

Mark Gibbs

组网技术入门指南

Plain English demystifies the alphabet soup of networking

Examples drawn from Novell NetWare, Banyan Vines, LANtastic, Windows for Workgroups, and AppleTalk

Learn how to take the work out of networking

SAMS
PUBLISHING

希望

海洋出版社

ABSOLUTE BEGINNER'S GUIDE TO NETWORKING

组网技术入门指南

[美] Mark Gibbs 著

黎洪松

裘晓峰 译

谷玲玲

王 真 审校

海洋出版社

1995 年 · 北京

内 容 提 要

本书是一本介绍组网技术的专著。全书深入浅出地介绍了组网技术的发展、概念和各种方法,主要讨论了组网原理、有关组网的各种标准、对等层网络、文件服务器、网络互连、网络应用程序、局域网和组网的发展前景等。

本书概念清晰,深入浅出,内容翔实,适用于对计算机通信和组网感兴趣的广大工程技术人员、管理人员和大中专院校师生,特别适用于组网技术的初学者。

需要本书的用户,请直接与北京海淀 8721 信箱书刊部联系,邮政编码 100080,电话 2562329。

版 权 声 明

Authorized translation from the English language edition published by Sams Publishing Copyright©1994.

Chinese language edition published by Beijing Hope Computer Company & China Ocean Press/Simon & Schuster (Asia) Pte Ltd Copyright© 1995.

本书英文版名为《ABSOLUTE BEGINNER'S GUIDE TO NETWORKING》,由 Sams 出版公司出版,版权归 Sams 出版公司所有。本书中文版由 Simon & Schuster (Asia) Ltd 公司授权出版。未经出版者书面许可,本书的任何部分均不得以任何形式或手段复制或传播。

(京)新登字 087 号

组网技术入门指南

[美] Mark Gibbs 著

黎洪松 等译

王 真 审校

*

责任编辑:钱晓彬

海洋出版社出版(北京市复兴门外大街1号)

施园印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张:14.875 字数:338 千字

1995 年 8 月第一版 1995 年 8 月第一次印刷

印数:1~5000

*

ISBN 7-5027-1638-6/TP·259

定价:27.00 元

致 谢

首先要感谢我的妻子 Arianne 对我的帮助、支持和鼓励。

借此机会,我还要感谢 Len Rodkoff, Gregg Bushyeager 的关心、鼓励和支持。要特别感谢出版社两位编辑 Rosemarie Graham 和 Grant Fairchild 的帮助。感谢 Jim McCarter 和 Debra Young 的支持,还要感谢为本书出版提供帮助的所有公司。

作者简介

十几年来,Mark Gibbs 一直在从事组网技术方面的研究、咨询、讲学和写作(文章和专著)。Gibbs 先生曾是英国 Novell 业务的开拓者之一,主要负责技术管理。在 Novell 公司的五年工作经验使他受益匪浅,为本书的出版奠定了坚实的基础。Gibbs 先生曾为 Prentice Hall 出版公司著过组网技术方面的专著,在各种期刊上发表了大量有关 PC 机以及组网技术方面的文章。可按下面途径与 Mark Gibbs 先生联系:

Gibbs & Co., (805)647-2307;通过 CompuServe,[75600,1002]
或 Novell 的 nHub,"mgibbs@gyre."

序 言

组网可用“人心所向,大势所趋”来概括。最初组网的目的是共享昂贵的外部设备,提高投资效益。现在,组网已成为商用计算机技术的一部分。不过,这不意味着组网是件简单的事情。相反,组网技术很复杂,这正是作者写这本书的目的所在。

在本书中,你能学到很多有关组网技术方面的知识。在组网历史、技术和局域网等方面,本书将给你提供指导。对复杂的组网思想、主要的组网产品、操作系统和应用程序的关键特性,我们将作深入浅出的讨论和介绍,力求用简单的论述来阐述复杂的思想。

作者希望在你读完本书后,不再对有关“服务器运行什么网络操作系统”等问题模棱两可,对“什么是对等层”、“组网为什么流行”等问题有深入的了解。在晚会上,你将能详细阐述 NetWare 的系统容错技术,并能巧妙地回避“以太网与 ARCnet 谁好谁差”等话题。你将会发现这本书能除去你头脑中的种种困惑。

