

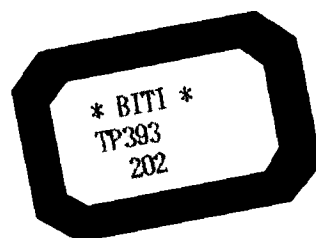
高等学校计算机教材

网络技术 基础

毛汉书 主编
王 洪 审



人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

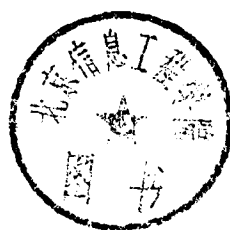


高等学校计算机教材

网络技术基础

毛汉书 主 编

王 洪 审



人 民 邮 电 出 版 社



内 容 提 要

本书介绍了计算机网络的基础知识和应用技术。本书以如何安装软件、管理用户、共享资源及保障安全为线索,分别详细介绍了 Novell NetWare、Windows NT、Linux 等网络平台。书中还详细讲述了 Internet 实用软件的使用方法及有关建立企业内部网的施工方面的知识。

本书涉及内容广泛、资料新颖、实用性强,特别适合非计算机专业的大学生和网络管理、应用人员使用。对于从事系统或软件设计的专业人员,书中提供的许多实例和技巧也大有裨益。

35102/24

高等学校计算机教材 网络技术基础

◆ 主 编 毛汉书
审 王 洪
责任编辑 潘春燕

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptph.com.cn
网址 <http://www.ptph.com.cn>
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京密云春雷印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16
印张:22.5
字数:555 千字 2000 年 6 月第 1 版
印数:6 001—12 000 册 2000 年 9 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-115-08566-8/TP·1661

定价:29.80 元

出版者的话

随着计算机科学与技术在社会、经济、科技、文化等诸多领域内发挥了越来越大的作用，掌握必要的计算机科学与技术知识已成为文、理、工、农、医各科类高级专门人才必须具备的一项基础知识和基本技能，提高非计算机专业学生的计算机科学与技术水平，对提高大学毕业生的整体素质，乃至对经济的发展和社会的进步都将产生深远的影响。

为了适应社会的需要及技术的发展，全国高等院校的各个专业都设有计算机课程或与计算机有关的课程，使计算机教育的内容与程度不断地扩展与提高，计算机教材的需求量也在不断地提高。

为适应市场的需求，我们在全中国高校及计算机图书市场进行了广泛的调研，组织了多种多样的研讨会，广泛听取广大教师及学生的意见，了解计算机教材的现状，对现有教材进行深入的分析，在此基础上组织一批在全国高校颇具权威性同时又具有丰富教学经验的老师编写了一套针对高校非计算机专业教学用的计算机教材。

本套教材以改善学生的知识结构，增强学生的适应能力，提高学生的全面素质为目的，较好地反映了当前计算机科学技术的发展水平和教学改革内容，力求适合当前高等院校非计算机专业的教学，它既吸取了已有教材的长处，又克服了其存在的缺点及不足之处。

本套教材具有“新、广、浅”的特点：

1. 内容较新。书中主要讲述新发展并较为成熟的计算机基础理论和技术。
2. 范围较广。书中内容侧重非计算机专业的教学需要，教材内容简明易懂，知识面广，与计算机专业用教材有所区别，更具有实用性。
3. 讲述方法浅显。本套教材讲述由浅入深，更宜为学生所接受，更适合社会需求。

为了便于教学，本套教材每一章都有简介和小结，并配有精选习题。

根据高校非计算机专业所设课程，本套教材首推5本书，包括《计算机应用基础》、《程序设计基础—C语言》、《软件技术基础》、《硬件技术基础》、《网络技术基础》，以后还将陆续推出。它既适用于非计算机专业的本科生使用，也可供高职和大专师生参考。

2000年5月

编 者 的 话

时下有句话叫“要想富，先修路”，意思是说经济落后地区必须要有与外界联系的公路（水路、空路），才能在市场经济环境中发展商品生产，提高生活水平。计算机网络就像是信息的高速公路。在如今的信息时代里若没有高速、高质的计算机网络，国家经济不可能持续、高速发展。当各种信息在网络上畅通无阻地流通时，网络不但可以“运输”数据，而且还能直接产生效益，甚至会改变人们的思想和社会生活方式。

