

第一章 基本概念

1.1 微机局域网(Local Area Network, LAN)

微机局域网(LAN)就是用通信介质将较小区域内的若干台微机和外设连起来的通信系统。该系统内的一般微机称为网络工作站,其中有一台或几台专门给系统提供服务的主机或专用设备称为服务器。由服务器、网络操作系统和高层软件实现网络管理、数据通信和资源共享。

由此可得出以下两点:

(1) LAN 是一个微机系统

LAN 由若干台微机和外设组成。用户一改过去到机房上机的工作方式,而是坐在自己的办公室里,通过网络工作站,远距离地使用主机和贵重的资源。

(2) LAN 是一个通信系统

通信技术的发展过程是:电磁技术→电子技术→计算机技术→综合数字技术。通信已从传统的打电话发展到今天的计算机通信。LAN 内的各台微机之间可以互相通信。但网络通信不像打电话那样,双方同时连接对讲;也不像广播系统,只是单方向广播信息;更不像邮政送信,慢速投寄信件。网络通信是全新的电子传送方式。因此,网络技术是计算机技术与通信技术的综合技术。决定局域网特性的主要技术有:

- 用来传输数据的传输介质
- 用来连接各种设备的拓扑结构
- 用来共享资源的介质访问控制方法

1.2 微机局域网与多用户系统

多用户系统可分为两大类:

一类是多用户微机系统。该系统只有一台功能很强的微机,配有多用户操作系统,许多用户可以同时使用这台微机。

另一类是多用户集中系统。该系统是在一台机箱内安装了若干台单用户微机,每台单用户微机做在一块电路板上,配上一台硬盘机和其他辅助设备,就构成一个多用户机集中系统。

局域网和多用户系统的共同点是:共享资源,用户间可以互相通信。

局域网和多用户系统的区别是:

- (1) 多用户微机系统一般距离较近。多处理机系统集中管理,功能分散,各处理机协同完成某一任务。而 LAN 各工作站相距较远,各自完成自己的任务。
- (2) 多用户微机系统最初投资比局域网低。但随着企业发展、技术力量成长、企业使用微机的人员增多时,重要的应用都将使用微机,最终要把所有微机都连成网络,这

时局域网就更灵活, 显出其优势了。

- (3) 多用户微机系统需要大量的支持服务, 如维修、转录和程序设计等支持工作。而 LAN 则简单得多。
- (4) 因为多用户微机系统是由一台主机带若干台终端, 从硬件外观看, 它是“集成化”的 LAN, 但多用户微机系统是分时系统, 它的终端是“哑终端”, 脱离了主机则哑终端就无所作为了。而 LAN 各工作站是可以同时工作的, 各工作站可以看作是网络的“智能”终端, 工作站本身就是一台微机, 它脱离了网络仍可作为单机运行。

1.3 局域网与分布式系统

在计算机应用发展过程中, 开始使用大中型计算机。在主机环境下, 各部门所需的数据经常受管理信息系统等部门控制, 控制用户对程序及数据的访问, 各用户通过哑终端与主系统相连, 当负荷超重时, 主系统仍执行全部的处理任务。

七十年代, 商用小型机开始代替大型机, 小型机较便宜, 各部门可分别安装一台, 由部门经理控制, 用各种通信手段将各台小型机连起来, 形成分布式系统, 部门经理可以控制自己的资源, 也可以访问更多其他的计算处理过程, 但是, 这种分布式系统仍依赖于哑终端, 通过哑终端对中央处理机的访问来执行各种操作, 处理与存储都是集中化的。

LAN 是真正的分布式系统, 它极大地维护了个人计算机的“个人”性要求, 并且极其方便地与其他用户通信和共享资源, 现在小型机和大中型机也可以像 PC 一样接入 LAN, 用户可以像选择网络上的打印机和其他设备那样, 选择这些大系统, 以处理庞大的任务, 如帐目处理和密集型处理, 而其他任务则可以分配到 PC, 如图 1.0 所示。

