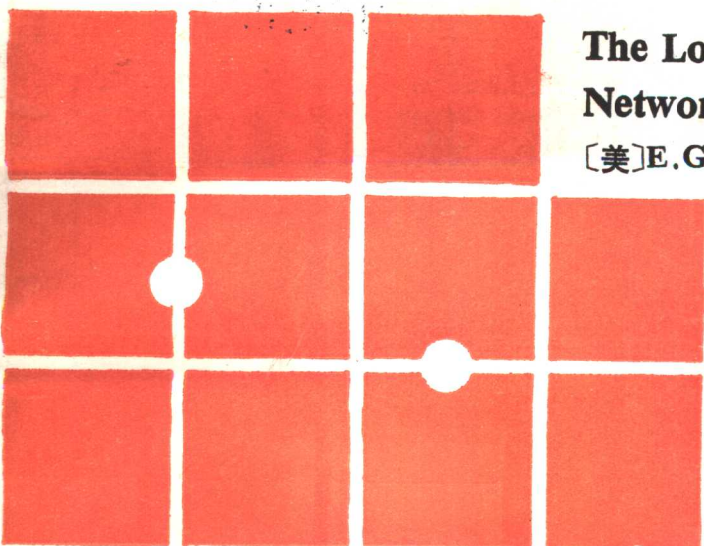
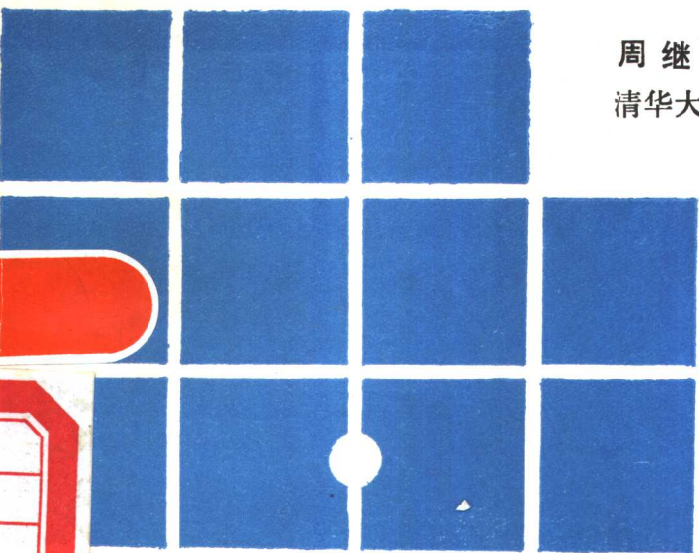




The Local Area  
Network Book

[美]E.G.布鲁纳 著

# 局 部 网 络 一 百 问



周 继 武 译

清华大学出版社



# 局部网络一百问

〔美〕 E. G. 布鲁纳 著

周继武 译

清华大学出版社

## 内 容 简 介

本书以问答的形式、浅显简炼的语言讲述计算机局部网络的基本概念及术语,介绍了网络的用途、设计规划、冲突检测原理、协议以及专用网络软件等知识,还对多种实用网络进行了剖析。

本书为关于计算机网络的普及读物,可供具有计算机基础知识的技术人员、管理干部和大、中学生阅读。

### 局 部 网 络 一 百 问

〔美〕E.G.布鲁纳 著

周继武 译



清华大学出版社出版

北京 清华园

昌平县马池口印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本: 787×1092 1/32 印张: 3<sup>13</sup>/<sub>16</sub> 字数: 85千字

1988年3月第1版 1988年3月第1次印刷

印数: 00001~8000 定价: 0.90 元

ISBN 7-302-00076-X/TP·11

## 前 言

我们多数人会记得，早期的计算机是庞大的、昂贵的、神秘的，只有大研究机构才能用。后来产生了微型计算机。微计算机体积小、价格便宜、易于使用。小企业甚至个人都能有效地使用它们。这就是所谓的“计算机革命”。

现在又面临着另一场革命：网络革命。其目标是使不同种类的计算机设备相互之间能直接对话。如果我们能将好几台微计算机联在一起，那么，它们所能发挥的作用就可相当于、甚至超过十来年前的昂贵的大计算机。

唯一的问题是怎样完善地达到这一目标。1982年，全世界已建立了八千余个网络。尽管在这个领域里占主导地位的只不过二、三种网络设计，但在广告中宣传自己独有的网络型式的公司，仅美国就有五十家以上。其中有的已有产品投放市场，有的则正在紧锣密鼓地生产自己的经销部门已在广告中标榜过的产品。

