

上海交通大学《微型计算机》(48)

局部网络技术

一九八六年十二月出版

局 部 网 络 技 术

(美)Willian Stalling 博士著

戴家林 徐炜民
杜轩华 王承惠 稽文广 译

梁 士 校

一 九 八 六 年 十 二 月

内 容 简 介

随着微计算机技术的迅猛发展和广泛应用,局部网络已成为计算机领域最热门的分支。办公室自动化,工厂自动化管理以及各种事务管理都离不开局部网络。只是至今尚未有一本比较系统地介绍局部网络的教科书或参考书。

美国著名学者 Willian Stalling 博士的新作“Local Networks”(An Introduction)(1984年版,中文版约40万字),以深入浅出而又精辟的语言介绍了局部网络的各种技术。主要包括:网络的拓扑结构,网络的特点,网络的协议,数据的通信及联网,高速局部网络(HSLN),线路交换的局部网络,网络接口,网络性能评价,网与网的互联,网络的设计。全书共11章。其中,高速局部网络和线路交换的局部网络,反映了美国在该领域的最新成果,颇有启发性。目前,国内有关这方面的讨论还不多见。

本书的每一章附有大量的习题及参考文献,因此它适合作为高等院校计算机专业高年级学生及研究生的教材也可作为专业工作者的参考书。

局 部 网 络 技 术

[美] Willian Stalling 博士著

戴家林 徐炜民等译 梁士校

*

上海交通大学科技交流室出版

上海崇明裕安晨光印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 16.125 字数 392千字

1986年12月第1版 1986年12月第1次印刷

印数 1-3250

书号 84888 定价 5.60元

内 部 发 行

前 言

在数据处理或数据通信领域，大概没有哪一项新技术能象局部网络那样，在其成熟之前，就已经得到如此广泛的讨论和如此殷切的期望。局部网络由于可用性强和支持多个厂商的设备共享特点，所以颇具吸引力。另外，虽然其技术在迅速地发展，但其基本的结构形式和设计方法已经出现。

目标

本书的重点放在局部网络中主要而又不断发展的领域。其目的是要在广度、深度和及时性之间提供适度的平衡。本书着重于与局部网络的技术和结构有关的一些重要论题。对于象网络接口和性能等某些主要方面作了较详细的论述。其它如安全性和可靠性等只能作些初步介绍。

本书讨论下列几方面有关局部网络的一些关键技术：

- 技术和结构：有一些参数是用来刻划和区分局部网络的，其中包括传输介质，网络拓扑结构，通信协议，交换技术以及硬件和软件接口。
- 网络类型：我们可以方便地把局部网络分为三类，部分是按照技术来分类，部分是按照应用来分类。这三类局部网络是局部区域网络(LAN)，高速局部网络(HSLN)和数字开关/计算机化分支交换网(CBX)。
- 设计方法：尽管并不打算深入探讨，但本书还是罗列和讨论了与局部网络设计有关的一些重要问题。

很明显，并未列出象“典型系统”这样的栏目。本书的重点放在设计及实现所有局部网络的基本原理上。因此本书应该给予读者充分的背景材料，去判断和比较局部网络产品。即使对这样系统很小的样品进行描述也已超出本书范围。只有某些特定的系统用来作为说明概念和原理的最好例子时，方予以讨论。

本书主要的叙述形式是：

- 描述：对术语进行定义并对重要的概念和技术进行详尽讨论。
- 比较：尽可能对其它方案或有竞争力的方法进行比较，并以合适的标准为基准，对它们的相对优点进行讨论。

另一方面，对问题的分析和研究则放在十分次要的位置。实际上，所有数学内容都限制在有关性能的章节里。即使在那些章节中，重点也是放在结论上，而不在推导上。

读者对象

本书适合于对局部网络感兴趣的下列读者：

- 计算机科学和数据通信方面的学生和专业人员：本书可以作为计算机科学和数据通信专业的教科书和基本参考书。
- 局部网络设计者和实现者：本书讨论关键性设计问题，并列出可供选择的方法以满

