

新
零距离

电脑培训学校
短训系列

局域网组建与 服务器配置 短训教程

刘瑞新 主编
崔 森 张 帆 等编著

- ❖ 小型局域网组建及应用
- ❖ 网吧和企业网组建及维护
- ❖ Web 服务器与网页制作
- ❖ 电子邮件服务器和设置
- ❖ 计算机网络安全
- ❖ 常用网络命令



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

新零距离电脑培训学校

短训系列

TP393.1

81

2007

局域网组建与服务器配置

短训教程

刘瑞新 主 编

崔 淼 张 帆 等编著



机械工业出版社

本书介绍局域网组建过程中必须掌握的基础理论知识, 各类网络(宿舍网、家庭网、小型办公网、网吧、企业网)的特点及组建方法, 常用网络操作系统(Windows Server、RedHat Linux), 常用服务器(FTP、DNS、DHCP、Web、E-mail)的安装设置和常用的网络安全技术。

全书共 10 课。第 1 课介绍组建和管理网络必备的基础知识。第 2、3 课以家庭网、宿舍网、办公网、网吧和小型企业局域网为对象, 介绍局域网组建过程中常见的问题及解决方案。第 4 课以 Windows Server 2003 和 RedHat Linux 9.0 为对象, 详细介绍网络操作系统的安装和基本设置。第 5~8 课介绍在 Windows Server 2003 环境中如何安装和配置 FTP、DNS、DHCP、Web、E-mail 等服务。在第 7 课中结合创建 Web 服务器介绍使用 FrontPage 2003 制作、发布网页的基础知识。第 9~10 课介绍网络安全基础知识和常用的网络检测、设置命令; 从企业级安全防范技术到主机、服务器防范均给出了最流行的解决方案和常见故障判别方法。

在本书的编写过程中, 注意由浅入深, 突出可操作性, 尽量避免空洞理论的堆砌。通过对本书的学习, 读者能够实现从一个初级的网络使用者, 向更高一级的网络组建和管理者过渡。

本书定位于学习计算机组网的初、中级用户, 适合各类培训班学员及网络爱好者使用, 也可供电脑爱好者、大中专院校学生、办公人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

局域网组建与服务器配置短训教程 / 刘瑞新主编. —北京: 机械工业出版社, 2007.1

(新零距离电脑培训学校短训系列)

ISBN 7-111-20303-8

I. 局... II. 刘... III. ①局部网络—教材②网络服务器—配置—教材
IV. ①TP393.1②TP368.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 131378 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 李利健

责任印制: 杨 曦

北京机工印刷厂印刷

2007 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·13.75 印张·339 千字

0001—5000 册

定价: 24.00 元

凡购本图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68326294

编辑热线(010) 88379739

封面无防伪标均为盗版

出版说明

目前,我国有大量电脑初级用户,他们迫切要求掌握电脑操作的基本方法;还有许多已有一定电脑基础知识的中级用户,希望学会使用与自身工作密切相关的软件。但是在紧张的工作之后,多数人不可能花费太多的时间来系统地学习电脑知识。基于以上背景,我社于2003年推出了“零距离电脑培训学校”丛书,受到了广大读者的欢迎。但是计算机技术的发展日新月异,几年前的软件和硬件都已升级或淘汰,丛书中的多数内容显然已无法适应当前多数电脑用户的需要。因此,我社邀请国内著名计算机职业教育学校的资深老师,为电脑初、中级用户编写了这套“新零距离电脑培训学校”丛书。

本套丛书紧紧围绕“短期培训”这个中心,尽量将基础知识与基本技能贯穿于基本操作和应用能力教学之中,书中列举了大量实例,鼓励读者在练中学。丛书强调“不求全、不求精、只求会”,对每一种软件或技术不要求学全,只需学会其中最重要的、与学习者的工作或专业联系最密切的内容。每本书采取了模块化形式,便于读者在最短的时间内学到必需的知识。

为了便于读者自学以及培训班授课,我们为每本书配备了电子教案,读者可以在我社网站(<http://www.cmpbook.com>)免费下载。

本套丛书覆盖了电脑应用的大部分领域。今后我们会不断补充新的图书,以满足广大读者的需求。

机械工业出版社

前 言

随着计算机信息技术的发展,网络已进入各企事业单位和我们的家庭。这就要求广大用户从过去单一的网络使用者,逐步向自己动手组建和管理网络的方向发展。那么,什么是计算机网络呢?它有什么功能?又如何根据自己的实际情况组建一个性能优良、功能强大的计算机网络呢?有了计算机网络以后,又如何管理和维护它呢?等等,这些问题正是本书所要关注和解答的问题。

