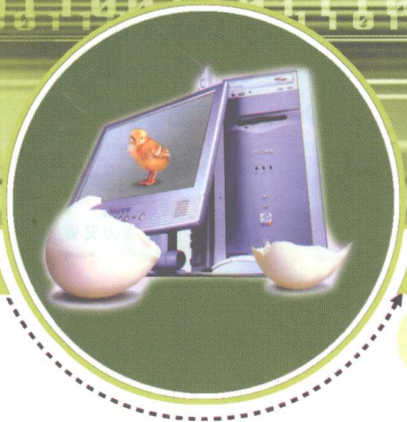




李铎 杨芳 张丽娟 主编

- ※ 面向电脑初学者,在选材与结构体系上极富针对性
- ※ 注重理论联系实践,体现“教”与“学”完美结合
- ※ 培养电脑实际应用技能,顺应市场与社会对人才的需求



COMPUTER.....

计算机网络组建、管理及应用 与上机操作实例指导

本书以局域网基本应用为主线,结合最新的网络技术,详细而系统地介绍了组建与维护局域网的基础知识,既可供网络规划与管理人员、网络工程师、网络用户及网络爱好者学习使用,也可作为电脑网络培训班的学习教材。

成都时代出版社



TP 393
249.309

计算机入门讲练互动课堂

计算机网络组建、管理及应用 与上机操作

实例指导

李 铄 杨 芳 孙丽娟 主 编



成都时代出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络组建、管理及应用与上机操作实例指导 / 李铎, 杨芳, 张丽娟主编. —成都: 成都时代出版社, 2006. 12

ISBN 7-80705-343-7

I. 计… II. ①李… ②杨… ③张… III. 计算机网络
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 140999 号

计算机网络组建、管理及应用与上机操作实例指导

李 铎 杨 芳 张丽娟 主编

特约编辑 王 惠
责任编辑 杨晓丽
责任校对 李 苗
封面设计 曹汉珍
版式设计 东方卓越

出 版 成都时代出版社
发 行 成都时代出版社发行部
印 刷 北京市燕山印刷厂印刷
版 次 2006 年 12 月第 1 版
印 次 2007 年 6 月第 2 次印刷
成品尺寸 185×230mm
印 张 18
字 数 420 千字
定 价 30.00 元 (附赠光盘 1 张)
书 号 ISBN 7-80705-343-7 / TP · 19

电话: (028) 86619530 86613762 (编辑部) 86615250 (发行部)
著作权所有·违者必究, 举报有奖。举报电话: (028) 86697093

前言

计算机网络的出现与发展使整个世界实现了信息化,也给人们的生活、工作带来了巨大变化。现在,计算机网络已经成为人们社会生活中不可缺少的一部分,在社会的各个领域发挥着越来越重要的作用。

计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物。了解并使用网络以及组建自己的网络,已经成为每一个计算机用户必须掌握的基本技能。

学习局域网知识的关键不在于记忆多少专用名词或英文缩写,也不在于专攻理论,重要的是需要通过“实战”巩固知识,积累经验。因此,本书本着理论联系实际的原则,具体讲解了局域网组建与管理技术及实战操作技能。全书共分11章,内容分别为:第1章介绍计算机网络基础知识;第2章介绍计算机网络硬件设备;第3章介绍综合布线技术;第4章介绍网络操作系统;第5章介绍家庭网的组建;第6章介绍校园宿舍网的组建;第7章介绍办公室网的组建;第8章介绍网吧内部网的组建;第9章介绍无线局域网的组建;第10章介绍网络安全;第11章介绍网络维护。

本书在编写的过程中,力求从实际应用出发,尽量减少枯燥死板的理论概念,加强了实用性和可操作性的内容,坚持基础与经验并重,理论与实战并举,让读者学以致用,学有所成。

本书由卓文主编,参与编写的还有王惠、赵中楷、李晓、耿丽丽等多位老师,在此对他们的辛勤劳动表示诚挚的谢意!由于时间仓促,书中难免有不足和疏漏之处,恳请广大专家和读者提出宝贵意见,以便再版时加以改进。