这种竞争的结果，使人们很容易在杂志上看到称颂这个网络或那个网络的文章，但要了解具体的产品及技术的真实信息倒还不易。本人在与不同网络厂家的接触中发现，有的“前奏”是不会有下文的，至少在本书付印时是如此，尽管确有不少出色的产品业已问世或在开发之中。

每涉及网络，就不可避免地产生一连串的问题，正是这些问题引起了作者对网络的兴趣，所以，本书始终按一问一答的形式编写，读者可以方便地查找自己要了解的问题及解答。解答基本上是通俗浅显的，但也有些内容是针对技术人员或尚未猎涉过网络技术的认真的业余钻研者而编选的。

本书之编写，得助于马里兰州菲利普出版公司的《局部网络指南》(Local Area Networking Directory) 和新泽西州的卡内奇出版社的《通信网络标准与协议》(Standards and Protocols for Communication Networks)。许多网络厂家和用户，特别是 Dolby 实验室的 Allan Bowker 3COM 公司的 Susan Busworth，以及美国 Simmental 协会的 Steve Mc Guire，为本书提供了丰富的具体资料，谨此致谢。

E. G. 布鲁纳

# 目 录

## 前言

## 第一章 什么是网络..... 1

网络定义——分时系统定义——网络种类——媒介  
——传输——定址——冲突避免

## 第二章 网络的用途..... 15

概念——网络的优越性——网络的特征——费用上  
的得与失——网络的选择

## 第三章 网络的部件与技术..... 25

冲突检测——令牌传递——载波感测多工访问  
(CSMA)/冲突检测 (CD)——网络软件——服务  
器——多工——其它术语——电缆——拓扑

## 第四章 标准与协议..... 37

什么是协议——协议起源——七级模型——标准的  
作用

## 第五章 几种实际产品..... 44

Corvus Omninet 网——Desnet 网——3COM公司  
的 Ethernet 网络部件——Interlan 公司的 Ethernet  
网络部件——黑匣——单片网络——DPC/NET  
——CP/NET

**第六章 局部网络如何工作.....59**

电子邮政——服务器——安装一个 Northnet ——  
一种 Omninet——一种令牌传递控制器——一种  
CSMA 系统

**第七章 几种实际工作的网络.....74**

美国 Simmental 公司的 ARCnet——3COM 公司的  
Etherseries——Dolby 公司的未来办公室——一种  
DPC/NET

**第八章 如何规划网络.....85**

从何入手——North Star 网络规划指导——一个  
Northnet 实例——由草图开始

**第九章 协议详述.....92**

1 级——2 级——网络控制——X.25——SNA 及  
其他网络结构

**第十章 网络的未来.....110**

网络的进展——标准化——网络的趋向——网络  
印象——获取情报——网络会过时吗

# 第一章 什么是网络

**我经常听人说起网络 (network, net) 和局部网络 (LAN)，它们究竟是什么？有什么用？**

这些术语指的基本上是一回事。LAN表示局部网络(Local Area Network)，笼统地说，局部网络就是多台计算机，外部设备和其他资源以既能独立使用，又能联合使用的方式连接而成的系统。所连接的设备可以是三、两台，也可以多至数百台。

**有的计算机接有好几个终端，这是网络吗？**

那不是我们所说的网络。那是分时系统。虽然分时系统也很有用，但在许多方面行将被网络取代，因为网络具有更多的优点。

**也许我们首先应弄清楚什么是分时系统？**

对。分时系统就是可供几个人共用的计算机系统。所有用户都与计算机接通，大家共同使用计算机时间。每个用户每次使用几毫秒，或者规定个优先次序，允许某些用户随时插入他急需的操作。总之，每个用户轮番地分用计算机系统，但由于轮番速度很快，每个用户都觉得自己是在连续使用计算机系统。



### **分时用得普遍吗？**

是的。有的商店和学校一台计算机有十多个终端。如果你拨号接国家情报机构或信息发布中心，用的也就是分时系统。

### **那已经够灵了，网络还能更好吗？**

当然。分时有不少缺点。主计算机与用户之间存在一种“主-从”关系。主计算机全面控制，一切由它安排进行；而且，各用户是互相隔绝的。

但是在网络里每个用户都能使用并在一定程度上控制网络中的每个装置。例如，分隔的用户除了执行自己的正常操作，相互之间还可直接通信，交换数据和信息。

在分时系统，每个用户分用计算机的部分资源。好比四个人分饼，所得还是够多的；但若八个人分，所得就少多了，甚至不够吃了。分时系统正是如此。但最大的缺点可能还是那个唯我独尊的主计算机可能有意无意地在你正需要时切断你的通路，将你拒之门外。

