

· 电脑应用完全攻略丛书 ·

计算机网络 实用培训教程

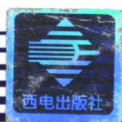
蒋理 主编

毛锦云 蒋真 副主编



- 计算机网络基础
- 计算机网络体系结构与协议
- Windows 2000 Server
- 局域网设备与组网配置
- Cisco 路由器和交换机的配置

<http://www.xduph.com>



西安电子科技大学出版社

 电脑应用完全攻略丛书

计算机网络实用培训教程

蒋 理 主编

毛锦云 蒋 真 副主编

西安电子科技大学出版社

2002

内 容 简 介

本书共 5 章, 较系统地介绍了计算机网络基础、计算机网络体系结构与协议等基本理论, 以及 Windows 2000 Server、局域网设备与组网技术, Cisco 路由器和交换机的配置等。

本书以因特网中使用的 TCP/IP 协议为主线, 按照从理论到软件再到硬件的顺序展开介绍, 注重理论与实践相结合。本书内容编排合理, 新颖全面, 图文并茂, 生动形象。

本书可作为计算机网络知识的培训教程, 还可作为各类大专院校相关专业的计算机网络课程教材, 也可供计算机网络爱好者和工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络实用培训教程 / 蒋理主编.

—西安: 西安电子科技大学出版社, 2002.6

(电脑应用完全攻略丛书)

ISBN 7-5606-1129-X

I. 计… II. 蒋… III. 计算机网络-技术培训-教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 021873 号

策 划 毛红兵 李惠萍

责任编辑 戚文艳 钟宏萍

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)8227828 邮 编 710071

http://www.xduph.com E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印 刷 陕西画报社印刷厂

版 次 2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 17.5

字 数 412 千字

印 数 1~6 000 册

定 价 20.00 元

ISBN 7-5606-1129-X/TP·0572

XDUP 1400001-1

如有印装问题可调换

本书封面贴有西安电子科技大学出版社的激光防伪标志, 无标志者不得销售。

前 言

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物，涉及的技术范围非常广泛。计算机网络不仅涉及到网络和通信的基础理论，在实践中还涉及到网络操作系统的使用和配置、网络应用软件的使用和开发、硬件组网、网络工程、网络安全等。网络技术及其应用还在不断更新和发展，本书试图尽可能地将较新、较全、较成熟、较实用的网络理论和实用技术融合在一起，以满足广大读者对网络技术特别是网络新技术熟悉了解的需求。

本书有以下特点：

第一，理论与实际相结合。本书既介绍了网络基础理论，又注重了实际应用与操作，包括软件和硬件的应用与配置。全书系统地介绍了网络基础理论，流行的网络操作系统 Windows 2000 Server，局域网实用组网技术，网络升级方案，Cisco 路由器和交换机的配置等。掌握了本书的内容后，读者可向更高的层次（如考取 MCSE 或 CCNA 证书）迈进。

第二，内容新颖。本书在理论和实用技术部分舍弃了许多陈旧的内容，取而代之的是能够反映出现代网络特点的当前较新、较成熟的内容。

第三，以因特网为主线。不论是理论部分还是实践部分，本书都以因特网中使用的 TCP/IP 协议为主线，将 TCP/IP 的原理和应用分门别类地融入到了各个章节，以使读者能迅速掌握因特网的有关技术。

第四，理论部分侧重于思路介绍。在理论部分，舍去了一些数学推导过程，而侧重介绍解决问题的思路，目的是使读者能迅速宏观地掌握网络的基本理论。

第五，内容的编排注重循序渐进、先易后难的原则。

本书共分 5 章，按照从理论到实践、从软件到硬件的顺序展开介绍。

第 1 章是计算机网络基础，介绍了计算机网络的发展过程，计算机网络的几种主要形式，局域网的拓扑结构，计算机网络的标准，数据通信的基本特性，调制与解调，多路复用，差错控制，信息交换方式等。

第 2 章是计算机网络体系结构与协议，介绍了网络体系结构，物理层，数据链路层，网络层，传输层，应用层，局域网体系结构，局域网络介质访问方式等。

第 3 章是 Windows 2000 Server，介绍了 Windows 2000 Server 的安装，活动目录，网络协议的配置，DNS 服务器的配置，DHCP 服务器的配置，IIS 的管理和配置等。

第 4 章是局域网设备与组网配置，介绍了网络的组成部分，网络接口卡，传输介质，网络互连设备，以太网组网配置，网络的升级等。

第 5 章是 Cisco 路由器和交换机的配置。Cisco 公司是目前世界上最大的网络设备生产商，它的路由器和交换机是在组网时经常用到的设备。对路由器和交换机的配置的是否合理直接关系到网络性能的好坏。为此，本章介绍了 Cisco 路由器和交换机配置的最主要部分，Cisco 路由器基本知识，IP 协议的配置，常见广域网协议配置，IP 路由协议配置，远程访问