<http://www.china-ebooks.com>

编者

2006年12月

目 录

第1章 计算机网络基础知识	1	2.1.3 光纤	29
1.1 计算机网络概述	1	2.1.4 FireWire (1394)	
1.1.1 计算机网络的定义	1	连接线	29
1.1.2 计算机网络的分类	1	2.1.5 无线传输介质	30
1.1.3 计算机网络的功能	2	2.2 网卡	30
1.2 计算机网络的发展	3	2.2.1 网卡的功能和分类	30
1.3 常见局域网拓扑结构	4	2.2.2 网卡的选购	31
1.4 常见网络协议	6	2.3 调制解调器 (Modem)	33
1.4.1 OSI 参考模型	6	2.3.1 Modem 的功能和分类 ...	33
1.4.2 TCP/IP 协议	8	2.3.2 Modem 的选购	33
1.4.3 NetBEUI 协议	8	2.4 集线器 (Hub)	33
1.4.4 IPX/SPX 及其兼容协议 ...	8	2.4.1 集线器的功能和分类 ...	34
1.5 IP 地址与子网掩码	9	2.4.2 集线器的选购	35
1.6 Internet 接入技术	10	2.5 网桥 (Bridge)	36
1.6.1 使用 Modem 接入		2.5.1 网桥的功能与分类	36
Internet	10	2.5.2 Windows XP 网桥功能的	
1.6.2 使用 ISDN 接入		使用	37
Internet	10	2.6 交换机 (Switch)	38
1.6.3 使用 ADSL 接入		2.6.1 交换机的功能和分类 ...	38
Internet	12	2.6.2 交换机的选购	39
1.6.4 使用光纤接入 Internet ...	12	2.7 路由器 (Router)	40
1.6.5 使用数字数据网 (DDN)		2.7.1 路由器的功能和分类 ...	40
接入 Internet	13	2.7.2 路由器的选购	42
1.6.6 使用有线电视网络		2.8 IEEE 1394 卡简介	43
接入 Internet	14	2.9 上机操作指导	43
1.7 局域网新技术	14	2.9.1 交换机的配置	43
1.8 上机操作指导	23	2.9.2 路由器的配置	48
习 题	26	习 题	53
第2章 计算机网络硬件设备	28	第3章 综合布线系统	55
2.1 传输介质	28	3.1 综合布线概述	55
2.1.1 同轴电缆	28	3.1.1 智能化建筑	55
2.1.2 双绞线	29		



3.1.2 综合布线系统简介	55	5.2.2 配置网络	137
3.1.3 综合布线系统的 子系统	56	5.2.3 测试网络	143
3.2 布线设计与施工	57	5.3 在 Windows XP 中实现 共享上网	145
3.2.1 工程设计与准备工作 ...	57	5.3.1 在上网的主机上启用 Internet 连接共享	146
3.2.2 工程施工要点	57	5.3.2 客户端设置 Internet 连接共享	146
3.2.3 综合布线产品介绍	58	5.4 上机操作指导	147
3.3 测试布线工程	58	5.4.1 安装豪杰超级解霸 3000 英雄版	147
3.3.1 标准布线系统	58	5.4.2 使用超级解霸的 广播功能	148
3.3.2 电缆的四个特征参数 ...	59	习 题	150
3.3.3 测试布线系统	59	第 6 章 校园宿舍网的组建	151
3.4 上机操作指导	60	6.1 校园宿舍网的规划	151
习 题	63	6.1.1 选择网络类型	151
第 4 章 网络操作系统	64	6.1.2 选择操作系统	151
4.1 常见网络操作系统	64	6.1.3 选购组网设备	151
4.1.1 UNIX 操作系统	64	6.1.4 网络布线规划	151
4.1.2 Netware 操作系统	65	6.2 实现各宿舍的联通	152
4.1.3 Windows 系列操作系统	66	6.3 上机操作指导	152
4.1.4 Linux 操作系统	70	6.3.1 搭建 Web 服务器	152
4.2 选择操作系统的原则	71	6.3.2 搭建 FTP 服务器	155
4.3 上机操作指导	73	6.3.3 网内聊天	162
4.3.1 Windows 2000 Server 的 安装与配置	73	6.3.4 内部 E-Mail	165
4.3.2 Windows 2000 Server 服务器的管理	105	习 题	173
4.3.3 客户端的配置	121	第 7 章 办公室网的组建	175
习 题	128	7.1 办公室网的规划	175
第 5 章 家庭网的组建	129	7.1.1 选择网络类型	175
5.1 家庭网络的规划	129	7.1.2 选择操作系统	176
5.1.1 选择接入方式	129	7.1.3 选购组网设备	176
5.1.2 选择网络类型	129	7.1.4 网络布线规划	176
5.1.3 选择操作系统	130	7.2 实现网络的互联	177
5.1.4 选购组网设备	130	7.2.1 办公室内部网的连接 ..	177
5.1.5 网络布线规划	131	7.2.2 接入 Internet	177
5.2 实现家庭计算机的互联	132	7.3 上机操作指导	178
5.2.1 安装网卡	132		

