

高等学校计算机基础教育系列教材

计算机通信网络

主编 孙亚民

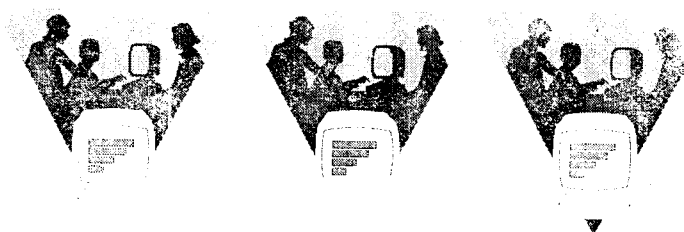


上海交通大学出版社

高等学校计算机基础教育系列教材

计算机网络

孙亚民 主编



上海交通大学出版社

内 容 简 介

本书主要介绍计算机网络的基本原理和实用技术。全书共八章,分别介绍了计算机网络的基本概念、物理层传输介质、数据链路层功能和协议、各种局域网络访问技术、TCP/IP 技术、路由协议、Internet 应用和服务、计算机网络通信新技术,最后本着实用性的原理,介绍了当前最流行的 Novell Netware 网络和 Windows NT 网络的基本概念、体系结构和工作原理。书中每章都附有习题作为复习要点。

本书可作为高等学校电子专业的教材,也可作为从事计算机通信网络应用的各种人员的参考书。

计算机通信网络

上海交通大学出版社出版、发行

上海市番禺路 877 号 邮政编码 200030

全国新华书店经销

太仓市印刷厂印刷

开本:787×1092(毫米)1/16 印张:13.75 字数:338000

版次:1997 年 7 月 第 1 版 印次:1997 年 7 月 第 1 次

印数:1-5000

ISBN 7-313-01808-8/TP·331 定价:22.00 元

序

近年来,随着国民经济和科学技术的发展,计算机应用得到了日益广泛的普及。计算机作为一种工具与文化,在与科学技术各专业的渗透结合中,推动了各学科的发展,已逐渐成为各学科的重要组成部分,甚至形成了新的学科方向。这一点正逐渐为人们所认识。因此,由一系列课程组成的计算机基础教育,如同数学、物理、外语那样,已成为高等学校非计算机专业的重要基础课程。培养大批的掌握计算机应用技术的跨世纪高级人才,已成为历史赋予我们高等学校的一项重任。

经过多年的教学实践与努力,高等学校的计算机基础课程大致可以归结为文化基础、技术基础与应用基础这三个层次。这不仅表现在高等学校课程体系的设置上,而且表现在教学内容上。这一点已成为高等学校的共识。高等学校应在注重基础、注重应用的原则下,适应新发展,不断更新计算机基础教育的教学内容。

为此,我们组织了上海、南京等地近 20 所大学、高等专科学校的几十位多年从事这方面教学、有丰富教学经验的教师,编写了这套高等学校计算机基础教育系列教材,以适应高等学校在新形势下的需要,为高等学校开展计算机基础教育提供教材的选择。

这套系列教材共分两辑:第一辑适用于高等学校非计算机专业少学时本科生和大专生,它包括了《计算机文化基础》、《C 语言程序设计与软件开发基础》、《FOXPRO 数据库及其应用》、《微型计算机原理》、《计算机文化基础上机教程》;第二辑适用于高等学校非计算机专业多学时本科生,它包括了《计算机文化基础教程》、《计算机通信网络》、《数据库应用基础》、《计算机办公事务处理基础》、《计算机辅助绘图与设计》、《微型计算机原理及其应用》、《单片机原理与应用》、《实用 Internet 教程》等。

