.1	什么是计算机病毒	159
6.1	组建企业局域网概述	98	8.2.2	计算机病毒传播途径	160
6.2	组建企业局域网操作	99	8.2.3	计算机病毒的防治	161
6.2.1	规划企业局域网	99	8.3	计算机病毒防护与查杀病毒	162
6.2.2	网络配置	104	8.3.1	局域网防病毒软件的选择	162
6.3	上机实训: 局域网服务器架设	108	8.3.2	诺顿 (Norton AntiVirus) 企业版杀毒软件	163
6.3.1	内部 E-mail 系统——IMail	108	8.3.3	使用卡巴斯基反病毒软件	166
6.3.2	打印机的共享	114	8.4	防火墙设置	168
6.3.3	搭建 FTP 服务器	117	8.4.1	安装和向导	168
6.3.4	网络会议系统——NetMeeting	120	8.4.2	使用和管理	169
6.4	总结提高	121	8.4.3	Windows XP 自带防火墙	172
6.5	本章习题	123			

8.5 入侵检测	173	9.4.2 架设 Windows Media 服务器 操作	213
8.6 上机实训	173	9.4.3 架设个人 FTP 服务器操作	215
8.6.1 Norton AntiVirus 杀毒	173	9.5 总结提高	217
8.6.2 设置网络访问控制	176	9.6 本章习题	217
8.7 总结提高	179		
8.8 本章习题	179		
第 9 章 架设局域网服务器	181	第 10 章 局域网故障的诊断与排除	219
9.1 架设局域网通信服务 (腾讯 RTX)	181	10.1 局域网故障分类与诊断方法	219
9.1.1 RTX 的安装	181	10.1.1 硬件故障	219
9.1.2 配置 RTX 内部服务	183	10.1.2 网络设置故障	220
9.1.3 配置 RTX 外部服务	185	10.1.3 软件故障	222
9.1.4 RTX 客户端的使用	189	10.2 局域网常见故障分析与排除	222
9.1.5 RTX 服务端的管理	192	10.2.1 网络连接故障检测	223
9.2 架设局域网媒体服务器 (Windows Media)	196	10.2.2 双绞线故障的处理	223
9.2.1 Windows Media 服务的安装	196	10.2.3 网卡设置问题处理	224
9.2.2 管理 Windows Media 服务	197	10.2.4 网络协议设置故障	225
9.2.3 设置默认点播发布点	198	10.2.5 局域网 SCSI 光驱故障排除	227
9.2.4 创建点播发布点	199	10.2.6 解决不能绑定“旧”IP 故障	227
9.3 架设局域网 FTP 服务器 (Serv-U)	202	10.2.7 解决 IP 冲突问题	229
9.3.1 Serv-U 下载与安装	202	10.2.8 排除 Windows XP 局域网 访问故障	229
9.3.2 创建域和用户	202	10.2.9 用万用表检测局域网故障	230
9.3.3 设置用户	206	10.2.10 无线局域网故障	231
9.3.4 Serv-U 的高级应用	209	10.3 总结提高	232
9.4 上机实训	212		
9.4.1 架设局域网通信服务操作	212	附录 习题答案	234

第 1 章 组建局域网基础知识

本章导读

计算机网络是现代通信技术与计算机技术相结合的产物。所谓计算机网络,就是用通信线路和网络连接设备,将分布于不同地点且具有独立功能的若干个计算机系统、终端设备及其附属设备相互连结起来,按照一定的网络协议进行数据通信,以达到资源共享。本章介绍局域网的基本概念和一些基础知识。

重点和难点

- ☑ 局域网的概念与组成
- ☑ 局域网的拓扑结构
- ☑ 网络体系结构和通信协议
- ☑ 无线局域网

1.1 局域网概述

世界著名的 SUN 公司在 20 世纪 80 年代就提出了“网络就是计算机”(The Network is the Computer)的理念。

随着计算机网络的发展和宽带接入的普及,计算机网络早已渗透到普通百姓的日常工作和生活之中。了解和学习计算机网络的基础知识已不仅是学习和工作所需,同时也将成为休闲娱乐之必备。由此可见,网络在当今信息时代扮演着重要的角色。

计算机网络的组成包括硬件和软件,其中硬件包括服务器、计算机工作门、交换设备和通信介质(有形的或者无形的,如无线网络的传输介质就是空气);软件包括网络操作系统、传输介质以及相应的应用软件等。