### **这在网络中不会发生吗？**

网络最大优点就在这里。网络中的每个用户都有自己的、不受其他制约的、独立操作的计算机。如果他需要接通其他计算机，也很容易做到。这样就好象有多台计算机听任使用，而不仅限于一台。

### **网络怎么会比那几乎无所不能的大计算机还好吗？**

首先，网络用的是若干台微计算机，而不需大计算机。买几台连成网络后即可完成所需功能的微计算机无疑要比买台大计算机便宜。另外，网络中即使某个设备出了毛病，也

不会影响全盘的工作。

### **但微计算机能做大计算机所能做的工作吗？**

在许多情况下是可以的。如果网络设计正确，这些微计算机能显大神通，费用也更低廉。

仍可拿饼来比喻。如果你需要多几块碎饼，你可向网络中小块小块地逐次增加，不必一加就加个完整的饼。

### **这很有趣。这网络搞了有多久啦？**

并不久。实际上，这种概念还是近几年才开始出现的。相对地说，这是门新技术，尚在改进完善之中。连网的方式有多种，远未形成标准。所以，只有少数命了名，如 Arc 网，Ether 网，Omni 网，Apple 网等等。

### **您是说不止一种网络？**

1982年，约有五十种不同的网络，但它们很少能与别的网络兼容。这些网络大部分是各个厂家的专有产品，一种典型的网络通常也仅有很少的公司支持。另外，很少有例外，每种网络的元件都是自己生产，几乎没有第二来源。

那时候，谈得最多的是 Ether（以太）网络系统。它的设计得到三家大公司（DEC，Intel 和 Xerox）的联合支持。另外还有十多家公司提供与 Ether 网的基本系统兼容的元件、软件和其他元件。有几种新上市的系统竭力显得至少在某些方面与 Ether 网兼容。

表 1-1 列举了这几年宣传过的网络。但现在它们当中有的已被放弃了，在编写此书时大概已有更多的新网络取而代之了。

表 1-1 网络及供货公司一览

| 网 络          | 公 司                      | 地 址               |
|--------------|--------------------------|-------------------|
| ACORN        | Computer Automation      | Irvine, CA        |
| ARCNET       | Datapoint                | San Antonio, TX   |
|              | Tandy Corp.              | Fort Worth, TX    |
| C-NET        | Cromemco, Inc.           | Mountain View, CA |
| CABLENET     | Amdax Corp.              | Bohemia, NY       |
| CCM-200      | Data Control Systems     | Danbury, CT       |
| CLUSTER ONE  | Nestar Systems, Inc.     | Palo Alto, CA     |
| COMM-NET     | Sykes Datatronics        | Rochester, NY     |
| COMNET       | Pragmatronics, Inc.      | Boulder, CO       |
| COMPUSTAR    | Intertec Data Systems    | Columbia, SC      |
| CP/NET       | Digital Research         | Pacific Grove, CA |
| DCS 2A       | Teltone Corp.            | Kirkland, WA      |
| DCS 2B       | Teltone Corp.            | Kirkland, WA      |
| DESNET       | Destek Group             | Mt. View, CA      |
| DOMAIN       | Apollo Computer          | Chelmsford, MA    |
| DPC/NET      | Action Comp. Enterprise  | Pasadena, CA      |
| ETHERNET     | Intel                    | Santa Clara, CA   |
|              | Xerox                    | Palo Alto, CA     |
|              | Interlan                 | Chelmsford, MA    |
|              | Three Rivers Comp. Corp. | Pittsburg, PA     |
|              | 3COM                     | Mt. View, CA      |
|              | (and others)             |                   |
| GENET        | Intersil Systems, Inc.   | Sunnyvale, CA     |
| HINET        | Digital Microsystems     | Oakland, CA       |
| HYPERBUS     | Network Systems Corp.    | Brooklyn Park, MN |
| HYPERCHANNEL | Network Systems Corp.    | Brooklyn Park, MN |
| IS 4000      | Infotron Systems Corp.   | Cherry Hill, NJ   |
| IBX s/40     | Intecom, Inc.            | Allen, TX         |
| INFOBUS      | Digital Comm. Corp.      | Germantown, MD    |

