

● 国家示范性高等职业院校
精品课教材



全国高职高专计算机教育「十一五」规划教材



J

UYUWANG ZUJIAN YU GUANLI

局域网 组建与管理

■ 主编 范建华



西北工业大学出版社
NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY PRESS



● 国家示范性高等职业院校
精品课教材

全国高职高专计算机教育「十一五」规划教材



J

UYUWANG ZUJIAN YU GUANLI

局域网 组建与管理

■ 主编 范建华

ISBN 7-5629-297-2

定价: 40.00元

地址: www.wjpp.com

印刷: 西安交通大学出版社

开本: 787mm x 1092mm

印数: 25825

字数: 297千字

版次: 2009年8月第1版

价: 40.00元



西北工业大学出版社

NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY PRESS

【内容简介】 本书从网络组建、维护和安全管理的角度出发,从最基础的概念到具体的应用,系统地介绍了有关局域网应用的各项技术和方法。本书的特点是以局域网的组建和维护为培养目标,为学生营造一个真实的局域网组建和维护的实验环境。本书图文并茂,强调局域网组建的主流技术。本书精选了15个局域网组建与维护的案例学习,使学生学习与掌握局域网组建、局域网维护与管理的方法与技巧。

本书侧重于理论与实践的结合,配有大量翔实的图解,颇具特色。此外,每章配有小结和精心设计的习题。

本书面向高职、高专院校计算机类专业及相关专业学生,书中内容以“案例学习”为主题,理论以“够用”为尺度,注重培养读者的实际操作能力,侧重于应用性,力求内容与应用案例相结合。

图书在版编目(CIP)数据

局域网组建与管理/范建华主编. —西安:西北工业大学出版社,2009.8

全国高职高专计算机教育“十一五”规划教材

ISBN 978-7-5612-2594-3

I. 局… II. 范… III. 局部网络—高等学校:技术学校—教材 IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 123650 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号

邮政编码:710072

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

印刷者:黄委会设计院印刷厂

开 本:787 mm × 1 092 mm

1/16

印 张:25.875

字 数:597 千字

版 次:2009 年 8 月第 1 版

2009 年 8 月第 1 次印刷

定 价:40.00 元

前 言

随着经济和计算机网络技术的发展,计算机网络已深入到人们生活的各个角落。为了使用户能够对网络技术和局域网组建有一个系统、全面的认识,本书从网络组建、维护和安全管理的角度出发,从最基础的概念到具体的应用,全面系统地介绍了有关局域网应用的各项技术和方法。

本书的特点是以局域网的组建和维护为培养目标,为学生营造一个真实的局域网组建和维护的实验环境。本书图文并茂,强调局域网组建的典型和实用的主流技术。书中精选了15个局域网组建与维护的案例学习,使学生学习与掌握局域网组建、局域网维护与管理的方法和技巧。

本书侧重于理论与实践的结合,配有大量翔实的图解,特别是案例学习环节的安排,独立成章、节,颇具特色。此外,每章配有小结和精心设计的习题。

本书面向高职、高专院校计算机类专业及相关专业学生,书中内容以“案例学习”为主题,理论以“够用”为尺度,注重培养读者的实际操作能力,侧重于应用性,力求内容与应用实例相结合。

每章配有适量习题和案例学习,具有很强的针对性和可操作性。结合高职高专院校学生的学习特点,突出案例学习,概念叙述简洁,深入浅出,便于读者掌握和理解。全书共分12章。第1章讲述局域网基础知识;第2章讲述局域网中的硬件设备;第3章讲述局域网的规划原则、方法;第4章讲述校园宿舍局域网的组建;第5章讲述家庭组网;第6章讲述组建小型办公局域网;第7章

讲述虚拟专用局域网组建案例;第8章讲述实验室局域网组建案例;第9章讲述局域网安全和数据备份;第10章讲述局域网故障排除与维护;第11章讲述局域网组网;宽带接入 Internet;第12章讲述综合案例。书中精选典型案例,通过具体的操作让读者能够更加透彻地理解各种局域网的组建与网络应用方面的知识。