全书分为 10 课。第 1 课介绍组建和管理网络所必备的一些基础知识。第 2、3 课以家庭网、宿舍网、办公网、网吧和小型企业局域网为对象,介绍局域网组建及应用中常见的一些问题。第 4 课以 Windows Server 2003 和 RedHat Linux 9.0 为对象,详细介绍网络操作系统的安装和基本设置。第 5~8 课介绍在 Windows Server 2003 环境中如何实现常见的各种网络服务,包括 FTP、DNS、DHCP、Web、E-mail 等,其中涉及了许多优秀的服务器软件,如 Serv-U、MDamon Server、Microsoft Exchange Server 2003 等。在第 7 课中结合创建 Web 服务器介绍了使用 FrontPage 2003 制作和发布网页的基础知识。第 9、10 课介绍了网络安全基础知识和常用的网络检测、设置命令;从企业级安全防范技术到主机、服务器防范,均给出了最流行的解决方案和常见故障判别方法。

本书力求满足读者的实际需要,从组网的最基本知识开始,一步一步地引导读者学会组建一个简单的对等式网络,最后能够组建和管理一个功能强大的计算机网络。在讲解过程中采用了最新的网络操作系统和大量最流行的服务器软件。通过对本书的学习,相信读者能够实现从一个初级的网络使用者,向更高一级的网络组建和管理者过渡。

本书定位于学习计算机组网的初、中级用户,适合各类社会培训学员及网络爱好者使用,也可供电脑爱好者、大中专院校学生、办公人员参考使用。

本书由刘瑞新担任主编,参加编写的人员有崔淼、张帆、宋鑫、宋海军、吕振雷、吴丰、许镭、盛任、李继东、王艳洲、刘瑞娟、张金玉、高博杰、李瑛、彭守军。由于作者水平有限,书中不足和错漏之处,请读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明

前言

第 1 课 计算机网络基础	1
1.1 课前导读	1
1.2 课堂教学	1
1.2.1 计算机网络的发展历程	1
1.2.2 计算机网络体系结构	4
1.2.3 计算机网络的分类	6
1.2.4 TCP/IP 通信协议	7
1.2.5 IP 地址与子网掩码	10
1.2.6 IP 路由与网关	14
1.2.7 TCP/IP 协议号和端口号	14
1.2.8 Internet 服务	16
1.3 上机操作	17
1.4 课后作业	18
第 2 课 小型局域网组建及应用	19
2.1 课前导读	19
2.2 课堂教学	19
2.2.1 局域网中常用设备	19
2.2.2 网线制作与连接	24
2.2.3 组建家庭网和宿舍网	30
2.2.4 组建小型办公网	44
2.3 上机操作	51
2.4 课后作业	51
第 3 课 网吧和企业网组建及维护	52
3.1 课前导读	52
3.2 课堂教学	52
3.2.1 网吧的组建及管理	52
3.2.2 组建企业局域网	62
3.2.3 局域网常见故障及处理	66
3.3 上机操作	70
3.4 课后作业	71
第 4 课 网络操作系统	72
4.1 课前导读	72

4.1.1	网络操作系统的分类	72
4.1.2	网络操作系统的基本功能	74
4.2	课堂教学	75
4.2.1	Windows Server 2003 简介	75
4.2.2	安装 Windows Server 2003	78
4.2.3	Windows Server 2003 的基本设置	79
4.2.4	Linux 操作系统简介	81
4.2.5	安装 RedHat Linux 9.0	82
4.2.6	使用 RedHat Linux 9.0	84
4.3	上机操作	91
4.4	课后作业	91
第 5 课	FTP 服务器	93
5.1	课前导读	93
5.2	课堂教学	94
5.2.1	访问 FTP 服务器	94
5.2.2	Windows Server 2003 的 FTP 服务器	97
5.2.3	Serv-U FTP 服务器	100
5.2.4	RedHat 9 下 FTP 服务器的设置	108
5.3	上机操作	111
5.4	课后作业	112
第 6 课	DNS 与 DHCP 服务	113
6.1	课前导读	113
6.1.1	Internet 域名结构	113
6.1.2	URL	114
6.1.3	Active Directory 概述	114
6.2	课堂教学	115
6.2.1	安装 Active Directory 和 DNS 服务器	115
6.2.2	DNS 服务器的配置	118
6.2.3	了解 DHCP 服务	120
6.2.4	DHCP 的工作方式	121
6.2.5	DHCP 服务器的安装与配置	122
6.3	上机操作	128
6.4	课后作业	128
第 7 课	Web 服务器与网页制作	130
7.1	课前导读	130
7.1.1	Web 服务的工作方式	130
7.1.2	IIS 6.0 简介	130
7.2	课堂教学	131
7.2.1	安装 IIS 6.0	131

