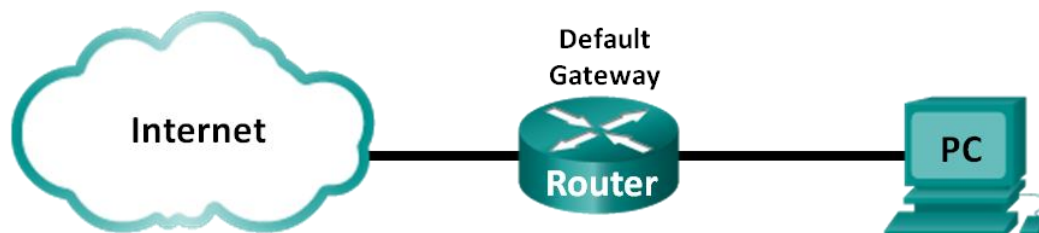


## 實驗 - 查看主機路由表

### 拓樸



### 目標

- 第 1 部分：存取主機路由表
- 第 2 部分：檢查 IPv4 主機路由表條目
- 第 3 部分：檢查 IPv6 主機路由表條目

### 背景/場景

為了存取網路上的資源，你的主機將使用其路由表確定到達目的主機的路由。主機路由表與路由器路由表類似，但特定於本地主機，複雜性低得多。為了使封包到達本地目的設備，要求使用本地主機路由表。要到達遠端目的地，要求同時使用本地主機路由表和路由器路由表。**netstat -r** 和 **route print** 命令提供有關本地主機如何將封包繞送到目的地的資訊。

在本實驗中，你將使用 **netstat -r** 和 **route print** 命令顯示並檢查你的 PC 的主機路由表中的資訊。你將確定 PC 如何根據目的位址路由封包。

**注意：**本實驗使用 Netlab 無法完成。本實驗假定你可以存取 Internet。

### 所需資源

- 1 台 PC（採用 Windows 7、Vista 或 XP 且可以存取 Internet 和命令提示字元）

## 第 1 部分：存取主機路由表

### 第 1 步：記錄你的 PC 資訊。

在你的 PC 上，打開命令提示視窗並輸入 **ipconfig /all** 命令以顯示以下資訊並將其記錄下來：

IPv4 位址	
MAC 位址	
預設閘道	

### 第 2 步：顯示路由表。

在命令提示視窗中輸入 **netstat -r**（或 **route print**）命令顯示主機路由表。

```

C:\Users\user1>netstat -r
=====
Interface List
13...90 4c e5 be 15 63 .....Atheros AR9285 802.11b/g/n WiFi Adapter
1.....Software Loopback Interface 1
25...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
12...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft 6to4 Adapter
26...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #2
14...00 00 00 00 00 00 00 e0 Teredo Tunneling Pseudo-Interface
=====

IPv4 Route Table
=====
Active Routes:
Network Destination        Netmask          Gateway          Interface        Metric
0.0.0.0                    0.0.0.0          192.168.1.1      192.168.1.11     25
127.0.0.0                  255.0.0.0        On-link          127.0.0.1        306
127.0.0.1                  255.255.255.255  On-link          127.0.0.1        306
127.255.255.255           255.255.255.255  On-link          127.0.0.1        306
192.168.1.0                255.255.255.0    On-link          192.168.1.11     281
192.168.1.11              255.255.255.255  On-link          192.168.1.11     281
192.168.1.255             255.255.255.255  On-link          192.168.1.11     281
224.0.0.0                  240.0.0.0        On-link          127.0.0.1        306
224.0.0.0                  240.0.0.0        On-link          192.168.1.11     281
255.255.255.255           255.255.255.255  On-link          127.0.0.1        306
255.255.255.255           255.255.255.255  On-link          192.168.1.11     281
=====
Persistent Routes:
None

IPv6 Route Table
=====
Active Routes:
If Metric Network Destination      Gateway
14    58  ::/0                On-link
1    306  ::1/128             On-link
14    58  2001::/32            On-link
14    306  2001:0:9d38:6ab8:1863:3bca:3f57:fef4/128 On-link
14    306  fe80::/64            On-link
14    306  fe80::1863:3bca:3f57:fef4/128 On-link
1    306  ff00::/8             On-link
14    306  ff00::/8             On-link
=====
Persistent Routes:
None