这套系列教材既可作为高等学校计算机基础教育、成人高等教育与继续教育的教材,也可供专业技术人员、管理人员与有关读者参考。

本套教材将先后陆续出版,因时间仓促,书中若有疏漏及不妥之处,恳请读者提出批评与宝贵意见,以便修订时更正。

盛焕烨

1996 年 5 月

高等学校计算机基础教育系列教材编纂委员会

编纂委员会顾问：张钟俊

编纂委员会主任：盛焕烨

编纂委员会副主任：侯文永 杭必政 钱培德 东鲁红 史九林 黄国建

编纂委员会委员(以姓氏笔画为序)：

王 蕾	东鲁红	史九林	冯矢勇	孙一平	孙平川	孙德文	张小明
张 立	张汝杰	<u>张钟俊</u>	张国华	刘伯生	祁惠民	乔沛荣	朱秀珍
汤宝骥	汤文彬	杨 健	吴念勤	杭必政	周少明	周治仁	范荷英
侯文永	姚天昉	施小英	俞丽和	俞德礼	钱培德	钱焕延	盛焕烨
章 鲁	黄国建	程自强	瞿彭志				

编纂委员会秘书：朱秀珍 周少明 张国华

前 言

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的一个学科领域,代表着计算机体系结构发展的一个重要方向。近年来随着国际互连网络 Internet 的兴起和蓬勃发展,以及我国出现的经济建设和信息网络建设的热潮,使用计算机网络已成为各种专业人员必不可少的一种能力。为了适应高校广大学生学习计算机网络的需要,兼顾到计算机专业和非计算机专业,我们编写了这本计算机通信网络教材。

本书主要介绍有关计算机通信网络最基本、最实用的知识,着重于基本原理和实用技术的介绍。在具体讲授时,可以根据学生的知识需要及实际情况对教材进行必要的增删,应该注重实际操作能力和实验能力,再结合本单位的具体情况安排上机实践。

本书第 1 章主要介绍计算机网络的一般概念、开放系统结构互连模型、计算机网络的组成、分类、Internet 及其相关技术;第 2 章介绍了数据通信基础、物理传输介质及物理层的有关接口和协议;第 3 章介绍了数据通信的基本概念、功能、数据链路层的有关协议及差错控制技术;第 4 章讲述计算机网络中最重要的领域之一——计算机局域网的定义、组成、介质访问控制方法、协议标准、接口技术和局域网的新发展;第 5 章介绍了计算机通信网络的几项新技术,即光纤分布数据接口(FDDI)、帧中继(FR)、异步转送方式(ATM)和综合业务数字网(ISDN)的基本原理、技术和应用;第 6 章重点介绍了 TCP/IP 协议;第 7 章介绍了 TCP/IP 体系结构中的高层应用协议和服务以及有关 Internet 的几种重要的信息服务;第 8 章从网络操作系统出发,介绍了目前主要的网络系统 Novell NetWare 和 Windows NT 以及各自的特点和应用。

本书由南京理工大学孙亚民主编并确定了全书章节,编写了第 1 章及各章的练习题,修改和审定了全书初稿;兰少华编写第 4、8 章;唐洪宝编写第 5 章;黄巧曼编写第 6、7 章和第 2 章的 2.5 节;第 2 章的其余各节和第 3 章由樊春丽编写。孙一平教授审阅了全书手稿,提出了许多意见,谨在此表示由衷的感谢。

由于时间仓促,编者水平所限,书中难免有一些缺点和错误,欢迎读者提出批评意见,以求改进。

编者

1997 年 4 月

目 录

第1章 概述	1
1.1 计算机网络的发展概况	1
1.2 计算机网络的体系结构	2
1.2.1 体系结构的概念	2
1.2.2 OSI 参考模型	3
1.2.3 OSI 参考模型各层的功能	4
1.3 计算机网络的一些基本概念和术语	5
1.3.1 计算机网络的定义	5
1.3.2 计算机网络的功能	6
1.3.3 计算机网络的基本组成	6
1.3.4 计算机网络的拓扑结构	8
1.3.5 计算机网络的分类	9
1.3.6 资源子网和通信子网的概念	11
1.4 Internet 介绍	12
1.4.1 什么是 Internet	12
1.4.2 Internet 的发展	13
1.4.3 Internet 基本技术	14
1.4.4 Intranet 简介	16
1.4.5 Internet 的服务	17
练习题	18
第2章 物理层及其接口	19
2.1 物理层概述	19
2.2 数据通信基础	19
2.2.1 基本概念	19
2.2.2 模拟传输和数字传输	20
2.2.3 数据传输方式	21
2.2.4 编码技术	22
2.2.5 多路复用技术	23
2.3 传输介质	25
2.3.1 双绞线	25
2.3.2 同轴电缆	26
2.3.3 光缆	27
2.3.4 自由空间	27