7.2.2 接入 Internet	177	10.1.1 网络安全的概念	222
7.3 上机操作指导	178	10.1.2 网络安全防范的内容 ..	222
7.3.1 使用 NetMeeting 召开 网络会议	178	10.1.3 网络安全的 主要技术	222
7.3.2 共享打印机	187	10.1.4 网络安全的 防范措施	226
习 题	188	10.2 计算机病毒简介	230
第 8 章 网吧内部网的组建	189	10.2.1 计算机病毒的概念	230
8.1 网络规划	189	10.2.2 计算机病毒的特征	230
8.1.1 选择网络接入方式	189	10.2.3 计算机病毒的分类	230
8.1.2 选择网络类型	189	10.3 黑客简介	231
8.1.3 选择操作系统	190	10.4 常见防火墙和杀毒软件	233
8.1.4 选购网络设备	190	10.4.1 天网防火墙	234
8.1.5 网络布线规划	192	10.4.2 瑞星杀毒软件	241
8.2 连接设备	192	10.5 常见端口及其管理	248
8.3 网吧管理	192	10.5.1 常见端口	248
8.3.1 美萍网吧管理软件	192	10.5.2 关闭端口	251
8.3.2 利用硬盘还原卡 保护数据	204	10.6 上机操作指导	252
8.4 上机操作指导	205	习 题	253
习 题	209	第 11 章 网络维护	254
第 9 章 无线局域网的组建	210	11.1 常见网络故障及排除	254
9.1 无线组网设备的选购	210	11.1.1 硬件故障	254
9.1.1 无线网卡的选购	211	11.1.2 软件故障	257
9.1.2 无线网桥的选购	212	11.2 常用网络测试命令	266
9.2 无线网卡的安装	212	11.2.1 IP 测试命令 Ping	266
9.2.1 PCMCIA 无线网卡 的安装	212	11.2.2 TCP/IP 协议配置测试命 令 Ipconfig/Winipcfg	269
9.2.2 PCI 无线网卡的安装	213	11.2.3 网络连接查看命令 Netstat	270
9.2.3 USB 无线网卡的安装	214	11.2.4 网络路径测试命令 Tracert	271
9.3 设置无线网卡的 IP	216	11.3 上机操作指导	273
9.4 上机操作指导	216	习 题	275
9.4.1 组建家庭无线局域网	216	附录 习题答案	276
9.4.2 组建无线办公局域网	219		
习 题	221		
第 10 章 网络安全	222		
10.1 计算机网络安全概述	222		

第1章 计算机网络基础知识

随着计算机技术的不断更新, 计算机网络也取得了高速发展, 促使网络与人们日常生活的联系越来越紧密。无论是单位还是家庭, 当拥有多台计算机时, 就可以将它们连接起来, 组成一个网络, 从而实现资源共享和集中管理。

1.1 计算机网络概述

如今, 计算机网络已被广泛应用于社会的各个领域(如政治、经济、军事、生产及科学技术等)。下面将从计算机网络的定义、分类和功能等方面来介绍计算机网络的基础知识。

1.1.1 计算机网络的定义

计算机网络的发展速度非常快, 它的定义也在不断地演变。现在大家比较认同的计算机网络定义为: 计算机网络是将分散在不同地点, 且具有独立功能的多个计算机系统, 利用通信设备和线路相互连接起来, 在网络协议和软件的支持下进行数据通信, 以实现资源共享的计算机系统的集合。

这个定义涉及以下几个方面的问题:

- 两台或两台以上的计算机相互连接起来才能构成网络, 网络中的各计算机相互独立。
- 计算机之间要交换信息, 就需要有某些约定和规则, 这些约定和规则就是网络协议。

网络协议是计算机网络工作的基础。

● 网络中的各计算机间进行相互通信, 需要有一条通道以及必要的通信设备。通道是指网络传输介质, 它可以是有线的(如双绞线、同轴电缆等), 也可以是无线的(如激光、微波等)。通信设备是指在计算机与计算机之间, 按照一定通信协议传输数据的设备。

● 组建计算机网络的主要目的是实现计算机资源的共享, 使用户能够共享网络中的硬件、软件和数据资源。

1.1.2 计算机网络的分类

计算机网络的种类很多, 按照不同的分类标准, 可以将计算机网络分为多种不同的类型。下面介绍几种常见的计算机网络分类。

按照地理覆盖范围分类

按照地理覆盖范围的大小, 计算机网络可以划分为: 局域网、城域网、广域网和因特网四种。

(1) 局域网(Local Area Network, LAN)

局域网的地理覆盖范围通常在几米至几千米, 如一座办公楼、一所学校范围内的网络就属于局域网。



(2) 城域网 (Metropolitan Area Network, MAN)