```

輸出中所顯示的三個部分是什麼？

### 第 3 步：檢查介面清單。

第一部分（介面清單）顯示媒體存取控制 (MAC) 位址和為主機上每個支援網路的介面分配的介面編號。

```

=====
Interface List
13...90 4c e5 be 15 63 .....Atheros AR9285 802.11b/g/n WiFi Adapter
1.....Software Loopback Interface 1
25...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
12...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft 6to4 Adapter
26...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #2
14...00 00 00 00 00 00 00 e0 Teredo Tunneling Pseudo-Interface
=====

```

第一列是介面編號。第二列是與主機上支援網路的介面相關的 MAC 位址清單。這些介面可以包括乙太網路、Wi-Fi 和藍芽配接卡。第三列顯示製造商和介面描述。

在本範例中，第一行顯示與本地網路連線的無線介面。

**注意：**如果你有一台 PC 同時啟用了乙太網路介面和無線配接卡，則兩個介面都會在介面清單中列出。

連接到你的本地網路的介面的 MAC 位址是什麼？此 MAC 位址與步驟 1 中記錄的 MAC 位址相比如何？

第二行是迴路介面。當主機上執行傳輸控制協定/網際網路協定時，將為迴路介面自動分配一個 IP 位址 127.0.0.1。

最後四行代表允許在混合環境中進行通信並包含 IPv4 和 IPv6 的轉換技術。

## 第 2 部分：檢查 IPv4 主機路由表條目

在第 2 部分，你將檢查 IPv4 主機路由表。根據 `netstat -r` 輸出結果，該表在第二部分。它會列出所有已知 IPv4 路由，包括直接連接、本地網路和本地預設路由。

IPv4 Route Table				
=====				
Active Routes:				
Network	Destination	Netmask	Gateway	Interface
	0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.1.1	192.168.1.11
	127.0.0.0	255.0.0.0	On-link	127.0.0.1
	127.0.0.1	255.255.255.255	On-link	127.0.0.1
	127.255.255.255	255.255.255.255	On-link	127.0.0.1
	192.168.1.0	255.255.255.0	On-link	192.168.1.11
	192.168.1.11	255.255.255.255	On-link	192.168.1.11
	192.168.1.255	255.255.255.255	On-link	192.168.1.11
	224.0.0.0	240.0.0.0	On-link	127.0.0.1
	224.0.0.0	240.0.0.0	On-link	192.168.1.11
	255.255.255.255	255.255.255.255	On-link	127.0.0.1
	255.255.255.255	255.255.255.255	On-link	192.168.1.11
=====				
Persistent Routes:				
None				

輸出分為五列：Network Destination（網路目的）、Netmask（網路遮罩）、Gateway（閘道）、Interface（介面）和 Metric（度量）。

- Network Destination（網路目的）列出可到達的網路。Network Destination（網路目的）和 Netmask（網路遮罩）一起使用，以匹配目的 IP 位址。
- Netmask（網路遮罩）列出主機在確定網路和 IP 位址主機部分時使用的子網路遮罩。
- Gateway（閘道）列出主機在將封包發送到遠端網路目的時所使用的位址。如果目的地是直接連接的，則在輸出中將閘道列為 On-link（鏈路上）。
- Interface（介面）列出本地網路介面卡上配置的 IP 位址。這用於在網路上轉發封包。
- Metric（度量）列出使用路由的成本。它用於計算通往目的地的最佳路由。首選路由比所列出的其他路由的度量值低。

輸出顯示了五種不同類型的活動路由：

- 當封包與路由表中其他指定位址不匹配時，使用本地預設路由 0.0.0.0。將封包從 PC 發送到閘道，以作進一步處理。在本範例中，封包將從 192.168.1.11 發送到 192.168.1.1。
- 迴路位址 127.0.0.0 - 127.255.255.255 與直接連接相關並為本地主機提供服務。
- 子網路位址 192.168.1.0 - 192.168.1.255 都與主機和本地網路相關。如果封包的最終目的地在本地網路中，則封包將退出 192.168.1.11 介面。

