

# Catalyst 2948G-L3与4908G-L3交换机上使用网桥组的不对称路由

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[分布式网桥表综述](#)

[网桥组非对称路由的意义](#)

[相关信息](#)

## 简介

本文简要介绍Catalyst 2948G-L3与4908G-L3第3层交换机上的分布式桥接表，并讨论在交换机上配置网桥组时分布式网桥表和非对称路由技术的意义。

## 先决条件

### 要求

本文档没有任何特定的要求。

### 使用的组件

在本文的配置示例在实验室环境创建用这些设备(当配置清除)：

- 运行Cisco IOS 12.0(7)W5(15d)的Catalyst 2948G-L3
- 两台路由器(不确定具体型号或IOS)
- PC或其他工作站该功能作为服务器

本文档中的配置在隔离的[实验室环境](#)中实施。保证您了解所有配置或on命令潜在影响您的网络，在您使用它前。所有设备上的配置已利用write erase命令清除并重新装载以确保缺省配置。

### 规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

## 分布式网桥表综述

Catalyst 2948G-L3交换机有两种一般的桥接配置：

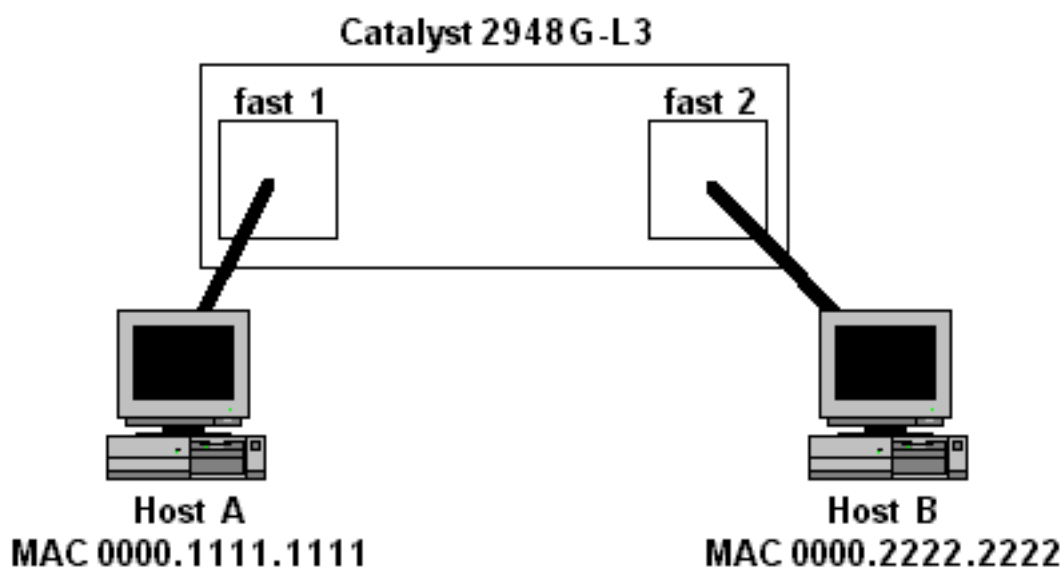
1. 所有端口属于单个网桥组;没有第3层配置。
2. 端口组属于一个或更多网桥组;网桥虚拟接口(BVI)使用对路由流量多种网桥组。

在两配置中，转发给MAC地址的Layer2条目在网桥组中用show bridge bridge-group-number命令查看。

在Catalyst 2948G-L3与4908G-L3交换机的网桥表条目实际上形成内部地至少两个条目，一个在源接口(其中有该MAC的设备驻留)和一个在，根据在帧的目的地MAC，从该MAC发出的流量是注定的)的每目的地接口(接口。这是因为Catalyst 2948G-L3和4908G-L3交换机上填写网桥表的识别过程实际上是基于每个端口分布的，而不是基于整个交换机。

例如我们可以参考 图1显示的拓扑结构。

图 1：Catalyst 2948G-L3交换机用两台附加的主机



在这种拓扑结构中，假定接口fast 1和fast 2属于同一网桥组。两个网桥表条目在每MAC地址的交换机被添加：一在接口fast1和一个在interface fast 2，如显示此处：

```
2948G-L3#show bridge 1
```

```
Total of 300 station blocks, 298 free  
Codes: P - permanent, S - self
```

```
Bridge Group 1:
```

Address	Action	Interface
0000.1111.1111	forward	FastEthernet1
0000.2222.2222	forward	FastEthernet2

```
2948G-L3#
```

