



中等职业学校
21世纪计算机规划教材



计算机

网络基础

□ 方元武 丁宇林 其 编著

冶金工业出版社

中等职业学校 21 世纪计算机规划教材

计算机网络基础

方元武 丁宇 林其 编著

北 京

冶金工业出版社

内 容 简 介

本书内容包括计算机网络概述, 数据通信基础知识, 网络体系结构, 局域网技术, 网络操作系统及布线组网, Windows 2000 的使用, Internet 基础应用, 网络管理, 网络安全, 计算机网络技术综合实验。本书语言简练, 通俗易懂, 在每章的后面都附有习题以供练习, 能帮助读者巩固知识点, 加深对计算机网络的了解。

本书不仅可作为中等职业学校计算机技术专业的教材, 同时也可作为培训学校的培训教材或计算机网络初学者的自学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络基础 / 方元武等编著. —北京: 冶金工业出版社, 2005.8

ISBN 7-5024-3807-6

I. 计... II. 方... III. 计算机网络—基本知识
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 080578 号

出版人 曹胜利 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)

责任编辑 程志宏

佛山市新粤中印刷有限公司印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

2005 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16; 11 印张; 249 千字; 168 页

18.00 元

冶金工业出版社发行部 电话: (010) 64044283 传真: (010) 64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号 (100711) 电话: (010) 65289081

(本社图书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

前 言

一、关于本书

无数局域网组成了现在全球化的 Internet 信息的共享，快速的通信展示着网络带来的好处。计算机网络的高速发展，也带来了对网络技术人才的需求不断增加。

计算机网络基础是中等职业学校计算机专业的一门重要专业课程。本书重点介绍了计算机网络相关基础知识和技术，通过本书的学习，学生将具备组网、网络管理等技能。

二、本书结构

本书共分 10 章，具体结构如下：

第 1 章：网络概述。主要介绍了计算机网络的发展简史、计算机网络的概念和计算机网络的结构。

第 2 章：数据通信基础知识。主要介绍了数据通信中的基本概念、数据的传输方式、数据交换、多路复用技术、差错控制技术和数据传输设备。

第 3 章：网络体系结构。主要介绍了网络结构分层、OSI 参考模型、TCP/IP 参考模型和其他网络通信协议。

第 4 章：局域网技术。主要介绍了局域网的基本概念、局域网的组网技术、介质访问控制方法和局域网协议。

第 5 章：网络操作系统及布线组网。主要介绍了网络操作系统、局域网布线技术和组网实例。

第 6 章：Windows 2000 的使用。主要介绍了 Windows 2000 的基础知识、Windows 2000 的安装、Windows 2000 的活动目录、Windows 2000 下 Web 服务器组建和 Windows Server 2003 操作系统。

第 7 章：Internet 基础应用。主要介绍了 Internet 的基础知识、Internet 基本工作原理、Internet 的接入方式、Internet 浏览器、信息检索与电子邮件的使用和 Internet 的其他应用。

第 8 章：网络管理。主要介绍了网络管理的基础知识、网络管理标准、简单网络管理协议（SNMP）和网络管理应用。

第 9 章：网络安全。主要介绍了网络安全的基础知识、网络安全体系、加密技术和防火墙技术。

第 10 章：计算机网络技术综合实验。主要介绍了文件传输、IE 浏览器的使用、搜索引擎的使用、电子邮件的使用、简单的数据通信、Windows 2000 的使用和网络监测七个实验。

三、本书特点

本书语言简练、结构完整、内容实用，向读者介绍了最新的网络技术相关知识。为帮助读者巩固所学知识，每章后面还附有练习题。

四、本书适用对象

本书的作者是计算机教学第一线的教师，在长期的教学实践过程中积累了丰富的教学实战经验，他们根据中等职业技术学校学生的认知规律和特点，总结归纳出一套理论联系实际的教学方法。在讲解各知识结构和技巧的同时，将重要的知识点融于实例中，这样，既便于教学又利于自学，为培养读者的灵活应用能力和创造能力奠定了基础。因此，本书不仅可作为中等职业学校计算机技术专业的教材，也可作为培训学校的培训教材或计算机网络初学者的自学参考书。

由于编写时间仓促、编者水平有限，书中不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正，联系方式如下：

