



远程信息处理

导论

● [美] J. 马 丁 著

● 科 学 出 版 社

73.46161

465

3-1

远程信息处理导论

〔美〕J. 马丁 著

霍欣康 译

陈京 校



科学出版社

1983

1110831

1038/20

内 容 简 介

本书共分17章。前一部分介绍数据传输系统的基本原理和结构形式，接着讲解了各种通信控制设备和数据传输规则，最后讨论了传输网络的总体考虑。

本书内容深入浅出，通俗易懂，凡是懂得一点线路基础知识的人都能读懂。它将被引导您步入数据通信这个新天地。这项新技术无疑是现代化社会所必不可少的技术手段。

James Martin
Introduction to Teleprocessing
Prentice-Hall

远程信息处理导论

〔美〕J. 马丁 著

霍欣廉 译

陈 京 校

责任编辑 陈忠

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1983年5月第 一 版 开本：850×1168 1/32
1983年5月第一次印刷 印张：6 7/8
印数：0001—6,500 字数：179,000

统一书号：15031·486

本社书号：3047·15-7

定价：1.05元

1520:11

目 录

第一章	全世界的计算机, 联合起来!	1
第二章	数据传输系统分类	9
第三章	电信信道和信道传输量	20
第四章	电信线路的分类	33
第五章	制解器和数据装置	50
第六章	字母和代码	64
第七章	传输方式	80
第八章	线路错误和解决办法	102
第九章	人机对话	117
第十章	多路传输的必要性	124
第十一章	网络结构	130
第十二章	线路纪律控制和传输控制器	145
第十三章	终端设备问题	153
第十四章	远程信息处理软件的功能	163
第十五章	软件结构	170
第十六章	数据的流动	183
第十七章	设计技术	187
附 录		
A	电信线路接口的考虑事项	194
B	人机接口考虑事项	195
C	电信线路分类和资费表	198
D	传输技术	201
E	网络结构	207

第一章 全世界的计算机,联合起来!

到1980年,单单美国一地就会有2500亿项数据事务要经过电信线路发送或接收。

Datran公司花了100万美元请Booz, Allen, 与Hamilton顾问公司做专题研究,他们得到的就是这么一个结论。看来他们的预测还偏于保守,他们并没有把数据传输的各种可能用途都估计在内,而且他们假定那时候全美只有250万台终端设备,实际数字可能远大于此。如果真的来了这么大的负荷量,今天美国已有的电话设备会给压得喘不过气来。因此,显然今后有必要大量增添新的通信设备。今天从事电子计算机工作的人,以后大多都得和数据传输打交道。大部分电信工程人员今后也得参加这方面的工作。除此之外,还会有大批的生力军参加到这个队伍中来。

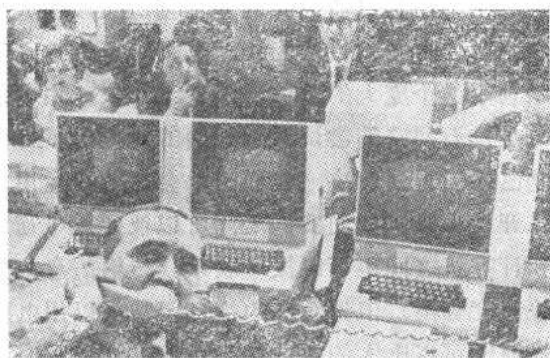
世界各工业国之间现在已有一个规模庞大的电信网,忙于输送电话、电报、电视、新闻图片和无线电广播。这个电信网仍在不断膨胀扩大之中;而且日新月异的发明创造又以惊人的速度在强化这个电信巨网。可是到目前为止,电子计算机这一行只能说得上是刚开始利用这个庞大的电信网。近十年来,用电信线路传输数据往往只是投石问路的尝试。刚开始的时候出了好多问题,不过这些问题已逐步得到解决。我们已学会有效地运用这些传输工具,成本也开始下降。如同我们之间可以彼此拨号通话一样,现在计算机和计算机之间也可以拨号联系,传输信息。虽然普通电话线路传输速度有限,但计算机的信息通常可以用电码发送,因而信息传输速度可以比人的对话快千百倍。