这一示例表明Catalyst 2948G-L3 交换机在接口fast1上识别到MAC地址0000.1111.1111，而在接口fast2上识别到的MAC地址为0000.2222.2222。

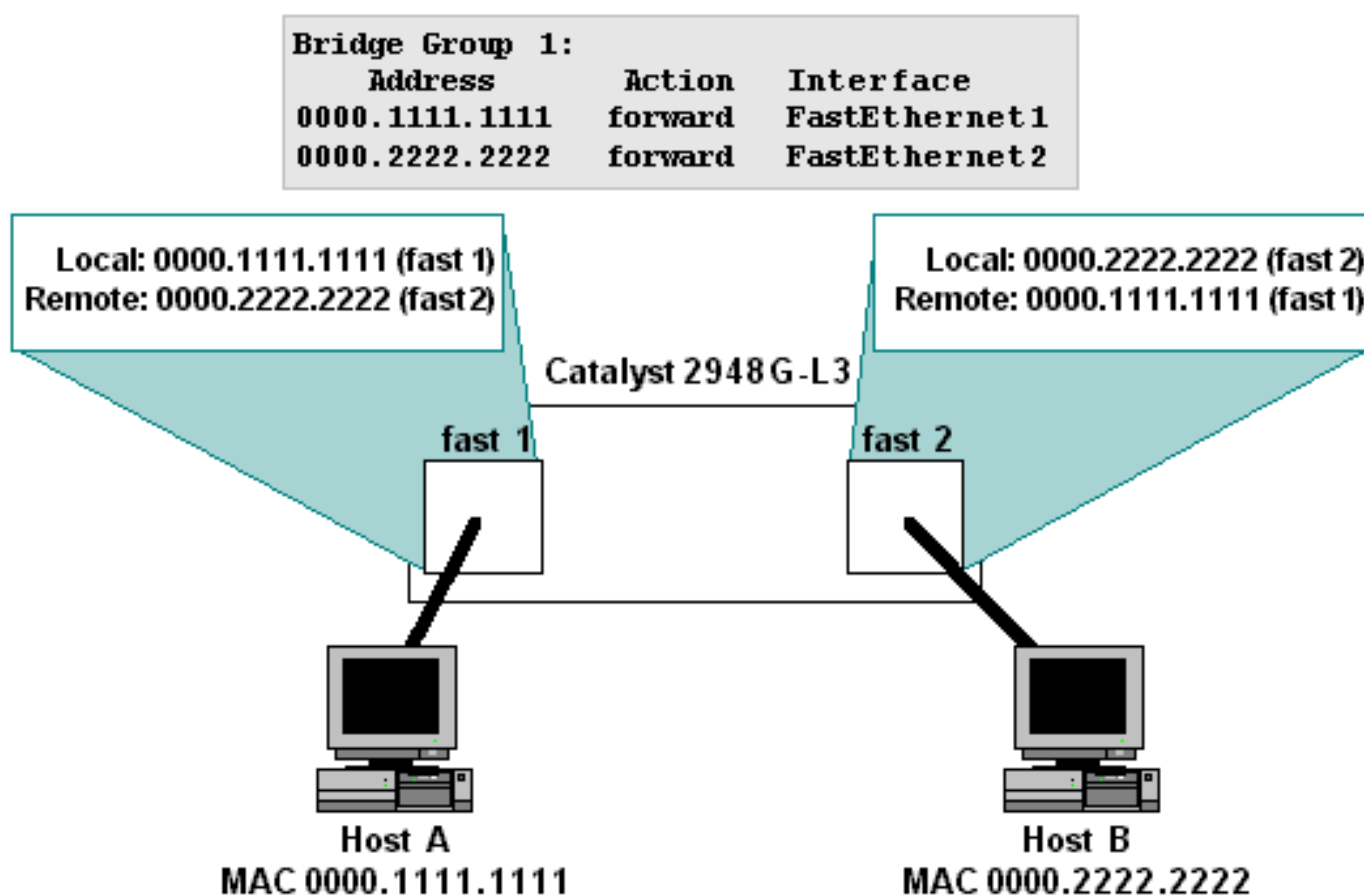
在内部，有每MAC地址的两个条目：一在接口fast1和一个在interface fast 2。对于MAC地址0000.1111.1111，在接口fast1的条目是“本地”条目，因此意味着有MAC的0000.1111.1111设备直接地连接对此接口，或通过其他Layer2设备。