2.4 物理层接口及协议	29
2.4.1 EIA RS-232-C 和 RS-449	29
2.4.2 X.21	30
2.5 调制解调器	
练习题	33
第3章 数据链路层及其协议	34
3.1 数据链路层概述	34
3.2 停止等待协议	35
3.2.1 信道无差错停等协议	35
3.2.2 信道有差错停等协议	35
3.3 滑动窗口协议	38
3.3.1 滑动窗口概念	38
3.3.2 全部重发协议	41
3.3.3 选择重发协议	42
3.4 面向字符型数据链路协议	44
3.4.1 二进制同步通信协议 BSC	44
3.4.2 基本型协议	47
3.5 面向比特型数据链路协议	48
3.5.1 面向比特型协议的发展	48
3.5.2 基本概念	49
3.5.3 HDLC 帧结构	51
3.5.4 数据交换过程	53
3.6 差错控制	54
3.6.1 差错类型和控制方式	54
3.6.2 常用检错码	55
练习题	58
第4章 计算机局域网	59
4.1 局域网概述	59
4.1.1 局域网的定义和特点	59
4.1.2 局域网的发展	60
4.1.3 局域网的组成	60
4.2 局域网介质访问控制方式	61
4.2.1 竞争型介质访问控制方式	61
4.2.2 无冲突介质访问控制方式	65
4.3 局域网参考模型和 IEEE802 标准	71
4.3.1 局域网体系结构和参考模型	71
4.3.2 逻辑链路控制子层 LLC	75
4.3.3 IEEE802.3 CSMA/CD	78
4.3.4 IEEE802.4 令牌传递总线	82

4.3.5 IEEE802.5 令牌环	86
4.4 网络接口和连接	89
4.5 局域网的新发展	95
4.5.1 高速局域网	95
4.5.2 局域网交换机	97
4.5.3 等时网络	98
4.5.4 虚拟网络(VLAN)	99
4.5.5 令牌环标准的新进展	102
练习题	103
第5章 网络新技术介绍	104
5.1 光纤分布式数据接口 FDDI	104
5.1.1 FDDI 概述	104
5.1.2 FDDI 的协议标准	105
5.1.3 FDDI 的 PMD 子层协议	106
5.1.4 PHY 子层的功能	107
5.1.5 MAC 子层协议	108
5.1.6 FDDI 的站管理	111
5.1.7 FDDI 的应用	113
5.2 帧中继技术	113
5.2.1 X.25 接口	113
5.2.2 帧中继使用的帧的格式	116
5.2.3 帧中继的网络要素	117
5.2.4 帧中继业务和应用	118
5.2.5 帧中继与其他通信方式的比较	119
5.3 异步转送方式 ATM	119
5.3.1 ATM 交换的基本概念	120
5.3.2 ATM 信元	121
5.3.3 ATM 协议参考模型	121
5.3.4 ATM 传送网	123
5.3.5 LAN 仿真	125
5.3.6 ATM 与 FDDI、快速以太网的比较	126
5.4 综合业务数字网 ISDN	127
5.4.1 ISDN 的定义	127
5.4.2 实现 ISDN 的技术基础	128
5.4.3 ISDN 的构成	128
5.4.4 ISDN 业务	130
5.4.5 ISDN 的 7 号信令	131
5.4.6 关于 B-ISDN	132
练习题	133