本书内容丰富、结构清晰、语言简练,具有很强的实用性和可操作性。本书可供高等院校、高等职业技术学院、高等专科学校和中等专业学校计算机应用技术专业、计算机网络技术专业、电子商务专业、信息技术专业、计算机科学与技术专业和计算机软件工程专业作为教材使用,也适用于其他学习局域网组建与维护技术的读者。

本书由商丘职业技术学院范建华任主编,祝春美和邢文凯任副主编,第1章由杜月云编写,第2章由邢文凯编写,第3、4章由祝春美编写,第5章由赵康编写,第7章由肖祯怀编写,第8章由刘佳编写,第9、10章由翟玉梅编写,第6、11、12章由范建华编写。

本书在编写过程中,参阅了大量文献资料,在此对文献资料的作者表示感谢。由于编者水平有限,书中难免有疏漏和不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2009年1月

目 录

46	.....	香露幽真 0.5
72	.....	於小章本
72	.....	2跟下
82	.....	发便台补铺的接网 下学网案
10	.....	未式 顺票的的网组局 章3第
10	.....	余来雷网组局 1.3
63	.....	便票数组网组局 2.3
40	.....	行数的案下林总 3.3
07	.....	群工及市合组 4.3
第1章 局域网基础知识 1		
1.1	局域网简介	1
1.2	局域网的拓扑结构	2
1.3	对等网与 C/S 网	5
1.4	无线局域网	7
1.5	单一网与互联网	8
1.6	高速局域网	9
1.7	交换局域网	13
1.8	ATM 局域网仿真	15
1.9	虚拟局域网 VLAN	19
本章小结..... 21		
习题1..... 21		
案例学习 安装网卡并接入网络..... 22		
第2章 局域网中的硬件设备 23		
2.1	双绞线	23
2.2	光导纤维	28
2.3	网卡及其选择	29
2.4	交换机	34
2.5	路由器	36

2.6 其他设备	46
本章小结	57
习题2	57
案例学习 网线的制作与测试	58
第3章 局域网的规划原则、方法	61
3.1 局域网需求分析	61
3.2 局域网组建原则	63
3.3 总体方案的设计	64
3.4 综合布线工程	70
3.5 局域网操作系统的选择	79
3.6 局域网络的后期工作	84
本章小结	98
习题3	98
案例学习1 DHCP服务器的配置管理	99
案例学习2 DNS服务器的配置管理	99
第4章 校园宿舍局域网的组建	100
4.1 校园网设计规划的步骤和原则	100
4.2 校园网的方案设计	101
4.3 解决方案	108
4.4 校园网的管理与安全	114
4.5 校园网的内部扩展	118
4.6 校园网实例	137
本章小结	141
习题4	141
案例学习 校园宿舍网的组建	142
第5章 家庭组网	143
5.1 家庭网规划和预算	143
5.2 组建Windows 98家庭对等网	146
5.3 不同操作系统的互联	153
5.4 使用Windows 98第二版建立共享	

Internet 连接	158
5.5 双机直联	163
5.6 应用实例	171
本章小结	184
习题 5	184
案例学习 1 网络资源的共享	185
案例学习 2 个人 Web 服务器的架设	185
第 6 章 组建小型办公局域网	186
6.1 初识小型办公网	186
6.2 Windows 2000 Server 的安装与配置	191
6.3 在 Windows 2000 Server 中建立虚拟 Internet	222
6.4 Windows 2000 的终端服务	230
6.5 办公网应用新天地	239
6.6 Windows XP 在局域网中的应用	254
本章小结	260
习题 6	260
案例学习 1 聊天室的架设	260
案例学习 2 用 NetMeeting 开视频会议	260
第 7 章 虚拟专用局域网组建案例	262
7.1 VPN 的概念	263
7.2 VPN 的作用	263
7.3 VPN 的类型	264
7.4 VPN 的标准协议	266
7.5 VPN 基础技术	270
7.6 VPN 在 Windows 2003 上的实现	273
7.7 某集团公司 VPN 互联解决方案	283
7.8 典型网络厂商多级 VPN 互联	288
7.9 VPN 网络故障的排除	291
本章小结	294
习题 7	295