7.2.2	在 IIS 中创建 Web 站点	133
7.2.3	多站点共用同一 IP	136
7.2.4	Web 站点的发布和远程管理	137
7.2.5	用 FrontPage 2003 创建站点	139
7.2.6	编辑与美化页面	148
7.2.7	创建 ASP 数据库应用程序	154
7.3	上机操作	158
7.4	课后作业	158
第 8 课	电子邮件服务器	160
8.1	课前导读	160
8.1.1	电子邮箱	160
8.1.2	电子邮件系统	160
8.1.3	邮件服务器的类型	161
8.1.4	电子邮件的传输过程	162
8.2	课堂教学	162
8.2.1	创建电子邮件服务器的必备条件	163
8.2.2	Windows Server 2003 的电子邮件服务	163
8.2.3	安装 MDaemon Server	164
8.2.4	设置 MDaemon Server	166
8.2.5	安装 Exchange 2003 Server	173
8.2.6	设置 Exchange 2003 Server	177
8.2.7	访问 Exchange 2003 Server	180
8.3	上机操作	183
8.4	课后作业	184
第 9 课	计算机网络安全	185
9.1	课前导读	185
9.1.1	计算机网络系统的脆弱性	185
9.1.2	网络系统面临的主要威胁	186
9.1.3	计算机网络安全体系结构	188
9.2	课堂教学	189
9.2.1	企业级安全防范	189
9.2.2	提高 Windows 操作系统的安全性	191
9.2.3	入侵型网络攻击与防范	194
9.2.4	DoS 和 DDoS 攻击与防范	197
9.2.5	ARP 攻击与防范	200
9.3	上机操作	202
9.4	课后作业	202
第 10 课	常用网络命令	204
10.1	课前导读	204

10.2	课堂教学	204
10.2.1	ipconfig 命令	204
10.2.2	ping 命令	205
10.2.3	netstat 命令	206
10.2.4	tracert 命令	208
10.2.5	route 命令	210
10.3	上机操作	211
10.4	课后作业	211

第 1 课 计算机网络基础

计算机网络是计算机技术发展到一定阶段的必然产物，它是计算机被广泛应用的结果。反过来，计算机网络的产生和发展又促进了计算机技术的发展，使计算机更广泛地应用于各个领域。

1.1 课前导读

计算机网络是指由若干台具有独立功能的计算机，通过网络连接设备和通信线路互连的、在通信协议支持下的、用于实现数据通信和资源共享的系统。按系统覆盖范围可以分为局域网和广域网。**Internet** 是目前世界上最大的计算机信息网络，它由一些使用公用语言的、分布在世界各地的计算机互连而成。

通常，在企业内部的局域网中采用 **Intranet** 技术，组建相对独立的计算机网络系统。**Intranet** 与 **Internet** 相同，都使用 **TCP/IP** 作为基本通信协议，提供的服务也基本相同。**Intranet** 可以通过专用网络设备（如防火墙、路由器、交换机等）接入 **Internet**。也正是由于这些中小型网络系统的不断加入，才使 **Internet** 发展壮大到今天的状况。

在第 1 课中将向大家介绍一些关于计算机网络的基础知识，通过对本课的学习，你会对什么是计算机网络、计算机网络的发展历程、**TCP/IP** 通信协议等基础知识有个初步了解，为以后的组网打下坚实的基础。

1.2 课堂教学

要想组建出符合用户要求的、性能优越的各类计算机网络，首先应了解什么是计算机网络，它有哪些特点和结构类型等基础知识。也只有这样，才能避免设计时的盲目性，才能以最小的投入获取最高的性能。

1.2.1 计算机网络的发展历程

计算机网络是计算机技术与通信技术高度发展、紧密结合的产物，网络技术的进步对当前信息产业的发展起着重要的影响。

计算机网络出现的历史不长，但发展的速度很快，它经历了一个从简单到复杂，从单机到多机的演变过程，发展过程大致可以概括为 4 个阶段。



1. 面向终端的计算机网络

早期的计算机系统是高度集中的，所有的设备都安装在单独的大房间中。后来出现了批处理和分时系统，分时系统所连接的多个终端必须直接与主计算机相连。20 世纪 50 年代中后期，许多系统都将地理上分散的多个终端通过通信线路连接到一台中心计算机上，这样就出现了第一代计算机网络。