正像大部分使用公路的人并不关心用来铺路的沥青的化学成分一样，一般使用计算机网络的人也不会有兴趣去深入学习有关网络的七层协议。本教材面向具有 DOS 及 Windows 使用能力的一般非计算机专业的大学生和网络应用人员，以如何应用网络为主线，通过对常见的局域网、Internet 的软件平台和应用软硬件的使用介绍，讲解有关计算机网络应用的基础知识。由于网络技术发展很快，本书在内容广泛、实用，讲解通俗的基础上，尽量选用最新的资料。

本书共包括 7 章。第 1 章介绍网络基础知识。使读者初步知道现在网络技术发展到什么水平，我们正在或将要在哪个层次上使用网络。另外也介绍通信网络的发展情况，计算机网络与一般的电信、广播电视网络的区别与联系。虽然用户在使用网络时并没有感到网络的存在，并不知道哪条线路正在为自己服务，但是了解有关通信的一些常识对于学习后面的网络软件平台有帮助。第 2 章讲解如何把计算机互联起来，从最简单的通过计算机的串/并接口互联，到使用调制解调和网卡组成简单的局域网。第 3 章介绍网络操作系统 Novell NetWare，这是我国 80 年代应用很广的网络操作系统，至今仍有许多账务管理系统在它的支持下运行。第 4 章介绍 Windows NT，这是当前最流行的网络操作系统，许多局域网上都安装了 Windows NT。由于学习过 Windows 9x 的用户很容易使用 Windows NT，所以这一章的重点是如何配置服务器，特别介绍了它支持下的应用软件 IIS 等。第 5 章介绍 Internet 资源，Internet 提供了取之不尽的资源，了解 Internet 的宏观结构和特点就不会面对这个信息海洋感到茫然。第 6 章介绍 Linux，这是目前最具活力的操作系统，虽然学习 Linux 有点难，主要是因为许多人对命令工作方式已淡漠了，如果读者在学习此章后，开始考虑建立自己的网络操作系统，将会改变目前只能从一个窗口看世界的窘境。最后一章介绍一些有关网络工程的知识及建网实例。对于网络管理人员来讲，了解一些初步知识对判断软硬故障，维护系统正常运行很有帮助。

本书在介绍每一个网络操作平台的最后都介绍一些典型的应用软件及有关网络的安全知识。

如果要学习微机计算机网络的使用方法，可以从学习本书开始。如果要管理一个计算机网络，也可以从阅读本书开始。如果要自己组建小型局域网，不妨从翻阅本书开始。

本书的第 2、7 章由赵方、郑云编写，第 3 章由翟小明编写，第 4 章由姚建成编写，其余第 1、5 和第 6 章由毛汉书编写并统编全书。在编写过程中，作者除结合管理网络的实际经验外，还阅读了大量软件技术文档，并参考了许多文献。特别值得一提的是，Internet 上

的许多无名朋友给了无私的支援，特在此致谢。

编 者
2000 年 4 月

目 录

第一章 计算机网络基础	1
1.1 计算机网络发展回顾	1
1.1.1 计算机网络的发展简史	1
1.1.2 我国计算机网络建设概况	2
1.2 网络体系结构及通信网络简介	3
1.2.1 网络体系结构	3
1.2.2 通信子网简介	3
1.2.3 用户接入方式	5
1.3 数据通信线路	6
1.3.1 数字数据的模拟信号传输	6
1.3.2 调制解调器(Modem)	6
1.3.3 数字数据传输	6
1.3.4 网卡	6
1.3.5 特殊传输线	7
1.4 通信线路上的结点机	7
1.4.1 集线器	8
1.4.2 网关	8
1.4.3 网桥	8
1.4.4 路由器	8
1.5 网络协议	9
1.5.1 Internet 协议	9
1.5.2 其他协议	9
本章习题	10
第二章 简单的微机局域网	11
2.1 两台微机之间直接互连	11
2.1.1 什么是微机的串行接口和并行接口	11
2.1.2 利用串并口连接两台计算机	12
2.1.3 通过调制解调器利用串口传输数据	14
2.2 多台微机之间直接互连	19
2.2.1 网卡的安装	19
2.2.2 集线器的安装与使用	21
2.2.3 Windows 的网上邻居功能	25