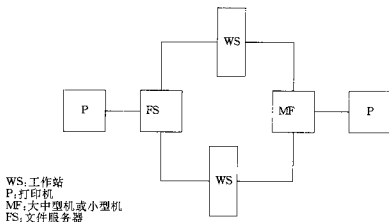


图1.0 计算机局域网系统

1.4 局域网、广域网、综合业务数字网、综合业务局域网

- 局域网(LAN)

LAN 覆盖面积较小,往往是布置在一层楼内、一栋楼内、一个院内,或距离小于 10 公里的几个院之间。LAN 一般不具有小型机,也不用调制解调器。

- 广域网(WAN)

WAN 覆盖面积较大,通信距离较远,往往是跨城市与城市之间、省与省之间。一般具有一台或几台中型机或大型机。要通过调制解调器进行数据通信。

- 综合业务数字网(ISDN)

ISDN 将电话、电报、传真、数据、图像、电视综合在一个网中进行高质量、快速率、大量的传输。ISDN 是通信网络技术和现代化通信的发展方向。综合业务数字网的速率小于 2MBPS 称为窄带综合服务数字网(NISDN),大于 2MBPS 称为宽带综合业务数字网(BISDN)。

目前,NISDN 窄带网已投入使用,实现数字、语音的综合传播。

BISDN 宽带网可能像 20 世纪的电话一样,出现在 21 世纪,有望成为适用于所有通信和信息的公用网

- 综合业务局域网(ISLN)

ISLN 与 ISDN 相似,但 ISLN 着重强调应用界面的业务功能,因而不一定全是数字式的,如 Wangnet 宽带网;另外,ISLN 服务的地理范围较小。实现 ISLN 的方法很多,例如:

专用自动交换机 PABX

频分多路复用宽带网

分组语音基带网

TDM 基带网

1.5 局域网的特征

LAN 的主要特征是:

- 最远两点距离:100 米-10 公里
- 数据传输速率:一般具有 10MBPS
目前可达 16MBPS
- 数据通信误码率:一般低于 10^{-7}

局域网与广域网、多处理机系统比较如表 1.1 所示。

表 1.1

名称 性能	多处理机系统	局域网	广域网
相互距离(公里)	<0.1	0.1-10	>10
数据传输率(兆位/秒)	>10	0.1-10	<0.1
误码率	更低	10 ⁻⁷ -10 ⁻⁸	10 ⁻⁵ -10 ⁻⁶
操作系统	统一	有统一,有独立	独立
所属单位	同一单位	同一单位	不同单位

1.6 选择 LAN 的理由

(1) LAN 有丰富的软件产品

PC DOS 市场上,软件产品越来越多,将 PC 机用作 LAN 的工作站,这些软件产品也都可以用于网络。

每当推出新的 PC 机,每当 PC 机降价之后,就增加一大批 PC 机的新用户,随之出现各种需要的软件包,这些软件包性能好,适合网络环境。

计算机或网络有没有丰富的、优质的软件产品,是它能否被用户接收的重要条件。相比之下,小型机或主机市场上,就没有这么丰富的软件产品。而 LAN 有丰富的软件产品,所以要选用 LAN。

(2) LAN 有先进的接口设备

LAN 网络应用软件具有先进、价廉的标准接口设备。目前,可采用高新技术设备来编写 PC 机应用程序,例如可用 VGA 高分辨率彩色图形显示器来编写图形软件。

(3) LAN 应用软件有多样化的版本

为网络环境设计的应用软件,一般提供单用户版本和多用户版本。多用户版本可买来用作上层附加模块,允许多个用户访问。

(4) LAN 可共享资源

应用程序在各工作站中运行,作业可保存在服务器中,被其他用户共享。但当文件未标有“可共享”时,文件被锁定,其他用户则不可以访问。

可共享文件包括数据库文件。数据库文件可进行记录一级锁定,防止共享同一文件的诸用户同时存取某条记录。例如:一个含有客户信息的公司数据库可被数个操作员同时使用,但对某个客户的记录,一次只能由一个操作员存取或修改。