城域网的地理覆盖范围为几千米至几十千米, 是介于广域网和局域网之间的网络系统。

(3) 广域网 (Wide Area Network, WAN)

广域网的地理覆盖范围为几十千米至几千千米, 又称远程网, 可以遍布一个国家或一个洲。

(4) 因特网 (Internet)

因特网又称为网际网, 是全球最大的互联网, 它将分布在世界各地的局域网、城域网和广域网连接起来, 组成了目前全球最大的计算机网络, 实现了全球资源的共享。

按照通信介质分类

根据通信介质的不同, 可将网络划分为以下两种类型:

- (1) 有线网: 采用同轴电缆、双绞线、光纤等物理媒介来传输数据的网络。
- (2) 无线网: 采用卫星、微波、激光等介质, 以无线形式传输数据的网络。

按照网络的拓扑结构分类

拓扑结构是指网络的通信线路与各站点 (计算机或网络通信设备) 之间的几何排列形式。按照网络拓扑结构分类, 网络可划分为总线型网、星型网、环型网和树型网等。

按照网络的传输速率分类

根据网络传输速率的大小, 可以将网络划分为 10Mbps 网、100Mbps 网和 1000Mbps 网等。

按照网络中使用的操作系统分类

按照网络中使用的操作系统进行划分, 可以将网络分为 Novell Netware 网、Windows NT 网、Linux 网及 UNIX 网等。

按照传输带宽分类

按照传输带宽方式进行划分, 可以将网络分为基带网和宽带网两种。

1.1.3 计算机网络的功能

计算机网络可提供各种信息和服务, 具体来说主要有以下几个方面:

(1) 数据通信

数据通信是计算机网络的基本功能。数据通信功能为网络中各计算机之间的数据传输提供了强有力的支持。

(2) 资源共享

计算机网络最重要的功能之一就是资源共享。计算机网络中的资源包括数据资源、软件资源和硬件资源三类, 网络中的用户可以在许可的权限内使用其中的资源, 如使用大型数据库信息、下载使用各种网络软件、共享网络服务器中的存储器等。资源共享可以最大限度地利用网络中的各种资源。

(3) 分布与协同处理

对于复杂的大型问题,可采用合适的算法,将任务分散到网络中不同的计算机上,进行分布式处理。这样,可以用几台普通的计算机连成高性能的分布式计算机系统。分布式处理还可以利用网络中暂时空闲的计算机,避免出现资源浪费的现象。

(4) 提高系统的可靠性和可用性

计算机网络一般都属于分布式控制方式,相同的资源可以分布在不同地理位置的计算机上,网络可以通过不同的路径来访问这些资源。当网络中的某一台计算机发生故障时,可由其他路径传送信息或选择其他系统代为处理,以保证用户的正常使用,不会因为局部故障而导致系统瘫痪。例如,某台计算机发生故障而使其数据库中的数据遭到破坏时,可以从另一台计算机的备份数据库恢复遭到破坏的数据,从而提高系统的可靠性和可用性。

正因为计算机网络有如此强大的功能,使得它在工业、农业、交通、邮电通信、文化教育、商业、国防以及科学研究等领域得到越来越广泛的应用。企业可用网络来实现生产监测、过程控制、管理和辅助决策等;铁路部门可用网络来实现报表收集、运行管理和行车调度;邮电部门可利用网络来提供世界范围内快速而廉价的电子邮件、传真和IP电话服务;教育科研部门可利用网络的通信和资源共享,进行资料的检索、计算机辅助教育(CAI)和计算机辅助设计(CAD)、科技协作、虚拟会议以及远程教育;计划部门可利用网络实现普查、统计、综合平衡和预测等工作;国防工程可利用网络来进行信息的快速收集、跟踪、控制与指挥;商业服务系统可利用网络实现企业、商店、银行和顾客之间的自动电子销售转账服务或广泛定义下的电子商务;生活中可利用网络进行视频点播,依照个人喜好选择影视数据库中的节目等。

1.2 计算机网络的发展

计算机网络源于计算机技术与通信技术的紧密结合,其发展历程大致经历了以下四个阶段:

- 第一代计算机网络是以单个计算机为中心的远程联机系统,产生于20世纪50年代,其典型应用是由一台计算机和全美国范围内2000多个终端组成的飞机票预订系统。这个时期,人们把计算机网络定义为“以传输信息为目的而连接起来,实现远程信息处理或进一步达到资源共享的系统”,此时的通信系统已具备了通信的雏形。