服务配置, DDR OVER PSTN 配置, NAT 功能配置, 备份配置, Cisco 交换机配置简介等。

值得说明的是, 计算机网络是一门实践性较强的学科, 在学习中只有与实践相结合, 才能获得较好的效果, 如果没有真实的实践环境, 也应尽可能地模拟出实践环境, 多做实验。例如, 用户在学第 5 章 Cisco 路由器和交换机的配置时, 就可利用 Cisco 路由器和交换机的配置模拟软件来做实验, 以弥补没有真实设备的缺憾。

本书的编写参考了国内外有关计算机网络的文献, 在此对文献的作者表示感谢。

本书的主编为蒋理, 副主编为毛锦云、蒋真。在本书的编写过程中, 得到了高小林、张瑞纯、蒋早汉、高子贤、丁秀莲、熊祥林、高建波的大力支持和帮助, 在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限, 书中错误或不妥之处在所难免, 恳请广大读者批评指正。

编者

2002 年 2 月

目 录

第1章 计算机网络基础

1.1 计算机网络的发展过程	1
1.1.1 具有通信功能的批处理系统	1
1.1.2 具有通信功能的分时系统	2
1.1.3 计算机网络	2
1.2 计算机网络的几种主要形式	4
1.2.1 传输技术	4
1.2.2 网络规模	5
1.3 局域网的拓扑结构	7
1.3.1 环形拓扑	7
1.3.2 总线拓扑	9
1.3.3 星形拓扑	9
1.3.4 网络拓扑的选择	11
1.4 计算机网络的标准	11
1.4.1 有关的国际标准化组织	11
1.4.2 IEEE 建议	12
1.4.3 ITU-T 建议	12
1.4.4 因特网标准界的一些组织	12
1.5 数据通信的基本特性	12
1.5.1 信息、数据和信号的概念	12
1.5.2 模拟和数字	13
1.5.3 数据传输的形式	14
1.5.4 数据通信方向	14
1.5.5 同步方式	15
1.6 调制与解调	16
1.6.1 调制方式	17
1.6.2 调制解调器的分类	19
1.7 多路复用	20
1.7.1 频分多路复用	20
1.7.2 波分多路复用	21
1.7.3 时分多路复用	21
1.8 差错控制	22

1.8.1 传输差错的性质	22
1.8.2 差错检测码	23
1.9 信息交换方式	25
1.9.1 电路交换	26
1.9.2 报文交换	27
1.9.3 分组交换	28
习题	31

第2章 计算机网络体系结构与协议

2.1 网络体系结构	32
2.1.1 网络软件	32
2.1.2 参考模型	37
2.1.3 OSI 参考模型和 TCP/IP 参考模型 的比较及其特点	43
2.2 物理层	44
2.2.1 物理层协议描述	44
2.2.2 RS-232-C	46
2.2.3 ISDN	47
2.3 数据链路层	49
2.3.1 数据链路层的功能	50
2.3.2 HDLC——高级数据链路控制	57
2.3.3 因特网中的数据链路层	59
2.4 网络层	63
2.4.1 网络层设计的有关问题	64
2.4.2 路由选择算法	67
2.4.3 拥塞控制	71
2.4.4 因特网上的网络层	75
2.5 传输层	86
2.5.1 传输服务	87
2.5.2 传输协议的功能要素	90
2.5.3 因特网传输协议	94
2.6 应用层	100
2.6.1 应用层概述	100

2.6.2 用户能直接调用的协议	100
2.6.3 DNS	102
2.7 局域网体系结构	104
2.7.1 局域网参考模型	104
2.7.2 IEEE 802 标准系列	105
2.8 局域网络介质访问方式	106
2.8.1 查询	106
2.8.2 令牌环	106
2.8.3 载波检测多路访问/冲突检测 (CSMA/CD)	108
2.8.4 令牌总线	109
习题	110

第3章 Windows 2000 Server

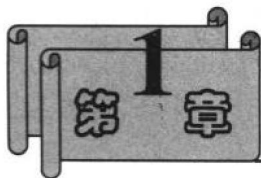
3.1 Windows 2000 简介与安装	112
3.1.1 Windows 2000 简介	112
3.1.2 Windows 2000 Server 的安装	114
3.1.3 配置服务器	117
3.2 活动目录	118
3.2.1 活动目录简介	118
3.2.2 配置活动目录	119
3.2.3 活动目录域	124
3.2.4 用户和计算机管理工具	125
3.2.5 添加组织单位到域中	126
3.2.6 创建用户	128
3.2.7 管理用户	129
3.2.8 创建组	130
3.2.9 添加组成员并进行管理	132
3.2.10 在单位中创建其他成员	133
3.2.11 活动目录域的管理	135
3.3 网络协议的配置	136
3.3.1 TCP/IP 协议的安装与配置	136
3.3.2 添加新的 IP 地址	137
3.3.3 查看网卡的配置	138
3.3.4 TCP/IP 实用命令	138
3.3.5 NetBEUI 协议简介	142
3.4 DNS 服务器的配置	143
3.4.1 创建正向搜索区域	143
3.4.2 管理 DNS 记录	145

