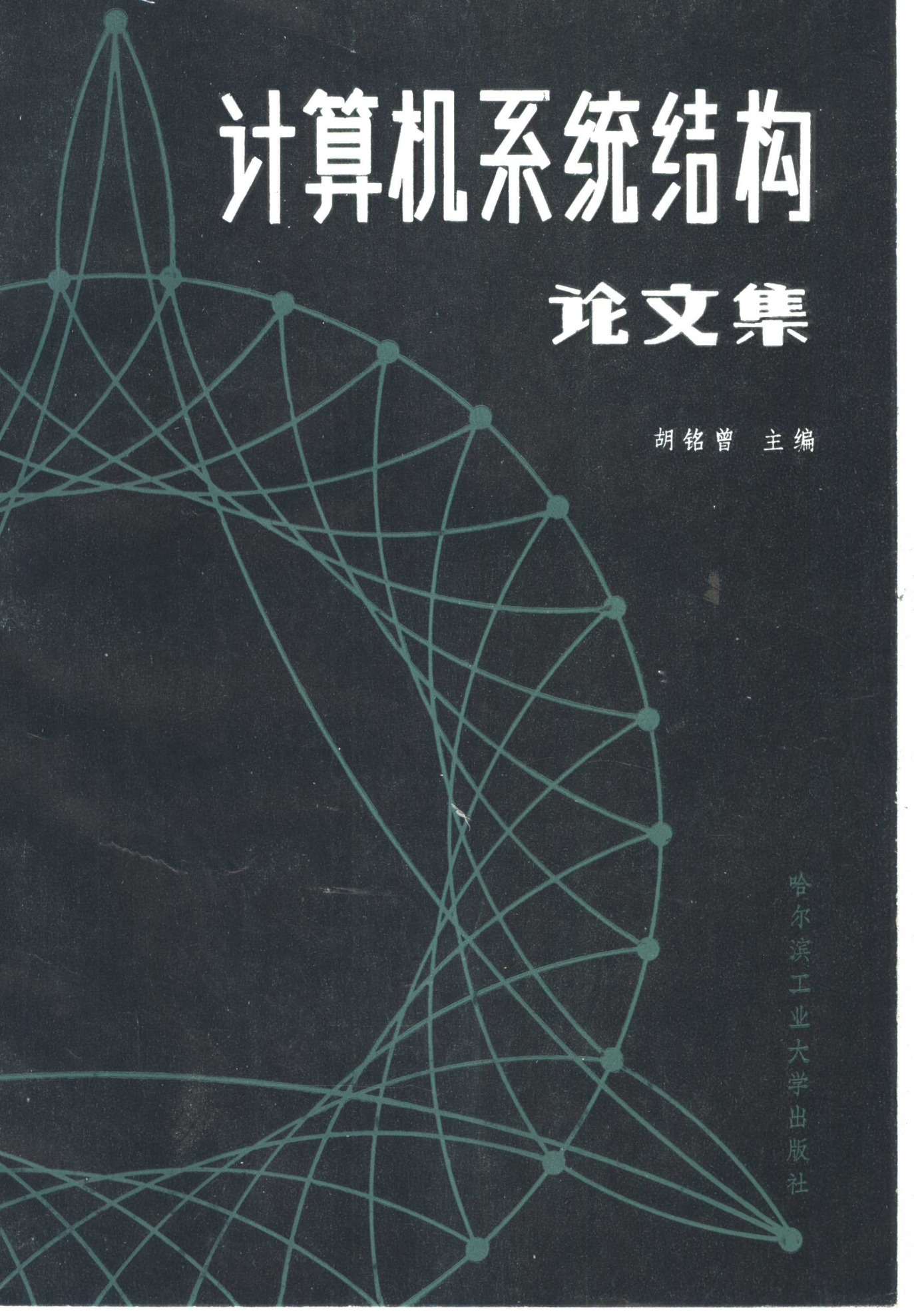




计算机系统结构

论文集

胡铭曾 主编

哈尔滨工业大学出版社

计算机系统结构论文集

胡铭曾 主编

哈尔滨工业大学出版社

计算机系统结构论文集

胡铭曾 主编

*

哈尔滨工业大学出版社出版

北京市新华书店发行

鸡西市印刷二厂印刷

*

开本787×1092 1/16 印张12.25 插页2 字数280,000

1986年1月第1版 1986年1月第1次印刷

印数 1—2,000

书号 15341·28 定价 2.40元

前 言

哈尔滨工业大学计算机系统结构教研室，在计算机通信及网络、数据库处理机、高级语言机及容错技术等方面，进行了探讨和研究，取得了一定的成果。

为了迎接“信息化社会”及计算机应用高潮的到来，对教学、科研工作进行了总结，形成此论文集。由于水平及设备条件有限，论文中不当之处在所难免，请多加批评指正。

编 者

1984.6.30

目 录

计算机通信及网络

局部网络中一类微型机子网的通讯软件设计.....	明铭曾 高 文 (1)
一种采用CS和PS混合方式的LAN系统设计.....	胡铭曾 高 文 (16)
环状结构多微处理机系统中的数据通信.....	陆鑫达 (24)
数据加密中的微处理器.....	胡铭曾 高 文 (36)
一个小型数据服务系统的设计与实现.....	胡铭曾 孟力明 郭恒业 (44)
关于异种机远程互连的探讨——DPS6与S8000双机通信系统	胡铭曾 杜清秀 (51)
CP/M族通讯软件的开发	胡铭曾 高 文 (62)
分布式双环网络的最优结构.....	胡铭曾 高 文 (72)

