

面向 21 世纪计算机基础教材
江苏省高等教育学会组织编写

70-104-50
04

Internet 应用技术基础

主 编	陈华生	黄 斐	
副主编	蔡绍稷	殷新春	秦嘉杭
编 者	黄 斐	崔建忠	朱 斐

苏州大学出版社

内 容 提 要

本书以 Internet 为背景,介绍了计算机网络系统的基础知识、Internet 应用技术以及最新发展动态。主要包括: Internet 浏览与信息搜索、网页制作、Flash 交互式动画、网络程序设计和网络数据库运行环境以及 HTML、VBScript、ASP、PWS 和 Access 应用技术。

本书可作为高等院校非计算机专业学生计算机应用课程的基础教材,也可供从事 Internet 及其应用方面工作的技术人员及计算机爱好者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

Internet 应用技术基础/陈华生,黄斐主编;江苏省高等教育学会组织编写. —苏州:苏州大学出版社, 2001. 12

面向 21 世纪计算机基础教材
ISBN 7-81037-904-6

I. I… II. ①陈…②黄… III. 因特网 - 基本知识 IV. TP393.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 091798 号

Internet 应用技术基础
陈华生 黄 斐 主编
责任编辑 管兆宁

苏州大学出版社出版发行
(地址:苏州市干将东路 200 号 邮编:215021)
常熟高专印刷厂印装
(地址:常熟市元和路 98 号 邮编:215500)

开本 787×1092 1/16 印张 16 字数 400 千
2001 年 12 月第 1 版 2001 年 12 月第 1 次印刷
印数 1-5000 册

ISBN 7-81037-904-6/TP·46(课) 定价:20.00 元

苏州大学版图书若有印装错误,本社负责调换
苏州大学出版社营销部 电话:0512-7258815

面向 21 世纪计算机基础教材编委会

顾	问	葛锁网	邱坤荣	张福炎	邢汉承	孙志挥
主	任	陈华生				
副	主	张兴华	曹邦伟	蔡绍稷		
委	员	郑叔良	汪燮华	张世正	聂承启	朱巧明
		陈 峻	张 明	朱 敏	单启成	殷新春
		黄 斐	张 艳	张岳新	吕 兵	牛又奇
		蔡正林	秦嘉杭	储军杰	宋顺林	葛世伦
		张宪生	吴访升	白 云	顾元刚	

[illegible]

本书以国际上广泛应用的 Internet 技术为背景,介绍了计算机网络系统的基础知识、Internet 应用技术以及最新发展动态。

本书可作为高等院校非计算机专业学生计算机应用课程的基础教材,也可供从事 Internet 及其应用方面工作的技术人员及计算机爱好者学习参考。

参加本书审阅工作的专家有：南京大学博士生导师张福炎教授，北京大学张兴华教授，复旦大学曹邦伟教授，东南大学博士生导师孙志挥教授，苏州大学朱巧明教授。

由于编者水平有限,错误与疏漏在所难免,恳请广大读者批评指正。

2001 年 10 月

目 录

Internet 应用技术基础

	第 1 章 计算机网络概述	
1.1	计算机网络	(1)
1.1.1	计算机网络功能	(1)
1.1.2	计算机网络分类	(2)
1.1.3	网络的传输介质	(3)
1.1.4	计算机网络协议	(5)
1.2	局域网技术	(8)
1.2.1	局域网的组成	(8)
1.2.2	网络拓扑结构	(12)
1.2.3	以太网工作原理	(14)
1.2.4	快速网络技术	(15)
1.3	广域网技术	(20)
1.3.1	通信信号	(20)
1.3.2	广域网的构成	(21)
1.3.3	网络互联	(22)
	练习题 1	(26)
	第 2 章 Internet 基础知识	
2.1	Internet 接入与地址	(27)
2.1.1	Internet 接入	(27)
2.1.2	Internet 地址	(29)
2.2	Internet 的主要功能与服务	(31)
2.2.1	Internet 的主要功能	(31)
2.2.2	Internet 的主要服务	(32)
2.3	Internet 现状与发展	(34)
2.3.1	我国 Internet 主流体系	(35)
2.3.2	我国互联网络概况	(37)
2.3.3	第二代 Internet	(38)
	练习题 2	(39)
	第 3 章 Internet 浏览与信息搜索	
3.1	Internet 的信息资源	(40)