3.4.3 DNS 实用命令	146
3.5 DHCP 服务器的配置	147
3.5.1 DHCP 的租用过程	147
3.5.2 DHCP 服务器的安装	148
3.5.3 创建作用域	150
3.5.4 配置 DHCP 服务选项	152
3.5.5 定制 DHCP 的选项	153
3.5.6 创建超级作用域	153
3.6 IIS 的管理和配置	154
3.6.1 IIS 简介与安装	154
3.6.2 初识 IIS 管理器	156
3.6.3 管理 Web 服务器	157
3.6.4 新建 Web 站点	160
3.6.5 新建 Web 虚拟目录	161
3.6.6 管理 FTP 服务器	163
习题	166

第4章 局域网设备与组网配置

4.1 网络的组成部分	167
4.1.1 服务器	167
4.1.2 工作站	168
4.1.3 网络接口卡	168
4.1.4 电缆系统	168
4.1.5 共享的资源与外围设备	168
4.2 网络接口卡	168
4.2.1 网卡的工作	169
4.2.2 网卡驱动程序	170
4.2.3 网卡线速度	170
4.2.4 网卡总线类型	171
4.3 传输介质	171
4.3.1 双绞线	171
4.3.2 同轴电缆	172
4.3.3 光导纤维	173
4.3.4 无线传输介质	174
4.4 网络互连设备	175
4.4.1 中继器	175
4.4.2 网桥	176
4.4.3 路由器	182
4.4.4 交换机	184

4.4.5 网关	187	5.3.2 PPP 协议设置	217
4.5 以太网组网配置	188	5.3.3 ISDN BRI 的配置	219
4.5.1 10Base2 网络	188	5.3.4 X.25 配置	221
4.5.2 10Base5 网络	190	5.3.5 帧中继(Frame Relay)配置	223
4.5.3 10BaseT 网络	191	5.4 IP 路由协议配置	227
4.5.4 100BaseX 网络	194	5.4.1 静态路由配置	227
4.5.5 1000BaseX 网络	195	5.4.2 缺省路由配置	227
4.5.6 以太网组网配置示例	195	5.4.3 RIP 路由协议配置	228
4.6 网络的升级	196	5.4.4 IGRP 路由协议基本配置	229
4.6.1 网络微分段	197	5.4.5 EIGRP 基本配置	230
4.6.2 在现有网络中加入 10 Mb/s 交换机	198	5.4.6 OSPF 的配置	231
4.6.3 逐步实施快速型以太网	199	5.4.7 基本 BGP 的配置	235
4.6.4 将主干网转换成交换式和 快速型以太网	200	5.4.8 IPX 路由配置	236
4.6.5 几点说明	201	5.4.9 选择路由协议的几点建议	238
习题	202	5.5 远程访问服务配置	238
第 5 章 Cisco 路由器和交换机的配置		5.6 DDR over PSTN 配置	249
5.1 Cisco 路由器基本知识	203	5.7 NAT 功能配置	253
5.1.1 物理端口介绍	203	5.7.1 NAT 的几种应用	253
5.1.2 内存体系结构介绍	204	5.7.2 NAT 的地址转换	254
5.1.3 配置途径	205	5.8 备份配置	257
5.1.4 命令行配置模式	206	5.8.1 路由器自身的备份技术	257
5.1.5 多重引导 IOS	210	5.8.2 线路备份	260
5.1.6 命令行规则	211	5.9 Cisco 交换机配置简介	265
5.1.7 路由器口令的安全管理	212	5.9.1 口令设置	265
5.1.8 检查路由器配置及工作状态的 常用命令	212	5.9.2 主机名/提示符的设置	266
5.2 IP 协议的配置	213	5.9.3 设置管理用 IP 地址	266
5.2.1 IP 协议配置的基本原则	213	5.9.4 设置端口速率	266
5.2.2 IP 协议配置	214	5.9.5 双工模式的设定	266
5.2.3 包过滤功能配置	214	5.9.6 MAC 地址表的管理	266
5.3 常见广域网协议配置	216	5.9.7 端口 portfast 的设置	267
5.3.1 Cisco HDLC 协议配置	216	5.9.8 配置上行链路(uplinkfast)	267
		5.9.9 以太网通道(Ether Channel)	268
		5.9.10 VLAN 的设置	268
		5.9.11 VLAN 之间的路由设置	269
		习题	270



计算机网络基础

1.1 计算机网络的发展过程

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物，它的发展经历了三个阶段：批处理系统→分时系统→计算机网络。