也许更重要的一点是人也可以和计算机“通话”。拨个号码就能接通计算机,同计算机交换信息。以后,办公厅、商店、工

1110831

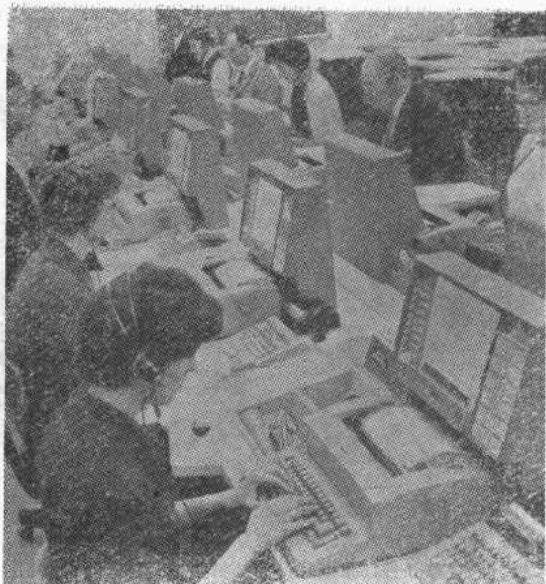


纽约市布鲁克林行政区某校学童与计算机“谈话”。一台计算机可以应付 200 台分散在 15 所学校的终端设备。

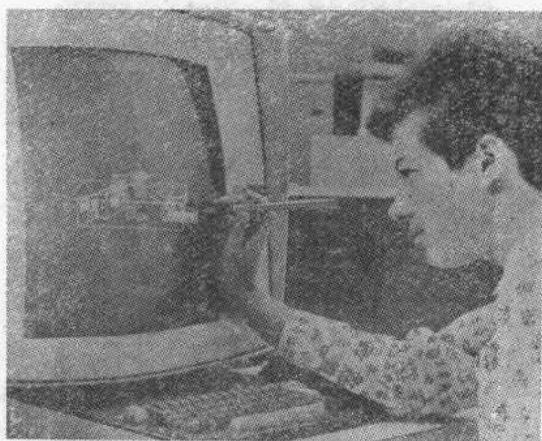


电视广播选举实况所用的实时显示器。图中的几台显示器共用一条电话线和计算机接通。

图1.1 实时终端



航空公司业务员接订票电话。他们用这种终端设备就可以回答问题、安排最合适的航班、订票和改票。这里全部终端设备经过一台集线器连接于一条电话线，再接往计算机。



用光笔在一台IBM图型终端设备上设计房子。现在还很少人用远程信息处理方式进行图象制图，原因是音频电话线(就是普通电话线)的传输速度太低。将来图象编码改进了，使用的人就会多起来。设备的操作员。

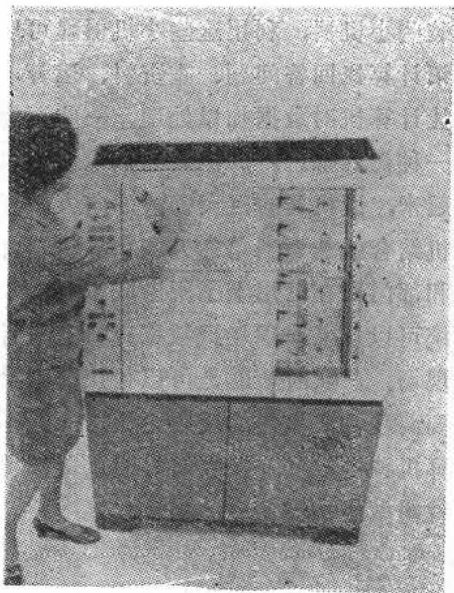


UNIVAC DCT200 型数据通信终端设备，包括一台每分钟250 行的卡片输入机、一台每分钟200 张卡片的卡片输入机、一台每分钟75张卡片的穿孔机和一台控制器。它们可以用一条音频电话线进行同步收发。