2.2.4 Windows 支持的网络协议及设置参数方法	27
本章习题	34
第三章 NetWare 网络操作系统	35
3.1 NetWare 特点	35
3.2 什么是客户机 / 服务器机制	35
3.3 安装文件服务器	36
3.3.1 安装 NetWare 文件服务器前的准备工作	36
3.3.2 安装 NetWare 文件服务器	36
3.4 安装网络工作站	43
3.4.1 普通工作站的安装	43
3.4.2 建立无盘工作站	44
3.4.3 登录及退出	44
3.5 NetWare 文件系统介绍	45
3.5.1 文件管理	45
3.5.2 目录管理	49
3.5.3 用户管理	49
3.6 网络打印	51
3.6.1 NetWare 中网络打印介绍	52
3.6.2 安装打印服务器	52
3.7 NetWare 的安全系统及防范措施	54
3.7.1 入网安全性	54
3.7.2 权限安全性	55
3.7.3 属性安全性	55
3.7.4 服务器的安全性	56
3.7.5 安全性的实现与防范措施	56
3.8 建立 NetWare 网络操作系统的简单过程	57
3.8.1 合理设置网络拓扑结构以实现硬件连接	57
3.8.2 规划网络应用环境	57
3.8.3 NetWare 网络的安装	58
本章习题	59
第四章 Windows NT 操作系统	60
4.1 Windows NT Server 4.0 简介	60
4.1.1 Windows NT Server 与 Windows 9x 功能的差异	60
4.1.2 NTDS 与域	61
4.1.3 域与工作组	61
4.1.4 用户账号(User Account)	62
4.1.5 用户组(User Group)	62
4.1.6 委托关系(Trust Relationships)	62

4.1.7 域的成员(Member of Domain)	62
4.2 Windows NT Server 的安装	63
4.2.1 系统硬件需求	63
4.2.2 安装 Windows NT Server 的具体过程	63
4.2.3 其他安装方法	68
4.3 用户管理	69
4.3.1 了解用户账号和用户组	69
4.3.2 创建用户账号	70
4.3.3 创建用户组	75
4.3.4 管理用户账号	76
4.3.5 用户权限规则	78
4.3.6 账号规则	80
4.3.7 审核规则	81
4.3.8 委托关系	82
4.3.9 用户工作环境配置	85
4.4 硬盘、目录与文件管理	88
4.4.1 硬盘分区的管理	88
4.4.2 硬盘 RAID 功能	90
4.4.3 使用目录与文件的权限设置	91
4.4.4 共享目录的权限设置	95
4.4.5 目录和文件操作的审核	98
4.5 服务器的管理	99
4.5.1 服务器的属性	99
4.5.2 共享目录的管理	103
4.5.3 服务管理	104
4.5.4 发送消息	105
4.5.5 PDC 与 BDC 的转换	106
4.5.6 服务器的系统特性	107
4.6 网络与服务管理	109
4.6.1 DHCP 服务器的设置与管理	109
4.6.2 远程访问服务	114
4.6.3 路由选择	121
4.7 IIS 应用	123
4.7.1 Option Pack 的安装	123
4.7.2 Web 站点的管理	127
4.7.3 FTP Server 的配置	140
4.7.4 NNTP 服务的配置	143
4.7.5 DNS 服务安装与配置	147
4.7.6 虚拟域名的设置与实现	154
4.8 Exchange Server 5.5 基本配置和使用	157

