

# 在具有IRB的路由器上配置VLAN路由和橋接

## 目錄

[簡介](#)

[開始之前](#)

[慣例](#)

[必要條件](#)

[採用元件](#)

[背景資訊](#)

[使用IRB的VLAN路由和橋接概念](#)

[IRB示例配置](#)

[網路圖表](#)

[組態](#)

[show命令輸出](#)

[相關資訊](#)

## 簡介

本檔案將說明VLAN的演變，因為它們是在路由IP、橋接IP的路由器上實作，並透過整合路由和橋接 (IRB) 橋接IP。此外，本文檔還提供了在路由器上配置IRB功能的配置示例。

**注意：** Catalyst 6500系列交換機和Cisco 7600系列路由器上特意禁用了IRB。如需詳細資訊，請參閱[Catalyst 6000和Cisco 7600 Supervisor Engine和MSFC上Cisco IOS版本12.1 E的版本說明](#)下的一般限制和限制一節。

## 開始之前

### 慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

### 必要條件

本文件沒有特定先決條件。

### 採用元件

本文件所述內容不限於特定軟體和硬體版本。

本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除 (預設) 的組態來啟動。如果您在即時網路中工作，請確保在使用任何命令之前瞭解其潛在影響。

## 背景資訊

為使VLAN跨越路由器，路由器必須能夠從一個介面向另一個介面轉發幀，同時保持VLAN報頭。如果路由器配置為路由第3層（網路層）協定，它將在幀到達的介面處終止VLAN和MAC層。如果路由器橋接網路層協定，則可以保留MAC層報頭。但是，常規橋接仍然會終止VLAN報頭。使用Cisco IOS<sup>®</sup> 11.2版或更高版本中的IRB功能，可以將路由器配置為在同一介面上路由和橋接同一網路層協定。這樣，當幀將路由器從一個介面傳輸到另一個介面時，便可以維護VLAN報頭。IRB提供在橋接域和帶有橋接組虛擬介面(BVI)的路由域之間進行路由的功能。BVI是路由器中的虛擬介面，其作用類似於不支援橋接的普通路由介面，但代表路由器中路由介面的可比網橋組。BVI的介面編號是虛擬介面所代表的網橋組編號。編號是BVI和網橋組之間的鏈路。