3.1.1	网上信息资源	(40)
3.1.2	网上信息资源的分类	(40)
3.2	Internet Explorer 浏览器	(42)
3.2.1	IE 浏览器操作界面	(42)
3.2.2	IE 浏览器常用功能	(43)
3.2.3	Internet 资源搜索	(47)
3.3	Outlook Express 电子邮件	(54)
3.3.1	设置电子邮件	(54)
3.3.2	电子邮件的编辑	(58)
3.3.3	收发电子邮件	(61)
3.3.4	管理电子邮件	(65)
3.3.5	订阅新闻组	(68)
练习题 3		(71)

第 4 章 Word 网页制作

4.1	网页制作基础	(72)
4.1.1	Word 2000 网页	(73)
4.1.2	汉字输入处理	(81)
4.2	网页编辑技术	(84)
4.2.1	文字效果编辑	(84)
4.2.2	网页的编排	(86)
4.2.3	网页效果处理	(89)
4.3	网页的超级链接	(91)
4.3.1	超级链接基础	(91)
4.3.2	建立网页内部的超级链接	(94)
4.3.3	网页之间的超级链接	(96)
4.3.4	URL 超级链接	(98)
练习题 4		(99)

第 5 章 FrontPage 网页制作

5.1	FrontPage 2000 简介	(100)
5.1.1	视图及组织模式	(101)
5.1.2	站点及网页	(103)
5.1.3	网页图片的基本概念	(104)
5.2	用表格进行版面设计	(105)
5.2.1	表格的建立与处理	(105)
5.2.2	表格属性与单元格	(108)
5.2.3	表格边框与背景	(111)
5.3	在网页中添加表单	(114)
5.3.1	表单的基本概念	(114)

5.3.2	文本框与下拉菜单	(114)
5.3.3	单选按钮与复选框	(117)
5.3.4	普通按钮与图片标签	(119)
5.4	表单向导与结果处理	(120)
5.4.1	使用表单页面向导	(120)
5.4.2	表单结果处理	(122)
5.5	动态网页制作	(123)
5.5.1	滚动字幕	(123)
5.5.2	网站计数器	(124)
5.5.3	动态广告	(124)
练习题 5		(125)

第 6 章 Flash 基本功能

6.1	Flash 概述	(126)
6.2	Flash 动画基础	(129)
6.2.1	Flash 5 的创作空间	(129)
6.2.2	工具栏	(130)
6.2.3	时间轴面板	(131)
6.2.4	图层	(134)
6.2.5	场景	(137)
6.3	工具箱	(138)
6.4	控制面板	(143)
6.4.1	调色操作	(143)
6.4.2	文本编辑	(146)
6.4.3	成员对象	(147)
练习题 6		(151)

第 7 章 交互式动画技术

7.1	动画制作原理	(152)
7.1.1	传统动画片	(152)
7.1.2	计算机动画	(153)
7.1.3	实时动画处理	(153)
7.1.4	二维动画特点	(154)
7.1.5	变形动画	(155)
7.2	渐变动画处理	(155)
7.2.1	图片对象编辑	(155)
7.2.2	动画制作初步	(160)
7.2.3	影片中的图层	(164)
7.3	交互式动画制作	(169)
7.3.1	命令按钮	(169)

7.3.2	动作面板	(170)
7.3.3	基本动作命令	(171)
练习题 7		(177)