高级语言机及容错

位片逻辑组成直接执行高级语言计算机的微程序设计.....	程退安 (81)
多微指令流分布处理高级语言计算机系统结构.....	吴智博 (90)
高级语言FORTRAN程序句法分析的硬件装置	胡铭曾 李亚新 (102)
数据驱动多微机LISP计算机系统	王 伦 吴智博 程退安 (112)
表格处理 (LISP) 系统中的存贮管理	吴智博 (118)
直接执行高级语言计算机系统的探讨.....	程退安 (127)
半导体存贮器容错设计.....	胡铭曾 杜清秀 (138)

数据库处理机

浅谈数据库机器对分布式数据库系统的支持.....	胡铭曾 姚万生 孟力明 (144)
关系数据库机器中的几种数据存贮模式分析.....	胡铭曾 孟力明 (152)
一种关系数据库处理机中的存取控制方案.....	胡铭曾 孟力明 (160)
一个在关系数据库处理机上实现的微程序控制系统.....	胡铭曾 孟力明 (167)
一种支持关系数据库处理机联接操作的数据结构——联接倒排文件	胡铭曾 孟力明 (175)
数据库检索语言SEQUEL即席询问的实现.....	胡铭曾 李亚新 (185)

计算机通信及网络

局部网络中一类微型 机子网的通信软件设计

胡铭曾 高文

摘 要

本文介绍了由多台同类Z-80微型机组成的计算机网络—MSNET网的部分通信软件设计。MSNET网可以单独作为一个微型机网运行,以实现资源共享(主要是文件资源)和提高使用效率的目的,也可以作为一个子网挂到一个局部网络或者更大规模的网上,后者是该子网得以生存和发展的主要保证。

MSNET网包括了ISO开放系统互连基准模型的低四级。接口电路的设计采用了CCITT有关建议的标准,控制信息及文件的组织和传输完全是按照《ISO数据通信基本型控制规程及其扩充文本》的规定进行的。为了支持子网操作语言,提出并采用了SCB (Station control block) 技术,使得软件的模块化程度较高,易于理解、修改和扩充,为今后发展更高层次的网络语言打下了基础。

一、引 言

随着计算机技术和工业的发展,计算机资源不断丰富。充分、合理地利用好这些资源,避免不必要的浪费是急待解决的问题。对于还没有资力去购买必备的计算机资源的中小企业和单位,怎样方便租用其它大企业和单位的计算机资源也是很多人关切的一个实际问题。近几年我国的计算机数量激增,尤其是微型机。大、中型计算机却不多,而且据有关资料统计,它们的使用效率较低。其原因,除了管理措施的问题外,主要是使用费用太高和地理上的不方便。

将计算机联成网是解决上述问题的一个理想方法。关于计算机网络的研究在计算机学科中历史较长。从1957年美国提出建立计算机网的设想计划到1971年ARPA网的成功试验的十几年间,网络理论和有关技术、协议的发展速度很快。七十年代和八十年代,不少国家建立了一些专用计算机网或公用计算机网,有的网甚至是跨地区、跨洲的,但这些网大多是由政府投入大量资金研究和兴建的,许多网不是出于经济上的目的,而是为政治和军事服务的,这就决定了这些网的建造和使用费用相当高。

计算机网是高度发展的计算机技术和通信技术相结合的产物。虽然通信技术的发展

具有较悠久的历史，但为满足计算机通讯要求的数据通信技术产生的时间却不长。然而可喜的是如果不考虑器材的成本问题，几乎所有现有计算机所要求的通讯能力都可以实现。PCM技术和光缆技术就是最有力的说明。

计算机技术和工业发展的速度很快，由分时系统，微处理机技术和通信技术的结合产生了局部网络。局部网络在信息传输速率方面高于远程网络，而且具有较远程网络更多的灵活性和经济可行性。这种局部网络和远程网络组合所发展的综合网络（Integrated network）是八十年代计算机发展的主要方向。按通常的解释，局部网络是指由地理位置相近的计算机资源的有机组合。所谓资源，可以指一台专用设备，一台通用计算机或者是带有一个子网络的主机。前两种没有什么值得讨论的，因为这方面的研究是成功的，我们把着眼点集中于最后一种——即子网络的研究上。这样，一个具有现代计算机科学发展水平的计算机网络的结构模式就非常清楚了。它分三层：最上层是远程网络，用于支持远程计算机通信，通常采用报文分组交换方式；第二层是局部网络；第三层则是局部子网络。远程网络和局部网络中的主机可以是异型结构，但局部子网络一般而言是采用同构型结构，并且通常是由微型机组成。