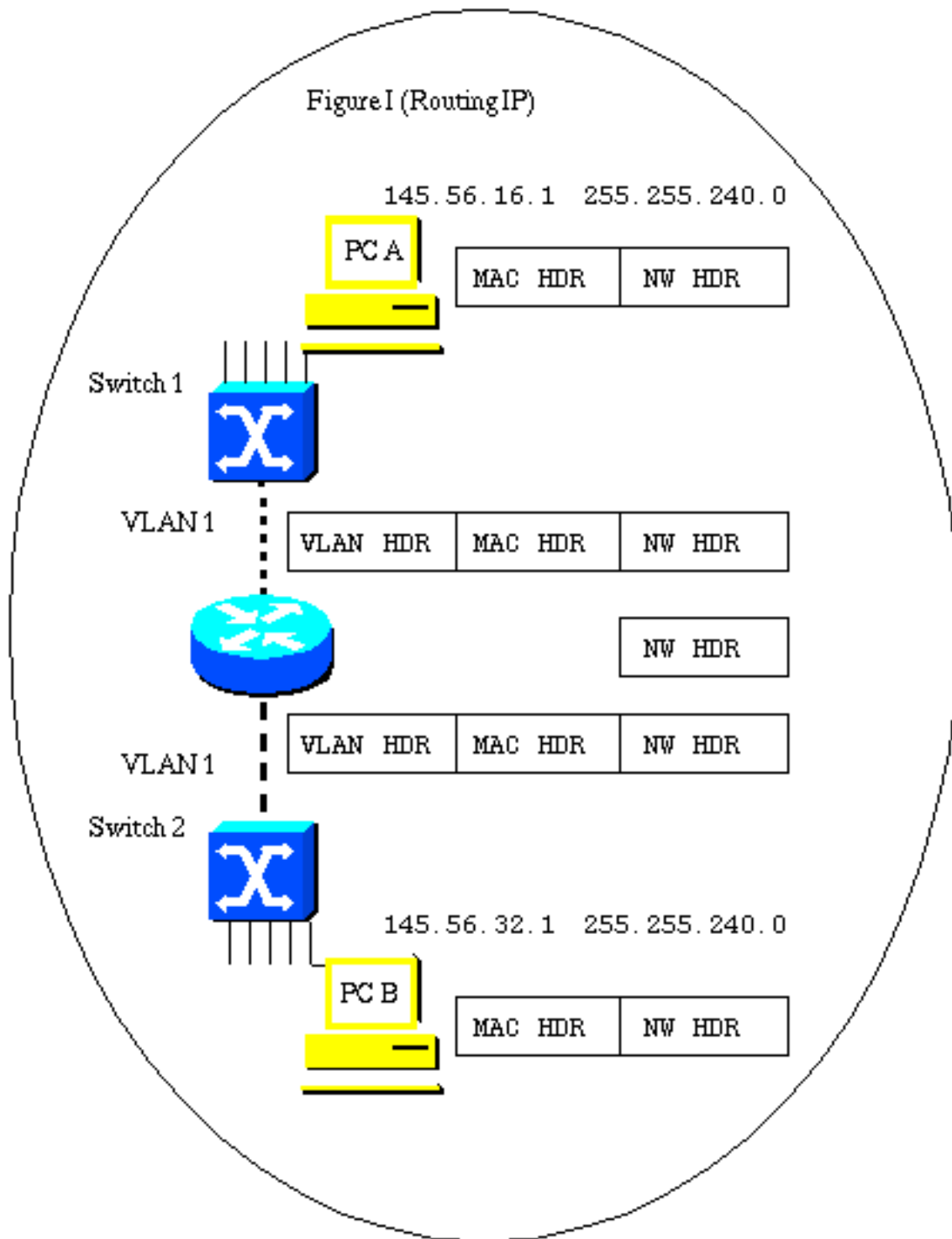
在BVI上配置並啟用路由時，路由介面上傳入的資料包（目的地為網橋組網段上的主機）將路由到BVI。從BVI將資料包轉發到橋接引擎，橋接引擎通過橋接介面轉發資料包。根據目的MAC地址轉發該資料包。同樣，到達橋接介面但目的地為路由網路上主機的資料包首先會到達BVI。接下來，BVI將封包轉送到路由引擎，然後再將封包從路由介面轉發出去。在單個物理介面上，可以使用兩個VLAN子介面（802.1Q標籤）建立IRB；一個VLAN子介面具有用於路由的IP地址，另一個VLAN子介面橋接在用於路由的子介面和路由器上的另一個物理介面之間。

由於BVI將網橋組表示為路由介面，因此必須僅配置第3層(L3)特徵，例如網路層地址。同樣，為橋接協定配置的介面不能配置任何L3特性。

## 使用IRB的VLAN路由和橋接概念

在圖1中，PC A和B連線到由路由器分隔的VLAN。這說明了單個VLAN的中間可以有基於路由器的連線的常見誤解。

Figure I (Routing IP)



You may see pictures indicating that this type of design is one VLAN.

The two switches may be attached to VLANs that have the same number.

They are not in fact the same VLAN.

