



计算机网络技术

孙秀娟 张振华 主 编

马名星 陈 晨 梁立哲 彭贤军 副主编

824586542

824586542 256824

21 世纪大学计算机系列教材

计算机网络技术

孙秀娟 张振华 主 编

马名星 陈 晨

梁立哲 彭贤军 副主编

中国人民大学出版社

• 北京 •

北京科海电子出版社

www.khp.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术/孙秀娟, 张振华主编.

北京: 中国人民大学出版社, 2009

(21 世纪大学计算机系列教材)

ISBN 978-7-300-10346-4

I. 计…

II. ①孙… ②张…

III. 计算机网络—高等学校—教材

IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 024557 号

21 世纪大学计算机系列教材

计算机网络技术

孙秀娟 张振华 主编

出版发行 中国人民大学出版社 北京科海电子出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

邮政编码 100080

北京市海淀区上地七街国际创业园 2 号楼 14 层

邮政编码 100085

电 话 (010) 82896442 62630320

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.khp.com.cn> (科海图书服务网站)

经 销 新华书店

印 刷 北京市艺辉印刷有限公司

规 格 185 mm×260 mm 16 开本

版 次 2009 年 3 月第 1 版

印 张 18

印 次 2009 年 3 月第 1 次印刷

字 数 426 000

定 价 29.00 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

内容提要

本书系统地介绍了计算机网络的相关知识，全书共分为 11 章，内容包括计算机网络概述、数据通信基础、计算机网络体系结构、网络设备与协议、网络规划和布线、有线网络、无线网络、配置 IIS 服务器、Internet 接入技术、网络安全技术和网络故障处理等。

本书通俗易懂、结构合理、理论和实战并重，在编写过程中采用图文并茂的方式循序渐进地介绍了计算机网络技术的相关知识，总体上注重系统性和实用性，并在每章最后都给出了相关习题，有助于读者强化所学知识。

本书既可以作为各类高等院校、高职高专相关专业的教材，也可以作为网络技术爱好者的参考用书。

前 言

随着人类进入信息化社会, 计算机网络得到了飞速的发展, 并且深入到社会生活的各个方面, 这也催生了与网络相关的各种岗位。要成为优秀的网络行业从业者, 必须有坚实的理论基础, 并且要注重培养实际操作能力。为了适应社会发展的需要, 同时也兼顾应用型高等院校、高职高专学生以培养技能为主的特点, 我们组织相关资深教师, 编写了这本注重基本理论与实践技能的计算机网络教材, 以期让读者在较短时间内掌握计算机网络原理和应用知识。

本书内容安排如下:

第1章介绍计算机网络的基础知识, 包括计算机网络形成与发展、定义和分类、组成, 以及计算机网络的主要功能和应用;

第2章介绍数据通信基础知识, 包括数据通信系统的概念和分类、信道及其传输介质、多路复用技术、数据交换技术, 以及差错的产生和控制;

第3章介绍计算机网络体系结构的相关知识, 包括计算机网络体系结构的概念、OSI 参考模型、TCP/IP 参考模型和 IP 地址的相关知识;

第4章介绍网络设备和相关的协议, 包括网络终端设备、网内和网间互联设备, 以及相关网络通信协议;

第5章介绍网络规划和布线, 包括网络规划基础知识、常用的网络布线工具、网络布线的实施, 以及网络布线的连接与测试;

第6章介绍有线网络的相关知识, 包括对等网络的组建、客户机/服务器网络的组建、常用的网络操作系统和基本网络服务的配置;

第7章介绍无线网络的相关知识, 包括无线网络需要的组件、无线局域网的模式、无线网络标准、如何组建与设置无线局域网, 以及无线网络的安全;

第8章介绍 IIS 服务器的配置, 包括 IIS 6.0 的基本概念、安装与配置 IIS、配置网站服务、配置 FTP 服务和配置邮件服务;

第9章介绍 Internet 接入的相关知识, 包括常见 Internet 接入的方式和技术、如何通过 ADSL 拨号连接到 Internet、如何使用 Cable Modem 接入 Internet, 以及如何利用代理共享访问 Internet 等;

第10章介绍网络安全技术, 包括网络安全概述、防火墙技术、网络防病毒技术和网络防黑客技术;

第11章介绍网络故障的处理, 包括网络故障的分类、常用的网络故障检测命令, 以及网络故障的原因及排除。

本书注重基础性和实用性, 将基础理论知识介绍与实际应用操作相结合; 在内容组织上层次清晰, 循序渐进, 图文并茂, 并配有相关的实例和练习, 能够让读者在实际操作中牢固掌握所学知识。本书既可作为高等院校、高职高专相关课程的教材, 也可作为计算机网络技术爱好者的自学参考用书。

