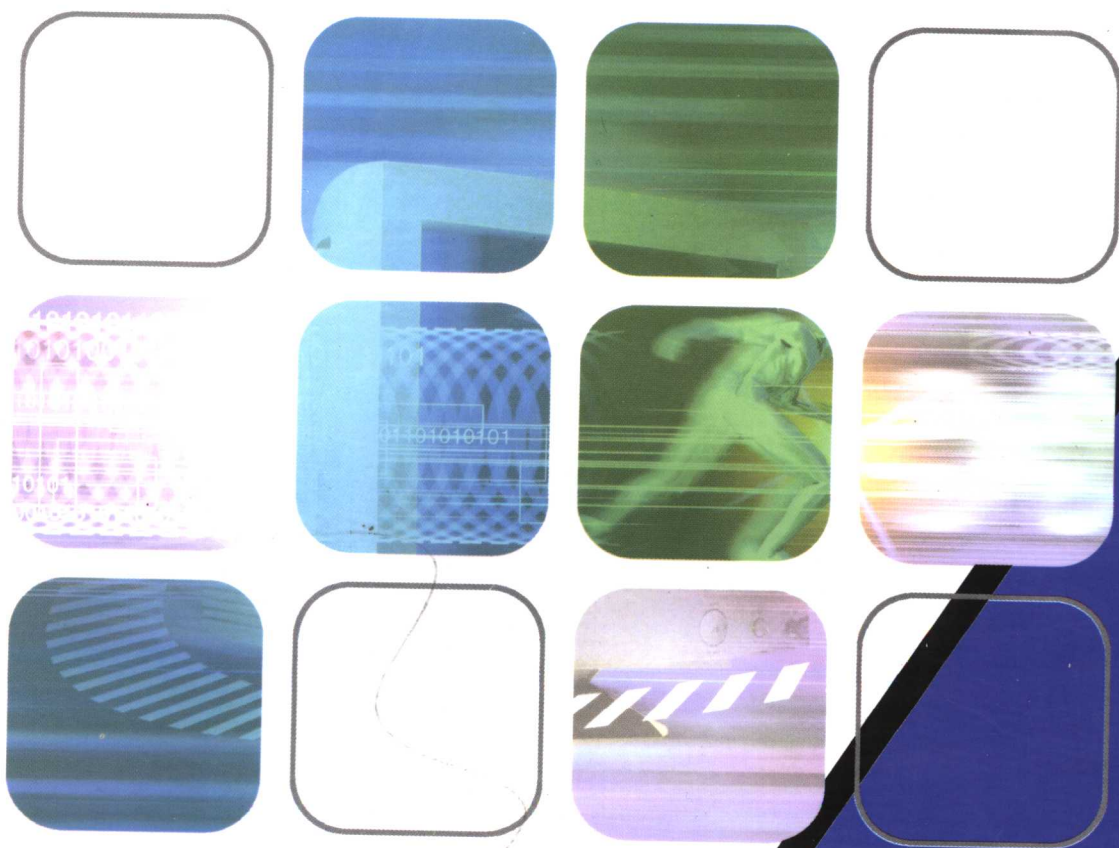




计算机网络

操作系统实用教程

康瑞锋 © 主 编

杨秀英 © 副主编

JISUANJI
WANGLUOCAOZUOXITONG
SHIYONGJIAOCHENG



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS



TP316.8/8

2007

计算机网络操作系统实用教程

康瑞锋 主 编
杨秀英 副主编

• 东南大学出版社 •

内 容 提 要

本书全面系统地讲解了网络工程师实际工作中所要掌握的必备知识。全书共分10章,分别讲述的是计算机网络的基本组成,Windows 2000 Server操作系统及驱动的安装,Windows 2000 Server用户及用户管理,磁盘使用及管理、无损转换、磁盘及配额设置、磁盘清理,Windows 2000 Server环境下的WWW、FTP、DNS、DHCP、SyGate代理服务器、Imlail邮件服务器架设、共享上网服务、NAT路由转换服务、动态静态路由,本地打印机和网络打印机的安装,Windows 2000 Server服务器上各类实用的应用技术包括FreeICQ、视频服务器、BBS服务器、聊天服务器、新闻服务器、游戏服务器的安装和配置及Windows 2000 Server的系统备份和还原,Windows 2000 Server下常用的网络命令,最后章节讲述Linux RedHat 9.0操作系统的安装及此平台下的Apache网页服务器、SENDMAIL邮件服务器、DNS、DHCP服务器、SQUID代理服务器、静态路由、NFS、Smaba文件共享服务器等。

本书内容实用性强,简单易学,尤其适合初学者,是网络工程师必备用书,本书可面向高职、中职在校学生,对计算机及网络有兴趣或从事计算机工作的相关人员。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络操作系统实用教程/康瑞锋主编. —南京:
东南大学出版社,2007.9

ISBN 978-7-5641-0886-1

I. 计... II. 康... III. 计算机网络-操作系统-教材
IV. TP316.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第125647号

计算机网络操作系统实用教程

责任编辑:王全祥

封面设计:毕真

出版人:江汉

出版发行:东南大学出版社

社址:江苏省南京市四牌楼2号(210096)