0000.1111.1111的条目在interface fast 2是“远程”条目，因此含义那有此MAC地址的设备没有连接对此接口。远程网桥表条目指向与具有MAC地址的设备实际上相连的接口（本例中为接口fast1）。

对于MAC地址0000.2222.2222，条目被倒转--interface fast 2有MAC地址的一本地条目，并且接口fast1有MAC地址的一个远程条目对interface fast 2的该点。

图2 显示在Catalyst 2948G-L3交换机上的全局转发表中是如何存储MAC地址以及内部每端口网桥表的状态。

图 2：全局和每端口转发条目的状态



你可以使用 `show epc patricia interface <interface> mac` 命令来观察网桥表条目的实际内部状态（patricia树是用来存储和访问网桥表的数据结构）。例如，以下是接口fast1的网桥表 ("mac") 条目内部状态：

```
2948G-L3#show epc patricia interface fast 1 mac
1# MAC addr:0000.0000.0000 VC:0 Entry:
2# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
3# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
4# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
5# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
6# MAC addr:0001.43a0.cc07 HsrpMAC
7# MAC addr:0000.2222.2222 IF Number:5 Entry:Remote
8# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:4 Entry:Local
Total number of MAC entries: 8
2948G-L3#
```

注意接口fast1的“本地”条目是为MAC地址0000.1111.1111和“远程”条目是为MAC地址0000.2222.2222。

对于接口fast2来说，刚好相反：

```

2948G-L3#show epc patricia interface fast 2 mac
1# MAC addr:0000.0000.0000 VC:0 Entry:
2# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
3# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
4# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
5# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
6# MAC addr:0001.43a0.cc08 HsrpMAC
7# MAC addr:0000.2222.2222 IF Number:5 Entry:Local
8# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:4 Entry:Remote
Total number of MAC entries: 8
2948G-L3#

```

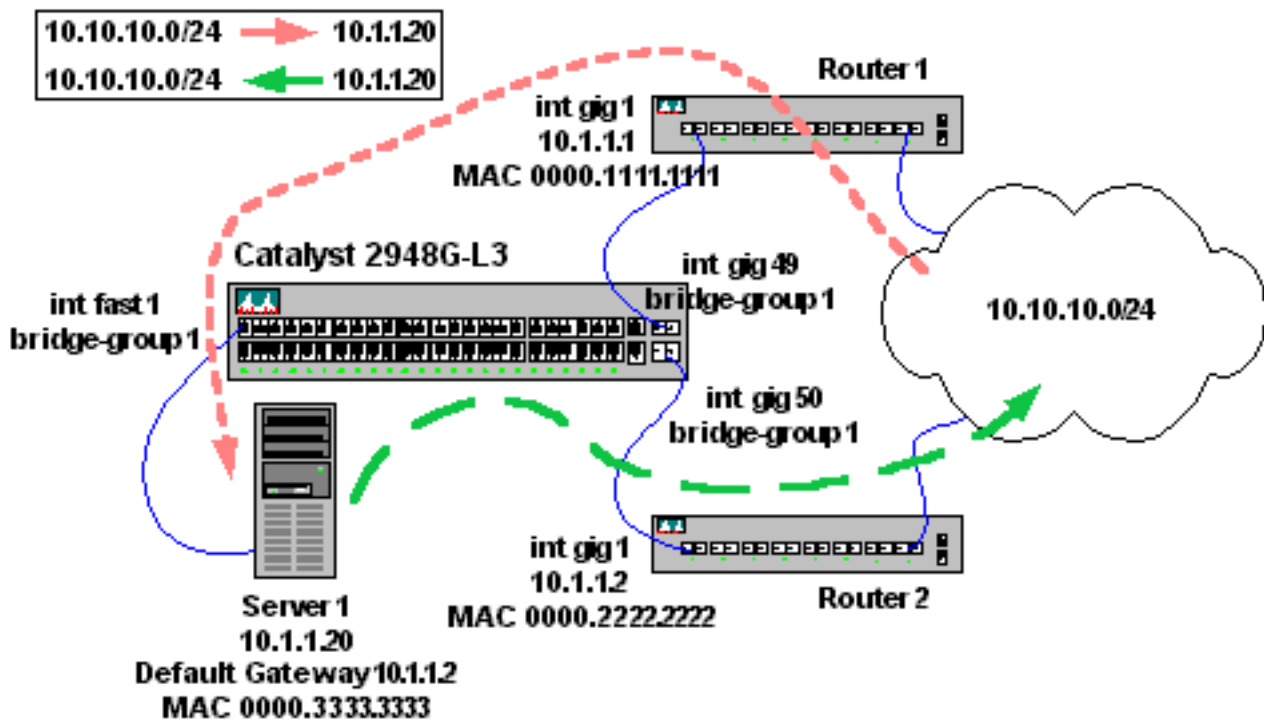
这里， interface fast 2的“本地”条目是为MAC地址0000.2222.2222，并且“远程”条目是为MAC地址0000.1111.1111。