电子邮件：service@cnbook.net

网址：www.cnbook.net

本书附送的电子教案和练习题参考答案可在该网站的下载中心免费下载，此外，该网站还有一些其他相关书籍的介绍，可以供读者选购参考。

编 者

2005 年 6 月

目 录

第1章 网络概述..... 1

1.1 计算机网络的发展简史	1
1.1.1 计算机网络的产生	2
1.1.2 计算机网络的发展阶段	2
1.1.3 计算机网络的发展趋势	3
1.2 计算机网络的概念	3
1.2.1 计算机网络的定义	4
1.2.2 计算机网络的基本功能	4
1.2.3 计算机网络的分类	5
1.3 计算机网络的结构	7
1.3.1 网络组成	7
1.3.2 拓扑结构	8
小结	9
综合练习一	9
一、选择题	9
二、填空题	10
三、简答题	10

第2章 数据通信基础知识..... 11

2.1 数据通信中的基本概念	11
2.1.1 数据和数据通信	11
2.1.2 码元	11
2.1.3 信息传输速率	11
2.1.4 信道容量、带宽与误码率	12
2.2 数据的传输方式	12
2.2.1 基带传输	12
2.2.2 频带传输	12
2.2.3 宽带传输	12
2.2.4 串行传送与并行传送	12
2.2.5 同步与异步传输	13
2.3 数据交换	14
2.4 多路复用技术	16
2.4.1 频分多路复用 (FDM)	17
2.4.2 波分多路复用 (WDM)	17
2.4.3 时分多路复用 (TDM)	18

2.5 差错控制技术..... 19

2.5.1 差错控制技术	19
2.5.2 检错码	20
2.5.3 纠错码	20

2.6 数据传输设备..... 21

2.6.1 传输模型	21
2.6.2 传输介质	21
2.6.3 传输硬件设备	26

小结..... 26

综合练习二..... 27

一、选择题	27
二、填空题	27
三、简答题	27

第3章 网络体系结构..... 28

3.1 网络结构分层..... 28

3.2 OSI 参考模型..... 29

3.2.1 应用层 (Application Layer)	29
3.2.2 表示层 (Presentation Layer)	30
3.2.3 会话层 (Session Layer)	30
3.2.4 传输层 (Transport Layer)	31
3.2.5 网络层 (Network Layer)	32
3.2.6 数据链路层 (Data Link Layer)	33
3.2.7 物理层 (Physical Layer)	34

3.3 TCP/IP 参考模型..... 34

3.3.1 互联网层	35
3.3.2 传输层	35
3.3.3 应用层	35
3.3.4 主机至网络层	36
3.3.5 TCP/IP 参考模型的缺点	39

3.4 其他网络通信协议..... 39

3.4.1 IPX/SPX 协议	39
3.4.2 NetBEUI 协议	40
3.4.3 AppleTalk 协议	41

小结..... 42

综合练习三	42	5.2.3 布线系统的组成	72
一、选择题	42	5.3 组网实例	73
二、填空题	42	5.3.1 组网步骤	73
三、简答题	42	5.3.2 简单家庭网络	73
第4章 局域网技术	43	5.3.3 校园网	77
4.1 局域网的基本概念	43	5.3.4 企业内部网	77
4.1.1 局域网的定义	43	小结	79
4.1.2 局域网的特点	43	综合练习五	79
4.1.3 局域网的类型	44	一、选择题	79
4.2 局域网的组网技术	44	二、填空题	80
4.2.1 局域网的组成	44	三、简答题	80
4.2.2 局域网的组建	44	第6章 Windows 2000 的使用	81
4.2.3 网络适配器	47	6.1 Windows 2000 概述	81
4.2.4 网络服务器	48	6.2 Windows 2000 的安装	83
4.2.5 用户工作站	50	6.2.1 硬件配置	83
4.3 介质访问控制方法	50	6.2.2 Windows 2000 安装步骤	83
4.3.1 IEEE 802 模型	50	6.3 Windows 2000 的活动目录	87
4.3.2 IEEE 802.3 标准——CSMA/CD	52	6.3.1 活动目录的作用	87
4.3.3 IEEE 802.4 标准——令牌总线		6.3.2 活动目录命名惯例	89
访问控制 (Token Bus)	53	6.3.3 活动目录的安装	89
4.3.4 IEEE 802.5 标准——令牌环		6.4 Windows 2000 下 Web 服务器组建	93
访问控制 (Token Ring)	54	6.4.1 IIS 5.0 的安装	93
4.3.5 总线网、令牌环网与令牌		6.4.2 Web 服务器的配置与管理	94
总线网的比较	56	6.5 Windows Server 2003 操作系统	96
4.4 局域网协议	57	6.5.1 Windows Server 2003 操作系统	
小结	58	简介	96
综合练习四	58	6.5.2 Windows Server 2003 的特性	98
一、选择题	58	小结	103
二、填空题	58	综合练习六	104
三、简答题	59	一、选择题	104
第5章 网络操作系统及布线组网	60	二、填空题	104
5.1 网络操作系统	60	三、简答题	104
5.1.1 网络操作系统的定义	60	第7章 Internet 基础应用	105
5.1.2 常用的几种操作系统及功能	60	7.1 Internet 概述	105
5.2 局域网布线技术	70	7.1.1 Internet 的发展历程	105
5.2.1 综合布线技术简介	70	7.1.2 Internet 的发展趋势	106
5.2.2 综合布线系统概述	71	7.2 Internet 基本工作原理	107

