



LEARN



REVIEW



PASS

que

CCIE 路由与交换技术

CCIE Routing and Switching
PREP KIT



内附光盘

[美] BaerWolf 公司 著
卓林, CCIE #8867
李津, CCIE #8794 译

人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

CISCO CERTIFIED INTERNETWORK EXPERT

CCIE 路由与交换技术

[美] BaerWolf 公司 著

卓林, CCIE #8867 译

李津, CCIE #8794

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

CCIE 路由与交换技术/美国 BaerWolf 公司著; 卓林, 李津译.

—北京: 人民邮电出版社, 2003.1

ISBN 7-115-10873-0

I. C... II. ①美...②卓...③李... III. 计算机网络—路由选择—水平考试—自学参考资料 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 103689 号

版权声明

BaerWolf, Inc.: CCIE 350-001: Routing and Switching Prep Kit (ISBN: 078972359x)

Copyright © 2000 by QUE.

Authorized translation from the English language edition published by QUE.

All rights reserved.

本书中文简体字版由美国 **QUE** 授权人民邮电出版社。未经出版者书面许可, 对本书任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有, 侵权必究。

CCIE 路由与交换技术

- ◆ 著 [美] Baer Wolf 公司
译 卓林, CCIE#8867 李津, CCIE#8794
责任编辑 李际
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67132705
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 29.75
字数: 718 千字 2003 年 1 月第 1 版
印数: 1-3 500 册 2003 年 1 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字: 01 - 2002 - 3669 号

ISBN 7-115-10873-0/TP · 3192

定价: 69.00 元 (附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

第 1 章

OSI 模型

7 层功能模型:

第 7 层	应用层	
第 6 层	表示层	
第 5 层	会话层	
第 4 层	传输层	
第 3 层	网络层	
第 2 层	数据链路层	LLC MAC
第 1 层	物理层	

物理层: 建立、维护、中断物理连接。

数据链路层: 负责在物理网络上可靠地传输数据。

LLC 子层: 管理通信。

MAC 子层: 管理设备的寻址和对物理层的访问。

网络层: 路由选择、逻辑寻址。

传输层: 提供可靠的数据传输、错误检测、错误纠正、流量控制和多路复用。

会话层: 创建、管理、终止表示层实体和服务请求。

表示层: 编码/解码(ASCII、EBCDIC、MPEG、GIF、JPEG 等)。

应用层: 用户接口 (telnet、SMTP、FTP 等)。

交换与路由选择

交换和桥接是第 2 层定义的功能。

路由选择是第 3 层定义的功能。

隧道

隧道: 封装。

用在骨干网中, 常用来传输 SNA 和不可路由选择协议。

第 2 层标准

由 IEEE 定义

802.2 LLC——重定义了 OSI 的第 2 层。

802.3 CSMA/CD: 以太网。

802.5 令牌传送: Token-Ring。

802.6 DQDB: MAN。

协议功能

面向连接: 错误检测。

无面向连接: 最尽力传递。

接口速率

局域网的速率有固定或者有限的配置选项。

广域网的速率更多的选项可选。

第 2 章

二进制的换算

在一个字节中每个比特代表的十进制的值为:

1	1	1	1	1	1	1	1
128	64	32	16	8	4	2	1
总和=255							

十六进制字符对应的二进制值为:

十六进制字符	二进制的值
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011

4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
a	1010
b	1011
c	1100
d	1101
e	1110
f	1111

访问列表

Cisco 访问列表的编号:

编号	ACL 类型
1-99	IP 标准访问列表
100-199	IP 扩展访问列表
200-299	协议类型代码访问列表
300-399	DECnet 访问列表
400-499	XNS 标准访问列表
500-599	XNS 扩展访问列表
600-699	AppleTalk 访问列表
700-799	48bitMAC 地址访问列表
800-899	IPX 标准访问列表
900-999	IPX 扩展访问列表
1000-1099	IPX SAP 访问列表
1100-1199	扩展的 48bitMAC 地址访问列表
1200-1299	IPX 汇总地址 (NLSP) 访问列表
1300-1999	IP 标准访问列表 (扩展范围)
2000-2699	IP 扩展访问列表 (扩展范围)

