

计 算 机 网 络

谢晓尧 主 编

重 庆 大 学 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络/谢晓尧主编. —重庆:重庆大学出版社,
2002.1

计算机科学与技术专业本科系列教材

ISBN 7-5624-2342-3

I. 计... II. 谢... 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(2001)第 086929 号

计 算 机 网 络

谢晓尧 主 编

责任编辑 曾令维

*

重庆大学出版社出版发行

新 华 书 店 经 销

重庆大学建大印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:19.5 字数:486 千

2002年1月第1版 2002年1月第1次印刷

印数:1—5 000

ISBN 7-5624-2342-3/TP·298 定价:28.00 元

前言

2000年7月,由重庆大学出版社组织,在云南昆明召开了高校计算机科学与技术专业本科系列教材编写会议。会议聘请谢晓尧教授担任“计算机网络”一书的主编。根据会议对教材必须高质量,出精品,及时反映学科最新发展的要求,谢晓尧教授拟定了本书的编写框架和编写要求,并在2000年的8、9两个月与本书的各位编委进行了反复认真的讨论,最后确定了编写大纲。2000年10月,本书进入编写阶段,参编的全体教师都是各高校本专业的教学科研骨干,对本书的编写十分重视,经过半年多的努力写出了初稿。谢晓尧教授通览了全部书稿,并根据大纲的要求对每一章节的内容进行了认真校阅、修改、增加或删除,高建瓴对本书习题进行了验证。2001年10月,谢晓尧教授与本书的各位编委最后审定了全书。

本教材共12章,各位撰稿人所承担的章节如下:

宋玲	第1章,第6章
张贵明	第2章,第3章
张智斌	第4章,第8章
王晓兵	第5章,第10章
欧阳	第7章,第11章
高建瓴	第9章
谢晓尧	第12章

本书的第1章是计算机网络的概论,介绍了网络的发展史,体系结构及基本概念。第2章数据通信是学习计算机网络的基础知识。从第3章开始到第11章,根据ISO/OSI 7层参考模型的体系结构,描述了计算机网络的基本原理,其中插入了当前热门的局域网技术及网络互联技术。最后一章根据

网络发展的最新趋势,提出了当今现代网络通信的各种新技术。

本书是高校计算机专业本科生教材,也可以作为研究生用书,可供计算机网络培训班使用,广大电脑爱好者也可利用本书进行自学。

熊炜、高建瓴和徐勇对本书的文字校订和图形绘制做了大量艰苦、细致的工作,在此一并表示感谢。

由于本书涉及面广,学科发展快,初稿完成之后,虽经多次修改,仍难免有错误之处,敬请读者批评指正,以便进一步修订和完善。

作 者

xyxie@gzit.edu.cn

2001 年 10 月 22 日

目 录

第1章 概论	1
1.1 计算机网络的发展史	1
1.1.1 计算机网络的定义	1
1.1.2 计算机网络的产生和发展	3
1.1.3 计算机网络的构成	6
1.1.4 计算机网络的类型	11
1.2 计算机网络体系结构	14
1.2.1 网络体系结构的概念	14
1.2.2 网络协议的分层结构	14
1.2.3 ISO/OSI 参考模型	15
1.2.4 TCP/IP 参考模型	17
1.2.5 IEEE802 局域网参考模型	18
1.3 OSI 参考模型的基本概念	20
1.3.1 OSI 环境	20
1.3.2 数据传送单元	22
1.3.3 服务、协议和接口	23
1.3.4 地址和服务访问点	23
1.3.5 服务原语	24
1.3.6 面向连接的服务和无连接的服务	25
1.4 本章总结	26
1.5 习题	27
第2章 数据通信基础	29
2.1 数据通信的理论基础	29
2.1.1 数据信号的傅氏分析	29
2.1.2 有限带宽信号	30

