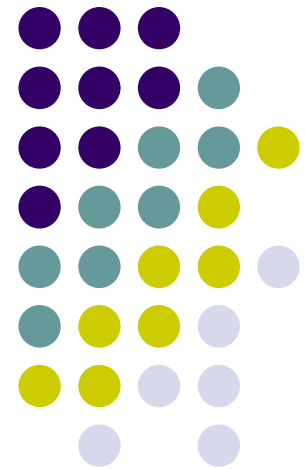


# 實驗18 NetSim—IP 靜態路由(II)

---

實驗目的：

- 改變靜態路由表並使用tracert驗證
- 建立預設(default)路由表





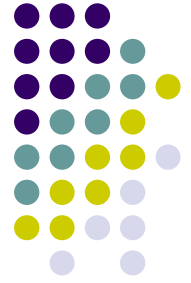
## 背景資料

- 之前提及靜態路由不能對網路的改變作出反映，所以當網路的改變時靜態路由需要網路管理人員手動修改的輸入路徑表，本實驗便是要模擬當網路連線斷線時，路徑表修改的情況。



## 預設路由

- 一般來說，一般的小公司不大可能去一一維護網路上的各個遠端網路路徑，而且也很沒有效率，試想如果一個網路管理人員每天都要針對不同網段去新增路徑表，那是多麼累人的事。通常只有較底層的路由器會知道它附近區段的幾台路由器，而較高層的路由器才有整個網路的視野，在較底層的路由器上執行預設路由的話，會使非本區段的封包被轉送到較高層的路由器上，這些較底層的路由器只要在路徑表中維護一個預設路由的路徑，就可以將封包轉送至非本地網路的網段中了。
- 預設路由也是有它的缺點。當路由器收到錯誤的IP位址的封包時，其實只要將它丟棄即可，但因為是使用預設路由，所以路由器不管它是否為錯誤封包，就直接把它轉送到較高層的路由器希望能夠處理，在這個封包被丟棄前，就已經被傳送好幾回了，也因此浪費了路由器的資源和時間了。



## 預設路由

- 路徑表中可以看見第二種記錄就是預設路由，其實預設路由和靜態路由差不多，都必需要由網路管理人員來手動設定；不同的只是預設路由是一條通到所有未知網路的靜態路由。
- 應用預設路由最多的就是我們在主機上設定 **TCP/IP** 的組態。通常要設定一個通訊閘，**PC** 所設定的閘道器就是一台預設路由器以連結不同網段，並用這個閘道器來傳送資料，在 **Cisco** 的系統中，預設的路徑稱為最後一個依靠的通訊閘（**Gateway of last resort**）。



## 實驗方法(修改靜態路由)

- 承接上一個實驗，但假設台北(Router 1)至新竹(Router 2)網路連線斷線，可以在台北(Router 1)的s0界面執行shutdown命令來模擬此情況，則路徑表上有這些位置(172.16.1.254, 172.16.1.253)需手動修改變更，在此須需改的有台北(Router 1)和新竹(Router 2)的路徑表，路徑表變更如下。

# 修改靜態路由

## 台北 (Router 1) 的新靜態路徑表



目的網路	轉送介面	轉送位址
192.168.1/24	f0/0	Connected*
192.168.2/24	s2	172.16.5.253
192.168.3/24	s2	172.16.5.253
192.168.4/24	s1	172.16.4.254
172.16.1/24		Disconnected
172.16.2/24	s2	172.16.4.254
172.16.3/24	s1	172.16.4.254
172.16.4/24	s1	Connected
172.16.5/24	s2	Connected

# 修改靜態路由

## 新竹(Router 2)的新靜態路徑表



目的網路	轉送介面	轉送位址
192.168.1/24	s0	172.16.2.253
192.168.2/24	f0/0	Connected
192.168.3/24	s0	172.16.2.253
192.168.4/24	s0	172.16.2.253
172.16.1/24		Disconnected
172.16.2/24	s0	Connected
172.16.3/24	s0	172.16.2.253
172.16.4/24	s0	172.16.2.253
172.16.5/24	s0	172.16.2.253



# 修改靜態路由

- 模擬網路連線斷線，並使用tracert來檢視斷線前後的變化。

```
Taipei#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Taipei(config)#interface s0
Taipei(config-if)#shutdown
%LINK-3-CHANGED: Interface Serial0, changed state to administratively down.
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to down.
%LINEPROTO-3-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0, changed state to down.
Taipei(config-if)#
```

```
C:>
C:>tracert 192.168.2.1

"Type escape sequence to abort."
Tracing the route to 192.168.2.1

 0  192.168.1.254  0 msec  16 msec  0 msec
 1  192.168.1.254  0 msec  16 msec  0 msec
 2  172.16.1.253  20 msec  16 msec  16 msec
 3  192.168.2.1  20 msec  16 msec  *

C:>
C:>tracert 192.168.2.1

"Type escape sequence to abort."
Tracing the route to 192.168.2.1

 0  * * *
 1  * * *
 2  * * *
 3  * * *
 4  * * *
 5  * * *
 6  * * *
 7  * * *
 8  * * *
 9  * * *
10  * * *

C:>
```