4.8.1 Exchange Server 的安装	157
4.8.2 Internet 邮件服务	160
4.8.3 创建和配置 Exchange Server 邮箱	165
4.8.4 创建和配置定制接收者、邮件分发列表	167
4.9 NT 下网络安全	179
4.9.1 系统本身安全	179
4.9.2 账号安全	170
4.9.3 协议安全	170
4.9.4 IIS 安全	171
本章习题	171
第五章 Internet	173
5.1 Internet 的由来	173
5.2 Internet 的功能	174
5.2.1 概述	175
5.2.2 TCP/IP 协议	176
5.2.3 接入 Internet 的途径及方法	178
5.3 怎样上网	179
5.3.1 通过电话线直接拨号上网	179
5.3.2 通过代理服务器间接上网	179
5.4 选择和配置应用软硬件	180
5.4.1 调制解调器的设置方法	180
5.4.2 安装拨号程序	183
5.4.3 安装 TCP/IP 协议	188
5.5 上网操作过程	189
5.5.1 拨号上网	189
5.5.2 挂断电话和退网	191
5.6 浏览器软件介绍	191
5.6.1 微软公司浏览器介绍	191
5.6.2 网景公司浏览器介绍	200
5.7 怎样浏览 WWW	203
5.7.1 网页的一般格式	203
5.7.2 查看多媒体信息的方法	205
5.8 怎样使用电子邮件	205
5.8.1 Outlook Express 简介	206
5.8.2 调整窗口和设置账号	206
5.8.3 接收或发送电子邮件的操作过程	211
5.8.4 打印和拷贝电子邮件	214
5.8.5 建立和使用通讯簿	215
5.8.6 设置邮件规则	216

5.9 怎样使用新闻组 News	218
5.9.1 准备参加新闻组	218
5.9.2 使用 News 服务器	221
5.10 怎样使用文件传输 FTP	223
5.10.1 下载前的准备工作	223
5.10.2 使用 FTP 的方法	224
5.11 怎样使用 BBS 和网上聊天	234
5.11.1 电子公告栏 - BBS	234
5.11.2 使用“网上聊天”笔谈	235
5.12 Internet 软件开发工具简介	238
5.12.1 HTML 语言介绍	239
5.12.2 网页设计常识	240
5.13 Intranet 与政府、企业上网	242
5.13.1 国外政府上网概况	242
5.13.2 我国的政府上网情况	244
5.14 Internet 的安全管理	245
5.14.1 防火墙	245
5.14.2 网络病毒与黑客	246
5.14.3 电子商务的安全控制	246
本章习题	248
第六章 自由软件平台 Linux	249
6.1 什么是自由软件	249
6.2 什么是 Linux 套件	250
6.3 Linux 基础知识	250
6.3.1 Linux 的文件系统	250
6.3.2 Linux 的文件类型	251
6.3.3 系统的登录与退出	251
6.4 基本命令的使用方法	253
6.4.1 管理目录	255
6.4.2 文件管理	256
6.4.3 用户管理	259
6.4.4 文件系统管理	261
6.4.5 任务、进程和作业控制	264
6.4.6 在 UNIX 下访问 DOS 下磁盘的工具包	269
6.4.7 基本网络命令	269
6.4.8 常用的其他命令	269
6.4.9 命令小结	272
6.5 编辑软件 vi	273
6.5.1 编辑软件介绍	273

6.5.2 如何使用 vi	273
6.6 窗口软件 X-Windows	275
6.6.1 X Window 系统介绍	275
6.6.2 启动和退出 X Window 系统	276
6.6.3 X 的主要功能菜单	276
6.7 如何设置 Linux 服务器	293
6.7.1 配置 TurboLinux 作为文件服务器	293
6.7.2 Linux 支持的 Internet 应用软件	295
6.8 系统的安全与备份	295
6.8.1 系统的安全	295
6.8.2 备份系统	298
6.9 Linux 基本系统的安装	299
6.9.1 安装	299
6.9.2 如何在同一台计算机上配置多个操作系统	312
6.10 常见问题处理方法	313
6.10.1 LILO 安装失败	313
6.10.2 LILO 启动时死机或 LILO 启动时出现 LI- 后死机	313
6.10.3 启动时出现 Kernel Panic - Unable to Mount Root FS...	313
6.10.4 改动硬件后, 如何重新配置 TurboLinux	314
6.10.5 如何解决硬件冲突	314
6.10.6 Linux 为什么识别出了 CDRom, 装载它却失败	314
6.10.7 不能以某个普通用户登录或忘记了口令, 怎么办	314
6.10.8 TurboLinux 电子文档	314
6.11 有关 Linux 的中文网站或网页	314
本章习题	315
第七章 综合布线与网络工程	316
7.1 结构化综合布线概念	316
7.1.1 什么是综合布线系统	316
7.1.2 综合布线的必要性	316
7.1.3 综合布线系统的特点	316
7.2 综合布线系统标准	317
7.2.1 PDS 标准简介	317
7.2.2 推荐使用的线缆类型	318
7.3 布线系统的组成	319
7.3.1 工作区子系统	319
7.3.2 水平子系统	319
7.3.3 干线子系统	320
7.3.4 设备间子系统	321
7.3.5 管理子系统	322

