



内蒙古自治区中等职业教育规划教材

计算机网络技术与应用

(修订本)

段 标 主 编
侯塞平 莞志宇 副主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

内蒙古自治区中等职业教育规划教材

内容简介

本书是《应用计算机技术》教材的配套教材，主要介绍计算机网络的组成、结构、协议、应用等方面的知识。本书可作为中等职业学校计算机专业及相关专业的教材，也可供从事计算机工作的工程技术人员参考。

计算机网络技术与应用 (修订本)

主 编 段 标

副主编 侯塞平 莞志宇

参 编 杜孚国 赛吉拉夫

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术与应用 / 段标主编. — 北京: 电子工业出版社, 2008.8

内蒙古自治区中等职业教育规划教材

ISBN 978-7-121-07188-1

I. 计… II. 段… III. 计算机网络—专业学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第112499号

责任编辑: 薛晓霞

责任编辑: 薛晓霞

印 刷: 北京中世兴印刷厂

出 版: 电子工业出版社

北京市西城区百万庄路173信箱 邮编100036

开 本: 787×1092 1/16 印 张: 17.75 字 数: 424.4千字

印 次: 2008年8月第1次印刷

定 价: 29.00元

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

本书是在《计算机网络技术与应用》的基础上结合内蒙古自治区职业教育的实际而修订的,其内容根据中小型企业的调研情况确定,参照了原信息产业部计算机网络技能考核方案和教育部技能型紧缺人才培养方案而编写。

全书共9章,分别为计算机网络基础知识、典型网络设备与网络布线、网络协议与IP寻址、局域网、因特网接入技术、Windows Server 2003 安装与配置、Windows Server 2003 组建局域网、Windows Server 2003 与 Intranet 及网络安全。本书主要围绕计算机网络的基础知识与实用技术展开介绍,并附有一定的习题和与教材内容对应的过程性实训项目,有助于提高学生的操作技能与动手能力。

本书可以作为中等职业学校计算机网络专业、计算机应用及相近专业的计算机网络课程的教材,也可以作为计算机网络知识培训教程,还可以作为网络技术爱好者和工程技术人员的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术与应用/段标主编. —修订本. —北京:电子工业出版社,2008.8

内蒙古自治区中等职业教育规划教材

ISBN 978-7-121-07188-1

I. 计… II. 段… III. 计算机网络—专业学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第115499号

策划编辑:关雅莉

责任编辑:关雅莉

印 刷: 北京牛山世兴印刷厂
装 订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开 本:787×1092 1/16 印张:17.75 字数:454.4千字

印 次:2008年8月第1次印刷

定 价:25.90元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前言



本书结合内蒙古自治区职业教育的实际,将计算机网络的基本理论与 Windows Server 2003 的内容进行了有机的整合,淡化了比较深奥的网络理论知识,强化了实践操作技能的教学,加强了教学的过程性管理。本书在内容的选择上注重了对知识的选取,具有很强的实用性。全书共分为 9 章,第 1 章介绍了网络的基础知识,使学生熟悉计算机网络的基本常识;第 2 章介绍了典型网络设备与网络布线,使学生了解典型网络设备及网络布线的基本知识;第 3 章介绍了网络协议与 IP 地址的知识,帮助学生理解网络模型的概念并掌握网络的基本配置知识;第 4 章介绍了局域网的知识,帮助学生正确认识在日常工作学习中使用最多的局域网;第 5 章介绍了因特网的接入技术,帮助学生掌握个人用户接入因特网的多种技术;第 6 章介绍了 Windows Server 2003 安装与基本配置技术,帮助学生掌握操作系统的安装与工作环境的配置技术;第 7 章介绍了 Windows Server 2003 组建局域网技术,使学生可以胜任小型公司的网络组建的工作;第 8 章介绍了 Intranet 技术,本章作为中职学生的选学内容,可以帮助学生掌握搭建企业内部网络的技能;第 9 章介绍了网络安全的常识,主要介绍了基本的网络安全技术,使学生了解基本的安全防范技术。编者还精心设计了实训内容,旨在帮助学生进一步巩固所学知识、强化技能操作、引导学生主动学习。在本书的附录中介绍了 VMware 虚拟机技术。

本书由段标担任主编并编写了相关章节,周皓怡、许长军、周峰参加了编写工作。本书的修订由莞志宇、侯塞平负责,杜孚国、赛吉拉夫也参与了教材的修订工作。此外,本书的修订工作还得到了内蒙古自治区职业与成人教育处的支持和指导。