在我国建立计算机网势在必行。如何吸取外国的成功经验并根据我们的实际情况以及计算机网络学科的发展趋势制定一个合理的实施计划是很重要的。就现在的情况看，象美国建设ARPA网那样完全由政府投资兴建不是最佳方案，最好的办法是先吸收近几年局部网络的研究成果，首先把国内已有的中小型机就近联成网，并且把微型机也组织起来加入网络。待这一方面已经比较成熟以后，再建设全国规模的大网。退一步说，如果认为计算机网的建立是标志一个国家的科学发展水平，而要尽快建立具有我国特色的国家计算机网络，也至少应该首先成功地建立一部分局部网络。由此得出结论：国内计算机界对局部网络的研究与实验必须予以足够的重视，投入较大的力量进行这一领域的工作。目前，国内的一些重点大学和较大的科研单位的计算机资源比较丰富，计算机型号有相当的代表性。因此，在规定统一的接口标准和通信协议的前提下，应提倡这些单位建立自己的局部网络。MSNET(Z-80 MICRO COMPUTERS LOCAL AREA SUB-NETWORK)网正是出于这样一个目的设计的。当然我们的设计不仅是局限于满足现实要求的局部范围，而对通用性问题也进行了比较充分的考虑，力图使该网能做为一个独立的局部子网络结构被广泛采用，同时又具有容易加入局部网络以及更大综合网络的特点。

MSNET 网的设计具有许多独到之处，其最大特点是处理问题的灵活性。例如，在同其它主机或局部子网进行信息交换时采用报文分组交换技术，而在子网的内部则不采用交换技术，代之以数据链接（也称电路联接交换）。这样做的目的是为了简化转接时对报头的分析并省略了转接手续，节省转接时间，而且易于实现分布处理。另一个特点是针对Z-80机的操作系统CDOS的内存管理功能太弱及磁盘文件的管理、操作功能很强的具体条件，把处理对象大多数规定为磁盘文件。这样，虽然可能会在文件查找时牺牲一些时间，却免去了几乎需要重新设计一个新的操作系统的麻烦，而且通常情况下要求的网络操作功能都能够满足。唯一感到不足的是不能直接提供诸如字符串及其具体属性的查找、删除、修改这样一些数据库要求的操作，但实际上把这些操作作为网络的

元操作要求是过分苛刻的。这些操作可以由操作员在文件管理系统或数据库管理系统的帮助下进行，比如在Z-80上可以由操作员在编辑状态下把文件调入内存（也可以是在内存中新建文件）后，进行查找、删除、修改。间接实现这些操作，除了要求操作员了解编辑程序中的一些命令外，再没有其它要求了，而了解这些命令对一个能够使用Z-80机的操作员来说是最基本的。

二、MSNET子网的结构和组成

1. 子网的组成

MSNET子网的拓扑结构采用星状结构，各子节点为同构型、全部采用Z-80微型机。拓扑结构如图1所示。原则上子节点 SN_i 可以任意多，即 $i \geq 0$ ，但实际上由于中心节点的复杂性和成本随子节点数的增加而急剧增加，并且某一子节点要求通信的等待时间必然会随节点增加而大大增加。当这个时间超过最大允许等待时间 T_{mw} 时网络就处于错误工作状态，见图2。因此，我们必须选择子节点数，使 $i < N_m$ 。在MSNET网络中 T_{mw} 取

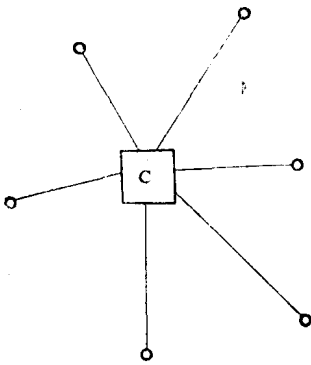


图1

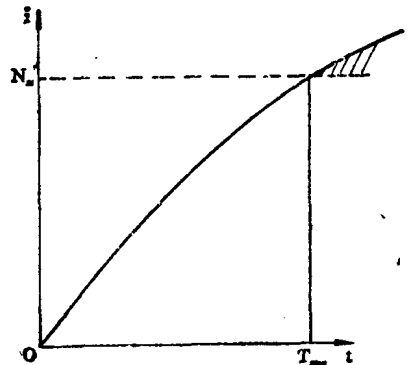


图2

为 $T_{mw} = 20$ 秒，设Z-80接口传送信息的速率为 9600 bit/s 每次传送1027个字节（设每1024字节为一个报文分组），通过串行接口传送，采用一位停止位。为准备传送而建立链路接线状态要先传送50个字节，这样忽略接口缓冲器及处理器分析路由请求的延迟，每个子节点传送一个报文分组需占用的时间：

$$t_p = \frac{1027 \times 10}{9600} + \frac{50 \times 10}{9600} = 1.12 \text{ S}$$

于是， $N_m = \left\lfloor \frac{T_{mw}}{t_p} \right\rfloor = \left\lfloor 17.85 \right\rfloor = 17$ 。放在子网中只能有17个子节点，考虑到其它偶然因素造成的延迟以及系统要留有一定的余地，一般子节点最多取16个。