2.2 数据信息的编码	32
2.2.1 ASCII 码	32
2.2.2 国际 5 号代码	32
2.2.3 国内通用代码	35
2.3 数据信息传输形式	35
2.3.1 基带传输	35
2.3.2 频带传输	38
2.3.3 利用 PCM 信道传输	41
2.4 数据信息的同步	42
2.4.1 位同步	43
2.4.2 字同步	43
2.5 同步通信与异步通信	44
2.5.1 同步通信	44
2.5.2 异步通信	44
2.6 串行传输与并行传输	45
2.6.1 串行传输	45
2.6.2 并行传输	46
2.7 数据信号的传输速率	46
2.7.1 调制速率	46
2.7.2 数据信号速率	46
2.7.3 信道的最大数据传输速率	47
2.8 数据电路的通信方式	48
2.8.1 单工数据电路	48
2.8.2 半双工数据电路	48
2.8.3 全双工数据电路	49
2.9 数据电路的复用技术	49
2.9.1 时分多路复用	49
2.9.2 频分多路复用	51
2.10 本章总结	52
2.11 习题	53
 第 3 章 物理层	 55
3.1 传输媒质	55
3.1.1 双绞线	55
3.1.2 同轴电缆	56
3.1.3 光纤	58
3.1.4 无线	59
3.2 物理层协议(X.21)	60
3.2.1 机械特性	61

3.2.2 电气特性	62
3.2.3 功能特性	64
3.2.4 规程特性	65
3.3 本章总结	68
3.4 习题	69
第4章 数据链路层	70
4.1 差错控制	70
4.1.1 数据链路层存在的设计问题	70
4.1.2 差错控制方法	73
4.1.3 纠错码	74
4.1.4 检错码	76
4.2 流量控制	78
4.2.1 流量控制	78
4.2.2 滑动窗口协议	79
4.3 数据链路协议	84
4.3.1 HDLC 高级数据链路控制	84
4.3.2 Internet 的数据链路协议 SLIP 和 PPP	87
4.4 本章总结	91
4.5 习题	92
第5章 数据链路层中的介质访问控制子层	93
5.1 局域网概论	93
5.1.1 局域网的基本概念和特点	93
5.1.2 局域网的拓扑结构和传输介质	94
5.1.3 IEEE802 模型与协议	97
5.1.4 逻辑链路控制 LLC 子层	99
5.2 介质访问控制算法	102
5.2.1 CSMA/CD 协议	103
5.2.2 令牌总线和 IEEE802.4 标准	108
5.2.3 令牌环和 IEEE802.5 标准	112
5.2.4 局域网性能分析	117
5.3 IEEE802.3 以太网	118
5.3.1 以太网的发展史	118
5.3.2 以太网的协议标准	119
5.3.3 10BASE 共享式以太网	123
5.3.4 交换式以太网	127
5.3.5 快速以太网	129

5.4 本章总结	132
5.5 习题	133
第 6 章 网络层	135
6.1 通信子网的交换技术	135
6.1.1 电路交换	135
6.1.2 报文交换	136
6.1.3 分组交换	137
6.2 通信子网的通信方法	138
6.2.1 路径选择方法	138
6.2.2 流量控制方法	144
6.2.3 拥挤控制方法	147
6.3 X.25 协议	150
6.3.1 虚电路	152
6.3.2 数据报	153
6.3.3 X.25 的分组格式	154
6.3.4 X.25 分组交换网	155
6.4 本章总结	160
6.5 习题	161
第 7 章 网络互联	162
7.1 网络互联协议	162
7.1.1 网络互联概述	162
7.1.2 OSI 的互联	164
7.2 Internet 互联网协议	169
7.2.1 IP 协议	169
7.2.2 IP 地址	172
7.2.3 IP 路由	174
7.2.4 控制报文协议 ICMP	175
7.2.5 IPv6	176
7.3 网络互联工具	182
7.3.1 中继器	182
7.3.2 桥接器	182
7.3.3 路由器	184
7.3.4 多协议路由器	185
7.3.5 网关	185
7.4 本章总结	186
7.5 习题	187

