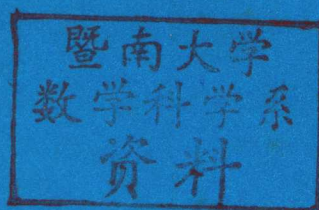


1994006

微机局部网络系统

Novell Netware



中国科学院计算技术研究所中计公司

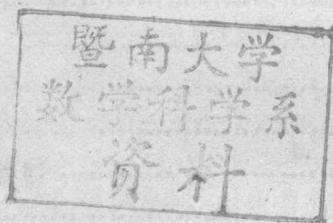
一九九〇年九月

TN913.23 TN913.23
94A 711

1994006 自
阅 览

微机局部网络系统

Novell Netware



中国科学院计算技术研究所中计公司

一九九〇年九月

1994年 4月 25日

第一部分 (普通用户用)

第一章 局部网络原理

- 1.1 概述..... (3)
- 1.2 局部网络的拓扑分类..... (5)
- 1.3 局部网络的存取控制方法..... (7)
- 1.4 局部网络的体系结构..... (11)

第二章 Novell Netware概述

- 2.1 Novell Netware 简介..... (15)
- 2.2 Novell Netware的特点..... (16)

第三章 网络的进入

- 3.1 用户名、口令及其它保密措施..... (21)
- 3.2 登录入网..... (22)
- 3.3 退出网络..... (23)
- 3.4 查看网络用户..... (23)

第四章 Novell Netware的目录组织

- 4.1 目录保密..... (27)
- 4.2 建立主目录..... (29)
- 4.3 建立目录..... (29)
- 4.4 网络驱动器映射..... (30)
- 4.5 建立网络驱动器映射..... (31)
- 4.6 目录的转换..... (32)
- 4.7 目录换名..... (33)
- 4.8 目录的删除..... (33)

第五章 Novell Netware的文件管理

- 5.1 使用NDIR 查看目录文件表..... (35)
- 5.2 文件保密..... (35)
- 5.3 文件的重新命名..... (37)
- 5.4 文件复制..... (37)
- 5.5 文件的删除与恢复..... (38)

第六章 Novell Netware的网络文件打印

- 6.1 使用NPRINT打印文件..... (41)
- 6.2 使用CAPTURE和ENDCAPTURE命令进行打印..... (43)

第七章 登录原本

- 7.1 默认登录原本..... (45)
- 7.2 登录原本的修改..... (45)
- 7.3 登录原本命令..... (46)

第八章 使用窗口菜单程序

8.1	菜单程序的使用	(55)
8.2	SYSCON: 系统配置程序	(56)
8.3	SESSION: 驱动器映射管理程序	(61)
8.4	FILER: 文件目录管理程序	(63)
8.5	PRINTDEF: 定义打印设备和格式程序	(67)
8.6	PRINTCON: 建立打印作业配置程序	(67)
8.7	PCONSOLE: 控制网络打印机程序	(69)
8.8	VOLINFO: 显示卷信息程序	(71)
第九章 Novell Netware的命令行命令		
9.1	Netware命令	(73)
9.2	网络环境下的DOS命令	(89)

第二部分 (系统管理员用)

第一章 概述

1.1	汉字Novell网络概述	(93)
1.2	网络用户与系统管理员	(93)
1.3	目录结构	(93)
1.4	网络保密系统	(94)

第二章 设计网络运行环境

2.1	系统建立的目录	(99)
2.2	系统管理员应建立的目录	(99)
2.3	系统建立的用户、用户组和代理权	(100)
2.4	设计实际的网络环境	(101)
2.5	为应用作准备	(104)

第三章 系统管理员实用命令

3.1	ATOTAL	(109)
3.2	BINDFIX	(109)
3.3	BINDREST	(111)
3.4	HIDEFILE	(111)
3.5	MAKEUSER	(111)
3.6	PAUDIT	(112)
3.7	SECURITY	(112)
3.8	SHOWFILE	(113)

第四章 WAKEUSER: 建立或删除多个用户

4.1	建立USR文件	(115)
4.2	处理USR文件	(116)
4.3	编辑USR文件	(116)
4.4	MAKEUSER 中使用的关键字	(117)

第五章 SYSCON 系统配置程序

5.1	记帐	(125)
5.2	控制台操作员	(128)
5.3	错误记录	(129)
5.4	用户组信息	(129)
5.5	入网限制	(130)
5.6	AUTOEXEC 批文件中的打印机映射和其它控制台命令	(135)
5.7	用户信息	(136)

第六章 FILER: 目录和文件管理程序

6.1	当前目录信息	(141)
6.2	子目录信息	(141)
6.3	文件信息	(142)