本圖還顯示了從PC A到PC B的鏈路中幀的三層報頭流。

當幀流經交換機時，由於連線是中繼鏈路，因此會應用VLAN報頭。可能有多個VLAN通過TRUNK進行通訊。

路由器終止VLAN層和MAC層。它會檢查目的IP地址並相應地轉發幀。在這種情況下，IP幀將從埠

轉發出去，指向PC B。這也是VLAN中繼，因此會應用VLAN報頭。

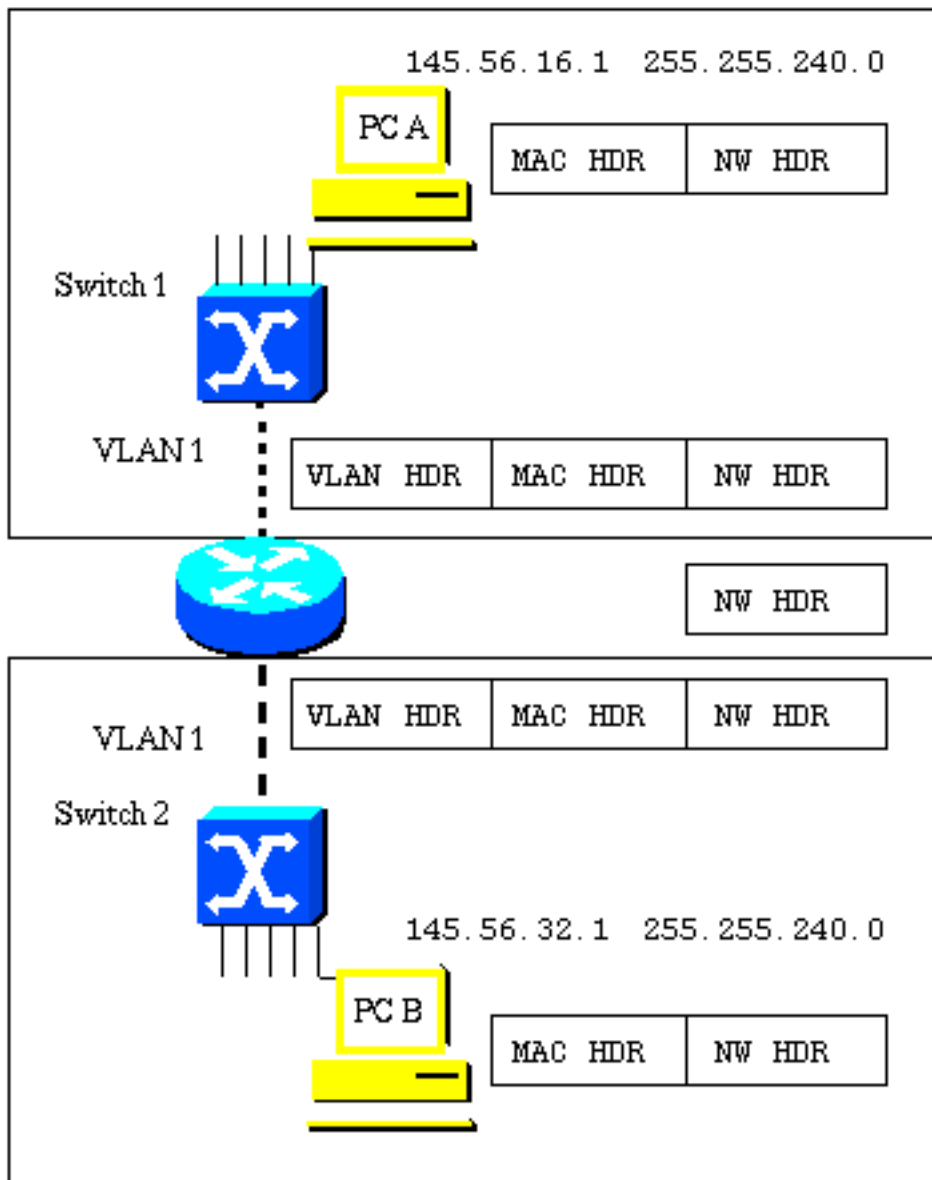
雖然將交換機2連線到路由器的VLAN可以稱為與將交換機1連線到路由器的VLAN相同的編號，但實際上它不是同一個VLAN。當幀到達路由器時，原始VLAN報頭將被刪除。當幀退出路由器時，可能會應用新的報頭。此新報頭可能包含與幀到達時解封的VLAN報頭中使用的VLAN編號。這表現在，IP幀在路由器中移動時沒有附加VLAN報頭，而是根據IP目的地址欄位的內容進行轉發，而不是根據VLAN ID欄位進行轉發。