- 第二代计算机网络是以多个主机通过通信线路互联起来,从而为用户提供服务的。第二代计算机网络兴起于20世纪60年代后期,典型代表是美国国防部高级研究计划署协助开发的ARPAnet。与第一代计算机网络相比,第二代计算机网络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转接后互联的,IMP和它们之间互联的通信线路一起负责主机间的通信任务,构成了通信子网。通信子网互联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,这个约定称为协议。在ARPAnet中,将协议按功能分成了若干层次,如何分层,以及各层中具体采用的协议的总和,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。自70年代至80年代中期,第二代计算机网络得到了迅速的发展,第二代计算机网络以通信子网为中心。这个时期,计算机网络被定义为“以能够相



互共享资源为目的互联起来的、具有独立功能的计算机之集合体”，形成了计算机网络的基本概念。

● 第三代计算机网络是具有统一的网络体系结构，并遵循国际标准的开放式和标准化的网络。国际标准化组织 ISO 在 1984 年颁布了 OSI/RM（开放系统互联参考模型），该模型分为七个层次，也称为 OSI 七层模型，被公认为是新一代计算机网络体系结构的基础，为普及局域网奠定了基础。20 世纪 70 年代后期，由于大规模集成电路的出现，局域网凭借投资少、方便灵活的特点而得到了广泛的应用和迅速的发展。

● 第四代计算机网络从 20 世纪 80 年代末开始流行，此时局域网技术已发展成熟，并发展成为以 Internet 为代表的互联网。出现了光纤及高速网络技术、多媒体和智能网络等。整个网络就像一个对用户透明的庞大的计算机系统，此时的计算机网络定义为“将多个具有独立工作能力的计算机系统通过通信设备和线路，以功能完善的网络软件来实现资源共享和数据通信的系统”。

1.3 常见局域网拓扑结构

计算机网络的组成元素可以分为两大类，即网络节点（又可分为端节点和转发节点）和通信链路。网络中节点的互联模式被称作网络的拓扑结构，它简明地定义了网络中各个节点之间的连接方式。经常用到的网络拓扑结构有：总线型结构、环型结构和星型结构。下面将对这三种常见的结构进行简要介绍。

总线型拓扑结构

总线型拓扑结构采用单根传输电缆作为传输介质，所有的站点都通过相应的硬件接口直接连接到传输电缆（总线）上，如图 1-1 所示。任何一个站点发送的信号都可以沿着电缆传播，而且被其他所有站点接收。

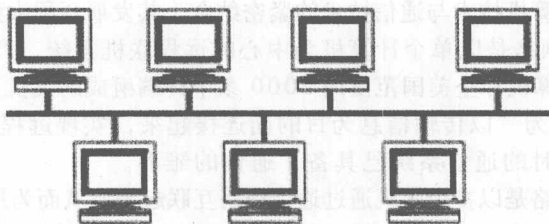


图 1-1 总线型拓扑结构示意图

总线型结构的优点是：

- 价格低廉，用户入网灵活。
- 电缆长度短，传输距离远，可达 500m~1000m；结构简单易于布线。
- 传输介质是无源元件，从硬件的角度看，十分可靠。

总线型结构的缺点是：

- 由总线相连的骨干网上的某一点一旦断开，将会使网络上的所有计算机不能进行数据通信，出现故障难以排除。

- 在扩展总线的干线长度时, 需要重新配置中继器, 剪裁电缆以及调整终端器等。
- 总线上的站点需要介质访问控制功能, 这就增加了站点的硬件和软件费用。

在总线型拓扑结构中, 局域网的各个节点都连接到同一个物理线路上。由于各个节点之间通过电缆直接相连, 因此, 总线型拓扑结构中所需要的电缆长度是最小的。但是, 由于所有节点都在同一条线路上, 所以当其中任意一个节点发生故障时, 整个网络都将无法传输数据。

环型拓扑结构

环型拓扑结构是由连接成封闭回路的网络节点组成的, 每一个节点与它左右相邻的节点连接, 如图 1-2 所示。在环型网络中, 信息流只能是单方向的, 每个收到信息帧的站点都向它的下游站点转发该信息帧, 最后由发送站进行回收。当信息帧经过目标站点时, 目标站点根据信息帧中的目标地址判断自己是不是接收站, 如果是, 就把该信息拷贝到自己的接收缓冲区中, 如果不是则转发。为了决定环上的哪个站点可以发送信息, 平时在环上流通着一个叫令牌的特殊信息帧, 只有得到令牌的站点才可以发送信息, 当一个站点发送完信息后, 就把令牌向下传送, 以便下游的站点可以得到该令牌, 进而发送信息。