由于时间仓促, 加之编者水平有限, 不足之处在所难免, 恳请广大读者不吝指正。

编者

2009年2月

目 录

第 1 章 计算机网络概述	1	3.3.1 TCP/IP 层次结构	39
1.1 计算机网络的形成和发展	1	3.3.2 TCP/IP 工作原理	40
1.2 计算机网络的定义和分类	3	3.3.3 TCP/IP 参考模型的评价	41
1.2.1 计算机网络的定义	3	3.4 IP 地址综述	41
1.2.2 计算机网络的分类	3	3.4.1 IP 地址的构成	41
1.3 计算机网络的组成	8	3.4.2 IP 地址的分类	42
1.3.1 计算机网络的硬件组成	8	3.4.3 IP 的寻址规则	44
1.3.2 计算机网络的软件组成	10	3.4.4 局域网中的子网划分	45
1.4 计算机网络的主要功能和应用	10	3.5 练习题	47
1.4.1 计算机网络的主要功能	11	第 4 章 网络设备与协议	48
1.4.2 计算机网络的应用	11	4.1 网络终端设备	48
1.5 练习题	12	4.1.1 服务器	48
第 2 章 数据通信基础	14	4.1.2 工作站	49
2.1 基本概念	14	4.2 网内互联设备	50
2.2 数据通信系统	16	4.2.1 网卡	50
2.2.1 点到点通信系统	16	4.2.2 集线器	58
2.2.2 通信系统的分类	16	4.2.3 交换机	58
2.3 信道及其传输介质	18	4.3 网间互联设备	59
2.3.1 信道的分类	19	4.3.1 中继器	60
2.3.2 主要传输介质	19	4.3.2 网桥	60
2.4 多路复用技术	25	4.3.3 路由器	63
2.5 数据交换技术	28	4.3.4 网关	65
2.6 差错的产生与控制	31	4.4 网络通信协议	66
2.7 练习题	32	4.4.1 TCP/IP 协议	66
第 3 章 计算机网络体系结构	33	4.4.2 NetBIOS 协议	69
3.1 计算机网络体系结构的概念	33	4.4.3 AppleTalk 协议	70
3.1.1 网络协议的概念	33	4.4.4 IPX/SPX 协议	70
3.1.2 分层设计的主要原则	34	4.4.5 局域网通信协议的选择	72
3.2 OSI 参考模型	35	4.5 练习题	72
3.2.1 OSI 层次结构	35	第 5 章 网络规划和布线	74
3.2.2 OSI 参考模型的评价	38	5.1 网络规划	74
3.3 TCP/IP 参考模型	38		

5.1.1 网络规模	74	6.4.4 文件服务	124
5.1.2 系统应用软件	75	6.4.5 打印服务	130
5.1.3 传输介质的选择	76	6.5 练习题	131
5.1.4 选择网络拓扑结构	76	第 7 章 无线网络	133
5.2 网络布线工具	76	7.1 无线网络概述	133
5.2.1 跳线制作工具	77	7.1.1 无线局域网的应用范围	134
5.2.2 信息插座端接工具	78	7.1.2 无线网络的优点	134
5.2.3 配线架端接工具	78	7.1.3 无线网络的不足	135
5.2.4 线缆布放工具	78	7.2 无线网络组件	136
5.3 网络布线的实施	79	7.2.1 无线网卡	136
5.3.1 双绞线布线实施	79	7.2.2 无线 AP	137
5.3.2 制作跳线	82	7.2.3 无线路由器	138
5.3.3 端接信息插座	84	7.2.4 无线天线	138
5.3.4 端接配线架	85	7.2.5 其他无线设备	139
5.4 网络布线的连接与测试	85	7.3 无线局域网模式	139
5.4.1 网络布线的连接	85	7.3.1 对等无线网络	139
5.4.2 网络布线分段测试	87	7.3.2 独立无线网络	140
5.4.3 双绞线链路测试	88	7.3.3 接入点无线网络	140
5.4.4 光纤链路测试	90	7.3.4 可漫游无线网络	141
5.5 练习题	90	7.4 无线网络标准	142
第 6 章 有线网络	92	7.4.1 IEEE 802.11 标准系列	142
6.1 对等网络	92	7.4.2 IEEE 802.16a 标准	145
6.1.1 对等网概述	92	7.4.3 Wi-Fi	146
6.1.2 对等网设备的连接	93	7.5 组建无线局域网	146
6.1.3 对等网的网络配置	95	7.5.1 组建 AD-HOC 对等网络	146
6.1.4 对等网的访问安全	100	7.5.2 接入点网络	149
6.2 客户机/服务器网络	102	7.5.3 无线漫游网络	152
6.2.1 客户机/服务器网络概述	102	7.6 无线局域网的应用实例	153
6.2.2 客户机/服务器网络的设备 与连接	102	7.7 无线网络安全	155
6.2.3 客户机/服务器网络的 客户端	108	7.7.1 无线网络通信安全概述	155
6.3 常用的网络操作系统	110	7.7.2 无线网络通信安全技术	158
6.4 基本网络服务的配置	114	7.8 练习题	162
6.4.1 DNS 服务	114	第 8 章 配置 IIS 服务器	163
6.4.2 DHCP 服务	118	8.1 IIS 6.0 概述	163
6.4.3 Active Directory	123	8.1.1 IIS 6.0 的可靠性	164
		8.1.2 IIS 6.0 的安全性	164
		8.1.3 IIS 6.0 的性能特点	165

