



普通高校“十一五”规划教材

陈立伟 主 编

车明霞 李春燕 王远志 杜 中 副主编

局域网组建与配置技术

 北京航空航天大学出版社

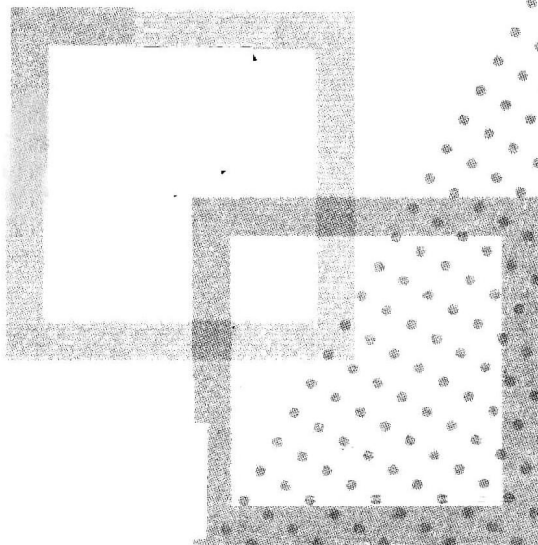


普通高校“十一五”规划教材

局域网组建与配置技术

陈立伟 主 编

车明霞 李春燕 王远志 杜 中 副主编



北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书从网络基础知识、网络硬件知识、局域网组建分析与综合布线、局域网接入 Internet、家庭网络组建设计以及网吧组建设计等方面全面讲解了局域网的知识;对局域网中涉及的软、硬件知识进行了详细的阐述;此外,还介绍了在局域网中通过 ADSL 或专线共享接入 Internet 的方法,并结合实例给出了局域网的组建及配置方案。读者阅读本书后,将能根据该书中的组网方案组建与配置各种类型的局域网。

本书主要面向从事网络管理和组建工作的读者,也可以作为高等院校相关专业教材及局域网培训班的网管培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

局域网组建与配置技术/陈立伟主编. —北京:北京航空航天大学出版社,2008.9

ISBN 978-7-81124-433-5

I. 局… II. 陈… III. 局部网络 IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 131233 号

局域网组建与配置技术

陈立伟 主编

车明霞 李春燕 王远志 杜 中 副主编

责任编辑 魏军艳

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100191) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

<http://www.buaapress.com.cn>

E-mail: bhpresse@263.net

北京时代华都印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×960 1/16 印张:12.25 字数:274 千字

2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷 印数:4 000 册

ISBN 978-7-81124-433-5 定价:19.80 元

前 言

《局域网组建与配置技术》是计算机相关专业一门十分重要的专业课程,特别是计算机网络及相关专业重要的骨干课程。本书根据作者多年来长期的一线教学经验,同时结合从事网络工程的多年实践经验,按照计算机网络的相关专业要求编写而成。

本书以实际案例的分析为主,将网络基础知识、网络硬件知识、局域网组建及配置方案的编制等多方面知识,从理论到实践,从基础到高级进行了详细介绍与讲解,对于培养计算机类相关专业人才或局域网组建方案编制人员有很大帮助。

全书分为6章:

第1章为网络基础知识。本章从网络的功能和应用出发,从网络的拓扑结构、局域网基础和无线局域网等多方面介绍了网络基础知识。

第2章为网络硬件知识。本章介绍了网卡知识、传输介质及其他设备等网络硬件的使用与安装。

第3章为局域网组建分析与综合布线。本章主要介绍了局域网需求分析、网络组建方案、综合布线系统概述、综合布线系统的优点、综合布线系统标准、综合布线系统的体系结构以及局域网络的后期设计等。

第4章为局域网接入 Internet。本章详细介绍了不同的接入方式。

第5章、第6章分别以家庭局域网和网吧组建为例,进行了比较深入的讲解和分析。

本书结构安排合理,课程内容精心策划,每一章的内容都依照难易程度做了平均分配。为了便于教学,每章都配有重点难点知识讲解。

本书可作为局域网入门类教材,适合作为大中专院校、职业院校及培训学校的计算机与信息相关专业的教材。

本书由陈立伟主编,其中杜中编写第1章,丰明霞编写第2、3章,李春燕编写第4、5章,王远志编写第6章,陈立伟编写第7章。本书的出版得到了西南科技大学、安庆师范学院和北京航空航天大学出版社的大力支持,在此对大家的辛勤工作表示衷心的感谢!在编写该书的过程中,参考了国内外同类教材的优秀成果,在此一并表示感谢。

