

Exp 24: Proxy ARP

目的：了解何谓代理ARP(Proxy ARP)及如何去执行它。

摘要：说明代理ARP如何响应ARP请求。通过MDDL的程序编辑，学生可以了解到，如何去实现代理ARP这样的机制。

时间：4.5小时。

一、网络拓扑

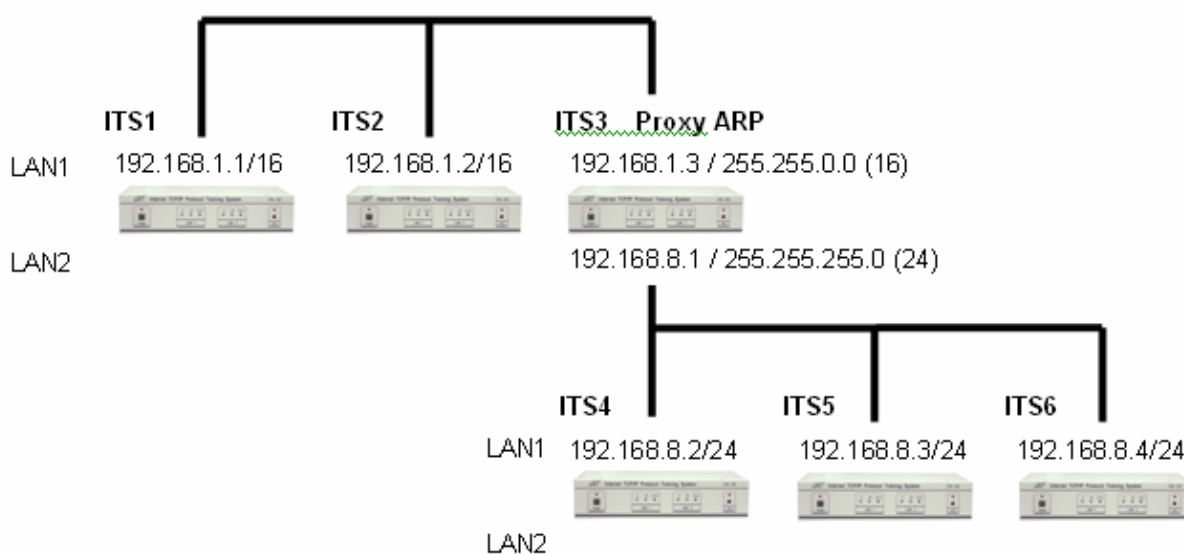


图 24.1

二、技术背景

代理ARP(Proxy ARP)基本上是个很特殊的机制，它会代理特定的网络地址，回复其它计算机对其所发出的ARP请求(ARP Request)。让我们看看下图的说明：