7.3.6 建筑群子系统	322
7.3.7 综合布线设备	323
7.4 综合布线系统与网络设备连接	323
7.5 综合布线系统工程的设计、施工和验收	324
7.5.1 综合布线系统设计	324
7.5.2 综合布线系统施工和验收	325
7.6 传输介质的性能比较	326
7.6.1 电线	326
7.6.2 光导纤维	328
7.6.3 各种传输介质的比较	329
7.7 传输线的连接方法	330
7.7.1 同轴电缆连接器	330
7.7.2 双绞线连接器	331
7.7.3 光缆连接器	332
7.8 路由器及网关的选择	333
7.8.1 路由器的选择	333
7.8.2 网关的选择	333
7.9 建网实例	334
7.9.1 校园网改造方案实例	334
7.9.2 企业内部网络工程设计实例	337
7.9.3 教学实习子网建设实例	341
本章习题	344
参考文献	345

第一章 计算机网络基础

本章要点

通过对计算机网络发展历史的简单回顾，说明计算机网络是计算机技术和通信技术不断发展并互相结合的产物。

计算机网络是把许多具有独立功能的计算机系统用专门的通信设备和线缆连接起来，用包括各种网络软件(网络操作系统、网络协议等)管理的计算机集合。由于加入网络中的计算机系统可以随时退出网络，因而建立计算机网络的实际主体是由通信设备和线缆组成的通信子网。对于用户而言，通信子网是透明的，用户只需使用某个计算机系统上的网络软件就能达到共享整个网络资源目的。

本章重点介绍了计算机网络的体系结构和目前通信子网的发展情况。

1.1 计算机网络发展回顾

虽然在发明计算机的初期 20 世纪 50 年代就有对计算机网络的需求，但真正形成计算机网络还是 60 年代以后的事情。半导体技术的发展使得计算机硬件小型化得以很快实现，特别是微型计算机的生产成本每几年下降一倍，为普及计算机应用创造了很好的物质条件。随着计算机应用范围的扩大、数量的增多，计算机网络技术受到高度重视。

1.1.1 计算机网络的发展简史

最早的计算机输入设备之一是读卡机，用户事先用穿孔机把要输入的程序或数据按一定规格在特定的硬纸卡上穿好洞(表示 0 或 1)，然后用读卡机读入内存。1954 年研制了一种收发器(transceiver)，这种终端设备可以把穿孔卡片上的数据通过电话线传送到计算机，从而实现“远程”输入。以后这种方式又扩大到利用电传机作为远程终端使用。这种系统还不能称为网络，但已能简单满足用户从异地享用计算机的要求。

随着计算机和通信技术的发展以及计算机与通信的紧密结合使得计算机网络得到逐步发展。网络的发展大致可划分为三个阶段。

1. 终端计算机通信网络

为了避免联机系统中计算机与每个终端之间都需要加装收发器，60 年代初研制出可公用的多重线路控制器(multiline controller)，它可以使一台计算机通过多条电话线与多个终端相连，形成网络的雏形。美国的半自动防空系统(SAGE)、联机飞机订票系统(SABRE1)、通用电器公司信息服务系统(GE information services)等都是当时很成功的网络系统。这种网络实际上是一种计算机远程分时多终端系统，远程终端可以共享计算机资源，终端本身没有独立的可共享资源。

2. 分组交换网络

基于电路交换方式的电话线路系统在双方通话时用户要独占线路,而计算机网络传输数据具有随机和突发性,在连网期间计算机并不是不间断地传输数据,因而造成线路浪费或瞬时拥挤。为了解决共享线路问题,60年代中期提出分组交换(包交换, packet switching)概念并开始实施。

分组交换网络把计算机网络分成两大部分,第一部分是欲接入网的计算机,通称为主机,构成用户资源子网;第二部分是负责传输数据的通信线路及在线路上负责转发数据的设备(结点机),构成通信子网。通信子网自动提供主机互相通信的链路。在通信子网中,数据以特殊的数据包(或称数据报)格式传送。