第七章 PRINTDEF: 定义打印设备和格式

7.1	定义打印设备	(144)
7.2	以其它文件服务器拷贝打印设备定义	(146)
7.3	定义打印格式	(147)

第八章 PRINTCON: 建立打印作业配置

8.1	建立打印作业配置	(149)
8.2	删除打印作业配置	(150)
8.3	选择默认打印作业配置	(151)
8.4	拷贝打印作业配置	(151)
8.5	更换打印作业配置名	(151)
8.6	编辑打印作业配置	(151)

第九章 PCONSOLE: 打印队列管理程序

9.1	打印队列的操作:	(152)
9.2	分配队列用户	(153)
9.3	分配队列操作员	(153)

第一部分



图 1-1-1 网络经济结构图

第一卷

第一章 局部网络原理

1.1 概述

什么叫计算机网络？简单地说，将分散的计算机、终端、外围设备和数据站等设备通过通信线路互相连接在一起，能够实现互相通信的整个系统叫做计算机网络。在计算机网络中，根据网络覆盖范围的大小和应用的技术条件及工作环境，可以分为广域网（WAN），局部地区网络（LAN）和大城市网络（MAN）等几种不同的类型。

广域网也叫宽域网、长距离网络，一般可跨城市、跨地区，其覆盖范围甚至能延伸到全国和全世界。

局部地区网络简称局部网络或局域网络，它是在小型计算机和微型计算机大量推广使用后才逐步发展起来的。局部网络覆盖的范围有限，一般不超过十公里，通常在工厂、学校、机关办公室和大型建筑物中使用，比较灵活方便。

随着局部网络使用所带来的好处，人们需要扩大局部网络的范围，或者要求将已经使用的局部网络相互连接起来，使它成为一个规模较大的适合于大城市地区使用的网络，这种网络叫做大城市地区网络。它是在局部网络基础上增加了多个局部网络的互连功能，也是局部网络大量推广使用的必然结果。

局部网络的历史较短，但由于微型计算机和小型计算机的使用，终端数目的大量增加，人们急于研究采用新形式把分散的计算机系统连接起来，以增加机器的功能，共享资源，提高系统的可靠性。局部网络特别适合于企业管理和办公室自动化方面的应用。它所需的初始投资不大，（以后会随业务量的增加而逐步增加投资），比较容易实现，也具有较大的现实意义。另外，计算机系统成本的不断下降，制造厂商对于局部网络市场的激烈竞争，使得局部网络在短短几年时间内发展了多种拓扑形式和存取控制方法，并得到迅速推广使用。

目前，微机局部网络发展的另一主要因素是同一系列微机逐步升级，性能越来越高。当多台低档微型计算机要共享高档微型的功能时，也要通过微机局部网络来完成。

1.1.1 局部网络的主要特点

局部网络是随着微型计算机推广应用到社会上各个领域而逐步发展起来的。在一个单机

系统中，为了满足多用户的要求，可以按多个终端设备，分时执行操作，如图 1.1 所示。在这种多用户系统中，每个终端都能对计算机所拥有的资源进行存取，但这种系统不属于计算机局部网络的范畴。

如果有两台以上的计算机系统和多种终端设备，就要考虑如何进行连接的问题。例如，计算机与计算机之间应该如何连接才能便于文件的存取和互相传送？各种类型的终端应该如何连接才能便于共享资源的存取和利用？如果采用一个简单的连接方法，将各台机器分别与每个终端直接连接，或者将每

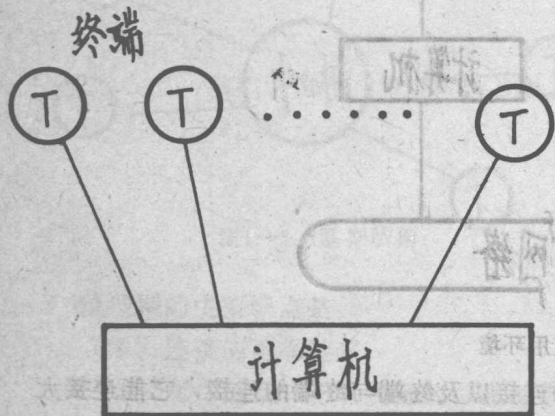


图1.1 单机系统

个终端通过开关与计算机连接，那么由于每个连接通路的利用率都很低，且每个计算机都要有许多端口，而这些端口的利用率也很低，故造成硬件的很大浪费。况且不同的终端性能各异，一台计算机的端口，往往只能接入一种类型的终端，无法与各种类型的终端相连。为解决这些问题，就提出了计算机局部网络的研究课题。对局部用网络的要求是：应能简单而方便地接入各类计算机和终端，且每一个终端一旦接入网络，就可以利用其中的共享资源。同时整个网络在响应时间上也要达到一定的要求。