计算机网络经过长期的发展,其趋势是由简单到复杂,由小范围到大范围,且连接方式多样化。

根据各种不同的标准和原则,可以将计算机网络分成各种不同的类型。

按照规模大小和延伸范围来分类(目前采用较多),可分为广域网(WAN)、城域网(MAN)和局域网(LAN)。而因特网(Internet)并不是一种具体的网络类型,它是将不同的物理网络按某种协议统一起来的大型网络。

按照网络的拓扑结构来划分,可分为总线型网、环形网、星形网等。

局域网是计算机网络的一个重要分支,也是本书的主要内容。本章的重点是介绍局域网的特点、基本组成、拓扑结构、分类,最后介绍网络体系结构和通信协议。读者通过对本章内容的深入学习,将会对局域网有一个全面的了解,为以后组建与管理维护局域网打下坚实的基础。

1.1.1 局域网的概念和特点

局域网（LAN）是联网覆盖范围较小的资源共享系统，它支持多种通信设备的互连，通过共享介质以一定的速率进行通信，从而实现整个网络内的信息交流和资源共享。

1. 局域网的特点

（1）覆盖地理范围有限，一般在 10km 以下，适用于机关、公司、工厂、校园、军营等有限范围内的计算机、终端和各类信息处理设备的联网。

（2）使用专用通信线路，数据传输速率一般在 1Mbit/s~100Mbit/s 之间。近几年，千兆网和万兆网也正在迅猛发展。

（3）支持多种通信介质，如双绞线、同轴电缆或光缆等。

（4）可按广播或组播方式（一个站向多个站发送信息）通信，能够提供多种高速的信息服务，如数据、语言、视频、图形图像等。

（5）易于安装，配置和维护简单，延时少，成本低，传输速率高。

（6）易于扩展和延伸，通过通信网或专用的数据链路，与其他局域网连接，从而构成一个更大范围的信息处理系统。

2. 常见的 IEEE 802 标准

局域网的连接必须遵循通用标准，以便网络内的各种计算机和设备都能顺利地通信。常见的局域网标准是 IEEE 802 标准。

IEEE 802 标准是 IEEE 委员会为局域网制定的一系列标准集，它包括以下标准：

（1）IEEE 802.1 标准，包含了局域网的体系结构、网络管理、性能测试、网络互联以及接口原语等内容。

（2）IEEE 802.2 标准，定义了逻辑链路控制（LLC）协议的功能及其服务。

（3）IEEE 802.3 标准，定义了 CSMA/CD（带冲突检测的载波侦听多路访问技术）总线介质访问控制子层和物理层的规范。随着总线型局域网的不断发展，这个子层在不断增加新的内容（如高速局域网等）。

（4）IEEE 802.4 标准，定义了令牌总线（Token Bus）介质访问控制子层与物理层的规范。

（5）IEEE 802.5 标准，定义了令牌环（Token Ring）介质访问控制子层与物理层的规范。

（6）IEEE 802.6 标准，定义了城域网（MAN）介质访问控制子层与物理层的规范。

（7）IEEE 802.7 标准，定义了宽带技术。

（8）IEEE 802.8 标准，定义了光纤技术。

（9）IEEE 802.9 标准，定义了语音和数据综合局域网技术。

（10）IEEE 802.10 标准，定义了局域网安全性规范。

（11）IEEE 802.11 标准，定义了无线局域网技术。

从以上协议的顺序不难看出局域网技术和协议发展的脉络。随着局域网的不断发展，协议集本身也在不断发展。

1.1.2 局域网的基本组成

局域网中的硬件是网络运行的物质基础。组建局域网时,首先要将各处分散的计算机及其附属硬件设备通过通信线路连接在一起,实现网络物理连接。网络硬件设备一般包括服务器、工作站、传输介质、网卡以及网络互连设备。

1. 服务器

服务器是网络服务的核心,可以是一台或多台规模较大或配置较高的计算机,具有高速处理能力和快速存取的存储器,一般能提供文件服务、打印服务、邮件服务等网络服务。著名的服务器生产厂商有 DELL、HP、SUN、IBM 等。它们不仅提供基础应用的入门级服务器,也为满足中小企业应用需求提供了中小型服务器,以及高端应用的高性能服务器。

2. 工作站

工作站指每一台连到网络上的个人计算机(PC),即广义上讲的用户。通常工作站必须支持多种网络协议,如使用最为广泛的 TCP/IP (传输控制/网际协议)。

3. 传输介质

传输介质用于连接局域网间的设备,由于每种介质的电气性质的差异,从而使用不同传输介质所实现的连接速率和效率差别甚大。常用的传输介质主要有双绞线、同轴电缆、光纤、微波等。