7.2.1 Internet 的组成	107	8.4.2 性能管理	135
7.2.2 IP 地址和域名解析	107	8.4.3 故障管理	136
7.3 Internet 的接入方式	111	8.4.4 安全管理	136
7.3.1 拨号接入方式	111	8.4.5 计费管理	137
7.3.2 通过局域网接入 Internet	112	小结	137
7.3.3 宽带接入	115	综合练习八	138
7.4 Internet 浏览器	117	一、选择题	138
7.4.1 浏览器的种类	117	二、填空题	138
7.4.2 Internet Explorer 浏览器的 使用	118	三、简答题	138
7.5 信息检索和电子邮件的使用	122	第 9 章 网络安全	139
7.5.1 搜索引擎	122	9.1 网络安全概述	139
7.5.2 专业引擎	123	9.2 网络安全体系	141
7.5.3 电子邮件	123	9.3 加密技术	142
7.5.4 电子邮件基本操作	124	9.4 防火墙技术	143
7.5.5 Outlook Express	124	9.4.1 防火墙的功能	143
7.6 Internet 的其他应用	126	9.4.2 防火墙的种类	144
7.6.1 远程教育	126	9.4.3 防火墙的基本技术	146
7.6.2 远程医疗	126	小结	147
7.6.3 视频会议	127	综合练习九	147
7.6.4 IP 电话	127	一、选择题	147
7.6.5 视频点播	127	二、填空题	148
7.6.6 电子商务	127	三、简答题	148
7.6.7 文件传输	127	第 10 章 计算机网络技术综合实验	149
小结	128	10.1 文件传输	149
综合练习七	128	10.1.1 实验目的	149
一、选择题	128	10.1.2 实验条件	149
二、填空题	129	10.1.3 实验内容	149
三、简答题	129	10.1.4 实验方法和步骤	149
第 8 章 网络管理	130	10.2 IE 浏览器的使用	151
8.1 网络管理概述	130	10.2.1 实验目的	151
8.1.1 网络管理定义	130	10.2.2 实验条件	151
8.1.2 网络管理功能	132	10.2.3 实验内容	151
8.1.3 网络管理基本模型	132	10.2.4 实验方法和步骤	151
8.2 网络管理标准	132	10.3 搜索引擎的使用	153
8.3 简单网络管理协议 (SNMP)	133	10.3.1 实验目的	153
8.4 网络管理应用	134	10.3.2 实验条件	153
8.4.1 配置管理	135	10.3.3 实验内容	153

10.3.4 实验方法和步骤	153	10.6.1 实验目的	162
10.4 电子邮件的使用	155	10.6.2 实验条件	162
10.4.1 实验目的	155	10.6.3 实验内容	162
10.4.2 实验条件	155	10.6.4 实验方法和步骤	163
10.4.3 实验内容	155	10.7 网络监测	165
10.4.4 实验方法和步骤	155	10.7.1 实验目的	165
10.5 简单的数据通信	161	10.7.2 实验条件	165
10.5.1 实验目的	161	10.7.3 实验内容	165
10.5.2 实验条件	161	10.7.4 实验方法和步骤	165
10.5.3 实验内容	161	小结	167
10.5.4 实验方法和步骤	161	综合练习十	167
10.6 Windows 2000 的使用	162	参考文献	168

第 1 章 网络概述

所谓计算机网络，就是把地理位置分散的自治计算机通过各种连接设备互联在一起的计算机的集合。而从应用角度来说，就是将具有独立功能的多台计算机或者计算机终端连接在一起，实现各计算机之间信息数据的交换。通过网络，用户可以和其他连到网络上的用户共享网络资源，如磁盘上的文件及打印机等，也可以和其他用户互相交换数据信息并且即时通信。

本章主要包括：

- (1) 计算机网络的发展简史。
- (2) 计算机网络的概念。
- (3) 计算机网络的结构。

1.1 计算机网络的发展简史

计算机网络是现代通信技术与计算机技术相结合的产物，近年来获得了飞速的发展。计算机通信网络以及 Internet 已成为社会结构的一个重要组成部分。网络已被应用于工商业的各个方面，包括电子银行、电子商务、现代化的企业管理、信息服务业等。从学校远程教育到政府日常办公乃至现在的电子社区，很多方面都离不开网络技术。下面来更进一步地了解计算机网络在各个时间段的发展情况。