第 8 章 传输层	188
8.1 传输服务	188
8.2 传输层协议	191
8.2.1 传输层协议的任务	191
8.2.2 寻址	192
8.2.3 建立连接	193
8.2.4 释放连接	195
8.2.5 流量控制和缓冲策略	196
8.2.6 多路复用	198
8.2.7 崩溃恢复	198
8.3 UDP 协议 (User Data Protocol)	200
8.4 传输控制协议 TCP (Transmission Control Protocol)	201
8.4.1 TCP 服务模型	202
8.4.2 TCP 协议	203
8.4.3 TCP 连接建立	205
8.4.4 TCP 连接释放	206
8.4.5 滑动窗口	208
8.4.6 TCP 拥塞控制	210
8.4.7 重传	211
8.5 本章总结	212
8.6 习题	213
第 9 章 会话层	214
9.1 会话层的基本概念	214
9.1.1 同步点	214
9.1.2 令牌 (Token)	215
9.1.3 活动 (Activity)	216
9.1.4 协商	216
9.1.5 会话服务质量 (QoS)	216
9.2 会话层服务	218
9.2.1 会话层的功能	218
9.2.2 会话的阶段和相应的服务	219
9.2.3 会话服务子集	222
9.3 会话层的协议	224
9.3.1 会话协议数据单元的一般格式	224
9.3.2 全双工时常规数据的传送	224
9.3.3 令牌管理	225
9.4 本章总结	226
9.5 习题	226

第 10 章 表示层	227
10.1 OSI 表示协议	227
10.1.1 表示层功能	227
10.1.2 表示服务	228
10.1.3 表示协议	230
10.1.4 抽象语法表示法及其编码规则	230
10.2 本章总结	233
10.3 习题	233
第 11 章 应用层	234
11.1 应用层协议	234
11.1.1 应用层模型	234
11.1.2 CASE 与 SASE	235
11.1.3 X.400 MHS	237
11.2 TCP/IP 体系的应用层	238
11.2.1 域名系统 DNS	238
11.2.2 简单网络管理协议 SNMP	243
11.2.3 简单邮件传送协议 SMTP	245
11.2.4 文件传送协议 FTP	249
11.2.5 远程登录协议 TELNET	251
11.2.6 新闻讨论组协议 USENET	252
11.2.7 万维网 WWW	256
11.3 网络安全性	257
11.3.1 计算机网络安全问题概述	257
11.3.2 计算机网络安全的基本内容	258
11.3.3 加密技术	260
11.3.4 数字签名	265
11.3.5 身份认证	265
11.4 本章总结	266
11.5 习题	267
第 12 章 现代网络的新技术	268
12.1 数字数据网 DDN(Digital Data Network)	268
12.1.1 DDN 的组成	268
12.1.2 DDN 网络业务	269
12.1.3 DDN 的网络结构	269
12.1.4 DDN 用户之间互接的设计原则	271
12.2 帧中继 FR(Frame Relay)	272
12.2.1 帧中继网络	272

12.2.2	帧中继协议	273
12.2.3	帧中继的帧结构	275
12.3	综合业务数字网络 ISDN	276
12.3.1	ISDN 的数字比特管道	276
12.3.2	ISDN 的基本结构	277
12.3.3	ISDN 的协议	279
12.4	宽带综合业务数字网络 B-ISDN	281
12.4.1	B-ISDN 的概念	282
12.4.2	异步传输模式 ATM	282
12.4.3	同步光纤网 SONET 和同步数字体系 SDH	285
12.4.4	B-ISDN 协议参数模型	288
12.5	数字用户专线 DSL(Digital Subscriber Line)	289
12.5.1	异步数字用户专线 ADSL	290
12.5.2	高比特率数字用户专线 HDSL	292
12.5.3	甚高比特率数字用户专线 VDSL	292
12.6	全光网络	295
12.6.1	全光网络的定义	295
12.6.2	波分多路复用 WDM 与密集波分多路复用 DWDM 技术	296
12.6.3	全光网络的其他相关技术	296
12.7	本章总结	298
12.8	习题	298
参考文献		299

第 1 章

概 论

人类已进入信息社会,从日常的商品信息、商业情报到最新科研动态、国内国际的政治经济形势,各种各样的信息充斥着社会生活的方方面面,影响着人们的经济活动、科研活动和社会活动。信息主导着人们的各项活动。

俗话说“要想富,先修路”,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。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。在今天的日常生活中,越来越多的新鲜词需要我们去熟悉、去记忆,什么“.COM”、“电子商务”、“虚拟社区”、“网上生活”……,支撑起这一切的正是计算机网络!