本子网的设计所以采用星状结构而不采用总线结构，是由于总线结构要求每个子节点机器的接口部件有较强的控制和判断功能，而这是原Z-80机的接口部件及其它附件所不能做到的。若采用必须在每个机器的接口上增加若干功能部件；不采用环状结构，是因为环状结构各节点的地位完全平等，不容易做成我们设想的有一个地位最高的以能够既在本子网中作为一个高速处理资源被使用，又作为可以是更高一层局部网络的一

个节点的子节点，并且环形结构的接口功能要求也丝毫不比总线结构低；不采用分层结构，是因为在我们的子网中除主机外各子节点的地位都是平等的，至少在硬件的同构方面如此，但这并不意味着各子节点在同时请求通信时路由控制器会一视同仁，系统保留了可以由软件规定优先级别以及在具有特定要求的网络设计中自定通讯级别（通信级别与使用线路价格相对应，一般级别越高价格也越高）的灵活性。

MSNET网的结构框图如图3所示。

每个子网中有一个地位高于其它子节点的称为主机的节点，这个节点的机型一般选用性能高于Z-80的16位微型机或小型机，我们选用的是Z8000，它的主要作用是科学计算或数据处理（包括字符串的处理），为了不损失其CPU的高速度，我们使用了一台TP-801单板机作为前端机，它与主机的信息交换采用DMA方式。当然主机也可选用Z-80机，主机对于网的运行并不是必不可少的，如果主机给TP-801加载程序以后，主机完全可以脱离。对于子网内部的操作来说，主机只是一个软件存贮器，它完全可以由其它软件的存贮方式所取代。但是，若子网打算与局部网络相联则只能经过主机。

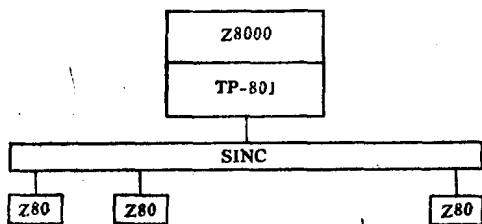


图3

（开关互连网络）是专门为MSNET网而设计的，它由TP-801和接口电路组成，在其控制下可以或者将某两个子节点的链路接通，使其可以进行相互通讯；或者将某一子节点与TP-801联接起来。专门为多机系统设计的路由控制器可以实现对任意两个不冲突的子节点的链接，它与本网中所用的路由控制器并没有太多的差异。

各子节点的接口相当简单，只须使用一块TU-ART板即可。我们使用它的两个串行接口组成全双工通讯机制，将一个口（如A口）作为输入端口，另一个口（如B口）作为输出端口。数据线和控制线采用同一根线，这样，加上一根信号地线，每个子节点与路由控制器之间有三条连线。连线可以采用双绞线或其它电线，线路应避免经过高压电场和电磁干扰严重的地区。

MSNET网的软件分级保存，各子节点即Z-80上的网络操作软件与CDOS一起放在磁盘上。它在开机引导后同CDOS一同进入机器的主存（另一种不常进行加入网络的子节点也可以在进入网络操作之前将网络操作软件调入主存，但这些子节点必须是在加入网络之前保证没有其它子节点或节点要求对其进行通信，否则系统会认为这些节点出现故障而进行记载和通知维修人员进行维修并记入帐单），在不进行网络操作时子节点作为一台单独的Z-80微型机可以进行任何胜任的工作。开关互连网络在TP-801中的相应程序控制下工作，TP-801的系统程序除了ROM中的以外，是中心主机和TP-801开机后由主机灌进去的，可以根据不同需要改变TP-801中的相应程序段，不过这种改变是不经常的。在中心主机中保存的网络操作软件与各子节点中的是不同的，各子节点中的网络操作软件是相同的。为了统一管理和保密的需要，各子节点的软件必须经过中心主机的初始化。初始化包括指定站号、指定保密级别，以及以后其它项目报告。比如操作员的记帐号和口令，增加、减少或更换操作员的报告，磁盘驱动器数量以及外设增减

情况的报告等等。

2. 信息的传输方式

MSNET网采用基带传输技术。

基带信号传输技术由于没有使用调制载波，而具有成本低，接线简单的优点，同时也决定了它存在抗干扰性差、传输距离近和频带利用率低的缺点，但对于一个局部子网络来说采用基带传输优点显然大大超过缺点。在这一点上美国Ethernet网的工作是令人鼓舞的，它所主张的在局部网络中采用基带传输技术是颇有根据且独树一帜的。