第 8 章 ASP 程序设计初步

8.1	Web 开发技术概述	(178)
8.1.1	脚本语言	(178)
8.1.2	CGI	(178)
8.1.3	ASP	(179)
8.1.4	ActiveX	(179)
8.1.5	Java Applet	(180)
8.2	ASP 运行环境	(181)
8.3	从 HTML 到 ASP	(186)
8.3.1	表格标识	(188)
8.3.2	添加表单	(189)
8.3.3	ASP 程序基本结构	(194)
8.4	ASP 内置对象简介	(196)
练习题 8		(199)

第 9 章 网络数据库基础

9.1	数据库的基本概念	(200)
9.1.1	数据库、数据库管理系统和数据库系统	(200)
9.1.2	关系模型和二维表	(201)
9.2	Access 2000 数据库实例	(202)
9.2.1	Access 2000 概述	(202)
9.2.2	Access 2000 用户界面简介	(203)
9.2.3	创建 Access 数据库中的表	(204)
9.3	Web 数据库访问技术	(206)
9.4	开放式数据库联接性(ODBC)	(208)
9.4.1	ODBC 简介	(208)
9.4.2	设置 ODBC 驱动程序	(209)
9.5	结构化查询语言(SQL)基础	(211)
9.5.1	Microsoft SQL	(211)
9.5.2	Microsoft SQL 常用的数据处理语句	(212)
9.6	ADO 对象初步	(214)
9.6.1	ADO 对象模型和编程模型	(214)
9.6.2	一个使用 ADO 的 ASP 页面程序示例	(215)
练习题 9		(217)

第 10 章 Internet 应用与信息化社会

10.1	Internet 在信息化社会中的作用	(218)
------	---------------------	-------



10.2	Internet 安全性技术	(220)
10.2.1	信息加密技术	(221)
10.2.2	数字认证技术	(223)
10.3	Linux 操作系统与 Oracle 数据库	(224)
10.4	信息化社会发展的方向与热点	(226)
10.4.1	融合技术	(226)
10.4.2	电子商务	(226)
10.4.3	数字图书馆	(227)
10.4.4	并行处理	(228)
10.4.5	知识处理	(229)
10.4.6	分布智能	(229)
10.4.7	网络测试与性能评价	(230)
练习题 10		(231)
附录 1	Windows 基本操作	(232)
附录 2	Excel 简介	(239)

第 章 计算机网络概述

计算机网络是 Internet 发展的基础。为了让读者能更深刻地了解和掌握 Internet 的应用技术,本章将简要介绍计算机网络的相关知识。

1.1 计算机网络

计算机网络是指将地理位置不同,具有独立功能的多个计算机系统用通信设备和线路连接起来,并以功能完善的网络软件(网络协议、网络操作系统等)实现网络资源共享的系统。对于用户来说,计算机网络中通信与数据传输机构是透明的,可不必考虑网络的存在而直接访问网络中的任何资源。也就是说,用户在使用千里之遥的数据和程序时,就像使用本机的数据和程序一样,并不感到地理上的距离。最简单的计算机网络系统如图 1-1 所示。