本书配有教学指南、电子教案及习题答案(电子版)。请有此需要的教师登录华信教育资源网(www.huaxin.edu.cn 或 www.hxedu.com.cn)免费注册后再进行下载,有问题时请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系(E-mail: hxedu@phei.com.cn)。

限于编者的水平,书中不妥之处在所难免,恳请各位专家、老师和同学提出宝贵意见,便于我们在修订时加以修正。

编者

2008 年 8 月



目 录



第1章 计算机网络基础知识	1
1.1 计算机网络概述	1
1.1.1 计算机网络的概念	1
1.1.2 计算机网络的功能	2
1.1.3 计算机网络的分类	3
1.1.4 网络拓扑结构	8
1.2 数据通信技术	10
1.2.1 数据通信基础	10
1.2.2 数据传输技术	12
习题1	14
第2章 典型网络设备与网络布线	16
2.1 网络传输介质	16
2.1.1 双绞线	16
2.1.2 无线传输介质	20
2.1.3 光纤与同轴电缆	21
2.2 常用的网络设备	23
2.2.1 网卡	23
2.2.2 集线器	26
2.2.3 交换机	28
2.2.4 路由器	32
2.3 网络布线及实施	34
2.3.1 双绞线布线	34
2.3.2 制作跳线	36
2.3.3 端接信息插座	40
2.3.4 端接配线架	40
2.3.5 网络布线的连接	40
习题2	41
第3章 网络协议与IP地址	44
3.1 网络结构的分层设计	44
3.1.1 网络协议	44
3.1.2 分层设计	45
3.2 开放系统互连参考模型	46
3.2.1 OSI参考模型的特征	46

3.2.2	OSI 参考模型各层的功能	47
3.3	TCP/IP 协议	49
3.3.1	TCP/IP 层次结构	50
3.3.2	TCP/IP 数据封装的过程	51
3.4	IP 地址与 IP 寻址	52
3.4.1	IP 地址	52
3.4.2	子网和子网掩码	55
3.4.3	IP 寻址过程	58
习题 3		58
第 4 章	局域网	61
4.1	局域网概述	61
4.1.1	局域网的技术特点	61
4.1.2	局域网的组成	62
4.1.3	局域网的分类	64
4.2	局域网的网络模式	65
4.2.1	对等网络	65
4.2.2	客户—服务器 (C/S) 网络	66
4.3	常用局域网技术	67
4.3.1	以太网局域网	67
4.3.2	无线局域网	69
4.4	对等网络概述	71
4.4.1	对等网络的特点及应用	71
4.4.2	对等网络的适用范围	72
4.4.3	对等网络的操作系统	72
4.4.4	对等网络设备	73
4.5	对等网络的连接	73
4.5.1	两台计算机组建对等网	73
4.5.2	交换机组建对等网	74
4.5.3	宽带路由器组建对等网	75
4.6	对等网络的实现	76
4.6.1	配置网络协议	76
4.6.2	设置 Windows XP 文件夹共享	77
4.6.3	为 Windows 98/Me 设置共享	78
4.6.4	设置打印机共享	78
习题 4		79
第 5 章	因特网接入技术	82
5.1	因特网基础知识	82
5.1.1	因特网的基本概念和构成	82
5.1.2	因特网的基本功能	83
5.1.3	因特网常用术语	85
5.2	因特网接入技术	86

861	5.2.1 拨号上网	86
961	5.2.2 数字线路接入	87
841	5.2.3 ADSL 用户端的连接与设置	88
841	5.3 Cable MODEM 的接入	92
021	5.3.1 Cable MODEM 的基本知识	92
521	5.3.2 用户端的连接与设置	92
721	5.4 以太网接入	92
721	5.4.1 以太网接入模型	93
821	5.4.2 用户端的连接与设置	93
001	5.5 无线接入技术	93
101	5.6 一线多机上网技术	94
501	5.6.1 软件实现方式	94
201	5.6.2 硬件实现方式	95
701	习题 5	96
	第 6 章 Windows Server 2003 安装与配置	98
801	6.1 Windows Server 2003 产品家族	98
901	6.2 Windows Server 2003 的安装	99
173	6.2.1 基本硬件要求	99
173	6.2.2 利用安装光盘安装系统	100
173	6.2.3 升级安装	104
181	6.2.4 Windows Server 2003 的更新	105
081	6.3 配置 Windows Server 2003 的工作环境	106
581	6.3.1 配置和管理 Windows Server 2003 中的硬件	106
481	6.3.2 配置虚拟内存	109
481	6.3.3 配置多引导选项及故障恢复选项	110
781	6.3.4 进行系统优化	112
981	习题 6	119
	第 7 章 Windows Server 2003 组建局域网	120
001	7.1 本地用户与本地组	120
101	7.1.1 本地用户与本地组简介	121
101	7.1.2 本地用户的创建与管理	122
501	7.1.3 本地组的创建与管理	123
103	7.2 活动目录与域	126
103	7.2.1 活动目录与域简介	126
201	7.2.2 活动目录安装与配置	127
901	7.2.3 将计算机添加到域中	131
901	7.3 域用户与用户组	133
105	7.3.1 域用户账户与域用户组	133
505	7.3.2 域用户账户的创建与管理	134
105	7.3.3 域用户组的创建	137
105	7.4 文件服务器	138

