

微机局域网的 设计与实现



DESIGNING
AND
IMPLEMENTING
LOCAL AREA
NETWORKS



微机局域网的设计与实现

[美] 迪米特里斯 N·乔拉法斯

一 九 八 五 年 九 月

内 容 简 介

本书是论述微机局域网设计与实现的专著，对我国目前兴起的办公室自动化具有重要的参考价值。全书共18章，主要内容包括办公室环境的微机局域网、物理连接技术、宽带与基带、协议、同步和异步、标准化问题、设计与实现微机局域网的各种经验等。

本书可供大中专院校师生与研究生作为教材和毕业设计的参考书，也可供已拥有多台微机准备实现局域网的人员参考学习，还可作为培训班教材使用。

本书由我中心组织翻译和出版。西安交通大学计算中心副主任王以和教授给予了热情的帮助和指导，在此表示衷心感谢。

在此，我们对那些在本书译校和出版过程中给予帮助的同志，表示衷心的感谢。

由于水平的限制，书中难免有错误和不当之处，请读者批评指正。

国营长岭机器厂技术经济信息中心

一九八五年九月

Designing and Implementing Local Area Networks

Dimitris N. Chorafas

1984 by McGraw-Hill, Inc.

经陕西省出版总社批准出版

编号021

内部发行

作 者 序

本书是专为那些想了解如何通过现代技术使工作达到最佳效果的信息工程技术人员写的。由于本书所介绍的各种概念只是最近才得到广泛的承认，因此我们从基础开始讲述：什么是局域网（LAN）？为什么我们要把信息生产者和用户的各个独立的微机系统互连起来？我们如何能最佳地应用个人计算机和LAN技术为我们的计划目标服务？

局域网是一种通讯设施，它包括有限的拓扑结构，并利用有效的方法把不同类型的服务器和 workstation（WS），特别是把个人计算机和专用计算机互连起来。根据系统结构的不同，连网的范围可以从100米到近10公里不等。

LAN 的两个支柱——物理的和逻辑的传输媒介和以个人计算机为基础的 WS——就是今天技术刊物中充满了LAN产品广告的原因。在提高工作台生产率方面的不断探索中，一些小公司的新方法正在与这一领域中几十亿美元的大公司进行竞争。这一领域尽管刚刚开始几年时间，但正在有生气地迅速发展着。

利用计算机和LAN（即利用多处理机—myriaprocessor）所提供的功能、价格以及技术特点差别很大，分布在很宽的范围。本书叙述了局域网能够最有效地工作的环境，它们不同的特性和体系结构问题，以及与它们有关的系统设计。本书也讨论了多处理机实际应用的可能性和成功应用的基本要求。

当我们谈论局域网时，我们必须时刻记住，目前关于局域网的软件或硬件没有什么全新的东西。

- 目前个人计算机的年销售量超过两百万台
- 操作系统技术是标准的
- 通信技术已经完善
- 还没有专门由局域网本身而产生的任何应用；就是电子邮政最开始也是利用标准的大型计算机实现的

其革新之处在于改进物理—逻辑连接技术和其工程实现以适合多处理机的特性要求，即速度、易于使用、作用距离以及价格。可选择的方案是多种多样的，有时甚至是混乱的，但特别妨碍人们选择和实现 LAN 环境的因素是缺乏对合理性和可能的优点的明确的观点。第一章目的是提供这种观点：PC和LAN₂革命的本质是以能接受的价格进行个别的访问。

局域网如何适应办公室环境的要求？第二章讨论了这一问题。为此着重介绍以有效方法来解决所面对的一系列物理和逻辑问题。物理连接技术还要继续研究一段时间，但大量生产和安装前景所提出的各种要求着重强调了需要正视载波问题。这就是第三章的课题。

第四章讨论了非常重要的宽带与基带问题。首先考虑了每种解决方法所涉及的技术特性，之后考虑了它们的优点与缺点。随后的第五章是协议、同步与异步，根据分层方法和通过LAN结构不同的类型回答了不同拓扑的要求。

