

# 基于 TCP/IP 和基于 IPX/SPX LAN 的互连方法

王德志 (广东省东莞市社会保险管理局 511700)

## 一、网络互连要求的提出

网络互连是指 LAN - LAN、LAN - WAN、WAN - WAN 和 LAN - HOST 之间的连通性和互操作能力,而互操作能力是指在一个互连网上,一个网络的用户与另一个网络上的用户相互透明交换信息的能力。互操作能力并不考虑每个网络的具体情况,即不考虑网络上的硬件和软件的差别、所需资源的物理位置。

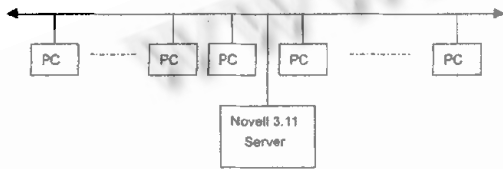


图 1

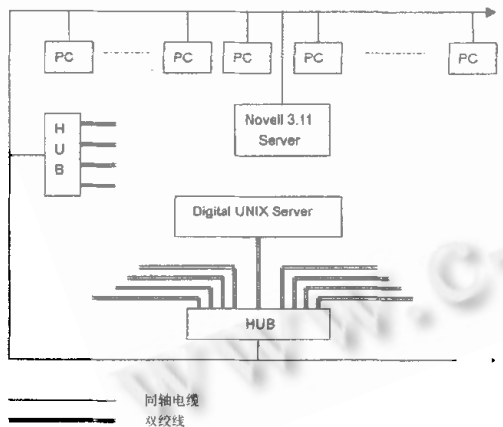


图 2

随着应用的不断升级,越来越多的企业网(Enterprise Network)被相继建立起来。现在建立企业网一般选择功能较强的小型机作为网络和数据库服务器、选择 UNIX 作为 NOS,选择 TCP/IP 作为主要的通信协议。

然而又不能忽视几年前建立的 NOVELL 网。这些网一些是基于 DOS,以 PC 机为文件服务器,使用 IPX/SPX 通信协议。作为用户自然就会提出以下要求:如何能够同时获得两个网络提供的服务/资源?换句话说,用户是否可以在一个环境下同时使用两个以上不同服务器上的资源?

例如以前的网络架构如下。图 1 是一个典型的总线型网络。

随着业务的发展,该网络发展成为以下形式(如图 2):

根据工作的实际需要,现在希望网络中的任何一个用户能够同时访问两个服务器中的资源。

## 二、互连的机制

### ——LAN 共享驱动程序工业标准

这里牵涉到“LAN 多协议栈”的概念。它其实就是指多种不同协议共存于一个环境之中。而这一思想又是建立在“在一块 NIC 上用一个 LAN 共享驱动程序(shared driver)来支持多种协议”的基础上的。现在看来这种功能很平常。但在 LAN 共享驱动程序工业标准之前,NIC 生产商一般是针对不同的网络操作系统平台(NetWare、LAN、Manager、UNIX)配置不同的 LAN 驱动程序,且只能支持一种网络协议,如 NetWare IPX、UNIX TCP/IP)。

目前有多种工业标准的共享驱动程序:

1. 网络驱动程序接口规范 (NDIS)——Microsoft、3COM
2. 包驱动程序规范 (PDS)——FTP Software
3. 开放数据链路接口 (ODI)——NOVELL
4. DEC 数据链路层 (DLL)——DEC
5. 适配器支持接口 (ASI)

其中前三个共享驱动程序值得仔细分析。图 3、图 4、图 5 分别是它们的体系结构图。可以看到这三个标准非常相似。

这三种结构的主要差别是:NDIS 是链式协议栈,数

据包从网络上,先通过 MAC 驱动程序将数据包的全部或者包头接收后,如果没有出错,就将它送到协议管理员模块。该模块检查每个已安装的协议栈,直到有个协议栈能够识别该数据包,否则一直查询下去。这种结构的协议栈是个串行结构;而 PDS、ODI 则是多路开关结构。对于 ODI,协议栈利用 LSL 来发送和接受包,LSL 相当于在 MLID 和协议栈之间的多路开关,MLID 是控制 NIC 的驱动程序。