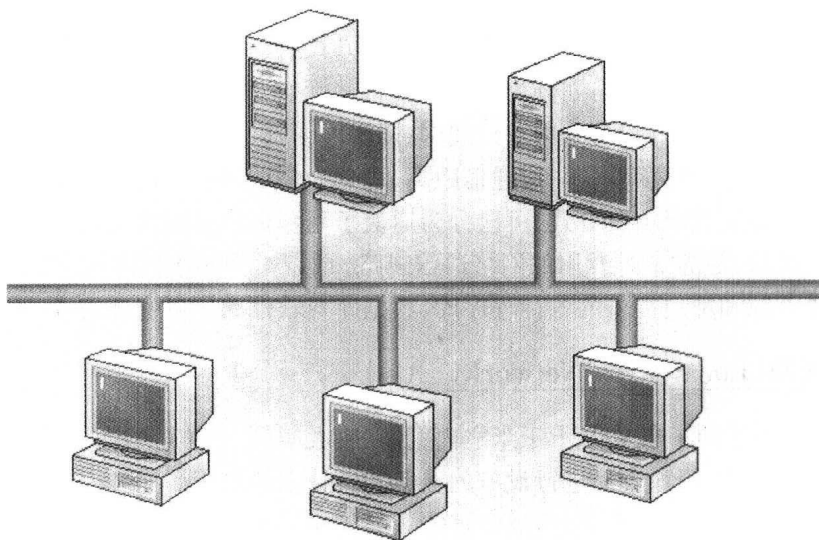


图 1-1 最简单的计算机网络



1.1.1 计算机网络功能

计算机网络提供的主要功能有两个,即信息通信和资源共享。



1. 信息通信

计算机与计算机之间快速、可靠地互相传送信息,是计算机网络的基本功能。利用网络进行通信,是当前计算机网络最主要的应用之一。目前,已从一般使用文字的电子邮件通信,发展到实时的网上交谈(chat)、网上电话、网上视像会议等多媒体实时通信。

2. 资源共享

计算机的许多资源是十分宝贵的。例如,高速的大型计算机、大容量的硬盘、运行多年的数据库、分布在各地的丰富的信息资源、某些应用软件及某些特殊设备等。组建计算机网络的主要目的之一,就是让网络中的用户可以共享分散在不同地点的各种软、硬件资源和信息资源。例如,在局域网中,服务器通常提供大容量的硬盘,用户不仅可以共享服务器硬盘中的文件和数据,而且还可以独占部分硬盘空间。又如,利用计算机网络,可进行均衡负荷与分布处理。对于综合性的大型计算和复杂处理,可通过网络采用适当的算法,将任务分散到不同的计算机上进行分布式处理;也可通过网络使各地的计算机资源共同协作,进行重大科研项目的联合开发和研究。再如,可通过计算机网络向全社会提供各种经济信息、科研情报和咨询服务,Internet 上的 WWW(World Wide Web)服务,就是最典型、最成功的全球共享信息资源的范例。



1.1.2 计算机网络分类

计算机网络有多种不同的组成方式,采用不同方式组建的计算机网络性能各异。根据不同的关系原则,可以将计算机网络划分为不同的类型。例如,按网络拓扑结构,可分为环形网、星形网、总线网等;按通信介质,可分为双绞线网、同轴电缆网、光纤网和卫星网等;按信号频带占用方式,可分为基带网和宽带网等;按通信距离,可分为广域网和局域网。

按计算机网络实现或组成方式,可以分为通信子网和资源子网两大部分。通信子网负责实现计算机间的通信,它常常是专用的网络通信线路,或者是公共通信网络;资源子网则由用户的主机等硬件资源和用户提供的各种程序库、数据库等软件和信息资源组成。

1. 局域网(Local Area Network, LAN)

局域网的地理范围一般在几十千米之内,如一座大楼、一个工厂或是一所学校。局域网通常是一个独立的设施,因而容易进行设备的更新和新技术的引用。局域网由于距离短,所以可以在全网内获得很高的通信速率,实现多媒体数据传输等高水平应用。

2. 广域网(Wide Area Network, WAN)

广域网的基本特点是地理范围广,一般从数十千米到数千千米。例如,一个城市、一个省,乃至全国、全世界。早期的广域网常常借用传统的公共通信网(如电话网)来实现。由于这些传输网原先是用于传送声音信号的,这就使得广域网的数据传输率较低,误码率较高,且通信控制比较复杂。最近发展起来的基于光纤通信的 DDN(数字数据网)、ISDN(综合业务数据网),基于电话网发展起来的 N-ISDN 与 ADSL 等公共通信网络,适合于传输高速数字信号,为 WAN 的发展提供了很好的条件。