# 修改台北(Router 1)路徑表

```
eRouters eSwitches eStations Lab Navigator NetMap Remote Control

Taipei#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Taipei(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.1.253
Taipei(config)#no ip route 172.16.2.0 255.255.255.0 172.16.1.253
Taipei(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.5.253
Taipei(config)#ip route 172.16.2.0 255.255.255.0 172.16.5.253
Taipei(config)#^Z
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Taipei#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
       U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

S    192.168.3.0 [1/0] via 172.16.5.253
S    192.168.4.0 [1/0] via 172.16.4.254
     172.16.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
S      172.16.3.0 [1/0] via 172.16.4.254
C      172.16.5.0 is directly connected, Serial2
C      172.16.4.0 is directly connected, Serial1
S      172.16.2.0 [1/0] via 172.16.5.253
C    192.168.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
S    192.168.2.0 [1/0] via 172.16.5.253

Taipei#
```

97/02/13 AM 09:47



# 修改新竹(Router 2)路徑表

```
eRouters eSwitches eStations Lab Navigator NetMap Remote Control
Shinchu#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Shinchu(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.1.254
Shinchu(config)#no ip route 172.16.4.0 255.255.255.0 172.16.1.254
Shinchu(config)#no ip route 172.16.5.0 255.255.255.0 172.16.1.254
Shinchu(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.2.253
Shinchu(config)#ip route 172.16.4.0 255.255.255.0 172.16.2.253
Shinchu(config)#ip route 172.16.5.0 255.255.255.0 172.16.2.253
Shinchu(config)#^Z
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Shinchu#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
       U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

S    192.168.3.0 [1/0] via 172.16.2.253
S    192.168.4.0 [1/0] via 172.16.2.253
     172.16.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
S      172.16.3.0 [1/0] via 172.16.2.253
C      172.16.2.0 is directly connected, Serial0
S      172.16.4.0 [1/0] via 172.16.2.253
S      172.16.5.0 [1/0] via 172.16.2.253
C    192.168.2.0 is directly connected, FastEthernet0/0
S    192.168.1.0 [1/0] via 172.16.2.253

Shinchu#
97/02/13 AM 09:50
```



# 測試

- 利用tracert判斷所經的路徑是否如我們所預期，由結果可知原本PC1連線至PC2需三步(PC1→R1→R2→PC2)，現在則需四步(PC1→R1→R3→R2→PC2)。

```
C:\>
C:\>tracert 192.168.2.1

"Type escape sequence to abort."
Tracing the route to 192.168.2.1

  1 192.168.1.254 0 msec 16 msec 0 msec
  2 172.16.5.253 20 msec 16 msec 16 msec
  3 172.16.2.254 20 msec 16 msec 16 msec
  4 192.168.2.1 20 msec 16 msec *
```

97/02/13 AM 09:54



- 接下來我們再練習一次，假設台北(Router 1)至高雄(Router 3)網路連線斷線，可以在台北(Router 1)的s2界面執行shutdown命令來模擬此情況，則路徑表上有這些位置(172.16.5.254, 172.16.5.253)需手動修改變更，在此須需改的有台北(Router 1)、高雄(Router 3)和台中(Router 4)的路徑表，路徑表變更如下。



## 台北(Router 1)的新靜態路徑表

目的網路	轉送介面	轉送位址
192.168.1/24	f0/0	Connected*
192.168.2/24	s1	172.16.4.254
192.168.3/24	s1	172.16.4.254
192.168.4/24	s1	172.16.4.254
172.16.1/24		Disconnected
172.16.2/24	s1	172.16.4.254
172.16.3/24	s1	172.16.4.254
172.16.4/24	s1	Connected
172.16.5/24		Disconnected



## 高雄(Router 3)的新靜態路徑表

目的網路	轉送介面	轉送位址
192.168.1/24	s0	172.16.3.253
192.168.2/24	s1	172.16.2.254
192.168.3/24	f0/0	Connected
192.168.4/24	s0	172.16.3.253
172.16.1/24	s1	172.16.2.254
172.16.2/24	s1	Connected
172.16.3/24	s0	Connected
172.16.4/24	s0	172.16.3.253
172.16.5/24		Disconnected



## 台中(Router 4)的新靜態路徑表

目的網路	轉送介面	轉送位址
192.168.1/24	s0	172.16.4.253
192.168.2/24	s1	172.16.3.254
192.168.3/24	s1	172.16.3.254
192.168.4/24	f0/0	Connected
172.16.1/24	s0	172.16.4.253
172.16.2/24	s1	172.16.3.254
172.16.3/24	s1	Connected
172.16.4/24	s0	Connected
172.16.5/24	s0	172.16.4.253