1946 年，世界上第一台数字计算机诞生。随着多重线路控制器的出现，多个终端可以通过电话网连接到计算机上，这就形成了最基本的第一代计算机网络。

1969 年，美国国防部的高级研究计划局建立了 ARPANET 网(阿帕网)，它就是 Internet 最早的雏形。

1971 年，最受欢迎的分布网络信息传送程序——电子邮件 (E-mail) 被开发成功，从此人们开始通过互联网交流。

1972 年，第一届国际计算机通信会议在美国华盛顿举行，会议决定成立 Internet 工作组，负责建立一种能保证计算机之间进行通信的标准规范 (即“通信协议”)。

1974 年，用于定义在电脑网络间传送报文 (文件或命令) 的方法的传输控制协议 TCP (Transfer Control Protocol) 和网际协议 IP (Internet Protocol) 被制定。随后，美国国防部决定向全世界无条件地免费提供 TCP/IP，即向全世界公布解决电脑网络之间通信的核心技术，TCP/IP 核心技术的公开最终促进了 Internet 的发展。

1976 年，贝尔实验室在 UNIX 群体中发布了 UUCP (Unix to Unix CoPy) 协议，从此 UNIX 系统主机可以通过互联网进行交流。网络规模迅速扩大，开始向全球用户开放。

1980 年，世界上存在着多种网络，不同的网络可能使用着不同的通信协议，而不同的通信协议之间要沟通很难。为了将这些不同的网络连接起来，美国人温顿·瑟夫 (Vinton Cerf) 提出了：在每个网络内部各自使用自己的通讯协议，在和其他网络通信时使用 TCP/IP 协议。这个设想确立了 TCP/IP 协议在网络互联方面不可动摇的地位。

1991 年，由 Berners 和 Lee 开发的 WWW 浏览器在 CERN 发布，WWW 方式的用户界

面开始出现。大量知识信息（如：电子邮件信息、文本信息、电子书籍、各种帖子、代码、图片、声音以及数据库等）在网络中出现。

1.1.1 计算机网络的产生

计算机网络发展很快，经历了一个从简单到复杂的演变过程。20 世纪 50 年代，计算机的生产数量很少，价格十分昂贵。对于计算机的运行和维护，一般都要成立一个计算中心。在这个时期的计算机主要进行科学计算，由于计算机系统没有提供管理程序与操作系统，人们只能亲自携带程序和数据，并采用手工方式上机，这种工作方式对于远地用户显然是极不方便的。

20 世纪 60 年代初期，计算机系统开始采用批处理方法：用户使用作业控制语言编写上机操作说明，并将程序与数据一起输入到计算机，计算机自动完成所要求的计算任务。与此同时，当时的工业、商业与军事部门迫切要求将部门信息数据化，在计算机的使用是效率提高的前提下，它们需要将分散在不同地方的数据进行集中处理，这大大促使了批处理系统的发展，从而可以让远地用户不需要亲自到计算中心上机。但是由于这种“脱机”方式需要操作员来干预远程输入及输出过程，其工作效率也是比较低的。

“脱机”是人工处理的方式，繁琐且效率低下，所以，寻求自动通信的新方法就显得格外重要。于是人们在计算机中增加了通信控制设备，远地用户的输入/输出设备，他们通过通信线路和通信控制设备直接与计算机连接。这样用户可以在不需要操作员干预的情况下，边输入数据边接收计算机处理结果。

计算机的应用不断地发展，除了信息处理之外，与其他领域的设备相结合，可以完成很多任务。如在控制领域的自动控制与自动检测、在化工领域的质量检测等，都要求计算机可以与各种检测控制设备相连。

于是人们除了研究以上用于科学计算与信息处理的通用输入/输出设备之外，又研制了大量能与计算机连接的监测、控制设备，也就是人们常说的能通过通信线路与计算机连接的终端设备。

还有一种更为复杂的联机系统是实时控制或分时系统，它们需要一台主计算机和与之相连的多台终端设备，这种连接称为远程批处理系统、远程分时处理系统与远程实时控制系统。早期的联机系统多是利用专用的点到点通信线路，将多个终端与主机连接起来。这种系统中所使用的专用通信线路的造价很高，通信线路的利用率却很低；而且系统中的主机除了要完成数据处理任务之外，还要承担繁重的通信管理任务，工作量又非常的大。

