

(英) D.W. 戴维斯 著
D.L.A 巴 伯
谢益裕 译

計 算 机 通 信 网

人 民 邮 电 出 版 社

73.878

计 算 机 通 信 网

【英】 D.W. 戴 维 斯 著
D.L.A. 巴 伯

谢益裕 译

人 民 邮 电 出 版 社

Communication Networks for Computers

(英) Donald W. Davies
Derek L. A. Barber

1976

内 容 提 要

21286/10

本书可作为计算机通信网的入门读物,原书曾连续再版多次。内容分为三部分。第一部分1~4章,介绍计算机网的形成和目前所使用的电话网和专用网。第二部分5~9章,进一步论述了数据传输,信息流控制、存贮和编码,多路转换,信息交换系统,数据交换等技术问题。第三部分10~14章,研讨了数据传输速率提高、存贮器和处理器日益降价的情况下通信网可能出现的问题,讨论了信息包交换网,通信协议,网拓扑最佳化、信息包交换软件设计原理,并对数据网设计的一些问题进行评述。全书比较全面,系统性较好。书末附有术语汇编可供查阅。适于工程技术人员和大专院校师生学习。

计 算 机 通 信 网

(英) D.W.戴维斯 著
D.L.A.巴伯

谢益裕 译

责任编辑:林秉方

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

开本: 850×1168 1/32 1985年9月第一版

印张: 22 8/32 页数: 356 1985年9月河北第一次印刷

字数: 582 千字 印数 1—12,000 册

统一书号: 15045·总2999—有5404

定价: 5.10 元

译者前言

计算机通信网的建立和发展为计算机技术的广泛应用开辟了新的途径，使它成为现代化通信的日益重要的手段，对国防现代化和加速国民经济发展都具有重要的意义。由于计算机通信网的等级体系、硬件和软件的研制以及数据库和传输手段的建立等方面所涉及的技术比较复杂，所需人力和物力也比较多，因而会带来许多新的研究课题和技术问题，对今后计算机科学和通信技术的发展将产生深远的影响。

新型的远程数据处理系统必须作为一个整体来设计，由戴维斯和巴伯合著的《计算机通信网》可以作为这方面的入门读物。该书系统性强、说理清楚且能结合实际应用，可以作为高等学校计算机工程和通信工程等专业高年级和研究生的教材，也适用于有关工程技术人员自学的参考。原书于1973年初版，1975年4月重版，1976年3月第3版；本书是根据第3版译出的。

本书的翻译工作曾得到冯秉铨教授的指导和帮助，他在开始审阅本译稿时就不幸骤然病逝，在此，谨向他表示深切的怀念和崇高的敬意！

以后承蒙徐秉铮教授继续完成了全部译稿的审阅。在此，谨向徐秉铮老师表示衷心的感谢！

本书第8、12两章和第9、10两章的一部分由张秀岐译出。因水平限制，译文中错误或不当之处在所难免，敬请读者指正。

谢益裕

序 言

在计算机技术发展的开头10年中，只涉及到一些单一而孤立的计算机，人们把题目带给计算机，尔后从计算机取走运算结果。后来，人们就两台计算机的相互作用和从一定距离以外访问计算机等问题进行了一系列的试验，这些便是所谓计算机网的开始。现在对计算机网的潜力仍然在探索中。

我们正在看到计算机和远程通信这两种技术的有机结合，并且看到为了提供“远程数据处理”而把这两种技术结合起来的系统之出现。这些系统通过“可立即存取信息”的大型存贮器能就地（即产生数据的地方——译者注）收集数据、及时处理数据，并向用户提供处理结果，其速度之快足以使用户和机器可以实现对话。

我们这本书的主要目标，就是要探索由这种有机结合所产生的新技术。最突出的一个问题，就是关于计算机网所引起的各种通信需求。这些需求与导致现今远程通信网的设计的“人们要求”截然不同，我们现在的通信网不能适用于有多种类型而且必须相互通信的“用户”的需要。这些“用户”指的是具有各种速率的终端以及能同时与许多不同终端进行对话而且彼此之间也能同时对话的计算机。

有人认为，计算机技术和通信技术的有机结合能实现这样的目的，即一个通用网可用于所有目的，如传输语言、图象、数据等等。我们虽然不认为是这样，但这毕竟是一个有争议的问题。诚然，不管向用户提供什么不同的服务，由于所用到的许多设施是共同的，因而在这个意义上说还是要有一个网。例如长途传输将会是数字式的，它既用于电话网也用于数据网。