经销:江苏省新华发行集团有限公司

印刷:南京工大印务有限公司

版次:2007年9月第1版 2007年9月第1次印刷

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:14.75

字数:368千

印数:1—3000册

ISBN 978-7-5641-0886-1/TP·143

定价:28.00元

(凡因印装质量问题,可直接向本社读者服务部调换。电话:025-83792328)

前 言

本书从一个网络工程师从业的角度,结合在校学生的特点而编写,力争符合学生的认知规律,尽可能多的以图示逐步操作的方式来展示认知的过程,由浅入深,力争把复杂的问题简单化,重点讲述工作中常用的知识,抽象、实用性差、难学又费时间的内容,本书没有去讲解,编者认为学为所用最为重要。本书系统地介绍了主流网络操作系统服务器配置,并给予了详细步骤,目的是让学生思路清晰,不至于被细小的“叶”扰乱思绪,力争用最少的语言来表达复杂的知识内容,通过对这本书的学习,一个初学者可以在最短的时间内掌握相关的操作系统安装及各类服务器的配置等知识。

本教材具有如下特点:

1. 实用性强。本书主要的阅读对象是高职高专类学生,因此在内容上更多强调的是实用,不去涉及操作系统的原理等抽象的理论知识,更多讲述的是目前社会主流操作系统的安装和配置,力争又快又好地提高高职院校学生的动手能力。

2. 体例、理论、实践相结合实现一体化教学。本书每一节都可以做为独立的案例来组织教学,这也是编者多年来实践与教学经验相结合并对高职高专学生学习特点的总结,在本书案例教学中,只讲“主干”不讲“枝叶”,防止学生在学习过程中出现主干枝叶理不清的现象。坚持简单够用,易理解,容易学的原则,让学生在知其然的同时又知其所以然。

3. 知识点全面。本书的知识点比较全面,应该说目前主流的操作系统各类实用服务器的配置基本上都给予了讲解,学生掌握这些知识后完全可以胜任网管员或初级网络工程师的工作。

4. 符合学习规律。本书编写语言没有过多去运用专业术语,编者按自身的学习经历组织编写,又总结了自身学习上的误区。

本书第2~4章由康瑞锋编写,第1章由杨秀英编写,第5、6章由康体鹏编写,第7章由朱中之编写,第8、9章由徐翔编写,第10章由蒋明华编写。康瑞锋负责全书统稿并担任主编。

首先要感谢一起合作的同事、朋友,同时也要感谢东南大学出版社王全祥编辑,没有他们的努力就不会有本书的面世。

由于时间仓促,本书的错误或不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

附主要作者简介:

康瑞锋,男,1973年出生,工程师职称(网络方向),神州数码网络大学培训讲师,SVA网络工程师,主要方向为计算机网络操作系统、路由交换网络设置配置、网络安全。

电子邮箱:krfwq@163.com 或 krfwq@tom.com。

编 者

2007年8月6日

目 录

第1章 计算机网络基础.....	1
1.1 计算机网络基本概念	1
1.1.1 计算机网络的功能	2
1.1.2 计算机网络分类	2
1.1.3 计算机网络的拓扑结构	4
1.2 网络体系结构	7
1.3 OSI 参考模型	7
1.3.1 OSI 参考模型的发展	7
1.3.2 OSI 参考模型	8
1.4 TCP/IP 模型和协议	11
1.4.1 TCP/IP 发展历程	11
1.4.2 TCP/IP 模型	12
1.4.3 IP 地址和子网掩码	13
本章小结	14
第2章 Windows 2000 Server 安装	16
2.1 安装 Windows 2000 Server 操作系统	16
2.2 安装系统驱动程序	23
2.2.1 安装主板驱动	23
2.2.2 从设备管理器来安装驱动	25
2.2.3 指定目录来安装驱动	28
本章小结	28
本章练习	29
第3章 文件和文件夹的用户及权限管理	30
3.1 用户及用户权限概述	30
3.2 用户及用户组的知识	30
3.2.1 内置的用户账户	31
3.2.2 内置的组用户	31
3.3 用户的创建和管理	33
3.3.1 创建新用户	33
3.3.2 查看用户属性	34
3.3.3 删除用户	35
3.4 组用户创建和管理	35
3.5 文件访问权限的类型	35
3.6 用户对文件夹的权限设置	44