1.1.1 具有通信功能的批处理系统

早期的计算机系统，没有管理程序和操作系统，用户只能将程序和数据自己亲自送到或邮寄到计算中心，采用手工上机的方式，如图1-1所示。



图1-1 早期的计算机系统上机方式

在计算机进入第二代(晶体管时代)后，软件方面出现了批处理系统，这样通过通信线路可对分散在各地的数据进行集中处理。这种脱机通信方式的批处理系统需要操作员干预，由操作员转送原始数据和程序到计算机，然后把计算结果返回给远程站，如图1-2所示。



图1-2 通过通信线路采用批处理系统上机

批处理系统的进一步发展是在机器上增加通信控制装置，构成具有联机通信功能的批处理系统。这种联机系统使机器靠通信线路，直接(自动，不再由操作员干预)接收来自远程站的输入信息，紧接着处理信息，最后又通过通信线路将运算结果送回远程站，如图1-3所示。

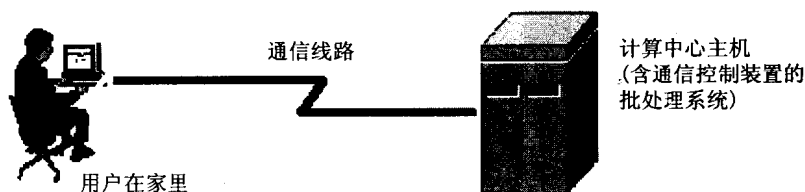


图 1-3 采用具有联机通信功能的批处理系统上机

1.1.2 具有通信功能的分时系统

随着连接终端个数越来越多，上述联机系统存在两个显著缺点：

一是主机系统负荷过重，既要承担数据处理工作，又要承担通信工作；

二是通信线路利用率很低，无数据传送时，也要保持连通状态，尤其是终端距主机较远时更是如此。

为克服第一个缺点，可以在主机之前设置一个前置处理机，专门负责与终端的通信工作，使主机系统有较多的时间进行数据处理工作。

为克服第二个缺点，通常采用在终端较为集中的地区，设置线路集中器，并通过低速通信线路，把附近的终端先汇集到线路集中器上，然后再用高速线路把集中器与主机相连，如图 1-4 所示。

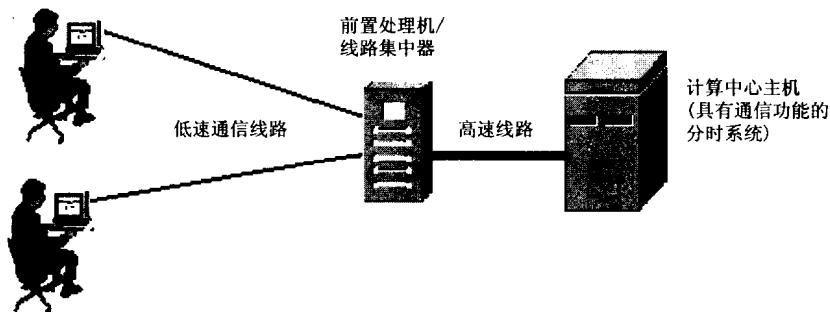


图 1-4 具有通信功能的分时系统

1.1.3 计算机网络

联机系统的发展，提出了在计算机系统之间进行通信的要求。因为大型企业、事业单位和军事部门通常有多个计算机系统分布在广泛的地区中，这些计算机系统除了处理本身业务之外，还要与其他计算机系统彼此传递情报，进行各种业务联系。这种以传输信息为主要目的，利用通信线路将各计算机系统的计算机连接起来的计算机群称为计算机通信网络。

随着计算机通信网络的发展和广泛应用，某计算机系统的用户，希望使用其他计算机系统资源(如：程序，设备，数据)为他服务，也就是说，用户希望使用千里之外的数据就像使用本地数据一样，或者希望与其他计算机系统联合，共同完成某项任务，这样便促进了以资源共享为主要目的的计算机网络的形成。



概括地说,凡是地理位置不同,并具有独立功能的多个计算机系统通过通信设备和线路连接起来,以适用的软件(即网络通信协议,信息交换方式,网络操作系统等)实现所有网络部件(包括软件和硬件)的资源共享,这样的系统称为计算机网络,如图1-5所示。