足这些用户的要求。

· 局部网络的使用者和系统管理人员：本书提醒读者一些关键的论点和权衡方法，以及网络服务和性能方面的有关知识。

本书打算独自成章。对不具有或几乎不具有数据通信知识的读者来说，本书还提供了简短的入门知识。

内容安排

本书的编排着眼于阐明局部网络中的整体的和各别的概念。

各章节的编排如下：

1. 引言：本章对局部网络的术语作出定义，并着眼于局部网络的一些应用和它们的优缺点。

2. 有关数据通信和计算机联网的论题：对本书通篇使用的有关概念作必要的、简洁的、概括性的解释。

3. 局部网络技术：着重于传输介质和拓扑结构的主要特性。提出并讨论了在本书里用到的局部网络分类法。

4.5. 局部区域网络：局部区域网络(LAN)这个术语常常被误认为等同于整个局部网络领域。实际上，局部区域网络是通用的，而且大多数比较著名的局部网络都归在这一类。我们将叙述并比较局部区域网络的主要型式(基带总线，宽带总线/树，以及环形)。将探讨介质访问控制协议这个重要议题。还要叙述目前正在为局部区域网络开发的各种标准。

6. 高速局部网络：这一章着重于一个未来的高速型局部网络，考察现行的技术和标准，以及未来可能的发展方向。

7. 线路交换局部网络：这类网络构成了局部区域网络的主要选择方案，以满足一般局部互联的需要。这类网络包括只交换数据的数字开关和话音/数据计算机化分支交换网(CBX)。这一章探讨这些装置的技术和结构，并且考察它们相对于局部区域网络而言的优点。

8. 网络接口：接入设备与局部区域网络或高速局部网络之间的接口性质是一个重要的设计议题。这一章将对这方面进行探讨。

9、10. 网络的性能：这两章的目的是深入观察性能问题和各种局部网络在性能上的差异。

11. 网络互联：在许多情况下，局部网络将以某种方式与其它的网络联结。本章将对一些选择方案进行探讨。

12. 局部网络设计议题：这一章的目的是对正在实现和运行的局部网络中所涉及到的大量设计议题给出某些感性知识。

此外，本书还包括一个广泛的术语词汇表，一个常用的缩略语一览表和一个文献目录。每一章还包含习题和建议进一步阅读的参考书目。

本书适合于自学，也能方便地作为一个学期学完的教材。

最后应当注意：相当一部分材料是按照开放系统互连(OSI)模型和正在拟制的局部网络标准进行组织的。这种结构预示了某些局部网络结构的未来发展方向。具有同样重要意

义的是，它提供了在联网论文中正日益通用的术语和观点。

有关书籍

我的其它两本书可能为学生和专业人员所感兴趣。“局部网络技术”(IEEE 计算机协会出版社, 1983 年)是本书的姐妹篇, 它遵循了同样的议题编排形式。它包括本书所运用到的许多重要论点。在每章推荐阅读材料中, 凡提及这些论点的都用 * 号提示。

另一本相关的书是“数据和计算机通信”, 将由 Macmillan 出版。它涉及数据传输, 通信网络和计算机通信等方面的基本概念。

W.S.

目 录

前言

第一章 导论	(1)
1.1 局部网络的定义	(1)
1.2 局部网络的优缺点	(2)
1.3 应用	(4)
1.4 推荐的参考书	(9)
1.5 习题	(9)
第二章 数据通信和计算机联网	(10)
2.1 数据通信概念	(10)
2.2 通信交换技术	(18)
2.3 计算机联网	(24)
2.4 推荐的参考书	(34)
2.5 习题	(34)
第三章 局部网络技术	(36)
3.1 拓扑结构	(36)
3.2 传输介质	(39)
3.3 传输介质和拓扑间的关系	(45)
3.4 局部网络分类	(45)
3.5 推荐的参考书	(47)
3.6 习题	(48)
第四章 局域网的特点	(50)
4.1 总线/树型拓扑	(50)
4.2 环型拓扑	(59)
4.3 推荐的参考书	(65)
4.4 习题	(66)
第五章 局域网的协议	(67)
5.1 局域网协议	(67)
5.2 局域网的链路层协议	(70)
5.3 介质访问控制——总线/树	(76)
5.4 介质访问控制——环	(89)
5.5 推荐的参考书	(95)