第6章 TCP/IP 协议	134
6.1 TCP/IP 体系结构	134
6.1.1 TCP/IP 结构功能	134
6.1.2 TCP/IP 协议数据	135
6.1.3 TCP/IP 几个重要的概念	135
6.2 网络层协议	136
6.2.1 IP 地址概念	136
6.2.2 IP 地址解析	139
6.2.3 IP 数据报及传输	140
6.2.4 差错与控制报文协议 ICMP	142
6.2.5 IP 路由选择	143
6.2.6 路由算法	145
6.2.7 路由选择协议	148
6.2.8 下一代网际协议 IPv6	152
6.3 传输层协议	154
6.3.1 传输层的基本原理	154
6.3.2 传输控制协议 TCP	155
6.3.3 用户数据报协议 UDP	159
练习题	160
第7章 TCP/IP 高层应用与 Internet 信息服务	161
7.1 TCP/IP 高层应用和协议	161
7.1.1 域名系统 DNS	161
7.1.2 简单邮件传输协议 SMTP	165
7.1.3 远程登录协议 TELNET	168
7.1.4 文件传输协议 FTP	171
7.1.5 网络文件系统 NFS	173
7.1.6 简单网络管理协议 SNMP	174
7.2 Internet 信息服务	176
7.2.1 基于菜单的信息查询 Gopher	176
7.2.2 文档查询服务器 Archie	177
7.2.3 广义信息服务器 WAIS	177
7.2.4 WWW	178
练习题	180
第8章 网络操作系统简介	181
8.1 网络操作系统概述	181
8.1.1 网络操作系统及其分类	181
8.1.2 网络操作系统的特征	182
8.1.3 几种流行的网络操作系统	183
8.2 Novell NetWare 网络系统	184

8.2.1 NetWare 网络体系结构及其特点	185
8.2.2 NetWare 网络基本概念	189
8.3 Windows NT 网络系统	194
8.3.1 Windows NT 的体系结构	194
8.3.2 Windows NT 网络的基本概念	195
8.3.3 Windows NT 的 TCP/IP 功能	204
8.3.4 Windows NT 与 Novell NetWare 互联	205
练习题	206
参考文献	207

第1章 概 述

1.1 计算机网络的发展概况

计算机网络的发展,正像电子计算机的发展一样,经历了由简单到复杂,由低级到高级的过程。大致可分为以下三个阶段。

第一阶段是面向终端的计算机网络,出现在 50 年代,最初就是一台计算机经通信线路同若干终端直接相连,如图 1-1(a)所示。当通信线路增长时,线路费用比例增大,于是出现了许多终端共享通信线路的结构。图 1-1(b)所示为多点式线路结构。为了能够在一条线路上有选择地联通某一终端,以及当多个终端同时要求使用主机时解决它们的争用及排队问题,便需增加相应的设备、软件和建立相应的协议。这些有关通信处理的问题加大了主机的负担。为了减轻主机的负担,在 60 年代出现了前端处理机(或称通信处理机),对一些分片集聚的远程终端则设置了多路器或集中器,以实现通信线路共享,如图 1-1(c)所示。多路器是一个按时分或频分原理构成的多路开关,集中器则是起着与上述通信处理机类似作用的小型计算机。集中器还可以连至其他集中器或多路器,然后再与终端相连,从而构成多级的树形网络。

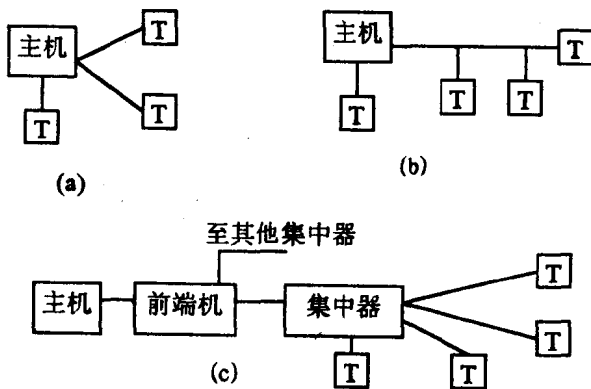


图 1-1 面向终端计算机网络的演变

面向终端的计算机网络应用极广。在军事、银行、铁路、民航、教育等部门都有广泛的应用。其中有代表性的如美国在 50 年代建立的半自动地面防空系统(SAGE),它将雷达和其他信息经远程通信线路送到计算机进行处理,第一次实现了利用计算机网络实现远程集中控制。60 年代初美国建成的全国性航空公司飞机订票系统(SABRE),由一台中央计算机连接着 2000 多个遍布在全国各地的终端,是一个实时联机系统,该系统标志着实时计算机技术发展的重要一步。1970 年投入使用的美国商用分时系统(TYMNET)在 60 个城市设有终端(包括欧洲 4 个城市),除了供商用外,可供所有终端检索国立医药图书馆的资料。