### 网桥组非对称路由的意义

与非对称路由拓扑一起在Catalyst 2948G-L3或4908G-L3交换机中采用桥接配置时，分布式网桥表在功能上具有重要意义。特别是具有非对称路由的桥接有可能会在网桥组内造成周期性的未知单点发送扩散。

不对称路由意味着到/从一个给的IP子网的流量模式通过Catalyst 2948G-L3交换机不跟随同一个路径。例如，让我们看一看 图3的拓扑结构。

图 3：非对称路由结构



在此拓扑方面，于IP子网10.10.10.0/24起源去往为Server1的流量(10.1.1.20)输入路由器1和通过在IP子网10.1.1.0/24上的接口gig 1转发。接口gig 1与Catalyst 2948G-L3 交换机上的接口gig 49相连。

接口gig 49属于网桥组1，正如连接服务器1的接口fast1一样。

当服务器1将业务发回IP子网络10.10.10.0/24上的请求主机时，它使用缺省网关。Server1默认网关是Router2，连接在接口gig 50。接口gig 50也是网桥组1的成员。

注意的重要事情关于此拓扑是，而流量被注定对从IP子网10.10.10.0/24的Server1由路由器1传送，回程数据流从Server1到IP子网10.10.10.0/24穿过Router2，不是路由器1。

关于这种拓扑结构应切记：虽然从IP子网10.10.10.0/24发往服务器1的业务是由路由器1发送的，但从服务器1到IP子网的返回业务却通过路由器2而不是路由器1。暗示是接口gig 49最终老化Server1的“远程”网桥表条目，强制Catalyst 2948G-L3交换机充斥帧在接口gig 49接收为Server1是注定的对所有端口在网桥组中。

检查这为什么较详细地发生。假定所有的ARP表和网桥表是空的。

1. 路由器1接收从10.10.10.100发往服务器1(10.1.1.20)的业务。
2. 路由器1通过接口gig1向服务器1发送ARP。
3. Catalyst 2948G-L3交换机接收在接口gig 49的广播ARP并且充斥在所有端口的帧在网桥组中--这在网桥组中导致MAC的0000.1111.1111一本本地条目在接口gig 49和MAC的0000.1111.1111一个远程条目在所有接口。
4. Server1收到ARP请求并且响应对ARP--这导致MAC的0000.3333.3333一本本地条目在接口fast1和MAC的0000.3333.3333一个远程条目在接口gig 49。2948G-L3#show bridge 1

```
Total of 300 station blocks, 298 free
Codes: P - permanent, S - self
```

```
Bridge Group 1:
```

Address	Action	Interface
0000.3333.3333	forward	FastEthernet1
0000.1111.1111	forward	Gi49

```
2948G-L3#show epc patricia interface gig 49 mac
```

```
1# MAC addr:0000.3333.3333 IF Number:4 Entry:Remote
2# MAC addr:0001.43a0.cd07 HsrpMAC
3# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:52 Entry:Local
4# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
5# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
6# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
7# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
Total number of MAC entries: 7
```

```
2948G-L3#show epc patricia interface fast 1 mac
```

```
1# MAC addr:0000.0000.0000 VC:0 Entry:
2# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
3# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
4# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
5# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
6# MAC addr:0001.43a0.cc07 HsrpMAC
7# MAC addr:0000.3333.3333 IF Number:4 Entry:Local
8# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:52 Entry:Remote
Total number of MAC entries: 8
```

```
2948G-L3#
```

另外，Server1当前有路由器的1完整ARP条目(与MAC地址0000.1111.1111)的10.1.1.1。

```
Server1% arp -a
```

```
Net to Media Table
```

Device	IP Address	Mask	Flags	Phys Addr
hme0	10.1.1.1	255.255.255.255		00:00:11:11:11:11
hme0	10.1.1.20	255.255.255.255	SP	00:00:33:33:33:33
hme0	224.0.0.0	240.0.0.0	SM	01:00:5e:00:00:00

```
Server1%
```