分组交换网构成现代意义上的计算机网络,即用户不仅可以共享通信网络资源,还可以共享资源子网中的计算机资源。美国的 ARPANET 网是最早的成功先例,以后世界上大多数国家都采用这种技术构建计算机网络。

3. 基于基本参考模型的计算机网络

由于早期的网络没有统一的标准,各公司的网络不能相互兼容,因而阻碍网络的更快发展,1977年国际标准化组织(ISO)专门成立机构,提出了构造网络体系结构的开放系统互连参考模型及各种网络协议建议,以后又不断改进和完善,从而使网络的软硬件产品有了共同的标准,结束了诸侯割据的局面,计算机网络得以空前的普及和发展。

随着计算机网络的发展,在小范围内把一小批计算机(特别是微机)连成网络(即组建局域网)的需求日益迫切,70年代中期以后这方面的研究发展很快。美国 Xerox 公司 1975年研制的以太网(Ethernet)是第一个局域网的成功范例,后来成为 IEEE 802.3 标准的基础;1981年美国 Novell 公司提出了局域网中的文件服务器概念,并在它以后的局域网络操作系统中实现,使得 80年代该公司的 NetWare 网络操作系统成为局域网主流操作系统。以后美国 Microsoft 公司的视窗软件 Windows NT 及 Windows 2000 都对局域网的发展起到举足轻重的作用。今天,Unix 已发展成功能强大的网络操作系统。

1990年以后发展起来的 Internet 的最大贡献莫过于把已有的计算机网络通过统一的协议连成了一个世界性的大计算机网,把通过计算机网络共享资源的特点发挥得淋漓尽致,从此人们一提起计算机就会联想到网络,一提起网络就会联想到 Internet。

1.1.2 我国计算机网络建设概况

我国计算机网络建设主要分为以下几个阶段:70至80年代主要研究和发发展局域网和广域网。特别是在一些计算机应用较普及的行业、系统建成一些较大的独立业务网。例如1980年铁道部建立了用于指挥、调度的计算机网,1989年原邮电部建立了邮电数据业务网。公安、民航、石油、银行等部门也相继建立了自己的业务网。80年代后期许多单位建立了自己的局域网,管理本单位的财务、档案等。90年代随着微机的普及,各种局域网进入办公室和实验室。

1994年我国正式开通 Internet 服务,此后网络应用进一步得到普及,Internet 开始走进家庭。

1.2 网络体系结构及通信网络简介

1.2.1 网络体系结构

用线路把计算机连在一起还不能算是计算机网络，还必须解决计算机之间交换信息的方法。使用网络时以下的几个过程是必不可少的：

- (1) 申请线路并得到批准；
- (2) 找到目标计算机并发出采用什么方法使用对方资源；
- (3) 收到对方准备好信号后发出使用命令。

如果对方的软件系统与自己的不一样，还要根据事先规定的协议进行代码转换，传输中还要进行纠错工作。

ISO 制定的开放系统互连参考模型规范了网络设计和管理。

1. 网络拓扑结构

所谓拓扑结构，是网络中计算机的相互位置关系。网络中的计算机可以通过通信线路和线路上的结点机以多种形式通信。计算机网络中最常用的是两台计算机之间的点对点的通信，一般这种通信要经过通信子网中的若干结点。在点对点的通信线路中可采用以下几种拓扑结构：

(1) 星型结构(Star)。所有计算机都连到一个共同的结点，当某一个计算机与节点之间出现问题不会影响其他计算机之间的联系。

(2) 环型结构(Ring)。所有计算机都连到一个环型线路上，每个计算机侦听和收发属于自己的信息。这种拓扑结构的优点是所用的电缆较少，传输的误码率低；缺点是硬件连接可靠性较差，并且重新配置网络较难。

(3) 总线型结构(Bus)。所有计算机都连到一条线路上，公用这条线路，任何一个站的发送信号都可以在通信介质上广播，并能被所有其他站点接受。所用设备简单，但某一计算机与总线之间的故障会影响整个网络工作。