路由器的每个端口每种协议每个方向只能有一个访问列表。

在所有访问列表的末尾都有一条隐含的拒绝。

通配符掩码指定在过滤决策时,地址的哪些比特可以忽略不计。

IP 扩展访问列表可以基于 ICMP 类型和 TCP 或者 UDP 端口号信息进行过滤。

IPX 扩展访问列表可以基于 IPX 套接口、SAP 和 NLSP 信息进行过滤。

AppleTalk 访问列表可以基于 cable 范围、区域或 NBP 信息进行过滤。

访问类 (Access class) 可以限制通过 VTY (Telnet) 的访问。

分布列表可以对进入和发出的路由选择更新进行过滤。

队列

加权公平队列——默认启动。低流量的数据得到高的优先级。

优先级队列——数据流量通过优先级列表分配 4 个优先级 (高、中、正常、低) 中的一个。

定制队列——数据流量通过定义队列列表分成带编号的 1 到 16 个队列。还可以定义每个队列的带宽和字节记数。

RSVP

资源预留协议 (RSVP) 使得终端工作站的某些应用获得 QoS。RSVP 需要结合 IGMP 使用。

压缩

HDLC、PPP 和 LAPB 可以通过 compress {predictor | stac} 命令打开压缩功

能。一般用在低速的点对点链路上。压缩对 CPU 的利用率有很大的影响。

安全

AAA

AAA（认证、授权、记帐）是安全系统的标准特性。

TACACS 和 RADIUS

TACACS 基于 TCP，而 RADIUS 基于 UDP 工作。

TACACS 和 RADIUS 能和 PAP、CHAP 协同工作。

TACACS 密码以明文的方式传输。

RADIUS 传输的密码是通过 MD5 算法加密的。

加密和 DES

密匙不传送。

公有和私有密匙使得密匙可以被传送。

DES 是 56bit 的加密算法。

Triple DES 用 56bit 对信息进行三次加密计算。

多服务

H. 323

H.323 是用于分组交换的网络上传输多媒体（数据、语音、视频）的 ITU-T 的协议组。H.323 一般用于在 IP 环境中传输语音。

SS7

SS7 为电信网络提供了带外信令管理的方式。

SS7 负责路由选择、链路状态和连接控制。

SS7 可以提供诸如 1~800 呼叫、本地号码移植、可携带电话漫游和网内语音邮件。

RTP

实时传输协议是工作在传输层，为了保障最快地传输对时间敏感的数据（语音、视频）的一种协议。

RTP 能把 40 字节的报头压缩到 2 至 3 字节。

Cisco 设备的操作

路由器的组成：

■ ROM——只读存储器。帮助路由器引导。

■ RAM——随机存取存储器（可读/可写）。IOS 和配置文件都加载到 RAM 里。

■ NVRAM——在掉电的情况下不会丢失记忆的 RAM。启动配置文件存储在这里。

■ Flash 存储器——也叫做 EEPROM（电可擦写可编程只读存储器）（可读/可写）。IOS 映像文件存储在这里。

路由器可以从 Flash、TFTP 服务器、DECnet MOP 或 RCP 加载 IOS。

路由器可以从 NVRAM、TFTP 服务器或 DECnet MOP 加载配置文件。

配置寄存器：

寄存器的默认设置为 0x2102。

如果要强制路由器跳过 NVRAM 启动，第三个字符必须设为 4 或者更大的值（也就是说，第 6bit 必须设为 1），比如 0x2142。

密码

EXEC 密码用来限制对 EXEC 模式的访问。一般应用在控制台、VTY 和 AUX 上。

Enable 密码用来限制对特权 EXEC (enable) 模式的访问。这个密码以明文的方式显示在配置文件中。

Enable secret 密码的作用类似于 enable 密码，但是以加密的形式显示在配置文件中。

Service password-encryption 命令可以加密配置文件中的所有密码。

CDP

Cisco 发现协议 (CDP) 是 Cisco 私有的用来在直接连接的 Cisco 设备之间交换设备信息的数据链路层协议。

SNMP

简单网络管理协议 (SNMP) 是基于 UDP 用于网络管理工作站的协议。

带有 MIB 的 SNMP 工作站可以和远程设备上的 SNMP 代理通信。