1.1.3 网络的传输介质

计算机网络传输介质是网络中发送方与接收方之间的物理通路,它对网络数据通信的速率和质量有极大的影响。常用的网络传输介质有同轴电缆、双绞线、光纤和空间介质等。

1. 有线传输介质

(1) 同轴电缆(coaxial cable)

同轴电缆是最传统的传输线,结构为中心有一根铜线(称内导体),铜线外面是绝缘介质,再外边是屏蔽层,屏蔽层由金属丝组成或金属箔裹成(称外导体)。同轴电缆如图 1-2 所示。

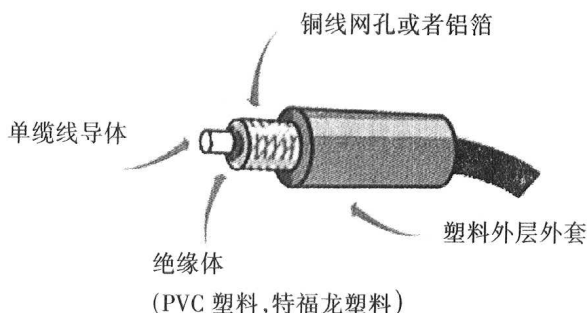


图 1-2 同轴电缆

同轴电缆的制造要严格保持内、外导体的同轴性和均匀性,以保证信号能往前传输而不会被反射或丢失。同轴电缆有一个重要参数叫“特性阻抗”,它是由内、外导体的有关尺寸所确定的,以太网所用的同轴电缆特性阻抗为 50Ω ,而电视系统所用的同轴传输线特性阻抗为 75Ω 。

(2) 双绞线(twisted pair)

双绞线由两根具有绝缘保护层的铜导线组成。把两根绝缘的铜导线按一定密度互相绞在一起,一根导线在传输中辐射的电波会被另一根导线上发出的电波抵消,这样就降低了信号干扰的程度。现在常用的双绞线一般都未加屏蔽层,它的抗干扰性能是靠制造工艺上的严格对称性来保证的。双绞线如图 1-3 所示。

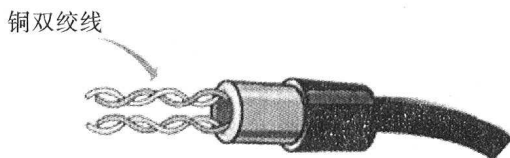


图 1-3 双绞线

双绞线具有较高的传输速率,传输速率有时也简称带宽,用 Mb/s(megabit per second, 兆位每秒)表示。例如,目前快速以太网所用的五类双绞线,在 100m 内传输速率可达 100Mb/s。双绞线的优点是价格低廉,施工方便;缺点是距离不能太长。五类线中,把 4 对双绞线放在同一根电缆内。

(3) 光导纤维(optical fiber)

光导纤维简称光纤,是一种传输光束的细微而柔韧的介质,通常由非常透明的石英玻璃织



成细丝,由纤芯和包层构成双层通信圆柱体。纤芯用来传导光波,包层有较低的折射率。

当光线从高折射率的介质射向低折射率的介质时,其折射角将大于入射角。因此,如果折射角足够大,就会出现全反射,即光线碰到包层时就会折射回纤芯。这个过程不断重复,光也就沿着光纤传输下去,如图 1-4 所示。

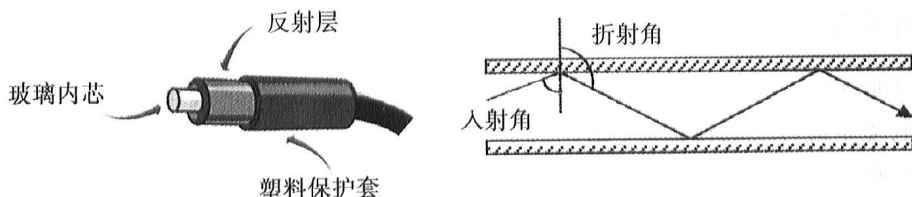


图 1-4 光波在纤芯中的传播

现代的生产工艺可以制造出超低损耗的光纤,即做到光线在纤芯中传输好几千米而基本上没有什么损耗,这是光纤通信得到飞速发展的最关键的因素。光纤用于传输信息主要有如下优点:

① 抗干扰能力强。以往使用铜线介质的网络,最担心的就是强电等杂波的干扰。如果网络介质接地不良,一次雷电在网络线上感应的电流电压,足以摧毁整个网络,使其瘫痪。而光纤就不存在这个问题,它不像金属导线会感应出电流电压,所以可靠性高,安全性好,适合在户外建筑物之间铺设使用。

② 传输速率极高,或者说带宽很宽。目前已达几十至数百 Gb/s,即每秒数万至数十万兆位以上($1\text{G} = 1024\text{M}$),可传输数百千米。

③ 成本低。光纤的制造成本很低,一根光缆里可放置数十根甚至上百根光纤,平均每根光纤上,特别是平均单位带宽上其成本极其低廉。

④ 保密性好。铜线传输容易被窃听,而光纤则不易被窃听。

鉴于以上优点,目前光纤正被广泛应用。仍然存在的问题是,网络的主要设备以及为了延长光纤通信距离而采用的光纤中继器(负责信号的放大、再生),仍然采用电子的方式工作,而光-电、电-光转换影响了传输性能,成为“瓶颈”,也增加了成本。正在研制中的“全光网络”如能成功,将能克服这一缺点。

光纤通信从原理上讲并不复杂,它由光源、光纤和光检测器组成。在发送端将电信号对光源进行调制,受调光波经光纤传向对端,由光检测器解调为原来的电信号。目前常用的光纤分为多模光纤(multimode)和单模光纤(singlemode)两种。多模光纤直径较大,常采用较短波长的激光传送信息,其损耗较大,传输距离较短,仅为数百米至数千米,常用于局部网络中;单模光纤直径较小,常采用较长波长的激光传送信息,其损耗小,传输距离长,可达数十千米,邮电等通信部门长距离通信常使用单模光纤。单模光纤的成本高于多模光纤。

2. 无线传输介质

无线通信是计算机组网的重要手段之一。无线通信能到达一些有线网络难以到达或成本很高才能到达的地方和场合,如偏僻的地方、移动的地方、需要快速组网的场合等。各种不同频率的电磁波都可以在空间传播,比如根据频率从低至高(波长则从长到短),有无线电广播用的长波(LW)、中波(MW)、短波(SW)、超短波,电视广播用的甚高频(VHF)、超高频(UHF),通信

常用的微波(microwave)、红外激光等。波长较长的电磁波可以沿着地面传播;波长较短的电磁波,如微波,则只能直线传播;而对于波长更短的红外线,其传播距离仅为可视范围之内。

微波又分地面微波和卫星微波(如图 1-5 所示)。地面微波需要很多建立在高山顶上的微波中继塔进行“接力”,才能传到远方。卫星微波利用人造卫星“站得高看得远”的特性进行接收和转发,很容易将信号传到远方。理论上,在地球上只要有三颗高轨道的与地球自转速度同步的卫星,就可以将信号传到地球上的任何地方。由于发射卫星成本的降低,卫星微波已用得非常普遍。其缺点是由于卫星太远,虽然电磁波速度为每秒 30 万千米,但电磁波一上一下,也需要较长时间,用户会感觉到有明显的延时。