08	7.4.1 文件服务器简介	138
18	7.4.2 安装文件服务器	139
88	7.5 磁盘管理	148
90	7.5.1 基本磁盘与动态磁盘	148
90	7.5.2 基本磁盘的管理	150
90	7.5.3 动态磁盘的管理	152
90	7.6 打印服务器	157
90	7.6.1 基本概念	157
90	7.6.2 打印服务器的安装与配置	158
90	7.7 终端服务	160
90	7.7.1 终端服务简介	161
90	7.7.2 终端服务的安装与使用	162
90	习题7	165
90	第8章 Windows Server 2003 与 Intranet	167
90	8.1 DHCP 服务器的建立与管理	167
90	8.1.1 DHCP 服务	168
90	8.1.2 DHCP 服务器的配置	169
90	8.2 DNS 服务器的建立与管理	173
90	8.2.1 DNS 域名系统	173
90	8.2.2 DNS 服务器的建立与使用	175
90	8.3 WWW 服务器的建立与管理	180
90	8.3.1 WWW 服务	180
90	8.3.2 WWW 服务器的创建与管理	182
90	8.4 FTP 服务器的建立与管理	184
90	8.4.1 FTP 服务	184
90	8.4.2 建立与管理 FTP 服务器	187
90	8.4.3 HTTP 协议	189
90	8.5 IE 浏览器	190
90	8.5.1 IE 浏览器的启动	190
90	8.5.2 IE 浏览器的设置	190
90	8.5.3 浏览网站	191
90	8.5.4 保存网页的内容	192
90	8.6 邮件服务器的建立与管理	193
90	8.6.1 邮件服务器	193
90	8.6.2 建立与管理邮件服务器	195
90	8.7 即时通信软件 (QQ, MSN)	199
90	8.7.1 QQ	199
90	8.7.2 MSN	201
90	习题8	202
90	第9章 网络安全	203
90	9.1 网络安全基础	203

9.1.1	信息安全	203
9.1.2	网络中存在的威胁	204
9.2	网络安全技术	207
9.2.1	操作系统自带工具	207
9.2.2	防火墙	214
9.2.3	入侵检测系统	220
9.2.4	病毒、木马与流氓软件防治	220
9.3	Windows Server 2003 安全体系结构	223
习题9		225
实训1	双绞线的制作	226
实训2	IP 地址	228
实训3	子网掩码	230
实训4	Windows Server 2003 的安装	232
实训5	本地用户和本地组	234
实训6	域的创建与管理	236
实训7	域用户与组	238
实训8	文件服务器	240
实训9	打印服务器	242
实训10	磁盘管理	244
实训11	终端服务	246
实训12	DHCP 服务器的建立与管理	248
实训13	DNS 服务器的创建与管理	249
实训14	WWW 与 FTP 服务器的创建与管理	251
实训15	故障排除及常用工具	253
实训16	对等网络设计与实施	254
实训17	办公网络设计与实施	256
附录A	VMware 虚拟机	258

第1章 计算机网络基础知识

【本章知识要点及能力目标】

知识要点

计算机网络的概念

计算机网络的功能

计算机网络的分类

计算机网络系统的拓扑结构

数据通信及数据通信的主要技术指标

并行传输与串行传输

单工、半双工与全双工通信等基本概念

能力目标

掌握计算机网络的概念、功能与分类

理解计算机网络的拓扑结构

了解数据通信的基本技术

理解数据通信的基本概念

计算机网络是计算机技术与通信技术紧密结合的产物，是现代信息社会的基础设施。它为人们提供的信息交换、资源共享、即时通信等手段极大地丰富了人们的生活，随着计算机网络技术的不断更新，计算机网络的应用已经渗透到各行各业乃至家庭，并逐步改变着人们的思想观念、工作模式和生活模式。