案例学习	VPN 在 Windows2003 上的实现	295
第 8 章	实验室局域网组建案例	296
8.1	提出问题	296
8.2	总体设计要求	296
8.3	建设原则	297
8.4	解决方案及其硬件配置	297
8.5	局域网控制与管理	298
8.6	局域网 FTP 文件服务器	305
本章小结		317
习题 8		317
案例学习	pcAnywhere 软件和 Serv-U 软件的配置与使用	317
第 9 章	局域网安全和数据备份	318
9.1	网络性能与安全	318
9.2	网络管理工具	327
9.3	数据备份	331
9.4	网络防火墙	337
9.5	端口安全管理	340
本章小结		343
习题 9		343
案例学习	网络设置	343
第 10 章	局域网故障排除与维护	344
10.1	局域网故障概述	344
10.2	网络故障诊断与维护工具	348
10.3	常见故障及处理方法	350
本章小结		359
习题 10		359
案例学习 1	排除典型局域网中的“软”故障	360
案例学习 2	网线故障	360



第 11 章 局域网组网:宽带接入 Internet	362
11.1 Internet 接入方式	362
11.2 个人计算机拨号上网	367
11.3 个人计算机宽带拨号上网	373
11.4 局域网宽带拨号上网	374
本章小结	380
习题 11	380
案例学习 局域网宽带拨号上网	381
第 12 章 综合案例	382
12.1 专题 1:无线局域网组网技术	382
12.2 专题 2:网吧组网技术	391
12.3 专题 3:校园网组网技术	402
本章小结	405
参考文献	406

第 1 章

局域网基础知识

本章要点

本章主要讲解局域网的基本概念,介绍局域网常用拓扑结构,解释各种类型局域网的主要特性,说明当前高速局域网的发展状况,论述 ATM 局域网仿真及虚拟局域网的原理和意义。

1.1 局域网简介

从 20 世纪 60 年代末期的 ARPANET(阿帕网),到 80 年代中期的 NSFNET,再到今天的 Internet(因特网),计算机网络技术正以当初人们意想不到的惊人速度向前发展。

计算机网络的迅猛发展,使世界范围内的信息及通信变得更加方便、快捷,任何人都无法忽视其存在。其友好的图形界面更让所有想要接触它的人只需操纵鼠标就可以轻松地浏览世界各地的信息。计算机网络正以其强大的魅力席卷全球,走进人们的日常生活,成为许多人生活的一部分。

计算机网络是指分布在不同地理位置上的具有独立功能的多个计算机系统,通过通信设备和通信线路相互连接起来,在网络软件的管理下实现数据传输和资源共享的系统。它综合应用了几乎所有的现代信息处理技术、计算机技术、通信技术的研究成果,把分散在广泛领域中的许多信息处理系统连接在一起,组成一个规模更大、功能更强、可靠性更高的信息综合处理系统。

1.1.1 计算机网络分类

计算机网络的分类标准很多。例如,按计算机网络的拓扑结构分类,按网络的交换方式分类,按网络协议分类,按数据的传输方式分类

等。但是,各种分类标准只能从某一方面反映网络的特征。按网络覆盖的地理范围(距离)进行分类是最普遍的分类方法,它能较好地反映网络的本质特征。依照这种方法,可把计算机网络分为三类:局域网、广域网和城域网。

1. 局域网

局域网(LAN, Local Area Network)是一种在小区域内使用的网络,其传送距离一般在几千米之内,最大距离不超过 10 km。

2. 广域网

广域网(WAN, Wide Area Network)也叫远程网络,覆盖地理范围比局域网要大得多,可从几十千米到几千千米。

3. 城域网

城域网(MAN, Metropolitan Area Network)是一种介于局域网和广域网之间的高速网络,覆盖地理范围介于局域网和广域网之间,一般为几千米到几十千米,传输速率一般在 50 Mb/s 左右,其用户多为需要在市内进行高速通信的较大单位或公司等。