表 1-1

(续)

| 网 络           | 公 司                      | 地 址                 |
|---------------|--------------------------|---------------------|
| LCN           | Control Data Corp.       | Minneapolis, MN     |
| LOCALNET      | Sytek, Inc               | Sunnyvale, CA       |
| MESSENGER     | Amtel Systems Corp.      | Sunnyvale, CA       |
| METRONET      | Communication Tech.      | McLean, VA          |
| MITRENET      | Mitre Corporation        | Bedford, MA         |
| MODWAY        | Gould-Modicon Division   | Andover, MA         |
| NETIV         | Four-Phase Systems       | Cupertino, CA       |
| NET/ONE       | Ungermann-Bass, Inc.     | Santa Clara, CA     |
| NORTHNET      | North Star Computers     | San Leandro, CA     |
| OFFICE DIALOG | CPT Corporation          | Minneapolis, MN     |
| OMEGANET      | Compucorp                | Santa Monica, CA    |
| OMNILINK      | Northern Telecom, Inc.   | Minnetonka, MN      |
| OMNINET       | Corvus Systems, Inc.     | San Jose, CA        |
| PANDAH        | Seiscor                  | Tulsa, OK           |
| POLYNET       | Logica, Inc.             | New York, NY        |
| PRONET        | Proteon Associates, Inc. | Waltham, MA         |
| RINGNET       | Prime Computer           | Natick, MA          |
| SDNET         | Software Dynamics        | Anaheim, CA         |
| SDSNET        | Scientific Data Systems  | Venice, CA          |
| STARNETH      | Protex Industries, Inc.  | Denver, CO          |
| SYNNET        | Syntrex, Inc.            | Eatontown, NJ       |
| SYSTEM 1800   | Digilog Systems, Inc.    | Montgomeryville, PA |
| TIC           | Contel Info Systems      | Bethesda, MD        |
| TOKEN NET     | Concord Data Systems     | Lexington, MA       |
| ULTRANET      | Inforex                  | Burlington, MA      |
| VIDEODATA     | Interactive Systems/3M   | Ann Arbor, MI       |
| WANGNET       | Wang Laboratories, Inc   | Lowell, MA          |
| XODIAC        | Data General Corp. (ISD) | Westboro, MA        |
| Z-NET         | Zilog, Inc               | Campbell, CA        |
| ZEDANET       | Digital Technology, Inc. | Provo, UT           |

### 哪种事务或活动最好用网络？

网络特别适用于那些装一台小型计算机或微型计算机又嫌不足，装一台昂贵的大型计算机又嫌太大的商店、学校和研究机构。

一般说来，局部网络是利用和共享资源的极有效的方式。今后十年里，局部网络将获得广泛应用。

### 听人说过 PCN，这也是一种网络。

PCN 指个人计算机网络 (Personal Computer Network)，它是以“个人计算机”（相对于更复杂、昂贵的设备而言）为基础的局部网络。PCN 一般使用速度和效率都较低的便宜元件，尽管如此，它仍是真正的网络，适于许多应用。

### 我在当地计算机商店能买到 PCN 吗？

大概买不到，除非这家商店是提供组装 PCN 所需元件和技术的厂家的代理商。

组装任何一种局部网络都需要认真规划，不可草率行事。

### 为什么？

一定要保证每个元件都应是兼容的，即是说，各个不同的元件可以配合工作。你也许知道，不是所有的软件都能在所有的计算机上运行的，也不是每台计算机都能配接你想用的任何打印机的。甚至元件相互插接的方式都有差异。由于网络要比单台的计算机更复杂，问题也就更大。但这些差异之间总还是有回旋余地的，这就靠规划之功了。

最好是沿用专家设计的网络，但现在软件和连接方式以

及通信“法规”都正在标准化。顺便说一下，这些“法规”就是所谓的“协议”（protocol），这在后面再详述。

### **局部网络“局部”到什么范围？**

根据定义，局部网络局限于一幢建筑物或靠得很近的一组建筑物。其最大距离受信号通过全程所需时间的制约。网络中各个器件之间的物理和电器连接也对网络的范围有制约作用。

根据网络的种类及传输方法的不同，网络一端到另一端的最大距离可以是1000码至一、二英里。有的网络配有“转发器”（repeater），它可将本网络与另外两个分开的网络连接在一起，当然，距离要比较近才行。

### **如果我想将网络扩展到另一城市，该怎么办？**

避开距离的限制的办法之一是建立广域网络（Wide Area Network，即WAN）。

但所谓的广域网络其实不过是将几个分开的局部网络连成一片。在讨论协议时你会看到将局部网络连成一片的几种方法。有时候，分开的局部网络甚至可能是不同类型的，这样，不用专门的“翻译器”就不能配接，翻译功能可规划和设计到系统中，这样局部网络就可通过本身并非网络部分的媒介（如电话线）连接起来。