第二阶段是资源共享网络的产生,其主要标志是美国国防部高级研究计划局的网络(ARPANET)的出现。该计算机网络于 1969 年建成,有 4 个结点相连接,到 1975 年已有 100 多台不同型号的大型计算机连于网内,其最初的网络结构如图 1-2 所示。计算机与计算机之间经过由小型机组成的接口信息处理机(IMP)相连。各地的用户终端均与本地主机相连,当用户需要访问远地主机时,先经本地主机将报文送至本地 IMP,在这里将报文分解为规定长度的报文分组,再将各报文分组沿适当的路径送至终点(目的地)IMP,最后将它们重新组合成

报文,送至终点主机。这种交换报文的方式叫作报文分组交换,它是 ARPANET 的主要特点之一。1972 年 ARPANET 中增设了终端接口处理机(TIP),如图 1-2 中虚线所示。它既有 IMP 的功能,又能直接与终端相连。这样,有的终端就可以不必经过主机,只要与本地 TIP 相连即可。各 IMP 及 TIP 经高速通信线路建成的子网就叫通信子网。主机系统(软件、硬件及数据库)、终端、集中器等则统称资源子网。通信子网的主要任务是保证可靠的和高效能的数据通信,主机及终端对它来说只不过是数据通信的用户。资源子网的任务主要是数据处理,它不再管理繁琐的通信处理,从而把力量集中于主机系统效能的发挥,更好地提高对用户服务的质量。ARPANET 是第一个完善地实现了分布式的资源共享网络,为计算机网络的发展奠定了基础。它的许多技术成就对计算机网络的进一步发展产生了深远的影响。

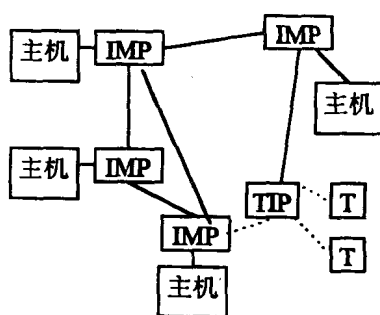


图 1-2 ARPANET 最初的结构

ARPANET 的试验成功使计算机网络的概念发生了根本的变化。早期的面向终端的计算机网络是以单个主机为中心的星型网,各终端通过通信线路共享主机的硬件和软件资源。但分组交换网则是以通信子网为中心,主机和终端都处在网络的外围,这些主机和终端构成了用户资源子网。用户不仅共享通信子网的资源,而且还可共享用户资源子网的硬件和软件资源。

这种以通信子网为中心的计算机网络通常称为第二代计算机网络,这种计算机网络比第一代面向终端的计算机网络的功能扩大了很多。

随着 ARPANET 的建成,计算机网络的优越性进一步得到了证实。许多国家都纷纷组建较大规模的网络。同时,各个计算机公司和计算机研制部门都投入大量人力和财力,进行计算机网络体系结构的研究,目的是提供一组具有统一信息格式和协议的网络软件结构,使网络的实现、扩充和变动更易于实现,以适应计算机网络迅速发展的需要。1974 年 IBM 公司最先提出了系统网络体系 SNA。1975 年美国 DEC 公司提出了面向分布型网络的数字网络体系 DNA。1976 年 UNIVAC 公司提出了面向分布型通信结构 DCA。其他各国和公司也提出了自己的网络体系结构,思路大同小异。为了使不同体系结构的计算机网络都能互连,国际标准化组织 ISO 于 1977 年成立了专门机构研究和制订网络通信标准,以实现网络体系结构标准化。不久,他们就提出了一个能使各种计算机在世界范围内互连成网的有关网络体系结构的 7 层参考模型,这就是著名的开放系统互连基本参考模型,它为研究、设计、改造和实现新一代计算机网络系统提供了功能上和概念上的框架,是一个具有指导性的标准。从此,开始了第三代计算机网络的新纪元。

1.2 计算机网络的体系结构

1.2.1 体系结构的概念

计算机网络是由数台至数十台乃至上千台计算机系统通过通信网络联结而成的一个非常复杂的系统,要对这样的系统进行分析和综合处理,通常的方法只能是将它分成各种各样的基本元素,然后再研究这些基本元素之间的各种交互作用,这是研究复杂系统的科学的方法。计算机网络体系结构精确定义了网络及其组成部分的功能,包括各组成部分的交互作用。因此,