(5) 可利用的网络软件许可权

软件厂商售出的软件包有许可权限制,一般一个软件包只允许一个人所用。但在网络中,你可以购买软件的网络版本供多个用户使用。网络版本对你有利。

(6) LAN 支持用户组

LAN 支持用户组方式。首先建立一个用户组,然后将成员加到用户组,使用用户组名可

以发送消息,或对某个目录指派存取权限。用户组成员间也可以互相交流、共享有关程序和文件。

(7) LAN 对软件升级简便可行

如果一个软件包集中贮存在服务器上,则对该软件升级是相当容易的,管理员不是逐个更新每个用户 PC 机上的软件,而只需要更新服务器上的一份拷贝就可以了。

(8) LAN 数据后备简而易行

由于数据集中存放在服务器上,所以对数据后备十分简单。此外,对数据管理也容易得多,文件可以通过网络而不是用软盘在用户间传输。

(9) LAN 给组织管理带来方便

使用 LAN 后,工作人员不需要集中在机房上机,他们可以分散在各自的岗位上工作,通过网络共享文件和信息。

(10) LAN 提供分布处理环境

一般单位都用微机进行事务处理,这些微机分散在各处所和科室,将这些微机用局域网连起来,就满足分布处理的要求。

(11) LAN 具有电子邮件功能

每个用户可以在服务器上建立一个信箱,用户的信件可以扔进信箱,当用户注册进网时,就可以读信箱。对有信件的用户,在他们上网时给予提醒。

(12) LAN 可以广播消息

超级管理员或管理员可以通过网络向所有工作站广播消息。用户也可在组内或向其他用户发送消息。

(13) LAN 可实现低档机的扩展使用

无盘工作站或无硬盘驱动器的 PC 机可以连接 LAN 上,使用服务器上资源,使这些简单设备的功能得到加强。

(14) LAN 数据安全保密

利用软件加锁或物理手段加锁,可达到数据和程序安全保密目的。使用无盘工作站时,用户不能卸出数据,也可以加强数据和程序的安全性。使用无盘工作站的另一优点是,避免软盘带入病毒,从而保证了系统的安全运行。

1.7 拓扑结构、网络结构

1.7.1 拓扑结构

拓扑结构是指工作站的连接方法和互连形式。

选择拓扑结构时应考虑:

- 便宜
- 灵活
- 可靠

局域网拓扑结构有:

(1) 总线拓扑结构

在总线型网络中,所有节点都是通过相互的硬件接口连到一条公共总线上,这条总线是无源的,两端要求连接终结器,其中一个终结器应接地。总线上任何一个节点要发送信息时,就将信息发送到总线上,并且沿着总线上的两个方向传输,为其他所有节点所接收。这种发送与接收类似于无线电广播,故又称广播式网络。总线拓扑结构如图 1.1 所示。

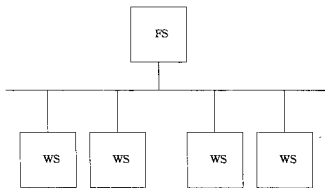


图 1.1 总线拓扑结构

总线拓扑结构的特点:

- 结构简单,灵活
- 可靠性高,响应速度快
- 电缆短,成本低
- 安装方便,扩充容易
- 所有工作站挂在一总线,总线故障影响全网运行

在已安装的局域网中,总线拓扑结构占 80%。

(2) 树型拓扑结构

树型拓扑结构是由总线拓扑结构发展起来的。它的传输介质是分支电缆,形成分层网络。特点是:结构对称、联系固定、具有一定容错能力。一个分支和节点故障不会影响别的分支运行。它也是广播式工作,任何一个节点发送信息,沿着整个介质传输,为所有节点所接收。树枝链路有一定专用性,因此线路利用率不够高。树型拓扑结构如图 1.2 所示。

(3) 星型拓扑结构

在星型拓扑结构中,两个工作站之间的数据通信是通过中心站进行转接的,中心站具有转接和存储能力。当几个工作站同时要求转接时,中心站把信息全部接收存储起来,并一个一个地接通。星型拓扑结构如图 1.3 所示。

星型拓扑结构的特点是:

- 协议简单,容易控制
- 故障容易检测,容易隔离
- 传输延迟时间少,误码率较低
- 可靠性差,中心站故障影响全网运行
- 中心站到工作站是专用线路,成本高,利用率低