如果有陷阱的功能，远程的设备可以主动地和 SNMP 工作站交换信息。

Cisco 分层网络互联模型

以下 3 层定义了网络互连的功能和设计：

- 访问层——终端 (用户) 节点访问网络的地方。VLAN 是在这层中实现的。如果有广域网的连接，也可以通过广域网把访问层连接到分布层。

- 分布层——汇聚访问层连接核心层的地方。带宽的超额使用也发生在这一

层。主要的访问列表、压缩和加密在这里实现。

- 核心层——汇聚所有需要穿越网络的流量，这层最重要的是尽可能的快速交换数据。ATM、Gigabit、SONET 是核心层常见的技术。

第 3 章

定义和体系结构

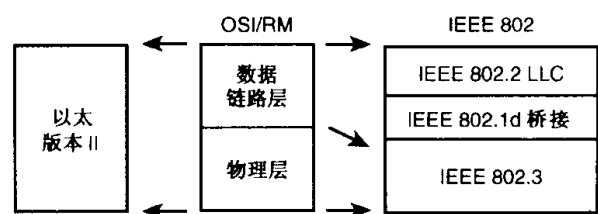
带 CSMA/CD 访问方式的以太网局域网的标准如下：

- 以太网版本 II；
- IEEE 802.3。

IEEE802.3 支持 OSI 参考模型中第一层的全部和第二层的部分功能。

以太网版本 II 支持 OSI 参考模型中的第一层和第二层的全部功能。

这两个标准和 OSI 参考模型的对应关系如下图所示。



OSI/RM、以太网版本 II、IEEE 802.3 的对应关系

IEEE 802.3 支持的物理层介质速率：

- 10Mbit/s 以太网；
- 100Mbit/s 快速以太网；
- 1000Mbit/s 或者 1Gbit/s 吉比特以太网。

IEEE 802.3 支持多种速率 (如 10Mbit/s 以太网, 100Mbit/s 快速以太网和 1000Mbit/s 吉比特以太网)。而以太网版本 II 仅仅支持 10Mbit/s。

这两个标准都支持多种物理介质。

常用的 IEEE 802.3 物理介质的类型：

- 10BASE-2 和 10BASE-5 采用同轴电缆（也称为细缆和粗缆）；

- 10BASE-T 采用带 RJ-45 连接器的电话双绞线；

- 100BASE-T 是采用带 RJ-45 连接器的电话双绞线的快速以太网；

- 100BASE-FX 是采用光纤的快速以太网。

路由器上的常用端口：

- 10Mbit/s 以太网的附属单元接口 (AUI)；

- 10Mbit/s 以太网和快速以太网的独立于介质的接口 (MII)；

- 吉比特以太网的独立于介质的吉比特接口 (GMII)。

介质访问控制 (MAC) 层

MAC 层全球唯一，在物理介质上传输两个工作站之间的 LLC 数据。

MAC 地址：

- 48bit 长；

- I/G 地址比特=0，表示单个对象地址或者单播地址；

- I/G 地址比特=1'而且地址比特不全为 1，表示功能地址或者多播地址；

- 所有的地址比特为 1'表示广播地址；

- U/L 地址比特=0，表示是全球统一分配的地址；

- 前 24bit 是 OUI(组织标示)；

- U/L 地址比特=1，表示是本地分配的地址；

- 在同一网段上每个主机的地址应该唯一。

载波侦听和冲突检测

CSMA/CD 访问方法：

- 在传输前侦听介质；

- 两台或两台以上的工作站共享同一网段和带宽；

- 半双工工作模式；

- 同时只有两个工作站形成点对点的连接；

- 全双工工作模式；

- 同时传送和接收；

- 占用介质的工作站享有全部带宽；

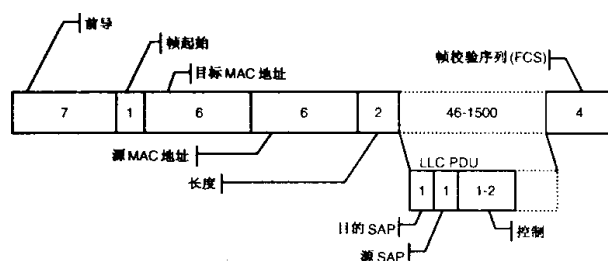
- 通过侦听检查帧中不匹配的 FCS 检测冲突；

- 在重传之前后退随机的时间。

Cisco 路由器上的快速以太网接口支持半双工和全双工，也支持速率和双工的自适应。

IEEE 802.3 MAC 帧和地址格式

IEEE 802.3 MAC 帧格式及其每个字段表示的含义（以字节为单位）如下图所示。

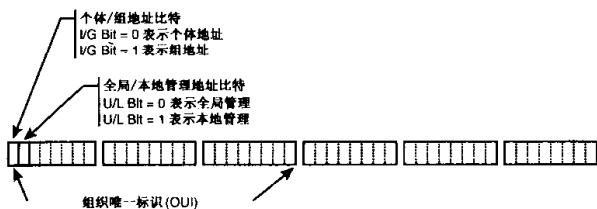


IEEE 802.3 帧格式包含 IEEE 802.3 LLC 协议数据单元 (PDU)

以太网 MTU 是 1500 字节，帧的最小尺寸是 64 字节，帧的最大尺寸是 1518 字节。

MAC 地址的格式见下图。

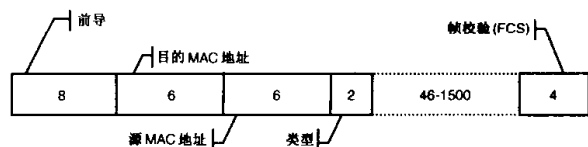
MAC 地址格式
(48 比特长)