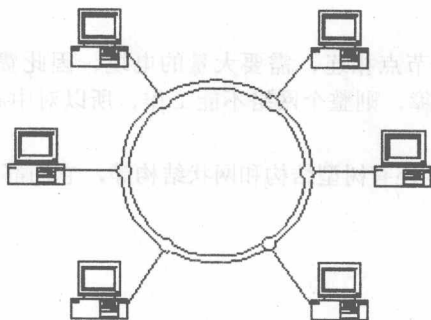


图 1-2 环型拓扑结构示意图

环型结构的优点是:

- 它能高速运行, 而且避免冲突的结构十分简单。
- 抗干扰能力强, 多用于工厂环境中。

环型结构的缺点是:

信息在封闭环中必须沿节点单向传输, 环中任何一个节点的故障都会使其他节点之间的通信受阻。因此在某些拓扑结构中(如高速环型网络——FDDI)需要增加一个备用环, 当主环发生故障时, 使用备用环继续工作, 但这样也就增加了组网的成本。

星型拓扑结构

星型拓扑结构是局域网中应用最广泛的一种拓扑结构, 星型网络中有一个惟一的转发节点(中心节点), 每一台计算机都通过单独的通信线路连接到中心节点, 如图 1-3 所示。星型拓扑的中心节点可以是交换机、集线器或转发器等, 架设对等网常采用星型拓扑结构。

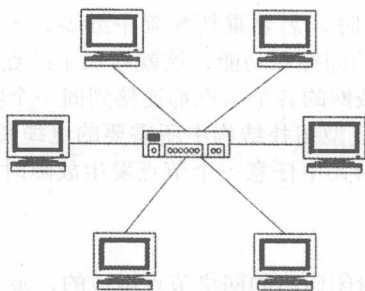


图 1-3 星型拓扑结构示意图

星型结构的优点是：

- 利用中心节点可方便地提供服务和重新配置网络。
- 单个连接点的故障只影响一台设备，不会影响整个网络，便于维护。
- 任何一个连接只涉及中心节点和一个站点，因此，控制介质访问的方法很简单，访问协议也十分简单。

星型结构的缺点是：

- 每个站点直接与中心节点相连，需要大量的电缆，因此费用较高。
- 如果中心节点产生故障，则整个网络不能工作，所以对中心节点的可靠性和冗余度要求很高。

其他常见的网络拓扑结构还有树型结构和网状结构等，它们都是由前面介绍的三种基本网络结构组合而成的。

1.4 常见网络协议

要实现网络间的正常通信，就必须选择合适的网络协议，否则可能会造成网络的接入速度太慢，工作不稳定，甚至无法连接网络等问题。本节将对由国际标准化组织提出的 OSI 参考模型和常用的网络协议进行简要的介绍。

1.4.1 OSI 参考模型

开放系统互联（Open System Interconnection，简称为 OSI）参考模型，是由国际标准化组织于 1978 年提出的、为网络通信定义的一个标准，是一种关于由不同供应商提供的不同设备和应用软件之间的网络通信的概念性框架结构。它被公认为是计算机通信和 Internet 网络通信的一种基本结构模型，现在使用的大多数网络通信协议都是基于 OSI 模型结构的。它将整个通信过程分成七个层次，并定义了各层的功能、层与层之间的关系、相同层次的两端如何通信等，如图 1-4 所示。

（1）物理层

物理层涉及在信道上传输的原始比特流。物理层的任务是为其上一层提供一个机械、电气、功能和规程特性的物理连接，以传送比特流，如规定使用电缆和接头的类型、传送信号的电压等。在这一层，数据还没有被组织，仅作为原始的位流或电气电压处理。



图 1-4 OSI 的七层模型

(2) 数据链路层

数据链路层把输入的数据分装在数据帧 (data frame) 中,通过帧的校验和确认加强物理层传输原始比特流的功能。

数据链路层的任务是在两个相邻的节点之间实现数据的无差错传输。它接收物理层的原始数据位流以组成帧 (位组),并在网络设备之间传输,帧含有源站点和目的站点的物理地址。数据链路层对其上一层 (即网络层) 屏蔽了物理实现,使网络层的连接与具体的网络技术无关。

(3) 网络层

网络层的任务是在网络节点间提供路由选择,以确保数据及时传输。网络层将数据链路层提供的帧组成数据包,数据包中封装有网络层包头,其中含有逻辑地址信息——源站点和目的站点的网络地址。

(4) 传输层

传输层实现从端到端 (DTE to DTE) 透明的数据传输,提供建立、维护和取消传输连接功能,负责可靠地传输数据。由于传输层的存在,网络硬件技术的任何变化对高层都是不可见的,会话层、表示层和应用层的设计不必再考虑低层硬件细节。