今天在设计上最困难的问题，就是公共数据网的设计。这种网必须满足许多尚未确定的各式各样通信需求，本书的许多内容就是

用来说明这些问题的。由于新型的远程数据处理系统必须作为一个整体来设计，因而必须训练新型的工程师，我们希望本书是这种新专业的一个入门工具。

本书分成三部分。1~4章为第1部分，主要论及诸如目前的计算机通信网以及所使用的电话网和专用网。从第5章起，我们回顾计算机网的一些原理，以便理解一些新的可能性。

第5章论及使用一种比第2章所介绍的更为基本的方法所进行的数据传输。第6、7、8、9四章，分别讨论存贮器用法、多路转换、信息交换和数据交换等技术。

本书的最后部分包括10~14四章，讨论因存贮器、处理机更加便宜和数据传输更加快速而出现新的通信网的可能性。在这几章中，我们首先将要叙述在第3章中介绍的所谓“信息包交换”的原理。第12章要介绍一个新的问题，即网络拓补最佳化的问题。第13章论述现代交换网的软件设计原理。第14章对构成计算机网设计基础的一些一般性问题进行述评。

关于术语的问题，我们试做了一个“中大西洋”折衷方案，即在英美习用的术语中选用了那些我们认为最合适的术语，其中又略为偏重于国际电话电报咨询委员会(CCITT)所使用的术语。对于任何不熟悉的术语，书末的词汇表提供的定义或等效的名词可能对您有所帮助。

国家物理实验室和英国邮政总局工作的同事们，对我们阐明本书中所介绍的概念给了大量的帮助，并提供了一些我们需要的资料。

在第13章中介绍的许多概念，都是以彼得·威尔金森博士(Peter Wilkinson)的工作为依据，我们特别感谢他为这一章提供了极其宝贵的帮助。

我们还很高兴地得到了劳埃德银行(Lloyds Bank)、英欧航空公司(BEA)和国际航空通信协会(SITA)的工作人员的帮助，使我们能准确地叙述他们在计算机网中的先锋工作。我们

同ARPA网的建设者进行了许多讨论，同样对本书做出了重要的贡献。斯旺西大学(Swansea)的戴维·阿斯皮纳尔教授(David Aspinall)和贝尔电话实验室的亚历山大G.弗雷泽(Alexander G. Fraser)博士阅读了本书手稿并给了有益的指导。

用来说明第5章的计算机绘图，是J.H.塞克斯顿先生和E.e.温德里奇小姐描绘的。这些图取自杂志或其它来源，我们谨以这些图本身来表示感谢。

我们还要感谢将我们的手稿快速而又准确地给以打印出来的安·詹尼弗和希拉。

目 录

译者前言	(1)
序言	(1)
第1章 计算机与通信	(1)
1.1 绪言	(2)
1.2 计算机系统的演变	(2)
1.3 网的发展	(6)
1.4 通信技术	(8)
1.5 未来的远程处理系统	(10)
1.6 哲学上的一些考虑	(13)
第2章 数据通信和电话网	(16)
2.1 绪言	(16)
2.2 电话网	(18)
电话交换设备	(19)
控制信令	(21)
频分多路转换	(24)
网的等级体系	(30)
语言的数字传输	(31)
脉码调制	(33)
2.3 电话网中的数据	(36)
双工和单工操作电路	(38)
调制解调器	(39)
调制解调器的一个实例	(40)
调制解调器的控制电路	(43)
声耦合和按键拨号	(46)
起止式传输	(47)
等时传输	(49)

2.4	作为数据载波的电话连接	(51)
	信道的有用带宽	(51)
	失真	(52)
	衰减失真和相位失真	(55)
	群时延及其与相移的关系	(55)
	音频电路的衰减和相位特性	(57)
	FDM载波系统的衰减和相位特性	(58)
	均衡	(61)
	噪声与中断	(62)
	脉冲噪声引起的差错	(63)
	由电路中断引起的差错	(67)
	用电话信道作数据传输的发展	(68)
2.5	附录	(69)
	根据样值的波形再生	(69)
	参考文献	(71)
第3章	计算机的交互作用	(73)
3.1	绪言	(73)
3.2	同外部事件的交互作用	(75)
	直接由程序控制的输入输出	(77)
	存储器 and 特征位的使用	(78)
3.3	中断机构	(80)
	寄存器内容和返回地址的保护	(82)
	禁止中断和允许中断	(84)
	中断的组织	(85)
	实时需要	(86)
	中断机构的需要	(88)
3.4	字组转移和输入输出通道	(89)
	输入输出通道	(91)
	输入输出接口	(94)