第一代计算机网络实际上就是以单个计算机为中心的远程联机系统。这样的系统除了一台主机外，其余的终端都不具有自主处理数据的功能，在系统中主要是终端和主机间的通信。

终端指的是一台计算机的外部设备，包括显示控制器和键盘，但没有 CPU 和内存。

为了实现数据处理和通信的分离，在主机前增设一个前端处理机（FEP, Front End Processor, 又称前端机）完成通信工作，而让中心计算机专门进行数据处理。随着远程终端的增多，在终端比较集中的地点设置终端控制器（TC, Terminal Controller），它首先通过低速线路将附近的各终端连接起来，再通过高速通信线路与远程中心计算机的前端处理机相连，这样的通信系统已具备了通信的雏形。其主要缺点是：主机负荷较重，通信线路利用率低，网络结构属于集中控制方式，可靠性低等。

2. ARPA 网

第二代计算机网络是多台计算机通过通信线路互连起来为用户提供服务的系统，以远程大规模互联为主要特点。兴起于 20 世纪 60 年代后期，以 ARPA 网（Advance Research Projects Agency Network）与分组交换技术为重要标志。ARPA 网是计算机网络技术发展中的一个重要里程碑，它的研究成果对促进网络技术的发展起了重要的作用，并为 Internet 的形成奠定了基础。

在第二代计算机网络中，主机之间不是直接用线路相连，而是通过接口报文处理机（IMP, Interface Message Processor）转接后互连的。IMP 和与它们之间互连的通信线路一起负责主机间的通信任务，构成了通信子网。与通信子网连接的主机负责运行程序，提供资源共享，组成了资源子网。

两个主机间通信时，对传送信息内容的理解、信息表示形式，以及各种情况下的应答信号都必须遵守一个共同的约定，称为协议。在 ARPA 网中，将协议按功能分成若干层次，如何分层，以及各层中具体采用的协议总和，称为网络体系结构。体系结构是个抽象的概念，其具体实现是通过特定的硬件和软件来完成的。第二代网络以通信子网为中心，20 世纪 70~80 年代中期得到迅猛的发展。

ARPA 网的主要特点有：资源共享、分散控制、分组交换、采用专门的通信控制处理机、使用分层的网络协议。这些特点往往被认为是现代计算机网络的典型特征。

3. 开放式标准化网络

第三代计算机网络是开放式标准化网络，它具有统一的网络体系结构，遵循国际化标准协议。从 20 世纪 70 年代中期开始，国际上各种广域网、局域网与公用分组交换网发展十分迅速，各个计算机生产商纷纷发展各自的计算机网络系统，但随之而来的是网络体系结构与网络协议的国际标准化问题。国际标准化组织（ISO, International Standards

Organization) 在 1984 年颁布了开放系统互连基本参考模型 (OSI/RM, Open System Interconnection Basic Reference Model), 该模型分为 7 个层次, 也称为 OSI 7 层模型。OSI 被公认为是新一代计算机网络体系结构的基础, 对网络理论体系的形成和网络技术的发展产生了重要的作用。

4. 现代计算机网络

第四代计算机网络从 20 世纪 80 年代末开始, 随着微电子技术、大规模集成电路技术、光通信技术和计算机技术的飞速发展, 计算机网络向高速化、实时化、智能化、集成化和多媒体化的方向发展, 整个网络就像一个对用户透明的大的计算机系统。计算机网络发展为以 Internet 为代表的互联网。计算机的发展也进入了以网络为中心的新时代。

今后, 计算机网络发展有以下几个引人注目的方向。

(1) 开放式的网络体系结构。使不同软硬件环境、不同网络协议的网络可以互联, 真正达到资源共享、数据通信和分布处理的目标。

(2) 向高性能发展。追求高速、高可靠和高安全性, 采用多媒体技术, 提供文本、声音、图像等综合性信息服务。

(3) 计算机网络的智能化。提高网络的性能和综合的多功能服务, 并更加合理地进行各种网络业务的管理, 真正以分布和开放的形式向用户提供服务。

目前, 电话、有线电视和数据等都有各自不同的网络, 随着多媒体网络的建立和日趋成熟, 三网融合甚至多网融合是一个重要的发展方向。

(4) 宽带网络的建设。宽带网络是相对于传统网络而言的, 它具有较高的数据传输率和数据吞吐量。宽带网络可分为宽带骨干网和宽带接入网两个部分。

宽带骨干网也称为核心网络, 它基于光纤通信, 并能实现大范围数据流传送。宽带骨干网由高速传输网络和高速交换设备 (大型路由器、交换机) 组成。电信行业中一般将传输率在 2Gbit/s 以上的骨干网络称为宽带骨干网。