第六章、第七章和第八章、第三章专门讨论标准化。首先，我们考虑了从物理层开始的国家的、区域的和国际上在标准化的方面所做的努力。重点集中在标准化组织和他们各自的权限和责任上。其次，我们着重讨论了根据IEEE802标准在美国完成的工作。这个委员会的目的是在网络连接的两个较低层（物理层和数据链路层）建立LAN标准。开发了三种介质访问方法：争用（CSMA/CD）、令牌以及树形结构。本书中介绍了这三种介质访问方法，並提供了资料。有关标准化的第三章涉及开放系统的互连，这是由国际标准化组织提出的体系结构方案，一般称作ISO/OSI模型。

尽管我们距建立适合所有制造商的确定标准还很遥远，但应该欢迎在这一方面上所做的任何努力。在不相兼容的“标准”之间实现转换的方法上花费时间、金钱和人力是不值得的。新时代的曙光已经出现。如果我们把我们的资源投入提高技术发展水平之中，则我们会在标准化方面做得更好。

从第九章到第十七章研究了市场上能够买到的各种LAN结构的详细情况。我选择了七种LAN体系结构作为例子

- Omninet网络和Cluster One网络是1Mbps或低于1Mbps（兆位/秒的基带网）网络，配有价廉的接口

- ARC网络，正在演进中的IBM Token Ring网络，以及Ethernet网络也均是基带网，但它们的特点是分别具有2.5、4.0和10Mbps的容量，以及价格稍高的接口

- Wangnet网络、ALAN网络以及LocalNet网络是宽带网

最后，第十八章的目的是扩大读者应用范围的视野。介绍了专门的实现经验，重点是我们目前操作的较大机构。它涉及比机械作用更多的东西；智能机的采用是人类智能的行为。

* * *

借此机会，衷心感谢那些参与我们研究工作和使这本书能够出版的组织和行政部门。在各用户中，有St.Paul保险公司、Citibank、Chase Manhattan、化工银行和美洲银行。在制造商方面，有王安公司、3M/Interactive系统公司、Datapoint、Honeywell、Xerox、Olivetti、Sytek、Nestar、Corvus、富士通以及日本电气公司。

选择这些制造商不是偶然的。已经对一些大型机厂家不景气的命运进行了多年的分析，特别是对那些没有看到计算机能力的成本下降的意义和随之而来的意义深远的转变的大型机厂家。我们再一次看到技术转折点的影响；用户和制造商必须重新规划其设计、销售以及实现的策略。

最后，我还要感谢参与本书工作的每个人；我的同事们，感谢他们所提供的建议和见识；参加我的研究班的人们，感谢他们的一些困难而极有兴趣的问题；感谢Eva-Mavia Binder为本书提供插图和打字。

迪米特里斯 N.乔拉法斯

目 录

作者序

第 1 部分：采用局域网的解决方法	(1)
第一章 利用高级技术	(1)
§1.1 一种“工业增强型”计算机	(2)
§1.2 增加智能和便于使用	(5)
§1.3 什么时候实现标准化?	(7)
§1.4 大型计算机还会起作用吗?	(10)
第二章 局域网	(12)
§2.1 办公室环境用的局域网	(13)
§2.2 多处理机的组成部分	(15)
§2.3 互连技术	(17)
第三章 载体问题	(20)
§3.1 现正采用的同轴电缆	(20)
§3.2 设计特性	(23)
§3.3 物理设计的要求	(25)
§3.4 调制—解调器的应用	(26)
§3.5 多路器与门路器	(29)
第四章 宽带与基带	(31)
§4.1 带宽估计	(32)
§4.2 宽带与基带的技术特性	(35)
§4.3 宽带分配	(39)
§4.4 采用 PBX 的短程网络	(41)
第五章 协议和拓扑格式	(44)
§5.1 同步和异步传输	(45)
§5.2 包结构讨论	(47)
§5.3 分层法	(48)