在已安装的局域网中,星型拓扑结构占 10%。

(4) 环型拓扑结构

在环型网中,由链路和许多中继器组成闭合的环,每个中继器通过单向传输链路连接到另外两个中继器上,所有的通信共享一条物理通道,如图 1.4 所示。中继器提供了三个基本功能:

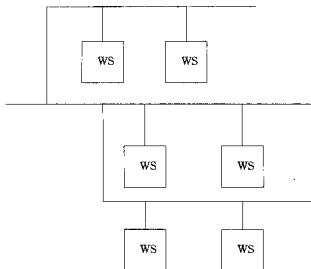


图1.2 树型拓扑结构

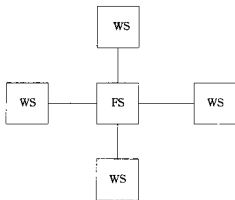


图1.3 星型拓扑结构

- 数据插入环中
- 接收数据
- 数据从环中删除

报文按分组传输,每一分组包含有目的地址。当分组通过中继器时,如它的地址和该中继器连接的站点地址符合时,该站点就接收这分组。站点发送报文时,将带有目的地址的分组通过中继器插入环中。

在环型网中,常采用以下三种介质访问控制方法:

- 标记环介质访问控制方法
- 时间片分割介质访问控制方法

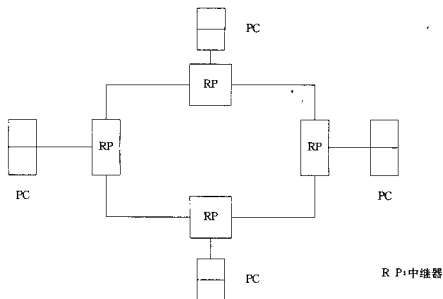


图1.4 环型网拓扑结构

- 寄存器插入环介质访问控制方法

环型结构的特点：

- 信息流在环路中是定向流动的，且二站间只有一个通路，因此路径选择很简单
- 各节点都是自举控制，故控制软件简单
- 某节点故障时，可以自动旁路，可靠性高
- 信息流过所有环路接口，节点越多，响应时间越长
- 线路是封闭的，扩充不容易

在已安装的局域网中，环型拓扑结构占 10%。

(5) 混合型拓扑结构

- 星型/总线

星型/总线型拓扑结构如图 1.5 所示。

Arcnet 网是星型/总线型拓扑结构。特点：布线方便、灵活，具有星型和总线二者的优点，也有星型和总线二者的缺点。

- 星型/环型

星型/环型拓扑结构如图 1.6 所示。

IBM 令牌环网是星型/环型拓扑结构。

特点：

具有星型和环型两种结构的优点，也具有星型和环型两种结构的缺点。

1.7.2 网络结构

微机局域网可以分为下列几种形式：

(1) 对等系统 (Peer-to-Peer System)

网上任何一个站都可成为服务器，它的资源被其他工作站所用。工作站也可以不使用自

己的资源而去访问其他站点资源。这种网络的资源得到最大程度的共享,但缺少安全性和速度。另外,作为服务器的计算机因其存储器被占用,所以本质上成为一个执行网络操作的专用系统,服务器运行的任务已经相当繁重,不能再在其上运行其他 DOS 程序。

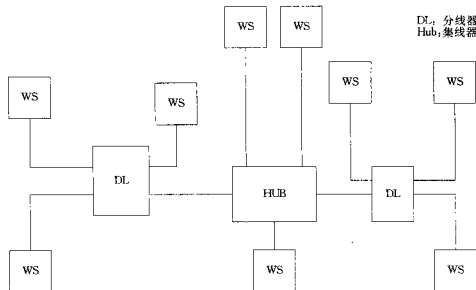
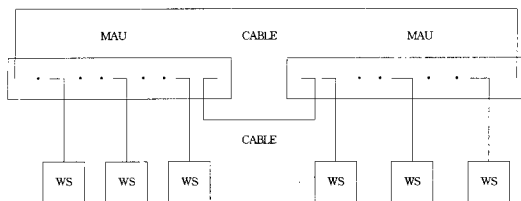


