

从 OSI 看 K-NET

白贻宁 广西计算中心

摘 要

随着微型计算机在我区的应用普及,许多用户已从分散、独立的单机作业向着联网作业迈进。国际标准化组织已推出一种开放式系统互连七层参考模型,这一模型已得到国际电报电话咨询委员会的承认,成为国际上网络通信的标准化基础。

在许多局部网络中,K-NET因高效、低价、易学易用而对用户具有很强的吸引力。K-NET所采用的新思想和技术完全遵循OSI标准。因此,K-NET是值得推广的先进产品。

一、开放式系统互连的通信协议模型

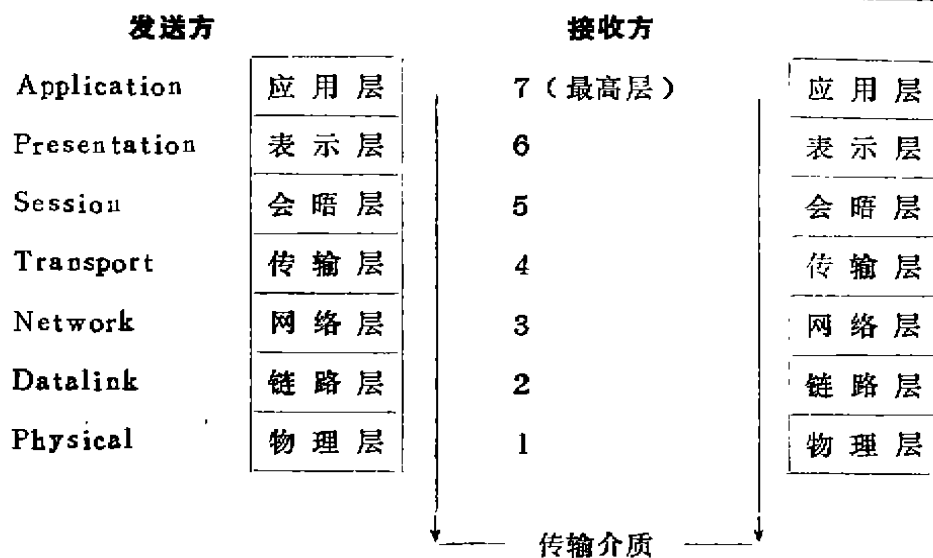
所谓网络的通信协议就是网络中各层相互作用和彼此对话的格式化准则。其中包括通过介质的规约、连接线路的特性、信号参数以及适应不同计算机、外围设备、数据格式和语言的通信规约,以便使发送端和接收端有较好的兼容性。通信协议的任务是:利用各层协议,建立虚拟通路,以实现数据通信和报文传送。

连网的各个工作站要进行有效的通信,互相交换信息时,必须使用共同的通信语言,按照共同的通信格式,遵守共同的通信规则,即遵守彼此一致的约定,建立起共同遵守的网络通信协议(protocol)。比如,我们开小组会,会上每个人都可以发言,首先,为了使对方能听懂,要使用对方能听懂的语言,即要使用统一的工作语言(如汉语或英语等)。然后,还要使所讨论的内容对方能够接受,即要有共同的知识基础。人与人之间的通信也有一个要遵循的条件,这些条件就是语言 and 知识两个方面。

当前,国际上还没有对局部网络确定一个统一的协议标准,因而出现了各种各样的局部网络。为了促进和管理局部网络的发展,国际标准化组织ISO(International Standards Organization)1977年对局部网络规定了一个开放式系统互连的七层参考模式OSI(Open System Interconnection),供网络技术人员参考。这个规定接着得到CCITT委员会(国际电报电话咨询委员会Consultative Committee International Telegraph and Telephone)的承认,成为国际上网络通信的标准化基础。它既适合于数据通信,也适合于语言、图象和文字的通信。

目前,各种局部网络产品大都遵循ISO所提出的各层协议和配置方案。将通信功能或者面向用户提供的服务分为若干层次,每层协议都支持相应层的功能。上下两层之间通过“软件接口”实现通信,各结点对应层次之间通过协议互相联络。