3.7 文件夹的共享	50
3.7.1 存放在 FAT 32 分区上的文件夹的共享	50
3.7.2 NTFS 分区的文件夹的共享	54
本章小结	56
本章练习	56
第4章 磁盘管理和磁盘使用	57
4.1 磁盘分区的文件系统间的转换	57
4.1.1 通过格式化操作转换	57
4.1.2 使用 convert.exe 命令转换	58
4.2 磁盘配额设置	59
4.2.1 配额和用户	59
4.2.2 磁盘配额的实现	60
4.3 磁盘空间整理	62
本章小结	65
本章练习	65
第5章 Windows 2000 Server 常用服务器架设	66
5.1 Windows 2000 Server 上创建 Web、FTP 服务器	66
5.1.1 安装 IIS 服务(拥有一张 Windows 2000 Server 光盘)	66
5.1.2 创建 Web 服务器	67
5.1.3 配置 Web 服务器	67
5.1.4 配置 FTP 服务器	69
5.2 配置 Windows 2000 DNS 服务器	70
5.2.1 配置 DNS 服务器	71
5.2.2 测试 DNS 服务器配置	73
5.3 IMail 服务的配置	74
5.3.1 安装服务端	74
5.3.2 创建 IMail 用户账号	76
5.3.3 邮件客户端	79
5.3.4 用 Web 方式浏览邮箱	80
5.4 配置 Windows 2000 DHCP 服务	81
5.4.1 DHCP 服务介绍	81
5.4.2 DHCP 配置内容	82
5.4.3 配置 DHCP 选项	86
5.4.4 配置 DHCP 中继代理	89
5.4.5 恢复 DHCP 数据库	90
5.5 Windows 2000 Server 终端服务	91
5.5.1 安装终端服务组件	92
5.5.2 制作终端客户端安装程序	92
5.5.3 安装客户端终端服务程序	93

5.5.4	终端服务客户端连接	94
5.5.5	客户端连接管理器	95
5.6	路由和远程访问服务	97
5.6.1	路由及远程访问概念	97
5.6.2	配置远程访问	98
5.6.3	Windows 2000 Server 系统下静、动态路由实现	101
5.7	代理服务及共享实现	107
5.7.1	SyGate 代理服务器简介	107
5.7.2	SyGate 代理服务器配置步骤	108
	本章小结	111
	本章练习	111
第 6 章	打印机的安装和维护	112
6.1	本地打印机的安装	112
6.2	网络打印机的安装	116
	本章小结	119
	本章练习	119
第 7 章	Windows 2000 Server 平台上服务器应用	120
7.1	新闻服务器简介(NNTP)	120
7.1.1	创建 NNTP 新闻服务器	120
7.1.2	安装 NNTP Service 新闻服务器	121
7.1.3	新闻服务器的使用	126
7.1.4	使用 Outlook 客户端添加新闻	128
7.2	FreeICQ 配置	129
7.2.1	服务器端安装	129
7.2.2	启动安装后的 FreeICQ 服务器端软件	131
7.2.3	FreeICQ 客户端安装	133
7.2.4	客户端登录服务器端	134
7.3	AVSERVER 流媒体服务器使用说明	136
7.3.1	程序获得	136
7.3.2	安装	136
7.3.3	AVSERVER 安装目录权限设置	138
7.3.4	IIS 中配置 Web 主目录	139
7.3.5	站点测试客户端设置	141
7.3.6	服务器端启动 AVSERVER	141
7.3.7	添加类别	143
7.3.8	添加记录	145
7.3.9	用户在线情况与管理	146
7.4	DVBBS 服务器的架设	147
7.4.1	安装 DVBBS	147

7.4.2	配置 IIS	147
7.4.3	客户端访问	148
7.5	聊天服务器架设	150
7.5.1	服务器端安装	150
7.5.2	服务器端配置	150
7.5.3	客户端配置	151
7.6	游戏服务器的架设	152
7.6.1	游戏服务器端安装	153
7.6.2	服务器端安装后的文件分析	154
7.6.3	配置服务器端数据库	154
7.6.4	启动游戏的服务器端	155
7.6.5	游戏服务管理	156
7.6.6	服务器端用户资料管理	156
7.6.7	服务器端游戏信息管理	158
7.6.8	游戏服务器客户端安装	159
7.6.9	通过客户端申请注册用户	162
	本章小结	163
	本章练习	163
第 8 章	数据备份和还原	164
8.1	系统数据备份	164
8.2	系统数据还原	167
8.3	紧急修复磁盘	168
	本章小结	169
	本章练习	169
第 9 章	常用的网络命令	170
9.1	网络测试和调试命令 ping	170
9.2	Ipconfig 命令	172
9.3	Netstat 命令	173
9.4	Nbtstat 命令	175
9.5	Arp 命令	176
9.6	Nslookup 命令	176
9.7	Tracert 命令	177
9.8	Net 命令	177
9.9	Net start	179
	本章小节	181
	本章练习	181
第 10 章	Linux 环境的网络安装与配置	182
10.1	RedHat 9.0 安装	182
10.2	WWW 服务器——Apache 服务器	191