目前, 国际电信联盟标准部 (ITU-T) 已正式采用了用户接入网的概念。接入网能够覆盖所有类型的用户。为了提高接入网的接入带宽和改善接入网的传输性能, 各大厂商已研究并开发出了许多利用各种传输介质和先进数字信号处理技术的高速接入方案和产品。宽带接入一般分为有线接入和无线接入两种。随着无线技术的发展, 无线接入方式已成为一个重要的发展方向。目前采用的接入技术主要有: 数字用户环路 (xDSL)、光缆同轴电缆混合 (HFC)、光缆接入、无线接入和局域网接入等。

(5) 全光网络的研究与应用。随着人们对计算机网络的多媒体应用要求不断提高, 一些与其有关的网络业务迅速扩大, 如, 视频点播 (VOD)、可视电话、数字图像 (DVD)、高清晰电视 (HDTV) 和远程教育、远程医疗、家庭购物、网络办公等。这些业务无一不依赖完善的计算机网络系统。若在现有的网络结构中普及上述应用, 必然会造成业务拥挤和带宽枯竭的现象。

全光网络 (AON, All Optical Network) 以“光节点”取代现有网络中常见的“电节点”, 用光缆将光节点互联成网络, 利用光波完成信息的传输、交换等功能, 减少网络拥塞, 提高数据吞吐量。目前 ITU-T 正在抓紧研究有关 AON 的建议标准, 可以预见, AON 必将成为未来通信网向宽带、大容量发展的首选方案。



1.2.2 计算机网络体系结构

在计算机网络中，为了使通信双方能够正确地传送信息，必须有一套关于信息传输顺序、信息格式和信息内容等形式的约定，这一整套约定称为通信协议。为了降低协议设计的复杂程度，大多数网络按层的方式来组织。不同的网络，其层的数量、各层的内容和功能都不尽相同。

层和协议的集合称为网络体系结构。它是对构成计算机网络的各个组成部分以及计算机网络本身所必须实现的功能的一组定义、规定和说明。

如图 1-1 所示，国际化标准组织 ISO 于 1978 年制定了“开放系统互连”（OSI, Open System Interconnection）参考模型，将整个网络的通信功能分成 7 个层次，包括低三层（物理层、数据链路层和网络层）、高四层（传输层、会话层、表示层和应用层）。通常将计算机网络分成通信子网和资源子网两大部分。OSI 的低三层属于通信子网范畴，高三层属于资源子网范畴，传输层起着衔接上三层和下三层的作用。

OSI 参考模型定义了各种网络互连的标准框架结构，并且得到了全世界的公认。OSI 中的“系统”是指计算机、外部设备、终端、传输设备、操作人员以及相应的软件。“开放”是指按照参考模型建立的、任意两系统之间的连接操作。当一个系统能按 OSI 模式与另一个系统进行通信时，就称该系统是“开放系统”。

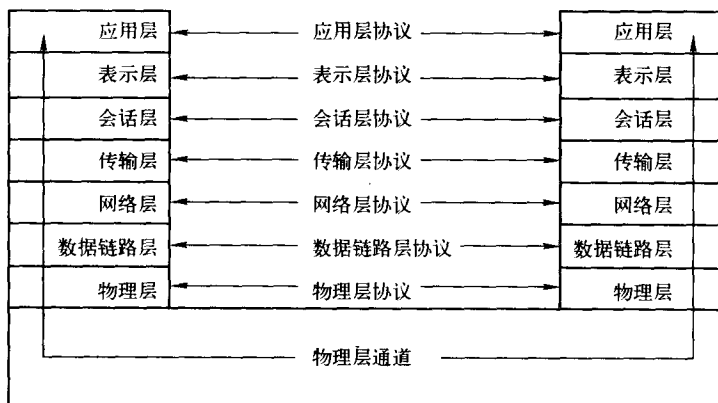


图 1-1 OSI 开放系统互连参考模型

OSI 参考模型各层的主要功能简述如下：

(1) 物理层 (Physical Layer)。物理层涉及到通信在信道上传输的原始比特流。设计上必须保证一方发出“1”时，另一方接收到的是“1”而不是“0”。在物理层，设计的问题主要是处理机械的、电气的和过程的接口，以及物理层下的物理传输介质等。该层的典型问题有：用多少伏特电压表示 1，多少伏特表示 0；一个比特持续多少微秒；传输是否在两个方向上同时进行；最初的连接如何建立和完成通信后连接如何终止；网络接插件有多少针以及各针的用途等。