§5.4	拓扑类型	(51)
§5.5	电缆存取协议	(54)
第六章	标准化	(57)
§6.1	物理接口	(59)
§6.2	CCITT 建议的作用	(60)
§6.3	技术特性	(61)
第七章	IEEE802 标准	(67)
§7.1	LAN标准	(68)
§7.2	LAN参考模型	(70)
§7.3	IEEE 标准考虑	(72)
§7.4	其它供选择的各种介质访问方法	(74)
§7.5	综合服务数字网络	(77)
第八章	开放系统的互连	(81)
§8.1	传输层	(82)
§8.2	通用化服务的挑战	(84)
§8.3	扩展支持层	(87)
§8.4	对话同步	(89)
第 2 部分:	LAN 体系结构	(93)
第九章	Omninet 网络	(93)
§9.1	OMNINET 网络体系结构	(94)
§9.2	传送器功能	(96)
§9.3	载波监听功能	(99)
§9.4	插口的使用	(101)
§9.5	通讯规程	(103)
§9.6	RELEASE2的新进展	(105)
第十章	Cluster One 网络 (第一部分)	(107)
§10.1	Cluster OneA型网络	(108)
§10.2	所支持的技术特性	(110)
§10.3	Nestar 的PLAN 4000系统	(115)
第十一章	Cluster One 网络 (第二部分)	(117)

§ 11.1 硬件的嵌入	(117)
§ 11.2 软件的开发	(120)
§ 11.3 文件存取及响应时间	(125)
§ 11.4 文件传输协议的开发	(128)
第十二章 附加资源计算机	(130)
§ 12.1 Datapoint公司的开发策略	(131)
§ 12.2 结构特点	(133)
§ 12.3 文件处理机	(136)
§ 12.4 数据通信设备	(138)
第十三章 Ethernet 网络	(140)
§ 13.1 基本原理回顾	(140)
§ 13.2 Ethernet 网络的基本原理	(143)
§ 13.3 包协议	(147)
第十四章 IBM的LAN 的解决方法	(150)
§ 14.1 IBM和Fierce的竞争	(151)
§ 14.2 销售对策	(152)
§ 14.3 IBM LAN 的技术特性	(155)
§ 14.4 需要同步处理吗?	(158)
§ 14.5 可供选择的环方法	(160)
第十五章 Wangnet 网络	(163)
§ 15.1 宽带方法	(163)
§ 15.2 Wangnet 网络的三种频带	(166)
§ 15.3 网络互连门路	(168)
第十六章 3M/IS: ALAN	(171)
§ 16.1 视频数据	(172)
§ 16.2 射频技术的应用	(173)
§ 16.3 与数据库通信	(176)
§ 16.4 公司系统的组成	(178)
§ 16.5 一些重要应用	(181)
第十七章 有竞争能力的LAN体系结构	(184)
§ 17.1 LocalNET20/40	(185)

§ 17.2 其它类型的局域网	(188)
§ 17.3 应用软件的可移植性	(191)
第十八章 范围的扩展	(194)
§ 18.1 主要的先进技术指标	(195)
§ 18.2 使用局域网的经验	(197)
§ 18.3 个人计算机在保险公司环境中的应用	(200)
§ 18.4 网络控制中心	(201)
缩略语表	(204)
术语表	(208)

第 1 部分 采用局域网的解决方法

第一章 利用高级技术

先进的计算机和通信技术已成为许多大型金融机构和工矿企业生存的关键。没有语言能比通用电气公司的格言：“自动化、移植、或更新”能更好地说明其作用了。

通用电气公司把高级技术的有效应用称做“本世纪最重要的任务”，所以它一直致力于一项具有远见卓识的规划，以使自己的和其它的工厂装备成为未来的自动化工厂。这种新的引人注目的工具和技术使用在以下三个有意义的广泛领域中：

1. 建立技术基础：其目标是提高生产率和产品质量

2. 推进通用的解决方法：研究制定各种应用的标准和建议，证明解决方法，并且提供实验设备

3. 应用的支持：通过研究班、讨论会及宣传材料等传授知识，以便开发专门的技术

这些都是应用微处理机使通信、商业系统、制造业、工艺技术和军用装备发生革命性变革的重要途径。我们正在成为由技术来推动的社会，当前这一代人，由于思想概念方面的问题，正在艰难地进行调整，以适应这种社会的要求。然而，下一代人将会认为计算机、通讯设备和智能工作站是理所当然的。今天，五年级的孩子正在学习计算机，而六年级的孩子已开始进行程序设计，并获得动手操作的经验了。