MAC 地址格式包含 I/G 地址比特，
U/L 地址比特和 OUI

以太网版本 II 和 IEEE 802.3

下图是以太网版本 II 的帧格式。



以太网版本 II 的帧格式

以太网允许在数据链路层上存在多种封装类型。

Cisco 路由器通过 IPX 封装命令支持的 4 种不同的帧类型如下：

- ARPA 封装：以太网版本 II 帧；
- NOVELL-ETHER 封装：不带 LLC PDU 的 IEEE 802.3 帧；
- SAP 封装：带 IEEE 802.2 LLC PDU 的 802.3 帧；

■ SANP 封装格式：带 IEEE 802.2 LLC PDU 的 802.3 帧中添加 SNAP 报头信息的 SANP 封装格式，目地和源 SAP 设置为 0xAA，LLC 控制字段长 1 个字节，设置为 0x03，SNAP 报头长 5 字节，前 3 字节设置为 0，最后 2 字节设置为以太类型。

下面是一个路由器的配置例子，以太网接口设置为 SAP 封装，快速以太网接口设置为 SNAP 封装。

```
interface Ethernet0
    encapsulation sap

interface FastEthernet0
```

encapsulation snap

吉比特以太网

吉比特以太网支持现有以太网的帧格式和封装，这意味着对现有的以太网的应用没有任何影响。

吉比特以太网：

■ IEEE 802.3z 是 IEEE 802.3 的扩展标准；

■ 1000Mbit/s 或 1Gbit/s 的媒体速率；

■ 和以太网相同的帧和 MAC 地址格式；

■ 半双工/全双工运作；

■ 有可选的 802.3x 流量控制标准。

吉比特以太网的物理介质层类型：

■ 1000BASE-LX 采用的是在单模和多模的光纤上的长波激光；

■ 1000BASE-SX 采用的是在多模光纤上的短波激光；

■ 1000BASE-CX 采用平衡屏蔽的 150Ω 的铜轴电缆；

■ 1000BASE-T 采用非屏蔽双绞线 (UTP)。

使用 GBIC 可以在路由器的端口到端口基础上接入不同的物理介质类型。

局限性和故障排除

关键的局限性：

■ 冲突随着利用率的增加而增多；

■ 用以太网 LAN 交换机可以解决冲突的问题。

故障排除：

■ 检查因为自适应引起的不匹配问题；

■ 速率；

■ 双工；

■ 封装。

第 4 章

概览

■ 基于令牌的网络需要获得令牌才能传送数据；

■ 可确定性：在工作站发送前可以确定每个工作站进行数据发送要经过的时间，没有带宽的拥塞；

■ 基于令牌的网络概念可以为对延迟敏感的应用提供高的优先级。

令牌环概述

■ IBM 的令牌环规范和 IEEE 802.5 基本上相同。不同点在于：IBM 指定了带 MAU 星型拓扑；

■ MAU：多工作站访问单元；

■ 拓扑：物理星型，逻辑环型；

■ 速率：4Mbit/s 或 16Mbit/s；

■ 圆形电缆：连接工作站到 MAU 的电缆。

令牌环的工作方式

工作过程：

■ 令牌环帧绕环从一个工作站到另一个工作站传递；

■ 工作站抓住令牌获得传输数据的权利；

■ 数据帧一个工作站接一个工作站传输到目的 MAC 地址上；

■ 目的工作站改变 A 和 C bit，帧绕环回到始发数据的工作站；

■ 始发工作站释放令牌。

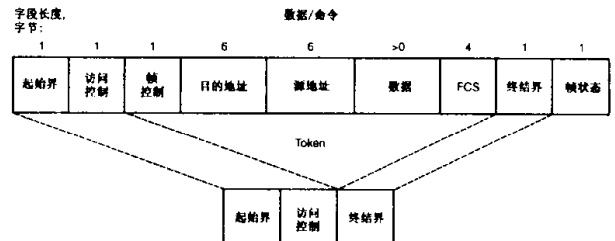
A：地址识别指示；

C：帧已拷贝指示。

提前释放选项允许工作站在发送数

据之后立即释放令牌。

帧格式



令牌环令牌和数据/命令帧格式

令牌环故障管理机制

■ 星型拓扑；

■ 检测到重要错误，比如电缆断开，则发送指示信号帧；

■ 处于激活状态的监控工作站负责删除遗弃的数据帧，重新产生令牌。

优先级方案

■ 允许工作站可以比常规更多地占用网络；

■ 使用访问控制字节中的优先字段和保留字段；

■ 只有优先级大于或等于令牌和数据帧中的优先级的工作站才能传送数据；

■ 升高优先级的工作站负责降低其优先级。

FDDI 概述

■ FDDI=光纤分布数据接口；

■ ANSI X3T9.5；

■ 100Mbit/s；

■ 令牌传递方案；

■ 冗余和反向环；

■ CDDI：铜线数据分配接口；

■ **PMD**: 物理介质定义(电缆、电源、光器件);