(2) 数据链路层 (Data Link Layer)。数据链路层的主要任务是为网络层提供一条无差错的传输线路。发送方把输入数据分装在数据帧 (Data Frame) 里按顺序发送各帧，并处理



接收方回送的确认帧 (Acknowledgement Frame) 由于物理层仅仅接收和传送比特流, 并不关心它的意义和结构, 所以只能依赖数据链路层来产生和识别帧边界。该层需解决的问题有: 解决由于帧的破坏、丢失和重复的问题; 防止高速的发送方的数据把低速的接收方“淹没”(数据溢出), 故需要进行某种流量调节控制等。

(3) 网络层 (Network Layer)。网络层关系到子网的运行控制, 其中的一个关键问题是确定分组从源端到目的端的路由选择问题。路由既可以选用网络中固定的静态路由表, 也可以在每一次会话时决定, 还可以根据网络当前的负载状况, 高度灵活地为每一个分组决定路由。

(4) 传输层 (Transport Layer)。传输层的基本功能是, 从会话层接收数据, 并且在必要的时候将它分成较小的单元传输给网络层, 并确保到达对方的各段信息正确无误, 而且这些任务必须高效地完成。通常, 会话层每请求建立一个传输连接, 传输层就会为其创建一个独立的网络连接。如果传输连接需要一个较高的吞吐量, 传输层也可以为其创建多个网络连接, 让数据在这些网络连接上分流, 以提高数据吞吐量。

(5) 会话层 (Session Layer)。会话层允许不同计算机上的用户建立会话关系。会话层允许进行类似传输层的普通数据的传输, 并提供了对某些应用有用的增强服务会话, 也可以被用于远程登录到分时系统或在两台机器间传递文件。

(6) 表示层 (Presentation Layer)。表示层完成某些特定的功能。表示层服务的一个典型例子是用一种大家一致同意的标准方法对数据进行编码。

(7) 应用层 (Application Layer)。应用层包含大量人们普遍需要的协议。解决这一问题的方法之一是定义一个抽象的网络虚拟终端 (Network Virtual Terminal), 编辑程序和其他所有的程序都面向该虚拟终端。而对每一种终端类型都写一软件把网络虚拟终端映射到实际终端, 所有虚拟终端软件都位于应用层。应用层的另一功能是传输文件。不同的文件系统有不同的文件命名原则, 其文本行有不同的表示方法等。不同的系统之间传输文件所需处理的各种不兼容问题, 也同样属于应用层的工作。此外, 还有电子邮件、远程作业输入、名录查询和其他各种通用和专用的功能。

需要说明的是, OSI 参考模型并不是完美无缺的, 其中也存在一些不理想之处。但尽管人们对它的评价褒贬不一, OSI 参考模型与相关协议的研究成果, 对推动网络体系结构理论的发展还是起到了很大的作用。

如果说广域网的作用是扩大了信息社会中资源共享的范围, 那么局域网的作用则是进一步增强了信息社会中资源共享的深度。局域网是继广域网之后网络研究与应用的又一个热点。在 20 世纪 80 年代, 局域网技术出现了突破性的进展。在局域网领域中采用以太网 (Ethernet)、令牌总线 (Token Bus) 和令牌环 (Token Ring) 的局域网产品形成鼎立之势, 并且形成了国际标准。采用光纤作为传输介质的光纤分布式数字接口 (FDDI) 产品, 在高速网与主干网应用方面也起到了重要的作用。

20 世纪 90 年代, 局域网技术在传输介质、操作系统和客户机/服务器计算模式等方面都取得了重大进展。在 Fast Ethernet 网络 (高速以太网) 中, 用非屏蔽双绞线实现了 10~100Mbit/s 的数据传输率。使用光纤作为传输介质, 可使数据传输率达到 1000Mbit/s 以上, 并在此基础上实现了网络结构化布线技术。