3. 对网络操作的支持

对网络操作的支持包括软件和硬件支持，所谓支持即是实现的手段。软件支持是本文讨论的重点。

软件设计中，设计了一个SCB (Station control block)，每个子节点的Z-80机，在进入网络操作状态后，首先是填写SCB的某些项，另一些则在网络生成时由初始化程序填写。当SCB填写好后就向中心结点发请求。若TP-801不忙，则接受请求，通知请求者可以把SCB发送到TP-801。TP-801分析SCB，决定开关互连网络的操作。如果是要求同本子网内部的某个子节点进行通信，则在对方不通信的情况下接通链路，并通知请求方链路已通。这时请求方再把SCB的付本发送给被请求方，被请求方在中断状态下接收并分析SCB付本，填写自己的SCB，然后正式通信开始。当通信结束后，双方都去查看自己的SCB，看自己是被请求方还是请求方，从而决定是继续往下执行还是中断返回，如果是请求方，而且要求继续执行另一类操作，那么需要重新向中心结点申请，在得到允许后再向TP-801发一个新的SCB。TP-801在接收SCB付本的同时切断原先的链路。如果请求方不继续操作，请求方向TP-801发断链通知。TP-801切断链路，并将请求方从执行队列中去掉。SCB的内容见图4。其中，本站号、密级是系统生成时写入的，不能中间改变，请求通信的站号、值班员号、口令、通信级别、记帐号等在请求方都是根据进入网络操作状态后操作员提供的信息由解释程序填写的，在被请求方这些项目不被填写。操作命令、文件名、扩展名在请求方根据操作命令填写，被请求方在接到SCB付本后将这些项目拷贝到自己的SCB中去。其它的状态标志则由解释程序根据不

请求通信的站号
本站号
值班员号
口令
密级
记帐号
操作命令
通信级别
文件名
扩展名
请求/被请求标志
忙/闲标志
活动/静止标志
中间结点/目的结点
发送/接收标志
发错次数

图 4

同状态进行填写。需要说明的是请求/被请求标志与发送/接收标志是有区别的，例如象从对方站调用数据文件资源这样的操作，虽然请求/被请求状态标志是请求态，但发送/接收标志却是接收。上面谈到的是子网内部不同子节点间的通信操作的大概过程。这些通信操作都是首先把数据文件分成若干段，每段组织成为一个报文分组。与一般的网络中用的报文分组不同的是，我们子节点间使用的报文分组的报头比较简单，仅仅用一个报文起始符SOH就直接引出正文。可以看出，在一次网络操作的全过程中不论数据文件多长，报文分组有多少个，只需在一开始发送一个SCB就足够了。这样节省了每次发送同样报头的开销。

如果要进行子网外的通信，显然不能采用上述方式，必

须采用统一的报文格式。这时，当子节点把报文发到TP-801，按照标准格式给报文分组加上一个报头，报头的内容根据SCB付本填写（TP-801保存所有就绪队列中各站的SCB付本），装配好后再发送出去。接收刚好是一个反过程，只是SCB的装配需进行报文个数计数。

SCB的格式、内容、作用以及子网内部报文分组的格式和局部网络内的报文分组格式对用户操作员都是透明的。

对网络操作的另一个支持是开关互连网络。由于这一部分涉及的硬件很多，在此仅就接口的可扩展性作一般的介绍。

在本节开始时我们曾计算过，当 $T_{nw} = 20s$ 时子节点数可为16个。在这种情况下接口电路框图如图5。这种接口是我们专为局部子网设计的网接口。当要求子节点数超过16时最普通的方法是加大 T_{nw} ，并增加选择开关及中断向量的入、出端口数。这种扩展方法要求对本网的硬件和软件结构比较熟悉。另一种方法是在选择开关下面再增加一层选择开关，先初选，再由选择开关接通相应的链路。系统的设计保留了这种需要由系统的设计者参与或者提供指导的接口扩展能力。

系统设计时充分考虑了当前分布式处理的发展要求，对距离稍远（一百米以上）的分布式处理提供了支持，但必须使用专为分布式处理而设计的分布式通讯接口（图6），而不是使用上面提到的网接口。

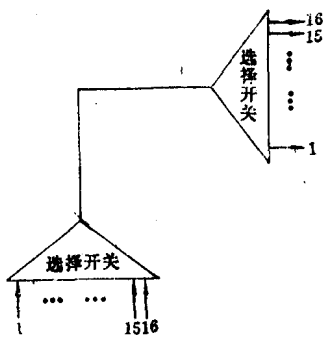


图 5

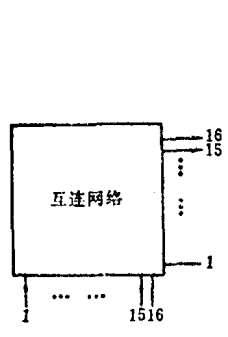


图 6 分布式处理接口

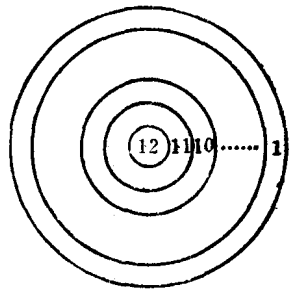


图 7

对于内部通信频繁的局部子网，完全可以把子网接口和分布式处理接口结合起来使用。把那些平时最忙的子节点全部挂到分布式处理接口上，剩下的再接到子网接口上。这具有更好的响应速度和可扩展性，只是软件的相应部分需要进行修改。