1.1.2 计算机网络的发展阶段

计算机网络的发展可以归结为以下四个阶段：

1. 面向终端的计算机网络

面向终端的计算机网络于 20 世纪 60 年代初出现，主机是网络的中心和控制者，终端与主机相连并分布在各处，即用户通过本地的终端（键盘、显示器等）来使用远程的主机，但子网之间不可以通信。

2. 计算机通信网络

20 世纪中期出现，多个主机互联，实现计算机与计算机之间的通信。它由通信子网和

用户资源子网构成, 用户通过终端可以共享本主机和其他通信子网中其他主机上的软硬件资源。但它缺乏成熟的网络操作系统来管理网络的资源, 只是网络的初级阶段, 因此被称为计算机通信网络(也称两级结构的计算机网络)。20世纪70年代初, ARPAnet 研制成功。1983年, 该网络发展到200个节点, 连接数百台计算机, 由于网络覆盖面较广, 因此是广域网阶段。

3. 网络互联阶段

20世纪70年代, 局域网诞生并以以太网为主进行推广使用。随着计算机网络技术的发展, 各大公司为了促进计算机和网络产品的开发, 纷纷制定了自己的网络技术标准。如IBM公司的SNA(System Networks Architecture)标准、DEC公司的DNA(Digital Networks Architecture)标准、UNIWAC公司的DCA(Distributed Communication Architecture)标准等, 但这些标准只是对某一公司自己的产品有效。

1977年, 国际标准化组织(ISO)为了适应网络向标准化发展的需要, 在研究和吸收各计算机厂家网络技术标准的基础上, 制定了开放系统互联参考模型OSI/RM(Open System Connection/Reference Model), 简称OSI。

20世纪80年代到90年代初是互联网飞速发展的时期。今天的Internet就是从ARPAnet逐步演变而来的, 今天Internet上运行的也依然是ARPAnet使用的TCP/IP协议。Internet的飞速发展和广泛应用使计算机网络进入了一个崭新的阶段, 它已经深入到政府、金融、商业、企业、公司、教育部门和家庭等领域。

4. 宽带综合业务数字网(千兆位网络)

千兆位网络的发展将使人类真正步入多媒体通信的信息时代。20世纪90年代, 美国政府将建设“信息高速公路”作为振兴美国经济的新举措, 各公司开始研制高速网络产品。例如: ATM技术、千兆以太网和ISDN技术的诞生和发展以及逐步推广, 使得计算机网络逐步向信息高速公路的方向发展。它最终将实现全球有线网与无线网的互联, 邮电通信网与电视通信网的互联, 固定通信与移动通信的结合, 使人们在任何地方任何时间都能使用各种通信服务, 并最终走向“全球一网”。

1.1.3 计算机网络的发展趋势

计算机网络最早是以数据传输为主要的目标。数据传输最主要的要求是准确、可靠, 而对实时性没有很高的要求。现在的计算机网络不仅传输数据, 而且还要求能传输语音、图像等实时数据。

网络的出现, 改变了人们使用计算机的方式; 而Internet的出现, 又改变了人们使用网络的方式。Internet使计算机用户不再被局限于分散的计算机上, 同时, 也使他们脱离了特定网络的约束。任何人只要进入了Internet, 就可以利用网络中的丰富资源。

1.2 计算机网络的概念

计算机网络是把地理上分散的计算机通过各种通信手段连在一起, 达到相互通信而且共享软件、硬件和数据等资源的系统。它的功能有: 实现交互通信、资源共享、信息交换、协同工作以及在线处理等功能。

计算机网络按其分布范围的大小通常被分为局域网、城域网和广域网。计算机网络的

发展, 导致网络之间各种形式的连接。采用统一协议实现不同网络的互联, 使互连网络很容易得到扩展。因特网就是用这种方式完成网络之间连接的网络。目前世界最大的和最流行的国际性网络——因特网就是采用 TCP/IP 协议作为通信协议, 将世界范围内的计算机网络连接在一起。

1979 年, 国际标准化组织 (ISO) 提出了开放系统互联参考模型 Open Systems Interconnection (OSI), 它把每部计算机互联的功能划分成定义明确的层次, 规定了同层进程通信的协议及相邻层之间的接口和服务。它的出现解决了在计算机网络产生之初各个计算机厂商网络体系结构之间不兼容的问题, 成为了当代计算机网络技术体系的核心。该模型将网络功能划分为 7 个层次: 物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。

随着 Internet 的发展, “地球村”已不再是一个遥不可及的梦想。人们可以通过 Internet 获取各种信息、查找各种数据库, 如文献期刊、教育论文、产业信息、留学计划、求职求才、气象信息、海外学讯、论文检索等。甚至可以坐在电脑前到白宫做一次虚拟旅游。