■ **PHY**: 物理层协议(成帧、编码、分时隙);

■ **MAC**: 介质访问控制(访问介质、编址、令牌传递、帧格式、错误检测和恢复);

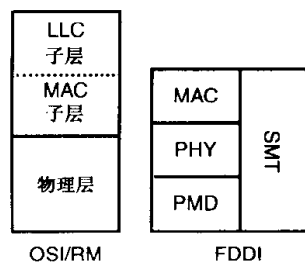
■ **SMT**: 工作站管理(工作站初始化、环中插入和移除、环的控制和配置、错误检测和恢复、统计数据的收集)。

物理特性

■ 主环用来传输数据, 次环用作冗余;

■ **DAS**: 双附属工作站(连在两个环上);

■ **SAS**: 单附属工作站(连在集中器上)。

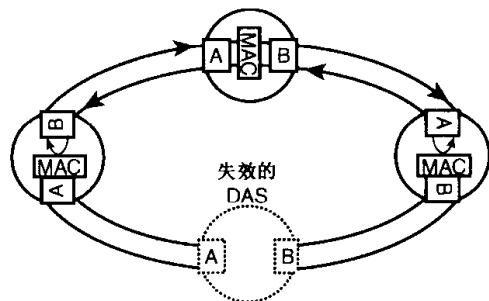


FDDI 规范和 OSI 参考模型

故障管理特性

■ 主环在离故障最近的地方打环, 并且启动次环;

■ 光纤的旁路开关避免了被分成多个分段。



FDDI 从失效的 DSA 处恢复

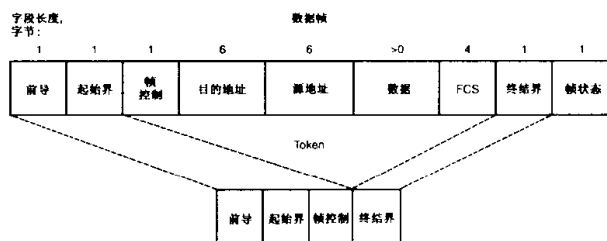
带宽特性

■ **SMT** 规范定义了同步和异步通信;

■ 同步=为语音/视频类型的应用保留带宽;

■ 异步=使用余下的带宽。

帧格式



FDDI 的令牌帧和数据帧的帧格式

第 5 章

LANE 组件

■ **LEC**

■ **LES**

■ **BUS**

■ **LECS**

LE_ARP-负责 MAC 地址和 NSAPA (ATM 地址) 之间的影射, NSAPA 地址长 20 个字节。

在模拟 LAN 中 MTU 的大小和物理 LAN 中的一样。

LANE 的通信过程通过 VCC 来建立, 具体过程如下:

■ 初始化;

■ 注册;

■ 地址解析;

■ 转发数据。

ILMI 负责配置和状态信息。

QSAAL 是从 ATM 交换机接收的信令信息。

LNNI 是在 LANE 中用于 ATM 交换机之间的协议。

LUNI 是在 LNAE 中用于 ATM 交换机和终端工作站之间的协议。

第 6 章

透明桥接

状态:

- 学习;
- 转发;
- 过滤。

STP

BPDU(网桥协议数据单元)携带 STP 信息。

BID=网桥优先级(默认=32768)+MAC 地址。

STP 端口状态:

- 禁止;
- 阻塞;
- 侦听;
- 学习;
- 转发。

VLAN

VLAN=广播域,一个 VLAN 一个生成树。

VLAN 之间的通信需要被路由。

中继

Trunk=在一个链路上多于一个 VLAN。

封装:

- ISL=Cisco 私有协议(以太网);
- 802.1Q=IEEE 标准(以太网);
- 802.10=IEEE 标准(FDDI);
- SAID 值携带 VLAN 信息。

模式:

- On
- Off
- Desirable
- Auto
- Negotiate

以太网通道

以太网通道=多条物理线路合成一条大的虚拟链路使用,最多只能合并 4 条。

要求:

■ 所有端口=相同的 VLAN(如果是 trunk,包含相同的 VLAN);

■ 所有端口=相同的速率和双工模式;

■ 使用连续的端口(Catalyst6000 系列除外);

