

软件工作原理

3+ 以太网络

軟件工作原 理

前 言

3+以太网是美国3Com公司于1983年推出的第三代微机网络产品。该网络的硬件仍使用3Com公司的 Etherlink 网络传输板,从而不但保证了网络的物理层和数据链路层完全符合著名的 Ethernet 协议,而且在硬件一级保证了与3Com公司以前的网络产品 EtherSeries 的向上兼容性。

3+网络软件与 EtherSeries 网络软件的设计思想完全不同。它以具有网络操作、文件锁定功能的 MS-DOS 3.1 操作系统为基础,在其上构成了一个 3+网络环境,包括:多任务进程管理程序;作为工业标准的 Xerox 网络系统协议集 XNS 的实现;并发的输入/输出系统;作为编程接口以及实现与 IBMPC Network 网络应用程序兼容的 NETBIOS 仿真程序等。3+网络实现的第三部分是网络服务程序,包括:集中式管理用户和服务器名字及属性的名字服务程序;基于目录共享和 Microsoft 公司重定向程序 Redirector 的文件服务程序及假脱机打印服务程序;通过普通电话线和连接在 RS-232C 串行接口上的调制/解调器进行网间互连的网间路由选择服务程序;使 3+扩展为可通过普通电话线挂接远程 PC 工作站的大型微机网的远程 PC 应用程序;实现网内和网间电子邮件投递的电子邮件服务程序;以及可使 3+网络服务器与 EtherSeries 网络服务器在一个局部网络上共存的通

道服务程序等。

本书从理论上全面地阐述了3+网络软件的工作原理。希望能为3+以太网网络在我国的推广应用起到一定的参考作用。

本书在编写、校对、出版等过程中得到了北京大学计算机系王永宁老师许多有益的帮助，在此表示衷心的感谢。

编 者

1986年5月

目 录

第一章 引言

1.1 何为网络服务程序.....	2
1.2 3+网络服务程序及产品介绍.....	3
1.3 内容简介.....	6

第二章 网络环境

2.1 网络环境的组成.....	8
2.2 进程管理程序.....	9
2.3 网络通讯协议.....	12
2.3.1 传输媒介协议.....	14
2.3.2 数据链路协议.....	15
2.3.3 网络协议.....	15
2.3.4 路由选择信息协议.....	16
2.3.5 传送协议.....	17
2.4 并发输入/输出系统CIOSYS.....	19
2.4.1 CIOSYS高速缓存.....	21
2.5 同步.....	23
2.6 文件分配表FAT.....	23
2.7 中断15H.....	23
2.8 并发用户与CIOSYS.....	24
2.9 系统时钟.....	26
2.10 编程接口.....	26
2.10.1 NETBIOS.....	26

2.11	MINDS驱动程序	27
第三章 名字服务		
3.1	名字服务器结构	31
3.2	名字结构	31
3.3	特性参数	31
3.4	特殊实体	32
3.4.1	别名	32
3.4.2	组	33
3.4.3	地域	33
3.5	名字服务协议	33
3.6	Xerox兼容性	34
3.7	名字服务的用户方软件结构	35
3.8	登录	36
3.8.1	鉴别	36
3.8.2	登录库	36
3.9	名字服务程序的命令	37
3.9.1	用于普通用户的命令	37
3.9.2	用于管理员的命令	38
3.10	时间管理	38
第四章 文件服务和打印管理		
4.1	文件服务	40
4.1.1	DOS3.1兼容性	40
4.1.2	目录访问	41
4.1.3	根目录	44
4.1.4	访问控制	45
4.2	打印管理	46

4.3	文件和打印服务器结构	46
4.3.1	文件服务协议FSP	47
4.4	重装配程序RA	48
4.4.1	连接请求	49
4.4.2	报文分组的接收和发送	50
4.4.3	关闭虚电路	51
4.4.4	服务器NETBIOS	52
4.5	打印服务程序和假脱机打印	52
4.6	文件和打印服务的用户方软件结构	54
4.7	重定向程序 Redirector	54
4.8	中断 2 AH接口	55
4.9	NETBIOS仿真程序	55
4.10	Name实用程序 3 N	55
4.11	File实用程序 3 F	56
4.12	Print实用程序 3 P	56
4.13	登录库	56
第五章 路由选择和远程PC上网		
5.1	Route的软件结构	61
5.2	协议	62
5.2.1	异步通讯端口驱动程序ACP	62
5.3	网间连接	63
5.4	RemotePC的软件结构	65
5.5	RemotePC工作过程	66
第六章 电子邮政		
6.1	Mail的软件结构	69
6.2	邮件检查	70