了解计算机网络体系结构,包括物理结构、逻辑结构和软件结构以及各种结构内部元素之间的交互作用是非常重要的。

1. 物理结构

物理结构元素就是完成一定功能的物理部件。这些部件可以是电路、计算机部件、计算机或由计算机组成的系统。计算机系统的物理结构就是指处理机、通道、I/O 设备、打印机、磁盘、操作控制台和显示器等物理结构元素以及这些元素之间的相互作用。对计算机系统的物理结构的研究,可以决定该系统所需的软硬件资源,并提出这些资源的技术要求。

2. 逻辑结构

逻辑结构元素就是完成一定逻辑功能的逻辑部件。这些部件可以处理信息的输入、存储、发送等基本操作。逻辑结构就是指这些元素的相互作用。所以逻辑结构可以是计算机操作系统或通信程序模块等。分析和研究逻辑结构,涉及整个系统的操作和系统中各进程(逻辑元素)的相互作用,对其研究可以决定所需的逻辑资源。

3. 软件结构

研究系统体系结构的一个重要方面就是要研究它的软件或者程序结构。软件结构元素就是指各种程序,包括数据处理、进程访问、故障诊断、数据发送、通道控制等。这些程序的相互作用,保证了信息处理任务的正确执行。

因此,网络系统体系结构描述的就是系统中各类不同元素之间的相互作用,并从物理的、逻辑的和软件结构三个方面加以描述,即通过执行各种网络功能所需的逻辑操作,为完成这些逻辑操作所需的各种网络部件,以及对网络部件中执行网络功能的网络软件加以描述。本书着重于从逻辑结构来描述计算机网络体系结构。

1.2.2 OSI 参考模型

为实现开放系统互连所建立的通信功能分层模型,简称 OSI 参考模型。其目的是为计算机互连提供一个共同的基础和标准框架,并为保持相关标准的一致性和兼容性提供共同的参考。所谓开放,是强调对 OSI 标准的遵从。开放并不是指特定的系统实现具体的互连技术或手段,而是对可使用标准的共同认识。一个系统是开放的,是指它可以与世界上任何地方遵守相同标准的其他任何系统通信。OSI 参考模型提供了概念性和功能性结构。该模型将计算机网络系统的体系结构划分为 7 层。各层协议细节的研究是独立进行的。这样一旦导入新技术或提出新的业务要求时,就可以把由通信功能扩充、变更所带来的影响限制在直接有关的层内,而不必改动全部协议。

OSI 参考模型的 7 层自上而下是:应用层、表示层、会话层、传输层、网络层、数据链路层和物理层,如图 1-3 所示。应用层由 OSI 环境下协调操作的应用实体组成,其下较低的层提供应用实体协同操作有关的服务。由下至上的第 1 层至第 6 层和 OSI 的物理介质(又称第 0 层)一起,提供逐步增强的通信服务。两层之间的边界标识了这种逐步增强的服务的一个台阶,并以此为基础定义 OSI 的服务标准,各层的功能则由 OSI 协议标准规定。

计算机网络体系结构划分为 7 层的原则是:

- (1) 把类似的功能集中在同一层,从而更好地完成各层的描述和集成的系统工程任务。
- (2) 层的划分应使得有关各层的服务描述较少,跨过边界的交互也较少,并且应在以前的经验和实践证明是成功的地方划定边界。

(3) 各层的管理功能应完成不同的处理,使用不同的技术,所管理的数据的抽象级别也应不同。

(4) 容易定位各层的功能,这样随着体系结构硬件和软件技术的新发展,可以不断改进方式,整个地重新设计该层,改变该层的功能和协议而又不必改变所需的相邻层服务,也不改变它提供给相邻层的服务。

(5) 各层的划分应使得能对相应的接口标准提供方便。OSI 本质上并不要求系统内的接口是否标准化,但如果定义了这些接口标准,则符合这些内部接口标准是开放的一个先决条件。