■ 使用两个或者 4 个端口(Catalyst6000 系列可以使用 3 个端口)。

模式:

- On
- Off
- Auto
- Desirable

VTP

VTP=VLAN 配置管理协议,仅仅在 trunk 端口上传输。

模式:

- Server
- Client
- Transparent

消息类型:

- 汇总宣告;
- 子集宣告;
- 宣告请求;
- VTP 加入消息。

多播管理

IGMP: 用于路由器上多播组管理跟踪。

CGMP: 用于交换环境中的多播传送 (与 IGMP 协同操作)。

第 7 章

桥接概述

桥接=OSI 第 2 层。

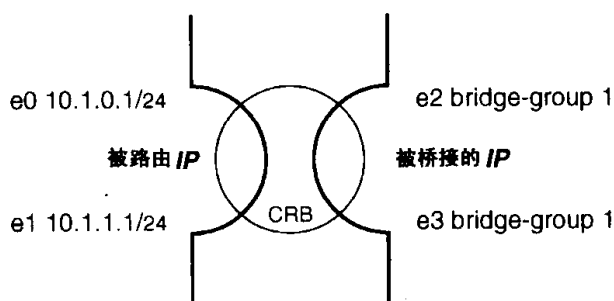
大多数网桥的功能: 传输 SNA 和 NetBIOS 数据 (即 NetBEUI)

不可路由协议

- DEC LAT
- DEC MOP
- NetBIOS (NetBEUI)
- SNA

并发路由选择和桥接 (CBR)

CBR 只指在一组接口的并发路由选择, 同时在其它组的接口桥接。数据不能从一组接口跨越另一组。



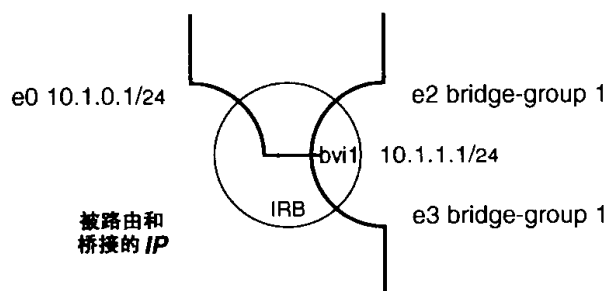
在 CRB 中, 路由选择和桥接是分离的

集成路由选择和桥接 (IRB)

IRB 是指被路由的接口组和桥接接口组的结合。

BVI 是桥组的虚拟接口, 允许桥接组中数据被路由到路由组中去。

BVI 的编号必须和桥组的编号一致



在 IRB 中, 路由选择和桥接过程是统一的

源路由桥接 (SRB)

网络拓扑=环和桥。

源节点必须指定到达目的节点的最佳路由。

RIF=路由信息字段。

由源节点在 RIF 字段中指定路由。

源节点通过以下两种方式发现路由:

1. 测试查询;
2. 探测帧。

离开本地环的帧必须把 group/individual(multicast)位设为 1。

目标节点回应所有的探测帧。

源节点选择最早返回的路径作为最

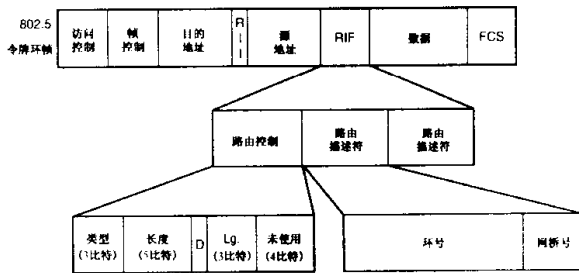
佳路由。

最初由 IBM 开发，现在是 802.5 规范的一部分。

跳数限制的规范：

- IBM 和 Cisco: 7
- 802.5: 13

理解 RIF 字段：



携带路由信息字段的令牌环帧

路由选择控制字段：

■ 路由类型：

- 指定路由 (000) ——这条路由已知；
- 生成数探测 (110) ——用于 NetBIOS 发现最佳路径 (也被称为单路由广播)；
- 全路由探测 (100) ——用于 SNA 发现所有路径 (也被称为全路由广播)。

■ RIF 长度；

■ D—方向：0=从左往右读；1=从右往左读；

■ 最大帧尺寸。

路由描述字段 (每一个包含一个环/桥对)：

■ 环号 (12 位) ——在网络中必须唯一；

■ 桥号 (4 位) ——只需要在环之间唯一。

RIF 例子：

■ 十进制——环 52、桥 11、环 24、桥 5、环 53；

■ 十六进制——环 34、桥 B、环 18、

桥 5、环 35；

■ RIF——0830.034b.0185.0350。

多端口 SRB

原始的 SRB 中，每个网桥只能支持两个环 (也就是说，一个路由器的两个令牌环的端口)。

虚拟环=Cisco 私有的解决方法，允许每个网桥可以连接多个环。

虚拟环必须由 source-bridge ring-group 命令指定。

所有的其他令牌环接口桥接到虚拟环。

远程源路由桥接 (RSRB)