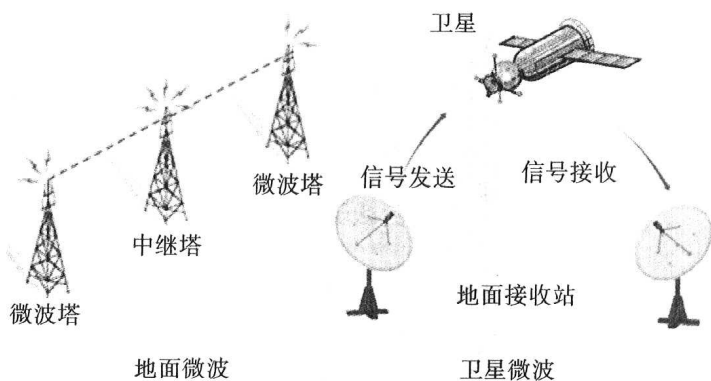


图 1-5 微波通信

局部地区网络采用无线连接时,常使用较小发射功率和较小尺寸的简化天线。由于无线电频率也是一种由国家管制的资源,所以局域网常采用不需申请频率的公共频点进行“扩频通信”,其传输速率已达 2Mb/s,以后将达 10Mb/s。

1.1.4 计算机网络协议

计算机网络协议是为了实现计算机网络中不同主机之间、不同操作系统之间的通信而规定的、网络全体成员都必须共同遵守的一系列规则和约定。

计算机网络最基本的功能就是将分别独立的计算机系统互联起来,使它们之间能相互通信(即信息交换)。通信的双方要进行对话,就必须遵守双方都认可的规则。在通信中,通信的双方共同遵守的规则和约定称为协议(protocol),它是通信正确进行的基础;而在计算机网络中将计算机之间通信所必须遵守的规则、标准或是某些约定统称为网络协议。网络协议是计算机网络的核心问题,是计算机网络不可缺少的组成部分。由于计算机网络是相当复杂的系统,相互通信的两个计算机系统之间必须高度协调才行。为了设计出这样的计算机网络,人们提出了将网络分层的方法。分层可将庞大而复杂的问题转化为若干较小的局部问题,而这些较小的局部问题就比较容易研究和处理。随着网络的分层,将通信协议也分为层间协议,计算机网络的各层和层间协议的集合构成了网络体系结构。

1. OSI 参考模型

国际标准化组织(ISO)于 1981 年提出了一个开放系统互联基本参考模型(Open System



Interconnection Basic Reference Model, OSI), 称 7 层协议, 就是为了解决计算机和网络互联的标准化而提出的。无论两台计算机之间存在多大的差异, 只要它们遵守 OSI 模型, 那么它们之间就能进行通信。

7 层协议之中, 1~3 层接近于硬件, 4~7 层则常常以软件实现为主。一台计算机的某一层与另一台计算机的同一层对话, 所使用的规则和约定集合起来称为网络的某一层协议。实际上, 在通信时, 高层的数据和控制信息是传递给相邻的下一层, 一层一层直至最底层, 然后通过物理线路传到对方后, 再一层一层还原, 如图 1-6 所示。最底层实现的是真实的通信, 其他各层之间实现的是虚拟通信。



图 1-6 网络 OSI 模型

第七层	应用层	与用户应用进程的接口
第六层	表示层	数据格式的转换
第五层	会话层	会话管理和数据同步
第四层	传输层	从端到端经网络透明地传输报文
第三层	网络层	分组传输和路由选择
第二层	数据链路层	在链路上无差错地传输一帧一帧信息
第一层	物理层(硬件接口)	将比特流放到物理介质上传送

2. TCP/IP

TCP/IP 协议常简称为 TCP/IP。TCP/IP 并非国际标准, 但它在计算机网络体系结构中占有非常重要的地位。这是因为 OSI 体系结构虽然从理论上讲比较完整, 是国际公认的标准, 但它还远远没有商品化, 真正市场上流行的网络很少有完全符合 OSI 各层协议的。而由于 Internet 所采用的网络协议中, 最著名的就是传输层的 TCP 协议和网络层的 IP 协议, 因此, 人们也常用 TCP/IP 表示 Internet 所使用的体系结构。随着 Internet 的流行与普及, 支持 TCP/IP 的网络产品则越来越多地流入市场, 而且还有越来越多的网络产品生产厂商标榜自己的网络产品支持 TCP/IP, 大有不支持 TCP/IP 便无市场之势。因此, 人们也称 TCP/IP 为事实上的工业标