局部网络的主要特点是：

- (1) 网络覆盖的地理范围较小，一般不超过10公里，如在一个建筑物，一座工厂或一所学校内。
- (2) 网络的传输速率较高。一般来说，局部网络数据传输的速率的范围是0.1MBPS~10MBPS，有些甚至达到100MBPS。
- (3) 局部网络通常属于一个机关、团体、学校或工厂所有，为单位内部使用，不是大众公用的。
- (4) 局部网络可以支持简单的点到点通信或多点通信。允许低速和高速的外部设备或不同型号的计算机接到网络中，以充分发挥网络资源的使用。
- (5) 局部网络选用质量较好的通信线路，网络通信延迟时间短，误码率低。
- (6) 局部网络通信介质种类多，如双绞线、同轴电缆、光纤等，可灵活选用。
- (7) 局部网络结构简单，网络构成周期短，便于扩充，使用方便。

根据应用环境的不同，局部网络可以分为两类：前端局部网络 and 后端局部网络，如图 1—2 所示。

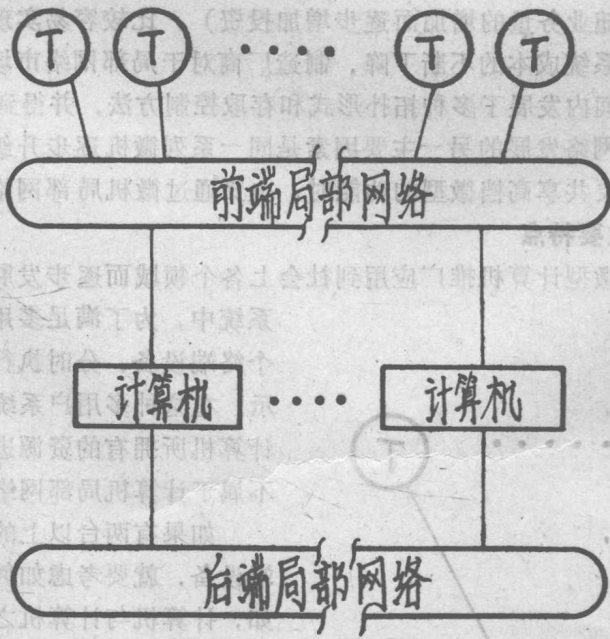


图1—2 两种不同的应用环境

前端局部网络的任务主要是完成主机与终端的连接以及终端与终端的连接，它能连接大量的用户，完成大量突发的通信量，但每个用户占用的时间较短，一般情况下载送的信息也较短，对响应时间要求高。

后端局部网络主要完成主机与主机之间的连接。由于传送的大多是较长的信息（如文件），故相对来说对响应时间的要求不如前端网络高。

1.1.2 局部网络的拓扑分类

所谓网络的拓扑结构，就是网络的物理布局，网络拓扑结构是局网研究的一个主要课题，因为一个局部网络工作的好坏，与所处的工作环境和条件有很大的关系，为决定网络工作环境和条件的主要因素是网络拓扑。

网络拓扑的考虑，受到多种因素的影响，比如说，所用机器的大小和性能，网络的工作环境和网络覆盖的范围等，但一般应该满足如下一些基本要求：

（1）尽量减少通信介质的成本。在局部网络方面，由于通信距离较短，应尽量使用传输质量较好的通信介质，以保证网络的质量。但在具体设计时，仍要尽量减少通信介质的长度，降低成本，避免不必要的浪费。

（2）能为用户使用机器的地点和位置的改变以及网络进一步扩充提供最大的灵活性。即要尽量考虑在原有基础上的扩充和改变，不能因为有一点小的改变和扩充，就要使整个系统停止工作，或者要用一套新的网络代替，以免造成很大的浪费。

（3）网络拓扑结构的选择要与网络所采用的存取控制技术相配合，因为有些局部网络的存取控制技术比较适用于一定的网络拓扑。

（4）对任何一对用户之间都能建立信息传送的通路，使任何用户之间都可进行通信，而不应有任何限制。

局部网络的拓扑结构主要分成星型、总线型、环型和回路型等几类。

1.2.1 星型

星型网络的特点是结构简单，网络中任何两个用户之间都不形成闭合回路，在每一条单个通路上，所采用的通信介质都必须能支持双向传输。星型网络结构如图1-3所示。由于所有的