10.2.1	Apache 服务器简介	191
10.2.2	配置 HTTP 服务器	192
10.2.3	OpenOffice.org Writer 创建头文件 index.html	193
10.2.4	启动 httpd 服务	194
10.2.5	测试服务器 TCP/IP 的配置信息	195
10.2.6	关闭防火墙	196
10.2.7	客户端配置	197
10.3	FTP 服务器	197
10.3.1	FTP 简介	197
10.3.2	VS-FTPD 配置	198
10.3.3	特定用户 FTP 服务器的配置	199
10.4	DNS 服务器端配置	201
10.4.1	DNS 服务器配置	201
10.4.2	客户端设置	203
10.5	配置 Sendmail 邮件服务器	204
10.5.1	创建主区域	204
10.5.2	添加邮件交换器	205
10.5.3	启动 Sendmail 服务	206
10.5.4	客户端设置	208
10.6	DHCP 服务器配置	208
10.6.1	安装 DHCP	209
10.6.2	启动 dhcpd 服务	209
10.6.3	DHCP 客户端设置	210
10.7	Squid 代理服务器配置	210
10.7.1	Squid 简介	210
10.7.2	配置代理服务器 Squid Server	211
10.8	IPv4 静态路由配置	214
10.8.1	计算机 A 的配置	214
10.8.2	计算机 B 的配置	215
10.9	NFS(网络文件系统)服务器配置	217
10.9.1	NFS 服务器端的配置	217
10.9.2	NFS 客户端的配置	219
10.10	Samba 服务器配置	220
10.10.1	Samba 服务器简介	220
10.10.2	Samba 服务器配置	221
10.10.3	客户端配置	222
	本章小结	223
	本章练习	223
	参考文献	224

第 1 章 计算机网络基础

本章教学目的和要求：

- 掌握计算机网络基本概念
- 计算机网络的功能
- 计算机网络分类
- 计算机网络的拓扑结构
- 计算机网络体系结构
- IP 地址和子网掩码

计算机技术和通信技术的结合推动了计算机网络的发展,计算机网络的出现对人们生活的方方面面产生了深刻的影响,信息基础设施建设和网络化程度已经成为衡量一个国家现代化水平的重要标志。

1.1 计算机网络基本概念

在 1946 年第一台数字电子计算机问世时,计算机和通信之间并没有多少联系。当时,由于电子计算机数量很少,价格十分昂贵,用户要使用计算机,必须亲自到计算机房,这显然是很不方便的。随着计算机越来越深入地走进人们的生活,有时候人们迫切需要在异地访问某一台计算机上的数据,这时,计算机网络技术出现了。

可以这样说,计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。计算机硬件技术的发展提升了计算机的运算速度,而通信技术的发展又提升了数据交换的速度,两者的结合推动了计算机网络的迅速发展。

计算机网络的概念:为了实现信息交换和资源共享,利用通信线路和通信设备,将分布在不同地理位置上的具有独立工作能力的计算机互相连接起来,按照网络协议进行数据交换的计算机系统。

计算机网络在日常生活中应用十分广泛。如图 1-1-1 所示是一个简单的计算机网络。所有的计算机都通过集线器连接,工作站和服务器是分布在不同地域的独立的计算机,扫描仪和打印机连接在服务器上。远方的计算机不但可以通过网络访问服务器上的扫描仪和打印机,还可以进行数据交换,如发送邮件、传送文件、语音聊天等。

一般说来,计算机网络应该包含以下三个部分:

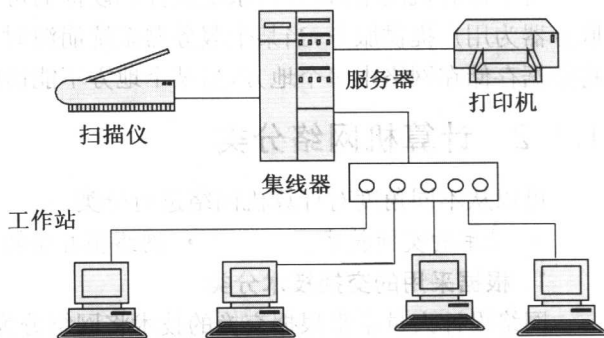


图 1-1-1 简单的计算机网络

- 主机(Host):向用户提供各种服务。
- 通信子网:提供数据传输服务,由一些专用通信处理机(称为节点)和通信链路组成。
- 通信协议:这些协议是主机和主机之间、主机和子网之间或者子网中节点之间通信的规范。

1.1.1 计算机网络的功能

计算机网络能够迅速发展,与其提供的强大功能是息息相关的。随着网络技术的进一步发展,用户除了可以利用计算机网络进行资源共享、数据通信和远程管理与控制外,还可以进行各种娱乐和商务活动。计算机网络的功能主要表现在以下几个方面:

- 资源共享。
- 分布式信息处理。
- 数据通信。
- 提高计算机系统的可靠性。
- 集中管理和远程控制。
- 娱乐和电子商务。

资源共享是计算机网络提供的最重要的功能之一,包括硬件资源共享和软件资源共享。计算机网络可以在整个网络内提供处理器资源、存储器资源、输入输出设备资源等昂贵设备的共享,如巨型计算机、具有特殊功能的处理部件、高分辨率的激光打印机、大型绘图仪以及大容量的外部存储器等,从而帮助用户节省投资,也便于集中管理和均衡分担负荷。另外,网络还允许互联网用户远程访问大型数据库,并提供网络文件传送服务、远程进程管理服务和远程文件访问服务,从而避免软件开发中的重复工作以及数据资源的重复存储,也便于集中管理。