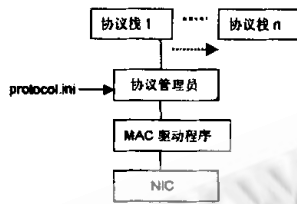


图3 NDIS体系结构

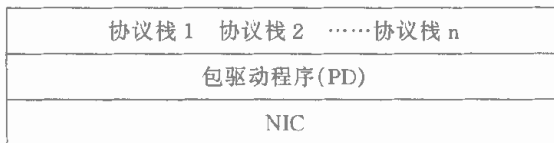


图4 PDS体系结构

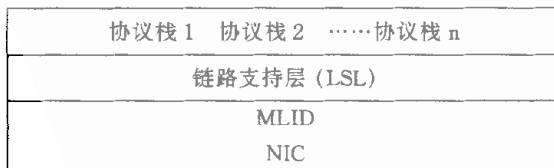


图5 ODI体系结构

### 三、对 ODI 的进一步讨论

早期的 NOVELL 工作站软件一般由 IPX.COM 和 NETx.COM 组成。对于不同的工作站需要用 WSGEN 软盘临时来生成。因为在 IPX 中同时包含了 IPX 协议和 NIC 驱动程序。NIC 驱动程序对不同 NIC 会有不同,故需要临时生成,这非常不方便,且这样生成的工作站软件是专用的,更不可能同时支持两种以上的协议(ODI 正是针对这种情况提出的:将 NIC 驱动程序和协议分离)。Novell 的方法是:允许多种标准在同一平台上同时提供服务。Novell 将此技术称为 OPT: Open Protocol

Technology。Novell 的 OPT 技术提供了在网络上使用多个协议的渠道。OPT 包括:

1. 网络介质独立:以使 NetWare 能运行在多个厂商生产的 NIC 上。

2. 传输协议独立:传输协议包括了传输层和网络层的协议。所支持的协议有 IPX/SPX、AppleTalk、SNA、TCP/IP、OSI 标准等。传输协议独立意味着 NetWare 可以在一块 NIC 上使用多个通信协议与不同的系统通信。实现传输协议独立的两个主要部件是:ODI、NetWare STREAMS。ODI 允许 NetWare 在一块 NIC 上接收和发送多个协议包。譬如在一块 NIC 上同时运行 IPX/SPX、TCP/IP、AppleTalk,在底层则通过一个 MLID (MultiLink Interface Driver, 实际是 NIC 驱动程序)在该 NIC 上接收和发送不同的协议包。MLID 将收到的包转发 LSL (Link Support Layer)。LSL 象一个多路开关,将从 MLID 收到的包识别属于何种协议并传递给相应的协议栈。包信息由协议栈解释,最后传给 NetWare 操作系统。

3. C/S 协议独立:NetWare 的核心协议(NCP)是为 DOS、OS/2 用户提供 NetWare 服务的一个 C/S 模型。C/S 协议定义了工作站(客户)请求服务器的规则。客户向服务器提出请求,服务器则完成这些请求。

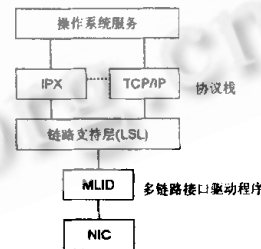


图6 NetWare ODI技术框图

4. OS 独立:从工作站用户的角度看,共享资源的利用是透过工作站操作系统实现的,所以要使用网络资源应首先将其影射成本地操作系统可识别的逻辑设备名,如工作站 DOS 操作系统用 A:、B:、C: 来标识磁盘,用 LPT1 - LPT4 来标识打印机、用 COM1 - COM4 来标识串行设备。DOS 机连网后,要访问网络文件系统的目录,就先把它影射成虚拟的 DOS 盘符,把本地打印机重定向到网络打印机。这就是非常重要的 DOS 的重定向

向概念。有了重定向程序,经过 C/S 协议(如 NCP 和 SMB),工作站便可以象操作本地资源一样操作网络资源。

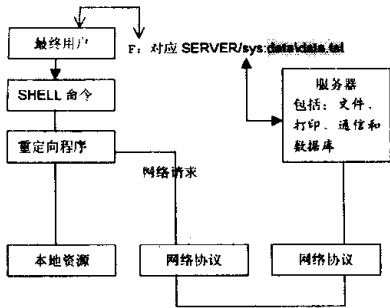


图 7

举例来讲, DOS 工作站为了与 NetWare 文件服务器共享资源,应先加载两个 TSR 程序: IPX、NETX。前者提供通信协议支持,后者就是 NetWare 的 DOS 工作站重定向程序,它包括了 NetWare 的 NCP。成功连接之后,最终用户在使用网络资源时并不知道使用的是本地资源还是网络资源。用户照常使用 COPY、TYPE 等命令。事实上 DOS 的 INT 21h 已经经过了 NETX 的扩充。

#### 四、实例

根据工作站软硬件的配置不同,可以有很多实现本文开始所述目标的方法。现假定这个网络的线路已经联妥;服务器在 DOS 6.22 下运行 NOVELL 3.11;工作站在 DOS/Windows3.2 下运行;DEC Alpha UNIX 4.0B 配置 TCP/IP。

另外,还需要 FTP software 的 PC/TCP 2.31(有更高版本,之所以这样选择,是在不影响功能的前提下降低成本)和下列文件(也可以选择其他相关文件替代,一般在购买 NIC 时会附送这些软件):

- 96-01-11 12:05p 22,328 ODI9008.COM
- 96-04-29 03:09p 78,654 NETX.EXE
- 96-04-29 03:09p 30,051 IPXODI.COM
- 96-04-29 03:09p 18,309 LSL.COM
- 96-03-19 10:20p 153 NET.CFG