1.1.2 局域网特点及其技术要素

1. 局域网具有以下几个特点

- (1) 共享传输信道,采用多种介质访问控制技术。
- (2) 为一个单位所拥有,且地理范围和站点数目均在有限地理范围内,用户个数有限。
- (3) 传输速率高,时延较低,误码率低。
- (4) 多采用分布式控制和广播式通信。各站是平等关系而不是主从关系,可以进行广播或组播。
- (5) 低层协议简单,不单独设立网络层。

2. 决定局域网特性的主要技术要素

- (1) 基本通信方式。共享介质方式或交换方式。
- (2) 介质访问控制方法。CSMA/CD, Token Ring, Token Bus。
- (3) 传输介质。采用了双绞线、同轴电缆与光纤。
- (4) 拓扑结构。总线型、环型、星型和树型结构。

1.2 局域网的拓扑结构

一种特定的网络技术能使用多种布线方案。这种技术决定了逻辑拓扑,而布线方案决定了物理拓扑。物理拓扑与逻辑拓扑可能不同,如表 1.1 所示。

表 1.1 物理拓扑与逻辑拓扑的对照表

物理拓扑结构	网络物理连接方式	总线型拓扑	这是两个截然不同的概念,两者之间不存在对应关系,即在同样的网络布线中信号可以有不同的流动方式,而采用同样信号传递方式的网络却可以有不同的物理拓扑结构
		星型拓扑	
		环型拓扑	
		树型拓扑	
逻辑拓扑结构	信息在网络内部的流动方式	逻辑总线(Bus)	
		逻辑环(Ring)	

1.2.1 物理拓扑结构

1. 总线型拓扑

主要特点:

- (1) 所有节点都通过相应的网络接口卡直接连接到一条作为公共传输介质的总线上。
 - (2) 所有节点都可以通过总线传输介质发送或接受数据。
 - (3) 同一时刻只允许一个节点向总线上发送数据(这要使用介质访问控制方法来保证),可以有一个或多个节点从总线上接收数据。
 - (4) 通常采用同轴电缆或双绞线作为传输介质。
- 优点是结构简单、实现容易、易于扩展、可靠性较好。

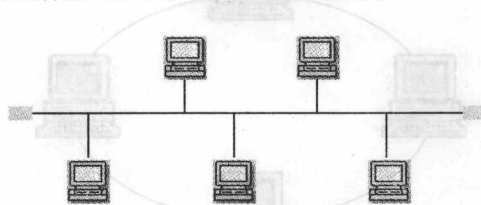


图 1.1 总线型拓扑结构

2. 星型拓扑

主要特点:

- (1) 网络存在一个中心节点。
 - (2) 任何两个节点间的通信都要通过中心节点转发。
 - (3) 只有在交换局域网(Switched LAN)出现之后,才真正有了物理拓扑与逻辑拓扑统一的星型拓扑结构。
- 优点是结构简单、易于实现、便于管理,但网络的中心节点是全网可靠性的瓶颈。

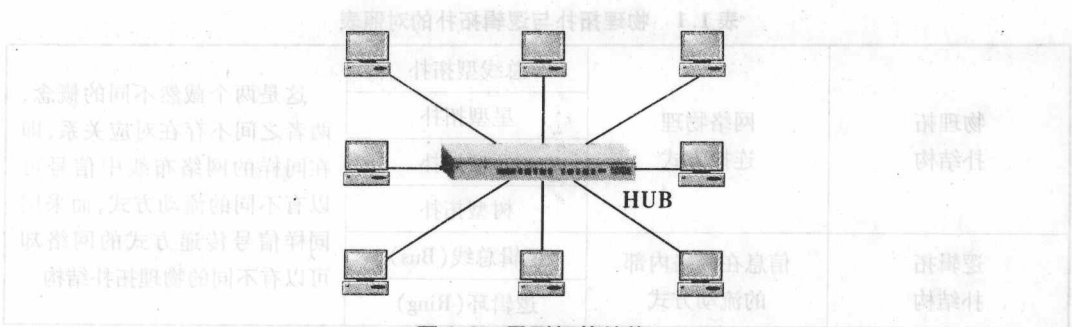


图 1.2 星型拓扑结构

3. 环型拓扑

主要特点:

- (1) 节点通过相应的网络接口卡,使用点到点连接,构成闭合的环型。
- (2) 环中数据沿着一个方向绕环逐站传送。
- (3) 它与总线型局域网的主要差别是解决信道竞争的方法不同。
- (4) 环型拓扑结构简单、传输延时确定。
- (5) 环中每两个相邻节点间的通信线路都会成为网络可靠性的瓶颈。
- (6) 为保证环的正常工作,需要进行较复杂的环维护处理;环节点的加入和撤出过程比较复杂。

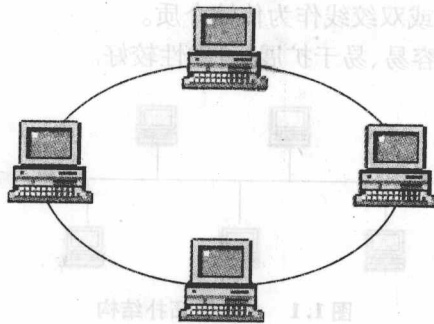


图 1.3 环型拓扑结构

4. 树环型拓扑

主要特点:

- (1) 可以看成是星型拓扑的扩展,它将原来用单独链路直接连接的节点,通过多级处理主机分级连接。
- (2) 节点按层次进行连接。
- (3) 信息交换主要在上下节点之间进行,相邻及同层节点之间一般不进行数据交换或数据交换量小。

(4) 树型结构与星型结构相比降低了通信线路的成本,但增加了网络的复杂性。

(5) 除最底层节点及其连线外,任意一节点或连线的故障均影响其所在支路网络的正常工作。

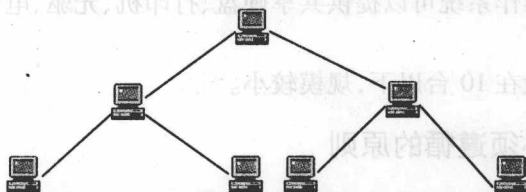


图 1.4 树型拓扑结构

1.2.2 逻辑拓扑结构

1. 逻辑总线

信号在网上按广播方式传播:一台设备向网上发出信号后,信号像洪水一样“漫延”到网上各处,网上的设备都会收到这个信号。若不考虑信号的传输延迟的话,可以认为所有设备都同时收到该信号。

2. 逻辑环

只把信号发送给指定为下一站的设备:当一台设备向网上发出信号时是发送给指定的一台设备的,然后,信号按照一定的顺序一站一站地传下去,最后回到发送站,形成一个封闭环。显然,网上每台设备都只接收指定发给它的信号,它也只把信号发送给指定为下一站的设备。

1.3 对等网与 C/S 网

1.3.1 对等网

1. 特点

不存在具有特殊功能的计算机,每台计算机都处于平等地位,既向网络中的其他用户提供服务,又享受其他用户所提供的服务。

既可以采用总线型拓扑,也可以采用星型拓扑。如果只有两台计算机互联,那么,则还可以使用直接电缆连接、双绞线交叉互连。

安装在每个网络节点的局域网操作系统软件是相同的,主要使用 Windows 98/2000 Professional/XP,网络通信协议建议使用 TCP/IP。

每台联网计算机都是以前后台方式工作,前台为本地用户提供服务,后台为其他节点的网络用户提供服务。

网络中任意两个节点之间都可以直接实现通信。

对等结构的网络操作系统可以提供共享硬盘、打印机、光驱、电子邮件,共享屏幕与共享 CPU 服务。

联网的计算机一般在 10 台以下,规模较小。

2. 组建对等网必须遵循的原则

总线型对等网使用 BCN 接头的细线,网络终端必须安装 $50\ \Omega$ 终端电阻器;星型对等网使用两端带 RJ-45 水晶头的 3 类以上的 UTP,最常见的是 5 类或超 5 类。