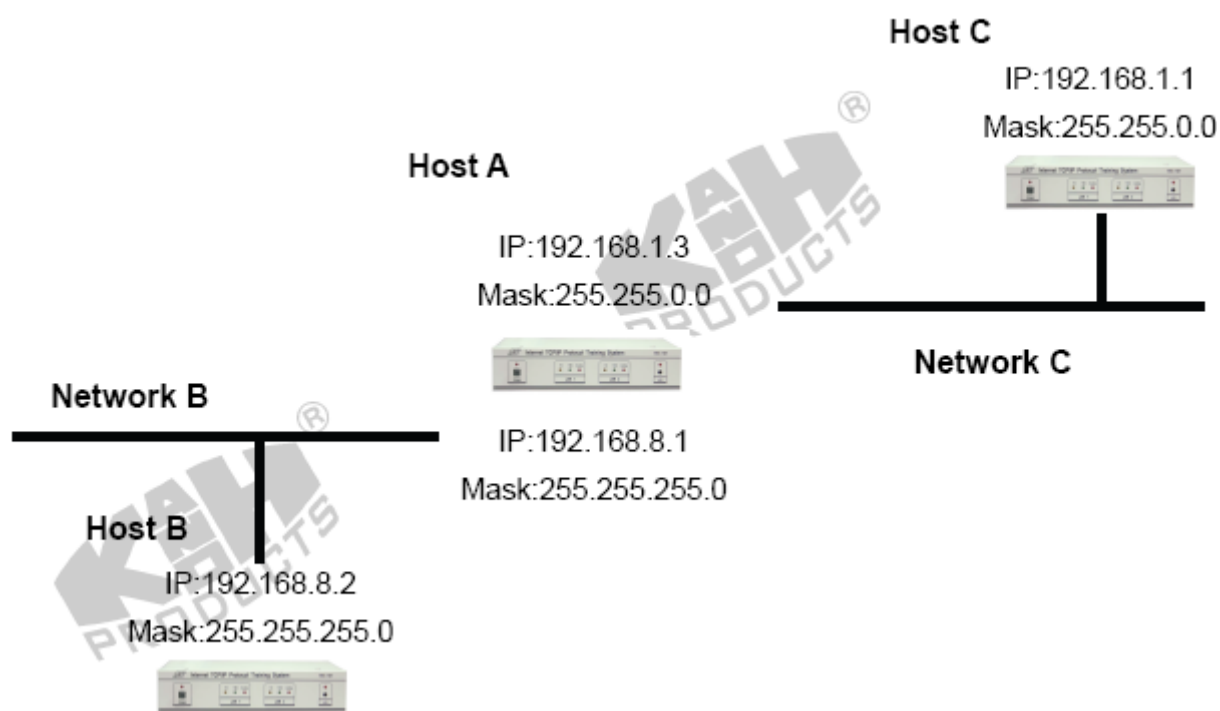


图 24.2

Host C从Network C里，传送一个ICMP Echo Request报文给位于Network B里的Host B。由于Host B的IP地址在Host C看来是处于同一个子网络，所以Host C会先广播一个ARP Request寻求Host B 的实体地址(MAC address)。然而，依上图的网络拓扑来看，Host B及Host C其实是不属于同一个实体网络的，故host B不会接受此询问封包所以也不会回答此询问。此时Host A如果能为Host B肩负代理ARP的工作，则Host A就会自动应答Host C的ARP询问报文并告知Host A它本身interface 2的MAC address。这样一来Host C就能将此回应填入ARP cache并将要发送的ICMP Echo Request报文传送给Host B(但实际上是传到了Host A)，当Host A接获此报文会先判别，再将此报文真正转送到Host B手上。Host B接获此报文后就回应一ICMP Echo Response给Host C, 因为掩码设定的关系Host B可以知道Host C是位于不同的局域网络，所以不论ARP cache内有无Host C的资料都不会发ARP Request 寻求Host C, 会自动将此报文转给预设的网关Host A 并托其转送给Host C。