4. 保密性和安全性问题

网络通信的保密性和安全性问题是一个十分重要的问题。本网中保密性采取如下三级措施：（1）规定用户密级。密级分为1、2、3、……、12，数字越小级别越低。当一个子节点的操作员从另一子节点调用文件时，网络操作软件检查密级，只有当请求调用者的密级等于或大于时才准许调用，否则报警。对于发送文件则不检查密级。密级的层次示意图见图7。（2）规定文件密级，它的检查与（1）相同。（3）在每一个新操作员向系统申请记帐号时，系统给他一个规定的口令。这样在每次进行网络操作时系统先检查操作员号和口令，如果相符则允许操作，不符，拒绝提供操作并报警。当一个操作员忘记了自

记帐号	操作员号	口令
建帐日期		
最近操作日期		
操作费用累计		

图8 帐表

己的口令时，可以向系统询问，但必须告诉系统自己的记帐号。因此，记帐号是要仔细记住的。系统为每一个在册的操作者保存一张帐表（图8）。记帐号的编码能够隐含站号、口令。另外规定非本站的在册操作员也没有权力在本站进行操作，除非主机在特定时间内指定具有特权的维修人员可以在其上规定验证性质的操作。

5. 可靠性问题

为了保证传送的信息正确，采用群计数检错。当本次发送有错误时允许再试发一次，除非已连续发错过五次。

死锁问题是网络设计中的一个令人头痛的问题。在局部子网中造成死锁的原因可能有如下几种：（1）采用握手方式，当突然断路时双方死等；（2）握手方式中当控制信号受到干扰而发生变化，双方死等或一方正常结束，另一方处于死等；（3）等待队列太长，超过某一规定的等待时间，也认为是死等。针对这些可能的故障，子网的设计中采取如下措施：（1）规定了最长等待时间 T_{mw} ，当 $t > T_{mw}$ 时转出错处理。（2）在应该收到控制信号时收到其它非控制信号，或不是本次接收应该出现的控制信号，则要求对方重发。（3）规定重新传送最多可以为五次，如果都不成功，说明链路或其它部分有故障，转出错处理。（4）当一个子节点出现故障后，在路由控制器的软件中作出标记，此标记一直保留到该子节点排除故障后重新报到的时候。对作了标记的子节点，路由控制软件不再允许其进行通信，也不允许其它子节点同其通信。

三、子网操作语言SNOPL

SNOPL是专为MSNET子网设计的会话式网络操作语言。该语言主要是考虑了大部分可能的网络操作要求而作的，它并不是完美的，还有待于扩充和修改。SNOPL现在由10个语句组成。它们分为四类，第一类为子网控制类，第二类为文件操作类，第三类为会话类，第四类为分布处理类。这十个语句分别为：1、询问主机是否正常语句INQU。2、向主机报告语句REPOT。3、调用对方一个文件语句FETCH。4、调对方目录表语句DETECT。5、向对方发送文件语句FSEND。6、删除对方某文件语句ERAS。7、同对方进行会话操作命令CONVERS。8、任务转交命令HELP。9、撤消转交的任务命令ABORT。10、网络操作结束语句END。其中，1、2、10属于一类，7属三类，8、9属四类，其余属二类。各语句（命令）都是用Z-80的汇编语言编写的程序。语句经监控程序解释执行，监控程序的框图如图9所示。

下面分别介绍各语句（命令）的格式和功能。

1. INQU

格式：INQU

功能：当向主机节点提出申请出错或其它与主机节点打交道的操作出错时，如果确认链路及接口没有故障而怀疑主节点不工作（如没有加电等）或路由控制器出现故障，可

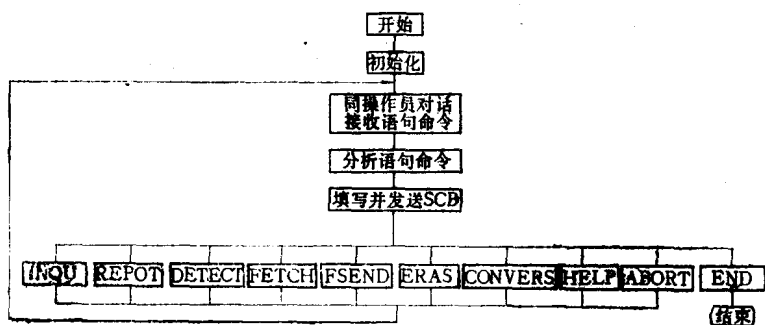


图9 监控程序框图

以用此语句进行询问以断定判断。用本语句也可以探知路由控制器当前的忙闲程度，这只要看主机节点的响应时间长短就可以了。

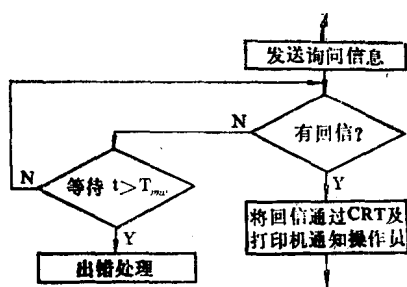
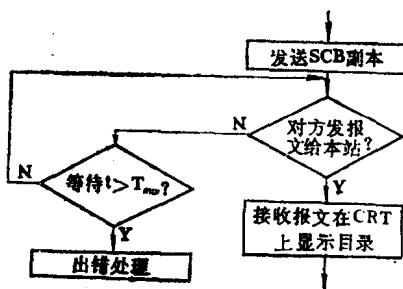