从管理的角度看,每台计算机都须要独立地设置,在复杂的环境下安全性和效率性均很差,因此对对等网中数据的安全性要求不能太高。

总线型对等网的细线最长不能超过 200 m,星型对等网中计算机终端到中心节点的最大距离为 100 m。

如果使用集线器(交换机)组网,那么联网的计算机数不能超过集线器(交换机)的接口数。

3. 优点与缺点

优点是结构简单,而缺点是节点除了要完成本地用户的信息处理任务,还要承担较重的网络通信管理和共享资源管理任务,这将加重联网计算机的负荷,因而信息处理能力明显降低。因此,对等结构局域网操作系统支持的信息系统一般规模都比较小。

1.3.2 C/S 网

针对对等结构的缺点,人们提出了非对等结构局域网操作系统的设计思想:

将联网节点分为两类,即网络服务器(Server)与网络工作站(Workstation);因此联网的计算机有明确的分工。

网络服务器采用高配置、高性能计算机,以集中方式管理局域网的共享资源,为网络工作站提供服务,是局域网的逻辑中心。

网络工作站记为 WS,一般可以采用配置较低的微型机,它主要为本地用户访问本地资源与网络资源提供服务。

这种非对等结构局域网操作系统软件分为并列的两部分,一部分运行在服务器上,另一部分运行在工作站上。

安装与运行在网络服务器上的局域网操作系统的功能与性能,直接决定着网络服务功能的强弱。

客户机可以与服务器通信,也可以与其他客户机通信,而无须服务器参与。因此在 C/S 局域网中,服务器与客户机之间以主从模式工作,而客户机之间则为对等网的工作模式。

客户机程序(Client)和服务器程序(Server)可以运行在同一台计算机上,也可以运行在网络环境下的两台或多台计算机上。

在网络环境下, Client 程序向 Server 程序提出服务请求, Server 程序接收并处理 Client 程序的请求,然后将处理结果回送至客户机。因此,这种计算模式的实质是将应用资源与任务在 Client 与 Server 之间进行恰到好处的分配。

不同厂商提供的多种服务器和计算机可以共存于同一网络中。

1.3.3 混合型网络

混合型网络是基于服务器的网络与对等网在特定环境下的组合。

在工作站登录服务器后,工作站既可以共享服务器中的资源,也可以共享同一工作组中其他计算机上的资源;当工作站未登录服务器(如服务器未打开)时,工作站将自动建成对等网,同一工作组中的用户将可以共享资源。

当服务器上运行的操作系统是 Windows NT Server 4.0, Windows 2000 Server/Advanced Server 时,就会形成混合型网络。如果服务器上运行的是 NetWare 操作系统,则不会形成混合型网络。

1.4 无线局域网

无线局域网是使用无线电信号做传输介质的局域网,它补充和扩展了传统的有限局域网的功能。

无线局域网的主流技术有以下三种:蓝牙、红外线、扩展频谱。

红外线与扩展频谱技术被国际电工无线电委员会 IEEE 选为无线局域网的标准,编号为 802.11。

蓝牙技术主要用来提供个人通信设备或计算机与周边设备的短距离连接,如移动电话、笔记本、电脑、打印机等的连接,组成个人局域网。

1.4.1 无线局域网的用途

扩充有线局域网。通过无线访问点(无线网桥)可以把无线局域网连入有线局域网。连接建筑物之间的局域网。当两建筑物被河流、高速公路隔开的情况下,使用无线连接两建筑物之间的局域网是一种明智的选择。

实现漫游访问。漫游访问是指为带无线网卡的笔记本、电脑等移动设备(节点)提供到有线局域网的连接。

构建临时网。一个临时需要的对等网络使用无线网络来实现显然比较方便,如学术会议论文交流、交易会产品信息互通。

1.4.2 红外线局域网技术

红外线局域网技术的主要特点有:

红外线的频谱接近可见光,不能透射不透明物,这使得分布在不同房间里的红外线网