目前，硬件是无思维意识的，只有通过软件才能获得智力的特色，但到 2000 年时，下列一些进展可能会使我们研制出智能机器：

1. 超大规模集成电路

2. 通用而廉价的宽带通讯设备

3. 语音识别和语音的自动应答

4. 用人类语言的人—机通信

5. 自支持的相关数据库

6. 接近生物密度的低温电路

7. 全息存储器

8. 对环境刺激因素能自适应的硬件和软件

9. 能教学的计算机

10. 智慧型元语言

11. 自动化的直觉知识

12. 通过高级智能来增加智慧

当二十或二十多年后这一转变出现时，我们必须记住，除此之外，技术发展的步伐已经加快了，而我们人类发现要适应新的现实是困难的。为了生存和发展，两个必要条件是接受变革，至少在某些领域里变革是正在进行的、发展中的一部分，以及把信息当作

可与食物和能源相比拟的一种生命资源来管理。

目前日本的制造厂家在这些方面处于领先地位；他们认为改变策略的时间已经到来，在信息技术领域中不能只是模仿别人的做法，而应做得更好。他们还清楚地看到国际互惠通商动力和技术之间的关系。但是，美国和欧洲的公司在这方面处于什么情况呢？

§ 1.1 一种“工业增强型”计算机

大多数与公司大型计算机连接的办公桌上的终端是非智能的。对比起来，个人计算机(PC)却正在发展成一种用户可编程序的智能终端。它既是一种单任务(一台计算机、一个人、一台终端)的多处理机，又是一种价格低、容量大的设备。因此，很多公司正在把计算能力交到最终用户手中；目前存在一种明显的趋势：单功能终端向多功能工作站(WS)方向发展。

此外，个人计算机和单个终端之间价格上的差别是很明显的，即有利于个人计算机。

一般来讲，个人计算机系列分成家庭用和专业用微型计算机两种，如图1—1所示，后者比面向消费者的机器更昂贵。这种“工业增强型”微型计算机不总能在零售商店里买得到。

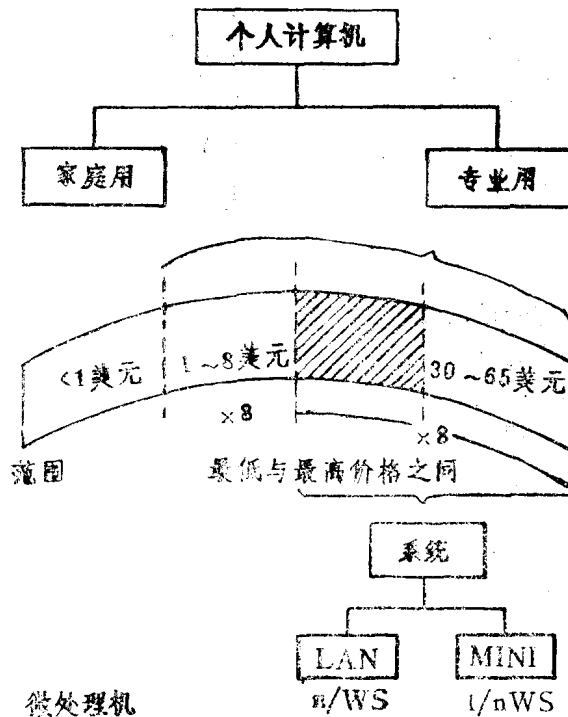


图1—1 家庭用和专业用个人计算机市场、价格范围的划分，以及按每个工作站微处理机能力和LAN与共用小型机的解决方法的比较。微处理机能力的差别是每个工作站为 n^2 。

虽然现用的软件到处都能买到，但是专业用微型计算机最常采用的还是为特定专业编写或剪裁拼接成的程序。在这一方面，工业增强型微型计算机对非智能终端是一种挑战，因为后者必须依靠较大型的、集中式计算机的能力。其结果是延迟长，出故障的时间多，因而使用户不愉快。

前面有关集中式大型计算机所进行的评论对小型计算机来说也基本适用，只是程度上略轻一些而已。其实，局域网(LAN)中以微处理机为基础的工作站的特点是具有 n 个处理机(其中 $n \geq 1$)，小型计算机的情况是许多非智能终端共用单一的处理机。在计算机能力方面的相差是 n^2 ，有利于LAN。此外，LAN能为用户提供下列优点：