1.2.1 计算机网络的定义

迄今为止计算机网络的定义并未统一, 下面是从不同范围角度出发对计算机网络的定义:

(1) 从资源共享的观点出发, 可将计算机网络定义为: 以能够相互共享资源的方式互联起来的自治计算机系统的集合。

(2) 从计算机与通信技术相结合的广义观点出发, 把计算机网络定义为: 计算机技术与通信技术相结合, 实现远程信息处理和进一步达到资源共享的系统。

(3) 从用户透明性的观点出发, 定义计算机网络为: 存在着一个能为用户自动管理资源的网络操作系统, 由它调用完成用户任务所需要的资源, 而整个网络像一个大的计算机系统一样对用户是透明的。严格地说, 用户透明性观点的定义所论述的是一种分布式计算机系统。

(4) 从物理结构出发, 计算机网络又可以被定义为: 在协议控制下, 由若干计算机、终端设备、数据设备和通信控制处理机等组成的系统集合。它强调计算机是在协议控制下, 通过通信系统实现计算机之间的连接。

一般认为, 计算机网络是利用各种通信线路, 把地理上分散的、自治的多台计算机系统连接起来, 在通信协议的控制下进行通信, 实现软硬件和信息资源共享的系统。其中计算机可以是巨型、大型、小型、微型等各种类型的计算机, 并且至少由两台以上的计算机才能构成计算机网络。也有人认为计算机网络就是把分布在不同地理区域的、具有独立功能的多台计算机系统相互连接在一起, 在网络操作软件的支持下进行数据通信, 互联成一个规模大、功能强的网络系统, 从而使众多的用户通过计算机网络可以方便地相互传递信息, 共享硬件、软件、数据信息等资源。

1.2.2 计算机网络的基本功能

计算机网络具有以下功能:

(1) 数据传送。数据传送是计算机网络最基本的功能之一。它使终端与主机、主机

与主机之间能够互相传送数据和交换信息。

(2) 资源共享。资源共享是计算机最有吸引力的功能。它包括了计算机软件、硬件和数据的共享。用户能在自己的终端上部分或全部地使用网络中的硬件、软件或数据。

(3) 提高计算机的可用性和可靠性。计算机网络中的每台计算机都可以通过网络互相协助并相互成为后备机。一旦网络中某台计算机执行任务负担过重时,网络可以将任务交给网中较空闲的计算机,提高了每台计算机的可用性。当网络中某台计算机出现故障时,它的任务又可由其他计算机代为完成,从而提高了系统的可靠性。

(4) 分布处理。分布式处理是指当需要计算机处理一些大型的综合性问题时,通过一些算法将这些问题分成几个部分并交给不同的计算机进行处理,使用户根据需要合理选择网络资源,就近快速地进行处理。另外,利用网络技术将多台计算机连成具有高性能的计算机系统来解决大型问题,也比用同样性能的大中型计算机节省费用。

(5) 均衡负荷功能。当某个处理系统的负荷过载时,可以将新的作业通过网络转送至其他主机系统处理,以便均衡负荷、减轻局部负担。

(6) 集中处理功能。通过计算机网络,将某个组织的信息进行分散、分级、或集中处理与管理,这是计算机网络的最基本功能。

(7) 综合信息服务的功能。通过计算机网络向全社会提供各种经济信息、科技情报和咨询服务。例如,医疗、教育、多媒体信息等。

(8) 提高系统的性能价格比,维护方便,扩展灵活。大型计算机的处理能力强,运算速度快,但价格昂贵。许多系统设计者则用多台功能较强的个人计算机来组成计算机网络,性能价格比明显提高。当系统工作负荷增大时,只要增加更多的个人计算机,就能逐步改善系统的性能。

1.2.3 计算机网络的分类

随着网络技术的发展,出现了多种类型的网络分类方法,概括起来主要有以下五种:

1. 按地理范围分类

通常根据网络范围和计算机之间的距离将计算机网络分为局域网(LAN-Local Area Network)、城域网(MAN-Metropolitan Area Network)、广域网(WAN-Wide Area Network)和因特网(Internet-Inter Network)等。各种网络所具有的特征如表1-1所示。

表 1-1 各种网络特征

网络分类	缩写	分布距离数	机位范围	传播速率范围
局域网	LAN	10m	房间	4Mb/s-2Gb/s
		100m	建筑物	
		1km	校园	
城域网	MAN	10km	城市	50Kb/s-100Mb/s
广域网	WAN	100km	国家	9.6Kb/s-45Mb/s
因特网	Internet	1000km	世界	