### **就此看来，网络好象是另一种具有新异功能的 分时计算机系统？**

根本不是这样。网络是完全不同的概念。以分时计算机系统为例，你能增加的外部设备和终端是有限的。每个设备分享一台通常称之为主机的计算机的资源，而主机，即使是最

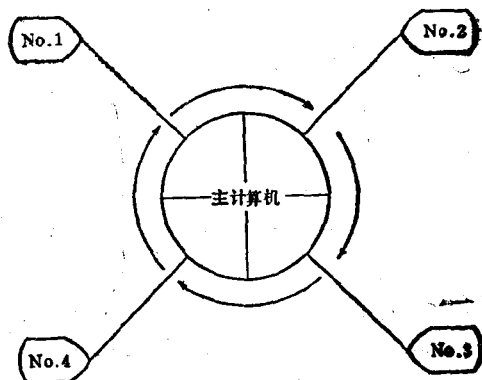


图 1-1 四个终端的分时系统

大型的主机，其存储器，速度以及所能负担的终端都是有限的，每个设备都分得一小块计算机资源。

图 1.1 是一台主机连接四个终端的示意图，显而易见，加的终端越多，每个用户使用机器的机会就越少。

**是不是说，即使是大型计算机，也不是可以无限扩充的？**

对。如果打算给主机增加一批终端，主机就必须有足够的容量，才能负担这么多终端。否则，就只有换用更大的主机。

**那么网络有何不同？**

网络不是以一台大型的主机为基础，而是以许多独立的工作站 (workstation) 为基础，每个工作站可以是一台完整的小型计算机或微型计算机。不妨把网络看作是由多台独立的小计算机连成的系统，小计算机各有自己的打印机、磁

盘驱动器及应用软件。

### 网络就是许多独立的计算机吗？

对，但还不仅如此。我们将所有这些计算机（工作站）及其外部设备以某种方式连接起来，使计算机相互之间能够传送信息，共享资源（即它们的打印机和磁盘文件），这才成为网络。

这可用图1.2来说明，此中有三台计算机、两台打印机、

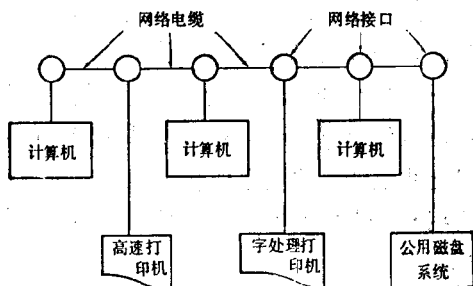


图 1-2 简单的网络

一个磁盘存储系统，它们都通过相应的接口装置（后面再讨论）接到网络电缆上。三台计算机皆可独立使用，皆可使用所有的外部设备，而且，相互之间还可发送信息及交换程序和数据。

### 分时系统的扩充已介绍过了，网络怎么扩充呢？

如果上面的假定的网络需要扩充，我们只要再加接一台小计算机、打印机或执行新功能所需的其他装置即可。

这种过程可重复进行，只受网络设计本身的限制。必须记住：每次向网络中增加部件，你只应增加当前所需的，别



的不要加。一见网络不敷应用就全面更换或从头重来都是不必要的。

### **这一切如何连接起来呢？**

首先，我们介绍一下连接网络部件的通道，这涉及两个概念：物理通道（导线，电缆等等）及设备连接的方法。

先看物理通道。它几乎都是某种电缆，可以是简单的、类似于传送电缆电视信号用的同轴电缆，也可以是用作电话或通讯设备线路的双绞线，还可以是几股电缆组成的电缆束，或者是微波接力线路或光纤电缆。

ARC 网，一种主要的网络系统，甚至采用了探照灯似的光束作为传输信息的通道，在无障碍区其作用范围可达 1 英里。但是，以无线电波束或光束作传输通道，需要额外的电路将信息转为射频或光波频率。所有传输通道，不管是什么性质的，统称为媒介。

### **所有媒介的功能都相同吗？**

是相同的，但完成的方式略有不同。从实用的角度来说，你可考虑用电缆或与其等效的电器装置来连接网络中的部件。电缆连接工作站或计算机装置通常也有一定的方法，并非简单地插入。这些接口装置有各种不同的名字，往往通称为收发机（transceiver）。除了起连接作用，它们通常还包括使各项设备兼容协调的专用电路。

### **方法的选择必有其依据吧？**

是的。有多方面的理由。其中之一又涉及网络的分类——即基带和宽带。这两者大不相同，但都与如何将不同的信号送给电缆及如何使信号互不混淆、干扰有关。