远程数据通信是计算机网络的基本功能。计算机网络为用户提供了强有力的通信手段。近年来,随着网络技术的发展,计算机网络提供的数据通信服务无论在速度还是在质量上,都有了明显的提高。

假设某用户的企业分布在不同的城市,每个城市都需要计算机处理信息,如果没有计算机网络,就不得不招聘更多的管理人员(假设每台计算机都需要管理和控制),而且,如果这些计算机之间需要交换数据,那还要面临如何传输数据的问题。但是,如果有了计算机网络,就可以轻松地在—个地点对分布在不同地点的设备进行管理(集中管理),还可以对远地系统进行控制(远程控制)。

有了计算机网络,计算机系统软件和硬件的可靠性都得到了提高。例如,可以利用多个服务器为用户提供服务,当某个服务器系统崩溃时,其他服务器可以继续提供服务;也可以将数据存储在网络中多个地方,当某个地方不能访问时,可以方便地从其他地方进行访问。

1.1.2 计算机网络分类

可以从不同角度对计算机网络进行分类。

- 采用的交换技术。
- 网络拓扑结构。
- 网络作用范围。

1. 根据采用的交换技术分类

网络设计人员常常根据交换的技术将网络分为:

- 分组交换网络:分组交换传输的数据单元是分组(Packet),发送方将数据拆分后封装成分组进行发送,接收方进行分组的装配。例如,计算机网络的数据大部分采用分组交换。

- 电路交换网络:电路交换需要通信电路的连接、数据传输和电路的连接释放阶段,在整个会话过程中,通信双方一直占有通信电路。例如,传统的电话网络就是电路交换网络。
- 报文交换网络:报文交换和分组交换类似,不同的是分组交换传输的数据单元有最大长度限制,而报文交换的数据单元没有最大长度限制。
- 混合交换网络:由于技术的发展,有的网络采用以上三种交换技术的优点进行组合。例如,ATM网络就是吸收了电路交换和分组交换的优点,传送的数据单元是长度固定的信元,数据传送前也需要建立通信链路。

想一想:为什么分组交换网络适合计算机数据传输?

2. 根据拓扑结构分类

拓扑结构是指计算机网络中各个组成部分的构成,即网络的布局 and 结构。网络管理人员为了方便网络的管理,通常更加关注网络的拓扑结构,根据网络的拓扑结构,计算机网络可以分为:

- 集中式网络。
- 分布式网络。
- 网状网络。

拓扑结构的具体概念将在 1.1.3 节进行详细讲解。

3. 根据作用范围分类

除了上述两种划分标准外,更普遍的是根据网络的作用范围来进行划分。按照作用范围划分,计算机网络可以分为:

- 局域网。
- 广域网络。
- 城域网络。

(1) 局域网

局域网(简称局域网)是最常见的计算机网络,它是指在一个很小的范围内连接计算机、网络设备以及外部设备的网络。局域网通常在几千米范围以内,以某个单位或者部门为中心进行网络设计。例如,企业、公司、学校等单位使用的基本上都是局域网。局域网中一般有一台计算机作为服务器,提供资源共享、文件服务、安全管理等功能。局域网通常具有较高的传输速率以及较好的扩展性,其主要特点如下:

- 数据传输速率高,目前一般带宽是 10 Mbit/s,高速局域网通常达到 1 000 Mbit/s。
- 数据误码率低,一般在 10^{-11} 到 10^{-8} 之间。
- 节点之间距离较短,通常各个计算机之间距离不超过 25 km。

(2) 广域网络

广域网络(简称广域网)是一种跨越几个城市、几个国家甚至几个洲际的地理范围而组建的计算机网络,通常是距离相距较远的单位或者国家为了实现资源共享而联合组建的。同局域网相比,广域网具有以下特点:

- 数据传输速率低。
- 误码率高。
- 数据传输具有较高的时间延迟。

目前流行的因特网(Internet)就是全球最大的广域网络。

(3) 城域网络

城域网络(简称城域网)是一种介于上述两种网络之间的网络。与局域网相比,城域网作用的范围通常是一个城市,传送速率通常在 1 Mbit/s 以上,但距离相对比局域网更大。

需要注意的是,网络的划分并不是绝对的,一般要根据网络采用的技术以及提供的服务质量进行划分。

1.1.3 计算机网络的拓扑结构

计算机网络的拓扑结构是指计算机网络连接使用的电缆所构成的几何形状,它能表示出网络服务器、工作站的网络配置和相互之间的连接关系。

网络的拓扑结构按形状可以分为六种类型:

- 星型拓扑结构。
- 环型拓扑结构。
- 总线型拓扑结构。
- 树型拓扑结构。
- 总线/星型混合拓扑结构。
- 网状拓扑结构。

下面分别介绍这些拓扑结构。

1. 星型拓扑结构

星型拓扑结构是以中央节点为中心且各节点与之连接而组成的。各节点与中央节点通过点到点方式连接。中央节点执行集中式通信控制策略,因此中央节点相当复杂,负担也重,网络的稳定性依赖中心节点,如果中心节点失效,整个网络就不能继续进行工作。目前流行的 PBX(Private Branch Exchange,小型内部交换机)就是星型拓扑结构的典型实例,具体如图 1-1-2 所示。