虽然我们在编写本书的过程中倾注了大量心血,但恐百密之中仍有疏漏,恳请读者不吝指教,及时将好的思路和建议反馈给我们,以便修订时完善。

编 者

2008年8月

目 录

第 1 章 网络基础知识	1
1.1 网络的功能和应用	1
1.1.1 计算机网络的功能	1
1.1.2 计算机网络的应用	2
1.2 网络拓扑结构	4
1.2.1 总线型拓扑结构	4
1.2.2 星形拓扑结构	4
1.2.3 环形拓扑结构	5
1.2.4 树形拓扑结构	6
1.2.5 混合型拓扑结构	6
1.2.6 网形拓扑结构	7
1.3 局域网基础	7
1.3.1 局域网的技术特点	7
1.3.2 局域网的种类	10
1.4 无线局域网	14
1.4.1 无线局域网的用途	14
1.4.2 红外线局域网技术	15
1.4.3 扩展频谱局域网技术	15
1.5 网络协议	16
1.6 IP 地址与掩码	17
1.6.1 IP 地址	17
1.6.2 子网掩码	20
1.6.3 子网划分与掩码的设置	21
1.7 局域网常用的操作系统	22
1.7.1 Windows Server 2003	22
1.7.2 UNIX 网络操作系统	24
1.7.3 Red Hat Linux	25
1.7.4 Novell NetWare	26
习 题	27

第2章 网络硬件知识	29
2.1 网卡知识	29
2.1.1 网卡的种类	29
2.1.2 网卡的选购	30
2.2 传输介质	31
2.2.1 双绞线	31
2.2.2 光 纤	34
2.2.3 无线传输介质	35
2.3 集线器	37
2.3.1 集线器的定义	37
2.3.2 集线器的工作特点	37
2.3.3 集线器的分类	38
2.3.4 局域网集线器选择	39
2.4 交换机	41
2.4.1 交换的概念和原理	41
2.4.2 交换机的分类及功能	42
2.4.3 交换机的交换方式	43
2.4.4 交换机的应用	43
2.5 路由器	44
2.5.1 路由的概念	44
2.5.2 路由器的性能和特点	45
2.5.3 路由器的分类及特点	45
2.5.4 路由器的选择	46
2.6 其他设备	48
2.6.1 网 桥	48
2.6.2 网 关	49
2.7 课程设计1:网线制作及两台计算机的互连	50
2.7.1 实验要求	50
2.7.2 实验设备	50
2.7.3 实验过程	50
习 题	51
第3章 局域网组建分析与综合布线	52
3.1 局域网需求分析	52
3.1.1 用户需求分析的一般方法	52

3.1.2	应用概要分析	53
3.1.3	详细需求分析	53
3.2	网络组建方案	56
3.2.1	网络总体目标和设计原则	56
3.2.2	网络总体规划和拓扑设计	56
3.2.3	网络层次结构设计	57
3.2.4	网络操作系统与服务器资源设备	60
3.3	综合布线系统概述	63
3.3.1	综合布线概念	63
3.3.2	综合布线特点	63
3.4	综合布线系统的优点	65
3.5	综合布线系统标准	65
3.6	综合布线系统的体系结构	66
3.6.1	工作区子系统	66
3.6.2	水平子系统	68
3.6.3	干线子系统	68
3.6.4	设备间子系统	69
3.6.5	管理子系统	69
3.6.6	建筑群子系统	69
3.7	局域网的后期设计	70
3.7.1	TCP/IP 方案的设计	70
3.7.2	DHCP 服务的配置	73
3.7.3	DNS 服务器的配置	81
3.7.4	FTP 服务器的配置	88
3.7.5	代理服务器的配置	92
	习 题	95
第 4 章	局域网接入 Internet	96
4.1	Internet 简介	96
4.2	局域网接入 Internet 方式	97
4.2.1	局域网拨号入网	97
4.2.2	ADSL 宽带入网	102
4.2.3	专线入网	105
4.3	使用 Internet 连接共享	106
4.3.1	运行 Windows XP 操作系统的服务器端	106