1. 更高的可靠性
2. 更好的支持设施
3. 更快的响应时间
4. 网络互连的能力
5. 多价通讯联系系统
6. 应用程序设计(AP)中的灵活性
7. 工作站选择方面的显著优点

今天，在谈论通信设备时，个人计算机几乎全部被看作是终端仿真器。但是由于个人计算机通过LAN中的互连呈现网络功能，因而终端用户将获得用小型台式计算机的本地处理机的功能的优点，电子信息系统会流行和增加起来。具有存储能力的以微处理机为基础的工作站可保证在用户地点满足用户的大多数要求，这就允许较大型计算机自由地解决较大的问题，妥善地保存用户的文本和数据，并存储不常用的信息，因而它能充当一种有价值的资源仓库。

下一代工作站可能是专为数据与程序分离设计的，可能具有词典寻址，会配备产生、修改、消除和具体化信息单元所需要的指令，并且会包括高度的完整性和保密性。

据库的能力可能是该系统的一个突出的特性。在1983年到1986年里，专用个人计算机可能会具有下面三种装置中的一个或多个特性：

1. 安装在每个办公桌下边的工作站，与本地文本和数据库连接，并通过局域网与远距离传送设备(小型计算机、大型计算机、文本和数据仓库)连接起来
2. 七十年代后期研制出来的一种小型商业系统
3. 配备有多种数据通讯协议和可与多种不同网络转接的通信终端

在同一时间间隔内，信息交换量的显著增加会要求通过本地智能支持的其它各种服务。举例来说，在电子信息交换方面，灵巧的格式(smart forms)可能会变得极其重要。大量的邮政系统能力最初不是用于信息传递；相反它是用于象命令登录一类的与形式有关的任务。

在这种场合灵巧的格式是重要的，它们包括与用户有关的提示，由用户确定的灵活的程序及语言的选择(Quick Comm支持8种语言)。信息系统中用户确定的格式效力是一种扩展系统应用和有效地处理结构信息的方法。

局域智能能够通过给人深刻印象的微处理机系列范围获得支持。目前属于领先产品之列的有Intel公司的8086和8088。这两种微处理机均是16BPW(位/字)机，但是

8086具有一个16位的总线，而8088只具有一个8位总线（今天，8BPW和16BPW微处理机之间几乎不存在差价），Intel公司的iAPX432具有32BPW和一条32位总线。

较新的发展大大超出了上述水平。80186是一种能与8086兼容的16BPW“单片计算机”，含有55000个晶体管，80286含有130000个晶体管，是一种具有虚拟存储能力的计算机，并且其内部具有存储管理功能。在这两种微处理机中，时钟都是10MHz，（兆赫），在设计时使80186的速度为8086的两倍，80286的速度为8086的四倍（采用8086存储器时，存取需要四个周期；而80186以两个周期工作，80286以一个周期工作。因此，在存储器的存取过程中，8086要插入等待周期）。

此外，80186寻址1MB（兆字节），80286寻址2MB。这些微处理机不属于未来的产品，它们是目前能够获得的计算机；目前80186和80286正根据用户的要求进行试验（IBMPC采用8088。可信的说法是IBM公司已经制定出80286的技术规范，IBM是Intel公司最大的买主，自1982年后期以来一直是一个主要的股票持有者）。

为了正确评价目前处于高级发展阶段的微处理机，应注意到，IBM公司的4300系列，HIS DPS8、Univac和Barroughs计算机均以8MHz工作。与它们相比，Apple I的1MHz和Apple II的2MHz是比较落后的。这个结论对新型计算机并不适用。如表1—1所示。目前应用在个人计算机中的微处理机与上面提到的计算机相比较是占优势的。新的发展大大超出了流行的大型计算机的水平。

把专用计算机推广到工作站还存在三个方面的问题：

1. 第一个问题是设计一种伞技术(umbrella technology)，这种技术能为用户直

表1—1 各种微处理机的比较

	Intel公司 8086	Motorola公司 68000	Zilog公司 28000	国家半导体公司 16000
推出时间	1978	1980	1979	1981
基本时钟	5(4~8)	5~8	4(2.5~4)	10
BPW(位/字)	16	32	16	16
基本指令	95	61+	110	100
微码的使用	无	有	无	无
通用寄存器	14	16	16	8
浮点	无	无	无	无
引脚线	40	64	48/40	48/40
直接存取(兆字节)	1	16/64	48	16
地址位数	20	24	16	
中断准备	有	有	有	有
堆栈	有	有	有	有
阵列	无	无	无	有
虚拟系统结构	无	无	无	只有16032有
调试方式	无	有	无	无