(1) 双绞线

这是组建局域网使用最为广泛的一种连接介质,在本书的第2章将详细介绍。由于双绞线可以有屏蔽层,大大加强了传输信号的能力,速率从 10Mbit/s~100Mbit/s,甚至可达到 1Gbit/s,如图 1-1 所示。



图 1-1 双绞线

(2) 同轴电缆

同轴电缆具有优良的特性,在各方面得到了广泛的应用。波阻抗为 75Ω 的同轴电缆(称为粗缆或宽带同轴电缆)主要用于有线电视网传播电视信号,而波阻抗为 50Ω 的同轴电缆(也称为细缆或基带同轴电缆)常用于计算机网络。由于使用同轴电缆时,工作站和同轴电缆所使用的插口经常因为接触点容易氧化造成接触不良,从而产生网络故障,所以,这种传输介质已逐渐被双绞线所代替。

(3) 光纤

光纤由光导玻璃或塑料芯构成,如图 1-2 所示。光纤外面用一层玻璃包住,称作包层,最外一层是坚硬的保护层。中心为光通路,包层由多层反射玻璃构成,它可以将光折射到中芯之上。每一芯及包层或紧或松弛地被外壳包裹着。在紧型结构中,光纤被外层塑料壳完全裹住;在松型结构中,光纤与保护壳之间有一层液体胶或其他材料。无论哪一种结构,外壳都是起着提供必要光纤强度的作用,以防止光纤受外界温度、弯曲、外拉、折断等影响。

光纤可以分为单模和多模两种传输方式。单模只提供一条光通路,而多模提供多条光通路。多模光纤由它的包层根据光的不同折射率来控制不同模的速度,使光纤传输信号的各个部分能同时到达,接收者感觉到的仅是一个脉冲。单模光纤比多模光纤具有更大的容量,但是它的价格要比多模光纤昂贵。

光纤传输的特点是损耗低、频带宽、串音干扰极小,并且由于光纤本身不导电,通信中受外界电磁影响极小。由于光纤具有比电缆明显的优点,因此在远距离网络连接和主干网络中已逐渐成为重要的传输介质。相信随着制造工艺的进步,它必将成为主流。

(4) 微波

通常计算机组网的传输媒介主要依赖铜缆或光缆构成有线局域网。但有线网络在某些场合要受到布线的限制,布线、改线工程量大,线路容易损坏,网络中的各节点不可移动,特别是当要把相距较远的节点连接起来时,铺设专用通信线路的布线施工难度大、费用高、耗时长。此时微波就有了用武之地,这种形式连接的网络通常称为无线局域网(WLAN)。WLAN 利用电磁波在空气中发送和接受数据,故无需线缆介质。另外 WLAN 的数据传输速率现在已经能够达到 54Mbit/s,传输距离也可远至 20km 以上,它是对有线连网方式的一种补充和扩展。

4. 网卡

网卡是计算机和局域网连接的必要设备,如图 1-3 所示。一台要接入局域网的计算机本身并不具备网络通信所要求的数据传输功能,所以必须有一个通信处理机(Communication Processor, CP)的部件来完成这个任务。根据局域网的不同(例如总线型局域网、环型局域网),要使用不同的网卡。即使同一种拓扑结构的局域网,根据所使用的传输介质(如无线局域网)不同,网卡也有区别。

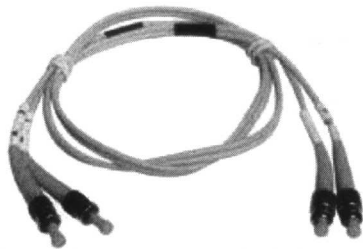


图 1-2 光纤

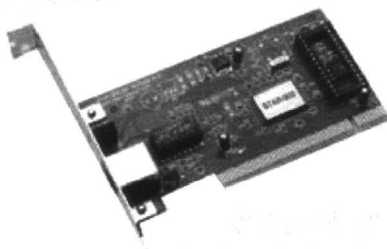


图 1-3 网卡

5. 网络互联设备

局域网网络中的设备虽然通过介质连接到一起,但除非直接连接双方的网卡,否则它并没有什么作用。为什么呢?因为局域网是一种交换网络,信息经过封包后,再传递到目的地,而

网卡只负责发送和接收信息包,除非它知道目的地(直接连接),否则信息永远无法到达。另一方面,IEEE 802 标准规定的最大传输距离非常有限,为了延伸也必须使用中继设备。所以在网络连接中,必须使用中介设备,它主要包括如下几种。