5.6 习题	(95)
附录 5A IEEE802 标准	(97)
附录 5B MIL-STD-1553	(98)
第六章 高速局部网	(99)
6.1 同轴电缆系统	(99)
6.2 高速局部网链路控制	(102)
6.3 高速局部网介质访问控制	(106)
6.4 高速局部网的结构	(115)
6.5 高速局部网和局域网	(116)
6.6 推荐的参考书	(117)
6.7 习题	(117)
附录 6A ANS X3T9.5 标准	(118)
第七章 线路交换局部网络	(119)
7.1 星形拓扑网络	(119)
7.2 数字交换概念	(120)
7.3 数字数据转接设备	(129)
7.4 计算机化分支交换网	(134)
7.5 CBX与LAN 的比较	(140)
7.6 推荐的参考书	(142)
7.7 习题	(142)
第八章 网络接口	(143)
8.1 要求	(143)
8.2 报文分组交换接口技术	(145)
8.3 设备/NIU 接口	(147)
8.4 LAN 终端处理	(155)
8.5 线路转接网络	(163)
8.6 模拟设备	(163)
8.7 推荐的参考书	(164)
8.8 习题	(164)
第九章 LAN/HSLN 网络性能	(165)
9.1 关于 LAN/HSLN 性能方面的几个问题	(165)
9.2 局部网的性能	(171)
9.3 HSLN 性能	(190)
9.4 端到端性能	(191)
9.5 推荐的参考书	(195)
9.6 习题	(195)

第十章 网络性能——数字开关/CBX	(197)
10.1 线路交换通信量概念	(197)
10.2 多服务器模型	(199)
10.3 推荐的参考书	(206)
10.4 习题	(206)
第十一章 网络互连	(208)
11.1 同机种局部网络	(208)
11.2 混合局部网络	(209)
11.3 网络互连原理	(211)
11.4 网络互连协议	(219)
11.5 小结	(223)
11.6 推荐的参考书	(224)
11.7 习题	(224)
第十二章 局部网络设计	(226)
12.1 网络控制	(226)
12.2 可靠性, 可用性, 耐用性	(232)
12.3 网络安全性	(239)
12.4 推荐的参考书	(247)
12.5 习题	(248)

第一章 导 论

1.1 局部网络的定义

为了阐述局部网络(Local network)这个术语的定义, 也为了说明这种网络的用途, 了解引起局部网络发展的各种因素是很重要的。

计算机硬件的成本在大幅度地持续下降, 而其功能却增加了, 这是最重要的因素, 今天的微型计算机在速度、指令系统和存贮容量等方面已相当于中规模的小型计算机。这种趋势已经引起各组织在信息的收集方法, 处理方法和使用方式等方面的一系列变化。单功能系统和智能工作站使用的日益增加, 这样用户就能灵活而方便地使用。由于硬件成本的降低, 相应地缩短了硬件的寿命, 从而加重了软件的转换问题。这些转换的代价可以通过把大型计算机系统分解成较小的, 独立的组件来缩小。

这些因素导致了办公大楼、工厂、操作中心等。单独一个部门中系统个数的增加。同时, 由于下列各种原因, 很可能希望这些系统互联起来:

- 系统间交换数据。
- 在实时应用中提供后援。
- 共享昂贵的资源。

为了正确评价这最后一点原因, 要考虑到, 虽然数据处理的硬件成本是降低了, 但是必不可少的机电设备, 如大容量存贮设备, 行式打印机等的成本仍然很高。过去, 由于采用集中式数据处理设施, 上述设备可以直接连接到中央主计算机上。现在由于采用功能分布式计算机, 这些设备必须以某种形式进行共享。

我们要在这一章后面详细说明这些原因和其他一些原因。而现在, 我们已可以从上面的讨论中引出如下的局部网络定义:

局部网络是用来在较小的区域里互连各种数据通信设备的一种通信网络。

这个定义里有三个要素。首先, 局部网络是一个通信网络, 而不是计算机网络。本书主要论述有关通信网络的一些问题。连接计算机构成网络所需要的网络软件和协议超出了本书范围。作为本定义 的推论, 请注意, 通过各个点到点链路互联的各种设备既不包含在本定义里, 也不在本书讨论范围之内。

其次, 为了包括任何通过传输介质进行通信的设备, 要广义地理解“数据通信设备”这个词, 例如:

- 计算机。
- 终端。
- 外部设备。
- 传感器(温度、湿度、安全报警传感器)。
- 电话机。
- 电视发射机和接收机。

当然, 并不是所有的局部网络都能处理这些设备。

第三，局部网络的地理范围比较小。最普遍的情况是一个网络分布在一幢建筑物内。另外，连接相邻的几幢建筑物，如大学校园，军事基地这样的网络也是很普遍的。居中的情况是分布在几十公里范围的网路。只要采用适合的技术，这样一个系统也具有局部网络的特性。

这个定义应该增加的另一个要素是通常局部网络都是私人所有的而不是公共的或商用的公共服务设施。实际上，通常的情况是：网络和附属设备均为某一组织所拥有。

局部网络的一些典型的特性为：

- 数据传送速率高(0.1—100Mbps)。
- 距离短(0.1—25km)。
- 误码率低(10^{-8} — 10^{-11})。

前两个参数用以区别局部网络与多处理机系统和远程网络，如图 1-1 所示。这个图指出了三种类型的局部网络：局部区域网络，高速局部网络和计算机化分支交换网 (CBX)。这些将在第三章里定义。

局部网络与多处理机系统和远程网络还有其它区别，这些区别对设计和应用都有显著的影响。局部网络与远程网络比较起来，数据传输差错少得多，通信代价低得多。因此价格性能比有显著不同。另外由于局部网络与连网设备，通常也是为同一组织所拥有，因此有可能在网络和这些设备之间实现高度的综合利用。该问题将在第八章中研究。

局部网络与多处理机系统的区别在于耦合的程度的不同。多处理机系统是紧耦合的，通常具有某个中央控制，并且完全综合了通信功能。局部网络的特性则相反。

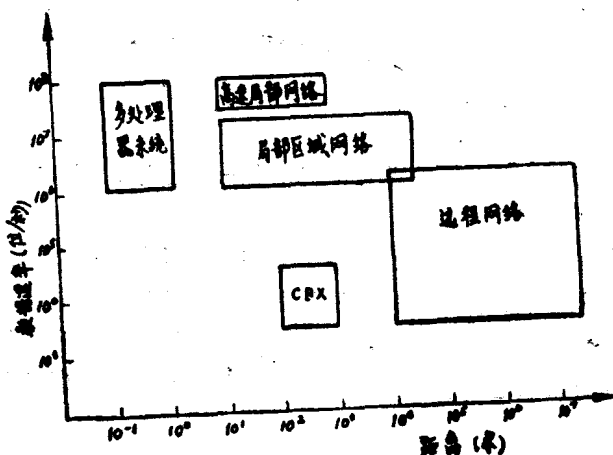


图 1-1 多处理机系统，局部网络和远程网络的比较

1.2 局部网络的优缺点

表 1-1 例出了局部网络的一些主要优点。

当然，这些优点能否获得，这取决于人们选择局部网络时所具有的技能 and 智慧。

大概局部网络的最重要的优点与系统的演变有关。在非联网装置内，例如分时中心，全部的数据处理能力集中在一个或几个系统里。数据处理能力往往很难改动，而且容易造

成破坏,通过把一处的计算机的能力分散到一些系统里就有可能逐渐地取代一些应用程序或计算机系统而避免使用牵一发而动全局的方案。

局部网络往往可以改善数据处理设备的可靠性,可用性和耐用性(见12.2节)。对于多重互联的系统来说,任何一个系统发生故障只产生最小的影响。而且关键系统还可采用冗余技术,这样,一旦有故障,其它系统能继续工作。