1) 局域网

局域网指在有限的地理区域内构成的计算机网络,通常以一个单位或一个部门为限。这种网只能容纳有限数量(几台或几十台)的计算机,它的覆盖范围一般不会超过几十公

里。在局域网中, 计算机的相对位置分为对等式和客户机/服务器两种基本形式。

(1) 对等网络模式。在整个网络中没有专门文件服务器, 连在网上的计算机既是客户机又是服务器, 网上的每台计算机都是以相同的地位访问其他计算机和处理数据的, 彼此之间没有主次之分。

(2) 客户机/服务器模式。大多数局域网采取客户机/服务器模式, 它是由一台或多台单独的、高性能和大容量的主机作为服务器, 另外与多台客户机相连。

① 服务器。服务器有文件服务器和通信服务器等。服务器是局域网中的核心设备, 一般使用具有大容量内存和硬盘以及高速 CPU 的高档主机。服务器上装有网络操作系统 (如 Windows 2000 Server、Linux、UNIX、NetWare 等), 用户可以共享服务器上的网络资源。有的服务器兼做互联网中的路由器, 是互联网上的有源节点。

② 客户机。客户机一般是指 PC 机、图形工作站、小型机等。客户机也称为工作站, 是局域网中的主要部分, 用户通过它访问服务器上的软件资源以及网络上的硬件资源。

2) 城域网

城域网是范围介于局域网和广域网之间的一种高速网络。随着局域网的广泛使用, 将一个局域网连接起来, 形成一个规模较大的城市范围内的网络势在必行。城域网的设计思路是要满足几十公里范围内的大量企业、机关、公司与社会服务部门计算机的联网, 并实现大量用户、多种信息传输为目标的综合信息网络。但实际上城域网技术并没有在世界各国得到迅速地推广, 而是被广域网技术所取代。

3) 广域网

广域网也称为远程网。由距离较远的局域网或城域网互联而成。比如中国教育科研网就是广域网, 它将分布在全国各地教育部门的局域网和城域网用邮电部门的数字专线互联在一起。广域网通常除了计算机设备以外还要涉及一些数据通信方式。广域网的通信方式有以下四种:

(1) 公用电话网 (PSTN, Public Switched Telephone Network)。公用电话网用户端的接入速度是 2.4Kb/s, 通过编码压缩, 一般可达 9.6Kb/s~56Kb/s, 它需要异步调制解调器和电话线。使用调制解调器和电话上网投资少、安装调试容易, 常常被用作拨号访问方式。通常家庭访问 Internet 多采用此种方式。

(2) 综合服务数字网 (ISDN, Integrated Service Digital Network)。ISDN 的用户使用普通电话线加上一个专用设备连接 Internet, 但需要电信提供 ISDN 业务。它的特点是数字传输、拨通时间短, 费用约为普通电话的 4 倍, 并与电话共用一条电话线。ISDN 的入网费、通信费较高, 用户还要购买一个接入设备, 因此适合于单位接入 Internet 时使用。

(3) DDN (Digital Data Network) 专线。DDN 专线速度为 64Kb/s~2.408Mb/s, 它需要配同步调制解调器。比如, 中国教育科研网的主干就租用了信息产业部的 DDN 专线。

(4) 帧中继。帧中继的速度为 64Kb/s~2.408Mb/s, 它采用一点对多点的连接方式、分组交换, 其前提是大多数连接是使用光缆。

4) 因特网

因特网也称为国际互联网, 网络分布在世界各地。它是将成千上万个局域网和广域网互联形成一个规模空前的超级计算机网络。

所谓“互联”, 一方面指物理连接, 即连接网络的硬件设备, 另一方面指网络逻辑连

接,即中间连接设备在实现两个之间的信息交换时所涉及到的路由选择和协议转换等问题,是一种高层技术。目前,世界上发展最快、最热门的网络就是 Internet。它是世界上最大的、应用最广泛的网络。

2. 按网络结构分类

计算机网络的结构,是网络信道分布的拓扑结构。在计算机网络中,常常把网络的组成形式称之为拓扑结构。常见的拓扑结构有 5 种:总线型、星型、环型、树型和网状型。

3. 按速率和带宽分类

用网络带宽和速率来描述网络的传输速率。网络带宽的单位为 Hz,传输速率的单位为 b/s。根据带宽可以将网络分成窄带网和宽带网;根据传输速率可将网络分为低速网、中速网和高速网。例如以太网的传输速率为 10Mb/s ~ 100Mb/s,高速以太网的传输速率可以达到几 Gb/s。

4. 按传输介质分类

根据网络的传输介质,可以将网络分为有线网和无线网。有线网根据线路的不同分为同轴电缆网、双绞线网和光纤网,还有最新的全光网络;无线网有卫星无线网和使用其他无线通信设备的网络。