4.3.2	运行 Windows 2000 Server 操作系统的服务器端	110
4.4	使用代理服务器共享 Internet	114
4.4.1	代理服务器	114
4.4.2	使用 SyGate 共享 Internet	114
4.4.3	使用 WinGate 共享 Internet	118
4.5	课程设计 2: 通信协议和 IP 地址的配置	121
4.5.1	实验目的	121
4.5.2	实验环境	121
4.5.3	实验内容	121
习 题		123
第 5 章	家庭网络组建设计	124
5.1	设计方案	124
5.1.1	方案类型	124
5.1.2	总体对策	124
5.1.3	实际操作	125
5.1.4	网络拓扑结构图	125
5.1.5	总 结	126
5.2	布线设计	126
5.2.1	设计布线方案的原则	126
5.2.2	家居布线时应考虑的问题	126
5.2.3	布线方式	127
5.3	调制解调器的安装	127
5.4	网络解决方案	132
5.4.1	网络标识和协议的设置	132
5.4.2	网络的设置	135
5.4.3	其他操作系统家庭网络的创建	136
5.5	资源共享	141
5.5.1	文件共享	141
5.5.2	磁盘共享	142
5.5.3	媒体播放共享	142
5.5.4	消息共享	142
5.6	共享打印机的配置	143
5.6.1	配置打印机主机	143
5.6.2	配置协议	143

5.6.3 客户机的安装与配置	143
5.6.4 让打印机更安全	144
5.7 家庭网络安全	144
5.7.1 拒不速之客于门外	145
5.7.2 无线网络安全	145
5.8 课程设计 3: 共享文件夹	146
5.8.1 实验目的	146
5.8.2 实验内容	146
习 题	147
第 6 章 网吧组建设计	148
6.1 设计方案	148
6.1.1 电源布线	148
6.1.2 网络布线	150
6.2 解决方案	151
6.2.1 网络设备的选择	151
6.2.2 网吧接入方式的选择	154
6.2.3 利用 ADSL 组建网吧	162
6.2.4 利用光纤 LAN 组建网吧	163
6.3 网吧服务器	163
6.3.1 网吧服务器的设置	163
6.3.2 网吧服务器的安全	166
6.3.3 共享接入 Internet	170
6.4 网吧管理软件	171
6.5 课程设计 4: 网吧组建设计	173
6.5.1 实验步骤	173
6.5.2 课程设计报告内容	173
习 题	173
第 7 章 典型中小型网络建立实例	174
7.1 L 大学校园网络系统集成实例	174
7.1.1 大学校园网系统的需求分析	174
7.1.2 计算机和网络环境现状	175
7.1.3 网络设计原则和建网策略	175
7.1.4 主干网络拓扑选择	176
7.1.5 校园网与 CERNET/Internet 的连接	176

7.1.6	校园网主干硬件设备选型	176
7.1.7	校园网远程联网方案	177
7.2	长城教委信息系统解决方案	177
7.2.1	概 述	177
7.2.2	项目简介	177
7.2.3	网络系统方案	178
7.2.4	设计原则	178
7.2.5	教委信息中心网络设计方案	178
7.2.6	教委信息中心软件平台解决方案	180
7.3	长城校园网解决方案	180
7.3.1	项目背景	180
7.3.2	校园网建设原则	180
7.3.3	校园网建设的任务	180
7.3.4	可行性分析	180
7.3.5	网络系统方案	181
7.3.6	长城校园网设计方案	181
7.3.7	网络产品选型	181
7.3.8	整体设计	181
7.3.9	综合布线系统方案	182
7.3.10	校园网的软件建议方案	182
7.4	长城校校通连接解决方案	183
7.4.1	ISDN	183
7.4.2	DDN 专线	183
7.4.3	无线网	184
7.4.4	ADSL	184
7.4.5	卫星宽带连接	184
参考文献		185