计算机网络的特点就是多台计算机之间互相通信,实现资源共享和分布处理。

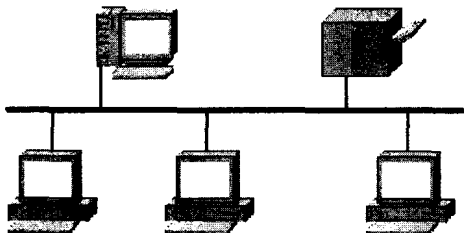


图 1-5 一种典型的计算机网络

计算机网络在逻辑功能上可分成两个子网:资源子网(承担数据处理任务)和通信子网(负责数据通信),组成两级网络结构,如图1-6所示。

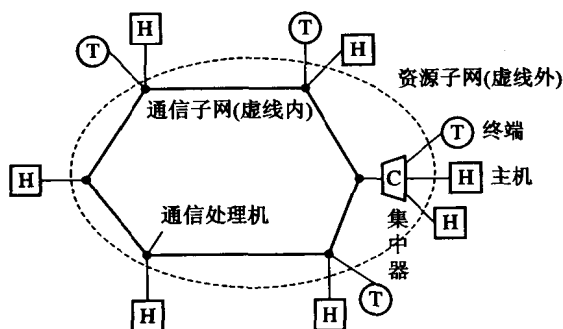


图 1-6 计算机网络功能结构

例如,美国国防部高级研究计划局建立的 ARPAnet 网,就是一个规模较大的两级计算机网络。它首先采用了 56 Kb/s 速率的租用线路,把分布在美国各地的通信处理机(采用的是接口信息处理机 IMP)连接起来,构成通信子网,专门负责全网通信工作,然后把各种资源(包括所有主机系统、硬件、软件、数据库以及各类集中器和终端设备等)与通信子网相连,构成资源子网,专门承担各种数据处理任务。这样既有利于提高通信线路利用率,又保证了主机系统的效率,充分发挥网络中各种资源效能。它从 1969 年开始建立至今,地理上不仅跨越了美洲大陆,而且通过卫星线路连接到夏威夷和欧洲等地区的计算机网络。

ARPAnet 网络是成功的系统,它首次采用了网络信息传输过程中的分组交换技术,并采用层次体系结构,形成了四个层次的网络协议,对于网络通信过程中采用的报文格式也作了详尽的规定。它在概念、结构和设计方面都为后继的计算机网络打下基础。一般把 ARPAnet 网的出现作为计算机网络诞生的标志,它的技术理论和实现成为现代计算机网络的基本技术。

随着 ARPAnet 网的建立和运行,计算机网络的优越性得到充分证实。许多国家随后又组建了许多大型网,它们大都是远程网,在技术上和 ARPAnet 网很相似,主要特点是:



① 分布范围广, 站点距离远; ② 有资源共享和通信两方面的目的, 但侧重前者; ③ 数据传输率比较低, 一般为几十 Kb/s 到几百 Kb/s; ④ 规模大, 投资高, 往往都由国家部门组建。

1982 年, 由 ARPAnet、MILnet 等几个计算机网合并形成了 Internet 网(国际互联网, 即现在的因特网)。现在, Internet 是最大的国际计算机互联网络, 能够提供各种信息资源, 而且将会在今后的信息高速公路建设中起到关键作用。

1.2 计算机网络的几种主要形式

网络是多种多样的, 可以由主机系统、小型计算机、微型计算机以及外围设备以很多种组合形式构成。它们可以根据用户群的需要和地理上的安排, 跨越一个房间、一个城市、一个国家以至全世界而连接起来。

不存在被普遍接受的对所有计算机网络都适用的分类法, 但是有两个标准很重要: 传输技术和规模。

1.2.1 传输技术

从广义上讲, 有两种类型的传输技术: 广播网络、点到点网络。

1. 广播网络

广播网络(Broadcast Network)仅有一条通信信道, 由网络上的所有机器共享, 参见图 1-5。短消息, 即按某种语法组织的分组或包(Packet), 可以被任何机器发送并被其他所有的机器接收。分组的地址字段指明此分组应被哪台机器接收。一旦收到分组, 各机器将检查它的地址字段。如果是发送给它的, 则处理该分组, 否则将它丢弃。

广播系统通常也允许在地址字段中使用一段特殊代码, 以便将分组发送到所有目标。使用此代码的分组发出以后, 网络上的每一台机器都会接收和处理它。这种操作被称作广播。某些广播系统还支持向机器的一个子集发送的功能, 既多点发送(Multicasting)。一种常见的方案是保留地址字段的某一位来指示多点发送, 而剩下的 $n-1$ 位地址字段存放组号。每台机器可以注册到任意组或所有的组。当某一分组被发送给某个组时, 它被发送到所有注册到该组的机器。

2. 点到点网络

点到点网络(Point-to-Point Network)由一对对机器之间的多条连接构成。点到点网络在布局上常采用的是网状结构, 如图 1-7 所示。

为了能从源到达目的地, 这种网络上的分组可能通过一台或多台中间机器。在源和目的之间通常有多条路径, 并且可能长度不一样, 因此在点到点网络中路由算法十分重要。

一般来讲, 小的、地理上处于本地的网络采用广播方式, 而大的网络可采用点到点方式。

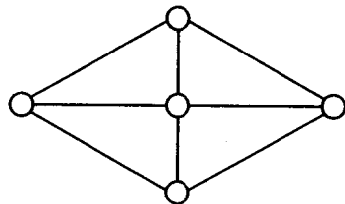


图 1-7 一种点到点的网络结构



1.2.2 网络规模

另一个网络分类的标准是它的连接距离。它又可分为局域网、城域网和广域网。最后，两个或更多网络的连接被称为互连网。在此，距离是重要的分类尺度，因为在不同的连接距离下所使用的技术是不一样的。

