

薛兴华 编著

计算机 通信网络 及组网方式

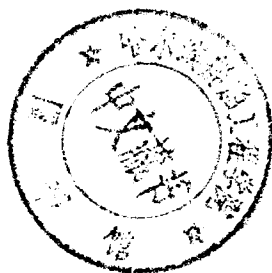
机械工业出版社

3.2

376231

计算机通信网络及组网方式

薛兴华 编著



机械工业出版社

1020/25
(京)新登字 054 号

内 容 简 介

本书从计算机通信联网角度出发,以远程网为重点,较全面地介绍了网络类型、连接性、可操作性、可管理性、分布应用、组网方式等内容,论述了部门、行业规划建网的方法,回答了计算机联网建设中带有普遍性的问题。同时还介绍了目前国内已投入运营的公用网络、专用网络的应用情况,具有很强的实用价值。

本书可供社会各界计算机用户、邮电通信部门、各专用通信网单位、政府各部门信息(计算)中心使用;也可供大中专通信专业师生参考。

计算机通信网络及组网方式

薛兴华 编著

*

责任编辑:王 虹 版式设计:李松山

封面设计:姚 毅 责任校对:王 丽

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码:100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

河北省冀强印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ · 印张 9.375 · 字数 210 千字

1994 年 5 月北京第 1 版 · 1994 年 5 月北京第 1 次印刷

印数 00 001—4500 · 定价:9.80 元

*

ISBN 7-111-04223-9/TP · 223(G)

前 言

计算机通信网的建立,使计算机不再是封闭式的终端,而将同电话、电视一样使用方便,接入数据网便可共享国内外数据和网络设备资源。今后几年公用分组数据网和数字数据网将为国家正在筹划的“三金工程”提供信息大通道,为社会各部门提供可靠的通信物理平台,国民经济各部门也都计划利用这些通道组建计算机通信运营网络,为本系统的产业振兴和发展市场经济提供先进的电子信息服务手段。为了实现这一目标,社会各界迫切想了解计算机联网通信的方式和组网形式,本书的宗旨就是力图在这方面为读者提供有益的帮助。

本书力求循序渐进、通俗易懂、简明扼要、突出重点。主要论述了计算机通信的概况、基本结构、网络规程、联机数据库技术、公用分组网络、DDN 网及利用公用电话网、分组交换网、DDN 网、VSAT、无线信道等组建专网的方式和要求,重点介绍了新开通公用分组交换网及典型的专用计算机通信网络情况。

本书主要由薛兴华同志编写,参加编审工作的还有杨素梅、竹向宇和祝文君等同志。

本书在编写过程中,邮电设计技术情报中心,中国民用航空计算机中心、中国人民银行总行计算中心、铁道部计算中心、国家气象局计算中心、新华通讯社技术局、江苏省邮电管理局、如皋市邮电局、邮电部南京通信设备厂数据分厂等给予了大力支持,提供了颇有参考价值的技术资料,借此机会,

一并致以衷心的感谢。

本书还参考、引用了一些通信技术书刊论文、电信业务规章、技术规范书等部分内容,由于篇幅限制,这些书籍名称和作者姓名及规章、规范书名称等恕不一一列出。书中有关资费业务内容是根据现有邮电部通知、通告、业务规章编写的,今后如有变化应以修改后的新规定为准。

限于水平,书中的缺点错误在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

目 录

第一章 计算机通信网络概况	1
第一节 计算机通信网络及业务	1
第二节 数据通信方式及发展状况	2
一、电话网上进行数据通信	3
二、在用户电报和低速数据网上进行数据通信	3
三、建立公用分组数据交换网进行数据通信	4
四、在数字数据网上传输高速数据	5
五、在专用网上进行数据通信	6
第二章 计算机通信网络的基本结构	7
第一节 计算机网络的组成	7
一、通信子网	8
二、资源子网	9
三、子网功能	9
第二节 计算机网络的分类	10
一、计算机网络按方式分类	10
二、计算机网络按通信距离和用途分类	11
第三节 计算机网络的资源共享	14
一、共享硬件资源	14
二、共享软件资源	15
三、共享数据库资源	16
第四节 网络的交换方式	17
一、电路交换网	18
二、报文交换网	18
三、分组交换网	19