谁应当阅读本书

本书的书名已回答了这个问题。如果你已意识到网络将会成为你工作的一部分,或如果你的单位为提高工作效率而正寻找一些新的组网技术以解决组网所遇到的问题,则这本书很适合你。《组网技术入门指南》适合于三种不同类型的人:

- 不熟悉组网技术的人,但这些人对组网技术很感兴趣;
- 那些要使用组网技术处理商务的公司;
- 那些需要开设计算机组网入门性基础课程的学校。

怎样使用这本书

每一章的开始部分提供了一个问题清单。这些问题是本章所要讲述的重点,使你能突出重点,抓住主要矛盾。

下面的术语是一些比较值得注意的问题。

注意:本部分将引出值得进一步思考的特殊主题,以提示你注意。

提示:提示是对某一主题的补充。提示通常出现在解释一个主题后。提示文字提供更详细的描述和解释。如果仅扫描提示,你仍然能理解其意思,但你可能不能完全理解提示所提供的背景信息。

误区: 误区将使你集中注意某个问题,或在特定的情况下可能发生的负效应。通常,误区试图使你避免可能会遇到的麻烦。

告警: 告警比误区更要引起注意。当你看见一告警时,一定要仔细阅读这段文字,这将帮助你避免可能出现的问题。

鼓励: 鼓励显示使用命令或学习某个主题的方法,指出其缺点或优点。鼓励是一种提示,帮助你归纳所讨论的方法。

学习组网技术的方法

理解组网技术之旅由接受事实开始,尽管计算机技术较复杂,缩写语很多(如 PC, DOS, LAN, MIPS, MHz 等),专业词汇多(假脱机程序、中断等),有时一些术语的意思似乎与我们所想象的完全不同,但计算机组网正成为计算机领域最重要的组成部分。像该系列的其他著作一样,本书鼓励你勇于探索和冒险。你将能学到新的技术和产品,获知组网技术的发展方向,你甚至可能在该领域找到一份称心如意的工作。

祝你成功!

目 录

第一章 PC 和组网的历史	1
1.1 大型机何时风行全球	1
1.2 新的进展	3
1.3 个人计算机的兴起	5
1.4 获得连接	8
1.5 下一代服务器	13
1.6 学到了什么	14
第二章 文件与对等层网络	15
2.1 发展趋势	16
2.2 MIS 又一次大吃一惊	16
2.3 文件服务器加速发展	17
2.4 领先的网络文件服务器产品	18
2.5 肩负重任	18
2.6 对等层网络	19
2.7 领先的对等层网络产品	21
2.8 连接	22
2.9 网络小结	35
2.10 学到了什么	35
第三章 网络工作原理	37
3.1 网络应用程序	37
3.2 用户的考虑	42
3.3 网络趋势	43
3.4 令人兴奋的时代	45
3.5 学到了什么	45
第四章 标准的分层	47
4.1 体系结构	47
4.2 通信标准	48
4.3 为商业而开放	53
4.4 这个问题重要吗	55
4.5 学到了什么	55
第五章 我们连接的是什么	56
5.1 PC 体系结构	56
5.2 PC 性能	57
5.3 海量存储	59
5.4 设计	59

5.5	质量	59
5.6	性能评估	60
5.7	工作站	60
5.8	服务器和超级服务器	61
5.9	谁关心存储器	61
5.10	将来使用什么	61
5.11	学到了什么	62
第六章	连接到网络上	63
6.1	信号	63
6.2	网络接口卡	64
6.3	连接器	67
6.4	电缆连接	68
6.5	网络传输	72
6.6	连接网络的软件和硬件	82
6.7	作出选择	83
6.8	网络传输的未来	84
6.9	学到什么	84
第七章	我们能通信吗	86
7.1	通信规则	86
7.2	Apple 的 AppleTalk 簇	88
7.3	TCP/IP 和 NFS	91
7.4	Xerox 网络系统, XNS	95
7.5	NetWare 协议簇	96
7.6	NETBIOS, 重定向器和服务器报文块(SMB)协议	97
7.7	你想通信吗	99
7.8	学到了什么	99
第八章	对等层网络	101
8.1	什么是对等层网络	101
8.2	Microsoft Windows for Workgroups	103
8.3	Novell 的 NetWare Lite	110
8.4	Apple 的 Macintosh System 7	114
8.5	Artisoft 的 LANtastic	115
8.6	对等层网络的前景	118
8.7	学到了什么	119
第九章	文件服务器系统	120
9.1	文件服务器的基础	121
9.2	文件服务器的体系结构	122
9.3	文件服务器的优点和缺点	125
9.4	一个文件服务器的例子	126