原始的 SRB 仅仅支持令牌环介质。

虚拟环和对等体关系=Cisco 私有的解决方法，允许在非令牌环介质上运行 SRB。

虚拟环常用于把令牌环帧数据封装在 TCP/IP 中。

源路由透明桥接 (SRT)

SRT=SRB+在同一接口上配置透明桥命令。

带有 RIF 信息的令牌环帧发到 SRB 域。

没有 RIF 信息的令牌环帧发到透明桥。

源路由转换桥 (SR/TLB)

结合 SRB、RSRB 和 SRT 的转换桥接的方式。

Cisco 私有。

原始的 SRB 不支持以太网设备。

SR/TLB 允许以太网设备进入 SRB 域。

以太网设备在路由器中被赋予假环。

令牌环和以太网在 MAC 地址中使用不同的位顺序。

以太	十六进制	00	00	0c	13	D7	17
	十进制	0000 0000	0000 0000	0000 1100	0001 0011	1101 0111	0001 0111
令牌环	十进制	0000 0000	0000 0000	0011 0000	1100 1000	1110 1011	1110 1000
	十六进制	00	00	30	C8	EB	E8

以太网 MAC 地址和令牌环 MAC 地址之间的转换关系

语法:

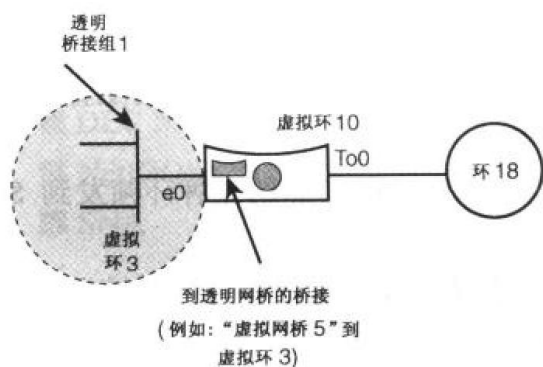
source-bridge transparent ring-group pseudo-ring bridge-number tb-group

■ ring-group——由 source-bridge ring group 命令创建的虚拟环组;

■ pseudo-ring——代表透明桥出现在 SRB 域的环号;

■ bridge-number——从 SRB 域过渡到透明桥域的网桥号;

■ tb-group——需要关联到 SRB 域的透明桥组。



SR/TLB

数据链路交换

DLSw 用来替代 RSRB 和 SR/TLB。

第 2 层本地 ACK (第 2 层 DLC 帧不需要跨越 DLSw 云)。

DLSw 的 SSP 协议消除了以下问题:

- 跳数的限制;
- 广播;
- 超时;
- 缺乏流控。

SSP 负责的控制, 包含以下功能:

- 资源定位 (canureach, icanreach);
- 建立连接;
- 交换数据;
- 流量控制;
- 错误恢复。

DLSw 内在支持多种介质。

DLSw DLC 本地 ACK 机制使得以下数据不需要跨越 WAN:

- 链路层确认;
- Keepalives;
- DLC 查询。

术语:

■ 对等体=在 DLSw 路由器之间建立的 TCP/IP 连接关系;

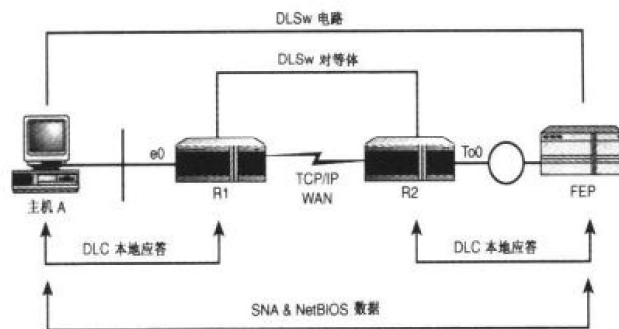
■ 电路=SNA/NetBIOS 主机之间的端到端的连接。

DLSw 的工作过程:

■ 建立对等体连接 (IOS 命令: show dls w peer);

■ 能力交换 (IOS 命令: show dls w capabilities);