1.1 计算机网络概述

对于生活在现在的人，没有网络的生活简直难以想象。从每天的新闻、天气预报到预订机票、旅馆，甚至网上交易、网上银行、证券交易等活动，网络已经全方位影响并改变着人们的生活。

计算机网络的产生也经历了从简单到复杂，从单机系统到多机系统的演变和发展过程。现阶段以资源共享为目的的计算机——计算机网络才是真正意义上的计算机网络。

1.1.1 计算机网络的概念

什么是计算机网络？计算机网络是利用通信设备和线路，将处在不同地理位置、操作相对独立的多台计算机设备连接起来，再配置一定的系统和应用软件，实现计算机软、硬件资源

共享及信息传递的计算机系统。

计算机网络具有如下特征。

- (1) 计算机设备间需要用通信设备和传输介质互连。
- (2) 计算机设备间使用统一的规则,即“网络协议”来交换信息。
- (3) 以实现资源共享和数据通信为主要目的。

在计算机网络由资源子网和通信子网组成,通信子网的主要功能是把信息从一台主机传输到另一台主机。资源子网则是各种网络资源的集合,其主要功能是计算机的信息交流和资源共享。

就局域网而言,通信子网由网卡、线缆、集线器、中继器、网桥、路由器、交换机等设备和相关软件组成。资源子网由连网的服务器、工作站、共享打印机等相关设备和软件组成。

1.1.2 计算机网络的功能

在计算机网络中,要求计算机和设备必须是独立的系统,因此,在网络发展初期具有通信功能的单机系统不能作为严格意义上的计算机网络。

在网络中,传输介质可以是实体的,如常见的双绞线、同轴电缆和光缆,也可以是无形的,如无线电波和光波等。

计算机网络技术使计算机的作用范围和本身威力都有了突破性进展。虽然各种网络在数据传送、系统连接方式,以及具体用途方面各不相同,但一般的网络系统都具有下述主要的功能与特点。

1. 资源共享

充分利用计算机资源是组建计算机网络的重要目的之一。资源共享除共享硬件资源外,还包括共享数据和软件资源。只要是在正确的权限范围之内,网上的各个用户都可以非常方便地使用网络中各计算机上所提供的共享软件、数据和硬件设备,而且不受实际地理位置的限制。资源共享使得网络中分散的资源能够互通有无,大大地提高了资源利用率。

2. 数据通信能力

网络系统中的各计算机间能快速可靠地相互传送数据及信息,根据需要可以对这些数据进行分散、分组、集中管理或处理,这是计算机网络最基本的功能。这种数据通信能力使得地理位置分散的信息能按用户的要求进行快速地传输和处理。

3. 均衡负载互相协作

通过网络可以缓解用户资源缺乏的矛盾,使各资源的“忙”与“闲”得到合理调整。例如,当某台计算机的计算任务很重时,可以通过网络将某些任务发送给空闲的计算机去处理。

4. 分布处理

在计算机网络中,用户可以根据问题的性质,选择网内最合适的资源来处理,使问题得到快速而经济的解决。对于综合性的大型问题,可以采用合适的算法将任务分散到不同的计



计算机上进行分布处理。利用网络技术,还可以将许多小型机或微机连成具有高性能的分布式计算机系统,使它们具有解决复杂问题的能力,从而使得只有小型机或微机的用户可以享受到大型机的好处。

5. 提高计算机的可靠性

计算机网络系统能实现对差错信息的重发,从而增强了可靠性。提高可靠性还表现在计算机网络中的各台计算机可以通过网络彼此互为后备机,一旦某台计算机出现故障,故障机的任务就可由其他计算机代为处理,避免了单机在无后备的情况下由于某台计算机的故障导致系统瘫痪的现象。

1.1.3 计算机网络的分类

为了更好地组建、管理计算机网络,常常将其划分为不同类型来讨论,根据不同的研究角度,计算机网络可以有多种分类方式,以下简单介绍常见的分类方式。

1. 根据网络的作用范围进行分类

根据网络的作用范围和计算机之间互连的距离划分,可以将计算机网络划分为广域网、局域网和城域网三种类型。

(1) 局域网 (LAN)

局域网 (Local Area Network, LAN) 是限定在一定范围内的网络。一般限定在 1~20km 的范围内,由互连的计算机、打印机、网络连接设备和其他在短距离间共享硬件、软件资源的设备组成。局域网通常是一幢建筑物内、相邻的几幢建筑物之间或者是一个园区的网络,一般由私人组织拥有和管理,如图 1-1 所示。