1. 局域网

局域网(Local Area Network), 简称 LAN, 是一个小的地理区域(例如: 办公室、大楼和方圆几公里远的地域)内的专用网络。局域网的目的是将一些计算机、外围设备和计算机系统连接成一个数据共享集体, 用软件控制着网上用户之间的相互联系和信息传输。局域网通常由单个机构控制。

局域网组成如图 1-8 所示。其中, 服务器是提供共享资源和控制共享资源的计算机。在服务器上安装的操作系统一般为网络操作系统, 如: Windows 2000 Server、Novell NetWare、UNIX 等。而客户机(有时也称作工作站)是使用共享资源的计算机。在客户机上安装的操作系统一般为具有连网功能的单机操作系统, 如: DOS、Windows 95/98/2000 Professional 等。

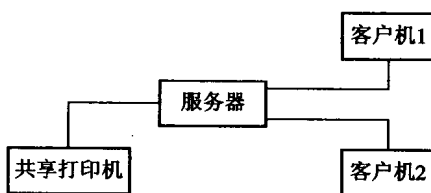


图 1-8 局域网

在由微机组成的计算机网络中, 服务器和客户机在硬件组成上是类似的, 所以, 哪一台计算机安装了网络操作系统, 它就可以充当服务器的角色。

有很多不同类型的局域网, 但它们都建立了一个分布处理环境。

局域网用户共享着:

- (1) 服务器的存储容量;
- (2) 来自网络上其他用户的程序和数据;
- (3) 贵重的外围设备, 如激光打印机、绘图仪和调制解调器;
- (4) 其他网络上的共享资源。

局域网用户也以局部处理能力保持着它们自己工作站的自主权, 即局域网用户即使不连网, 他们也是可以独立工作的, 因为他们的工作站是一台功能完备的计算机(如微机)。

中心主机系统和局域网对较大的用户集团提供了类似的解决方法, 都可以提供多用户多任务的解决方案。如图 1-9 和图 1-10 所示。

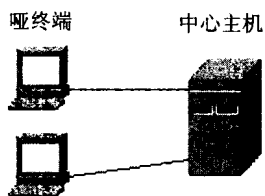


图 1-9 中心主机系统

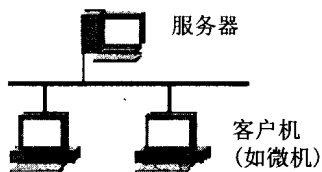


图 1-10 局域网系统

这两个系统间的主要差别是: 中心主机系统设计用来支持不灵活的终端, 即哑终端。哑终端没有 CPU 和存储器, 只有通信接口、显示器、键盘; 而局域网是设计用于连接智能



终端(如微机)的。这一差别产生了局域网系统优于中心主机系统的两个关键性好处:

(1) 建造和扩展局域网费用较少,每个附加的智能工作站能增加系统处理能力。因为每增加一个智能工作站,对整个局域网而言就是增加了 CPU 和存储器的数量,这就增强了分布式计算的能力。而采用中心主机系统方式,每增加一个哑终端反而加重了中心主机的负担,因为哑终端并不能独立的工作。当主机系统能力达到极限时,就必须用更强大的主机来代替它。这样做一般开销都很大,因为中心主机比较昂贵,而对用户影响就更大了。

(2) 局域网更可靠。若服务器发生故障,则别的工作站能快速地接替进行控制。如上所述,局域网中服务器和客户机在硬件组成上是类似的,若服务器发生故障,只要硬盘未坏,则可将服务器的硬盘马上接到一台工作站上,恢复其工作(虽然速度可能会受点影响)。而中心主机系统中,当中心主机发生故障时,哑终端是无法接替其工作的,只有等中心主机修好才行。

所有局域网上的硬件直接连线到局域网主电缆,绝大多数局域网主电缆小于 500 米长,这个布置给局域网用户带来几个好处:

(1) 数据可用 1~100 Mb/s 的速率传输。速率这样快以至于用户感觉不到数据是从本地硬盘调用的还是从网络传来的。

(2) 网络很容易扩展。一个新的装置加到网络上不需要直接连线到网络的其他每个部件上去,它可以简单地抽头分支到局域网电缆中。

(3) 网络拓扑,或网络部件结构,相对地说可迅速地 and 廉价地修改。

(4) 在跨越如此短距离的直接连线的电路上,几乎不发生传输差错。

局域网为大多数办公环境提供了极大的生产率潜能。一个办公室可能有一台主机系统,一台小型机,微机,一个局域网,或计算机系统的任意组合。可将这些不同的系统连接起来进行数据交换。计算机系统可用几种方式连接: LAN-LAN, LAN-主机,微机-主机,微机-小型机,或小型机-主机。