图1.5 星型/总线型拓扑结构



Cable: 电缆

MAU: 多站存取部件

图1.6 星型/环型拓扑结构

IBM LAN 程序和 3Com 的 3+ 共享程序,就是基于 DOS 的对等网络。

(2) 基于 DOS 的网络

MS-DOS 3.1 曾促进了工业网络标准的发展,但 DOS 并未设计得可以较好地运行多重程序,不能处理来自多个用户的请求。基于 DOS 的网络的软件厂家,需时常对软件进行某种补充和修正,以继续维持系统的运行。

今天的环境下,它不适宜作建立高速、安全、高级网络的最佳基础。

(3) DOS 仿真系统

该系统可以运行 DOS 程序及响应 DOS 命令,但它并不是运行在 DOS 环境下。这种操作系统往往从最低层开始设计出来,以充分利用某个具体处理器的特点。例如,NetWare 286 就是利用了 DOS 未能很好利用的 80286 特点。这种系统相似于大系统上运行的多用户操作系统,能够自如地处理多个同时请求。

(4) 专用服务器系统

专用服务器系统的服务器不能运行任何端点用户程序,专门用作处理各工作站请求及管理文件系统。它的处理器、存储器及硬盘等全部资源分配给网络使用。其硬盘驱动器被给定一个专门的格式,与 DOS 格式相比提高了效率。但用 DOS 启动时,这些驱动器不会被读出什么信息,因此也提供了一个安全特色。总之,专用服务器系统提供了最佳响应时间、安全性和管理功能。Novell NetWare 可以用于专用方式。

(5) 非专用服务器系统

一个非专用服务器系统除可以提供专用系统的一切特点外,还能使服务器作为工作站运行,服务器实质上成为两台机器。这初看起来是理想的,但通常要权衡考虑网络的效率。一级 Novell/ELS NetWare 和高级 NetWare 可以在非专用方式中运行,Novell SFT NetWare 只能在专用方式下运行。

1.8 硬件和软件

计算机的各种装置、设备称为硬件。所有应用计算机的技术和资料称为软件。电子计算机是由硬件和软件两大部分组成的。

1.9 指令和程序

用计算机进行数据处理时,必须把一系列操作命令编排成一定的顺序,并输入到计算机中存储起来。每一步操作称为指令,整个指令序列的组合称为程序,而编制程序的工作叫作程序设计。

计算机的基本指令是一组二进制数的编码。一条指令通常由两部分组成:操作码和地址码。操作码是机器要进行的具体操作,地址码则指出被操作的内容存放的内存地址。微型机中的指令均用十六进制代码表示。当把需要处理的数据准备好后,计算机就能根据程序的规定,自动地进行各种数据处理工作。

1.10 系统软件、应用软件和用户程序(应用程序)

软件通常分两大类:系统软件和应用软件。

1.10.1 系统软件

系统软件是用于计算机管理、维护、控制和运行的程序,是对计算机程序进行翻译、装入、管理、维护、控制和运行的程序。系统软件分三部分:操作系统、语言处理系统和常用服务

例行程序。微型机的系统程序如图 1.7 所示。

1.10.2 应用软件

应用软件是为了某一类应用的需要而设计的。

应用软件系统主要有两类：

(1) 应用软件包

它是为实现某种特殊功能或特殊计算的程序组。这些特殊功能或特殊计算是为许多用户所需要的,软件包中的程序都是经过精心编制的,很容易从一台计算机上搬到另一台计算机中去应用。凡是应用计算机的行业都有适合于本行业的应用软件包。

(2) 面向问题的程序设计语言

面向问题的程序设计语言与一般的程序设计语言(如 FORTRAN 等)的主要差别是：

- 应用范围比较窄
- 语言形式与本专业的术语比较接近,用户无需太多的程序设计知识即可编程
- 可通过问答、填充或画图(通过光笔和显示器)的方式编制程序
- 错误信息与运行结果可显印出来,可立即进行修改和重算
- 语言成分很容易增删,以适应于应用的发展