我们已经提到过资源的共享,这不仅包含昂贵的外部设备而且也包含数据。数据可以保存在特定的设备中并受其控制,但是许多用户可以通过网络,共享这些数据。

表 1-1 局部网络的优缺点

潜在的缺点	
系统演变:受控制地逐渐改变。	
可靠性/可用性/生命力:多重互联系统分散功能并提供后备能力。	
资源共享:昂贵的外部设备,主机,数据。	
销售商支持:顾客不会叮于一个销售商。	
改善的响应/性能。	
用户只需要单个终端即可对多重系统进行存取。	
设备位置的灵活性。	
数据处理和办公室自动化的一体化。	
潜在的缺点	
不保证相互可操作性:软件,数据。	
分布式数据库会引起完整性,安全性/保密性问题。	
缓慢升级:将采办比实际需要更多的设备。	
失控:管理和实施标准更困难。	

一个局部网络至少有可能连接多个厂商生产的设备,从而给予用户较大的灵活性和选择的自由。然而,一个局部网络的互连能力十分有限。要使网络正常工作联网设备必须配备高层网络软件(见2.3节和第八章)。

在许多情况下,这些便是局部网络所具有的最重要的优点,其它的一些优点也都列在表1-1。

局部网络也有一些缺点,或至少是潜在的缺点,正象上文所提到,局部网络并不能保证两个设备能协调使用。这个概念称为“操作互换性”。例如两个来自不同销售商的字处理器能接入同一个局部网络,或许还能交换数据,但它们可能使用不同的文件格式和不同的控制字符,这样就不可能直接从一个字处理器上取出文件并在另一个上进行文件编辑。这就需要某种格式转换软件。

在局部网络情况下,数据也可能是分布式的或至少可以从多个资源存取数据。这样就引起了完整性(例如两个用户同时试图修改数据库)、安全性和保密性问题。

另一个缺点是所谓“缓慢升级”[MART81b]。在计算机设备较分散以及可以逐渐增加设备的情现下,下级组织的经理容易说明为他们的部门提出采办设备是合理的。虽然每次设备采办均无可非议,但在整个范围内,这些采办的总额都可能超过总需求。

还有失控的问题。联网的即分布式系统的主要优点,也是它的主要危险。要管理这个资源,对软件和数据实施标准,并控制网络信息,这些都是很困难的。

我们用表 1-2 中基于对局部网络用户的最新调查所作的认真总结来结束这一讨论。虽然一些用户注意到了安装局部网络所带来的积极效果,但另外一些用户却报告了消极的作用。销售商自相矛盾和夸张的说法,再加上选择的多样性导致了混乱和失望。只有正确选择和管理,局部网络才会对一个组织有所帮助。

1.3 应用

正象上面给出的广义定义所指出的那样,局部网络的应用范围是很广的,表 1-3 列出了一些可能的应用。另外我们要强调指出:不是所有的局部网络能满足一切应用的要求。

为了给出使用局部网络的一些感性知识,我们在这一节里讨论四种不同类型的应用虽然还不广泛,但在今天是可能实现的。

表 1-2 局部网络的结构效应

影响方面	积极效应	消极效应
工作质量	更宽的数据存取能力,较少的“丢失项”,较多地参与产生和检查工作。	模糊的和一般的数据质量,减少独立性和初始化。
生产能力	通过更加有力的办公系统装置,增加工作负载处理能力。	更多的资源用于执行微不足道的的工作。
雇员变化	在现有的雇员里改进熟练水平,更多的复杂工作,缩小状况差异。	勉强执行者的少量作业,少量个人交互,不足的状况差异。
制订决策的影响	相关事实的更快的有效性,更大的分析能力,更多的人包括在假定的建设和测试中。	制定决策的有关部分成为太高,“森林和树”问题促成了“成组思考”。
组织化结构	多效应分散。	分散能超出控制。
成本	总成本的压缩。	总成本增加,软利益用作合理。
总的冲击	允许新事业探讨的计划。	产生增加的复杂性,取决相互关系的功能变弱。