按照星型拓扑结构组网,其中任何两个站点如果要进行通信都必须经过中央节点控制。中央节点的主要功能是:

- 为需要通信的设备建立物理连接。
- 在两台设备通信过程中维持这一通路。
- 在完成通信或通信不成功时,拆除信道。

在文件服务器/工作站(File Servers/Workstation)局域网模式中,中心点通常为文件服务器,存放共享资源。由于这种拓扑结构的中心点与多台工作站相连,为便于集中联机,目前多采用集线器(Hub)。Hub 具有信号再生和信号转发功能,通常有 4 个、8 个、12 个、16 个、24 个端口等规格,每个端口相对独立。

星型拓扑结构具有以下特点:网络结构简单,管理和集中控制方便,组网容易;网络延迟短,误码率低;网络共享能力较差,通信线路利用率不高,中央节点负担过重;可同时使用双绞线、同轴电缆及光纤等多种物理介质。

2. 环型拓扑结构

环型网络中各节点通过环路接口连在一条首尾相连的闭合环型通信线路中。环路上任何节点均可以请求发送信息,请求一旦被批准,便可以向环路发送信息。环型网中的数据可以是单向传输也可以是双向传输。由于环线公用,一个节点发出的信息必须穿越环中所有的环路接口,当信息流的目的地址与环上某节点地址相符时,信息被该节点的环路接口所接

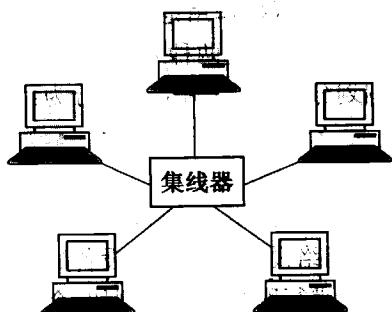


图 1-1-2 星型网络

收,而后信息继续流向下一环路接口,直到流回发送该信息的环路接口节点为止,如图1-1-3所示是环型网络结构的示意图。

环形网的特点:

- 路由选择相对简单。数据在网络中沿着固定方向流动,两个节点之间只有惟一的通路,大大简化了路径选择的控制。
- 可靠性高。某个节点发生故障时,可以自动旁路,可靠性较高。
- 时间延迟确定。由于信息是串行穿过多个节点环路接口的,当节点过多时,影响传输效率,使网络响应时间变长。但当网络确定时,其延时固定,实时性强。

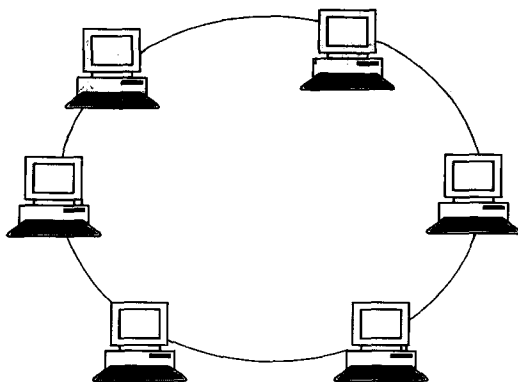


图 1-1-3 环型网络

但是,环型网络由于环路封闭,因此具有扩充不方便等缺点。环型网也是计算机局域网常用的拓扑结构之一,适合信息处理系统和工厂自动化系统。1985年IBM公司推出的令牌环网(IBM Token Ring)是其典范。在光纤分布式数据接口(FDDI)得以应用推广后,这种结构会进一步得到应用。

3. 总线型拓扑结构

总线结构采用一条称为总线的中央主电缆,将相互之间以线性方式连接的工作站连接起来,如图1-1-4所示。

在总线结构中,所有网上计算机都通过相应的硬件接口直接连在总线上,任何一个节点的信息都可以沿着总线向两个方向传输,并且能被总线中任何一个节点所接收。由于总线有一定的负载能力,因此,总线长度有一定限制,一条总线只能连接一定数量的节点。

总线布局的特点是:结构简单灵活,便于扩充;可靠性高,网络响应速度快;设备量少、价格低、安装使用方便;共享资源能力强,便于广播式工作,即一个节点发送所有节点都可接收。

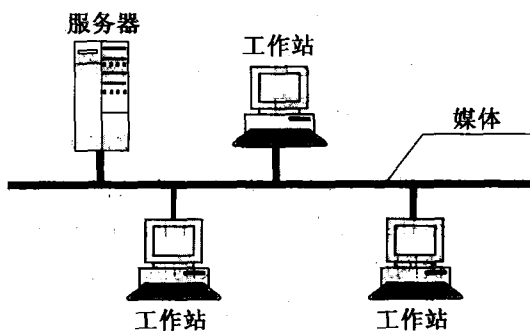


图 1-1-4 总线型拓扑结构

总线结构中,在总线两端连接的器件称为端结器(又称末端阻抗匹配器或终止器),主要用于与总线进行阻抗匹配,最大限度吸收传送端部的能量,避免信号反射回总线而产生不必要的干扰。