局域网操作系统 NetWare、Windows、UNIX、Linux 的广泛应用, 使局域网技术进入成



熟阶段。客户机/服务器计算模式的应用使局域网服务功能达到了更高的水平。而 TCP/IP 协议的广泛应用,使网络互联技术发展到一个崭新的阶段。

1.2.3 计算机网络的分类

计算机网络的分类方法有很多种,可以有许多标准作为网络分类的依据。下面列举常见的网络类型及分类方法,并简单介绍其特征。

1. 按地理范围分类

这是一种最常见的分类依据,按照网络覆盖的地理范围,可分为:

- 1) 局域网 (LAN, Local Area Network): 一般限定在小于 10km 的范围。
- 2) 城域网 (MAN, Metropolitan Area Network): 规模局限在一座城市的范围内, 10~100km 的区域。
- 3) 广域网 (WAN, Wide Area Network): 网络跨越国界、洲界,甚至全球范围。

在以上三种网络类型中,传统的局域网常采用单一的传输介质,而城域网和广域网采用多种传输介质。目前,局域网和广域网是网络的热点,局域网是组成其他两种类型网络的基础,城域网一般都加入了广域网,广域网的典型代表是 Internet。

需要说明的是,局域网的发展速度十分迅猛,所能覆盖的地域范围日渐增大,使用的传输介质也呈多样化,所以局域网和城域网的界限就更加模糊了。

2. 按网络的拓扑结构分类

按网络的拓扑结构可以分为:总线型网、星形网、环形网、混合型和树形结构等类型。

(1) 总线型结构。如图 1-2 所示,在网络中所有的工作站共享一条数据通道。总线型网络安装简单方便,需要铺设的电缆最短,成本低,某个工作站的故障一般不会影响整个网络。但传输介质的故障(总站故障)会导致网络瘫痪,总线型网络安全性低,监控比较困难,增加新工作站也不如星形网容易。

(2) 星形结构。如图 1-3 所示,在星形拓扑结构中,工作站通过点到点通信线路与中心节点(集线器或交换机)连接。中心节点控制全网的通信,任何两节点之间的通信都要通过中心节点。星形拓扑结构的特点是结构简单,便于管理,很容易在网络中增加新的站点,数据的安全性和优先级容易控制,易于实现网络监控,但中心节点的故障会引起整个网络瘫痪,中心节点也是全网可靠性的瓶颈。星形结构也是小型网吧、办公网、宿舍网等常用的组网方式。

(3) 环形结构。如图 1-4 所示,在环形拓扑结构中,节点通过点到点通信线路,连接成闭合环路,环中的数据沿一个方向逐站传送。环形拓扑结构简单,容易安装和监控,传输延时确定,但是环中的每个节点与连接节点之间的通信线路都会成为网络可靠性的瓶颈。环中任何一个节点出现线路故障,都可能造成网络瘫痪。环形结构的容量有限,网络建成后,难以增加新的环节点。

(4) 混合型结构。如图 1-5 所示,混合型结构是将多种拓扑结构网络连接在一起而形成的。这种结构的网络吸收了各种结构的优点于一身。

此外,还有树形网络结构和网状形结构。但在目前网络应用实例中,星形网络结构是应用最广泛的一种。环形结构多用于工业控制等,对实时性要求较高的环境。总线型网络

结构由于其故障率较高、不易监控、安全性低等问题，现在已不多见了。

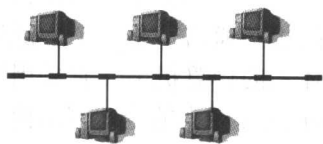


图 1-2 总线型网络结构

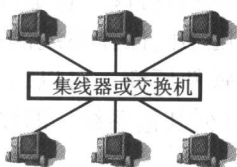


图 1-3 星形网络结构

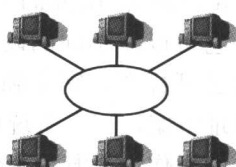


图 1-4 环形网络结构

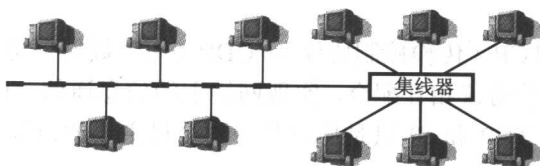


图 1-5 混合型网络结构

(5) 树形结构。树形拓扑结构可以看成是星形结构的扩展。在树形结构中，节点按层次进行连接，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需要进行数据交换（或数据交换量很小）。树形拓扑网络结构主要适用于汇集信息的应用要求。

如图 1-6 所示的网络系统就是一个典型的多层、高速干线的千兆以太网树形网络结构，可以认为是若干个星形网络的互联。通常，将树形网络结构分为核心层、汇聚层和用户接入层。