表 1-3 局部网络的应用

数据处理	能源管理
数据登录	热能
传输处理	通风
文件传送	空气条件
查询/响应	过程控制
批处理/RJE	文件 and 安全性
办公室自动化	传感器/报警
记录/字处理	照相和监视器
电子邮件	电话
智能复印/传真	电话会议
工厂自动化	电视
CAD/CAM	视频表示
报表控制/命令登录/发货	

个人计算机网络

我们首先讨论一个极端情况，即讨论为支持象个人计算机那样的微型计算机而设计的系统。由于这种系统的成本比较低，各组织内的各个管理人员能独立地为各自的应用选用个人计算机，例如 Visicalc 和规划管理工具。今天的个人计算机把处理机，文件存储器，高级语言和解题工具装在既便宜又便利的组件中，获取这种系统的理由是令人信服的。

但是一组独立的处理机并不能满足一个组织的全部需要，所以仍然需要中央处理装置。象经济预测模型这样一些程序的规模太大，无法在一个小型计算机上运行。公司范围的数据文件，诸如帐目和工资单需要中央处理设备，但也要能方便地为一些用户所用。此外，有些其他类型的文件，虽然是一些特殊的文件，但必须让一些用户共享。而且，有充分的理由不仅要将智能终端连在中央设备上，而且要使它们相互联结。一个工程小组的成员需要共同工作，共享信息。到目前为止要完成这些工作的最有效的方法是采用电子学办法。

图 1-2 是一个假设的航空工程小组或部门的个人计算机局部网络的例子。该图表示了装备有个人计算机的四类用户，每类用户都有专门的应用软件。

每类用户都有电子邮件和字处理，以便改进信件，记录和报告的产生和分配的效率。管理人员都拥有一组程序和预算管理工具。随着个人计算机所提供的自动化程度的提高，秘书作为打字员的作用则越来越小，而作为管理助手的作用却越来越大，如电子日历和图象支持等工具对这些工作人员将成为很有价值的工具，同样，工程师和技术作者可配以特制的系统。

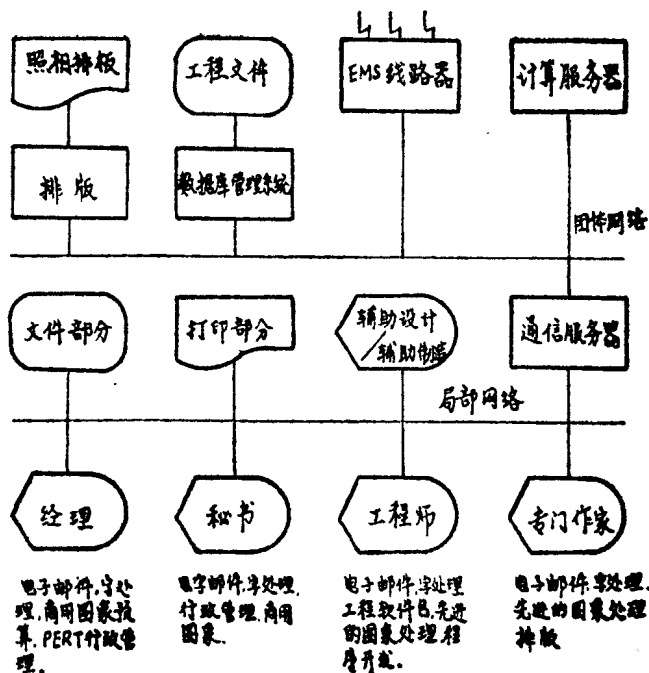


图 1-2

图 1-2 支持一个工作小组的个人计算机

某些昂贵的资源，如磁盘和打印机，能够由一个部门的局部网络里的所有用户共享。此外，局部网络能挂到一个大的公司网络设备上去。例如，这个公司可以具有一个建筑物范围的局部网络（见下述的办公室自动化）和公司范围的远程网络，例如使用 IBM 的 SNA。通信服务器能用来控制和存取这些资源。

这种网络要取得成功其关键是降低成本。接入这个网络的每个设备的相应成本原则上应在一百至九百美元。容量和数据速率并不要求很高，因此这个目标是可以实现的。例子可见[BOSE81]，[HAHN81]和[MALO81]