	输入输出处理机	(98)
3.5	通信线路的辅助设备	(100)
	终端多路转换器	(102)
	从起止式到存贮字节的转换	(103)
	具有公共逻辑的终端多路转换器	(105)
	终端多路转换器和计算机之间的连接	(107)
3.6	前端处理机	(108)
	前端处理机的软件接口	(110)
	参考文献	(111)
第 4 章	专用数据网	(112)
4.1	绪言	(112)
4.2	公用电话网的应用	(112)
	租用线路的优点	(113)
	关于租用线路的问题	(114)
	专用网的成本	(115)
	成本的降低	(116)
	专用交换局	(116)
	有效地使用线路—网络拓扑	(118)
4.3	多路转换与集中	(121)
	多点线路	(123)
	探询	(125)
	竞争	(126)
	小型处理机的使用	(128)
	多计算机中心	(129)
	数据库的使用	(132)
4.4	银行系统	(133)
	劳埃德银行—历史背景	(135)
	劳埃德银行的远程处理网	(140)
4.5	航空网	(145)

英国欧洲航空公司的BEACON网.....	(147)
专用网的比较	(152)
参考文献	(153)
第 5 章 数据传输	(154)
5.1 绪言	(154)
5.2 传输波形	(157)
频带有限的脉冲波形	(161)
双二进制传输法	(164)
频带有限波形的相互关系	(167)
5.3 拟定传输信号的频谱	(170)
位序列对频谱的影响	(171)
编码的一些例子	(173)
用数字法产生整形脉冲	(175)
调制信号的直接产生	(177)
5.4 均衡	(181)
作为均衡器用的横向滤波器	(181)
眼图	(183)
自动和自适应均衡	(185)
5.5 位序列的透明性	(189)
扰码器	(189)
时钟信号的恢复	(192)
成对选择三进制 (PST) 编码	(195)
高密度双极性编码	(197)
HDB3 信号的频谱	(198)
5.6 附录	(201)
反馈的和前馈的移位寄存器	(201)
参考文献	(204)
第 6 章 信息流控制、存贮和编码	(205)
6.1 绪言	(205)

6.2	信息流的控制	(205)
	由“符号交换”实现控制	(206)
	标准接口	(208)
	链接的独立系统	(212)
	由存贮器隔开的系统	(213)
	简单的缓冲存贮器	(215)
6.3	具有存贮器的数据链路	(217)
	并—串—并的变换	(217)
	通过数据链路进行“符号交换”	(220)
	由“符号交换”引起的速率限制	(221)
	双重缓冲	(222)
	具有中间存贮器的数据链路	(223)
	长字块的使用	(226)
	弹性缓冲	(227)
	噪声影响	(229)
	自动再传输的方案	(230)
	信息块编号的过程	(231)
	模 2 方案	(235)
	个别的信息纠错	(237)
6.4	差错控制	(237)
	香农理论	(238)
	奇偶性的使用	(238)
	N中取M代码	(242)
	汉明距离	(243)
	汉明码	(244)
	和校验法的使用	(245)
	突发差错控制	(247)
	差错检测能力	(250)
	CCITT建议V41	(251)

6.5	信息交换代码	(251)
	计算机的内部代码	(253)
	国际代码	(254)
	信息控制码	(257)
	信息控制规程	(266)
	ISO 控制规程	(267)
	高级数据链路控制规程	(269)
	参考文献	(271)
第 7 章	数字多路转换	(272)
7.1	绪言	(272)
7.2	时分多路转换	(272)
	数字时分多路转换	(275)
	PCM 信道的多路转换	(276)
	成帧和控制信令	(278)
	T=1 载波	(280)
	PCM 信道的高级多路转换	(281)
	弹性存储器	(282)
	位填充	(284)
7.3	同步网	(286)
	字节多路转换	(288)
	局部数据网中的数字多路转换	(290)
	局部地区信令	(291)
	用验证位来控制信令	(293)
	同步网	(295)
7.4	带地址的数据块的多路转换	(299)
	使用带地址字节的局部网	(301)
	信息流控制	(304)
	NPL 网中的局部控制信号	(307)
	环形网中的动态多路转换	(309)