接提供广泛的阵列功能。所有我们知道的办公室和工业实现领域均包括在这一技术中。

2. 第二个问题是消除技术领域划分的障碍, 尽管在与计算机工作有关的每一件事上均可反映出这种传统的技术划分。这里重要的是要认识到技术领域划分的基础正在发生变化。这就要求我们扩大知识领域, 并全面理解信息技术。

3. 第三个问题是要用色彩和图形来充实信息分量, 以及通过先进的保密性和保护能力来加强信息管理。这肯定导致无专门计算机技术用户的增加和对附加功能日益增长的要求。

直到现在, 信息管理仍然是计算机专家关心的问题, 但是数据处理系统正在逐渐扩展, 以最终满足管理的各种要求。任何一种信息管理的方式均必须满足以上三个要求。如果做到了这一点, 它就会增加市场销售和实现远景。

§ 1.2 增加智能与便于使用

随着最大限度地增加智能和便于使用的程度, 计算机和通信设备肯定会更好地帮助人类。属于先决条件之列的是利用日常语言来处理信息的能力、使存储的知识进入实用, 并且促进学习、联想和推理的功能。然而, 目前个人计算机革命的本质是个人以能负担得起的价格来使用计算机。除了效率价格比外, 行政部门和事务性环境中的个人计算机具有下列好处:

- 分布式处理
- 局部数据库
- 与主机或小型计算机连接的门户
- 通过LAN实现的互连
- 在与高效率的局部计算机交互作用中的快速应答

有效的解决方法必须是把硬件中的最新发展与软件中的最新发明结合起来。一个重要的竞争优点是各种各样的兼容性和围绕工作站研究出来的添加特性。目前的趋势是朝增加具有明显智能特性工作站的方向发展。如果一个公司不能提供这种支持, 它很可能会失去已有的大部分用户, 也不会吸引更多的新用户。

在未来的几年里, 语音识别和语音合成可能是属于最有吸引力的添加特性之列。语音激励设备必定要降低价格, 并不断地增加词汇量。今天, 100个字的装置正在作为一种基本设备提供。

语音识别首先在质量管理方面找到了一个坚实的应用。在质量管理中, 它提高了操作员的精度, 降低了失误的机会。Nippon Electric公司已经推出了一种具有120个词汇的语音输入处理器, 与其个人计算机一起使用, 售价为500美元, 到1985年, 预计能获得具有高达500个词汇的连续语言系统, 到1987年词汇可能增加到1500个。

评价语音识别能力是一项错综复杂的工作, 因为这涉及到信噪比、环境的随机特性, 以及由于情绪或疲劳度引起的语音变化等问题。同样, 工业界仍在寻找一种准确的连续语言识别算法。目前, 这种处理要求巨型的32位和64位高速计算机。问题是, 尽管目前的商品化的系统能够识别数量有限的孤立的单词, 但是办公室环境要求连续语音的

识别和具有不取决于说话者的高精度的大量词汇的识别。

尽管如此，制造商预料语音识别能力可能是下一代工作站的主要特性。各种研究工作集中在把语音识别预处理器电路中的器件数量简化成一个具有模拟和数字器件的甚大规模集成电路。然而，到他们可以接受的价格获得成功时为止，人-机通信问题的各种方便用户的解决方法可能仍由图形输入板来支持。图形输入板（或者说是图形焊盘）是一种印制电路板（PCB），其元件具有大量数字的代码。这些代码由数据库设计文件中的印制电路板的记录来确定。随着在计算机辅助设计（CAD）中的应用，这类图形输入板为用户提供了用于定标、旋转、体积累加，错误信息诊断和一般可编程序格式的能力。现在它们与PC和LAN一起在管理（包括银行事务）中找到了一系列应用。

各种图形输入板特别适用于极迅速变化的应用环境，因为它们能有效地进行重新编程，以满足不同功能要求和帮助变换。它们特别适合于结构输入，如果我们必须精确地确定我们需要干什么，则这种解决方法能适应用户水平。不言而喻，这种清晰度必须是动态的：环境变化要求它采用这种形式。