8.2	安装和配置 IIS.....	166
8.2.1	安装 IIS 和 IIS 组件	166
8.2.2	配置 IIS 服务器	168
8.3	配置网站服务.....	169
8.3.1	创建网站	169
8.3.2	配置网站	172
8.3.3	创建和设置网站虚拟目录 ...	180
8.3.4	设置网站的主属性	183
8.4	配置 FTP 服务.....	184
8.4.1	FTP 概述.....	185
8.4.2	创建 FTP 服务器	185
8.4.3	配置 FTP 服务	188
8.5	配置电子邮件服务器.....	190
8.5.1	Internet 电子邮件的原理	190
8.5.2	设置 SMTP 服务.....	191
8.5.3	设置 POP3 服务.....	197
8.6	练习题	201

第 9 章 Internet 接入技术..... 203

9.1	Internet 接入方式概述	203
9.1.1	ISP 的概念	204
9.1.2	Internet 接入方式	204
9.2	常用接入技术.....	206
9.2.1	LAN 接入技术.....	206
9.2.2	DDN 接入技术	208
9.2.3	xDSL 接入技术	208
9.2.4	FTTx 接入	210
9.3	通过 ADSL 拨号连接到 Internet	212
9.3.1	ADSL 上网软件（拨号 方式）	212
9.3.2	ADSL 安装和设置.....	213
9.3.3	Windows XP 下的 ADSL 设置	214
9.4	使用 Cable Modem 接入 Internet.....	217
9.4.1	Cable Modem 简介	218
9.4.2	Cable Modem 硬件的 安装设置.....	219
9.4.3	ADSL 与 Cable Modem 技术比较.....	220

9.5	利用代理共享访问 Internet.....	220
9.5.1	代理服务器简介	221
9.5.2	Sygate 的安装与设置	221
9.5.3	WinGate 的安装与设置	226
9.6	练习题	233

第 10 章 网络安全技术..... 235

10.1	网络安全概述.....	235
10.1.1	网络安全的概念	236
10.1.2	网络安全的目标	236
10.1.3	网络攻击的形式	236
10.1.4	网络安全措施	237
10.1.5	不同环境和应用中的 网络安全	237
10.2	防火墙技术.....	238
10.2.1	防火墙概述	238
10.2.2	包过滤防火墙	239
10.2.3	应用代理防火墙.....	241
10.2.4	状态检测防火墙.....	242
10.3	网络防病毒技术	243
10.3.1	计算机病毒的特点和 分类	243
10.3.2	计算机病毒的命名和 传播途径	246
10.3.3	计算机是否感染计算机 病毒的判断	248
10.3.4	常见的计算机杀毒 软件介绍	249
10.3.5	计算机病毒破坏的预防	251
10.4	网络防黑客技术	252
10.4.1	黑客入侵方法	252
10.4.2	防御黑客攻击	253
10.5	练习题	259

第 11 章 网络故障处理..... 260

11.1	网络故障的分类	260
11.1.1	按照网络故障性质分类	260
11.1.2	按照网络故障对象分类	266
11.1.3	按照网络故障现象分类	267

11.2 常用网络故障检测命令	268
11.3 网络故障的原因及排除	273
11.3.1 检测排除网络故障的 步骤	274
11.3.2 网络连通性故障的原因及 排除	275

11.3.3 网络协议故障的原因及 排除	276
11.3.4 网络配置故障的原因及 排除	277
11.4 练习题	278
参考文献	279

第 1 章

计算机网络概述

计算机网络已经产生 30 多年了。随着计算机应用的深入,特别是家用及办公计算机的迅速普及,越来越多的用户了解和掌握了计算机的使用,计算机在人们生活、学习和工作等方面发挥出巨大的作用。与此同时,计算机网络这一概念也被越来越多的人所熟知。但究竟什么是计算机网络呢?本章,我们就一起来了解计算机网络的相关知识。