把通信过程划分为七个层次,对各层的功能和接口关系作了规定。(见图一)



图一 ISO的OSI参考模型

实行标准的层次协议有如下优点：

- ①各层功能有明显的区别；
- ②低层支持高层，高层调用低层，不能跳跃调用层次；
- ③用户面向应用层（1~6层对最终用户透明）；
- ④物理层和链路层由硬件构成，其他层次都是软件。

不同的局部网络对各层的涵义有很大差别。对于一个具体的网络产品，有些层次十分简单，有些层次甚至不具有任何内容。例如：路径选择的网络层对于某些网络（包括Ethernet）就很简单。对于同一机型的局部网络，起协议转换功能的表示层就不存在实际内容。

开放式系统互连的七层参考模式OSI各层的功能如下：

①物理层

接通、断开或保持物理链路，对网络结点之间通信线路的特性标准接口以及时钟同步等作出规定。为通信结点之间提供二进制位流的交换能力，该层的标准涉及对传输介质、连接器的电气特性和机械特性的各种规定。包括：

- 机械（如插头标准）
- 物理（光和电信号的传输）
- 功能（如RS232C或RS422等）

②链路层

这一层使用物理层所提供的交换能力控制以帧（数据块）为数据序列单位的数据交换过程，包括信息帧的装配/分析，出错处理等。

③网络层

控制路径的选择，建立/拆除通信实体之间的连接以及报文交换和信息流。

④传输层

在两个处理机中的通信实体之间传输文件或数据；多点转接控制，报文分组，提供数据

报或虚电路以及资源管理等功能，为结点计算机系统的进程之间的通信提供服务。

⑤会话层

支持结点之间的交互性活动，实现网络结点之间的信息交换功能，包括建立、识别和拆除会晤关系。

⑥表示层

用于被交换信息的格式转换，使通信双方都认识对方数据的含义。对各处理机数据终端所交换的信息格式予以编排、转换，如：定义虚拟终端、压缩数据和数据库管理等。

⑦应用层

这一层包括各种应用服务程序，如通信服务、网络文件传送以及网络设备控制等，使网络设施能满足各种用户的需要。用户可以通过这些应用服务程序进行各种通信活动，达到共享资源的目的。提供面向用户的操作命令和实用程序。

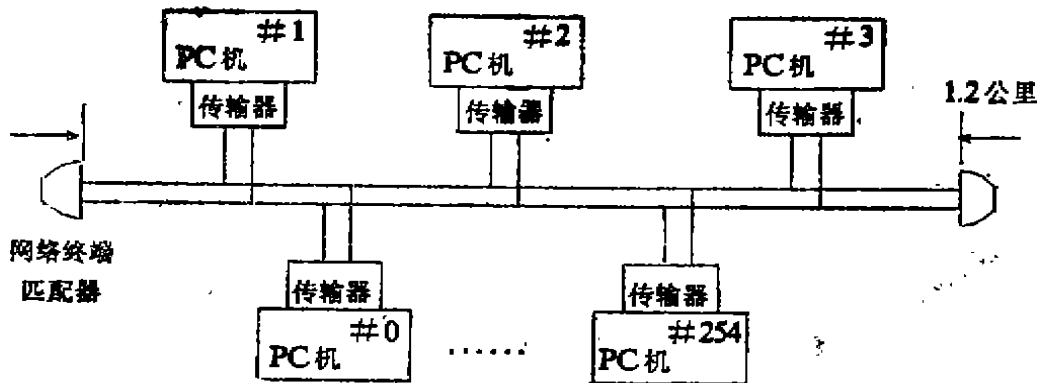
一般地说，能够支持以上全部七层协议的局部网络还很少，多半的局部网络只支持低层协议。