上述类似的原则也可应用于子层的划分。

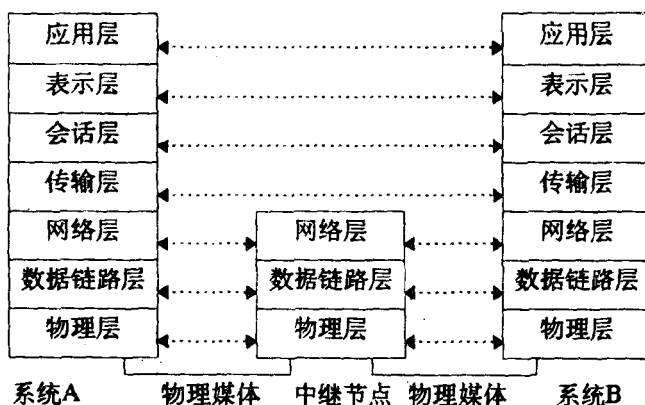


图 1-3 OSI 参考模型

1.2.3 OSI 参考模型各层的功能

在 OSI 参考模型中,每层的功能是独立的。即每一层都为其上一层提供服务,而与其他层的具体实施无关。这里所谓的“服务”就是下一层向上一层提供的通信功能和进行层与层之间的会话,会话一般用通信原语实现。两个开放系统同等层之间的通信规则和约定称之为协议。通常第 1~3 层功能称为低层功能,即通信传送功能,网络与终端均需具备这种功能。第 4~7 层功能称为高层功能,即信息处理功能,通常需由终端来提供。

第 1 层:物理层

物理层并不是物理媒体本身,它只是开放系统中利用物理媒体实现物理连接的功能描述和执行连接的规程。物理层提供用于建立、保持和断开物理连接的机械的、电气的、功能的和过程的条件。简而言之,物理层提供有关同步和全双工比特流在物理媒体上的传输手段。

第 2 层:数据链路层

数据链路层用于建立、维持和拆除链路连接、实现无差错传输的功能,在点到点或点到多点的链路上,保证信息可靠传递。该层对连接相邻开放系统的通路进行差错控制、数据成帧、同步控制等。一般检测差错采用循环冗余校验(CRC)和窗口方式的流量控制技术,纠正差错采用计时器恢复和自动请求重发(ARQ)等技术。

第 3 层:网络层

网络层的主要功能是利用数据链路层所保证的邻接节点间的无差错数据传输功能,通过路由选择和中继功能,实现两个端系统之间的连接。在计算机网络系统中,网络层还具有多路复用的功能。网络层规定了网路连接的建立、维持和拆除的协议。不同的通信网有不同的网络层协议。

第 4 层:传输层

传输层完成端开放系统之间的数据传送控制。主要功能是端开放系统之间数据的接收确认,同时还用于弥补各种通信网络的质量差异,对经过下 3 层之后仍然存在的传输差错进行恢

复,进一步提高可靠性。另外还通过复用、分段和组合、连接和分离、分流和合流等技术措施,提高吞吐量和服务质量。

第5层:会话层

会话层的用途是支持合作的表示层实体(简称表示实体)之间的交互作用。为此,会话层提供下列两类服务:

(1) 把两个表示实体结合成一个关系,以及把关系拆开为两个实体。这一服务称为会话管理服务。

(2) 在两个表示实体之间控制数据的交换、定界和数据同步操作。这一服务称为会话对话服务。

为了实现表示实体间的数据传送,会话层使用传输层提供的服务。

第6层:表示层

表示层的用途是提供一组服务,供应用层选用,使应用层能解释所交换的数据的含义。这些服务用于对结构化数据的输入、交换、显示和控制等进行管理。表示服务在位置上是独立的,认为是在会话层顶上,由会话层提供连接一对表示实体的服务。通过表示层提供的服务,在开放系统互连环境的应用之间,可以进行通信,而且在接口可靠性、接口变换或应用的修改上,费用比较合理。

表示层的主要功能是把应用层提供的信息变换为能够共同理解的形式,提供字符代码、数据格式、控制信息格式、加密等的统一表示。表示层仅对应用层信息内容的形式进行变换,而不改变其内容本身。