换句话说，当个人计算机和LAN极受重视时，我们能够利用触敏视频显示屏幕，而不必采用按钮、开关或键盘之类的东西，用户只要在配备有触敏器件的终端显示屏幕上指一下（触一下）计算机产生的图形即可。

从实现的观点来看，语音输出要比语音输入先进得多。计算机日益走向有声化。在康涅狄格州的斯特拉特福的Grand Union超级市场上，检验计数器上的终端记录了每一项目的价格，并且把价格通知给顾客，除了总金额之外，还将收到的钱数和应找回的零钱数显示出来。

由于受到计算机能干什么和不能干什么的陈旧观念的影响，所以当我们在办公桌上获得微型计算机时，往往忽视应用程序设计的观念是不断变化的。如果把人工智能这个课题留到将来的某一天去解决的话，则在目前，我们发现许多拥有个人计算机的人还没有听到过“用计算机不能做某件事”的说法。一些新的观念正在发展，旧的观点正在逐渐淘汰，通过用户的合作有采用更多工作站的发展趋势。

个人计算机的蓬勃发展正在威胁着集中式数据处理（DP）操作员的统治，并正在引起操作员的警觉。因此，正在研究新的策略。例如，St. Paul保险公司已经决定，数据处理组织能够成为用户部的促进者和销售员，而不是个人计算机的控制者。这个保险公司所持的态度是管理信息服务和数据处理组织均能够促进个人计算机和LAN的发展（St. Paul公司是LAN的最大用户之一；它拥有47台操作装置）。尽管集中式DP操作中心制定了LAN标准，但它没有写出应用程序，St. Paul公司老资格的经理对这种新策略的解释是：“我们的决定，我们不能也不应该强加于用户，用户有选择的自由。虽然DP可能有助于支持，但是用户可以根据AP（应用程序设计）的开发来决定自己是否采用。用户可根据DP购买，但我们决不试图控制我们用什么方法都控制不了的事情”。

同时，集中式计算机资源正在发展。这些资源能为分布式环境提供的扩展能力和后援设备，有助于外围设备中的协调，即便在St. Paul公司所采取的自由竞争政策的情况下也是如此。

§ 1.3 什么时候实现标准化?

工作站、局域数据处理、局域网络、信息传递和文件与文本检索正处在全面发展之中,这种发展十分迅速。其动力是对通信提出了更有效、更可靠和更加保密的要求,及时和准确地存取文本和数据库的要求以及从不同信息源即刻获得信息的要求。

个人计算机在网络中起着监视系统的重要作用,它能使用户不离开办公桌或不浪费打电话的等待时间而得到软拷贝和硬拷贝。这就是个人计算机的通信能力和 LAN 的特性为什么如此重要的原因。一个领先的保险公司的 DP 管理者介绍说,“我们正在 IBM PC 上进行标准化工作。这项工作是很艰巨的,但它们最终可能代替 IBM 终端。”

IBM 公司针对其 PC 制定了宏伟的市场销售计划。而对于用户来讲,从 Sears 和 computer world 购买产品提供了一种没有沉重的额外开销、也没有 IBM 的不灵活性的解决方法。更重要的是 IBM 打算把它的 PC 做为其办公室产品战略的关键部分。正如 1983 年 IBM 所制定的文件宣布的那样,它的 PC 可以是电话站、智能电视输出口、数据终端及信息装置等。

关键设备是把 PC 与电话系统、小型计算机和大型计算机连接起来的软件。当这些能够实现、并且把 PC 与电话杂务综合在一起时,肯定会加速它的应用。因此,最初的考虑是把不同的功能联系在一起,它们之中最重要的是通讯;在我们实现标准化时,我们应该首先朝这一方向努力。鉴于这一情况,我们准备讨论一下与 PC 有关的六种兼容性,

1. 通信协议
2. LAN 接口
3. 微处理机
4. 总线结构
5. 操作系统
6. 语言

我们立即可以想到三种数据通信协议:启动/停止、二元同步及包交换。包交换正日益为人们所接受,特别是自从国际电报电话咨询委员会 (CCITT) 制定 X.25 标准以来,它日益成为新的增值网络设计的基础。但这个题目要比近程通信广泛得多。完全不像我们过去的设想。过去的设想主要集中在载波线上,考察协议的新方法涉及从数据库到数据通信的整个领域。