因為兩個VLAN中繼位於路由器的兩端，所以它們必須是不同的IP子網。

為了讓兩台PC具有相同的子網地址，路由器必須在其介面上橋接IP。但是，讓VLAN中的裝置共用同一個子網並不意味著它們在同一個VLAN中。

圖2顯示了VLAN拓撲的樣子。

Figure II (Routing IP)



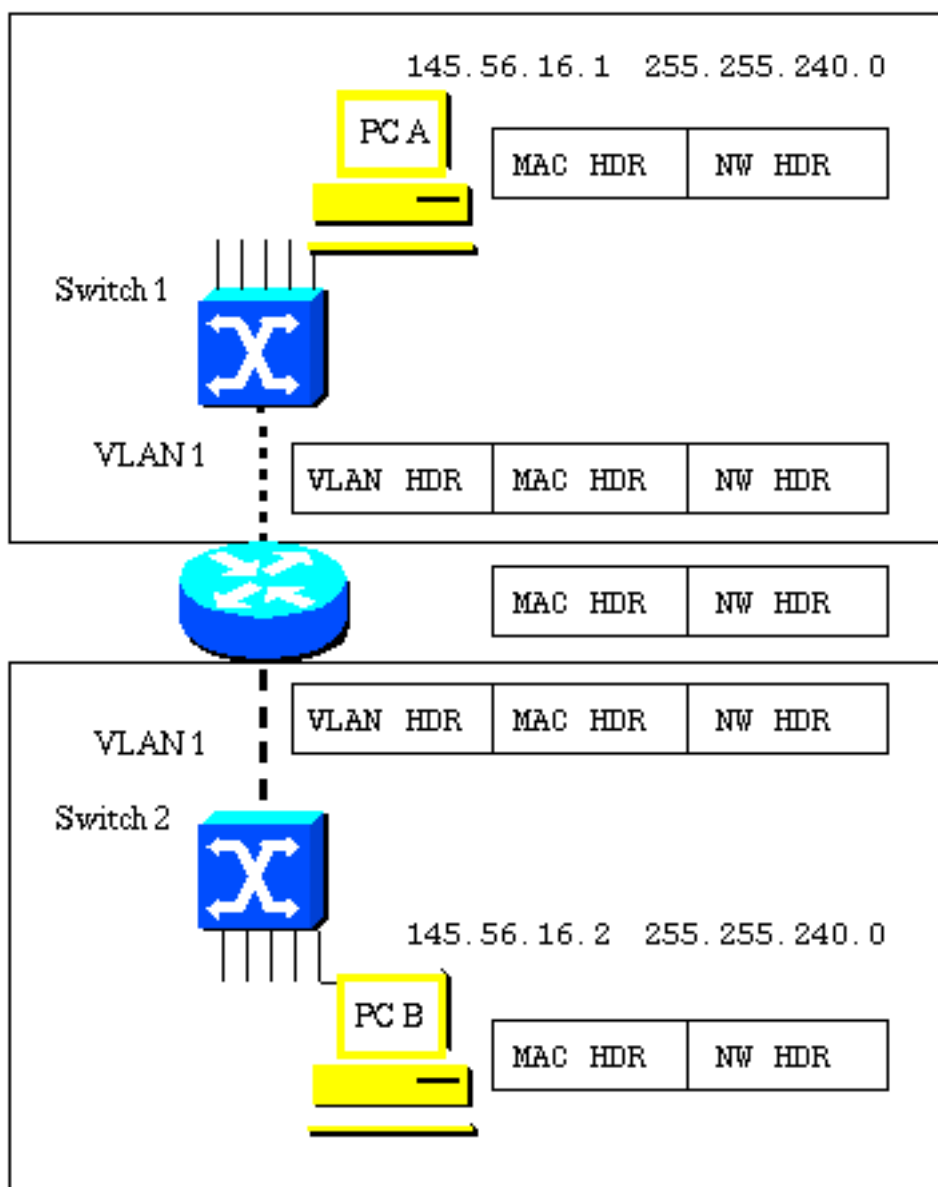
This design results in two physically separate VLANs that may or may not have the same VLAN number.