(5) 会话层

提供包括访问验证和会话管理在内的,建立和维护应用之间通信的机制 (如服务器验证用户登录便是由会话层完成的)。



(6) 表示层

表示层主要完成数据格式的转换和数据加密。为了让采用不同数据表示法的计算机之间能够进行通信,交换中的数据结构可以用抽象的方式来定义,并且使用标准的编码方式,使数据结构与具体机器无关。

(7) 应用层

应用层为用户提供最直接的服务,即网络与用户之间的接口服务,如虚拟终端、文件传输、事务处理和网络管理等。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。应用层是 OSI 参考模型的最高层,日常使用的电子邮件程序、文件传输、WWW 浏览器和多媒体传输等网络功能都属于应用层的范畴。

1.4.2 TCP/IP 协议

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol, 即传输控制协议/网际协议)是目前最常用的一种网络协议,是 Internet 的基础,也是 UNIX 系统互联的一种标准。TCP/IP 支持任意规模的网络,具有很强的灵活性,为连接不同操作系统、不同硬件体系结构的互连网络提供了一种通信手段,其目的是让不同厂家生产的计算机能在各种网络环境下进行通信。

TCP/IP 主要包括两个协议:传输控制协议(TCP)和网际协议(IP)。通常说的 TCP/IP 是指 Internet 协议簇,而不单单是 TCP 协议和 IP 协议,它包括上百个各种功能的协议,如远程登录、文件传输和电子邮件(POP3)等,而 TCP 和 IP 是保证数据完整传输的两个最基本的、最重要的协议。

TCP/IP 协议的灵活性也给它的使用带来某些不便,它的设置和管理比 IPX/SPX (网际包交换/顺序包交换)、共兼容性协议及 NetBEUI 协议都要复杂一些。设置 TCP/IP 协议需要一个“IP 地址”、一个“子网掩码”、一个“默认网关”和一个 DNS。

1.4.3 NetBEUI 协议

NetBEUI 的全称是 NetBIOS Extended User Interface,是“NetBIOS 扩展用户接口”的意思,其中 NetBIOS 是指“网络基本输入/输出系统”。NetBEUI 协议支持小型局域网,具有体积小、效率高、速度快、内存占用少并易于实现等优点。在微软公司现在的 Windows 系列产品中,NetBEUI 已经成为其固有的默认协议。

NetBEUI 是专门为由几台到几百台计算机所组成的单网段小型局域网而设计的,它不具有跨网段工作的功能,即 NetBEUI 不具备路由功能。如果在一个服务器上安装了多个网卡,或者要采用路由器等设备进行两个局域网的互联时,就不能使用 NetBEUI 协议。

虽然 NetBEUI 还存在许多不尽如人意的地方,但是它也具有其他协议所不具备的优点:在三种通信协议中,NetBEUI 占用内存最少,在网络中基本不需要任何配置。通常 NetBEUI 协议适用于只有单网段的小型网络中。

1.4.4 IPX/SPX 及其兼容协议

IPX/SPX (Internetwork Packet Exchange/Sequences Packet Exchange, 即网际包交换/顺序

包交换)是 Novell 公司开发的通信协议集,是 Novell Netware 网络使用的一种协议,使用该协议可与 Netware 服务器连接。与 NetBEUI 不同的是,IPX/SPX 显得比较庞大,在复杂环境下具有很强的适应性,IPX/SPX 还具有强大的路由功能,适用于大型网络。

1.5 IP地址与子网掩码

IP 地址就是指给每个连接在 Internet 上的主机分配的一个 32 位地址。按照 TCP/IP 协议规定,IP 地址用二进制形式来表示,每个 IP 地址长 32 位(即 4 个字节)。例如,一个采用二进制形式的 IP 地址是 00001010 00001011 00000000 00000001,这么长的地址用户难于处理和记忆。为了方便用户的记忆,经常把 IP 地址写成十进制的形式,中间使用“.”符号分开不同的字节。于是,上面的 IP 地址可以表示为 10.11.0.1,IP 地址的这种表示方法叫做“点分十进制表示法”,这显然比二进制形式要容易记忆。

IP 地址的分类

IP 地址由网络标识和主机标识两部分组成,网络标识相同的计算机处于同一个网络之中。IP 地址一般划分为五类:A、B、C、D、E,目前常用的为前三类,这三类 IP 地址的结构都由两部分组成:网络号和主机号。

● A 类 IP 地址适用于主机数目众多的大规模网络,共有 126 个子网,每个子网内可以有 1 600 万台主机。该类 IP 地址的前一个八位代表网络号,后三个八位代表主机号。32 位的第 1、2、3 位为 000,十进制的第 1 组为 001~126,十进制可写成 001.x.y.z~126.x.y.z。