通路都集中到一个中心点，由该中心点对各对用户间的通信进行管理，所以中心点的作用显得特别重要。中心节点通常要用一个功能强而可靠性高的大一点的机器。这是一种常见的由中心点集中控制的网络形式。星型局网种类较多，如北极星、GF0530NS等。

星型网的主要优点是：

- （1）简单明了；
- （2）网络延迟时间是确定的；
- （3）可以利用现有的专用自动交换机系统的线路来组成局部网络。

星型网的主要缺点是：

- （1）连接的可靠性差；
- （2）每次通信，不管实际的信息量有多少，都要占用整个通信互连线路；
- （3）通信线路不能共用，线路的通频带利用率很低，很不经济。

适用于星型网络的存取控制方法主要有线路交换和逐点轮询方法。

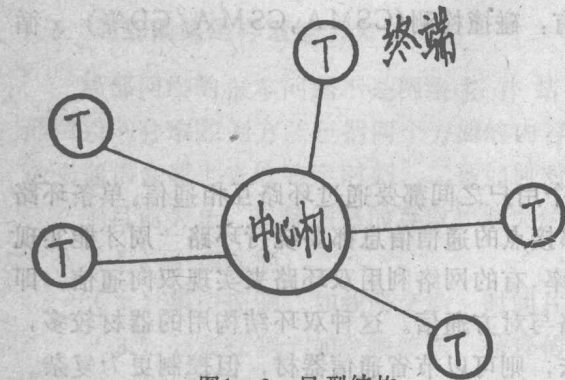


图1-3 星型结构

1.2.2 总线型

总线型网络如图 1-4 所示, 它也可提供一个简单的、在任何两个用户之间都无回路的通路。因为所有的结点都连接在一条总线上, 故所有的结点都要通过这条总线来互相通信。从形式上来看, 也有人把总线型网络叫做无根树型网络。在总线型网络中, 互相通信的总线必须能够实现双向通信。如果一条总线太长, 或者节点太多, 可以将一条总线分为几条, 在两条总线之间再通过中继器互相连接。总线型的局部网络种类较多, 比较典型的有 Ethernet, Omninet 等。

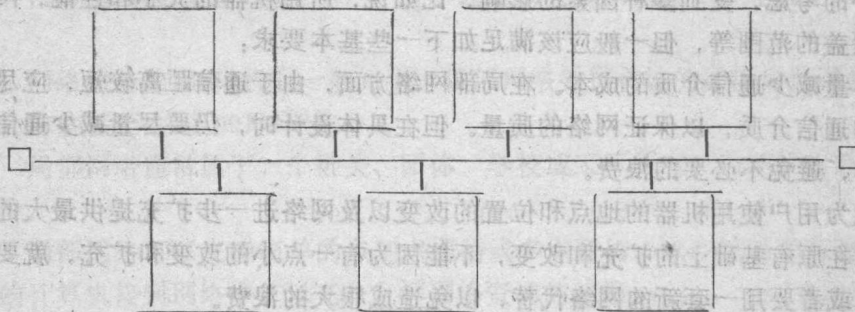


图 1-4 总线型结构

总线型网的主要优点是:

- (1) 属于分布式控制, 不需要中央控制器。
- (2) 节点的增删和位置变动比较容易, 变动时不用停止网络的正常运行;
- (3) 节点的接口采用无源线路, 可靠性高。

总线连接的主要缺点是:

- (1) 每一个节点必须能接收从其它任一节点发出的信息;
- (2) 电气信号通路多, 干扰较大;
- (3) 对信号的质量要求较高;
- (4) 网络上的信息延迟时间是不确定的。

可以直接用于总线型网络的存取控制方法有: 碰撞检测(CSMA, CSMA/CD 等)、循环传送、时间片、直接利用广播方式等。

1.2.3 环型

环型网络形成一个简单的闭合环路, 任何两个用户之间都要通过环路互相通信。单条环路往往只支持单一方向的通信, 所以任何两个相邻接点的通信信息都要绕行环路一周才能实现互相通信, 这样控制比较简单。为了提高通信速率, 有的网络利用双环路来实现双向通信, 即每个节点可以选择最近的距离, 沿着不同的环路与对方通信。这种双环结构用的器材较多, 而且控制比较复杂。若采用单环双向通信的办法, 则可以节省通信器材, 但控制更为复杂。环型网络的特点是公布式控制, 即每个节点在环路中的作用是相同的, 控制传送过程可以从一个节点转移到另一节点, 而不是集中于某一个节点。但如果环路中断, 则整个系统就不能继续工作, 故可靠性较差。