本章主要内容

- 计算机网络的形成和发展
- 计算机网络的定义和分类
- 计算机网络的主要功能及应用
- 计算机网络的硬件组成和软件组成

1.1 计算机网络的形成和发展

计算机网络的出现可分为三个阶段:面向终端的计算机网络、计算机通信网络和计算机网络。

第一代计算机网络实际上是以单台计算机为中心的远程联机系统。这样的系统除了一台中心计算机外,其余的终端都不具备自主处理功能,在系统中主要是终端和中心计算机间的通信。虽然历史上也曾称它为计算机网络,但为了更明确地与后来出现的多台计算机互连的计算机网络相区分,现在也称它为面向终端的计算机网络。

第二代计算机网络的典型代表是 ARPA 网 (ARPANET)。ARPA 网中互联的运行用户应用程序的主计算机称为主机 (Host)。但主机之间并不是通过直接的通信线路互联的,而是通过称为接口报文处理机 IMP (Interface Message Processor) 的装置连接后互联的。

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,遵循国际标准化协议。标准化使得不同的计算机能方便地互联在一起。

当前计算机网络发展的趋势是向高速化、宽带化、多媒体化发展。随着多媒体网络的建立和日趋成熟,电话、有线电视和数据三网融合甚至多网融合成为一个重要的发展方向。

1969年美国国防部的DARPA(国防高级研究规划署)建立了分组交换网(ARPANET)。这个分组交换网就是现在Internet的前身。计算机网络的飞速发展是从20世纪90年代开始的,随着计算机通信技术的飞速发展和网络技术的不断成熟,计算机网络越来越广泛地应用到各行各业,深入人们的生活。

从应用的角度,计算机网络在这30多年间的发展过程通常分为3个主要阶段:实验网络阶段、学术应用阶段和商业应用阶段。

1. 实验网络阶段

计算机网络发展的第一阶段是指20世纪70年代,即实验网络阶段。当时的计算机网络主要是X.25分组交换网,其应用主要是实验性质,在各国的电信部门建设运行,使用的是各种专用的网络体系结构,包括SNA和DNA。这个时期是现代因特网(Internet)的前身,ARPANET也在进行实验运行。

2. 学术应用阶段

计算机网络发展的第二个阶段是指20世纪80年代,即学术应用阶段。这时的计算机网络开始采用标准化计算机网络体系结构OSI,NSFNET已经建成,Internet也已初具规模。这个时期是网络技术快速发展的时期。

3. 商业应用阶段

计算机网络发展的第三个阶段是指自20世纪90年代至今,即商业应用阶段。在这一阶段,随着网络技术的成熟,人们对网络从认识到熟练使用,Internet在商业上得到了广泛的应用。

中国互联网络的发展应用比国际上略晚一些,是从20世纪80年代起步的。这期间主要经历了3个阶段。

(1) 第一阶段是1986年—1994年。这期间,中国互联网络的发展主要是通过中国科学院高能物理研究所网络线路,实现了与欧洲及北美地区的E-mail通信。中国科技界最早使用Internet是在1986年,当时国内一些科研单位能够通过长途电话拨号到欧洲的一些国家,进行联机数据库检索。随后利用Internet的连接,与这些国家进行E-mail通信。1989年,中国的CHINAPAC(X.25)公用数据网基本开通,该网络能够与法国、德国等的公用数据网络(X.25)实现国际连接(X.75)。1993年3月,中国科学院高能物理研究所开通了一条64Kbps国际数据信道,实现了与Internet通信,用户可以利用局域网或拨号线路登录到中国科学院高能物理研究所的VAXII/780(BEPC2)上来使用Internet。

(2) 第二阶段是1994年—1995年。这1年是教育科研网发展的主要阶段。北京的中关村地区、清华大学及北京大学组成NCFC网,于1994年4月开通了连接Internet的64Kbps专线,同时还设立了中国最高域名(CN)服务器。从此,中国真正加入了Internet的行列,

随后还建成了中国教育和科研网 (CERNET)。发展 CERNET 的目的是要把全国大部分高等学校连接起来, 推动校园网的建设和信息资源的共享, 并与现有的国际学术计算机网互联。成立于 1995 年 4 月的中国科学院计算机网络信息中心 (Computer Network Information Center, CNIC) 是中国科学院下属的科研事业单位, 主要从事中国科学院信息化建设、运行与支撑服务, 以及计算机网络技术、数据库技术和科学工程计算的研究与开发。CNIC 下属的中国科技网是我国最早的国际互联网络。