9.5	Banyan 的 VINES	127
9.6	Novell 的 NetWare	134
9.7	文件服务器系统小结	155
9.8	学到了什么	155
第十章	网络应用程序	157
10.1	数据库	159
10.2	电子报文	165
10.3	组件	177
10.4	网络应用程序总结	180
10.5	学到了什么	180
第十一章	局域网将怎样影响我	182
11.1	域局网工作原理	183
11.2	组网工作原理	185
11.3	局域网小结	187
11.4	学到了什么	188
第十二章	怎样使用局域网	189
12.1	连接	189
12.2	正在发生什么事情	198
12.3	网络使用小结	200
12.4	学到了什么	201
第十三章	组网的前景	202
13.1	我们处在何处	202
13.2	目前对文件服务器系统的需求	204
13.3	目前对对等层网络系统的要求	205
13.4	组网前景	206
13.5	学到了什么	207
附录 A	组网技术进一步深造指导	208
附录 B	问题解答	213
附录 C	词汇表	220

第一章 PC 和组网的历史

- (1) PC 出现已有多久了?
- (2) 恐龙统治地球多长时间?
- (3) 第一台机械电子式计算机叫什么名字?
- (4) Howard Aiken 预测全世界共需要多少台计算机?
- (5) 什么是批计算?
- (6) 人们为什么不大量使用大型计算机?
- (7) 小型计算机为什么能流行?
- (8) PC 为什么能流行?
- (9) 什么是网络?
- (10) 什么是磁盘服务器,为什么用它作网络服务器不合适?

很难相信,个人计算机(PC)和网络只有 10 年多一点的历史,在这 10 年中,PC 已从一种昂贵的机器发展成为基本的商业工具(“是啊,孩子,是曾有那么一个时期,爸爸只能用打字机,而且从没有人玩过飞行仿真器这样的游戏……”)

商业应用中,人们也从依赖传统的商业计算工具(大型机和小型计算机),转向基于微机的系统,这一趋势称为“微型化”(即在商业应用中使用更便宜的、基于微机的硬件)。

组网是把计算机连接在一起,使它们能共享资源和信息的一类技术,比起其他 PC 技术,组网使前面所说的趋势更有希望实现。你将发现,网络已永远地改变了微机的使用方式。这一章回顾微机的历史,分析使 PC 变得如此重要的市场推动力以及网络在商业中的重要地位。

1.1 大型机何时风行全球

大型机和小型计算机的兴衰就好像是恐龙生活历史的再现。在很长的一段时间里,恐龙以悠闲的步伐进化着。它们拖着沉重的身躯走出海洋,呼吸了一大口空气,觉得陆地比水里更有趣,于是就成为陆地上的主要生物,统治地球长达约 15 亿年。

正当它们打算再统治 100 万年的时候,发生了一件事(没有人知道是什么事),新的进化趋势使哺乳动物代替了恐龙的地位。在计算机世界中,大型机和小型计算机好比是恐龙而 PC 就像是哺乳动物。然而,和恐龙不同,大型机虽已不再是统治者但并没有灭绝。

1.1.1 走出海洋

先向你介绍一下背景,第一台电子(实际上是机械电子式的)计算机是 ENIAC——它被列为第二次世界大战中最重要的发明之一(另一个当然是原子弹了)。ENIAC 代表电子数字集成器、分析器、计算器(Electronic Numerical Integrator, Analyzer, and Computer)。

这台机器是 1945 年投入使用的,它有两层楼高,30 吨重,占地 15000 平方英尺。ENIAC

是由热离子真空管和继电器构成的(如果你不知道真空管是什么,不要担心,大多数人都不会记得了)。为输入一段程序,需要设置上千个开关,往一系列插线板上插电缆)数据则要用穿孔卡片输入输出(在那时,穿孔卡片相当于软盘)。