第 1 章 网络基础知识

【本章要点】

- 了解网络的功能和应用
- 掌握网络拓扑结构
- 掌握网络基础知识
- 掌握局域网基础知识
- 了解局域网常用的操作系统

1.1 网络的功能和应用

随着科学技术的发展,信息的共享变得越来越重要,计算机网络可以帮助人们实现这一愿望。

1.1.1 计算机网络的功能

计算机网络有许多功能,例如进行数据通信、资源共享等。下面简单地介绍一下它的主要功能。

1. 数据通信

数据通信即实现计算机与终端、计算机与计算机间的数据传输,是计算机网络最基本的功能,也是实现其他功能的基础。如传真、电子邮件、远程数据交换等。

2. 资源共享

资源共享是实现计算机网络的主要目的。一般情况下,网络中可共享的资源有硬件资源、软件资源和数据资源,其中共享数据资源最为重要。

3. 远程传输

计算机已由科学计算向数据处理方面发展,由单机向网络方面发展,并且发展的速度很快。分布在各地的用户可以互相传输数据信息,相互交流,协同完成同一项工作。

4. 集中管理

计算机网络技术的发展和应用,已经使得现代办公、经营管理等发生了巨大的变化。目前,已经有了许多管理信息系统(MIS)、办公自动化系统(OAS)等,通过这些系统可以实现对日常工作的集中管理,提高工作效率,增加经济效益。

5. 实现分布式处理

网络技术的发展,使得分布式计算成为可能。一些大型的项目可以分为许多小项目,由不同的计算机分别完成,然后再集中起来解决问题。

6. 负载均衡

负载均衡是指工作被均匀地分配给网络上的各台计算机。网络控制中心负责分配和检测,当某台计算机负载过重时,系统会自动转移部分工作到负载较轻的计算机中去处理。

1.1.2 计算机网络的应用

计算机网络是信息产业的基础,在各个领域都得到了广泛的应用,下面介绍一些人们比较熟悉的应用。

1. 办公自动化系统(OAS)

办公自动化是指以先进的科学技术完成各种办公业务。办公自动化系统的核心是通信和信息。将办公室的计算机和其他办公设备连接起来组成一个网络,可充分有效地利用信息资源,以提高生产效率、工作效率和工作质量,更好地辅助决策。图 1-1 为现代办公室典型网络布局。

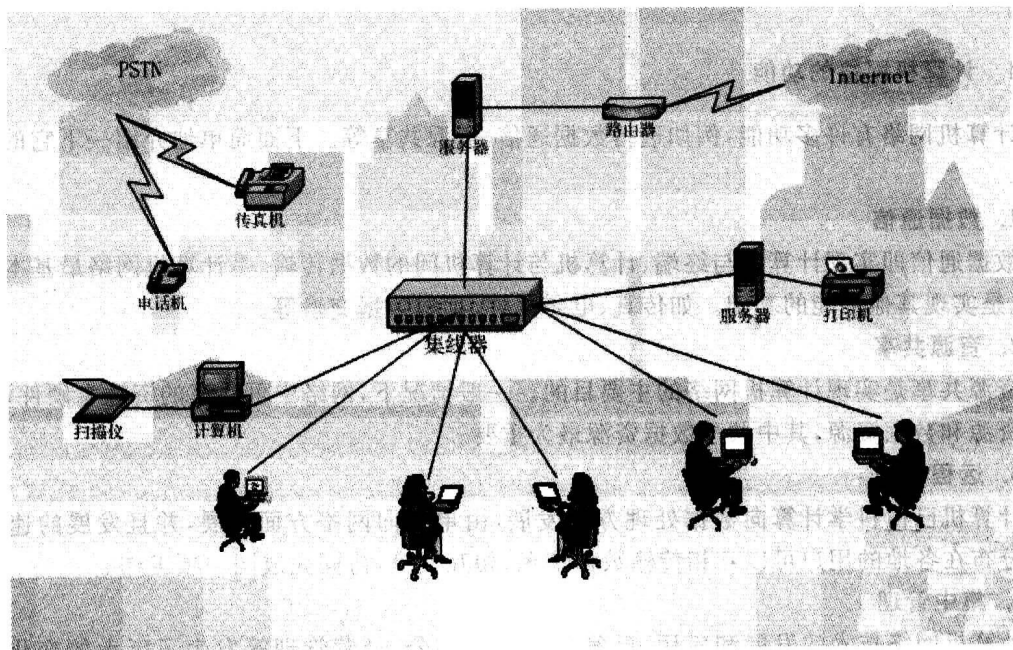


图 1-1 现代办公室典型网络布局

2. 管理信息系统(MIS)