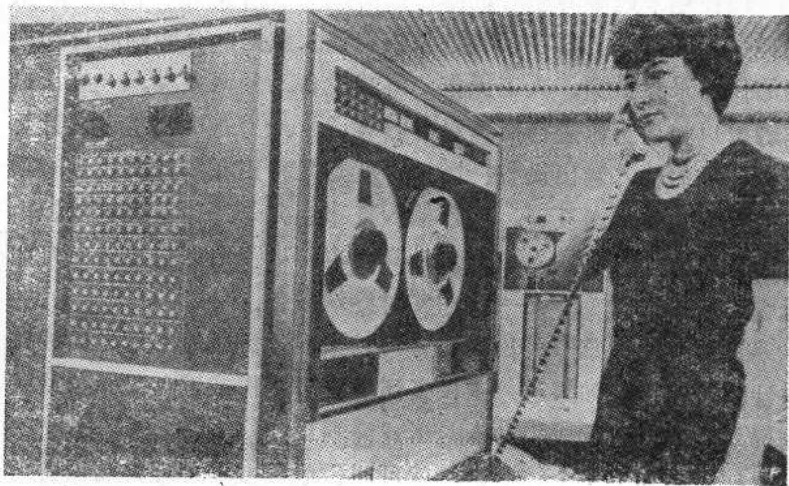


用纸带收发数据的A. T. & T Dataspeed终端设备。

图1.2 非实



用来把支票和其他磁墨字符记录文件的数据输送出去的一台IBM 1255/2770系统。



IBM7702磁带传输终端设备可以把磁带的内容传送到另一台7702终端设备或其他兼容设备。在音频电话线上的传输速度可达每秒300个字符。时终端设备。

厂、家里都可装些小机器，利用这些小机器就可以和远处的计算机通信。可以请计算机回答问题、查资料、运算，也可以把数据存进计算机，让计算机对数据加以处理。一些更为先进的应用方式向我们展示一种新的概念，即把人的创造力和机器巨大的逻辑推理能力结合起来，让机器的巨大资料库向人敞开，供人充分利用。这样的人机结合就能做到单靠人或单靠机器都做不到的事。

很多机构和部门现在已用上了所谓联机或实时的计算机系统。这一类系统可以从工作现场把数据直接送进计算机，运算结果也可以送回现场。“实时”就是可以很快得到反应的意思，人的反应一般只要两秒钟，机器的反应更快，一般不到1秒钟。用来向远地的计算机输送数据并接收回答的设备现在可谓品目繁多，这种设备就叫做终端设备。

终端设备

现在越来越多的型号机器可以搭接于电信线路，向计算机输送数据。这些机器中有些是靠人工输入数据，有些则能自动向别的仪器采集数据。人工操作的终端设备又分两大类。一类让操作者可以和计算机进行高速双向“对话”。另一类则是设在计算机房以外的输入输出设备。图1.1就是几种正在和计算机进行通信的人工操作终端设备。纸带输入机和穿孔卡片输入机可以经由电信线路向计算机输入数据。计算机也可以经由电信线路向打印机输出数据。图1.2是一些非实时终端设备。

计算机的大部分外围设备都可以搬出计算机房，靠电信线路与计算机连接。如果这外围设备还配有打字机或键盘显示器或荧光屏显示器，它就成了一个对话式终端设备。

如果再加上一个控制台，就可叫做脱机数据处理终端设备。如果加上的是一些人工输入装置，就可以叫做数据收集系统。另外，可以增添的设备有盒式磁带、小磁盘、数量不拘的逻辑电路

和存贮器。这可使用微程序，甚至可使用存储程序的小型计算机。各式各样终端设备为数极多，如果再考虑到供应外围设备的厂商有几百家之多，搭配组合就更是数不胜数了。这些设备通常用积木方式组装起来，它们和高保真度音响设备一样，可以随意增添各种装置。因此，用户的选择可能是相当复杂的事情。

来自自动装置或经过键盘由人工输入的信息都可以直接送进计算机，也可以先寄存在某个存贮媒体，隔一段时间后再送进计算机。前一种数据处理办法叫做联机，后一种叫脱机。举例说，仪器的读数可以先打在纸带上，以后再送入计算机。从人工操作的设备收集到的数据也可以先打在纸带上。在这种情况下，计算机只需要一台联机纸带输入机作为终端设备。输出可以经过纸带和穿孔卡片等中间媒体，也可以直接去控制现场。计算机的输出常常需要打印出来，这样的记录留供事后分析用，所以终端设备的配备中要有一台打字机或打印机。