- 本地路由位址 192.168.1.0 代表 192.168.1.0/24 網路上的所有設備。
- 本地主機的位址是 192.168.1.11。
- 網路廣播位址 192.168.1.255 用於向本地網路中的所有主機發送訊息。
- 特殊的多點傳送 D 級別位址 224.0.0.0 保留供迴路介面 (127.0.0.1) 或主機 (192.168.1.11) 使用。
- 本地廣播位址 255.255.255.255 可以在迴路介面 (127.0.0.1) 或主機 (192.168.1.11) 上使用。

根據 IPv4 路由表的內容，如果 PC 要向 192.168.1.15 發送封包，那麼它將執行什麼操作，將封包發送到何處？

---

---

---

---

如果 PC 要將封包發送到位於 172.16.20.23 的遠端主機，那麼它將執行什麼操作，將封包發送到何處？

---

---

---

---

---

### 第 3 部分：檢查 IPv6 主機路由表條目

在第 3 部分，你將檢查 IPv6 路由表。該表在 **netstat -r** 輸出的第三部分顯示。它會列出所有已知 IPv6 路由，包括直接連接、本地網路和本地預設路由。

```
IPv6 Route Table
=====
Active Routes:
  If Metric Network Destination      Gateway
  14     58  ::/0                On-link
  1     306  ::1/128             On-link
  14     58  2001::/32           On-link
  14     306  2001:0:9d38:6ab8:1863:3bca:3f57:fef4/128
                                     On-link
  14     306  fe80::/64           On-link
  14     306  fe80::1863:3bca:3f57:fef4/128
                                     On-link
  1     306  ff00::/8            On-link
  14     306  ff00::/8            On-link
=====
Persistent Routes:
  None
```

IPv6 路由表輸出每列的標題及格式有所不同，因為 IPv6 位址是 128 位，而 IPv4 位址只有 32 位元。IPv6 路由表部分顯示四列：

- If（如果）列根據 **netstat -r** 命令介面清單部分列出支援 IPv6 的網路介面的介面編號。
- Metric（度量）列出通往目的地的每個路由的成本。成本低的路由是首選路由，而且度量用於在具有相同前置碼的多條路由之間進行選擇。

- Network Destination（網路目的）列出路由的位址前置碼。
- Gateway（閘道）列出通往目的地的下一跳 IPv6 位址。如果 On-link（鏈路上）是直接連接到主機的，則將其列為下一跳位址。

在本範例中，該圖顯示由 `netstat -r` 命令產生的 IPv6 路由表部分，顯示出以下網路目的：

- `::/0`：這是本地預設路由的 IPv6 對等項。Gateway（閘道）列提供預設路由器的鏈路本地位址。
- `::1/128`：這等同於 IPv4 迴路位址，為本地主機提供服務。
- `2001::/32`：這是全域單點傳送網路前置碼。
- `2001:0:9d38:6ab8:1863:3bca:3f57:fef4/128`：這是本地電腦的全域單點傳送 IPv6 位址。
- `fe80::/64`：這是鏈路本地網路路由位址，代表本地鏈路 IPv6 網路中的所有電腦。
- `fe80::1863:3bca:3f57:fef4/128`：這是本地電腦的鏈路本地 IPv6 位址。
- `ff00::/8`：這是為特殊用途保留的多點傳送 D 級別位址，相當於 IPv4 224.x.x.x 位址。

IPv6 的主機路由表與 IPv4 路由表具有類似資訊。IPv4 的本地預設路由是什麼？IPv6 的是什麼？

---

IPv4 的迴路位址和子網路遮罩是什麼？IPv6 的迴路 IP 位址是什麼？

---

已經為這台 PC 分配了多少個 IPv6 位址？

---

IPv6 路由表包含多少個廣播位址？

---

## 思考

1. IPv4 如何表示網路位元的個數？IPv6 如何表示？  

---
2. 為什麼主機路由表中會同時存在 IPv4 和 IPv6 資訊？  

---