固定循环和动态多路转换的比较	(312)
参考文献	(313)
第 8 章 信息交换系统	(314)
8.1 绪言	(314)
8.2 电报信息交换	(315)
早期的交换中心	(318)
现代信息交换系统	(320)
8.3 网和用户的特点	(325)
数据系统的工作情况	(330)
数据业务量的特性	(333)
信息包交换原理	(337)
信息交换和信息包交换的比较	(340)
8.4 分享的专用网	(341)
SITA 网	(342)
高级网	(346)
ARPA 网	(348)
通信子网	(350)
终端接口信息处理机 (TIP)	(353)
ARPA 网的应用	(354)
高级协议	(357)
参考文献	(353)
第 9 章 数据交换原理	(359)
9.1 绪言	(359)
9.2 空分交换	(361)
9.3 不等时信号的交换	(362)
基本的电子数据交换系统原理	(365)
争夺存贮器	(367)
基本的电子数据交换的意义	(370)
不等时信号的数字编码	(370)

	用字节存贮交换的起止信号	(372)
9.4	同步网的交换	(374)
	一个多路转换信道的时分交换	(375)
	时分多路转换的信道群	(379)
	混合数据速率	(381)
	具有混合数据速率的多路转换信道	(383)
9.5	比字节更大的数据块	(385)
	电路交换和信息包交换的结合	(387)
	对信息包的存贮器分配	(388)
	信息包排队	(391)
	多路转换和交换之间的匹配	(393)
	参考文献	(394)
第10章	信息包交换的网络结构	(395)
10.1	绪言	(395)
10.2	公用数据网	(395)
	信息包交换的概念	(397)
	基本中继网	(399)
	基本的节点信息包交换	(404)
	网络拓扑和路由选择	(404)
10.3	数据网的结构	(407)
	操作系统的结构	(410)
	终端与终端的通信	(411)
	终端与计算机的通信	(413)
	呼叫的概念	(414)
	需要的连接类型	(420)
	理想的等级体系结构网	(423)
10.4	终端访问网	(426)
	网接口与地址结构	(428)
	交织的信息包接口	(430)

	拨号过程	(433)
	混合接口计算机	(434)
	信息包的结构	(435)
	信息包长度	(439)
	参考文献	(442)
第11章	协议、终端和网监控	(443)
11.1	绪言	(443)
11.2	协议	(443)
	网控制程序	(445)
	协议的功能	(457)
	ARPA网的原始协议	(450)
	NPL高级网建议	(458)
	信息包交换协议	(460)
	ARPA网的经验	(461)
11.3	数据网的拥挤问题	(467)
	拥挤控制方法	(468)
	全面拥挤的结果	(468)
	均匀算法拥挤控制	(471)
	许可证贮集场	(472)
11.4	终端连接的问题	(475)
	终端进程	(476)
	回波操作问题	(477)
	中断问题	(478)
	卫星链路	(479)
	终端的不兼容性	(481)
	网虚拟终端	(482)
	网用户语言	(483)
11.5	网的监控与测试	(484)
	ARPA网中的监控	(485)

参考文献	(488)
第12章 网的布局、可靠性和路由选择	(489)
12.1 绪言	(489)
12.2 网拓扑的描述	(490)
割集	(492)
12.3 网中的流量	(494)
福特—福尔克森算法	(495)
最大流量最小割集定理	(499)
实际通信网中的信息流	(499)
12.4 网的可靠性	(500)
不连通的概率	(501)
节点故障	(503)
12.5 路由选择法	(506)
泛滥与随机路由选择法	(507)
地址录路由选择法	(508)
最小加权路由选择法	(510)
12.6 自适应路由选择法	(514)
巴兰的试探性路由选择法	(515)
交换延迟矢量的自适应路由选择	(517)
12.7 网设计的最佳化	(521)
链路容量分配问题	(523)
网布局的最佳化	(525)
参考文献	(532)
第13章 信息包交换系统的软件	(533)
13.1 绪言	(533)
硬件和软件的权衡	(535)
实时操作的必要性与临界计时	(537)
多任务系统	(538)
通信软件的其它方面	(539)