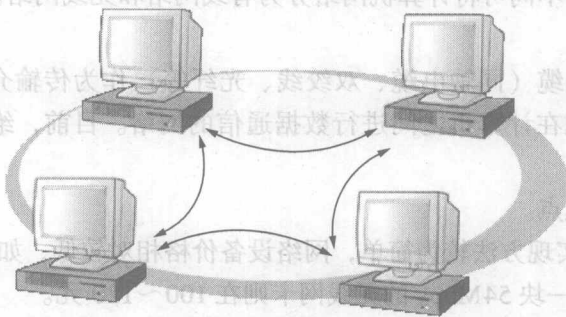


图 1-1 局域网

通常在学校机房、家庭、办公室、网吧中使用的网络都属于局域网。

(2) 城域网 (MAN)

城域网 (Metropolitan Area Network, MAN) 与 LAN 相比扩展的距离更长,基本上是一种大型的 LAN,通常使用与 LAN 相似的技术。MAN 使用 DQDB (Distributed Queue Dual Bus) 协议,即 IEEE 802.6 标准,连接着多个 LAN。MAN 的范围扩大到大约 50km。它能覆盖一组邻近的公司办公室和一个城市,既可能是私有的,也可能是公用的。MAN 可以支持数据和声音,并且可以涉及当地的有线电视网 (CATV)。

为人们提供网络接入服务的服务提供商 (ISP) 所管理的位于一个地区的网络部分属于

这种类型。

(3) 广域网 (WAN)

广域网 (Wide Area Network, WAN) 也叫远程网 (RCN, Remote Computer Network), 覆盖范围通常为数百千米到数千千米, 甚至数万千米, 可以是一个地区或一个国家, 甚至世界几大洲或整个地球, 如图 1-2 所示。一个国家或国际间建立的网络都是广域网。在广域网内, 用于通信的传输装置与传输介质一般由电信部门或服务提供商提供。

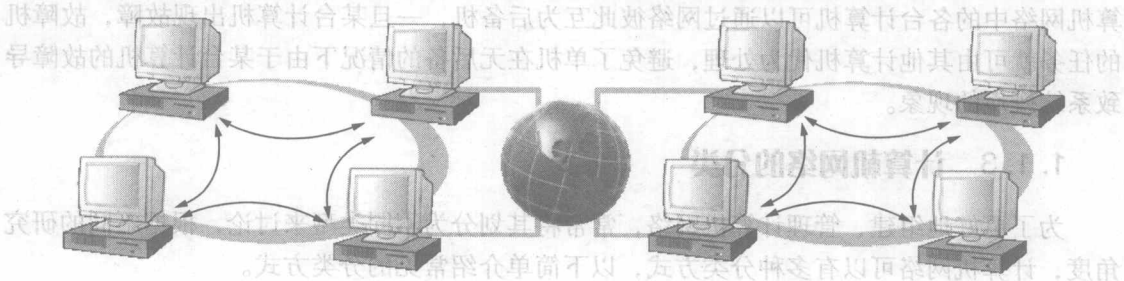


图 1-2 广域网

从图 1-2 可以看出, 广域网是由多个局域网、城域网连接在一起形成的。最常见的广域网就是因特网 (Internet)。因特网是当前世界上规模最大的广域网, 已经覆盖了包括我国在内的 180 多个国家和地区, 连接了数万个网络, 终端用户已达数千万, 并且以每月 15% 的速率增长。此外, 很多大企业、院校、研究机构和军事机构也建立了为各自特殊需求服务的广域网络。

2. 按网络传输介质进行分类

按网络传输介质的不同可将计算机网络分为有线网络和无线网络。

(1) 有线网络

有线网络是采用线缆 (同轴电缆、双绞线、光纤等) 作为传输介质, 将计算机及相关设备进行连接, 以实现在计算机之间进行数据通信的网络。目前, 绝大多数网络都是有线网络。

有线网络有以下优点。

① 工程造价低: 实现方法较为简单, 网络设备价格相对较低, 如一块普通 10/100Mbps 网卡在 30~50 元, 而一块 54Mbps 的无线网卡则在 100~120 元。

② 传输速率高: 普通五类双绞线可以提供 100Mbps 或 1 000Mbps 的传输速率, 光纤的传输速率可以达到 10Gbps, 而目前传输速率最高的无线网络约在 54~108Mbps。

③ 传输距离远: 无线局域网在室内的有效传输距离只有 100m, 在室外可达 300m。而单模光纤的传输距离可达 100km, 且传输速率可达 1 000Mbps。