1.1 计算机网络的发展史

从 1945 年冯·诺依曼发明第一台存储程序式计算机以来,计算机的研究、生产和应用都取得了巨大进步,计算机的应用已经渗透到社会经济和生活的各个方面,推动了经济的发展,改变了整个社会的生产方式、工作方式和生活方式。

由于微电子学和半导体工业的发展,生产出集成度越来越高的芯片,导致个人微型计算机的出现和广泛应用。随着个人微机的普及,个人微机有限资源和处理能力的局限逐渐显示出来;另一方面,社会经济的快速发展,促使经济活动的范围愈来愈广泛,社会的变化愈来愈快,人们愈来愈认识到信息的重要性,把当今世界称之为信息时代,普遍认识到信息已经成为社会的宝贵财富。因此,信息产业成为当前最活跃、最有发展前景的新兴行业,而信息的采集、存储、传输、加工和应用,日益与计算机技术和通信技术的发展紧密结合在一起,计算机网络就是这种结合的产物。

1.1.1 计算机网络的定义

信息社会的基础是计算机网络,计算机网络使得信息的收集、存储、加工和传播不再是互目分离的几个部分,而是一个有机的整体。原始信息可以从网络的任何一个终端输入,经过处理软件的加工,存储在网络数据库中,并按需要分发到网络的任何一个地方。人们只要简单地

按一下键盘或点击一下鼠标,便能获得各种所需的信息,而不管这些信息是存放在本地还是千里之外。

那么,什么是计算机网络呢?从不同的角度出发对计算机网络有不同的定义。

从计算机与通信技术相结合的观点出发,把计算机网络定义为计算机技术与通信技术相结合,实现远程信息处理并进一步达到资源共享的系统。

从物理结构上看,计算机网络又可定义为在协议控制下,由若干计算机、终端设备、数据传输通信控制处理机等组成的集合。

从着重于应用和资源共享上看,计算机网络是把地理上分散的资源,以能够相互共享的方式连接起来,并且具有独立功能的计算机系统的集合。

综上所述,所谓计算机网络,就是利用通信线路和设备,将分散在不同地点并具有独立功能的多个计算机系统互联起来,按照网络协议,在功能完善的网络软件支持下,实现资源共享和信息交换的系统。

(1) 计算机网络与计算机通信网络

顾名思义,计算机通信网是以传输信息为主要目的的。人们对计算机通信网的研究主要集中在网络中的信息如何高效、可靠地传输,为实现网络中的计算机之间的通信应遵从什么样的传输协议,对网络中的通信设备如何控制和管理等。至于网络中传送的信息有什么含义则无关紧要的,其资源共享能力弱,是计算机网络的低级阶段。在计算机网络中,人们关心的如何共享网络中的资源,这正是人们当初把计算机互联成网的最主要的目的。网络中的资源(主机、大容量硬盘、高速打印机以及数据等)由网络操作系统统一管理,网络操作系统为用户提供操纵网络、共享资源的统一接口。当然网络操作系统是在计算机通信网上运行的,它不可避免地也要管理计算机之间的通信。

(2) 计算机网络与多终端分时系统

在多终端系统中,终端(无论是本地的还是远程的)只是主机和用户之间的接口,它本身不拥有计算资源,全部资源集中在主机中。主机以自己拥有的资源分时地为各终端用户服务。在计算机网络中的各个计算机(工作站)本身拥有计算资源,它能独立工作,完成一定的任务。同时用户还可以通过本地计算机或工作站使用网络中其他计算机的资源(CPU、大容量外存或信息等)。

(3) 计算机网络与分布式系统

大部分分布式系统是建立在计算机网络之上的。计算机网络为分布式系统研究提供基础而分布式系统是计算机网络发展的更高级形式。计算机网络操作系统要求用户必须了解资源的分布情况,甲地的用户要利用乙地的计算机必须通过自己的终端显式地指定地点及设备名。分布式系统在计算机网络基础上为用户提供了透明的集成应用环境,用户可以用程序或命令调用网络中的任何资源或进行远程的数据处理,而不必知道这些资源或数据的位置。分布式数据库已经得到广泛使用,分布式控制的优点也已深入人心,对分布式集成应用环境的研究成为当今的一个热点。

(4) 计算机网络与多处理机系统

和计算机网络类似的另一种系统是多处理机系统。多处理机系统专指同一机房中的许多微型主机互联组成的功能强大、能高速并行处理的计算机系统。对这种系统互联的要求是高速和多样的连通性。所谓高带宽就是要求计算机之间的通信速度能够达到访问主存的速度。