6.3	邮件发送.....	70
6.4	邮件检索.....	73
6.5	网间邮寄.....	74
6.6	邮件无法投递.....	76
6.6.1	死目录.....	77
第七章 通道		
7.1	3 ⁺ 与EtherSeries的差别.....	78
7.2	共存.....	80
7.3	升级.....	80
7.4	关于EtherStart.....	81
第八章 网络术语摘要		
附录A	3 ⁺ 与PCNetwork及Netware网络的比较.....	89
A.1	3 ⁺ 与PCNetwork比较.....	89
A.2	3 ⁺ 与Advanced Netware1.0比较.....	90
A.3	网络结构图.....	91
附录B	可装配参数.....	93
B.1	文件共享.....	93
B.2	CIOSYS.....	93
B.3	NETBIOS.....	94
B.4	MINDSPRO进程管理程序.....	94
B.5	Redirector重定向程序.....	94
B.6	Ethernet驱动程序ETH.....	94
B.7	登录库高速缓存.....	94
附录C	编程参考资料.....	95
C.1	中断21H.....	96
C.2	中断2AH和2FH.....	97

C.2.1 中断2AH.....	97
C.2.2 中断2FH.....	97
C.3 中断5CH.....	98
附录D 参考文献.....	100

第一章 引言

3+是3Com公司的第三代网络产品,由一族高级的、与IBMPC—DOS3.1操作系统、Microsoft的网络重定向程序以及IBMPCNetwork所使用的NETBIOS网络接口标准相兼容的网络服务程序所组成。同时,3+网络软件还具有如下的优点:提供了并发运行的高性能文件共享系统、符合10兆传输率的Ethernet网络标准,有效地实现了Xerox公司的XNS协议标准。

通过使用名字服务数据库,3+扩展了DOS3.1和IBMPCNetwork网络软件的功能。该服务数据库为网络上的各种名字和资源提供了集中管理,并以灵活的目录方式为网络用户显示出网络上的资源和服务程序。名字服务还为网上资源提供了很好的安全保密性,并提供了通过普通电话线将若干局部地区网进行网间连接和通信的能力。

只要具有硬盘并且内存足够大,则3+服务器软件可运行于各种IBMPC及其兼容机上。服务器软件也可运行于高性能的3Com公司的专用网络服务器3Server上。用户软件可运行于带有硬盘,或仅带有软盘,甚至没有任何磁盘驱动器的PC机上。用户软件还可以并发方式运行在3+的服务器上,此时一台PC/XT机可兼作为网络服务器和普通工作站

3+所使用的软件开发技术与3Com公司上一代网络软件EtherSeries所使用的完全不同。但EtherSeries的服务器仍可与3+的服务器共存在一个网络上,这通过使用3+的软件

Path来实现。PC工作站运行了Path软件后，便可同时对EtherSeries和3+的服务器进行存取访问。

1.1 何为网络服务程序

欲了解3+网络产品，首先必须弄清网络服务程序的概念。一般来说，网络服务程序由两部分组成：服务器方软件 and 用户（又称工作站）方软件。服务器软件是集中处理式的软件，它接收发自用户软件的网络请求，并产生所请求的动作。何如，运行文件服务程序的文件服务器能够打开、关闭、生成、删除文件，为文件换名；并向打开的文件输入和读出数据；对记录进行锁定等。而电子邮政服务器能够接受用户发送的新邮件，进行邮件检索，并将邮件传送给另一局部网络上的电子邮政服务器。

用户软件可运行于网络上的任意工作站上，可执行三类操作。第一种情况下，用户应用程序直接与服务器打交道，例如，电子邮政用户软件是由网络上的某个用户进行初始化和加载的，并在网络上与电子邮政服务器进行通讯。此方式下，用户程序由命令行接口方式运行，并且只要程序未结束就一直在运行。