环型网络在分布式处理方面的应用越来越广泛, 这是因为, 即使系统扩大, 网络中的设备增多, 通信量增大, 环型网络中都不存在碰撞问题, 加之最大信息延迟时间固定不变, 更显出其优越性。典型的环型网络具有一个物理上连成环状的高速数字通信信道, 其通信速率

一般可达 1—10MBPS。所有计算机、终端和外围设备都通过接口送上环路，然后按一定的方向传送。信息传送到目的结点的接口以后，就由接口取走或复制。所以，在环型网络中，环型接口的设计和环路传送机构的选择，对环型网络的整个性能影响很大。

环型网络可分为单向环型和双向环型网络，典型的代表是剑桥环 (Cambridge Ring) 和 IBM TokenRing 等。用于环型网的主要存取控制方法是令牌传送方法。

环型局部网络的主要优点是：

- (1) 节点到节点之间都是采用点到点的通信方式，结构比较简单。
- (2) 可以使用双绞线、同轴电缆或光纤等通信介质进行通信。
- (3) 每一个节点只接收其前面一个节点发来的信息，控制比较简单。
- (4) 节点到节点之间可实现高速传输，使线路的通频带得到充分利用。
- (5) 网络延迟时间是确定的。
- (6) 可以直接使用广播方式进行通信。
- (7) 只有发送结点才能从网络中移开信息，而接收结点只能将信息复制下来。

环型网络的主要缺点是：

- (1) 要求每个节点的接口线路都要正常工作，任何一个节点的接口线路或任何一处传输线出现故障，都会使网络失效，可靠性较差。
- (2) 灵活性较差，在环网中增加一个或减少一个节点，都要暂停环网的正常工作。
- (3) 信息在环网中的延迟时间是固定的，并受节点数量多少和传输介质长短的限制。

1.2.4 回路型

回路型网络的特点和环型网络的特点基本相同，唯一的区别是在回路型网络中要指定一个结点作为主结点，其它的结点都属于从结点。主结点负责控制回路型网络的整个工作过程，故属于集中式控制而不属于分布式控制。回路型网络对主结点的要求较高，主结点的功能和可靠性也应较好一些。这种网络通常采用逐点轮询的存取控制方法。

1.3 局部网络的存取控制方法

局部网络的根本问题不是网络拓扑结构的选择，而是采用什么样的存取控制方法。局部网络的存取控制方法包括两个方面的内容：一是要确定局部网络中的每个节点能够将信息送到通信介质上去的特定时刻，二是如何对公共通信介质的存取和利用加以控制。

到目前为止，局部网络的存取控制大约有如下一些方式：

- (1) 不加控制
- (2) 集中控制，如线路交换、时间片方法。
- (3) 分布控制，如令牌传送，循环传送和碰撞检测。

1.3.1 不加控制

不加控制是指每个节点可以在任何时刻向外发送信息，而不需要经过任何存取控制过程。这种不加控制的方式指的是点到点之间直接连接的通信，比如终端机与计算机之间的直接连接就属于这一情况。终端机与直接连接的计算机之间的通信可以不用任何存取控制。另外，在频率分割调制系统中指定的通信信道，也不用经过任何存取控制。

1.3.2 线路交换

线路交换开关属于集中控制方式,从控制开关到每个用户的传输线路是专用的。两个通信用户需通过线路交换开关的转接作用,将其线路互相连接起来,才能通话。通话结束后,用户将耳机挂上,线路交换开关即将通信线路断开,以便让其他用户使用。城市中的自动电话接通和断开的过程,就是属于线路交换的方式。

1.3.3 时间片

时间片的控制方式是指在用时间分割的通信介质上,对每个节点预先给定一个特定的时间片段,某节点要通信时,必须限制在指定的时间片段范围内。如果通信的内容较多,通信的时间较长,就必须将信息分为若干段,使得每一段信息能够在规定的时间内传送完毕。

这种控制方式要求每个节点在每个时间片内都能对线路进行检测。如果检测出在某一时间片内传送信息的目的地址属于本节点的地址,则该节点这时就要把通信线路上的信息接收下来。时间片可以采用预先分配的办法。

时间片控制方式可以适用于任何介质,也适用于任何拓扑结构,它提供的是全广播式的工作方式。时间片的长度可以是固定的,也可以是可变的,它可根据发送信息的长短而加以改变。不难想象,长短固定的时间片技术比较简单,但可能有些时间片未能充分利用,因而造成通信容量的浪费。反之,可变长时间片技术比较复杂,但通信容量却可以充分得到利用。