(3) 第三阶段是自 1995 年以后, 互联网络在中国进入商业应用阶段。1995 年 5 月邮电部开通了 中国公用互联网络 CHINANET。1996 年 9 月电子部的 CHINAGBN 的开通, 各地的 Internet 服务提供商 (Internet Services Provider, ISP) 的快速增长, 使得互联网络真正走进了中国百姓的生活。

1.2 计算机网络的定义和分类

计算机网络是计算机技术和通信技术结合的产物, 随着计算机技术和通信技术的进步, 计算机网络得到了飞速发展, 其应用已渗透到社会生活的各个领域。现在, 计算机网络已经成为我们不可缺少的信息处理和通信工具。

1.2.1 计算机网络的定义

计算机网络的定义没有一个统一的标准, 随着计算机网络技术的发展, 以及计算机网络应用的深入, 人们提出了多种不同的观点。目前, 比较认同的计算机网络的定义为: 将多个具有独立工作能力的计算机、终端及其附属设备, 通过通信设备和线路连接起来, 由功能完善的网络软件实现资源共享和数据通信的复合系统。

从定义中看, 主要涉及到 3 方面的问题:

- 至少两台计算机互联。
- 网络中计算机通过通信设备与线路进行连接。
- 计算机之间的互相通信通过网络应用软件、网络协议等来实现。

1.2.2 计算机网络的分类

根据不同的分类标准, 计算机网络的类型有多种分法。下面给出常见的几种分法。

1. 按地理分布范围划分

(1) 局域网 (Local Area Network, LAN)。局域网是一种在小范围内实现的计算机网络, 一般在一个建筑物内, 或一个工厂、一个单位内部。局域网覆盖范围可在十几千米以内, 结构简单, 布线容易。其网上数据传输速率较高, 从 10Mbps 到 100Mbps, 甚至可达 10Gbps, 如图 1-1 所示。

(2) 城域网 (Metropolitan Area Network, MAN)。城域网是在一个城市内部组建的计

计算机信息网络，覆盖范围从几十千米到数百千米，是对局域网的延伸，用于局域网之间的连接。它提供全市的信息服务，可实现大量用户的多媒体信息传输。目前，我国许多城市正在建设城域网。图 1-2 所示为某市教育系统城域网。