常用服务例行程序：

- 外部介质的转换例行程序
- 库管理例行程序
- 编辑例行程序
- 连接装配例行程序
- 测试排错例行程序
- 排序/合并例行程序
- 诊断例行程序

1.11 操作系统

操作系统是由指挥与管理系统运行的程序和数据结构组成的一种大型软件系统,它具有作业处理和实时响应的能力,在对计算机的软硬件资源进行有效管理的基础上,把裸机组织成具有不同特性、功能更强、服务质量更高的虚拟机器。其目的是把计算机内所有的作业组成一个连续的作业流程,以实行全机操作运行管理的高度自动化。IBM-PC 可运行的操作系统如表 1.2 所示。

1.12 网络操作系统应具备的基本功能

(1) 文件服务

文件的拷贝、归档、保护,文件及全部目录的锁定。

(2) 资源共享

在对等系统中,工作站可以使用网上的任何资源。在专用系统中,硬盘驱动器和打印机安装在文件服务器上,甚至在一个专用打印服务器上,供各工作站共享。打印机也可以安装在工作站上供其他工作站共享。

(3) 系统容错(System Fault Tolerance, SFT)

当系统部分发生故障时,SFT 提供网络生存能力。生存级别取决于最初建立的 SFT 级别。例如,可采用驱动器镜像容错技术,安装两个互为镜像的驱动器,把第一个硬盘驱动器上的全部数据镜像转储到对称的第二个硬盘驱动器上。写信息时,两个驱动器同时写。当第一个驱动器故障时,自动启动第二个驱动器。

(4) 磁盘缓冲

保留一部分系统内存,以记忆文件的存储位置,系统在查找文件时,将在内存而不是盘上进行搜索,从而提高查找速度。

(5) 处理跟踪系统(The Transaction Tracking System, TTS)

如果正在向数据库写数据时发生写数据失败,系统将自动地退出该项处理,数据库被恢复到上次的完整状态,从而防止数据库被破坏。

(6) 安全保密性

由于文件集中存放在文件服务器中,共享这些文件的用户多,需要有很高的安全性。网络管理员负责向用户赋予访问权限和口令,建立安全保密机制,未被授权者不能访问服务器及其文件,保证文件的安全保密性。

(7) 远程访问

一个好的网络操作系统,应当提供远程访问能力。访问远程用户时,容易引起安全问题,因此,要同时保证远程访问的安全性。

(8) 管理工具

网络管理是很重要的。

任何网络都应提供完整的工具箱,其中含有丰富的实用程序,使用户和管理员能更好地使用系统。这些工具包括:观察网络状态,衡量网络当前性能程度的命令、诊断工具等。

(9) 用户通信

在网络上,各用户可以互相通信,发送文件。

(10) 特殊服务器

在特殊情况下,有些系统允许应用程序在专用服务器上运行,而不是在工作站上运行。这使应用程序可以临时使用服务器的超级文件、存储器及处理资源等。

(11) 脱机打印

用户把文件送给打印机后,立即返回,并继续做其他工作。服务器或打印服务器的存储器保存这些尚未打印的文档,直到被打印为止。

网络的打印队列决定打印作业的优先级别,保证打印作业能在打印时间内被打印。

(12) 打印服务器

这是一种专门执行网络打印机服务任务的专用计算机。它的整个存储器都是网络打印作业伪脱机处理用的。打印服务器上可以连接多台打印机。也可以用专门软件管理网络打印任务。

1.13 卷、目录、文件、记录、字段、项

(1) 卷

文件服务器具有一个或几个硬盘,每个硬盘可以划分为一个或几个物理单元,这样的物理单元称为“卷”。

每个硬盘虽然可以划分为几个“卷”,但常常把一个硬盘的所有空间只定义成一个卷,因此,每台文件服务器可以有一个或几个卷,但至少有一个叫“SYS:”的卷,其他卷可以另起名字。

(2) 目录

每个“卷”可以被划分为若干个逻辑单元,每个逻辑单元称为目录,在目录中存放文件或建立子目录。每个卷可以建立的目录总数,在安装系统时已被确定。

文件服务器上有一个或几个卷,每个卷上又有许多目录,每个目录中既有文件又有子目录,每个子目录又有自己的子目录。因此,对这些目录进行规划,需建立有组织的目录结构。一般围绕单位的组织机构来建立其目录结构。例如,对H电业局,在其网络文件服务器上建立的目录结构,见“8.8.3”节。