计算机房网络

个人计算机局部网络的另一端，就是计算机房中使用的网络，这种机房内装有大型昂贵的主计算机，这就是我们称为“高速局部网络”(HSLN)的一个例子。高速局部网络很可能在有大量数据处理的部门获得应用。一般地说，这些部门就是具有大量数据处理任务的大公司或研究机构。由于规模大，生产率稍有不同，效益就会相差几百万美元。而且，虽然高速局部网络数量极少，但它们支持的设备的总代价却是非常高的。因此，HSLN 值得加以仔细研究。

考虑一个使用专用主计算机的部门。这意味着一个相当大的应用程序或一组应用程序。随着该部门负载的增加，现存的模型就可能要由更有效的模型来代替，这个模型也许是多处理机系统。在有些部门，用一个单一的系统来替代现有的模型将不能维持下去。我们对照表 1-4 和表 1-5 就可以看到这一点。IBM 主机的技术增长率，按照每秒几百万指令来说，1981 年前一直接近每年 20%，四处理机 3084 的采用引起了一个突变。类似地，单个磁盘盒的容量年增长率大约为 40%，

对许多部门来说，需求增长率将超过设备的增长率。该情况将最终需要多个独立的计算机，另外，有许多令人信服的理由要互联这些系统。系统中断的代价是很高的，因此应当使应用程序方便而快速地移至后援系统中。一定能够在不降低生产系统的性能的情况下，测试新的过程和应用程序。大容量存贮文件必须能为一个以上的计算机所存取。

表 1-4 技术增长率：计算机 MIPS

年份	20%增长 (MIPS)	IBM		
		型号	处理器个数	MIPS
1967	0.72	360/65	1	0.72
1972	1.8	370/165	1	1.8
1976	3.7	370/168-3	1	2.5
1978	5.4	3033	1	5.3
1981	9.3	3081	2	10.4
1982	11.2	3084	4	27

表 1-5 技术增长率, 单个磁盘容量

年度	40%增长 (兆字节)	IBM	
		型号	兆字节
1969	36.4	2319	30
1972	100	3330-I	100
1974	196	3330-II	200
1976	384	3350	317
1979	1054	3375	820
1981	2066	3380	2520

HSLN 装置的一个例子如图 1-3 所示, 这是在国家大气层研究中心(NCAR)的一个装置。NCAR 的这个装置用于大气层研究。这需要存储大量数据并使用大型的数字处理模拟和分析程序, 还有一个广泛的现场图形设备。

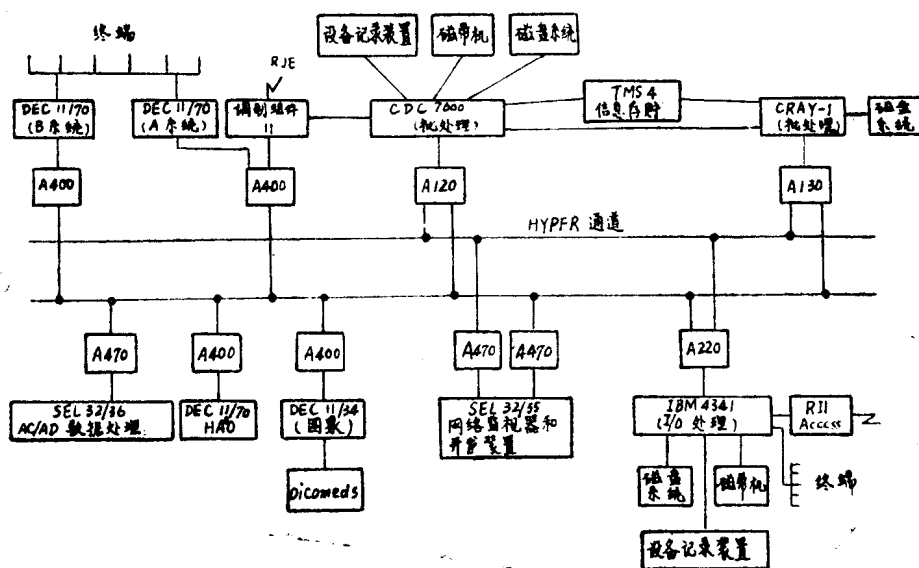


图 1-3 计算机房网络

最初, NCAR 设备由一台主机组成, 以批处理方式运行, 当明确需要辅助的批处理机, NCAR 调查他们对新的配置的需求。其结果有四个:

- 提供前置处理器, 把作业和文件的准备任务从批处理计算机中分离出来。
- 为交互处理提供效率高的方法。
- 设计一个能允许用于特殊需要和用途的不同服务的系统结构。
- 提供一个无需对现有资源作过分变动的配置灵活的系统。

这项研究的结果是制订一项计划, 要求采办前置处理器, 专用计算机和大容量存储系统。需要一个能满足两个要求的网络:

- 设备的增减容易。
- 持续的数据传输速度高。

这些要求为 HSLN 系统所满足[CHRI79]。

可以看到对 HSLN 的一些关键要求是与对个人计算机局部网络的要求相反的。需要在工作中保持高的数据速率,这是很昂贵的,但是若给定接入设备的费用,几万美元的附加装置的费用还是合理的。

办公室自动化

局部网络的大多应用位于这二个极端之间。它要求中等的数据速率和中等的附加装置费用。在某些情况里,局部网络能支持一种或几种类型的设备和同类型通道。其它的则支持各种各样的设备和通道类型。

办公室自动化系统是 LAN 应用的一个比较普遍的例子。它是一种采用适当的技术,帮助人们管理信息的系统。

发展办公室自动化的主要推动力是提高工作效率。随着办公人员的增加,信息和日常文书工作量也在增长。在大多数机关中,秘书和其它的辅助性工作的工作量很大,劳动成本增加,工作效率低下,而且工作负担加重,这一切促使人们寻找有效的办法,来增加这类工作中很低的成本投资。

同时,主要人物(管理者即熟练的“信息工人”)为他们自己的工作效率所束缚。工作需要较快地完成,一项任务的各段之间等待和浪费的时间要少。这就需要与信息进行较好的存取以及相互间进行较好的通信和协调。

表 1-6 列出了一个假设的一体化办公室自动化系统的各组成部分。研究该表使人们对组成该系统一部分的设备范围和信息类型有所了解。为使这个系统能有效地工作。需要一个能支持各种设备和传送各类信息的局部网络。用局部网络来连接这一类办公室自动化设备的讨论可以在[DERF83]中找到。

表 1-6 一个一体化办公室自动化系统的组成

基本 IOAS 部分 作用元素: 字管理(键和编辑) 面向终端的,以计算机为基础的信息处理系统 自动化文件检索 电子文件化和信息检索 计算机操作的微图象脱线联接 控制元素: 电子压缩机 电子备忘文件 查询元素: 自动文件搜索和检索 用户字典(名字,地址,电话号码等) 微图象的开环计算机辅助检索(CAR)的容量 物理文件的输入/出控制容量 IOAS 部分的扩展应用 作用元素: IOAS 使用的自动部门账单处理 独立应用 个人计算(对程序允许个别) 单元应用 部门应用 剩余应用 局部应用 商业线应用 函数应用(数学公式) 控制元素: 系统用监控(部门级)	特殊应用(如上) 查询元素: 特殊应用(如上) 任选 IOAS 部分 作用元素: 与其它面向终端的,以计算机为基础的信息处理系统的互联 与公共电传打印系统的互联 OCR 输入 数字化硬拷贝输入 存贮-发送传真 软拷贝传真 与外部传真设备和网络互联 无线电输出电子邮件 商业图象(黑白) 电子计算机 软处理能力 照相排版输出 微图象计算机操作在线输出(COM) 计算机电话会议 控制元素: COM 格式预检 目标管理和控制 多作者文件准备的管理 查询元素: 软拷贝 CAR 电子出版(手册,价目表,新闻等) 与其它内部系统和数据库互联 与外部研究数据库服务互联
---	---