2. 城域网

城域网(Metropolitan Area Network),简称 MAN,基本上是一种大型的 LAN,通常使用与 LAN 相似的技术。它可能覆盖一组邻近的公司办公室和一个城市。MAN 可以支持数据和声音,并且可能涉及到当地的有线电视网。MAN 使用一条或两条电缆,并且不包含交换单元,即把分组分流到几条可能的引出电缆的设备,这样做可以简化设计。

3. 广域网

广域网(Wide Area Network),简称 WAN,通常在较长距离上传送数据。它们可用连接两个或更多的计算机系统(包括主机,小型机,微机,局域网和别的广域网)的联合体来建立,如图 1-11 所示。

在大多数广域网中,通信子网由两个不同的部件组成,即传输线和交换单元。传输线也称线路、信道和干线,它在机器之间传送数据比特。交换单元是一种特殊的计算机(即路由器),用于连接两条或更多传输线。当数据从输入线到达时,交换单元必须为它选择一条输出线以传递它们。

广域网是包(分组)交换网络,可用普通的公用电话线通过包交换协议对它进行访问。广域网能将用户连接到种种服务设施,例如:主机,另一个局域网上的公告牌(BBS)等。

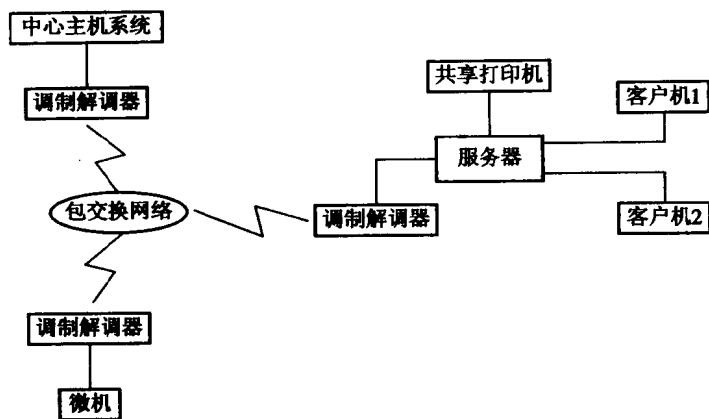


图 1-11 广域网

在包交换网络中，每个数据包是单独发送的，用于数据传输的线路是交换的，即没有单个直通电路担任整个过程的数据传输，数据包是在第一个可利用的指定线路上送到目的设备的。

在大多数广域网中，网络包含大量的电缆或电话线，每一条都连接一对路由器。当通过中间路由器把包从一个路由器发往另一个路由器时，包会完整地被每个中间路由器接收并存放起来。当需要的输出线路空闲时，该包就被转发出去。使用这种原理的子网被称作点到点、存储—转发和分组交换子网。几乎所有的广域网(除了使用卫星的以外)都使用存储—转发子网。当分组很小并且大小相同时，通常被称作信元(cell)。

包交换能最好地使用传输介质，由于一个线路并不在全部传输时间保持工作，传输费用就降低了。因指定的传输线路不是固定的，大量用户可以利用网络，在每个数据包发送时，有可能走最好的指定线路。

广域网具有很多与局域网相同的优点。但广域网经常通过电话线传输数据，因此更容易发生传输差错。在交换线上传输还相对较慢。

1.3 局域网的拓扑结构

局域网的拓扑结构是指网络中结点的互连构形是网络的接线图。

大多数局域网使用以下三种基本拓扑之一：环形、总线形、星形。

其他许多拓扑，例如：星形连接环、星形总线、树或分布式网络，是三种基本拓扑的混合组合或变种。

1.3.1 环形拓扑

这种拓扑的网络由一些中继器和连接中继器的点到点链路组成一个闭合环，如图 1-12 所示。



每个中继器都与两条链路相连。中继器是一种比较简单的设备,它能够接收从一条链路上来的数据,将信号再生放大,并以同样的速度串行地把该数据送到另一条链路上,而不在中继器中缓存。这种链路是单向的,也就是说,只能在一个方向上传输数据,而且所有的链路都按同一方向传输。这样,数据就在一个方向上围绕着环进行循环。

每个站都是通过一个中继器连接到网络上去的,数据以分组的形式发送。例

如:如果 X 站希望发送一个报文到 Y 站,那么它要把这个报文分成为若干个分组,每个分组包括一段数据加上某些控制信息,其中包括 Y 站的地址。X 站依次把每个分组放到环上,然后通过其他中继器进行循环。Y 站识别带有它自己地址的分组,并在这些分组通过时将它接收下来。

由于多个设备共享一个环,因此需要对此进行控制,以便确定每个站在什么时候可以把分组放在环上。这种功能是用分布控制的形式完成的,每个站都有控制发送和接收的访问逻辑。

环形拓扑具有以下优点:

- (1) 电缆长度短。环形拓扑所需电缆长度和总线拓扑相似,但比星形拓扑要短得多。
- (2) 无需接线盒。因为环形拓扑是点到点连接,所以无需像星形拓扑那样配置接线盒。
- (3) 可使用光纤。光纤传输速度快,且环形拓扑是单方向传输,光纤传输介质十分适用。因为环形网是点到点、一个结点一个结点的连接,可以在网上使用各种传输介质,例如,用于工厂的网络,在办公室大楼内可用同轴电缆,而在生产车间可用光纤,以解决电磁干扰问题。

环形拓扑具有以下缺点:

- (1) 结点故障引起全网故障。在环上的数据要通过接在环上的每一个结点,某一结点故障会引起全网故障。
- (2) 诊断故障困难。因为某一结点故障会使全网不能工作,因此难于诊断故障,需要对每个结点进行检测。
- (3) 不易重新配置网络。要扩充环的配置较困难。同样,要关掉一部分已接入网的站点也不容易。
- (4) 拓扑结构影响介质访问协议。环上每个站点接到数据后,要负责将它发送到环上,这意味着要同时考虑介质访问控制协议。站点发送数据前,必须事先知道它可用的传输介质。

最常见的采用环形拓扑的网络有令牌环网、FDDI(光纤分布式数据接口)和 CDDI(铜线电缆分布式数据接口)网络。

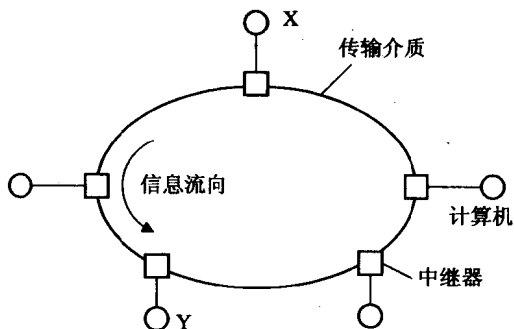


图 1-12 环形拓扑



1.3.2 总线拓扑

总线拓扑结构采用单根传输线作为传输介质,所有站点都通过相应的硬件接口直接连接到传输介质上或称总线上。任何一个站点发送的信号都可以沿着介质双向传播,而且能被其他所有站接收(广播方式),如图1-13所示。

因为所有站点共享一条公用的传输链路,所以一次只能有一个设备传输信号,这就需要有的一种访问控制策略,来决定下一次哪一个站可以发送。在总线拓扑结构的网络中,通常采取分布式访问控制策略。

发送时,发送站将报文分成分组,然后一个一个地依次发送这些分组,有时要与其他站来的分组交替地在介质上传输。当分组经过各站时,目的站将识别分组的地址,然后拷贝下这些分组的内容。这种拓扑结构减轻了网络的通信处理负担,总线仅仅是一个无源的传输介质,而通信处理分布在各站点进行。

总线拓扑具有以下优点:

(1) 电缆长度短,容易布线。因为所有的站点接到一个公共数据通路,因此,只需很短的电缆长度,减少了安装费用,易于布线和维护。

(2) 可靠性高。总线的结构简单,又是无源元件,从硬件的观点看,十分可靠。

(3) 易于扩充。增加新的站点,只需在总线的任何接点处接入,如需增加长度,可通过中继器扩展一个附加段。

总线拓扑具有以下缺点:

(1) 故障诊断困难。虽然总线拓扑简单,可靠性高,但故障检测却很不容易,因为总线拓扑的网不是集中控制的,故障检测需在网上各个站点进行。

(2) 故障隔离困难。在星形拓扑中,一旦检查出哪个站点故障,只需简单地把该连接去除。对总线拓扑,如果故障发生在站点,则只需将该站点从总线上去掉,如果传输介质有故障,则整个这段总线要切断。

(3) 中继器配置。在总线的干线基础上扩展长度时,须重新配置中继器、剪裁电缆长度和调整终端器等。

(4) 站点必须是智能的。因为接在总线上的站点要有介质访问控制功能,因此必须具有智能,从而增加了站点硬件和软件的费用。

采用总线拓扑的最常见的网络有 10Base2 以太网、10Base5 以太网以及 ARCnet 网。

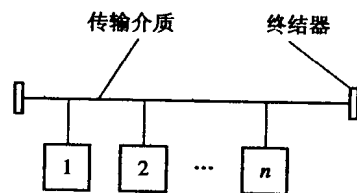


图1-13 总线拓扑

1.3.3 星形拓扑

星形拓扑是由中央结点和通过点到点链路接到中央结点的各站点组成的,如图1-14所示。

中央结点执行集中式通信控制策略,因此,中央结点相当复杂,而各个站的通信处理负担都很小。一个站要传送数据首先应向中央结点发出请求,要求与目的站建立连接,连接建立后,该站才向目的站发送

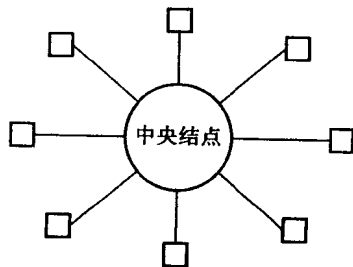


图1-14 星形拓扑