MIS 是基于数据库的应用系统。它是建立在计算机网络基础之上的管理信息系统,是企业的基本前提和特征。使用 MIS,企业可以实现各部门之间动态信息的管理、查询和部门间信息的传递,这样就减少了管理者的工作,提高了企业的管理水平和工作效率。

3. 电子数据交换(EDI)

EDI 是将金融贸易、货物运输、保险、银行和海关等行业信息用一种国际公认的标准格式,通过计算机网络,实现各企业之间的数据交换,并完成以贸易为中心的业务全过程。电子商务系统是 EDI 的进一步发展。

4. 现代远程教育(DE)

远程教育是一种利用在线服务系统,开展学历或非学历教育的全新的教学模式。网络是远程教育的基础设施,其主要作用是向学员提供课程软件及主机系统的使用,支持学员完成在线课程,并负责行政管理、协同合作等。

5. 电子银行

电子银行也是一种在线服务,它是一种由银行提供的基于计算机和计算机网络的新型金融服务系统,其主要功能有金融交易卡服务、自动存取款服务、销售点自动转账服务和电子汇款与清算等。

6. 企业网络系统

分布式控制系统(DCS)和计算机集成与制造系统(CIMS)是两种典型的企业网络系统。图 1-2 为分布式控制系统。

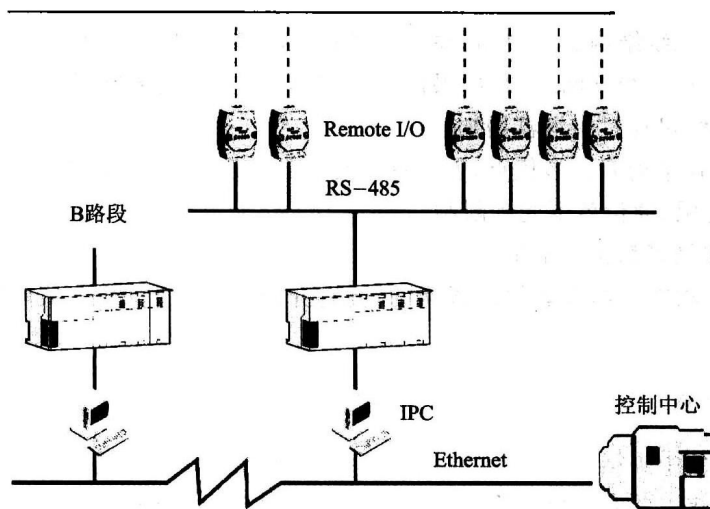


图 1-2 分布式控制系统

1.2 网络拓扑结构

网络拓扑是指网络中各个结点相互连接的方法和形式。网络拓扑结构反映了组网的一种几何形式。网络拓扑结构主要有总线型、星形、环形、树形、混合型以及网形拓扑结构。

1.2.1 总线型拓扑结构

总线型拓扑结构采用一个广播信道作为通信介质,所有的站点都通过相应的硬件接口直接连接到该通信介质上,任何一个站点发送的信号都沿着该介质传播,而且能被所有其他的站点所接收。图 1-3 为总线型拓扑结构图。

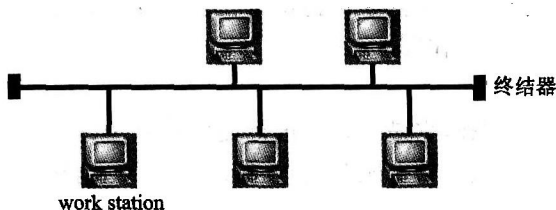


图 1-3 总线型拓扑结构

总线型拓扑结构在局域网中得到了广泛的应用,主要优点有以下几点。

- ① 布线简单容易、电缆需要较少。总线型网络中的结点都连接在一个公共的通信介质上,所需要的电缆长度就随之减少。
- ② 可靠性高。总线结构简单,从硬件方面来看,这种网络十分可靠。
- ③ 易于扩充。在总线型网络中,如果需要增加新结点,只需要在总线的任何地方将其接入;如果要增加长度,可通过中继器增加。

虽然总线型拓扑结构有许多优点,但也有不足之处,表现在以下几个方面。

- ① 传输距离有限,通信范围受到限制。
- ② 故障诊断和隔离都比较困难。
- ③ 不具有实时功能。站点必须是智能的,要有介质访问控制功能,从而增加了站点的硬件和软件的开销。