第7层:应用层

这是 OSI 体系的最高层,本层协议直接为端点用户提供分布式信息服务。此服务适应于某种应用、应用的管理以及系统管理。开放系统互连的管理功能是:启动、维持、结束和记录数据,以便在应用进程之间建立数据传送所需的连接。其他层的存在仅仅是为了支持这一层。应用之一是应用进程的合作。这时,进程按照应用层协议相互通信,而应用进程是数据交换最后的源和宿。在应用层中,应用进程的一部分表现为执行应用协议(即应用实体),其余部分超出有层次模式的范围。应用或应用进程的种类很多,有人工的、计算机化的、工业的或物理的等等。

1.3 计算机网络的一些基本概念和术语

1.3.1 计算机网络的定义

计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物,它广泛地用于社会各个方面,随着人们看问题的侧重点不同,对什么是计算机网络有着不同的定义,归纳起来主要有三种。

一种是广义的定义,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或进一步达到资源共享的系统”。

另一种是根据资源共享的观点来进行定义,把计算机网络定义为“以共享资源(硬件,软件和数据资源)为目的,将各个具有独立功能的计算机系统连接起来的集合”。

第三种是根据网络功能是否对用户透明来进行定义,把计算机网络定义为“一个能为用户

自动管理资源的网络操作系统,通过调用来完成用户任务所需的资源。整个网络就像一个大的计算机系统一样,对用户是透明的”。按照这个定义,对计算机网络的功能提出了更高的要求,这是目前还在研究的课题。

不难看出,当人们侧重如何使用网络资源时,采用“资源共享”或“用户透明”的“计算机网络”术语;当人们侧重计算机间的数据传输时,则采用“计算机通信网”这一术语。这里,我们把计算机网络定义为:

计算机网络是用通信设备和线路将分散在不同地点的有独立功能的多个计算机系统互相连接起来,并按照网络协议进行数据通信,实现共享资源的计算机集合。

一个计算机网络应当有三个主要的组成部分:

- (1) 多个主机,向用户提供服务;
- (2) 一个通信子网,由一些专用的通信处理机和连接这些结点的通信链路组成;
- (3) 网络协议,是为在主机和主机之间,主机和子网之间或子网中各结点之间的通信所必须遵守的规则。研究和学习网络协议,是学习计算机网络的重要内容。

1.3.2 计算机网络的功能

计算机网络的基本功能是:

(1) 全网范围内的进程通信和管理 该功能可被网络用户(用户程序,用户进程)调用,以便实现计算机(用户过程)之间的通信,包括进程的启动,挂起和终止等。这是最基本的功能,也是完成其他网络功能的基础。

(2) 网络文件的传递 这也是最常用的网络功能,用于将一个文件从一台计算机传送到另一台计算机。如果是不同型号的两台计算机,则还必须解决文件系统结构、字符集、记录格式、存储介质等方面的差异。由网络文件传送功能和进程管理功能就可以实现远程作业输入功能。

(3) 远程文件访问 为网络用户提供远程文件访问,这特别适合于分布处理情况。

(4) 远程的数据访问 这是远程文件访问功能的扩充。通常可用较高级的语言,如过程化的查询语句进行查询,从而它比远程文件动向的效率要高。

(5) 设备共享 可在全网范围内提供对处理资源、存储资源、输入输出资源的共享,以提高设备的利用率,减少用户投资,特别是对高性能的昂贵设备更是如此。

(6) 提高可靠性 在计算机网络的工作过程中,如果网络中一台计算机出了故障,可以使用网络中的另一台计算机。如果网络中一条通信线路出了故障,可以取道另一条线路。可靠性问题对于军事、银行和工业过程控制的应用十分重要。另外,通过网络中的冗余部件也可以大大提高工作可靠性。

1.3.3 计算机网络的基本组成

计算机网络综合了通信技术与计算机技术。计算机网络的组成包括数据传输、线路、调制解调器、通信处理机、主计算机系统、集中器、各种终端设备以及相互交接之间的接口设备等。

(1) 主机 计算机网络中的主机是指担负数据处理的计算机系统。可以是单机,也可以是多机系统。主机应具有完成成批实时和交互式分时处理能力的硬件和操作系统,同时还应有通道部件及相关的接口。在分布式网络中要考虑程序兼容和可移植问题,要具有虚拟存储