(1) 中继器

中继器也叫转发器(Repeater),它的作用是把收到的电信号加以放大、整形后再转发出去。在网络中,中继器主要进行信号恢复、网络隔离及接口管理等。在以太网网络中,最大连接距离是500m,如果使用中继器则可以把距离延长到更长的距离。

(2) 集线器

集线器又叫HUB,如图1-4所示。它相当于一个有多个端口的中继器,主要提供信号放大和中转的功能,它把一个端口接收的信号向所有端口分发出去。当需要连接比较多的端口时,可堆叠多个集线器,构成较大规模的局域网。从工作站到集线器之间,以及集线器到集线器之间的双绞线长度一般不超过185m。另外,HUB是一个共享通信线路的设备,当所接的设备增多时,会影响各端口的传输速率。例如,若一个100Mbit/s的HUB上连接到了10个工作站,则每个端口所获得的平均传输速率为10Mbit/s。

(3) 局域网交换机

交换机也叫交换式集线器,如图1-5所示。它是局域网中重要的网络互联设备,它接收到用户数据后,根据信息的目的端口转发到对应的交换机端口,而不像集线器一样转发到所有交换机端口。另外交换机的每个端口在传输过程中固定带宽,传输速率不会受到连接主机数量的影响。

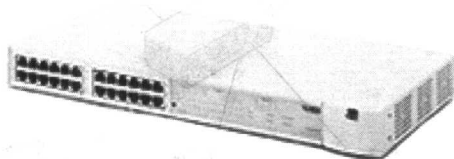


图 1-4 集线器

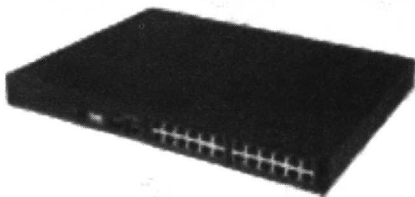


图 1-5 交换机

1.1.3 局域网的拓扑结构

所谓网络的拓扑结构,是指抽象地描述网络系统的连接,反映出各站点相互连接的方法和形式。局域网通常是分布在一个有限地理范围内的网络系统,一般所涉及的地理范围只有几千米。其专用性非常强,具有比较稳定和规范的拓扑结构。常见的局域网拓扑结构有总线型结构、星形结构、环形结构、树形结构、网状结构、蜂窝状结构等。

1. 总线型结构

总线型结构是指各节点通过一条总线连接在一起,如图1-6所示。各节点地位平等,无中心节点控制,公共总线上的信息多以基带形式串行传递,其传递方向总是从发送信息的节点开始向两端扩散,又称广播式计算机网络。作为总线的通信连线可以是同轴电缆、双绞线,也可以是扁平电缆。在总线型结构中,数据通信负载是由通信媒体本身的物理性能决定的,故总线

型结构网络中工作站数量是有限制的。如果工作站节点的个数超出总线负载能量,就需要延长总线的长度,并加入相当数量的附加转接部件,使总线负载达到容量要求。

总线型结构的网络特点如下:

- ☑ 结构简单,可扩充性好。当需要增加节点时,只需要在总线上增加一个分支接口便可与分支节点相连,当总线负载不允许时还可以扩充总线。
- ☑ 总线型结构网络可靠性高、网络节点间响应速度快、共享资源能力强、设备投入量少、成本低、安装使用方便,当某个工作站节点出现故障时,对整个网络系统影响较小。
- ☑ 由于所有的工作站通信均通过一条共用的总线,各节点同时侦听线路,如果发现属于本节点的信息则接收,所以实时性较差。
- ☑ 总线型结构维护难度大,查找分支节点故障较困难。

总而言之,总线型结构网络是使用最为普遍的一种网络拓扑结构。

2. 星形结构

星形结构是指各工作站以星形方式连接成网,如图 1-7 所示。网络有中央节点,其他节点(工作站、服务器)都与中央节点直接相连,这种结构以中央节点为中心,因此又称为集中式网络。