图10 INQU框图



(a)

2. REPOT

格式: REPOT

功能: 本语句用于通知主节点的控制软件本站可用。在断电后重新启动时必须先执行本语句因为很有可能在本站断电期间其它站有对本站的通信请求，路由控制器将会将本站作为故障节点排除在网络系统之外。

3. DETECT

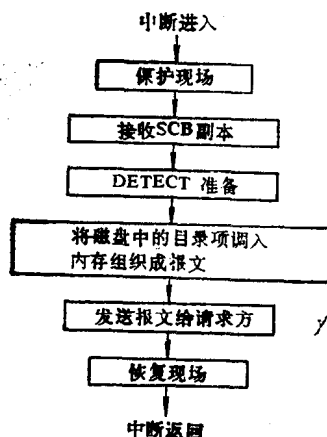
格式: DETECT

功能: 将被请求站当前所有磁盘上的文件目录调到本站，并在CRT上显示，也可同时打印。本语句为用户了解其它站的文件情况，或查找某一指定的文件提供了方便。

4. FETCH

格式: FETCH 文件名. 扩展名

功能: 从被请求站的磁盘中查找指定的文件。如果查到，则调到本站并送入磁盘保

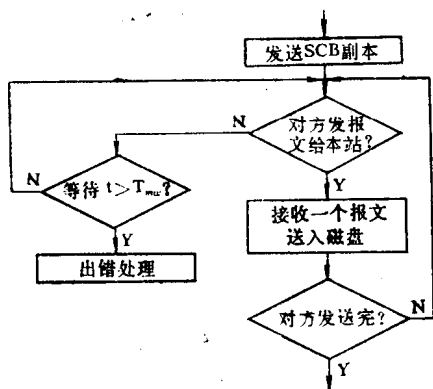


(b) 被请求方框图

图11 DETECT框图

存；如果没有查到，可以要求被请求站的操作员更换磁盘（指专供子网用盘）继续查找或中止查找。文件不是一次由被请求站发给请求站的，每次发送的报文分组长度为1024字节，若文件长N个字节，则需发送n个报文。 $n = \lceil \frac{N}{1024} \rceil$