ENIAC 的平均无故障时间,即它能够无差错运行的时间,约为 30 秒,为使它工作还需要各种各样的技巧。除非是要做人口普查、计算弹道或是类似的工作,ENIAC 在商业中只有有限的应用。对于那些用它的单位(主要是美国军方用来进行弹道计算),ENIAC 则是无价之宝,到 1955 年 10 月 2 日它停机为止,ENIAC 共进行了 80000 小时的计算。

在 1953 年,第一台商品化的可编程电子计算机问世之前,还曾有过一系列逐渐完善、功能逐渐增强的电子计算机。一位早期的计算机先驱——Howard Aiken,预测最多只能卖出 6 台商用电子计算机。

1.1.2 Tyranocomputerus 大型机

在 50 年代中期到 60 年代,计算很昂贵,我并不是单指价格。起初,情况是这样的,“啊,上帝,自动化看来是个好主意,但我想利用人工会更便宜”。

最早的计算机商业应用是以批计算为基础的,批计算是有效地利用有限和昂贵的资源的最初办法,也是有效地减少用户和程序员工作量的最早方法。批计算的程序指令是通过卡片或穿孔纸带输入的。

注意:穿孔卡片是由一位叫 Herman Hollerith 的统计学家于 18 世纪发明的。

在 1890 年的人口普查中,美国政府几乎有被纸张淹没的危险,于是 Hollerith 发明了存储数据用的穿孔卡片系统。由 Hollerith 建立、用于开发其思想的公司最后发展成了国际商用机器公司。

机器读出卡片或纸带的孔型,把它们翻译成指令和数据并执行。一叠卡片称为“一个任务(a job)”。为一段大程序准备卡片(例如要 400 或 500 张卡片)是一项令人恼火而笨拙的处理工作。

由于有许多人等待计算机运行他们的程序,而计算机的工作速度是有限的,所以就把任务编制成“批”,机器就常常不停地运行着。

这种方法对用户和程序员来说都是很令人烦恼的,他们必须等着看他们的任务是否已执行完(有时要等长达 24 小时)。如果用户出现错误,例如漏了一张卡片,用错了一条指令或打错了一张卡片纸带,就只能重新穿孔,更正错误,再试一遍!对大型程序这一过程无疑要进行很长一段时间。

这种方法的另一问题是大型机是(现在仍是)很昂贵的。拥有大型机和安置大型机是很费钱的(对于大多数大型机,用户只能使用)。它们都很大,需要空调和自己单独的电源,并且很易损坏。为使它们正常运行,需要许多熟练的维护人员、管理人员和技术人员(就像是大型机系统的牧师和侍僧)。

这就意味着,除非用户的工作在公司中很重要,否则只能在一旁等着,直到机器有空。如果需要为某项特别的任务开发软件,而这项任务对公司来说又不是最重要的,那么也只能等待,因为程序员很少,他们的时间是很宝贵的。

今天,计算机系统对用户不友好是一个很重要的问题。用户希望软件运行快而且易于使用。然而在大型机系统中,对用户不友好则是无关紧要的。它们的工作是计算和制表,对于低优先级的用户,这种不友好常使用户气恼。

大型机系统是在自动化的早期出现的,公司对大型机培养起了喜爱之心,当遇到重复性的工作,特别是处理与会计相关的工作时,大型机是比人工更佳的选择。从利用每美元能完成的工作量这一角度来说:大型机的成本更低,而且它更准确,能马不停蹄地工作,也不需要休息和休假。

为此许多公司成立了数据处理部门(Data Processing department, DP)。DP 从字面上就可知是指数据变换。数据(比如订货单或工作小时数)输入到大型机,它就输出变换后的数据(如发货清单或工资清单)。



图 1.1 1958 年时的 IBM 大型机

这种巨大的“大型机恐龙”,讲数字语言,统治了公司。Itty Bitty Machine Corporation(即 IBM)成为计算机市场的主导力量,对于 Data Processing(数据处理)的狂热者来说,大型机代表着“真正”的发展方向。