1.3.4 令牌传送

采用令牌传送的存取控制方法,一般要求通信系统能够形成一个简单的闭合回路,最好是能形成一个物理上的实际环路。如果没有物理上的环路,则只能形成逻辑上的环路。

1.令牌传送的工作过程

令牌沿着环路传输,从环路中的一个节点传到下一节点,节点接收令牌的顺序由该节点在环路上的位置决定。环路上的每个节点,只有当令牌传送到它的位置时,才能利用环路发送信息或者从环路接收信息。发送出去的信息沿着环路传送下去。信息传送到目的结点后,由目的结点将其接收下来(实际上是将要接收的信息复制下来),并打上肯定应答ACK或否定应答NAK的标志。然后让信息依然沿着环路继续向下传送。如果某一节点既无信息发送,又不从环路上复制信息,则信息和令牌就依然沿着通信环路继续向下发送出去,该结点只引入很少的时间延迟。当信息沿着环路运行一周之后又回到原来的发送点时,源发送点才有权利将原来从该结点发送出去的信息从环路上取走,同时检查目的地址的节点是否已将ACK随信息送回。如果检查出有ACK标志,则证明信息已为对方正确接收,完成发送任务;如果检查出有NAK标志,说明对方未能收到所发送的信息,则源发送点就要安排在第二次令牌来到时,将信息重新发送一次。环型局部网络上令牌传送的情况如图1-5所示。

设节点A为发送节点,它要将信息送到节点C,故C为接收节点。当节点A将信息准备好之后,就等待令牌的到来,令牌传到A点时,A点就将信息送上环路,让信息沿着环路传送。信息传送到节点B时,若节点B既无信息发送又无信息接收,则信息稍经延迟后,继续向前发送。

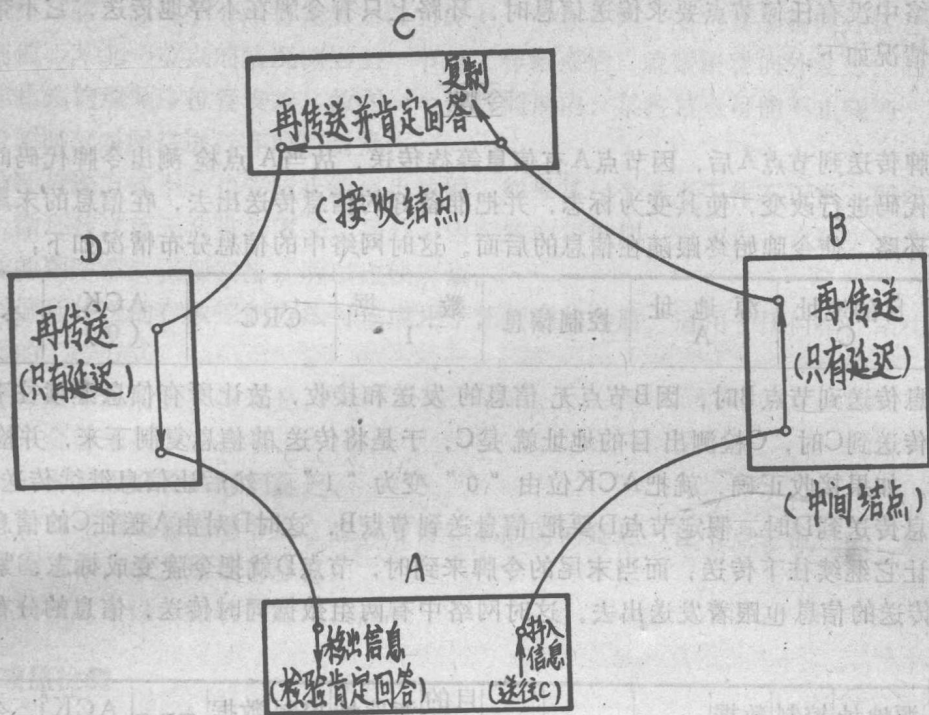


图1—5 信息沿环型网络传送的情况

当信息传到接收节点C时,若节点C检测出信息的目的地址就是它自己,则节点C就将送到本节点的信息复制下来。正确接收之后,将信息打上肯定应答(ACK)记号,再让其继续向下传送。若不能正确接收,则打上NAK记号,让其继续发送。

等到信息绕行环路一周,即由节点C经过节点D到达节点A之后,若节点A检测出该信息是由它发出的且已经绕行环路一周,则就把信息从环路中移出,同时检查信息中是否有目的节点C正确接收之后打上的ACK记号。如果有ACK记号,说明该信息已由目的节点正确接收,则将信息从节点消除;如果对方未能正确接收,只回答NAK记号,那么节点A还要准备等待下一次令牌的到来,把信息再一次发送出去。如此反复进行,直到双方能够正确接收为止。如传送多次之后,发送节点依然接收不到目的节点的ACK记号,说明目的节点可能存在故障,此时局部网络要作特殊处理。从以上所述可以看出,环网中的每个节点可能处于四种情况之一:一是向环路中插入新的信息;二是从环路上复制信息;三是从环路上取走信息;四是让信息自由通过而不作任何处理。