即每秒数十兆位。由于考虑了远距离传输的特点(要进行差错、流量的控制,运行复杂的路由选择算法等),计算机网络中的信息传输往往开销很大,因而实际上的有效数据速率比通信线路能够提供的带宽要小得多。而在近距离的多处理机互联中,这些开销实际上都是不必要的。在多机系统中对互联网络的另一要求是多样灵活的连通性,即使做不到完全直接相连,也要求能够快速地变换互联模式以适应并行计算的要求。由于距离的原因,在计算机网络中互联是相当有限的。为弥补这一缺陷,发展了各种交换技术。这种有限互联的交换方式不适应高速并行计算的要求,所以计算机网络和多处理机系统中的互联网络在理论和方法上是完全不同的两个学科。

1.1.2 计算机网络的产生和发展

信息的存储和加工涉及计算机技术,而信息的传播则涉及通信技术。计算机网络是现代计算机技术和通信技术密切结合的产物,是随社会对信息共享和信息传递的要求而发展起来的。自从出现了计算机这个划时代的产物,就有了计算机技术和通信技术的结合,这个高技术结合,促进了计算机网络的产生和发展。

计算机网络的发展大致可以分为三个阶段。

(1) 面向终端的计算机网络

1946年,世界上第一台数字电子计算机问世,在其问世后的几年里,计算机和通信并没有什么关系。1954年,一种叫做收发器(transceiver)的终端制作出来了。人们使用这种终端,首次实现了将穿孔卡片上的数据通过电话线路发送到远地的计算机。

此后,电传打字机也作为远程终端和计算机相连了。用户可在远地的电传打字机上键入自己的程序,而计算机算出的结果又可从计算机传送至远地的电传打字机打印出来。计算机与通信的结合就这样开始了。

由于当初计算机是为处理成批信息而设计的,因此当计算机和远程终端相连时,必须在计算机上增加一个接口。这样就出现了图1.1所示的一个终端通过电话线路与一台计算机相连的例子。

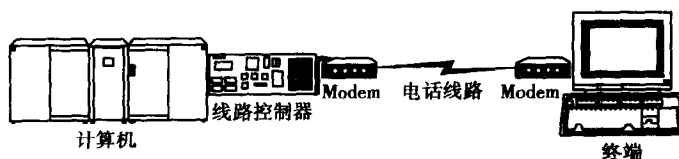


图 1.1 计算机通过线路控制器与远程终端相连

图1.1中,为了连接一台远程终端,在计算机与外界相连处增加了一个叫做线路控制器(line controller)的设备,其主要功能是在计算机和通信线路间进行串行传输和并行传输的转换以及简单的差错控制,另外图1.1中的调制解调器(Modem)是必须加入的,因为电话线路本是为传送模拟的话音信号而设计的,它不适合于传送计算机的数字信号。

随着远程终端数量的增多,为了避免一台计算机使用多个线路控制器,在20世纪60年代初期,出现了多重线路控制器(multiline controller),它可以和许多个远程终端相连接,如图1.2所示。在20世纪60年代,这种面向终端的计算机网络获得了很大的发展。

这种面向终端的计算机网络有人称为第一代网络。这里,计算机是网络的中心和控制者,

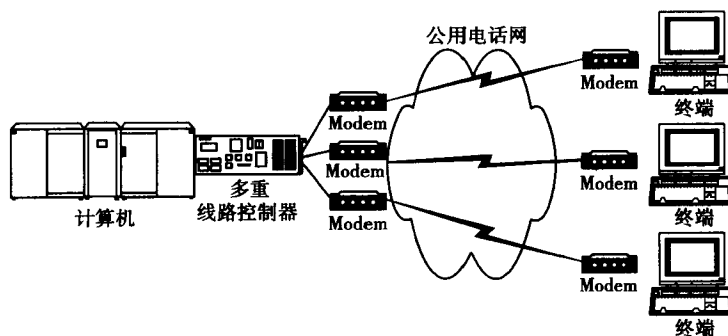


图 1.2 面向终端的计算机网络

端围绕中心计算机分布在各处,而计算机的主要任务也是进行成批处理。

在图 1.2 中的计算机在进行数据处理的同时,还要负责终端与计算机间的通信控制,额外且很大,而主机的任务应该是数据处理,因此,为减轻主机的负担,导致了通信处理机的出现。通信处理机也称为前端处理机 FEP(Front Processor),或简称为前端机,前端机分工完成言任务而让主计算机专门进行数据的处理,因而显著地提高了主机进行数据处理的效率。于可以采用比较便宜的小型计算机充当大型计算机的前端处理机,因此从 20 世纪 60 年代起至今,前端处理机就被广泛地使用。