准。

如图 1-7 所示, TCP/IP 模型包含了一族网络协议, TCP 和 IP 是最重要的两个协议。虽然它们都不是 OSI 的标准协议, 但却是被公认的事实上的标准, 是国际互联网的标准协议。

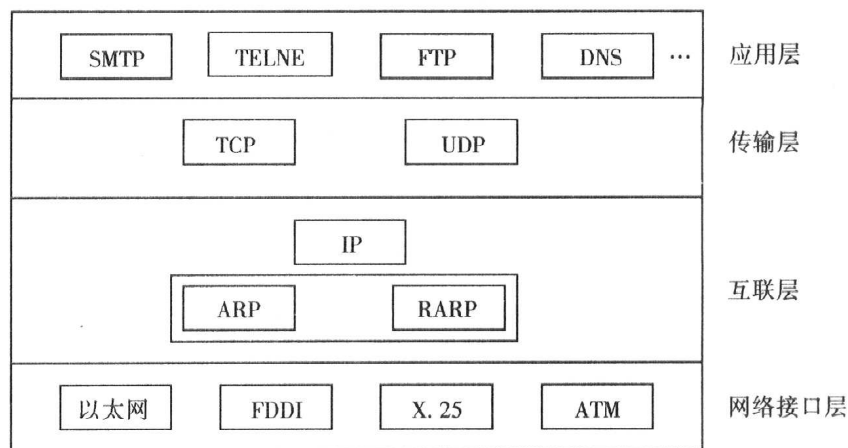


图 1-7 TCP/IP 参考模型示意图

(1) 网络接口层 (Host-to-network Layer)

网络接口层, 也称主机 - 网络层, 在 TCP/IP 参考模型中并没有详细定义这一层的功能, 只是指出通信主机必须采用某种协议连接到网络上, 并且能够传输网络数据分组。具体使用哪种协议, 在本层中并没有规定。实际上根据主机与网络拓扑结构的不同, 局域网基本上采用了 ISO8802 系列的协议, 如 ISO8802.3 以太网协议、ISO8802.5 令牌环网协议; 广域网较常采用的协议有帧中继、X.25 等。

(2) 互联层 (Internet Layer)

互联层的主要功能是负责在互联网上传输数据分组。互联层与 OSI 参考模型的网络层相对应, 相当于 OSI 参考模型中网络层的无连接网络服务。

互联层是 TCP/IP 参考模型中最重要的一层, 它是通信的枢纽, 从底层来的数据包由它选择, 继续传给其他网络节点或是直接交给传输层, 对从传输层来的数据包, 要负责按照数据分组的格式填充报头, 选择发送路径, 并交由相应的线路发送出去。

在互联层, 主要定义了互联协议 (IP) 以及数据分组的格式。它的主要功能是路由选择和拥塞控制。另外, 本层还定义了地址解析协议 ARP (Address Resolution Protocol) 和反向地址解析协议 RARP (Reverse Address Resolution Protocol) 以及因特网控制报文协议 ICMP (Internet Control Message Protocol)。

(3) 传输层 (Transport Layer)

传输层的主要功能是负责在端到端的对等实体之间进行通信。它与 OSI 参考模型的传输层功能类似, 也对高层屏蔽了底层网络的实现细节, 同时它真正实现了源主机到目的主机的端到端的通信。TCP/IP 参考模型的传输层完全建立在包交换通信子网基础之上。TCP/IP 的传输层定义了两个协议: 传输控制协议 (Transport Control Protocol, TCP) 和用户数据包协议 (User Datagram Protocol, UDP)。

TCP 协议是一种可靠的、面向连接协议。它用于包交换的计算机通信网络、互联系统以及