● B 类 IP 地址适用于中等规模的网络,共有 16 384 个子网,每个子网内可以有 65 534 台主机。该类 IP 地址的前两个八位代表网络号,后两个八位代表主机号。32 位的第 1、2、3 位为 100,十进制的第 1 组为 128~191,十进制可写成 128.x.y.z~191.x.y.z。一个 B 类 IP 地址共有 16 384 个 C 类 IP 地址,所以华中地区网只能连 16 384 个主机或子网络。

● C 类 IP 地址适用于规模较小的网络,共有 200 万个子网,每个 C 类子网内最多只能有 254 台主机。该类 IP 地址 32 位的前三位为 110,十进制的第 1 组为 192~223,十进制可写成 192.x.y.z~223.x.y.z。

子网掩码

32 位 IP 地址中的网络地址部分是有限的,要想扩充网络地址,可采用划分子网(subnet)技术:将主机地址部分划分出一定位数作为网络地址,剩余的位数作为主机地址。

IP 地址 = 网络标识 + 子网标识 + 主机标识。

例如,166.111.0.0 是一个 B 类网络,将主机标识的第一个字节用于子网标识,则可构成 254 个(0、255 禁用)子网,每个子网有 254 台主机。

要知道本网络是如何划分的,应采用子网掩码(mask),即凡是 IP 地址中网络标识与子网标识部分,都用二进制数 1 表示,而主机标识部分则用二进制数 0 表示。

子网掩码中的 0 和 1 可以任意分布,不过一般都把掩码开始连续的几位设为 1。使用了子网掩码后,我们通常把原来的网络号和新划分的子网号合在一起称为网络号,与掩码为 1 的位相对应;把掩码划分后的新的主机号叫做主机号,与掩码为 0 的位相对应。



A 类地址相对应的标准掩码是 255.0.0.0, B 类地址相对应的标准掩码是 255.255.0.0, C 类地址相对应的标准掩码是 255.255.255.0。

例如, IP 地址为 166.111.137.218, 如果掩码为 255.255.0.0, 则表示 166.111.0.0 网络中 0.0.137.218 号的主机; 如果掩码为 255.255.255.0, 则表示 166.111.137.0 网络中 0.0.0.218 号的主机。这样属于同一个物理网段上的 IP 地址的掩码应该是一样的, 以保证通过掩码计算后的子网地址是相同的。

IP 地址的分配

IP 地址由国际组织按级别统一分配, 组织机构及用户在申请入网时, 可以获取相应的 IP 地址。最高一级 IP 地址由国际网络信息中心 (NIC) 负责分配。NIC 的职责是分配 A 类 IP 地址、授权给分配 B 类 IP 地址的组织, 并有权刷新 IP 地址。

分配 B 类 IP 地址的国际组织有三个: ENIC 负责欧洲地区的分配工作; NIC (Internet 网络信息中心) 负责北美地区的分配工作; 设在日本东京大学的 APNIC 负责亚太地区的分配工作。

C 类地址由地区网络中心向国家级网管中心 (如 CHINANET 的 NIC) 申请分配。

1.6 Internet 接入技术

Internet 的接入方式有: 使用 Modem 接入、使用 ISDN 接入、使用 ADSL 接入、使用数字数据网接入、使用光纤接入以及使用有线电视网络接入等。下面将具体介绍这种接入方式的一些相关知识。

1.6.1 使用 Modem 接入 Internet

通过调制解调器 (Modem) 可以将个人计算机和 Internet 连接, 如图 1-5 所示。通过 Modem 可以在模拟信号上加载传输数字信号, 这样就可以利用现有的电话线连接到 Internet。但是由于原来的电话线语音信道的传输速率只有 56kbps, 因而这种方案的最高传输速率只能是 56kbps。随着网络用户需求的提高, 特别是多媒体技术的发展, 这种接入方案已逐渐被淘汰。

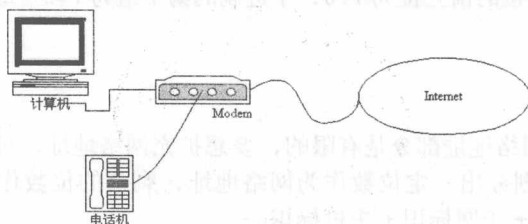


图 1-5 使用 Modem 接入 Internet

1.6.2 使用 ISDN 接入 Internet

ISDN 的速率接口有两种标准:

- 基本速率接口, 即通常所说的窄带 ISDN, 提供 2B + D, 其中, B 为 64kbps 的数字通道, D 为 16kbps 的数字通道。