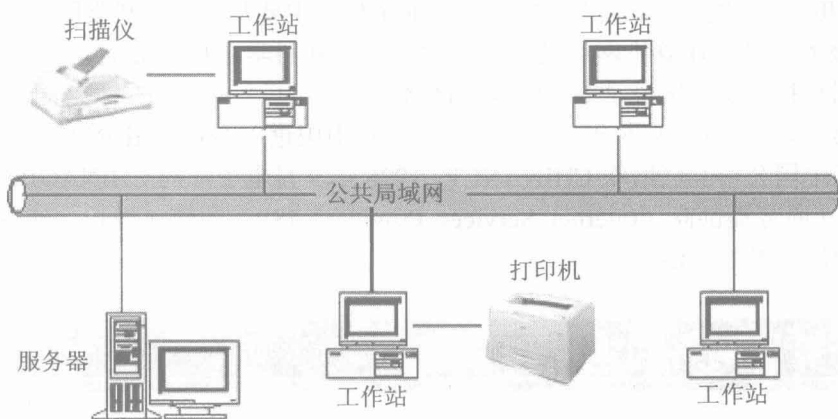


图 1-1 局域网

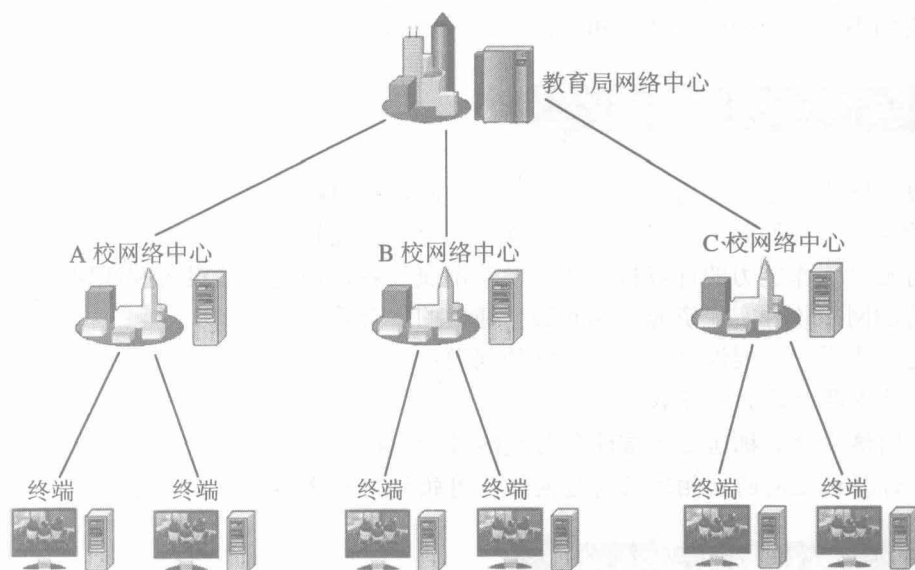


图 1-2 某市教育系统城域网

(3) 广域网 (Wide Area Network, WAN)。广域网是影响广泛的复杂网络系统，它由两个以上的局域网构成，这些局域网间的连接可以穿越 30km 以上的距离。大型的 WAN 可以由各大洲的许多局域网和广域网组成，故又称远程网。最广为人知的广域网就是 Internet，它由全球成千上万的局域网和广域网组成。广域网在采用的技术、应用范围和协议标准方面与局域网有所不同。在广域网中常常是使用电信部门提供的各种公用交换网，将分布在不同地区的计算机系统联系起来。

有时 LAN、MAN 和 WAN 间的边界非常不明显，很难确定 LAN 在何处终止、MAN

或 WAN 在何处开始,这时可以通过网络的拓扑结构及采用的传输介质来确定网络的类型。传输介质是指连接网络节点的同轴电缆、双绞线、光缆、红外线和无线电波。LAN 通常结束在传输介质改变的地方,如从电缆转变为光缆。

2. 按拓扑结构划分

“拓扑”这个名词是从几何学中借用来的。网络拓扑结构是指连接网络设备的物理线缆的铺设形式,网络拓扑结构有总线型、星型、环型、树型、网状型和混合型等,常见的有总线型、星型和环型,下面介绍这几种基本的网络拓扑结构。

(1) 总线型拓扑结构。总线型拓扑结构是网络中最简单、最主要的拓扑结构,广泛应用于随时都有扩充工作站要求的网络系统。总线型拓扑结构采用单根传输线作为传输介质,所有的站点都通过相应的硬件接口直接连接到传输介质(或称总线)上,如图 1-3 所示。

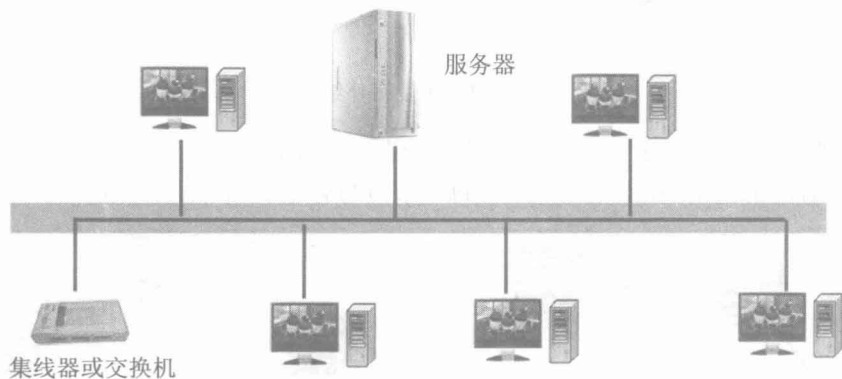


图 1-3 总线型拓扑结构

总线型拓扑结构中任何一个站点发送的信号都可以沿着介质传播,而且能被其他所有站点接收。由于信号的传递方向总是从发送信息的节点开始向两端扩散,就像广播电台发送信号一样,因此总线型网络又被称为广播式计算机网络。

总线型拓扑结构的优点是:结构简单,易于布线和维护;由于总线的长度可以使用中继器延长,因此易于扩充;传输介质是无源元件,十分可靠;通信电缆投资少。

总线型拓扑结构的缺点是:由于总线上任何一点出了问题,都会导致整个网络瘫痪,因此故障率较高;由于所有的站点都直接连接到总线上,因此出现故障时,需要对全网的每个站点进行检测。