④ 受外界干扰小: 随干扰强度和传输距离的增加, 无线网络所提供的通信速率也会越来越低, 直至无法通信。光纤则不受外界电磁信号的影响。

(2) 无线网络

无线网络 (WLAN) 就是采用无线通信技术代替传统有线通信技术。无线网络作为一种简单的、便捷的接入方式, 随着其成本的不断下降, 越来越受到人们的青睐。

无线网络拥有以下优点。



① 部署灵活: 无线网络避免了有线网络施工的诸多障碍, 只需安装天线即可。利用网络设备还可以将无线网络与有线网络无缝集成。

② 建设速度快: 无线网络安装的主要工作是架设天线和安装连网设备, 由于无线设备集成化程度高, 安装所需工程量较小。

③ 安全性好: 有线网络使用的线缆容易发生故障, 安全性相对差。无线网络抗灾能力强, 在很大程度上可以提高网络的安全性。

3. 按照网络的管理方式分类

按网络的管理方式不同, 可以将网络分为对等网和客户—服务器网络。

(1) 对等网

对等 (Peer to Peer) 网通常是由很少几台计算机组成的工作组。对等网采用分散管理的方式, 网络中的每台计算机既作为客户机又可作为服务器来工作, 每个用户都管理自己机器上的资源, 所有的主机在网络上处于一种对等的地位。对等网的优点是管理简单, 缺点是可管理性差。早期的很多计算机网络采用对等网方式, 采用对等网方式可以大大节省管理开销, 但随着网络规模的扩大, 网络应用的不断发展, 对等网已逐步为客户—服务器网络所替代。

(2) 客户—服务器网络

客户—服务器 (Client/Server) 网络, 常称为 C/S 网络, 它的管理工作集中运行在特殊网络操作系统与服务器软件的计算机上进行, 这台计算机被称为服务器。服务器可以验证用户名和密码的信息, 处理客户机的请求, 为客户机执行数据处理任务和信息服务。而网络中其余的计算机则不需要进行管理, 而是将请求发送给服务器。客户—服务器网络的模式大大提高了网络的可管理性, 为网络提供了更有效和更丰富的应用途径, 但由于服务器需要更高性能的硬件、专用的软件 and 专业的配置、维护人员, 因此增加了管理上的开销。

我们现在使用的网络服务, 大都基于 C/S 模式, 如 WWW 服务、电子邮件服务、文件服务、流媒体服务、打印服务等。

随着网络应用的不断普及, 对服务器的需求变得越来越高, 服务器的网络带宽、CPU、内存、磁盘必须比 PC 有更快的更新换代, 即使这样, 也常常无法满足海量的服务请求。服务器的性能常常成为访问网络资源的瓶颈, 最近, 采用对等方式来提高文件服务与媒体服务网络访问速率的方式在因特网上又流行起来。

4. 按照数据传输方式分类

按网络数据传输方式的不同, 可以将网络分为点对点网络和广播网络。

(1) 点对点网络 (Point to Point Network)

点对点网络中的计算机或设备通过单独的链路进行数据传输, 并且两个节点间可能会存在多条单独的链路, 如图 1-3 所示。点对点网络是连接网络最自然的想法, 任何两个通信节点都有一条或者多条链路相连。在这样的网络中, 任意节点间通信时, 都能找到一条或多条物理线路, 并且能独占使用通信线路, 因此采用点对点的方式能够获得高速率、高可靠性和稳定的延迟。

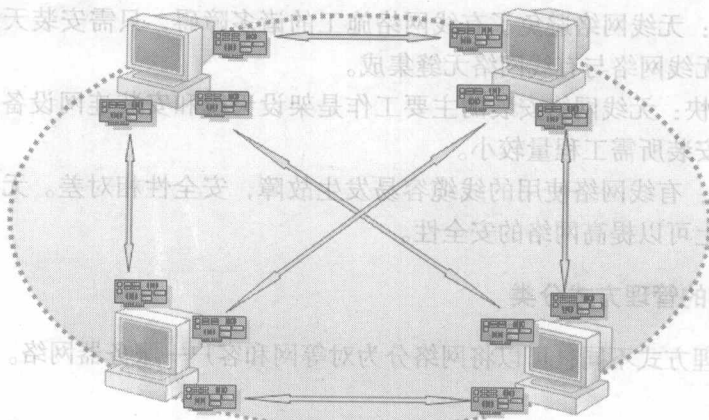


图1-3 点对点网络

但是,采用点对点的方式的缺陷也非常明显,在点对点网络中,如果节点数目较多,要实现它们之间的互通,必须建立很多条物理连接,对于4个节点的网络需要6条连接电缆,每个节点也需要3个网卡才能实现。对于 n 个节点的网络,需要 $n \times (n-1)/2$ 条电缆,这在节点较多的局域网中是不可想象的。假设机房有50台主机,即使不管每个主机是否能拥有49个网络接口,总共1225条网络电缆就足以把机房地面铺满了。