(3) 文件

文件是一组相关信息的集合。它是由同类记录组成的信息整体。文件分程序文件和数据文件。文件作为一个整体存放在目录中。

(4) 记录

记录是由若干个相互关联的字段组成的,是可以存取的最小单位。

(5) 字段

字段是由某类具有相同性质的项的集合。

(6) 项

项是数据中可以进行处理的最小单位。

关于文件、记录、字段和项,现以表1.3为例,举例说明如下。

表 1.3 物资科工资表

编号	姓名	基本工资	工龄工资	浮动工资	房租水电费	实发工资
10001	王人虎	180.00	32.00	180.00	37.00	355.00
10002	王二虎	89.00	10.00	160.00	11.00	244.00
10003	王小虎	140.00	21.00	170.00	23.00	308.00
10004	张 山	160.00	25.00	175.00	20.00	210.00
10005	李光明	121.00	18.00	165.00	15.00	174.00

说明:

表 1.3 是某单位的工资档案。

表 1.3 以 WZKGZ.DBF 的文件名存放在微机硬盘中。我们称 WZKGZ.DBF 为“数据文件”。

表 1.3 中,每一行为一条“记录”。WZKGZ.DBF 共有五条记录:10001 号记录到 10005 号记录。

表 1.3 中,每一列(栏)为一个“字段”。字段必须冠以字段名(或数据项名)。WZKGZ.DBF 共有六个字段:姓名、基本工资、工龄工资、浮动工资、房租水电费、实发工资。每一字段必须有相同的类型,同一表格中各字段名不允许重复。

一个字段包括若干项。每一数据必须是基本数据项,不允许是合项,如“基本工资”共有五项:180.00,89.00,140.00,160.00,121.00。

1.14 数据库

所谓数据库,就是存放数据的仓库。许多具有相互关系的各种数据汇集在一起,以固定的方式编排存放,形成了科学化的数据集合。

1.15 数据库与文件的关系

数据库是在文件技术的基础上发展起来的,是以实现数据共享为目标的文件集合。数据库是由文件组成的,而文件是数据库的基础。

1.16 作业

在操作系统的管理下,计算机所完成的某项工作称为作业。从操作系统看,作业相互之间是没有直接关系的,是以独立的形式进行处理的单位。

从向计算机输入到把工作的结果输出等一连串的过程,称为作业处理。作业处理基本上有两种方式:

一种方式是用户与计算机不直接交换信息,完全依靠操作系统进行处理;另一种方式是用户介入系统,与计算机进行问答式会话处理。

1.17 进程和并发性

进程又称为任务或活动。

所谓并发性,是指操作系统控制并执行的程序段,其中有些是系统程序段,有些是用户程序段。他们有着“松散”的联系,彼此独立、并发地执行自己的工作,但有时彼此之间却要以直接或间接方式发生着相互依赖、相互制约的关系。

直接制约关系通常是在彼此有逻辑关系的程序段之间发生的,例如,一程序段等待另一程序段的计算结果或信息,当另一程序段送来相应的计算结果和信息时,这个程序段才能继

续工作下去。

间接制约关系则是由于并发程序段竞争相同资源产生的,得到资源的程序段可以继续执行,得不到资源的程序段就暂时被挂起,等到有可用的资源时再继续工作。

1.18 局域网的发展

1.18.1 计算机应用的四个阶段

计算机应用以十年为一个变化周期,现已经历了四个变化时期:

60年代,数据处理

70年代,多用户分时共享计算机服务

80年代,个人台式计算机

90年代,网络化计算机

1.18.2 宽域网的发展

1969年,第一个计算机网络 ARPANET 诞生,使分组交换通信网得到很大发展,七十年代成为宽域网发展的十年。也为局域网的发展积累了经验。

1.18.3 八十年代局域网

局域网结构和通信协议来源于分组交换通信网,硬件技术来源于计算机和远程网络。

由于计算机技术的进步,制造工艺水平的提高,使计算机硬件技术飞速发展,八十年代初出现了 IBM 个人计算机,它给商业和个人计算带来了全新的计算工具。随着个人计算机的兴起,出现了操作系统 DOS。DOS 为计算机系统硬件与软件应用程序之间建立了一个接口,为硬件和软件厂商提供一个基于其上的开发平台,提供了方便的编程环境,促进了新产品的不断涌现。