1.2.2 星形拓扑结构

星形拓扑结构由中央结点和通过点对点链路连接到中央结点的各个结点组成。利用星形拓扑结构的交换方式主要有电路交换和报文交换,其中以电路交换更为普遍。一旦建立了通道连接,就可以没有延迟地在连通的两个结点之间传送数据。图 1-4 为星形拓扑结构。

在星形网络拓扑结构中,中央结点为集线器(hub),其他外围结点为工作站或服务器;通

信介质为光纤或双绞线。

星形拓扑结构主要应用于网络中智能主要集中在中央结点的场合。由于所有结点往外传输数据都必须经过中央结点的处理,因此,对中央结点的要求比较高。

星形拓扑结构的优点如下。

① 可靠性高。在星形拓扑结构中,每个结点只与一个设备相连,因此,单个结点的故障只影响一个设备,不会影响到全网。

② 方便服务。中央结点和中间接线都有一批集中点,可以方便地提供服务和进行网络重新配置。

③ 故障诊断容易。如果网络中的结点或者通信介质出现问题,只会影响到该结点或者通信介质相连的设备,不会影响到整个网络,从而可以比较容易地判断故障的位置。

虽然星形拓扑结构有许多优点,但也存在着如下的缺点:

① 扩展困难、安装费用高。如果要增加新的网络结点,不管有多远,都需要与中央结点直接连接,这使得布线困难且费用高。

② 对中央结点的依赖性强。星形拓扑结构网络中其他结点对中央结点的依赖性强,一旦中央结点出现故障,那么整个网络都将不能正常工作。



图 1-4 星形拓扑结构

1.2.3 环形拓扑结构

环形拓扑结构是一个像环一样的闭合链路,它由许多中继器和通过中继器连接到链路上的结点连接而成。在环形网中,所有的通信共享一条物理通道,即连接了网中所有结点的点对点链路。图 1-5 为环形拓扑结构。