5. 路由器1完成10.1.1.20的ARP条目与MAC地址0000.3333.3333。Router1#show arp

Protocol	Address	Age (min)	Hardware Addr	Type	Interface
Internet	10.1.1.1	-	0000.1111.1111	ARPA	GigabitEthernet1

```

Internet 10.10.10.1 - 0050.3e7c.45a1 ARPA GigabitEthernet8
Internet 10.1.1.20 0 0000.3333.3333 ARPA GigabitEthernet1
Internet 10.10.10.100 1 0000.aaaa.aaaa ARPA GigabitEthernet8
Router1#

```

6. 路由器1转发从10.10.10.100的数据包到Server1 (10.1.1.20)与完成ARP条目。
7. 当Catalyst 2948G-L3交换机接收帧时，检查在接口gig存储的网桥表49目标MAC地址(0000.3333.3333)--收回此表特定接口的，不全局为交换机。
8. Catalyst 2948G-L3交换机查找Server1 MAC地址的远程条目并且传送帧对接口fast1 (“在生成树的IF Number:4”)。2948G-L3#**show epc patricia interface gig 49 mac**

```

1# MAC addr:0000.3333.3333 IF Number:4 Entry:Remote
2# MAC addr:0001.43a0.cd07 HsrpMAC
3# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:52 Entry:Local
4# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
5# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
6# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
7# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
Total number of MAC entries: 7
2948G-L3#

```
9. 服务器1成功接收帧。
10. 当Server1回复，它确定时(基于其IP协议栈配置)该10.10.10.100在一个不同的IP子网，如其默认网关IP地址的(10.1.1.2) Server1 ARPs。
11. 当Catalyst 2948G-L3交换机接收广播ARP时，在网桥组中充斥帧对所有接口--这在网桥组中导致MAC的0000.3333.3333一本地条目在接口fast1和MAC的0000.3333.3333一个远程条目在所有接口。
12. Router2收到ARP请求并且响应对ARP--这导致MAC的0000.2222.2222一本地条目在接口gig 50和MAC的0000.2222.2222一个远程条目在接口fast1。2948G-L3#**show bridge 1**

```

Total of 300 station blocks, 297 free
Codes: P - permanent, S - self

```

```

Bridge Group 1:

```

Address	Action	Interface
0000.2222.2222	forward	Gi50
0000.3333.3333	forward	FastEthernet1
0000.1111.1111	forward	Gi49

```

2948G-L3#show epc patricia interface gig 50 mac

```

```

1# MAC addr:0000.2222.2222 IF Number:53 Entry:Local
2# MAC addr:0000.3333.3333 IF Number:4 Entry:Remote
3# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:52 Entry:Remote
4# MAC addr:0001.43a0.cd08 HsrpMAC
5# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
6# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
7# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
8# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
Total number of MAC entries: 8

```

```

2948G-L3#show epc patricia interface fast 1 mac

```

```

1# MAC addr:0000.0000.0000 VC:0 Entry:
2# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
3# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
4# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
5# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
6# MAC addr:0001.43a0.cc07 HsrpMAC
7# MAC addr:0000.2222.2222 IF Number:53 Entry:Remote
8# MAC addr:0000.3333.3333 IF Number:4 Entry:Local
9# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:52 Entry:Remote
Total number of MAC entries: 9
2948G-L3#

```

另外，Router2当前有Server1的(10.1.1.20)完整ARP条目与MAC地址0000.3333.3333。

```
Router2#show arp
Protocol Address Age (min) Hardware Addr Type Interface
Internet 10.1.1.2 - 0000.2222.2222 ARPA GigabitEthernet1
Internet 10.1.1.20 0 0000.3333.3333 ARPA GigabitEthernet1
Router2#
```

13. Server1完成10.1.1.2的ARP条目与MAC地址0000.2222.2222。Server1% arp -a

```
Net to Media Table
Device IP Address Mask Flags Phys Addr
-----
hme0 10.1.1.1 255.255.255.255 00:00:11:11:11:11
hme0 10.1.1.2 255.255.255.255 00:00:22:22:22:22
hme0 10.1.1.20 255.255.255.255 SP 00:00:33:33:33:33
hme0 224.0.0.0 240.0.0.0 SM 01:00:5e:00:00:00
Server1%
```