四、实验步骤

1、了解网络拓扑

1) 在Hubox 上将网络连接如图24.3所示。

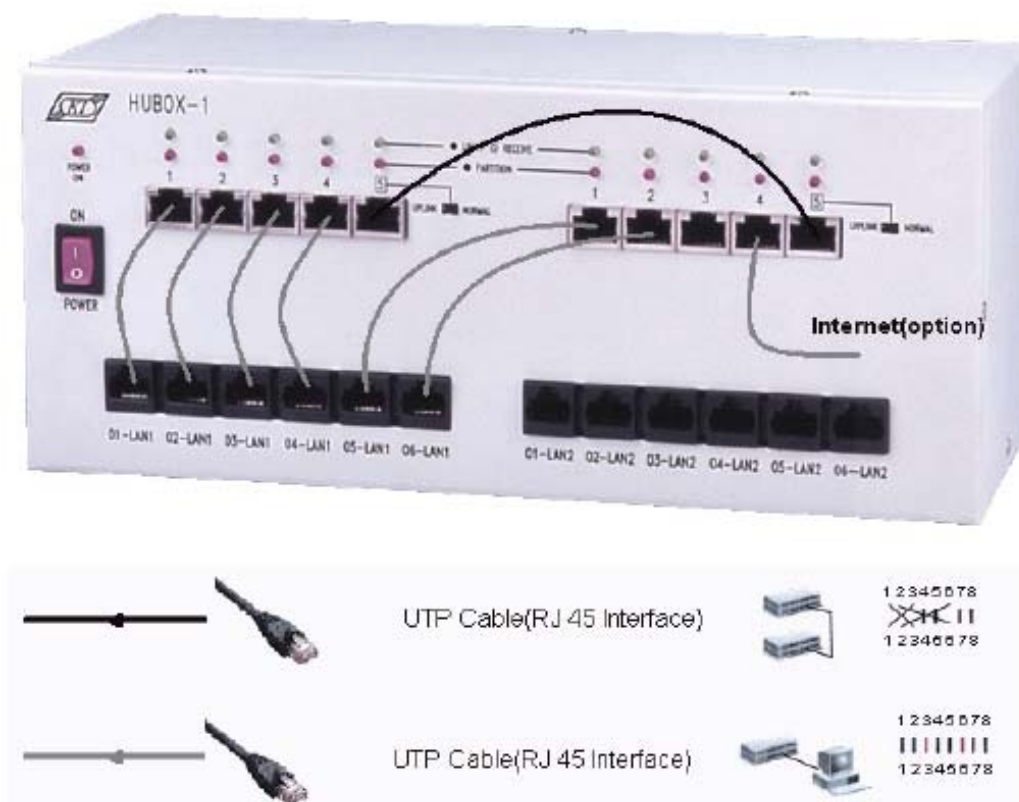


图 24.3

2、Proxy ARP Apply 实验

A. 初始设置:

- 2) 执行 **XCLIENT.BAT**，打开 ITS 应用软件 KCodes Network Explorer。
- 3) 从 Tool 菜单部分打开“网络配置”对话框 (**Network Configuration**)。

ITS1 设置如下:

- 4) 定义 Interface 1 的 IP 地址为“**192.168.1.1**”，并且定义 Interface 1 的 Subnet Mask 为 “**255.255.0.0**”。在路由表部分 (Routing Table), “Destination ”and “Mask” 部分输入“**0.0.0.0**”; “Gateway”部分输入 “**192.168.1.3**” 模式设定为“**Host**”，然后点击“**Set & Close**”按钮(见图 24.4)。

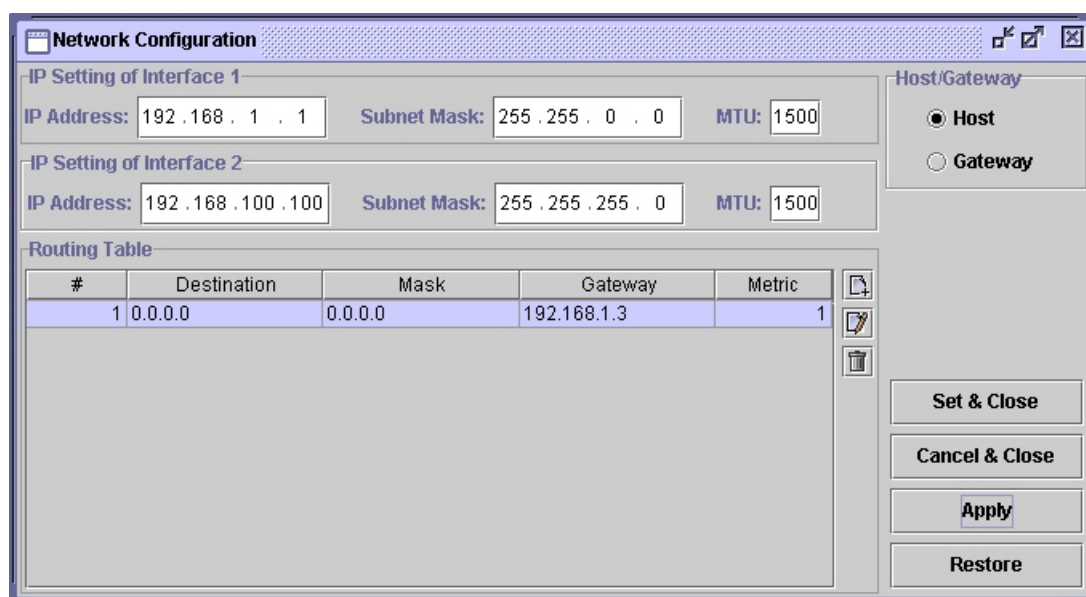


图 24.4

ITS2 设置如下:

- 5) 定义 Interface 1 的 IP 地址为“**192.168.1.2**”并且定义 Interface 1 的 Subnet Mask 为“**255.255.0.0**”. 在路由表部分 (Routing Table), “Destination ”and “Mask”部分输入“**0.0.0.0**”; “Gateway”部分输入 “**192.168.1.3**” 模式设定为“**Host**”, 然后点击“**Set & Close**”按钮。

ITS3 (Proxy ARP) 设置如下:

- 6) 定义 Interface 1 的 IP 地址为“**192.168.1.3**”并且定义 Interface 1 的 Subnet Mask 为“**255.255.0.0**”; 定义 Interface2 的 IP 地址为“**192.168.8.1**”并且定义 Interface 2 的 Subnet Mask 为“**255.255.255.0**”。模式设定为“**Gateway**”, 然后点击“**Set & Close**”按钮。

ITS4 设置如下:

- 7) 定义 Interface 1 的 IP 地址为“**192.168.8.2**”并且定义 Interface 1 的 Subnet Mask 为 “**255.255.255.0**”. 在路由表部分 (Routing Table), “Destination ”and “Mask”部分输入“**0.0.0.0**”; “Gateway”部分输入 “**192.168.8.1**” 模式设定为“**Host**”, 然后点击“**Set & Close**”按钮。

ITS5 设置如下:

- 8) 定义 Interface 1 的 IP 地址为“**192.168.8.3**”并且定义 Interface 1 的 Subnet Mask 为“**255.255.255.0**”. 在路由表部分 (Routing Table), “Destination ”and “Mask”部分输入“**0.0.0.0**”; “Gateway”部分输入 “**192.168.8.1**” 模式设定为“**Host**”, 然

后点击“Set & Close”按钮。

ITS6 设置如下：

9) 定义 Interface 1 的 IP 地址为“**192.168.8.4**”并且定义 Interface 1 的 Subnet Mask 为 “**255.255.255.0**”。在路由表部分 (Routing Table), “Destination ”and “Mask” 部分输入“**0.0.0.0**”; “Gateway”部分输入 “**192.168.8.1**” 模式设定为“**Host**”, 然后点击“Set & Close”按钮。

(由于我们设定了不同的子网掩码, ITS1 和 ITS4 似乎再同一个子网, 但实际上他们在不同的子网内)

B. Proxy ARP 实验:

ITS 3 设置如下：

- 10) 打开网络封包浏览器 (Network Message Browser)。检查是否打开 **Listening**。
- 11) 打开 MDDL 编辑界面。
- 12) 点击 **Load** 按钮。调用 C: \XClient \Data \Mddl \Tutorial \Ex24 \ProxyArp.mddl, 然后点击 **Upld** 按钮。

ITS 1, 2, 4, 5 and 6 设置如下：

- 13) 打开网络封包浏览器 (Network Message Browser)。检查是否打开 **Listening**。
- 14) 根据实验 4 部分(图 4.5), 由 ITS1 发送 ICMP Echo Request 封包至 ITS4.. 我们可以发现 ITS3 (Proxy ARP)接收到 ITS1’s ARP 封包, 然后传送 ICMP 封包给 ITS4, 见图 24.5。