5. 按通信方式分类

根据网络通信方式,可将网络分为点对点通信方式网和广播式结构网。点对点通信方式网采用的是点对点的连接方式,这种方式没有信道竞争,几乎不存在信道访问控制问题。

广播式结构网利用一个共同的传播介质把各个计算机连接起来,所有主机共享一条信道,某主机发出的数据,所有其他主机都能收到。在广播信道中,由于信道共享而容易引起信道访问冲突,因此信道访问控制是首先必须解决的问题。

1.3 计算机网络的结构

1.3.1 网络组成

计算机网络主要由通信子网和资源子网组成。在通信子网中,通信设备之间要有一定的通信方式,数据传送要通过一定的交换方式。

1. 通信子网

通信子网又叫数据通信子网,也称数据通信提供者。如果按照协议层次划分,通信子网包括网络层在内的低层协议。

通信子网主要由通信设备和通信线路组成,不同的网络会有不同的通信子网组成,其任务是在端节点之间传送由信息组成的报文。

在局域网中,通信子网由传输介质和主机网络接口板组成。以 Ethernet (以太网)为例,传输介质为同轴电缆或双绞线等;网络接口板为 3COM 公司 3C50X 系列的以太网卡或 Novell 公司的 NE2000 系列的以太网卡。

在广域网中,通信子网除了传输介质和主机网络接口板外,还包括通信处理机,通常为专用计算机,作为信息转发部件。它可以通过 8 个、16 个甚至 64 个通信接口与主机相连或与另外的通信设备相连。通信设备之间的连接方式由用户选择不同的网络而定,通常可以用专线、电话线、微波或通过卫星等。

2. 资源子网

资源子网又叫数据处理子网，它是网络通信服务的使用者。资源子网是由网络上的用户主机组成。从网络层次上区分，则传输层及以上各层为资源子网。但网络上的任意一台主机都要包括网络协议的各个层次或部分层次。

通信子网部分用于主机与通信子网的连接，资源子网部分用于数据处理和资源共享。

1.3.2 拓扑结构

网络中各节点相互连接的方法和形式称为网络拓扑。计算机网络的拓扑结构，是信道分布的拓扑结构。不同的拓扑结构其信道访问技术、网络性能、设备开销等各不相同，分别适合于不同场合。它影响着整个网络的设计、功能、可靠性和通信费用等方面，是研究计算机网络的主要环节之一。

计算机网络的拓扑结构是指网络节点的地理分布和互连关系上的几何构形，一般可分为以下几种：总线型、星型和环型三种，另外还有树型和网状型等。

1. 总线型

总线型的拓扑结构，是用一条公共线即总线作为传输介质，所有的节点都连接在总线上，如图 1-1 所示。总线网络具有布线简单、维护方便、建设成本低等优点，但存在网络竞争、易出错和检测困难等缺点。局域网中的以太网就是一种总线拓扑结构的网络。

2. 星型

星型拓扑结构的网络是以一个中心节点和若干个外围节点相连接的计算机网络，如图 1-2 所示。

星型结构网络的优点是使用网络协议简单，错误容易检测、隔离。缺点是中心节点的负荷较重，容易出现网络的瓶颈，一旦中心节点发生故障，将导致整个网络瘫痪。客户机和主机的联机系统采用的就是星型拓扑结构，属于集中控制式网络。

3. 环型

环型拓扑结构是网络上的所有节点都在一个闭合的环路上，网络上的数据按照相同的单一的方向在环路上传输，如图 1-3 所示。

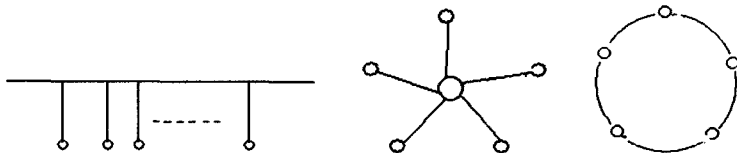


图 1-1 总线型

图 1-2 星型

图 1-3 环型

由于信号单向传递，适宜使用光纤，可以构成高速网络。虽然环型结构简单，传输延迟固定，较好地解决了网络竞争，但是如果网络上的一个节点出现故障，将会影响到整个网络。环型节点的添加和撤消的过程都很复杂，网络扩展和维护不方便。IBM 令牌环网就是一种环型结构网络。

4. 树型

树型拓扑结构网络又称为分级的集中式网络，是星型结构的扩展。它采用分层结构，具有一个节点和多层分支节点。其特点是网络成本低、结构简单，如图 1-4 所示。在网络中，任意两个节点之间不产生回路，每个链路都支持双向传输，网络中的节点扩充方便灵