图12 给出FETCH的框图，其中省略了出错处理的细节及磁盘操作相应于不同情况的处理细节。



(a) 请求方框图

5. FSEND

格式：FSEND 文件名.扩展名

功能：将指定的文件从磁盘调入内存，组织成报文发送给对方站。它刚好是语句FETCH的逆过程。

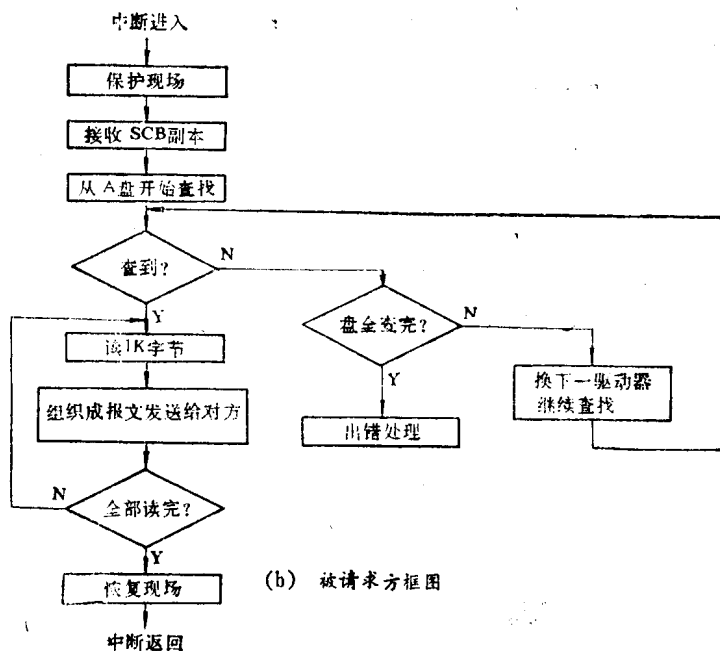
6. ERAS

格式：ERAS 文件名.扩展名

功能：按指定名字删除对方站磁盘上的文件，这用于对过期数据文件的清除。本语句经常与DETECT结合使用。

7. CONVERS

格式：CONVERS



(b) 被请求方框图

图12 FETCH框图

功能：使请求方和被请求方进入会话状态。结束本组会话则在新起一行的左端开始键入字符串：(END)，中止会话则在新起一行的左端开始键入字符串：GOODBYE。

在进入会话状态后，系统向操作员提问操作员姓名等，操作员按要求回答后（要

求：对方站号、操作员只能是数字，口令只能是文字符串），系统开始正常会话（这是指请求方，被请求方不填写这些项）。

8. HELP

格式：HELP 起始标号〔地址〕终止标号〔地址〕

功能：将内存中某一程序段发送给对方站，并令其执行该程序段。本命令的设计为分布式操作系统提供了支持，在那里本语句不再以显式出现。

9. ABORT

格式：ABORT 起始标号〔地址〕终止标号〔地址〕

功能：将已经转交的任务撤消，如果该任务正被执行则中止之，废弃结果，如果还未执行，则将其从等待队列中去掉。

10. END

格式：END

功能：通知路由控制器断开链路，结束本次网络操作，将控制返回给CDOS。对通信收费的系统主机终止计时并计算通信费用记入该操作员的帐表中。

进入SNOPL语言状态可以通过简单地键入操作系统命令SNOPL。当进入SNOPL以后，随即向操作员提问对方站号、操作员工作号、口令、操作语句命令。任何文件操作类语句在正确执行上一语句后，都提问下一个语句命令，如要中止SNOPL，退回到CDOS状态可以键入命令END。

SNOPL是会话型语言，它对于简单操作和初学者是方便的，但功能和速度都不够理想。在SNOPL的基础上设计程序语言并不是很难的事，只是时间问题。

四、举 例

本节用三个例子介绍SNOPL的大概使用情况。例子中仅仅写出了要求操作员键入的语句命令序列，没有具体写出监控程序及各语句与操作员的会话过程。附录一是例二的实际操作过程，用以提供给想知道得多一些的读者。

例1. 00001站删除00002站的文件CCC。BAS

```
SNOPL
DETECT
ERAS CCC.BAS
DETECT
END
```

例2. 修改00001站中的文件DDD.DAT，将其中所有AGE = 35改为AGE = 36，然后发送给00002站。为了验证，可以再调回来检查。

```
SNOPL
FETCH DDD.DAT
END
EDIT DDD.DAT
```



```

N
B# SAGE = 35 ↑ [AGE = 36
E
SNOPL
FSEND DDD.DAT
END

```

例3. 00001站要求与00002站进行会话。

```

SNOPL
CONVERS

```

```

:

```

```

:

```

```

:

```

```

GOODBYE
END

```

五、结 束 语

MSNET子网络的设计力求实现低成本和规格化的统一，根据不同的要求灵活地处理问题。不足之处是语句功能比较单一，需要人工干预的操作较多，透明性不太理想，这些问题的解决一是要根据需要对现有的软件进行修改、扩充。二是设计一个具有更强功能的网络操作系统。

参 考 文 献

- [1] Franklin F.KUO,《PROTOCOLS AND TECHNIQUES FOR DATA COMMUNICATION NETWORKS》Prentice-Hall, INC, 1981
- [2] 顾冠群,《计算机网概论》,江苏科技出版社,1981
- [3] T.J.Harrison,“局部地区网络标准化工作的现状报告”小型微型计算机系统,1982年第4期 42—52
- [4] Michuel Bevan,“Standards for LANS” data processing, Vol.24, No.6, 1982, P14—15
- [5] “Computer networks, Analysis and a case study design” AD-A 05790610 Jnne.1978
- [6] 谢益裕等译,《计算机通信网》,人民邮电出版社,1982

[7] Gordon S. Blair and Dong shepherd, "A Performance Comparison of Ethernet and the Cambridge Digital Communication Ring" Computer network, 6.1982, P105—113

[8] "Issues in computer network security" AD—A060007/2 Sep.1978

[9] "Microcomputer network" Computer J.24, Feb, 1981, P17—24

[10] 《ISO数据通信基本型控制规程及其扩充标准文本》

北京，一九八二年五月

[11] 《微型计算机丛书。软件》，《电子计算机动态》编辑部，1981

[12] 《微型计算机丛书。硬件》，《电子计算机动态》编辑部，1981

附 录

1.

B. DIR

CDOS	COM	12K	EWU	INIT	COM	8K	EW
ASMB	COM	12K	EW	ASMLIB	REL	2K	EW
STAT	COM	8K	EW	XFER	COM	4K	EW
DEMOLIB	REL	1K	EW	SNOPL	DOM	12K	
DEBUG	COM	10K	EW	BASIC	COM	19K	EW
DUMF	COM	2K	EW	22PCOPY	COM	1K	EW
	COM	3K	EW	64KTEST	COM	1K	EW
EDIT	COM	7K	EW				

☆☆☆ 15 Files, 16 Entries, 102 K Displayed, 69 K Left ☆☆☆

B.SNOPL

Z-80 MICROCOMPUTERS NETWORK

NETWORK OPERATION VERSION 00.01

YOUR NUMBER, 0400
 PASSWORD, SHIP
 INQUIRED STATION NUMBER, 00002
 OPERATING COMMAND, FETCH DDD. DAT
 IS THE COMMAND CORRECT? CAN BE SENT? (Y/N) Y Send
 SCBC OK!
 OPERATING COMMAND END

2.

B. DIR

CDOS	COM	12K	EWU	INIT	COM	8K	EW
------	-----	-----	-----	------	-----	----	----