表 1.1 列举了一些终端设备的常见类型。许多机器是由几种设备组成的。

表 1.1

文件传输终端设备	人工输入终端设备	回答设备及显示器
纸带输入机/穿孔机	打字机式键盘	打字机
卡片输入机/穿孔机	特种键盘	打印机
磁卡片输入机	矩阵式键盘	电传打印机
标记阅读器	杠杆开关组	存折打印机
光学文件阅读器	按钮开关	显示管
磁墨字符阅读器	电传打印机	光板
符号读出装置	电话拨号盘	缩微胶卷放映机或幻灯机
缩微胶卷	按钮选号电话键盘	大型标志板
读板机	光笔和显示管	绘图仪

(续)

文件传输终端设备	人工输入终端设备	回答设备及显示器
传真机	耦合触针	条带记录器
磁带机	传真机	拨号盘
盒式窄磁带	读板机	电话声音回答
磁盘	标记阅读器	传真机

数据处理这一行发展很快，而其中发展最快的领域就是远程信息处理。原因何在呢？原来，计算机彼此沟通之后，作用更大了，灵活性也加强了很多，而且各个用户随时随地都可以借用计算机的巨大威力。自从有了那些能和远地计算机衔接的设备，无论是生活还是工作，人们活动的天地都大为改观。几百年之后，历史学家回顾起来或许会认为，计算机数据传输的问世是文明的一大进步，它对人类的影响可能比印刷机的发明还要大。

数据传输的成本还会降低。长途传输的成本会比短途传输的成本降得快。于是全国性企业的内部组织方式也会随之有所变化。越洲传输的成本会比一国之内传输的成本下降得快，由于有了卫星通信的手段，跨国公司的内部联系将更趋紧密。

城市居民会和离不开电力一样，也离不开数据传输。在家里，在办公室里，在商店里乃至在汽车里都得用它。有了它，可以在买东西的时候自动付帐，可以作为教育儿女的工具，可以问消息，找交通工具，了解股票行情，打听商店货品种类以及球赛结果。在治安不良的地区，可以借它找人来保护。如果数据传输的潜力得到最充分的利用，人们的知识就可以大为增加，大家就可以有更大的能动性和更多的闲暇。也可以减少那些不得已的旅行，工作可以变得更有趣。人们的生活在很多方面会变得更加丰富多彩。

数据传输也可能有最坏的一面。这会使人联想起乔治·奥维尔(G. Orwell)所写的那本《一九八四年》。所以我们应该更严肃地研究有关保障个人的私生活、安全和民主制度等等问题。

第二章 数据传输系统分类

数据传输系统是根据多种不同的用途而设计的，因此它们的功能也各有不同。

将来最常用的可能是利用终端设备和远地计算机实现人机通信的那类系统。通常情况下，用户可以极为迅速地得到计算机的答复。终端设备用户经常还要同远地的计算机进行对话。数据传输已有上百年历史，但这些用法在从前是根本没有的，所以很多传统的观念现在需要革新。的确，搞数据处理这一行的人在考虑数据传输问题时，他所持的观点和传统电信专业人员是截然不同的。

联机和脱机系统

许多系统本没有实时的性质，它们的用处只在于搬动数据的所在位置。在这种情况下，通信联系既可以采用与计算机联机的方式来实现，也可以用脱机的方式处理。所谓联机就是数据直接送进计算机，这时数据的传输也由计算机控制。所谓脱机就是电信数据不送计算机，而只转录在磁带、磁盘、纸带、卡片等存储媒体上，隔些时候才上机处理。

可以为一个联机系统下这样的定义：在这个系统中，数据直接从主呼端送进计算机，同时计算机的输出数据直接送到主呼端。在某些系统中只有单向传输，这类系统如满足上面定义的前一部分或后一部分，也可以称为联机系统。换句话说，联机系统不需要卡片穿孔、纸带穿孔或磁带转录等等中间步骤，也不必用到脱机打印。