四、通信交换技术比较	21
第五节 网络的发展前景	22
一、网络通信系统的优越性	22
二、网络的发展状况	24
三、网络的发展前景	27
第三章 计算机通信的网络规程	33
第一节 网络规程的作用	33
第二节 数据通信的多级规程	34
第三节 开放系统互连	35
一、概述	35
二、开放系统互连参考模型的分层及各层内容	36
第四节 CCITT X 系列建议	38
一、X 系列建议的主要内容	38
二、X. 25 建议	41
三、用户接口建议	43
四、网间互连的 X. 75 建议	44
第五节 CCITT V 系列建议	45
一、V 系列建议的主要内容	45
二、有关调制解调器建议	47
第六节 有关综合业务数字网的建议	52
一、开放系统互连遵循度	53
二、国际电报电话咨询委员会的 I 系列建议	53
第四章 联机数据库技术	54
第一节 数据库的概念	54
一、什么是数据库	54
二、数据库的建立	55
三、数据库的类型	56
四、联机数据库服务	57
第二节 数据库系统及发展动向	57

一、数据库系统的分类及比较	58
二、数据库系统的体系结构	59
三、数据库系统的可靠性、备份与恢复功能	62
第三节 国内外数据库产业的发展动向	64
一、各国已建成的数据库种类	64
二、美国数据库的发展和应用	65
三、日本数据库发展迅速的原因及进一步发展 待解决的问题和技术	65
四、中国数据库的现状	68
第四节 我国联机数据库应用实例	70
一、北京电报局通过公用电信网开办的国外 数据库检索系统	70
二、机械部科技信息研究院计算中心数据库检索系统	72
三、化工联机情报检索系统	74
四、航天文献检索系统	80
五、中国农业银行分布式信贷管理数据库系统	81
六、核科学技术情报联机检索服务系统	82
七、上海地区科技情报异种机联机检索网络	85
第五章 构成网络的主要通信线路和通信设备	86
第一节 构成网络的主要通信线路	86
一、模拟线路	86
二、数字线路	89
三、卫星通信线路	94
四、增值网	95
五、局域网	95
第二节 构成网络的主要通信设备	95
一、调制解调器	97
二、通信控制装置	101
三、终端设备	103

四、构成专用网络所需要的通信设备	107
第六章 我国公用分组交换数据网	109
第一节 我国第一个公用分组交换数据网	109
一、网络构成	109
二、主要技术指标	111
三、用户主要业务功能	113
四、进入公用分组交换数据网的用户终端种类 及入网须知	114
第二节 我国新组建的公用分组交换数据网	117
一、网络发展概况	117
二、网络组织构成	119
三、网络用户终端	123
四、网络业务功能	125
五、网络与其他通信网的互连	127
第三节 省级公用分组交换网	131
一、国内第一个省级公用网——江苏分组交换数据网	132
二、广东省分组交换网	136
三、河北省内公用分组交换数据网	136
四、湖南省分组交换网	137
五、黑龙江分组交换网	137
六、河南省分组交换网	137
七、南昌市分组交换网	138
第四节 公用分组交换数据网新业务应用	138
一、电子信箱系统	138
二、可视图文业务	143
三、电子数据交换业务	148
第五节 分组数据交换设备的引进生产	155
一、DPN-100 的模块结构	155
二、DPN-100 系列产品	156

三、DPN-100 系列产品的特点	156
第七章 公用数字数据传输网	158
第一节 数字数据传输网的基本结构及性能	158
一、网络的基本结构	158
二、设备配置	160
第二节 数字数据传输网与其他网络的互连和用 户终端的接入	164
一、互连	164
二、用户终端设备的接入	165
三、公用数字数据传输网的业务功能	166
第三节 数字数据传输网的同步及时钟供应系统	167
第四节 有关数字数据传输网的协议	168
第五节 我国发展数字数据传输网的必要性	169
第八章 利用公用电话网组建专用数据网络	171
第一节 数据通信系统的构成	171
一、系统组成	172
二、数据传输业务	172
三、公用电信部门出租电路业务	175
四、公用电信网传输链路方式	177
五、实现远程数据通信业务的几种方式	178
第二节 利用电话网组建专用数据通信网的原则	179
一、行业计算机管理信息系统建立的基本原则	180
二、建立行业计算机管理信息系统应注意的问题	181
第三节 利用公用电话网组建专用计算机通信网络实例	182
一、中国农业银行四级微机远程数据通信网	182
二、中银集团香港电脑中心业务网络	188
三、企业银行帐户咨询网络系统	191
四、中国民航专用计算机通信网络	193
五、气象计算机通信网	198