1.2 新的进展

在 60 年代,一个异教徒即一种新的计算机:小型机出现了。这类机器更便宜,更小,不需要空调。而且容易操作得多(至少按今天的标准来说是这样的)。大型机的卫道士们开始胆战心惊了。

从价格角度来看,拥有一台大型机是公司的事情,部门却能拥有一台小型机,因为他们无需配备特殊设施来安置小型机,也不需要运行大型机所需的巨额开支。总之,小型机是负担得起的。

这种发展还给计算机领域引入了新的特点。小型机的程序员代替了大型机的程序员。由于小型机便宜,它开始进入大学和一些科研院所。又由于它们更易得到、设计、调整和扩展,于是它们吸引了大批爱好者,这些爱好者称为偷猎者。

这些爱好者与今天那些臭名昭著的偷猎者不是一类人,他们是一批对计算机充满热情、一批致力于开发更好、更有效软件的人们,从他们中间出现了一批决定个人计算机革命的人物。

小型机市场发展迅速,当部门能为它们辩护时,小型机就立住脚了。这种环境使 Digital Equipment Corporation (DEC)成为世界上第二大计算机公司。

随着软件的发展,能自动处理的工作范围也扩展了。小型机能同时支持多个用户,这叫作分时处理,即允许多个用户共享同一台小型机。对用户看来,这台小型机好像只属于他自己,用户可以运行程序、操作数据甚至开发软件。大型机也为适应市场的变化开发了许多与大型机有关的时分系统和功能更为强大的软硬件产品。

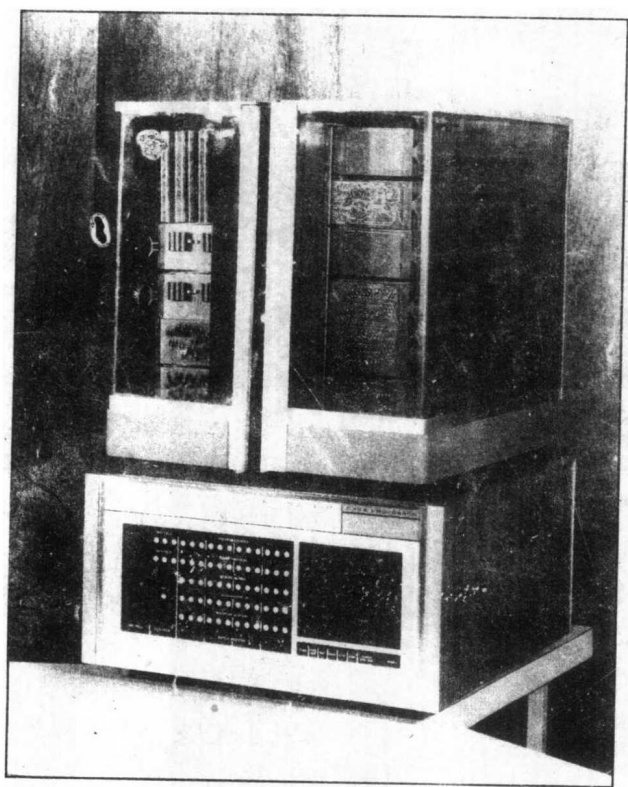


图 1.2 DEC PDP-8 第一代小型机,它使 Digital Equipment Corporation 成为世界上第二大计算机厂商

这就是 70 年代后期计算机领域的格局:大型机和小型机分别完成公司和各部门的工作,从它们能完成的工作以及它们完成这些工作的方法这一角度来说,它们是很成功的。它们为办公室带来了新的更有效的手段,提高了公司的效益。但在个人生产率(使个人而不是公司更有效)这一领域它们都失败了。

1.3 个人计算机的兴起

70 年代中期,一种新的技术出现了,这就是微机,这些设备使用了集成电路技术从而把计算设备做到一芯片上。

从今天的标准来看第一个微处理器是很简单的。第一个微处理器是 4 位的,称为 4004,是由 Intel 的一位工程师 Marcian E. "Ted" Hoff 于 1969 年设计的。Intel 的顾客是一家于 1970 年破产的日本公司,Intel 将该芯片投放市场。到 1974 年,市场上共有多于 19 种微处理器,包括成为当今 PC 工业跳板的那种处理器——Intel 8088。