交互和非交互系统

脱机系统没有交互作用。因为接收数据的设备不直接接通计算机，所以不会送回带有数据内容的答复，它只能发回一些简单的控制信号，或用于操纵传输设备的机械动作，或用于指示传输是否有误。

有些联机系统也没有交互作用。计算机只接收成批送来的数据，而不必给予任何答复。有时在成批传输完成之后计算机会计点无用数据总和，目的是搞清楚传输的数据有没有弄错。这时唯一的交互性反应就是通知传输设备，肯定传输数据已收讫无误。

大部分人工操作的终端设备都是交互性的。要是使用终端设备的人等在那里老得不到回音，糊里糊涂地不晓得计算机到底收

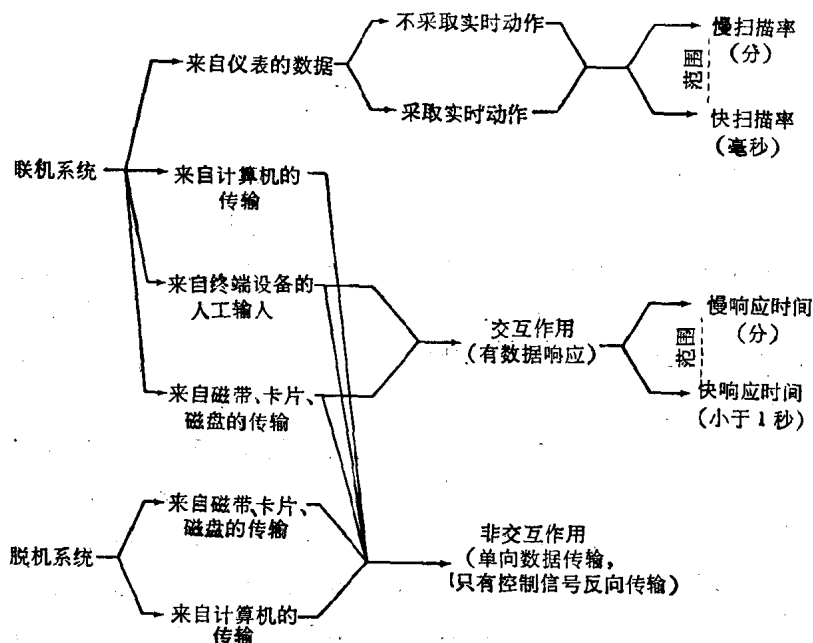


图2.1 常见数据传输系统类别。

到输入数据没有，那么，这种设备的设计本身就有问题。不过有些廉价的终端设备可能根本没有接收计算机反应的机件，某些工厂使用的数据收集终端设备就属于这一类。工人在这装置上插入一个机器可读标记，然后就用按键或拨号发出数据。系统只有亮灯信号或机械动作表示数据收讫。

在非交互系统或只有最简单反应的系统中，数据只是单向流通。一般系统都不设计成完全单向流通，因为有必要让少量控制信号沿反方向传输。有时也不尽如此，在遥测工作中，因为用的是无线电，双向传输很难，所以纯用单向联系。交互系统就不一样了，它可以沿来回两个方面都作大量的数据传输。数据传输方式的选择有时就要考虑到这一类因素。

图 2.1 所列是一些常见数据传输系统类别。

传输的数据量

在传输数据的数量方面，不同系统所需应付的传输量可以有很大差异。一个极端是要传输整个文件，另一极端是只需传输一位（它是用来表示“是”或“否”）。有时只传输一项事务，有时是成批地传输许多项事务互不相关的数据。要是数据不必马上进行处理，这类信息可以先集中起来，再成批传输，这比逐项传输要经济些。有时传输的是整个磁带或磁盘的内容。例如工资数据和车间生产进度表就可以用这一方式从一个地点送到另一个地点。要是终端设备的用户和计算机进行对话，每次发送信息的长短要看原设计的对话结构而定（参考本书第九章）。计算机的输入是用户发出的一个语句。计算机的输出就是它的响应。计算机的响应可长可短。最短只是肯定答复信号，只有一个字符。长则可以布满整个荧光屏的数据或连篇的打印材料。