#	TIME	D	I	TYPE	MAC SRC	MAC DST	IP SRC	IP DST	LEN	TTL	F	ID	OFF	P SRC	P DST	DATA
1	18:20:32.26	I	1	ARP	00:94:12:15:01:06	FF:FF:FF:FF:FF:FF			60							00.01.08.00.06.04...
2	18:20:32.26	O	/1	ARP	00:94:12:15:01:3D	00:94:12:15:01:06			60							00.01.08.00.06.04...
3	18:20:32.26	I	1	IP/ICMP	00:94:12:15:01:06	00:94:12:15:01:3D	192.168.1.1	192.168.8.2	60/28	255		65,535	0			08.00.F7.FF.00.00...
4	18:20:32.27	O	/2	IP/ICMP	00:94:12:15:02:3D	00:94:12:15:01:25	192.168.1.1	192.168.8.2	60/28	255		65,535	0			08.00.F7.FF.00.00...
5	18:20:32.27	O	/2	ARP	00:94:12:15:02:3D	FF:FF:FF:FF:FF:FF			60							00.01.08.00.06.04...
6	18:20:32.27	I	2	ARP	00:94:12:15:01:25	00:94:12:15:02:3D			60							00.01.08.00.06.04...
7	18:20:32.27	I	2	IP/ICMP	00:94:12:15:01:25	00:94:12:15:02:3D	192.168.8.2	192.168.1.1	60/28	255		32	0			00.00.FF.FF.00.00...
8	18:20:32.27	O	/1	IP/ICMP	00:94:12:15:01:3D	00:94:12:15:01:06	192.168.8.2	192.168.1.1	60/28	255		32	0			00.00.FF.FF.00.00...
9	18:20:32.27	O	/1	ARP	00:94:12:15:01:3D	FF:FF:FF:FF:FF:FF			60							00.01.08.00.06.04...
10	18:20:32.27	I	1	ARP	00:94:12:15:01:06	00:94:12:15:01:3D			60							00.01.08.00.06.04...

图 24.5

四、实验讨论

- 1、参考图24.5，讨论整个代理ARP的运作流程。

2、路由器(Router)与代理ARP(Proxy ARP)的差异为何?

REACTOR PROGRAM

1、ProxyArp.mddl

```
// Proxy ARP

VAR1[0,2]   = { 192,168 , 1 };    // Subnet 1

VAR1[4,6]   = { 192, 168, 8 };    // Subnet 2

VAR2[0]     = 1                    ;    // 192.168.1.3 interface 1 of ITS3

VAR2[1]     = 2                    ;    // 192.168.8.1 interface 2 of ITS3


ETHER_IN_HANDLER VAR2[0]

{

    IF(S.ETHER_TYPE==CNST_ETHER_TYPE_ARP&&S.ETHER_ARP_OP==CNST_ETHER_ARP_OP_ARPREQ )

    {

        IF(S.ETHER_ARP_IPADDRTRGT.[0,2]==VAR1[0,2]||S.ETHER_ARP_IPADDRTRGT.[0,2]==VAR1[4,6])

        {

            SEND_OUT_ETHER_FROM_INTERFACE VAR2[0] WITH_DATA

            {

                T                                = S                                ,

                T.ETHER_MACADDRDST              = S.ETHER_MACADDRSRC              ,

                T.ETHER_MACADDRSRC              = MYMAC(VAR2[0])                    ,

                T.ETHER_ARP_OP                  = CNST_ETHER_ARP_OP_ARPREPLY ,

                T.ETHER_ARP_MACADDRSNDR         = MYMAC(VAR2[0])                    ,

                T.ETHER_ARP_IPADDRSNDR         = S.ETHER_ARP_IPADDRTRGT ,

                T.ETHER_ARP_MACADDRTRGT        = S.ETHER_ARP_MACADDRSNDR,

                T.ETHER_ARP_IPADDRTRGT         = S.ETHER_ARP_IPADDRSNDR
```

```
        }  
        DISCARD_MESSAGE;  
    }  
}  
  
IP_RECEIVED_HANDLER  
{  
    IF(S.IP_ADDRDST.[0,2]==VAR1[4,6])  
    {  
        SEND_OUT_IP_FROM_INTERFACE VAR2[1] WITH_NEXTHUB S.IP_ADDRDST  
WITH_DATA  
        {  
            T = S  
        }  
        DISCARD_MESSAGE;  
    }  
    IF(S.IP_ADDRDST.[0,2]==VAR1[0,2])  
    {  
        SEND_OUT_IP_FROM_INTERFACE VAR2[0] WITH_NEXTHUB S.IP_ADDRDST  
WITH_DATA  
        {  
            T = S  
        }  
        DISCARD_MESSAGE;  
    }  
}
```