二、K-NET的网络结构与机制

K-NET（在国外亦称为TransNet）是一种高效、低价、易学易用的适用于IBMPC/XT及其兼容机的微机局部网络。该网能在1.2公里的距离以内以1兆位/秒的速率传送数据，工作站点可多达255台PC机，它的最大特点是采用了全分布式的控制方式，给K-Net带来了许多其他网络不可比拟的优点。自1986年引进以来，在国内亦受到越来越多的用户的青睐。

1. K-NET的总体结构

K-NET以RS422规程的双绞线作为公共总线，通过网络接口板（又称传输器）连接各工作站点的PC机。由PC机及其上装配的操作系统承担数据处理并与用户接口，而网络板则充当通信处理机的角色，负责与公共网络接口，两者共同完成分布式网络控制与服务的功能。由此可见，K-NET是一种典型的公用总线型网络（如图二）。



图二 K-NET的拓扑结构

2. K-NET的性能指标

1) 拓扑结构：全分布式的总线型。

理传输器与主机及网络之间的数据信息和控制信息的转换与传输。

4. K—NET的传输方式

K—NET的传输控制是采用CSMA/CD加二次检测的方式,其工作原理是:如果某网络接口有个信息包需要发送到网络上,它首先监听网络传输线是否空闲。若网络传输线空闲,则立即占用网络发送自己的信息包;若网络传输忙,则等待直到传输变成空闲,才能发送信息包。一般采用边发送边接收,将接收到的和刚发送的信息进行比较,不同则说明发生了冲突。产生冲突后,发送立即中止,等待一个随机延迟时间后再重新发送。K—NET网络板用二次检测代替冲突检测机构,这种办法既保证了网络工作效率,又降低了费用。

所谓两次检测是指:当ADLC检测到线路上没有信号的状态持续了规定的时间后,它就通知微计算机中软件可以进行一次传输,然后,该软件命令接口控制逻辑开始传输。由于上述过程大约有几十微秒,所以需要进行第二次检测。第二次检测只需要毫微秒级的时间。若从上一次检测起网络上一直没有信号出现,则进行传送;若有信号,就结束传送,并且通知该软件必需等待和再次尝试。利用两级检测硬件和避免碰撞软件,网络上二个或二个以上工作站(PC)发生传输碰撞的情况几乎能够避免。

5. K—NET的网络软件

K—NET的网络软件主要由三个大部分组成:

I) 网络管理软件:固化在4K的EPROM中,包括中断处理,信息包接收,协议命令执行三个子程序。

中断处理子程序是全部中断服务程序,它主要完成两项任务,第一是对ADLC发出的各种中断请求服务,第二是对门阵列在二次检测时发出的总线已被占用的中断请求服务。

信息包接收子程序完成信息包的分析,接收和应答包的发送,以及向缓存写入结果记录,并对主机发出中断请求等功能。

协议命令执行子程序完成所有协议命令的执行控制,包括读取协议命令的执行控制,以及读取协议命令的首地址和内容,载波的第一次检测,信息包的发送控制以及向缓存写入回码,并对主机发出中断请求等功能。

II) 网络驱动软件:以文件的形式存在网络启动盘上,文件名是NET·DRV,其作用是通过在网络启动盘上的CONFIG·SYS文件中由device语句指定,启动时加载,完成对PC—DOS的部分修改(如磁盘I/O,异步串行口I/O,打印机I/O等),以形成新的NIOS,从而为DOS提供虚拟的网络设备服务。

III) 网络命令软件:均以DOS命令文件的形式存贮于磁盘上,为用户上网提供多方面的服务,如:上网登录(SIGNON),下网除名(SIGNOFF),授权设备登录(SETDRV),获权设备登录(CONNECT),广播通讯(ATTN),设备/文件加锁(LOCK),解锁(UNLOCK),循环检测/等待(LPLOCK)等等。

至此,由上述对K—NET的基本情况介绍,我们不难发现该网具有如下几个特点:

①K—NET采用全分布式总线型的拓扑结构,取消了专用服务器或主控制器,把网络的管理功能分散到各个工作站点上,有效地提高了网络的可靠性和安全性,使得网络配置极为灵活方便。