(2) 星型拓扑结构。星型拓扑结构是最古老的一种连接方式,是由通过点到点链路接入中央节点的各站点组成的,如图 1-4 所示。

网络中只有唯一的转发节点,即中央节点,每一台计算机都通过单独的通信线路连接到中央节点。

星型拓扑结构的优点是:利用中央节点可方便地提供服务和重新配置网络;便于集中控制,易于维护 and 安全管理;用户端设备停机不会影响其他用户端间的通信。

星型拓扑结构的缺点是:中心系统必须具有极高的可靠性;每个站点直接与中央节点相连,需要大量电缆、电缆沟、中央集线部件,费用较高。

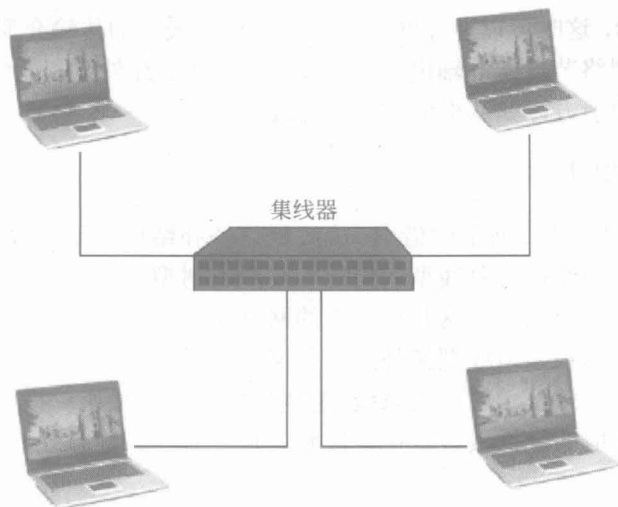


图 1-4 星型拓扑结构

(3) 环型拓扑结构。现在，环型拓扑结构在网络中的使用已经不多了。环型拓扑结构是由连接成封闭回路的网络节点组成的，每一节点与它左右相邻的节点连接，如图 1-5 所示。

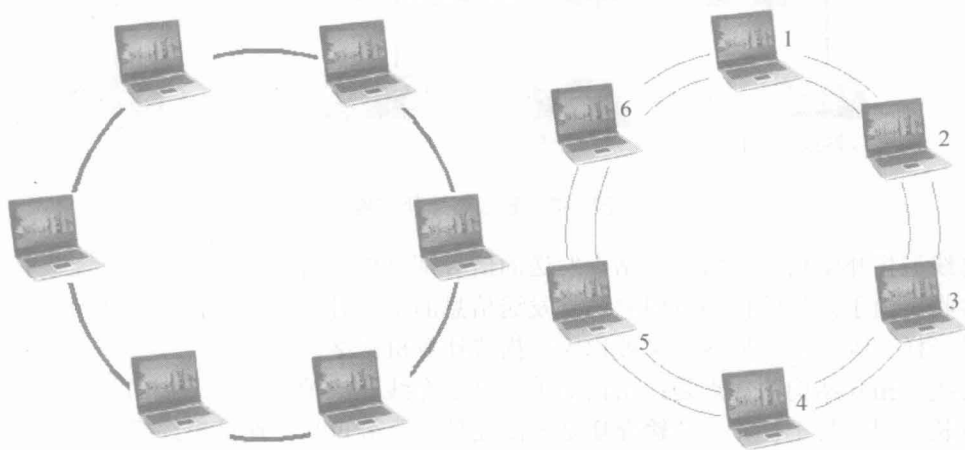


图 1-5 环型与双环型拓扑结构

环型拓扑结构的优点是：结构非常简单，便于避免冲突；消除了用户端通信时对中心系统的依赖性，能高速运行；由于系统中各工作站地位相等，因此通信设备和线路成本不是很大。

环型拓扑结构的缺点是：网络中任何一个节点发生故障都会导致全网瘫痪；随着用户量的增多，网络速度会急剧下降；重新配置网络困难；安全性能差。

3. 按传输介质划分

传输介质是用来连接计算机和网络的重要传输媒介，常见的传输介质包括电缆、光缆、无线电波和红外线等。

(1) 有线网。有线网是采用同轴电缆或双绞线连接的计算机网络。同轴电缆网是常见的一种联网方式,它比较经济,安装较为便利,传输率和抗干扰能力一般,传输距离较短。双绞线网是目前最常见的联网方式,它价格便宜,安装方便,但易受干扰,数据传输速率较低,传输距离比同轴电缆短。

(2) 光纤网。光纤网也是有线网的一种,但由于其特殊性而单独列出。光纤网采用光缆作为传输介质。光纤传输距离长,数据传输速率高,可达每秒数千兆比特,抗干扰性强,不会受到电子监听设备的监听,是高安全性网络的理想选择。但其成本较高,且需要高水平的安装技术。

(3) 无线网。无线网用电磁波作为载体来传输数据。目前无线网联网费用较高,还不普及。但由于其联网方式灵活方便,因此是一种很有前途的联网方式。

局域网通常采用单一的传输介质,而城域网和广域网通常采用多种传输介质。

4. 按传输方式划分

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

(1) 以太网。以太网(Ethernet)网络标准是 Xerox、Digital 和 Intel 三家公司于 1970 年年初开发的,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数据传输速率的不同,可分为以太网(Ethernet)、快速以太网(Fast Ethernet)和千兆以太网(Gigabit Ethernet)。