# 測試

- 利用tracert判斷所經的路徑是否如我們所預期，由結果可知原本PC1連線至PC2需四步(PC1→R1→R3→R2→PC2)，現在則需五步(PC1→R1→R4→R3→R2→PC2)。

```
C:\>tracert 192.168.2.1

*Type escape sequence to abort.*
Tracing the route to 192.168.2.1

 0  192.168.1.254  0 msec  16 msec  0 msec
 1  172.16.4.254  20 msec  16 msec  16 msec
 2  172.16.3.254  20 msec  16 msec  16 msec
 3  172.16.2.254  20 msec  16 msec  16 msec
 4  192.168.2.1  20 msec  16 msec  *

C:\>tracert 192.168.3.1

*Type escape sequence to abort.*
Tracing the route to 192.168.3.1

 0  192.168.1.254  0 msec  16 msec  0 msec
 1  172.16.4.254  20 msec  16 msec  16 msec
 2  172.16.3.254  20 msec  16 msec  16 msec
 3  192.168.3.1  20 msec  16 msec  *

C:\>tracert 192.168.4.1

*Type escape sequence to abort.*
Tracing the route to 192.168.4.1

 0  192.168.1.254  0 msec  16 msec  0 msec
 1  172.16.4.254  20 msec  16 msec  16 msec
 2  192.168.4.1  20 msec  16 msec  *

C:\>
```





## 設定預設路由

- 路由器使用預設路由來轉送所有未知目的網路的封包，預設路由的設法跟靜態路由一樣；唯一不同的是把網路號碼、網路遮罩設為0.0.0.0，0是網路位址的萬用位址、0.0.0.0表示指這個網路上的所有位址。在實驗到現在這個網路拓撲中，台北(Router 1)和新竹(Router 2)都變成葉節點(leaf node)，也就是說僅剩一網路連線連至其它網路段，所以台北(Router 1)可以直接指定台中(Router 4)做為它的預設路由。當然，新竹(Router 2)指定高雄(Router 3)做為它的預設路由。
- 設定預設路由前除非有其他考量，否則一般會希望將所有靜態路由清除。



# 設定預設路由

- 台北(Router 1)預設路由命令如下

```
eRouters eSwitches eStations Lab Navigator NetMap Remote Control
Taipei#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Taipei(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.4.254
Taipei(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 172.16.4.254
Taipei(config)#no ip route 192.168.4.0 255.255.255.0 172.16.4.254
Taipei(config)#no ip route 172.16.2.0 255.255.255.0 172.16.4.254
Taipei(config)#no ip route 172.16.3.0 255.255.255.0 172.16.4.254
Taipei(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.4.254
Taipei(config)#^Z
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Taipei#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
       U - per-user static route

Gateway of last resort is 172.16.5.254 to network 0.0.0.0

      172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       172.16.4.0 is directly connected, Serial1
C       192.168.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
S*     0.0.0.0 [1/0] via 172.16.4.254

Taipei#
```

97/02/13 AM 11:30



# 設定預設路由

- 新竹(Router 2)預設路由命令如下

```
eRouters eSwitches eStations Lab Navigator NetMap Remote Control
Shinchu#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Shinchu(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.2.253
Shinchu(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 172.16.2.253
Shinchu(config)#no ip route 192.168.4.0 255.255.255.0 172.16.2.253
Shinchu(config)#no ip route 172.16.3.0 255.255.255.0 172.16.2.253
Shinchu(config)#no ip route 172.16.4.0 255.255.255.0 172.16.2.253
Shinchu(config)#no ip route 172.16.5.0 255.255.255.0 172.16.2.253
Shinchu(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.2.253
Shinchu(config)#^Z
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Shinchu#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
       U - per-user static route

Gateway of last resort is 192.168.2.254 to network 0.0.0.0

      172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       172.16.2.0 is directly connected, Serial0
C       192.168.2.0 is directly connected, FastEthernet0/0
S*    0.0.0.0 [1/0] via 172.16.2.253
Shinchu#
```

97/02/13 AM 11:33



## 設定預設路由

- 查看預設路由，執行『show ip route』命令，  
在路徑表的最下面發現
  - S\* 0.0.0.0/0 [1/0] via 172.16.2.253
  - 這條預設路由，”S\*”代表預設路由，所以預設路由也是靜態路由。



## 學習評量

1. 在本實驗中，假設台北(Router 1)至新竹(Router 2)網路連線斷線、高雄(Router 3)至台中(Router 4)網路連線斷線，請問靜態路由表要如何修改？
2. 承上題，請問預設路由表要如何修改？
3. 說明實驗中台中(Router 4)的路徑表為何需變更？
4. 預設路由和其他靜態路由並存會如何？