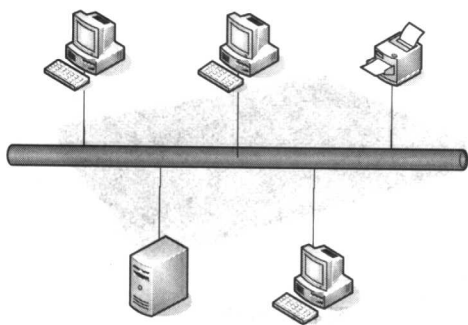


图 1-6 总线型结构

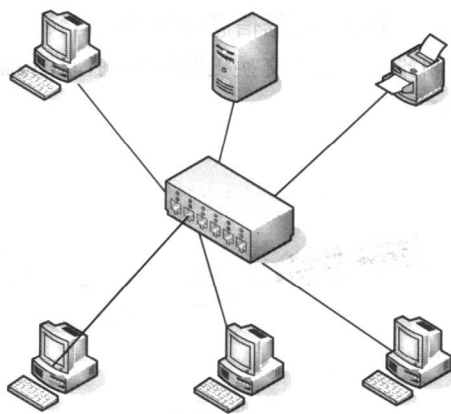


图 1-7 星形结构

星形结构具有如下特点:

- ☑ 结构简单,便于管理。
- ☑ 控制简单,便于建网。
- ☑ 网络延迟时间较小,传输误差较低。
- ☑ 缺点也很明显:成本高、可靠性较低、资源共享能力也较差。

3. 环形结构

环形结构是由网络中若干节点通过点到点的链路首尾相连形成一个闭合的环,这种结构使公共传输介质组成环形连接,数据在环路中沿着一个方向在各个节点间传输,信息从一个节点传到另一个节点,如图 1-8 所示。

环形结构具有如下特点：

- ☑ 信息流在网络中是沿着固定方向流动的，两个节点仅有一条道路，简化了路径选择的控制。
- ☑ 环路上各节点都是自举控制，控制简单。
- ☑ 环形结构中的信息源在环路中是串行地穿过各个节点，当环中节点过多时，势必影响信息传输速率，使网络的响应时间延长；环路是封闭的，不便于扩充；可靠性低，一个节点故障，将会造成全网瘫痪；维护难，对分支节点故障定位较难。

4. 树形结构

树形结构是分级的集中控制式网络，如图 1-9 所示。与星形结构相比，它的通信线路总长度短，成本较低，节点易于扩充，寻找路径比较方便，但除了叶节点及其相连的线路外，任一节点或其相连的线路故障都会使系统受到影响。

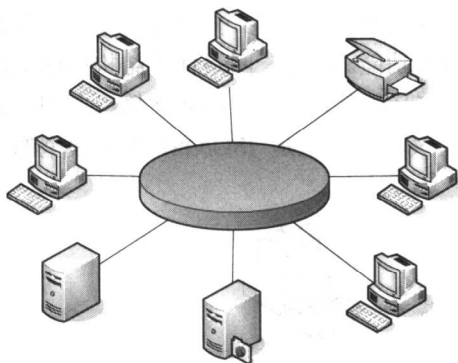


图 1-8 环形网络

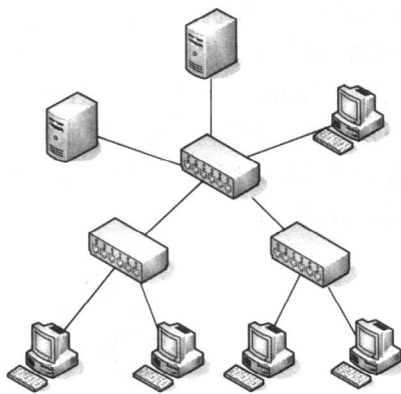


图 1-9 树形结构

5. 网状结构

在网状拓扑结构中，网络的每对节点之间均有点到点的链路连接，这种连接不经济，只有每个站点都要频繁发送信息时才使用这种方法。它的安装也复杂，但系统可靠性高，容错能力强，有时也被称为分布式结构。

6. 蜂窝结构

蜂窝拓扑结构是专用于无线局域网（WLAN）的拓扑形式。它以无线发射站的位置为中心，其覆盖区域之间互有少量重叠，从而保证不存在通信盲区。

在计算机网络中还有其他类型的拓扑结构，如总线型与星形混合、总线型与环形混合连接的网络。在局域网中，使用最多的是总线型和星形结构。

1.1.4 局域网的分类

按照局域网的拓扑结构和传输介质，局域网通常可以分为以太网（Ethernet）、令牌网（Token Ring）、光纤分布式数据接口（FDDI）、异步传输模式（ATM）等，其中以以太网最为常用，