传输时间

有时数据需要急送。所需速度因系统而异。电报之类的单向

信息传递系统,要求在1小时之内把信息送到。再快些当然更好,但从经济来说并没有多大的必要。如有成批数据要送远地计算机进行成批处理,传输时间就算是1小时以上也还可以。但要是进行人机对话,计算机给使用者的答复必须及时,否则使用者的思路会给打断。要求的响应时间一般约1至5秒。对于控制机器或控制过程的实时系统来说,响应时间可以短至几毫秒或长至几分钟。

从终端设备使用者的角度来说,响应时间可以定义为:从使用者按最后一个输入电键到终端设备的打字装置或显示器出现响应的第一个字符所经历的这段时间。对于其他的情形,响应时间可以用类似的方法定义为:从某一事件发生到系统对该事件有所响应的那段时间。

在系统对响应时间的要求方面,不同的系统可以大不相同。反过来,响应时间的需求又可以对数据传输网的设计发生莫大的影响。

在非交互系统中没有响应时间,只有递送时间。递送时间是对数据只朝一个方向流动的情况而言,它可以定义为:从发方终端设备开始发送到收方终端设备完成接收的时间。

响应时间要多快?这问题对传输网的成本可以有很大的影响。如果要避免使用者的思路在对话中给打断,响应时间通常要少于两秒。如果只是简单的询问,或者只是请求列出材料或执行一个程序,响应时间可以长些,有时甚至可以长得多。如果是用于操纵机器,响应时间有时需要很短。如果是一台计算机向另一台计算机要数据,时间因素就更要紧了,否则请求数据的那台计算机就不能在规定的响应时间内完成任务。

图2.2列出对递送时间或响应时间的一般要求,以及一般情况下各种传输方式的大致传输量。

举例来说,注有“终端设备对话系统”字样的方块说明,它需要的响应时间是1~10秒,一般信息量是一个字符(通常相当

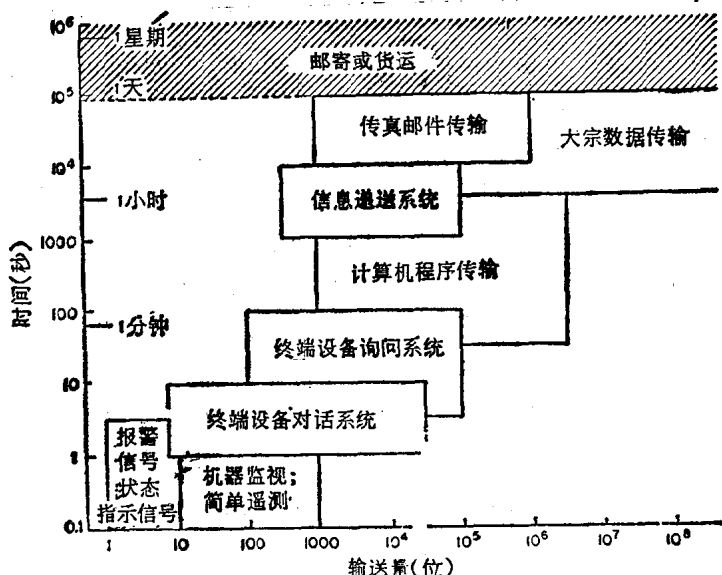


图2.2 常见数据传输所需的递送时间和典型数据传输量。

于7、8个位)到约4000个字符(大约3万位)。特殊情况下可能会显得图中的方块画得不够大(所有其它方块在这方面都一样)。

注有“终端设备询问系统”字样的方块在时间轴上一直划到100秒的位置。在对话的情况下当然不能等这么久，不过如果是一名店主或一名工头要些细目清单，等上一分钟应该不致引起太大的不便。每逢这种情况，使用者的需要和不同响应时间所需的成本就要统一起来考虑，仔细加以权衡。

传达信息或电报的系统通常称为信息转接系统。此处我们把它叫做信息递送系统。现在美国邮政局的送信效率越来越差，看来传真邮件传输会日益受到欢迎。这肯定是最快不过的邮送方式，但只要在一天之内送到也就可以了。大宗数据传输用一天的时间大致上也还可以。这种传输在输送量方面没有画出上限，因为它的大概上限也很难定，用这一方式传输的数据量有时大得惊人。