2. 令牌传送的信息帧格式

令牌传送的信息帧的组成格式如下所示:

标志 FLAG	目的地址	源地址	控制信息	有用数据	错误检测	肯定回答 (ACK)	令牌 (TOKEN)
------------	------	-----	------	------	------	---------------	---------------

在上述信息帧格式中,标志FLAG表示信息帧的开始,其后依次为传送的目的地址,源地址,控制信息和要发送的有用数据。错误检测是为了防止由于干扰等原因造成的错误,检测大都采用循环冗余码(CRC)的办法。检测正确后,在接收点可以将肯定回答(ACK)位置“1”,表示已经正确接收到信息。最后在信息帧的末尾附上令牌,表示本信息帧的结束。

当网络中没有任何节点要求传送信息时，环路上只有令牌在不停地传送，它不带有任何信息，其情况如下：

令牌

当令牌传送到节点A后，因节点A有信息等待传送，故当A点检测出令牌代码时，立即将令牌的代码进行改变，使其变为标志，并把准备好的信息传送出去，在信息的末尾再加入令牌送上环路，使令牌始终跟随在信息的后面。这时网络中的信息分布情况如下：

标志	目的地址 C	源地址 A	控制信息	数据 1	CRC	ACK (0)	令牌
----	-----------	----------	------	---------	-----	------------	----

当信息传送到节点B时，因B节点无信息的发送和接收，故让所有信息继续往下传送。而当信息传送到C时，C检测出目的地址就是C，于是将传送的信息复制下来，并检测CRC是否正确。如果接收正确，就把ACK位由“0”变为“1”，然后让信息继续传送下去。

当信息传送到D时，假定节点D要把信息送到节点B，这时D对由A送往C的信息不作任何改变，让它继续往下传送，而当末尾的令牌来到时，节点D就把令牌变成标志，紧接着将D节点要传送的信息也跟着发送出去。这时网络中有两组数据同时传送，信息的分布情况如下：

标志	目的地址 C	源地址 A	控制信息	数据 1	CRC	ACK	标志	目的地址 B	源地址 D	控制信息	数据 2	CRC	ACK (0)	令牌 (TOKEN)
----	-----------	----------	------	---------	-----	-----	----	-----------	----------	------	---------	-----	------------	---------------

网络中同时传送的两组数据，一组是节点A送节点C的，另一组是节点D送给节点B的。当信息再次传送到A时，节点A将自己送往C的信息拿开，若没有其它信息需要向外发送，则经过节点A之后，只剩下一个节点D送往节点B的信息，这时环上的信息分布情况如下，

标志	目的地址 B	源地址 D	控制信息	数据 2	CRC	ACK (0)	令牌
----	-----------	----------	------	---------	-----	------------	----

当信息继续沿着环路传送到节点B时，节点B将节点D送来的信息复制下来，同时将肯定回答位ACK由“0”变为“1”，表示已正确接收（若未能正确接收，则ACK保持“0”不变），然后使其继续往下传送。因为节点C无信息传送，故让信息帧顺利通过。当信息再传送到节点D时，D将信息帧拿开，这时网络上又只剩下一个令牌了。

3. 令牌传送的特点

令牌传送存取控制的主要特点，可以归纳如下：

- (1) 令牌传送存取控制所采用的技术全部是数字技术，不涉及模拟技术；
- (2) 可以充分利用传送介质的传输特性和通信容量，即任何高速的传输介质和设备均可以充分加以利用；
- (3) 如果某个节点无任何信息传送，则通过该节点所引起的延迟时间很小；
- (4) 网络中需要有防止令牌增多或失去的诊断办法。

1.3.5 循环传送

循环传送是指各个节点之间按照某种给定的顺序轮流传送，这个轮流传送的顺序不一定按照所处的物理连接位置排列，而可以用其它方法来规定。在一个轮流循环周期中，每个节点都至少轮到一次，不管节点有无信息传送，都是一样地按顺序轮流，因为每个节点是按规

定的顺序循环的，故每个节点首先要知道它的上一节点是谁，当它要准备向外传送信息时，还要特别留心其上一节点的情况。当上一节点工作结束后，就紧跟着向外发送。因为传送的顺序并非是按物理顺序位置安排，故在一个循环周期内，某些结点可能不止碰到一次，但只能在规定的时刻对网络进行存取控制操作。