在一个较大的网中，往往根据需要，利用不同形式的组合，形成网络拓扑结构。

2. 网络分布范围

(1) 局域网 LAN(Local Area Network)。70 年代随着微机的普遍采用而兴起，常用于小范围地域(一个楼群)的微机联网。

(2) 广域网 WAN(Wide Area Network)。又称为远程网，一般要使用通信线路例如电话线路、微波线路、卫星通信线路或专门铺设的光缆线路等。用于在一个地区、行业，甚至在全国范围内联网。

(3) 国际互联网 Internet。把各国的网络互相联系起来，形成统一的巨大的网络，联入 Internet 的网络仍可保持原有的结构。

1.2.2 通信子网简介

通信技术的发展促进了网络的发展。特别是先进的通信线路为计算机远程互连创造了有利的条件。人们可以以不同的网络数据交换方式，利用各种结点机把各种材质的线缆连接

到一起形成通信子网。

1. 网络数据交换方式

(1) 电路交换。类似打电话过程,需要经过建立物理链路、传输数据和拆除链路过程。其特点是可以交互,但由于独占链路,不适应突发式通信。

(2) 报文交换。把要传输的信息整理成一组组的固定格式的报文(数据包),以报文为单位传送。传输过程可以是断续的,但由于报文中含有源和目的机地址以及编号、校验码等,接收机可以根据报文重组、复原信息。

2. 通信线路

计算机数据靠各种通信线路进行交换,最经济的办法是利用和改造原有的电信线路。

(1) 普通电信网络

1) 普通电话线。在普通电话线路上不能直接传输计算机使用的数字信号,源端计算机的数字信号必须经过调制器转换为模拟信号才能通过电话线传输到目的端,目的端必须先由解调器把模拟信号还原为数字信号,然后目的端计算机才能接收对方的信息。

2) IDN。当电信部门把各电话局之间的线路改造为可直接传输数字信号的通信线路之后,普通模拟电话网就变成综合数字电话网 IDN(Integrated Digital Network)。但是在 IDN 中,从用户终端(电话机)到电话局交换机之间仍是模拟传输,需要配备调制解调器才能传送数字信号。

3) ISDN。综合业务数字网 ISDN(Integrated Service Digital Network) 俗称“一线通”,采用从一个用户终端到另一个用户终端之间全部数字化传输方法,在一条线路上可同时完成电话、传真、上网等多种服务。ISDN 是由 IDN 发展而来的,但电信部门并不更换用户至电话局之间的线路,而是在两端各增加一些终端设备。ISDN 要求在用户端增加 ISDN 终端,例如,带来电显示屏的 NT1 Plus、ISDNPC 盒等,用户端的 ISDN 终端服务可以同时支持电话、传真和以最低 64kbit/s(千比特/秒),高至 128kbit/s 的速率访问 Internet。

除了传输速率高外,ISDN 建立链路速度也比模拟电话快很多。使用调制解调器要协商电话线支持的带宽(速率),需要花 10~30s 或更长时间,由于 ISDN 是全数字化的,ISDN 通话几秒钟就能连通。ISDN 的数字传输比模拟传输更不会受到静电和噪音的影响,使数据通信中的错误更少,减少重传数据所花费时间。因此推广使用 ISDN 是个方向。

(2) 数字数据网 DDN

数字数据网 DDN(Digital Data Network) 是随着数据通信业务的发展而发展起来的一种新型网络,是利用数字信道提供的永久或半永久性电路,以传输数据信号为主的数字传输网络。DDN 使用了数据通信、数字通信、数字传输、数字交叉连接、计算机、带宽管理等技术,可以为客户提供专用的数字数据传输通道,为客户建立自己的专用数据网提供条件。

DDN 现已广泛应用于银行、证券、气象、文化教育等需要作专线业务的行业,也适用于局域网/广域网的互联、不同类型网络的互连以及会议电视等图像业务的传输,同时,为分组交换网用户提供接入分组交换网的数据传输通路。

(3) 虚拟专用网 VPN

虚拟专用网 VPN(Virtual Private Network) 是指客户并没有真正拥有一个物理网,而是基于 DDN 智能化的特点,利用 DDN 的部分网络资源所形成的一种虚拟网络,这种专用网络可根据客户需要而设置。VPN 可以支持数据、语音及图像业务,也可支持 DDN 所具有的其他业务。在 DDN 网络中心的授权下,VPN 可以有自己的网络管理站,客户利用 VPN 网络