第二种情况下，用户程序是用于进行网络环境配置的实用程序。此方式下，用户可通过指定磁盘驱动器和打印机、对网络操作实体（目录和打印机，或指向目录和打印机的路径）进行登录、生成、删除和修改来配置网络环境。部分这类实用程序是专由网络管理员使用的。只有络网管理员可以生成和删除普通用户，安装新的服务器，对名字服务数据库进行更新，以及进行其他的网络维护工作。这类实用程序也是在工作站上以命令行方式进行加载和运行的，只要该实用

程序在使用就有效。

第三种情况下,只要工作站工作,这类用户软件就一直在起作用,它们是用于修改DOS操作系统的功能的。此时用户软件将DOS的中断调用透明地转换成对网络的请求,使得DOS的应用程序对网络环境一无所知仍可使用网络服务器。

有一些服务器方软件是没有相对应的用户方软件的,例如用于支持网间连接的服务器软件。此时,该服务器软件被用户软件和运行其他服务程序的服务器共同使用。由于3的用户软件可以并发地运行,即它们可与服务器的进程共享CPU时间,因此可使得一台计算机同时作为工作站和服务服务器来使用。本文中使用了一些在网络环境下有特殊意义的术语,第八章介绍了这些术语和概念,读者可随时进行参考。

1.2·3*网络服务程序及产品介绍

3*族软件由几个网络服务程序和系统模块组成:

(1)网络操作环境。由多任务进程及缓冲区管理程序、XNS协议集、用于文件存取访问的多道并发输入/输出系统及NETBIOS仿真程序等组成。

(2)File和Print,它们是与IBM的SMB(服务器报文块)兼容的文件和打印服务程序。使用户可通过作为工业标准的Microsoft重定向程序共享服务器的子目录。它们支持新的DOS3.1的文件打开方式、块锁定机构和设备重定向机构。网络打印机可使用假脱机打印方式。

(3)Name,用于用户和服务服务器名字及属性管理的集中式目录管理程序。网络管理员可通过它增加和删除用户,建立邮政信箱分配表 and 用户提问档,以及实行其他的例行管理任务。管理员和用户均可浏览可用的网络资源。Name

还可用于控制登录，它是实现3+软件安全保密功能的基础。

(4) Route, 网间路由选择服务程序。Route使得可在另一局部网上对本地局部网的资源进行透明的存取访问。

(5) RemotePC, 远程拨号应用程序。RemotePC使远地的PC机可通过电话线对本地的网络服务程序进行存取访问，从而使远地工作站可如同直接连在本地局部网上一样地工作。

(6) Mail, 电子邮政服务程序。Mail使用由Name、Route和RemotePC所提供的功能使用户可向本地局部网上的用户，远地局部网上的用户，以及包括有本地和非本地网上的用户组发送信件。

(7) Path, 使3+用户可使用EtherSeries2.4版服务器计算机的应用程序。EtherPath提供了从EtherSeries环境升级到3+环境的能力，从而使得两种环境可共存于一个混合网上。

3+的软件产品如下：

(1) 3+Share. 3+的基本服务器软件，其内容包括有：网络操作环境，File, Print, Name, 和拨入Remote (3+RemotePC的服务器方软件)。

(2) 3+Share User. 对应于3+Share服务器的用户方网络软件。内容包括：网络操作环境，File, Print Name和Path。

(3) 3+Route. 网间路由选择服务程序。3+Route无用户方软件部分，运行于装有调制解调器的服务器计算机上，该服务器可以是运行了3+Share的，也可以是没有运行3+Share的。3+Route还可运行在仅带软盘驱动器的服

务器计算机上。

(4) 3*RemotePC。用户方应用软件，运行于装有调制解调器的远地工作站上。RemotePC用户可对任何装有拨入Remote服务器软件或3*Route服务器软件的服务器进行存取访问。

(5) 3*Mail。用于电子邮政系统的用户方和服务器方软件。

(6) 3*Path。提供了从EtherSeries到3*升级功能的产品。该软件使得用户可从EtherSeries系统升级到3*服务器，并允许这两种服务器在一个网络上共存。