在循环传送方式下，也要防止结点出故障，如果某一个节点工作不正常，即出现“死”节点时，循环传送就无法进行下去。另外，当系统中每增加一个节点，或减少一个节点时，循环传送的顺序都要重新安排，所以比较麻烦。

这种循环传送的存取控制方法可以应用于任何通信介质，适用于任何拓扑结构，它可用于全广播的工作方式。

循环传送方式的主要特点是：

- (1) 全部采用数字技术。
- (2) 引入不必要的时间延迟。
- (3) 对无信息传送的节点，也要等待一定的时间延迟，让节点轮流过去，后面要发送的节点才能工作，故发送速率降低。
- (4) 相对来说，存取控制比较简单。

1.3.5 碰撞检测

碰撞检测（或叫冲突检测）的局部网络目前使用得较多，它的工作过程完全是随机性的，它既不预先规定时间片，也不预先建立每个节点传送信息的顺序。任何节点，在准备好要发送的信息之后，就可以向外发送。但是，如果在一个节点发送的过程中，又有另一个节点进行发送，那么就会产生碰撞，也就是产生冲突，这时信息就不能正确地传送。碰撞检测存取控制方法的种类很多，它们都是为了解决上述冲突问题，目前用得最多的一种技术叫做载波侦听、多址存取/碰撞检测（CSMA/CD）。

这种存取控制技术的主要思想是：先听后发，边听边发。即：当一个节点准备好要发送的数据时，首先要检测一下通信介质是否空闲，即看是否有别的节点正在进行信息传送，若通信介质空闲，就将信息发送出去，否则就不发送，继续检测信道，直到通道空闲再进行信息发送。当节点发送信息时，发送节点仍要不停地对信道进行检测，侦听是否有其它节点也在同一时间内利用介质进行信息传送。如果在发送过程中未侦听到其它节点同时利用信道，说明未发生冲突，估计信息肯定会被对方接收，故这种方法可不再要求接收端在收到信息后向发送端发肯定应答信息。如果在发送过程中检测出通信介质上发生冲突，则可肯定信息不可能被对方正确接收，这时就立即停止发送，等待一个随机时间，在信息空闲时再行发送。

碰撞检测方法有如下几个特点：

- (1) 在检测碰撞方法上要利用模拟技术，而不是全部采用数字技术。
- (2) 通信介质有很高的潜在利用率。
- (3) 信息在网络中传送的时间是不确定的。
- (4) 不发送信息的节点，对网络中的传送时间不产生任何影响。

1.4. 局部网络的体系结构

对于大型网络来说，普遍采用层次结构技术。这是一种十分有用的设计方法，将两个用

户通过网络互相通信的复杂过程，按其功能划分成不同的层次，这对确定每个层次中的同层协议，研究两个相邻层次之间的接口来说，比较容易实现。同时，出现问题之后，也比较容易实现，而当系统需要某些变动时，可以将其限制在某一层次之内，不会影响整个系统。层次可以增加或减少，以适应今后的发展。所以现在的网络设计大多采用这个方法。划分层次之后，任何一个层次的设计，只需涉及到该层与其上下两层之间的接口和该层所要完成的协议即可，而不再需要考虑与其它层次之间的关系。

采用层次结构的设计方法，可以提供很大的灵活性。比如说，在某一节点中，只要保持一个层次的协议与上下层次的接口不变，层次内部的程序设计和具体实现就可以任意修改和替换，而对整个网络不会产生影响；又比如说，只要保持某个节点的某一层的接口不变，则接口以下（或以上）的各层次的内容（包括有关接口和协议）可以全部改变，而对接口以上（或以下）的各层内容不会带来任何影响。因为层次结构的优点多，灵活性大，所以人们都采用这种技术，在局部网络的设计中也不例外。

1.4.1 国际标准比组织推荐的网络系统结构参考模型

在七十年代后期，计算机网络发展很快，品种繁多，网络之间的互连存在许多问题，人们对网络系统结构标准化的要求比较迫切。为此国际标准化组织ISO于1977年建立起计算机网络标准化分会SC16，开始研究计算机网络标准化问题。该会在1981年正式推荐出一个网络系统结构七层参考模型，叫做OSI，即“开放系统互连”。ISO提出OSI七层网络系统结构参考模型的目的，就是要在各终端设备之间、计算机之间，网络之间、操作系统过程之间以及人们之间互相交换信息的过程，能够逐步实现标准化。而且，参照这种参考模型进行网络标准化的结果，就能使得各个系统相互之间都是“开放”的，而不是封闭的。这个ISO网络开放系统互连参考模型如图1-6所示：



图3.51 SO网络系统结构参考模型