远程终端的数量不断增长,若每个终端都与主计算机直接相连,则使通信费用随之增加。为主机与终端的通信具有突发性及高带宽的特点,为了节省费用和提高线路的利用率,可在呈终端较密集处加一个集中器(concentrator)。它的一端用多条低速线路与各终端相连,其另一端则用一条较高速率的线路与计算机相连。作为一种智能复用器,集中器可以利用一些端的空闲时间来传输其他处于工作状态的终端的数据,同时,由于集中器与终端距离较近,各终端可省去调制解调器,这样一来明显地降低了通信费用。

采用了前端处理机和集中器的计算机终端网络如图 1.3 所示。

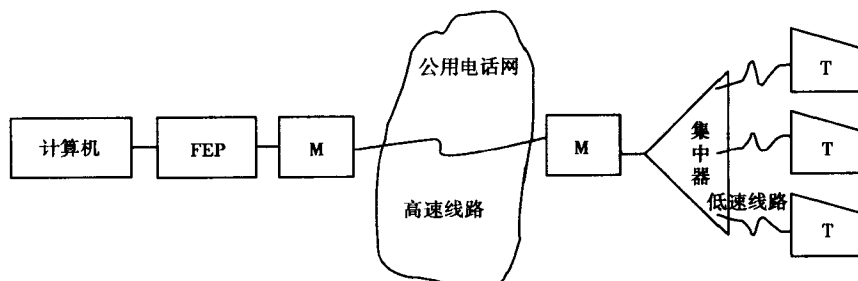


图 1.3 采用了前端处理机和集中器的计算机终端网络

(2) 分组交换网络

普通电话线路系统是基于电路交换方式的,用户开始通话之前,先要申请建立一条从发到收端的物理通路,只有在此物理通路建立之后,双方才能互相通话。在通话的全部时间,用户始终占有端到端的固定传输带宽。而计算机网络传输数据具有随机和突发性,在互联网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

20 世纪 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,还可以共享资源网中的计算机资源。美国的 ARPANET 网是最早的成功先例,它使计算机网络的概念发生了根本的变化,以后世界上大多数国家都采用这种技术构建计算机网络。

早期的面向终端的计算机网络是以单个计算机为中心的星形网,各终端通过线路共享主机的硬件和软件资源。而分组交换网则是以通信子网为中心,如图 1.4 所示,主机和终端都处于网络的边缘。这些主机和终端构成了用户资源子系统,用户不仅共享通信子网的资源,而且还可共享用户资源子系统的许多硬件和各种丰富的软件。

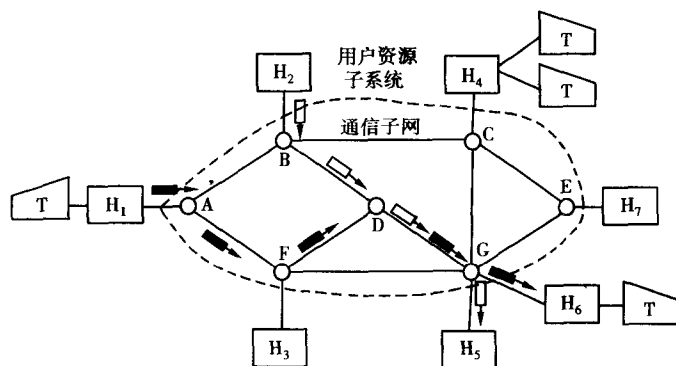


图 1.4 分组交换网示意图

H—主计算机;T—终端;A,B,C,E,F,G—节点机(通信处理机)