②以对BIOS进行修改和补贴的方式所形成的NIOS,较好地扩充了网络功能,给用户

开发应用程序带来极大的方便,且使得共享硬资源由原来的硬盘、打印机扩展到软盘和异步通信口,把局部网络资源共享的特点发挥得更加淋漓尽致。

③网络上各站点之间相互平等,共享资源的访问权限一概由各站主机通过协议来约定,从而改善了应用程序的透明度,且使得各站点间的点一点通信极为方便灵活,减少了系统的总开销。

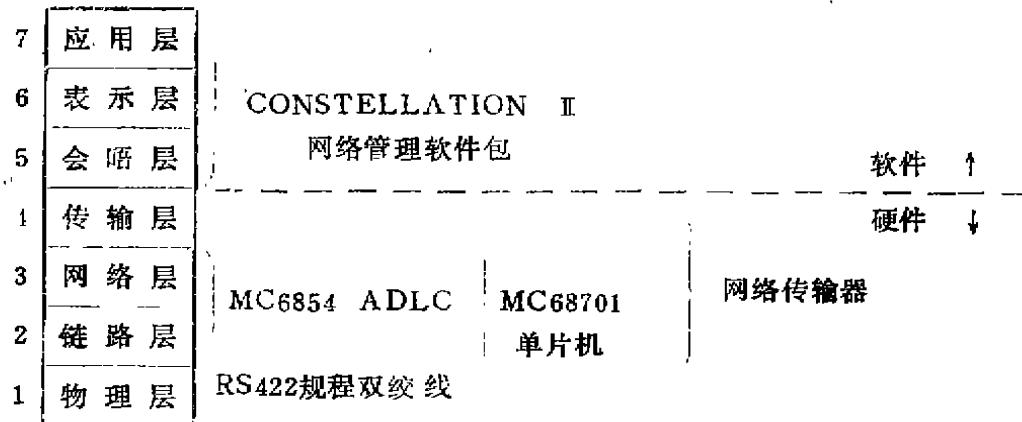
④采用CSMA/CD及二次检测技术避免冲突碰撞,以较好的硬件代价换取了网络工作效率的极大提高。

⑤采用特殊的屏蔽隔离技术,使网络传输介质得以用普通双绞线替代,极大地降低了成本,提高了性能价格比和通用性。

总而言之,K—NET的新颖特点表明了它不失为一种值得推广的微机局部网络产品。

三、从OSI的七层模型来看K—NET

在分析K—NET网络的层次结构之前,先让我们来看看Omninet网络的层次结构(见图四)。



图四 Omninet的网络层次结构

众所周知,Omninet是一种典型的局部网络产品,它I)以RS422规程的双绞线作为物理层,负责接收—发送各站点之间传递的数据信号;II)分组信息包的形成/拆除及校验与出错处理等数据链路层的功能,则由ADLC MC6854来完成;III)由于总线型网络不需选择路径,因而其网络层的功能不明显;IV)微虚电路的建立与拆除等传输层功能,则由单片机MC68701(自带 EPOM、RAM 及可编程的I/O端口)统领传输器上的其它门电路共同完成;V)至于OSI的高三层协议,Omninet使用一种称之为CONSTELLATION II的软件包来实现,这里就不再赘述了。

由此不难发现,K—NET的传输器不仅从结构上与Omninet完全一致,而且在器件选择上亦有许多共同之处。

1)物理层:采用普通双绞线作为传输介质,按RS422电气规程,以SN75174/SN75175来驱动。

2)链路层:也选用了MOTOROLA的MC6854作为高级数据链路控制器来实现这一层的功能(前已述及)。

3) 网络层: 与Omninet相同。

4) 传输层: 这一层的功能主要是协议命令的解释与执行。K-NET选用的器件是由CPU6502, EPROM2732, RAM6116构成的微计算机系统, 它利用了PC-DOS保留的中断INT0A来响应硬中断IRQ2, 激活INT70下的网络通信程序, 处理四个最基本的协议命令:

- I) 40H - 发送信息 (Send Message)
- II) F0H - 建立接收 (Setup Receive)
- III) 10H - 结束接收 (End Receive)
- IV) 01H - 查询本站站号 (Who am I)