由于点对点网络的特点,这种传播方式主要被应用于对传输速率和延迟要求高的广域网中。

(2) 广播网络 (Broadcasting Network)

网络中的计算机或设备通过一条共享的通信介质进行数据传播,所有节点都会收到其他任何节点发出的数据信息。这种传输方式主要应用于局域网中,广播网络中有三种常见传输类型:单播、广播与组播,如图1-4、图1-5、图1-6所示。

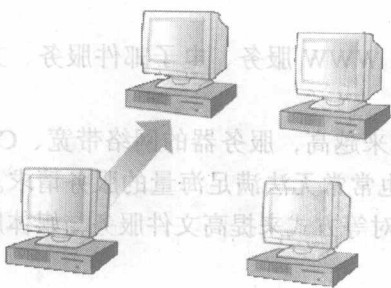


图1-4 单播

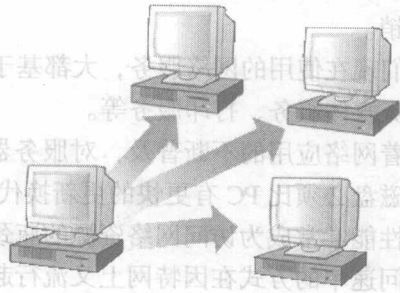


图1-5 广播

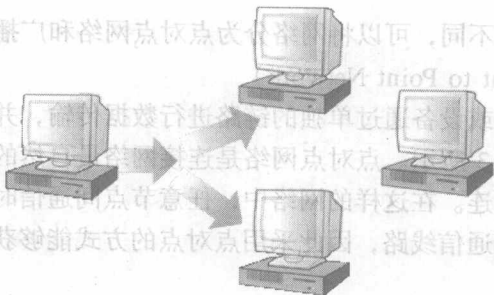


图1-6 组播

采用广播的主要目的是公用传输介质，这好像是很多人在一个房间中，你能同其他所有人交谈，房间中的空气是声音的传输介质，所有的人都公用这个介质而不需要在任意两个人之间单独建立一个声音的传输通道，房间的墙壁阻隔了声音的传送，使得外界无法听见房间中的谈话。这种类似于大声说话的传输方式，称为广播。广播所能覆盖的范围可以认为就是上述的房间，这被称为广播区域，简称广播域。

单播 (Unicast) 指有一个确定接收目的端的广播，只有被指定的接收端会对单播作出响应，其他主机会忽略这个单播。这类似于你在房间里叫了一声：“小刘，你好！”你指定了这句话唯一的接收对象为小刘，房间里的其他人也能听到你所说的，但由于自己不是小刘，因此并不会理会。在进行网络通信时，大部分通信都有确定的接收对象，因此，发送的大部分为单播数据包。需要注意的是，在广播网络中，单播实际上被发送到网络的所有节点，只是网络接口设备（如网卡）会进行判断指定的接收人是否是自己，如果不是，这个包将被丢弃。单播方式造成了一个隐患，如果通过某种手段能使网卡接收下并不是发送给自己的单播，就能轻易窃听到网络中其他主机通过网络发送的信息，这种情况称为网络侦听。

广播 (Broadcast) 指发送目标为所有主机的广播，网络中的所有主机都是接收对象，在广播区域中的所有主机都会接收广播。广播类似于在房间里发布一个通知：“大家注意，有一个情况……”这时，房间里所有人都会仔细听通知的内容。广播在网络中常常起着特殊的作用，比如最常见的广播 ARP，它用于获取目标主机的 MAC 地址，是进行后续通信的基础。

组播 (Multicast)，也称做多播，是比较特殊的一类广播，它指定的接收端既不是一个特定的主机，也不是所有主机，而是一组主机，属于组播指定组的主机会接收组播，其他主机接收到组播包后会将其丢弃。组播更类似于在房间里说：“××部门的各位，请注意……”房间里属于××部门的会仔细听，其他人则不作理会。组播被广泛应用于视频点播等服务。