这种以存储转发技术为基础、以通信子网为中心的计算机网络是真正意义上的计算机网络,常称为第二代计算机网络。

(3) 具有统一体系结构的计算机网络

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。为了使不同体系结构的计算机网络都能互联,国际标准化组织 ISO 于 1983 年提出了一个标准框架 ISO7498,这就是著名的开放系统互联参考模型 OSI/RM(Open Systems Interconnection/Reference Model),简称 OSI,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地普及和发展。从此,就开始了所谓的第三代计算机网络。

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,20 世纪 70 年代中期以后这方面的研究发展很快。美国 Xerox 公司于 1979 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 20 世纪 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。其后美国 Microsoft 公司的视窗软件 Windows NT 及 Windows 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。

进入 20 世纪 80 年代中期以来,在计算机网络领域最引人注目的就是 Internet 的飞速发展。现在,Internet 已成为世界上最大的国际性计算机网络。Internet 属于第三代计算机网络,因为它使用的仍是分层的体系结构。Internet 有一套自己的体系结构,称作 TCP/IP 协议族,它

有采用上面提到的 OSI 体系结构。Internet 的最大贡献是把已有的计算机网络通过统一的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。

计算机网络经过第一代、第二代和第三代体系结构的发展,表现出其潜在的巨大的应用价。随着人类社会的发展,网络已与人类的日常生活息息相关。由于人们对网络应用要求的益提高,新的可以同时承载多种媒体为特征的第四代网络的出现已势在必行,并涌现出许多解决方法。

今天,计算机网络的发展成为了信息社会的基础设施,是信息交换、资源共享和分布式应的重要手段。随着信息社会的蓬勃发展和计算机网络技术的不断更新,相信在不久的将来,有的计算机,包括个人计算机和家用电脑都会以某种形式连接到计算机网络上,以便在更大范围内;以更快的速度相互交换信息、共享资源和协同工作。

1.1.3 计算机网络的构成

计算机网络的构成可以从以下三个方面进行描述,即计算机网络逻辑构成、物理构成和配。

(1) 计算机网络的逻辑构成

计算机网络的逻辑构成,即从功能上描述计算机网络的结构,通常称为计算机网络体系结。图 1.5 是简单的计算机网络结构,由图中可见,要分析从端点 A 送一份报文到端点 B 是当复杂的(如有多个用户通信,则更复杂)。为摆脱具体事务,解决本质问题,针对计算机网所执行的各种功能,设计出一种计算机网络体系结构模型,即层次结构模型,进行功能分层。样一个复杂的问题就变成了一个简单的处理分析方法。在图 1.6 中,低层功能是上一层的础,相邻层次之间是接口关系。每一层的功能相对独立,接口是简单的单向依赖关系,即上依赖下层。为保证不同计算机中的进程之间能够正确有序地实现通信,需制订一系列的通规约,这些通信规约可分为两类:

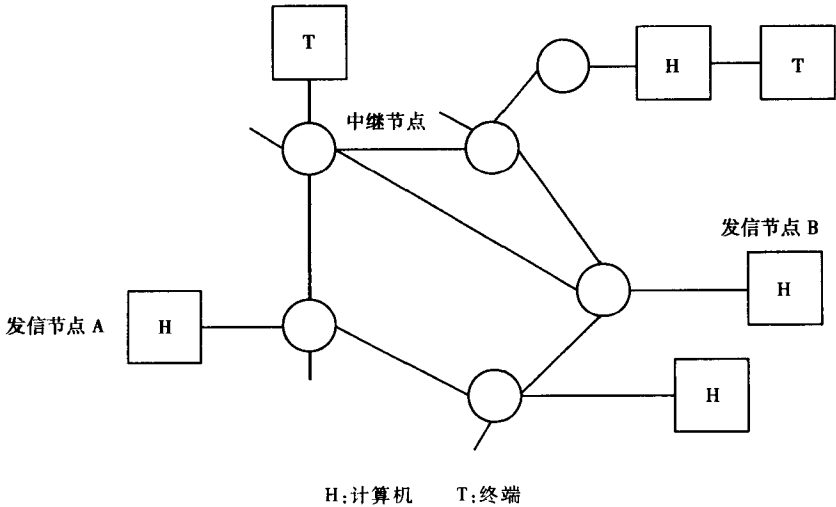


图 1.5 简单的计算机网络结构图