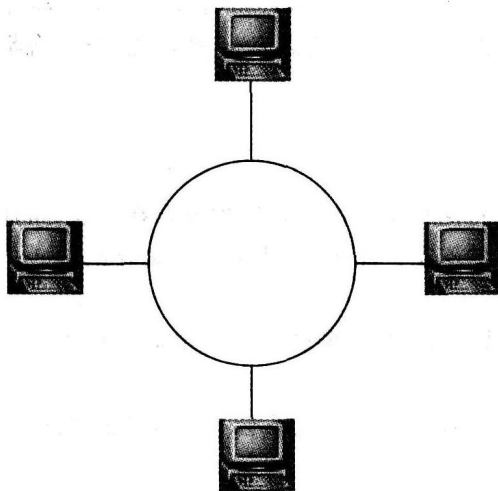


图 1-5 环形拓扑结构

环形拓扑结构具有以下优点。

① 电缆长度短。环形拓扑结构所需的电缆长度与总线型拓扑网络相当,比星形拓扑网络还要短。

② 适合用光纤。光纤传输速度快,环形拓扑网络是单向传输,适合用光纤作为通信介质,这样可以大大提高网络的速度和加强抗干扰的能力。

③ 无差错传输。由于采用点到点通信链路,被传输的信号在每一个结点上都会再生,因此,传输信息的误码率可大大降低。

环形拓扑结构存在的缺点如下。

① 可靠性差。在环上传输数据都要通过连接在环上的每个中继器才能得以完成,任何两个结点间的电缆或者中继器发生故障都将会引起全网的故障。

② 故障诊断困难。因为环上的任一结点出现故障都会引起整个网络的故障,所以对故障很难进行定位。

③ 调整网络比较困难。要调整网络中的结点,例如加入或撤出结点都比较困难。

1.2.4 树形拓扑结构

树形结构是一种分级结构,它的形状像一颗倒置的树,顶端是树根。在树形结构的网络中任意两结点之间不会产生环路,每条通路都支持双向传输。图 1-6 为树形拓扑结构。

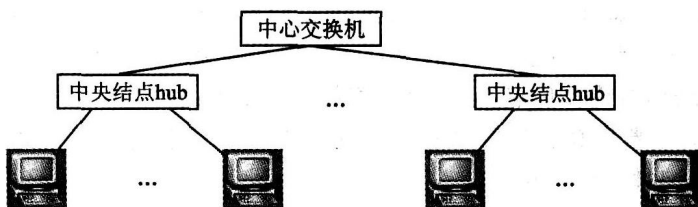


图 1-6 树形拓扑结构

树形拓扑结构具有以下优点。

① 易于扩展。这种结构可以扩展很多分支和子分支,并且这些分支可以很容易地加入到网中。

② 故障隔离容易。如果是某一分支的结点或线路发生故障,很容易将故障分支隔离开。

树形拓扑结构的缺点是各结点对根的依赖性太强,一旦根结点发生故障,整个网络都将瘫痪。

1.2.5 混合型拓扑结构

混合型拓扑结构是一种综合性的拓扑结构,它将两种单一的拓扑结构混合在一起,组建的混合型拓扑结构的网络取其两者的优点,克服各自的不足。图 1-7 为混合型拓扑结构。

混合型拓扑结构的优点如下。

① 故障诊断和隔离较为方便。一旦网络发生故障,首先诊断哪一个集中器有故障,然后,将该集中器与全网隔离。

② 安装方便。网络的主电缆只要连通这些集中器,安装时就不会有电缆管道拥挤的问题。这种安装和传统的电话系统电缆安装很相似。

③ 易于扩展。如果要扩展用户,可以加入新的集中器,也可在设计时,在每个集中器上留出一部分备用的可插入新的站点的连接口。

混合型拓扑结构存在以下缺点。



- ① 需要选用带智能的集中器。这是实现自动诊断网络故障和隔离故障结点所必需的。
- ② 集中器到各个站点的电缆安装会像星形拓扑结构一样,有时会使电缆安装长度增加。

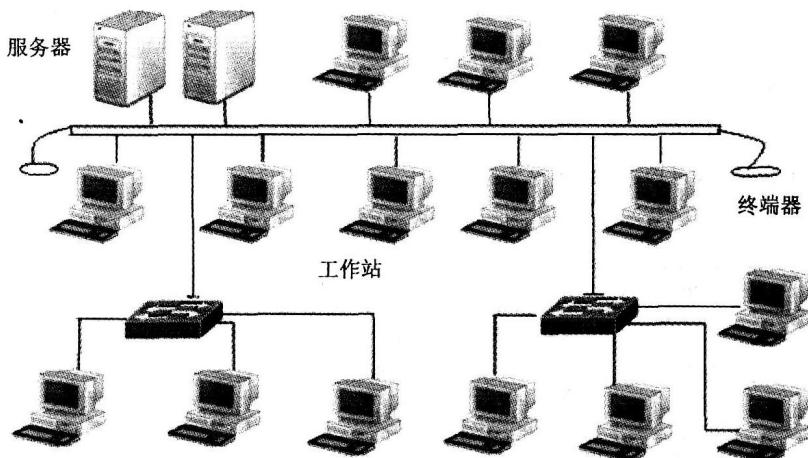


图 1-7 混合型拓扑结构

1.2.6 网形拓扑结构

网形拓扑结构近年来在广域网中得到了广泛应用。它的优点是不受瓶颈问题和失效问题的影响。由于结点之间有多条路径相连,可以为数据传输选择适当的路径,从而绕过失效的部件或过忙的结点到达终点。虽然这种结构比较复杂,成本比较高,为实现上述功能,网形拓扑结构的网络协议也较复杂,但由于它的可靠性高,所以仍然受到客户的欢迎。图 1-8 为网形拓扑结构。

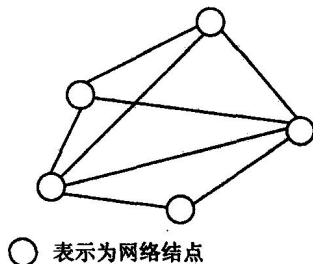


图 1-8 网形拓扑结构

1.3 局域网基础

1.3.1 局域网的技术特点

概括地说,局域网(local area network, LAN)有以下特点。

- ① 覆盖的地理范围小,通常分布在一座办公大楼或集中的建筑群内,例如在一个大学校园。一般在几千米范围之内,最多不超过 25 km。
- ② 传输速率高且误码率低。传输速率一般在 10 Mbit/s 到几百 Mbit/s 之间,支持高速数