六、新华通讯社系统	204
七、统计系统四级数据传输网	207
第四节 在专用电话通信网上建立计算机通信网络	209
一、概况	209
二、网络结构和特点	209
三、网络设备配置和应用系统	210
四、上海铁路局三级计算机远程联网系统	211
五、网络发展方向	213
第九章 利用公用分组交换网、数字数据传输网、 甚小天线地球站、无线信道等组建专用 数据网络	214
第一节 利用公用分组交换网和租用专线组网	214
一、概况	214
二、用户进网方式	214
三、联网传输线路	221
第二节 利用数字数据传输网组网	222
一、概况	222
二、组网优点	222
三、利用数字数据传输网组建专用网实例	223
第三节 利用甚小天线地球站通信组网	225
一、概述	225
二、甚小天线地球站网络组成	226
三、甚小天线地球站主要性能及特点	231
四、甚小天线地球站发展方向	233
五、利用甚小天线地球站组网实例	236
第四节 利用无线信道组网	242
一、概述	242
二、无线分组数据网的构成	243
三、无线分组数据通信的设备配置和通信协议	244

四、利用无线信道组网实例	247
附录 A CCITT 用于数据通信网的 X 系列 建议(1988 年)	252
附录 B CCITT 用于电话网上的数据通信 V 系列建议(1988 年)	256
附录 C 国际通用基准代码表(国际 5 号码)	260
附录 D PAD 参数和它们的含义及可能的取值	261
附录 E 部分国家和地区数据通信网的网络 识别代码(DNIC)	266
附录 F 中国公用分组交换数据网业务申请表	274
附录 G 公用分组交换数据通信业务新资费表	277
附录 H 业务资费表说明	280
附录 I 租用电路资费表	284
参考文献	288

第一章 计算机通信网络概况

随着社会经济的发展,信息的交换、存贮、处理和利用将更多地通过电子计算机进行。各种计算机不再是封闭的终端,而将同电话、电视机一样便于使用,接入数据通信网络便可共享国内外数据库资源和通信设备资源。因此,进入 90 年代后,各国都明显加快了计算机通信网络的建设,以振兴电子信息服务产业。

现在,世界上使用计算机的人数迅猛增长。据统计,1978 年全世界约有 700 万人每天使用一次计算机,1988 年上升到 5000 万人次,1990 年又上升为 2.2 亿人次,预计到 2000 年将达到 10 亿人次。另据美国信息产业协会统计,1990 年全世界信息服务业的市场规模约 180 亿美元,预计到 2000 年将达到 1500 亿美元。随着计算机技术、通信技术和联机数据库技术的不断发展,计算机用户日趋普及,并正向社会各个领域和人们家庭渗透。作为沟通计算机终端的通信网络自然成为各国发展计算机信息产业的追求目标。可以预计,整个 90 年代,计算机通信网络将是电子信息产业发展最快的领域,数据通信手段将在国民经济中起着举足轻重的作用。

第一节 计算机通信网络及业务

计算机通信网可分为公用网和专用网。由电信部门建立、经营,为社会公众提供数据传输的网为公用计算机通信网。在

公用网中有电路交换、分组交换和租用电路 3 种主要形式的数据传输业务。由某部门建立、操作,为本部门提供数据传输业务的网为专用计算机通信网。

目前,计算机通信网络传输业务的主要形式有:电路交换数据传输业务在数据终端设备(DTE)间传送数据之前必须先建立电路交换连接;分组交换数据传输业务以带有寻址信息的分组形式进行数据传送;租用电路数据传输业务则提供公用网的电路给用户进行数据传送。电路交换公用计算机通信网和综合业务数字网(ISDN)的电路交换部分可提供电路交换数据传输业务;分组交换公用数据网(PSPDN)和 ISDN 的分组交换功能可提供分组交换数据传输业务;数字数据网(DDN)可提供租用电路数据传输业务;公用电话交换网(PSTN)与用户电报网开放的增值网可提供数据传输业务。

为大力发展和应用电子信息技术,推动计算机、数据库及信息资源的共享,我国近几年公用、专用计算机通信网络发展明显加快,促使国内电子信息服务手段更加先进。于 1993 年 9 月 1 日开通运营的我国新公用分组交换数据网,标志着我国计算机通信步入一个新阶段。“七五”和“八五”期间,国家确定重点建设的大型电子信息系统已初具规模。到目前为止,银行、铁路、民航、航天、电力、农业统计、商业、海关、外贸、新华通讯社、气象、公安等部门已基本建成全行业的专用计算机网络系统,在为本部门提供计算机数据业务、联机数据库资源共享及通信方面发挥了很大作用。

第二节 数据通信方式及发展状况

数据通信在实现人与计算机或计算机与计算机“对话”

上,对社会所产生的经济效益日益突出,它已成为电信技术发展的重要领域。近几年,我国在发展现代化通信网的同时,明显加快开发数据通信技术,推动了计算机的普及和数据库的应用。现在,用户使用数据通信享用到国内外计算机网络、信息资源和数据库资源已十分容易,目前,我国在公用通信网上可供人们使用的数据通信方式主要有如下几种:

一、电话网上进行数据通信

数据通信的发展离不开现有的通信网络资源,即使在美国、日本和西欧等发达国家,发展数据通信也都是首先利用建成的电话网资源,然后再建专门数据交换网和公用数据交换网。在目前数据网十分普及的情况下,世界各国在电话网上传输数据量仍占相当比例。为此,我国也制定出“在电话网上开放数据业务的技术体制”,并已在全国开展电话网的数据通信业务。

电话网上的数据通信系统由中心计算机、数据信道及数据终端设备等组成。主要数据通信业务有信息通信、远程数据处理、远程控制等。在电话网中,数据传输的速率一般在200bit/s至1200bit/s,有的国家电话网质量好,可以达到2400bit/s至4800bit/s。我国目前电话网在一般情况下,可进行300bit/s的数据传输,在规定的条件下,也能进行1200bit/s的数据传输。

二、在用户电报和低速数据网上进行数据通信

由于用户电报程控交换技术和时分多路复用设备的大量投入使用,为我国开放数据通信提供了有利条件。邮电部已决定我国用户电报和低速数据合网建设,以方便用户进行数据传输。

近几年,我国电子计算机应用迅速普及,通信信息量日益

增大,用户要求全国微机联网,进行收集、处理、交换信息的愿望更加迫切。而分散在各部门和系统的计算机仍停留在租用专用电话线或组织专用网来进行数据通信的水平,这样做成本高、利用率低,不能实现资源共享。现在,我国公用网已利用用户电报网络实现 300bit/s 低速数据通信全国联网。这样,全国各类引进的与国产的交换、传输和终端设备都可入网运行。300bit/s 低速数据通信业务可广泛应用于企业管理、铁路调度、地质勘探、电力网控制、银行结算、情报收集等,实现资源共享,从而改变目前只靠长途电报或电话通信方式搜集、传输数据的传统,大大提高了计算机的利用率。

三、建立公用分组数据交换网进行数据通信

公用分组交换数据网是实现不同类型计算机之间、计算机与终端之间、终端与终端之间传送数据的关键,也是数据通信网的发展方向。分组交换网采用流量控制方法传送数据,可以利用现有线路资源,具有很高的可靠性,是目前世界大多数国家采取的方式。

我国新组建的全国公用分组数据交换网(CHINAPAC)已正式投产对外开放。原公用分组数据网是 1988 年从法国 SESA 公司引进的成套设备,1989 年 11 月开通运营。全网 580 个端口已有用户 578 个,容量饱和。由于该网络速率较低,同步端口数量少、网络覆盖面小,网路性能少等原因,影响了数据通信的进一步发展。为此,邮电部组建了新一代公用分组数据交换网,并选用加拿大北电公司的 DPN-100 设备(第三代产品)。新建公用网的骨干网由 30 个省、市中心城市的 32 个节点机组成,覆盖面达全国所有省会,端口有 5540 个。建网初期采用不完全的网状结构,北京、上海、沈阳、武汉、成都、西安、南京、广州 8 个城市为汇接中心,北京为国际出入口

局。

新网为不同速率、不同类型终端之间的通信及数据资源共享,提供较高质量的国际和国内数据通信业务。尤其为开放 EDI、电子信箱,可视图文等业务提供了网络环境。网络已与美国、法国、英国、德国、意大利、比利时、荷兰、瑞典、挪威、葡萄牙、日本、新加坡、新西兰、菲律宾、加拿大、澳大利亚以及香港、澳门等 19 个国家和地区的通信组织建立了业务联系。现在,国内的任何一部与公用分组网联网的计算机均可与上述国家的任何一部与当地联网的计算机进行通信,实现数据信息传递和资源共享。

由于我国公用分组交换网节点机和远程集中器数量较少,许多地方的数据终端还不能直接接到分组交换网上,必须经过公用电话网与分组交换网进行互连,达到共享分组交换网上计算机的资源。为此,全国大多数省市正在利用现有公用电话网电路,组建与 CHINAPAC 相联的省内分组交换网,以扩大数据通信的覆盖面。

四、在数字数据网上传输高速数据

公用数字数据网(Digital Data Network,简称 DDN)是利用数字信道来传输数据信号的数据传输网。其特点之一是向用户提供端到端的数字型的数据传输信道,它与在模拟信道上通过采用调制解调器(Modem)来实现数据传输有重要区别。利用 DDN 电路,用户设备无需使用调制解调器。

正在全国建设的 DDN 网主要是向用户提供专用的数字数据传输信道,以便为用户建立自己的专门数据网创造条件。这种专用的数字数据信道既可用于计算机通信,也可用于传送数字化传真、数字话音或其他数字化信号。对于分组交换公用数据网(PSPDN)来说,DDN 也可提供用户与网络连接用