(2) ATM。ATM 的中文名称为异步传输模式(Asynchronous Transfer Mode)。ATM 网络的传输原理可简单地概括为将传输数据切割为固定长度(53 Byte)的“信元”(Cell),在高频通道中建立虚拟通道(Virtual Channel)与虚拟路径(Virtual Path),并利用高速交换机执行非同步的信元交换,其数据传输速率可达 155~622Mbps。

ATM 适用于广域网和局域网。由于 ATM 具有特殊的“信元”结构,因此,可同时应用于广域网和局域网,并且无须进行路由,从而大大提高了广域网的数据传输速率。而传统的广域网,由于在不同网络之间进行转发时需要一次次地进行计算和过滤,因此成为网络传输的瓶颈,限制了数据传输速率的提高。然而,由于 ATM 通常需使用光纤作为传输介质,并且 ATM 交换机的价格也较为昂贵,因此,目前主要用于网络主干,而并非用于实现到桌面的连接。

(3) FDDI。FDDI 的中文名称为光纤分布式数据接口(Fiber Distributed Data Interface),执行美国国家标准局 ANSI X3T9.5 的网络标准,以光缆为传输媒介,数据传输速率可达 100Mbps,适用于高速网络主干。它能满足高频宽信息(如语音、影像等多媒体信号)的传输需求。

FDDI 频带宽、传输量大、损耗低,适合长距离传输。FDDI 采用双环的网络结构,一个通道用于传输,另一个通道用于备份,当一条链路失效或光缆被切断后,还可以自己重新配置,具有极佳的容错能力与稳定性。此外,FDDI 通常都采用光纤作为传输介质,光缆的保密性、防潮性、抗电磁干扰性是其其他媒介无法比拟的。每一个 FDDI 环可连接 500 台工作站,工作站间的距离可达 2km,整个网络的范围可达 100km。

FDDI 的缺点是造价太高,除光缆与网络设备的价格较为昂贵外,布线施工费用也相当高。除了用于大型网络的主干外,FDDI 现阶段在日常生活中使用得很少。

5. 按服务方式划分

(1) 对等网络。对等网络不要求专用服务器, 每台客户机都可以与其他的客户机对话, 共享彼此的信息资源和硬件资源, 组网的计算机一般类型相同。

对等网络组网方式灵活方便, 但是较难实现集中管理与监控, 安全性也低, 较适合作为部门内部协同工作的小型网络。

(2) 客户机/服务器网络。客户机是指用户计算机, 服务器是指专门提供服务的高性能计算机或专用设备。这是由客户机向服务器发出请求并获得服务的一种网络形式, 多台客户机可以共享服务器提供的各种资源。

客户机/服务器网络是最常用、最重要的一种网络类型, 不仅适合于同类计算机联网, 也适合于不同类型的计算机联网, 如 PC 和 Mac 的混合联网。这种网络安全性能容易得到保证, 计算机的权限、优先级易于控制, 监控容易实现, 网络管理能够规范化。其网络性能在很大程度上取决于服务器的性能和客户机的数量。该类网络有多种专用服务器, 目前, 银行、证券公司都采用这种类型的网络。

6. 按逻辑功能分

(1) 通信子网。通信子网由通信线路和通信设备组成, 完成信息的传递工作。通信线路即传输介质组成的线路, 通信设备包括集线器、路由器、网桥、网关等设备。当通信线路繁忙时, 传递的信息可以在各个通信设备中存储和排队, 直到线路空闲时再转发出去, 从而提高了线路的利用率和整个网络的效率。通信子网主要提供信息传送服务, 为资源子网上用户之间的相互通信提供基本环境。

(2) 资源子网。资源子网又称用户子网, 包含通信子网所连接的全部计算机。这些计算机与通信子网中的通信节点相连, 并向网络提供各种类型的资源和应用。它们一般都装有网络操作系统, 用于实现不同系统之间的相互通信, 以及网络硬件资源和软件资源的共享, 并向用户提供统一的、方便的接口。

1.3 计算机网络的组成

一个完整的计算机网络一般由硬件和软件两部分组成。硬件可分为资源硬件和通信硬件, 软件可分为系统软件和应用软件。资源硬件主要包括计算机、输入/输出设备, 通信硬件主要包括网络互联设备和传输介质。系统软件主要包括网络操作系统、协议软件和通信软件。著名的 Windows 操作系统和 TCP/IP 协议软件包以及各种类型的网卡驱动程序都是重要的系统软件。应用软件主要包括网络管理监控软件、网络安全软件、管理信息系统 (MIS)、数字图书馆、Internet 信息服务等。

1.3.1 计算机网络的硬件组成

硬件部分主要包括计算机、网络互联设备和传输介质。计算机又分为服务器和 workstation 两种。