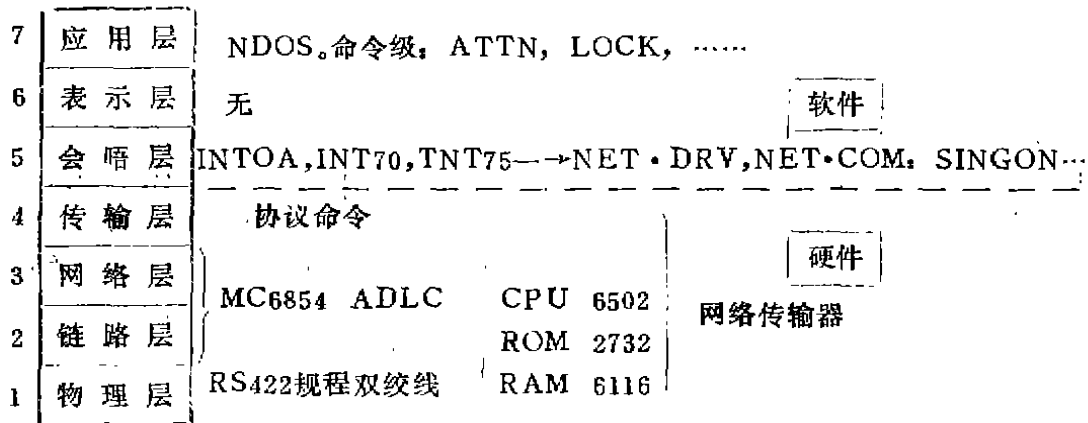
通过这些命令的解释执行, 建立起套接字为80H、90H、A0H、B0H的微虚电路, 从而为高一级的调用提供了接口。

5) 会话层: 该层以NET·DRV为核心在系统启动时(由引导盘上的CONFIG·SYS加载)完成对BIOS中INT13(磁盘I/O), INT14(异步通讯串行口I/O), INT17(打印机并行口I/O)及INT1C(定时断点中断)等中断向量的修改, 同时, 还贴补了INT75(原PC-DOS属保留中断)作为网络控制的服务程序, 以形成新的NIO。另外, 在NET·COM总控下的SIGNON, SIGNOFF, SETDRV, CONNECT等DOS命令的网络服务功能, 亦属于这一层的范畴。

6) 表示层: 由于K-NET的上网微机均为IBM-PC及其兼容机, 所使用的也都是PC-DOS操作系统, 故起协议转换作用的该层亦无多少实际内容了。

7) 应用层: 以用户进程的形式直接提供给网络工作站主机各种网络功能, 如ATTN, LOCK, UNLOCK, LBLOCK等等。

通过上述分析, 我们可以得到K-NET的网络层次结构如图五。



图五: K-NET网络的层次结构

由此可见, K-NET作为一个微机局部网络, 它的设计与实现是比较严格地按照OSI的七层模型规范化的, 因而是一种比较成功的设计, 当然, 它还存在诸如集成化、抗干扰、可靠性、兼容度等方面的问题, 还有待于进一步的改善和优化, 相信在不久的将来K-NET局部网络在中小型企业将得到愈来愈广泛的用户市场。

A VIEW OF K-NET UNDER OSI

Bai Yining

(Computer Centre of Guangxi)

ABSTRACT

With extensive application of microcomputer in Guangxi, most users have gone to network connexion from dispersed, independent and simple operation. The International Standard Organization (ISO) has defined a seven-level reference model that is known as "Open System Interconnection" (OSI). This model has been approved by the Consultative Committee on International Telegraph and Telephone (CCITT), and becomes international standard of network and communication.

Among many products of Local Area Network (LAN), the K-NET has a strong appeal to more users in higher performance, lower prices, easy method of learning and using, etc.. Especially, the new idea and skill of K-net are deferred completely to standard of OSI. Hence, the K-NET is an advanced product of LAN that is worth spreading.