微处理器最初被用作控制器,用于管理洗碗机和冰箱的操作。这些微处理器用于计算机的潜力为生产厂商、计算机系统设计者和爱好者们所重视。

1.3.1 8088、Z80 和 CP/M

Intel 8080 是微处理器市场上最成功的第一代微处理器之一。CP/M-80 是为支持这些芯片开发的一种新的操作系统。CP/M-80 是由 Gary Kildall 于 1975 年开发的,他是 Digital Research Incorporated 的创始人和总裁,这家公司可能是第一个真正的微机操作系统经销商。这家公司现在是 Novell Incorporated 的部分,后者是网络操作系统市场的最大拥有者。CP/M 表示什么还是一个秘密,据说它指 Control Program/Microcomputers,但已没人证实这一点了(如果 Gary Kildall 碰巧看了本书,也许能提供一些线索)。

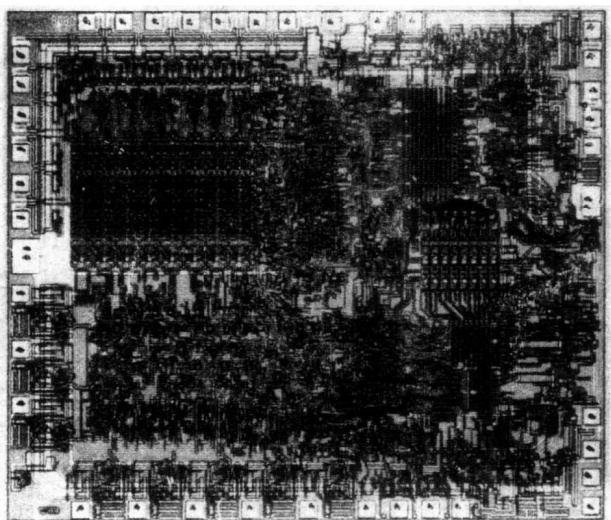


图 1.3 Intel 8080 和 Zilog Z80 微处理器

注意:操作系统这一术语,你也许已听说许多次了。操作系统是一种程序,它管理和控制其他程序如何使用计算机的资源。若把计算机比作一辆汽车,操作系统就是汽车的控制系統(加速器、刹车、离合器、车速表、RPM表、燃料表等等),驾驶员,就好比是应用程序,马达,传动机构等等就是硬件。控制器,无论是那些允许你改变速度、换档,还是那些指示汽车当前状态的控制器(燃料表、油压表),都是你和系统的接口(这一问题将在后面阐述)。

操作系统在当时是很“热”的。如果有运行 CP/M 的 8080 或 Z80 系统,再加上两个 8 英寸软盘和 64 千字节的 RAM,就拥有了当时最先进的计算机系统,别的爱好者也许会羡慕万分。进一步只要有一个硬盘和打印机,就会引起他们的憎恨,因为这两者在当时都是高消费品。

当时的硬盘是很有趣的,第一种广泛应用于微机系统的硬盘使用 14 英寸的驱动器(现在的硬盘驱动器为 3.25 英寸),硬盘的访问时间让人等得很不耐烦。

伴随着 CP/M 还出现了一整套的应用程序,开发语言和工具。现在许多硬件和软件经销商、PC 销售商都得感谢 CP/M 市场的发展使他们得以发家。

1.3.2 Apple 的崛起

1976 年,Apple Computer 发展起来了,它由传奇人物 Steve Jobs 和 Steve Wozniak 在一家车库里创建,他们被誉为 PC 工业的创始者。虽然 Visicalc 和 Apple II 的故事已广为人知,但由于它的重要价值,还是有必要将其重述一下,因为它展示了 PC 革命的要点。

70 年代中期,如果想在大型机上进行一些探索性的计算,必须编一段程序,调试,用一些数据试验、检查结果,再找一些别的数据试验,如此反复。这是一项费时费力的过程,除非你的工作对公司来说很重要或是你有足够的时间,否则这样做是很不现实的。这种情况促使哈佛学院的两个学生开发了世界上第一套实用的微机电子数据表格软件:Visicalc。