信息是数据库中的一种文件,任一信息都应该作为一种文件来建立。如果我们注意使数据库、处理和通信能力与数据结构、文件结构、位/字和指令系统兼容的话,则这个前景是可以实现的。

首批计算机用户清楚这个问题,并已经在尚未建立被广泛地接受的标准的时候,制定了自己的标准。一个公司可能在附近具有数百台计算机,但是由于缺少标准,一台计算机上的数据与其它计算机上的数据不一样。通信设备逐渐混乱起来,大多数功能损失在无休止的变换中。

一致性的基本设想是任一种工作站均可作为本地智能和输入/输出 (I/O) 装置起作用。通过 LAN, PC、数据终端,小型计算机或大型计算机、传真机、文字处理机、

电子复印机和电话能够连接到一个信息传送和交互作用的综合系统上。通信设备和网络是办公室自动化和以计算机为基础的信息系统革命的不可分割的一部分。标准是不可缺少的；我们的文明社会建立在有效的通信设备的基础上。

从技术的观点来看，局域网络与微型计算机系统的应用是分不开的，反过来也是一样。LAN就其本身来讲不是终结；对用户来讲，它是在日常工作中，从半导体技术中获益的基本方法。这种方法对PC也是适用的。在局域环境中，各种通信装置相距不太远，但所规定的物理分离从数十米到几公里不等。此外，通信链路可通过远程LAN中可转接的或专用的电话网络建立通信。

至于LAN的接口，IEEE的项目 802 (project 802) 正在制定出最适用的标准。三种用于局域网络的协议受到了人们的赞同：

- 具有冲突检测的载波读出多路访问 (CSMA/CD) 协议
- 令牌环
- 令牌总线

应该把具有信息冲突之后产生随机延迟的 CSMA/CD 的变型加进这些协议中；它在像大都市区域中一类的较远距离上的传输中具有特别重要的意义。这对1960年开始采用的一项协议是适用的，这要一直等到站智能已经允许其应用为止；真值表，也叫做树形结构。

一条总线用来与多种不同的组件接口。实例是S—100/IEEE—696和IEEE—488总线，这两种总线均是硬件总线。它们允许用户插入总线兼容装置，不必对其它硬件进行任何修改，就可使装置工作。S—100总线是最先应用于早期PC成套部件的总线之一。实际上，它是一种小型的100引脚组件。目前它最广泛地用于微型计算机硬件互连，提供了用任何其它微型计算机连接器所不能获得的各种优点。此外，它与处理机无关。

目前已经存在30种不同的能插进S—100总线的中心处理机(CPU)插件。市场上可获得9种8位微处理机：6502、6800、6802、6809、2650、F8、8080、8085和Z80。8种16位和32位微处理机是兼容的：8086、8088、9900、Z8000、68000、Pascal Micro-engine、Alpha Micro (类似于LSL—11)及AMD2901位片式处理机。S—100也具有很强的硬件支持。目前有60多家制造商制造约400种各种不同的插入式S—100插件，这大大超过了其它微型计算机系统。

从上面的介绍能够看出，为什么S—100总线最广泛地用于微型计算机。它具有高达10MHz的数据传输率，通过对高达16MB(兆位)的存储器的直接寻址、64KI/O端口、10个矢量中断、16个总线主控器和32个插入槽来适应新型的16位处理机。

微计算机领域中的一些新发展，如16位微处理机、双处理机、直接存储器存取、高速缓冲存储器及CP/M与MS DOS操作系统等，均采用带有两个软磁盘驱动器的、以S—100为基础的解决方法。最后，S—100总线已经作为IEEE—696的总线标准。

目前也有软件总线 (software bus)；一个例子是由 Digital Research 公司研制的微型计算机控制程序 (CP/M)。操作系统是一种逻辑总线。就操作系统 (OS) 来讲，实际开发的“标准”是CP/M80与86、USCD Pascal (ISO O级)，MS DOS (磁盘操作系统)，它们很可能统治16BPW市场，而 UNIX 则是即将到来的适用于全