通過在連線VLAN的路由器中的某些或所有介面上橋接IP，可以避免在移動期間對IP終端站進行重新編址。但是，這消除了構建基於路由器的網路以在網路層控制廣播的所有優點。圖III顯示了當路由器配置為橋接IP時發生的變化。圖4顯示當路由器配置為使用IRB橋接IP時會發生的情況。

圖III顯示路由器現在正在橋接IP。兩台PC現在位於同一個子網中。

**注意：**路由器（網橋）現在將MAC層報頭轉發到外向介面。路由器仍會終止VLAN報頭，並在將幀傳送到PC B之前應用新的報頭。

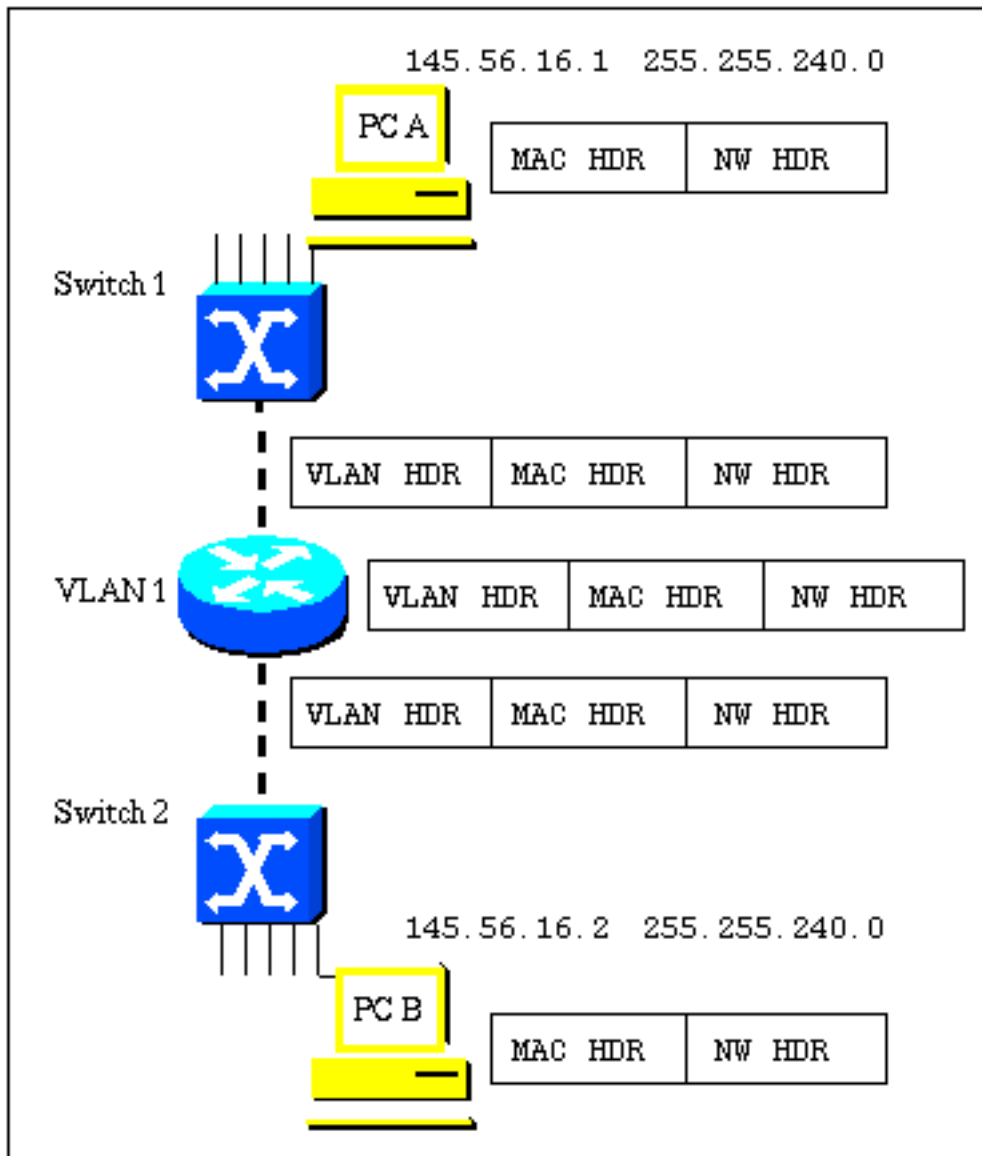
Figure III (Bridging IP)