Apple II 采用 Motorola 6502 处理器(8 位),最多可配置 128 千字节 RAM,有一个磁带驱动器用于存储程序和数据。“8 位”是描述处理器能处理的数据长度的一种术语。Apple 与 Visicalc 的发明者讨价还价,最终使 Apple II 独家使用 Visicalc。这一程序使得 Apple 的年收入从 1977 年的 800 000 美元猛增到 1979 年的 4 亿 8 千万美元。

商业用户买 Apple II 是为了使用 Visicalc,而 Visicalc 的出现又带来了一大批的应用程序,这使得用户第一次能以合理的价格获得优秀、易于操作的计算机。

1.3.3 IBM PC 诞生

前面所说的计算机,CP/M 机和 Apples,在它们刚出现时并不叫个人计算机,这一术语直到 1981 年 8 月,IBM PC 诞生时才出现。但正是这些微机产生的市场才使得 IBM PC 可能出现。

虽然 IBM PC 是 1981 年诞生的,它所使用的微处理器却是 1974 年间世的。Intel 8088 是一种 16 位的微处理器,比起它以前的处理器,Intel 8088 能访问更大的存储器,具有更快的速度。IBM 找到一家称为 Microsoft 的鲜为人知的公司,委托他们开发操作系统,其余的说

来已是历史了。

IBM PC 又接着制定了一种标准,更确切地说是导致 1981 年以来 PC 销量达 10 亿台的一系列标准。使 IBM PC 获得如此成功的原因是 IBM 的市场机制。IBM 拥有使 IBM 个人计算机被大公司接受所需的资金和市场。虽然 IBM 在开发 PC 市场时犯了许多错误,缺乏责任心,但若没有 IBM 的介入,市场将会以慢得多的、断断续续的方式发展。

IBM PC 延续着 Apple II 开拓的趋势:使商业用户能获得计算能力。改进和提高个人生产率具有如此实在的诱惑力,使得人们纷纷想获得 PC,他们压缩部门开支,借打字机的名义买 PC,甚至掏自己的腰包买。

那些对这一趋势反映稍慢的公司,发现他们的竞争对手正大力开发 PC。这些公司的 Data Processing 部门吃惊地发现 PC 入侵的程度之深。大型机的热衷者们也许是对所发生的事感到最吃惊的人们。

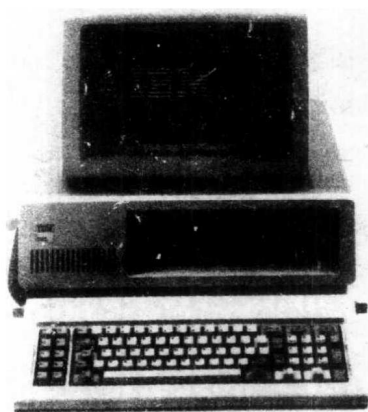


图 1.4 IBM 个人计算机诞生于 1981 年 8 月,它定义了一种标准和一种产业。

似乎在一夜之间,Data Processing 部门对公司大多数数据失去了控制权。他们害怕的是他们被解雇,对他们来说最恼火的是 PC 用户们竟然正在谈论信息!用户发现他们可以任意组织数据以获得他们所需的信息。当他们需要一份报告时,他们可以产生一份针对他们感兴趣内容的报表。如果向 DP 索取报告,则只能得到由大型机产生的标准报告(值得注意的是标准报告消耗一叠纸而用户需要的只是一页纸)。

另一正在发展的趋势就是“自助”计算。当用户想对一个经济计划进行模拟时,他们不用再摘下帽子,恭恭敬敬地去找 DP 部门,他们只须给 PC 加上电,而 DP 用来考虑他们要求的这段时间就足够运行十几个方案了。

DP 无论如何也无法改变这种趋势,因 PC 用户的效率要高得多。公司也有充分的理由支持这种趋势并考虑处理正在出现的混乱局面,因为数据分布于整个公司中意味着有失去控制的巨大危险。PC 革命首先是迫使数据处理部门重新考虑他们的地位以及如何使用他们的技术。他们只能重新挂一块牌,选择带有信息二字的名字,如管理信息部门(MIS)或信息