■ 建立电路 (IOS 命令: show dls w circuit)。



DLSw 术语和概念

第 8 章

IP

第 3 层协议提供编址、拆分和组合。
最小的数据包报头长为 20 字节。
最大的数据包报头长为 24 字节。

IP 地址长 32 位，由网络部分和主机部分组成。

ARP 维护 IP 地址和 MAC 地址映射的缓冲。

ARP 缓冲默认设置是 4 小时失效。

传输控制协议 (TCP)

可靠的、面向连接的第 4 层协议。
三次握手。

用户数据报协议 (UDP)

不可靠、无连接的第 4 层协议。

常用的 TCP/UDP 端口

常用的端口号	协议
21	FTP
23	Telnet
25	SMTP
53	DNS
67/68	BootP
69	TFTP
80	HTTP
123	NTP

热备份路由选择协议 (HSRP)

提供冗余的默认网关功能。

默认优先级=100。

默认的 HSRP Hello 间隔=30 秒。

动态主机配置协议 (DHCP)

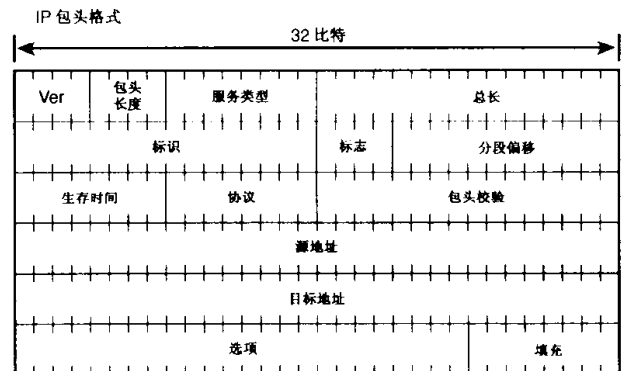
命令 ip helper-address x.x.x.x 打开 DHCP 广播转发。

DHCPDISCOVER 包。

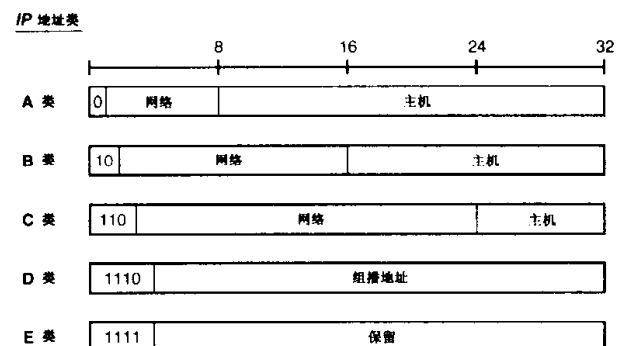
DHCPOFFER 包。

网络地址转换 (NAT)

用来把一个地址转换成另一个地址。



IP 报头格式



IP 地址分类

私有地址范围如下:

起始地址	结束地址
10.0.0.0	10.255.255.255
172.16.0.0	172.31.255.255
192.168.0.0	192.168.255.255

地址类型	网络掩码
A 类	255.0.0.0
B 类	255.255.0.0
C 类	255.255.255.0

子网掩码

结合 IP 地址使用的 32 位数，用来从 IP 地址的主机位描述网络位。

给出以下 IP 地址和地址掩码：

150.34.74.53 255.255.240.0

能推出以下结果：

网络地址=150.34.64.0

广播地址=150.34.79.255

可用的地址范围 =150.34.64.1-150.34.79.254 (总共有 4078 个可用主机地址)。

第 9 章

环路预防

■ 水平分割——路由更新不能从接收到的方向送回；

■ 反向抑制——路由被宣告其接收方向为不可达；

■ 最大计数——在被认为不可达之前允许经过的最大跳计数值；

■ 抑制计时器——在路由状态变化之后，在接收和发送路由信息之前会等待一段时间；

■ 触发更新——拓扑变化触发路由更新发送。

路由选择

像其他所有的事物一样，路由器根据

网络地址和网络掩码选择到达目的地最具体的路由。

静态和默认路由

■ 静态路由必须进行双向配置；

■ 静态路由可以指向路由器的送出接口或者下一跳路由器地址；

■ permanent 参数强制的把静态路由放入路由表中，即使相应的接口停止工作；

■ 默认路由告诉路由器不知道具体发送方式的数据包应该怎么路由；

■ 默认路由可以通过地址加上一个 0.0.0.0 的掩码或者 Default-network 命令来配置。

默认的管理距离

管理距离代表路由选择信息源的可靠程度。

每一种信息源都有一个默认的管理距离值：

路由源信息	默认管理距离值
直连接口	0
静态路由条目	1
EIGRP 汇总路由	5
eBGP	20
EIGRP 内部路由	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
EGP	140
EIGRP 外部路由	170
iBGP	200
未知源	255