有了 DOS 这样的标准接口后硬件的不兼容性问题就减小了,因为 DOS 可以将硬件层次中的不兼容问题屏蔽在兼容的软件层次中,厂家设计的软件只要适应软件层中的要求即可,不必担心硬件差别。

由于硬件价格急剧下降,功能大幅度增加,微型机得到了广泛应用。

在我国,微型机也得到了普及,广泛地把微机用于财务、人事、物资等单项管理。在一个单位,甚至在一栋大楼内,除了有少量的大中型机或小型机外,还有为数众多的微型机。为了互相传递数据和文件,共享资源以及实时系统中的数据后备和管理要求,希望将近距离内的微机连成网。我们比较熟悉的 Omninet 网,就是 1980 年研制,1982 年推出的产品。

起初,局域网是基于某个硬件机构而出现的。网络厂商总是希望他们的设计成为一个新的标准。他们都是根据本厂的硬件制定自己的一套准则,使应用软件开发者很难为每一种局域网都编写一种软件,而常常只能为某一种局域网编写软件。

1984年,IBM 和 Microsoft 公司宣布了 DOS 3.1 和 NETBOIS,使局域网标准变成是基于软件而不是硬件,并使局域网操作系统成为 LAN 发展中至关重要的因素,而不是硬件机构。LAN 开始以更高级的方式发展,通常只在主机及小型机系统中才有的特点(记录加锁、

安全保密、多用户软件等)开始在局域网中出现。同时,LAN 以更快的速度发展,真是五花八门,据不完全统计,有 1000 多种网络产品。

在 DOS 3.1 之后,Microsoft 网络(MS-Net)是最早参与竞争的网络之一。但至今,除 IBM-PC 网络程序外,所剩无几了。当时,Novell 正致力于开发它的系列产品。正是这个产品系列后来成为一个标准。因为 Novell 对 DOS 有所突破,它建立的是一个中高级操作系统,DOS 应用程序仍可以在其上运行。这使它远胜于其他操作系统而打入小型机和大型机环境中,被普遍接受,使 Novell 网成为众多局域网中的佼佼者。据统计,在全世界安装的局域网中,Novell 网占半数以上。

整个 80 年代,是局域网发展的十年。

微机局域网在我国的使用,大体上也可以分为三个阶段:

80 年代中期,以 Omnet 网为代表

80 年代末,以 3+网为代表

90 年代初,以 Novell 网为代表

关于这三种网的简介见 2.7.1 节。

1.18.4 网络化计算机

90 年代是计算机网络化的年代。

90 年代局域网发展趋势如表 1.4 所示。

表 1.4 90 年代局域网发展趋势

	80 年代	90 年代
入网微机	16 位微机	32 位微机
入网机种	单一厂家微机	多厂家微机
网络介质	同轴电缆	双绞线、光纤、同轴电缆
操作系统	单一操作系统 MS-DOS	多操作系统:MS-DOS、OS/2、Unix
网络服务	专用服务器	并发服务器
网络功能	文件、打印共享、电子邮件	分布式处理、图形功能
网络标准	实现 OSI 的低层	实现 OSI 的高层
与主机的通信	仿真主机终端	承担处理功能,实现对等通信

90 年代计算机网络的特点:

(1) 多种传输介质并存

局域网传输介质发展很快,起初用同轴电缆作传输介质,现在用廉价的双绞线和高带宽的光纤。有关的标准化组织为此制定了相应的标准。用户可根据需要,选择细缆、粗缆、双绞线、光纤或混合使用。

(2) 开发网络专用芯片

由于集成电路工艺水平的提高,网络通信协议的下面几层将逐渐由硬件来实现。很多制造商都在制造网络专用芯片,如 Intel 公司在制造出以太网的 82586、82501 芯片后,又推出了 82588 等芯片。