总线型网络结构是目前使用最广泛的结构,也是相对传统的一种主流网络结构,适合于信息管理系统、办公自动化系统等应用领域。

4. 树型拓扑结构

树型结构是总线型结构的扩展,它是在总线网上加上分支形成的,其传输介质可有多条

分支,但不会形成闭合回路。树型网是一种层次网,其结构可以采取对称方式,节点连接固定,具有一定容错能力,一般一个分支和节点的故障不会影响另一个分支节点的工作,任何一个节点送出的信息都可以传遍整个传输介质,也是广播式网络。一般树型网上的链路具有一定的专用性,无须对网络做任何改动就可以扩充工作站。

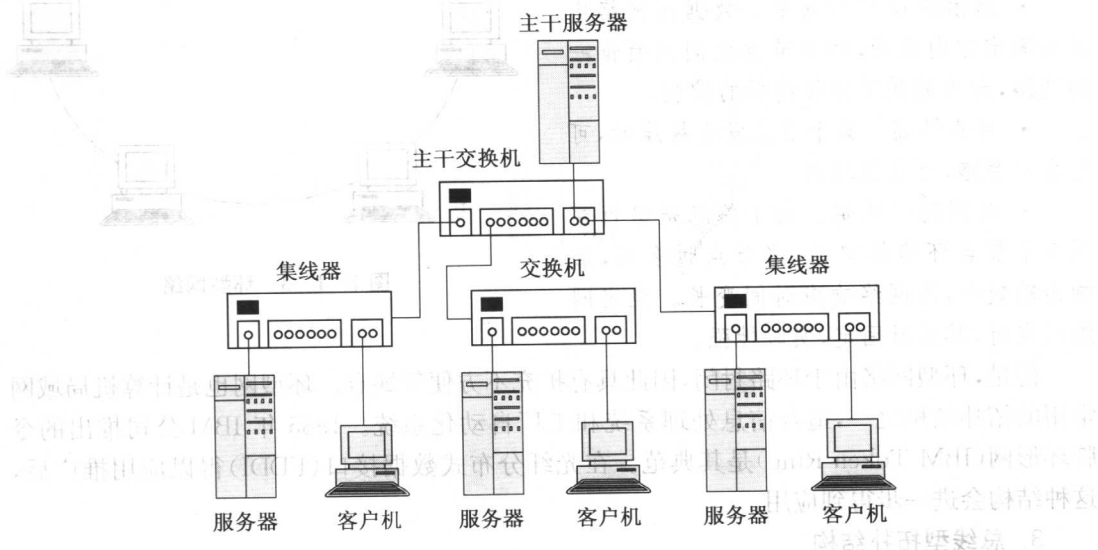


图 1-1-5 树型拓扑结构

5. 总线/星型混合拓扑结构

用一条或多条总线把多组设备连接起来,相连的每组设备呈星型分布。采用这种拓扑结构,用户很容易配置和重新配置网络设备。总线采用同轴电缆,星型配置可采用双绞线。

6. 网状拓扑结构

将多个子网或多个局域网连接起来构成网状拓扑结构。在子网中,集线器、中继器将多个设备连接起来,而网桥、路由器及网关则将子网连接起来。根据组网硬件不同,主要有三种网状拓扑结构:网状网、主干网、星型连接网。

网状网适用于在一个大的区域内,用无线电通信链路连接一个大型网络。通过路由器与路由器相连,可以让网络选择一条最快的路径传送数据;主干网通过网桥与路由器把不同的子网或局域网连接起来形成单个总线或环型拓扑结构,这种网络通常采用光纤做主干线;星型连接网络利用一些叫做超级集线器的设备将网络连接起来,由于星型结构的特点,网络中任一处的故障都很容易查找并修复。

需要注意的是,在实际组网中,采用的拓扑结构不一定是单一固定的,通常是几种拓扑结构的混合使用。

网桥(Bridge)是用于在两个或多个网段或子网间提供通信路径的互联设备。这些网段或子网具有相同的地址及网络拓扑结构。某网络上的工作站可以利用网桥向其他网上的工作站广播消息,所以网桥是连接网络段的两端口(或多埠)设备。另外,网桥还可以将业务忙的网络分为两段,减少每段上的通信量以提高性能,它还能过滤网络广播信息,只允许必要的通信信息通过网桥到达另外的网络。

路由器(Router)是一种连接多个网络或网段的网络设备,它能将不同网络或网段之间

的数据信息进行“翻译”,以使它们能够相互“读”懂对方的数据,从而构成一个更大的网络。路由器有两大典型功能,即数据信道功能和控制功能。数据信道功能包括转发决定、背板转发以及输出链路调度等,一般由特定的硬件来完成;控制功能一般用软件来实现,包括与相邻路由器之间的信息交换、系统配置、系统管理等。