Eventhough the PCs are now in the same subnet this design results in two physically separate VLANs that may or may not have the same VLAN number.

圖4顯示了配置IRB時發生的情況。VLAN現在跨過路由器，當幀經過路由器時，VLAN報頭會保持不變。

Figure IV (IRBIP)



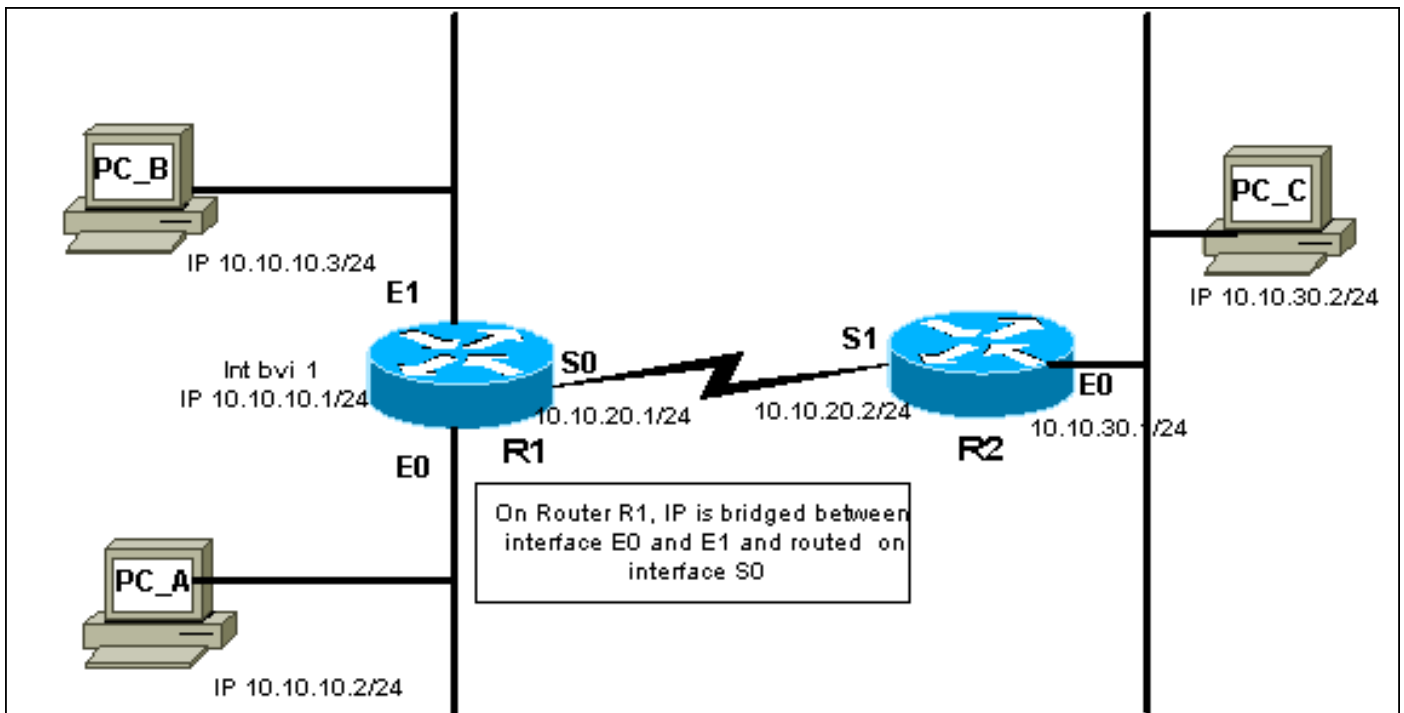
With IRB this is now one single VLAN.