14. 服务器1通过其缺省网关10.1.1.2将响应信息发往10.10.10.100。服务器1发送的帧作为目的地MAC的MAC地址0000.2222.2222和作为源MAC的0000.3333.3333。

15. 在Catalyst 2948G-L3交换机接收帧时，它检查接口fast1上的网桥表中是否有目的地MAC地址(0000.2222.2222)。

16. Catalyst 2948G-L3交换机查找Router2 MAC地址的远程条目并且传送帧建立接口gig 50 (在生成树的IF Number:53)。

```
2948G-L3#show epc patricia interface fast 1 mac
1# MAC addr:0000.0000.0000 VC:0 Entry:
2# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
3# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
4# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
5# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
6# MAC addr:0001.43a0.cc07 HsrpMAC
7# MAC addr:0000.2222.2222 IF Number:53 Entry:Remote
8# MAC addr:0000.3333.3333 IF Number:4 Entry:Local
9# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:52 Entry:Remote
Total number of MAC entries: 9
2948G-L3#
```

这时，一切运作正如所料。例如，当网络分析器在interface fast 2时连接(也在网桥组1)，只有泛洪流量(例如广播和组播)由分析器接收，但是网络管理员可能很快惊奇，当从10.10.10.100的单播流量到10.1.1.20 (服务器1)由分析器捕获。

在接口gig49 (与路由器1相连)上，服务器1的远程条目老化时出现这个问题。如果没有源MAC地址为0000.3333.3333的帧到达接口，在300秒之后会出现这种情况。这就是在服务器1的远程条目老化时内部网桥表是如何出现的：

```
2948G-L3#show epc patricia interface gig 49 mac
1# MAC addr:0001.43a0.cd07 HsrpMAC
2# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:52 Entry:Local
3# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
4# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
5# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
6# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
Total number of MAC entries: 6
2948G-L3#
```

唯一的条目是路由器的1本地条目--Server1的(MAC地址0000.3333.3333)远程条目删除。结果是所有从路由器1到服务器1的单点发送业务被扩散到网桥组中的所有接口。

不幸地，隔离问题的唯一方法是检查内部，单个接口的网桥表条目的状态。这是因为 show bridge 命令的输出表明Catalyst 2948G-L3交换机仍有服务器1的条目：

```
2948G-L3#show bridge 1
```

```
Total of 300 station blocks, 297 free
```

Codes: P - permanent, S - self

Bridge Group 1:

Address	Action	Interface
0000.2222.2222	forward	Gi50
0000.3333.3333	forward	FastEthernet1
0000.1111.1111	forward	Gi49

2948G-L3#

这是因为，只要Catalyst 2948G-L3交换机有在所有接口的一本本地条目MAC地址的，该MAC地址在网桥表里出现。

此外，路由器1上的 show arp 表明ARP条目是完全而且正确的：

```
Router1#show arp
Protocol Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 10.1.1.1             -          0000.1111.1111 ARPA    GigabitEthernet1/1
Internet 10.10.10.1          -          0050.3e7c.45a1 ARPA    FastEthernet7/1
Internet 10.1.1.20           7          0000.3333.3333 ARPA    GigabitEthernet1/1
Internet 10.10.10.100       9          0000.aaaa.aaaa ARPA    FastEthernet7/1
Router1#
```

这是因为ARP的老化时间在缺省情况下是4小时，比网桥表的老化时间长得多。

解决这个问题有两种方法：

- 重新设计路由拓扑结构，使给定远程子网络的业务采用进出Catalyst 2948G-L3交换机的同一路由。
- 使在路由器接口的ARP过期时间降低连接到Catalyst 2948G-L3交换机对5分钟(用**ARP超时 <seconds>接口配置命令**)。

第一应急方案更喜欢，但是第二种应急方案可以极大减少相当数量单播泛洪，无需相反影响性能(ARPing增加的负担在路由器放置了不是重大的在大多数情况下)。

使用默认四小时ARP过期时间，单播泛洪能发生差不多四个小时。使用一降低的ARP定时器，在网桥表条目重新安装前，单播泛洪能持续四分钟至多。这是因为，如果一台主机的流量在路由器的ARP表里没有被看到(老化定期的60秒)，路由器再ARPs为该主机和刷新或者重新安装在Catalyst 2948G-L3或4908G-L3交换机的动态网桥表条目。

因为没有办法同步准确ARP定时器和网桥表计时器，第二种应急方案完全很可能不排除单播泛洪，注意。

## [相关信息](#)

- [Catalyst 2948G-L3 示例配置](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)