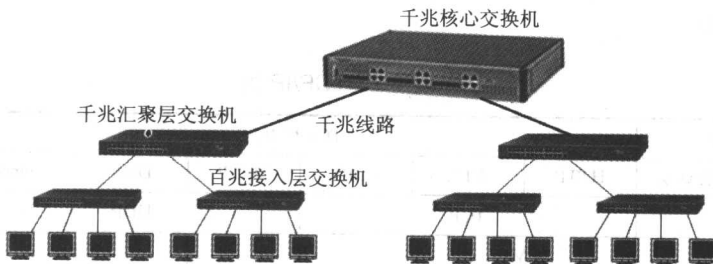


图 1-6 树形网络结构

汇聚层交换机（通常为楼宇交换机）与核心交换机之间使用光缆连接（千兆），网络用户和服务器使用双绞线与交换机连接（百兆）。网络管理和各种服务的提供由交换机和网络中的服务器承担。内部网络可以通过与核心交换机连接的防火墙或路由器连接 Internet。这种网络拓扑结构是目前企业级网络最常用的组网方式。

1.2.4 TCP/IP 通信协议

由于 Internet 是一个跨国界的、庞大的网络体系，连入其中的计算机自然有着许多不同之处。为了使网络中所有的计算机都能够进行通信，自然需要一个所有软硬件生产商都共同遵守的数据传输标准，这种“标准”或称为“约定”，就是“通信协议”。在计算机网络



中使用的通信协议有许多，如 ICP/IP、IPX、NetBEUI 等。

ICP/IP 是 Internet 中使用的主要通信协议，它是目前最完整、应用最普遍的通信协议标准。它可以使不同的硬件结构和使用不同操作系统的计算机之间相互通信，是一个广泛发布的公开标准，完全独立于硬件或软件厂商，可以运行在不同体系的计算机上，它采用通用寻址方案，一个系统可以寻址到任何其他系统，即使在 Internet 这样庞大的全球网络内，寻址的运作也是游刃有余。

网络协议通常在不同的层次执行，各层分别负责不同的通信功能。一个协议组件是一组不同层次上的多个协议的组合。TCP/IP 是以协议集的形式推出的，它包括一组互相补充、互相配合的协议。

TCP/IP 集主要包括 TCP（传输控制协议）、UDP（用户数据报协议）、IP（互联网协议）和其他一些协议。所有这些协议相互配合，实现网络上的信息通信。TCP/IP 不仅仅表示 TCP 和 IP，还指整个协议集，TCP 和 IP 只是协议集中两个最主要的协议，读者应注意此术语的真正含义。

1. TCP/IP 的分层结构

与其他分层通信协议一样，TCP/IP 将不同的通信功能集成到不同的网络层次，形成了一个具有 5 个层次的体系结构，它能够解决不同网络的互联。

如表 1-1 所示，左边是 OSI 网络参考模型的 7 层结构，右边是 TCP/IP 协议体系的 5 层结构，中间则是 TCP/IP 协议集的主要内容，其间的对应关系一目了然。两个主要协议 TCP 和 IP 分别位于传输层和网络层，而在构建 Internet 服务器时，经常涉及到的 HTTP、FTP 和 SMTP 等协议位于应用层，属应用层协议。Internet 面向用户的各项功能就是通过 TCP/IP 应用层协议来实现的。

表 1-1 TCP/IP 集

OSI 参考模型	TCP/IP 集						TCP/IP 结构
应用层、表示层、会话层	HTTP	FTP	POP3	SMTP	DNS	Telnet	应用层
传输层	TCP			UDP			传输层
网络层	ICMP		IP		IGMP		网络层
数据链路层	数据链路层 ARP RARP						数据链路层
物理层							物理层

在实践中，网络层也没有绝对的划分。TCP/IP 的设计隐藏了较低层次的功能，主要协议都是高层协议，没有设计专门的物理层协议，所以也可认为 TCP/IP 是一个 4 层协议系统。也有人将物理层、数据链路层和网络层的一部分称为“网络存取层”。

2. 主要的 TCP/IP

TCP/IP 协议的各部分均位于网络层、传输层和应用层，这里将对其中几个主要的协议作简要介绍。

(1) 网络层协议。在 TCP/IP 组件中，网络层协议主要包括 IP（互联网协议）、ICMP（Internet 互联网控制报文协议）和 IGMP（Internet 组管理协议）。