广播技术很好地解决了传输介质的共享问题，大大降低了组网的难度和成本，被广泛地应用于局域网技术中，以太网技术就是基于广播的技术。

在一个正常运作的局域网中，单播和广播是同时存在的，但广播的数量过多会对网络的性能和正常工作造成很大的影响，而广播过多的原因有很多，如一个广播域中的节点太多，或者说广播域太大，由于广播域中的任何主机发送的广播会扩散到整个区域，节点数太多会引起广播域中的广播泛滥，影响正常网络通信，这也是需要分割子网的主要原因。除了这个原因以外，网络的不正常配置，如交换环路、不合理的基于广播的服务配置、病毒或木马感染等都会产生大量的广播，当广播的数量超过网络允许的正常范围时，形象地称为“广播风暴”。

5. 按网络传输方式进行分类

按照网络传输和管制方式的不同，可以把局域网分为以太网、ATM 和 FDDI 等几种类型。以太网作为一种廉价高速的网络技术，是搭建中小型网络的首选。

(1) 以太网

以太网是目前应用最为广泛、技术最为成熟的网络类型。以太网按照执行标准和传输速率的不同可分为以太网 (Ethernet)、快速以太网 (Fast Ethernet) 和千兆位以太网 (Gigabit Ethernet)。

(2) ATM

ATM 的中文名称为异步传输模式。ATM 适应于广域网和局域网。由于 ATM 具有特殊

的“细胞”结构,因此,可同时应用于广域网和局域网,而且不必进行路由,从而大大提高广域网络的传输速率。但由于 ATM 通常使用光纤作为传输介质,并且其交换机的价格也比较贵,目前主要应用于主干网,还没有应用于到桌面的连接。

(3) FDDI 的中文名称为光纤分布式数据界面,它以光纤为传输介质,传输速率可达

100Mbps,适用于主干高速网络,能满足高频宽信息(如语音、影像、多媒体)的传输要求。由于 FDDI 建设成本高,因此除大型主干网络外,FDDI 现阶段很少使用。

1.1.4 网络拓扑结构

在研究计算机网络组成结构的时候,可以采用拓扑学中一种研究与大小形状无关的点、线特性的方法,即抛开网络中的具体设备,把工作站、服务器等网络单元抽象为“节点”,把网络中的电缆等通信介质抽象为“线”。这样,从拓扑学的观点看计算机网络就变成了点和线组成的几何图形,称为网络的拓扑结构。

网络中的节点有两类,一类是只转接和交换信息的转接节点,它包括节点交换机、集线器和终端控制器等;另一类是访问节点,它包括主计算机和终端等。它们是信息交换的源节点和目标节点。

网络的拓扑类型较多,基本的拓扑类型有三种:总线型、星型、环型,如图 1-7 所示。

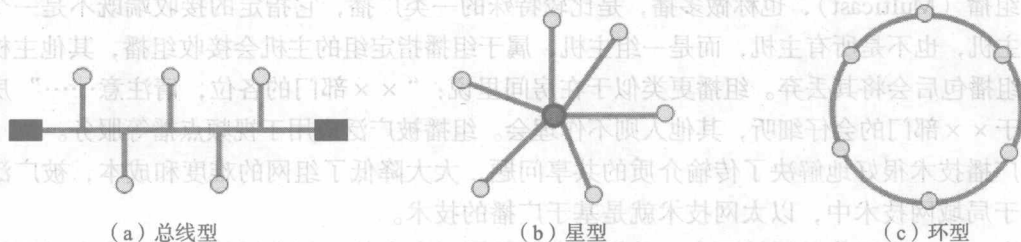


图 1-7 网络的拓扑结构

1. 总线型结构

如图 1-8 所示,总线型结构的网络是将各个节点和一根总线相连。网络中所有的节点都通过总线进行信息传输,任何一个节点的信息都可以沿着总线向两个方向传输,并被总线中任何一个节点所接收。在总线型网络中,作为数据通信必经的总线的负载量是有限度的,这是由通信介质本身的物理性能所决定的。因此,在总线型网络中,总线的长度有一定的限制,一条总线也只能连接有限数量的节点。

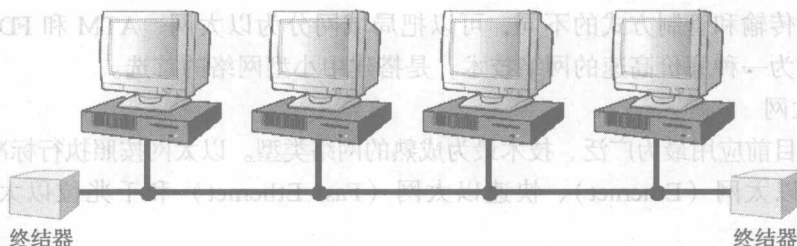


图 1-8 总线型网络