The VLAN header can be maintained as the frame is moved from one interface to another.

## IRB示例配置

此配置是IRB的一個示例。此組態允許橋接兩個乙太網路介面之間的IP，和使用橋接虛擬介面 (BVI)從橋接介面路由IP。在下面的網路圖中，當PC\_A嘗試聯絡PC\_B時，路由器R1檢測到目的地 (PC\_B)的IP地址位於同一子網中，因此路由器R1在介面E0和E1之間橋接資料包。當PC\_A或PC\_B嘗試聯絡PC\_C時，路由器R1檢測到目的地(PC\_C)的IP地址位於不同的子網中，並且資料包使用BVI進行路由。這樣，IP通訊協定會橋接並在同一個路由器上路由。

## 網路圖表



## 組態

### 示例配置

```

Current configuration:
!
version 12.0
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname R1
!
!
ip subnet-zero
no ip domain-lookup
bridge irb
!-- This command enables the IRB feature on this router.
!!! interface Ethernet0 no ip address no ip directed-
broadcast bridge-group 1
!-- The interface E0 is in bridge-group 1. ! Interface
Ethernet1 no ip address no ip directed-broadcast bridge-
group 1
!-- The interface E1 is in bridge-group 1. ! Interface
Serial0 ip address 10.10.20.1 255.255.255.0 no ip
directed-broadcast no ip mroute-cache no fair-queue !
interface Serial1 no ip address no ip directed-broadcast
shutdown ! interface BVI1
ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
!-- An ip address is assigned to the logical BVI for
routing !-- IP between bridged interfaces and routed
interfaces. no ip directed-broadcast ! ip classless ip
route 10.10.30.0 255.255.255.0 10.10.20.2 ! bridge 1
protocol ieee
!-- This command enables the bridging on this router.
bridge 1 route ip
!-- This command enable bridging as well routing for IP
protocol. ! line con 0 transport input none line aux 0
line vty 0 4 ! end

```

## show命令輸出

### show interfaces [*interface*] irb

此命令顯示可為指定介面路由或橋接的協定，如下所示：

```
R1#show interface e0 irb
```

```
Ethernet0
```

```
Routed protocols on Ethernet0:
```

```
ip
```

```
Bridged protocols on Ethernet0:
```

```
ip      ipx
```

```
!-- IP protocol is routed as well as bridged. Software MAC address filter on Ethernet0 Hash Len  
Address Matches Act Type 0x00: 0 ffff.ffff.ffff 0 RCV Physical broadcast 0x2A: 0 0900.2b01.0001  
0 RCV DEC spanning tree 0x9E: 0 0000.0c3a.5092 0 RCV Interface MAC address 0x9E: 1  
0000.0c3a.5092 0 RCV Bridge-group Virtual Interface 0xC0: 0 0100.0ccc.cccc 157 RCV CDP 0xC2: 0  
0180.c200.0000 0 RCV IEEE spanning tree 0xC2: 1 0180.c200.0000 0 RCV IBM spanning tree R1#
```

## 相關資訊

- [LAN 產品支援](#)
- [LAN 交換技術支援](#)
- [技術支援與文件 - Cisco Systems](#)