首先正确安装 PC/TCP 软件。安装时必须注意协议的选择和驱动程序的选择。

1.关于协议:ETHERNET 最初由 Xerox 开发,并迅速被用户接受。之后 DEC、INTEL、Xerox 合作制定了 Ethernet II 标准(又称 DIX 标准)。这是一个事实上的标准。IEEE 在制定 CSMA/CD LAN 标准时参考了 DIX 标准,并正式称为 IEEE 802.3 标准。ISO 随之将其接受为国际标准。见以下简图:

Ethernet→Ethernet II→CSMA/CD→国际标准

Xerox DIX IEEE 802.2 ISO

其中 DIX 和 IEEE 802.3 的标准主要的差异在帧格式。见下图:

8	6	6	2	46~1500	4
前导符	目的地址	源地址	类型	数据	FCS

DIX Ethernet II 帧格式

8	6	6	2	46~1500	4
前导符	目的地址	源地址	长度	数据	FCS

IEEE 802.3 Ethernet 帧格式

尽管差别不大,但在实际应用中必须小心。如 Novell 的 NetWare 在总线网络上运行时,缺省的帧格式为 IEEE 802.3 Ethernet 帧格式,当加入 TCP/IP 协议模块时,TCP/IP 要求使用 DIX Ethernet II 帧格式。

2.关于驱动程序的选择:应该选择 odipkt.com,而非 NE2000.COM。

成功安装后,系统中会有一个文件 IDMNT.EXE (25,471,94-01-11 09:45a),用于将 UNIX 中的一个用户资源变成 PC 机上的虚拟盘。命令的使用方法如下:

```

idmnt [filesystem host path drive authentication user]
      [[host path drive]
      |[drive \ \ host \ path]
      |filesystem
      |- a
    
```

```
idmnt - ? | - version
```

其中:

- 不带任何参数 显示所有安装的文件系统
- filesystem 指定要安装的文件系统
- host 指定服务器的 IP 地址
- path 指定服务器上的目标目录名
- drive 给出 DOS 端的盘符(for example, "E:")

authentication 指定安全关键字：“pcnfs”  
 user 指定用户名,这是保密参数,也能用“no-  
 body”代替用户名  
 - a 在配置文件中安装缺省文件系统  
 - ? 显示帮助信息  
 - version 显示本软件的版本号

例如以下的用法:

```
idmnt dgsb 132.147.160.8 /usr/users/dgsb f:pcnfs
dgsb DGSBON
```

要安装的文件系统名称:dgsb

UNIX 主机的 IP 地址:132.147.160.8

Dgsb 用户在 UNIX 下的路径: /usr/users/dgsb

给出的 DOS 端虚拟盘符:f:

安全关键字:pcnfs

UNIX 中用户的帐号:dgsb

Dgsb 的密码:DGSBON

再将上述的几个文件拷贝到一个目录之中,尤其 NET.CFG 文件必须在该目录之中,譬如 NOVELL,并创建一个批命令。内容如下:

```
CD/NOVELL
```

```
LHLSL ;NetWare Link Support Layer
```

```
LHLSL ;UMC UM9008 Ethernet MLID
```

```
LH IPXODI; NetWare IPX/SPX Protocol
```

```
LH NETX/PS = server ; NetWare Workstation
```

Shell,“server”是 NOVELL 文件服务器名字

```
lh \ pctcp \ odipkt
```

```
set pctcp = c: \ pctcp \ pctcp. ini
```

```
lh c: \ pctcp \ ethdrv. exe
```

```
lh c: \ pctcp \ idrive
```

```
lh c: \ pctcp \ idmnt dgsb 132.147.160.8/usr/users/
dgsb f:pcnfs dgsb DGSBON
```

```
CD \
```

只要在 DOS 下执行上述批文件,该用户即可以将主机上的 /usr/users/dgsb 目录作为自己的 F: 盘来使用,同时还能使用 NOVELL 提供的服务。上述有关文件的简要帮助信息,可以用 /? 来显示。

需要说明的是:NET.CFG 文件也是很关键的。该文件是一个文本文件,可以修改。在 DOS/Windows 3.2 下该文件一般包含三个域:

- Link support

- Protocol PROTOCOLNAME

- Link Driver DRIVERNAME

可以从 Novell NetWare Installation 手册中查找更详细的关于 NET.CFG 格式的资料。以下是一个 NET.CFG 的示例:  
 Link driver odi9008

```
FRAME Ethernet-802.3 ;允许该 NIC 以 802.3 包传递
```

```
FRAME Ethernet-802.2 ;允许该 NIC 以 802.2 包传递
```

```
FRAME Ethernet-II ;允许该 NIC 以 Ethernet-II 包
传递
```

```
FRAME Ethernet-SNAP ;允许该 NIC 以 Ethernet-SNAP
包传递
```

```
# Protocol IPX 0 Ethernet-802.3 ;IPX 采用 Ethernet-
802.3 帧格式
```