1.2 网络体系结构

一个计算机网络有许多互相连接的节点,在这些节点之间要不断地进行数据交换。这些为进行网络数据交换而建立的规则、标准或者约定就称为网络协议。由此可见,网络协议是计算机网络不可缺少的部分。很多经验和实践表明,对于非常复杂的计算机网络协议,如果将所有的内容都实现在一个体系中,既要考虑物理电信号的变化,又要考虑复杂的数据转发,网络将变得十分复杂,从而不可取。

为了减少网络结构设计的复杂性,通常采用分层的方式,也就是将它们分为若干层次。这样分层的好处在于每一层都实现相对独立的功能,因而可以将一个难以处理的复杂问题分解为若干个较容易处理的更小一些的问题;每一层的目的都是向它的上一层提供一定的服务,而把如何实现这一服务的细节对上一层进行屏蔽。

我们将计算机网络的各层以及协议的结合,称为网络体系结构。计算机网络的体系结构就是对网络以及部件应该完成的功能的精确定义。

世界上第一个网络体系结构是美国 IBM 公司于 1974 年提出的,它取名为 SNA(系统网络体系结构)。凡是遵循 SNA 的设备就称为 SNA 设备。这些 SNA 设备可以很方便地进行互联。在此之后,很多公司都纷纷建立起了自己的网络体系结构,这些体系结构大同小异,都采用了分层技术,但各有特点。这些体系结构的出现大大加快了计算机网络的发展。

1.3 OSI 参考模型

20 世纪 80 年代初,国际标准化组织(ISO)提出了开放系统互联 OSI(Open System Interconnection)参考模型,并在 1984 年发布,目的是为网络提供商提供一个统一的网络模型,从而不同的产品可以在网络上协调工作。它们可以与任何其他地点的开放系统进行互联,互联则包括交换信息和协同工作的双重含义。

1.3.1 OSI 参考模型的发展

OSI 参考模型采用分层的概念,具有很高的互通性和互操作性。因为每层都是自包含的,并不依赖于操作系统或者其他因素。分层方法也使网络供货商受益,因为他们仅仅需要将开发工作集中在他们自己的产品使用的层次上,而且可以建立在其他层现有协议的基础上,不但使开发代价降低到最低程度,而且可销售性也增加了——因为可以使用其他网络供货商的产品。

OSI 参考模型迅速成为网络通信的主要模型。尽管其他一些模型也已经建立起来,但如今,绝大多数厂商在向客户推荐他们的产品时愿意把他们的产品与 OSI 参考模型联系

起来。

尽管 OSI 参考模型详细定义了每一层网络功能的概念性的框架结构,但它并非真实存在。简而言之,一个 OSI 参考模型就是描述信息如何在网络之间传递的一种方式。尽管所有的厂商都使用 OSI 参考模型,但是他们提供的网络产品之间仍然存在很大的差别。

1.3.2 OSI 参考模型

两台计算机通信需要解决两个问题:一个是数据必须及时而且正确地传送;另一个是通信双方必须能够识别对方发送的数据格式。前一个问题由计算机和网络共同完成,后一个问题就是计算机之间必须解决的问题。OSI 参考模型通过分层的方式为网络通信提供了层次分析工具,以理解互联技术以及当前和未来网络的发展方向。

OSI 参考模型由 7 个功能层组成,它们从下到上依次为:

- 物理层(Physical Layer)。
- 数据链路层(Data Link Layer)。
- 网络层(Network Layer)。
- 传输层(Transport Layer)。
- 会话层(Session Layer)。
- 表示层(Presentation Layer)。
- 应用层(Application Layer)。

下面分别介绍各层的功能和特点。

1. 物理层

物理层是 OSI 参考模型的第一层(最低层),它是整个开放系统的基础。物理层为设备之间的数据通信提供传输介质及互连设备,为数据传输提供可靠的环境。物理层的介质及设备包括中继器、集线器、架空明线、平衡电缆、光纤、无线信道等。

网络中的互连设备指连接 DTE 和 DCE 的设备。DTE 是数据终端设备,又称物理设备,如计算机、数据终端等都是 DTE。而 DCE 则是数据通信设备或电路连接设备,如调制解调器等。数据传输通常是经过 DTE 传输到 DCE,再经过 DCE 传输到 DTE 的路径。互连设备指将 DTE、DCE 连接起来的装置,如各种插头、插座。局域网中的各种粗、细同轴电缆,T 型接头,插头,接收器,发送器以及中继器等都属于物理层的设备。

物理层的主要功能如下:

(1) 为数据端设备提供传送数据的通路。

数据通路可以是一个物理介质,也可以由多个物理介质连接而成。一次完整的数据传输,包括激活物理连接、传送数据、终止物理连接等基本步骤。所谓激活,就是不管有多少物理介质参与,都要在通信的两个数据终端设备间建立连接,形成一条通路。

(2) 传输数据。

物理层是为数据传送服务的实体:一是要保证数据能在其上正确通过;二是要提供足够的带宽(带宽是指每秒钟内能通过的比特数)以减少信道上的拥塞。

(3) 完成物理层的一些管理工作。

2. 数据链路层

数据链路可以粗略地理解为数据信道。物理层为终端设备间的数据通信提供传输介质