(7) 3*Menus。运行在3*Shareuser上层的应用程序，为应用程序、网络资源和DOS实用程序提供了全屏幕方式的

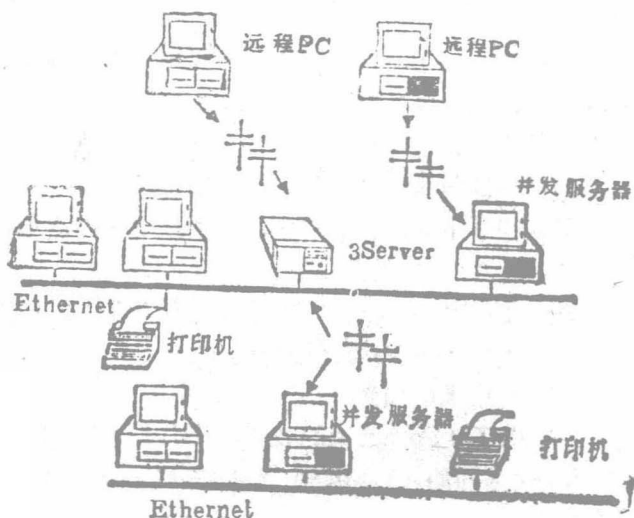


图 1-1 3*网络配置

用户接口。

3+产品族提供的不仅仅是一个局部网络的功能。图1-1给出了许多可能的网络配置中的一种。

1.3 内容简介

本文用于给出对于3+网络环境的综合的说明。它既不是用户指南，也不是程序员的技术参考手册。它从总体上介绍了3+网络产品。

第一章为3+的一般性介绍。

第二章叙述3+网络环境，它由作为网络操作基础的软件组成。

第三章讨论名字服务程序，它是网络资源的中央目录。本章也介绍了如何使用名字服务程序进行登录以建立起使用的网络。

第四章详细介绍了文件和打印服务程序，包括打印服务中的假脱机进程和假脱机打印程序。

第五章介绍路由选择和远程PC服务程序，介绍本地用户如何与其他局部网络以及远程工作站进行通讯。

第六章介绍电子邮政服务程序，分别介绍网内使用和网间使用两部分。

第七章介绍EtherSeries2.4版与3+网络软件的差别以及如何使用Path软件使两种网络相混用。

第八章为网络术语摘要。

附录A给出了3Com公司的3+，IBM公司的PCNetwork和Novell公司的Advanced Netware1.0三个高档微机网络的比较。

附录B给出了可装配的网络参数的一个清单。

附录C为打算给3+网络编制应用程序的开发者提供了一个指南。

附录D列出了关于PC机联网和3+软件的参考书目。

第二章 网络环境

3+的网络实现可分成四个部分。第一部分，即作为基础的是DOS3.1。3Com公司选择了DOS操作系统用于保证3+与IBMPC及其兼容机软、硬件之间的兼容性，3Com公司的专用服务器3 Server也是基于DOS的机器。3+尽可能地使用了DOS3.1内部提供的网络功能。

网络软件的第二个部分工作于DOS3.1之上并扩展了DOS，这一部分建立了网络环境。这部分软件用于将请求从用户站传送到服务器，从服务器传送到磁盘，并通过网络传输线传送给其他的用户和服务器。

第三部分是网络服务程序，作用是执行网络功能：文件共享，设备（例如打印机）共享，网间互连和电子邮件等等。这些服务程序在网络环境之下工作，并且是由此环境控制和限制的。

网络实现的最后一部分是应用软件，包括字处理、数据库管理系统、电子表格程序等，它们使用网络服务程序来改善用户的工作环境。

本章集中叙述由3+所生成的、3+的服务程序所使用的网络环境。虽然DOS3.1对于3+非常重要，但本文不对其进行讨论。欲了解该操作系统工作原理，请参见IBMDOS3.1技

术参考指南。

2.1 网络环境的组成

组成3+网络环境的部分包括：

(1) 进程管理程序。它是一个多任务内核，提供了3+各构件及各服务程序之间的通讯，并允许DOS应用程序与3+服务程序并发地运行。

(2) MINDS。在网络传输线上发送数据的网络通讯协议集。

(3) CIOSYS。并发输入/输出系统，是一个高性能、多道的与DOS兼容的文件系统。

(4) NETBIOS 仿真程序和MINDS驱动程序。是网络的编程接口。

在某种意义上，Microsoft公司的重定向程序Redirector可看作是网络环境的一部分。但因为Redirector仅仅管理文件和打印请求，更准确地说它是网络服务程序的一个部分，因此Redirector在第四章“文件服务和打印管理”中讨论。

图2—1给出了带有并发用户的服务器的一个示意图，它形象地说明了网络环境是如何结合在一起的。下面几节分别讨论每一个组成部分（网络环境构件）。