

第三章 Cisco IOS 命令彙集

3-1 Cisco IOS 系統簡介

3-1-1 IOS 系統操作

『Cisco 互聯網路作業系統』(Cisco Internetwork Operating System, Cisco IOS) 是 Cisco 針對該公司所生產網路設備發展的作業系統，主要應用於路由器、交換器、或防火牆等設備，如同 Linux、Android、iOS 一樣，是許多裝置共同使用的作業系統，只不過它是針對 Cisco 網路產品所設計使用。目前 IOS 功能已大多移植到其它核心系統(如 QNX 或 Linux)，也漸成為網路管理工具的共用版本。Cisco IOS 是以『**命令行介面**』(Command Line Interface, CLI) 方式操作，它提供許多功能與命令來操作 Cisco 設備，是要操作管理 Cisco 網路裝置，一定要熟悉的，無論路由器、交換器、等等皆是。

(A) 控制連線埠口

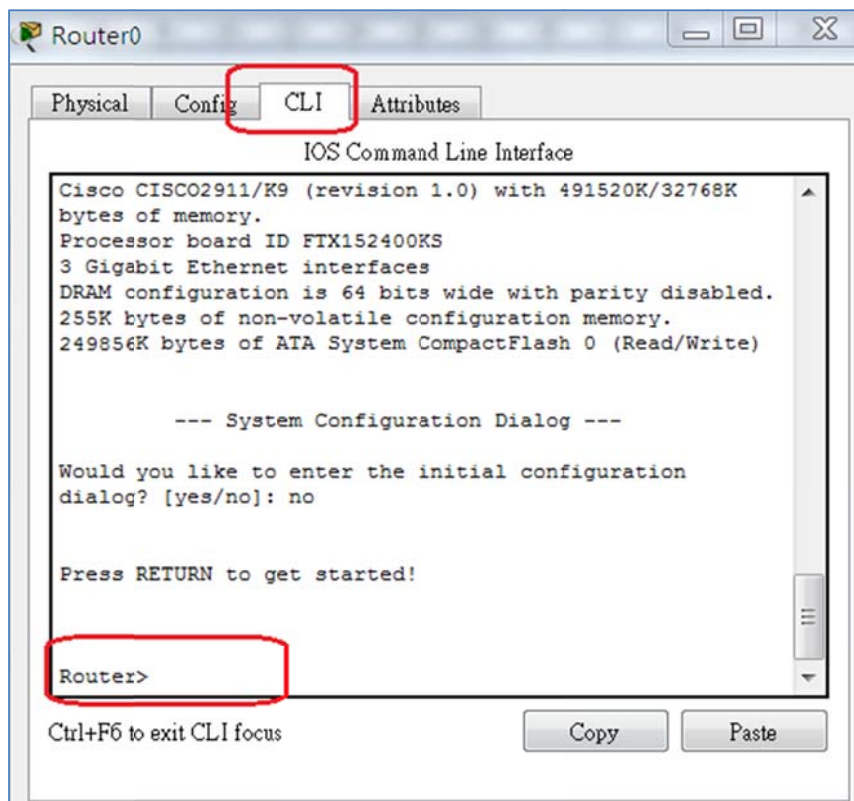
如何進入 IOS 連線操作網路裝置？一般 Cisco 設備都有三個管道，如下圖所示，說明如下：

- 主控台(Console) 連線：連接看起來像 Ethernet RJ45 接頭，其實是 RS232C 連線，需要購買一頭是 RJ45，另一邊是 DB-9 連線，由電腦(Notebook) COM 埠口連結到此(或插 USB 轉 RS232C 連線)。在電腦上執行 Putty 並選擇 serial 連接即可進入操作。
- 輔助 (Aux) 連線：這是 Modem 連線，需透過數據機連線，現比較少使用。
- 網路連線：網路連線登入裝置即可進入 IOS 操作。



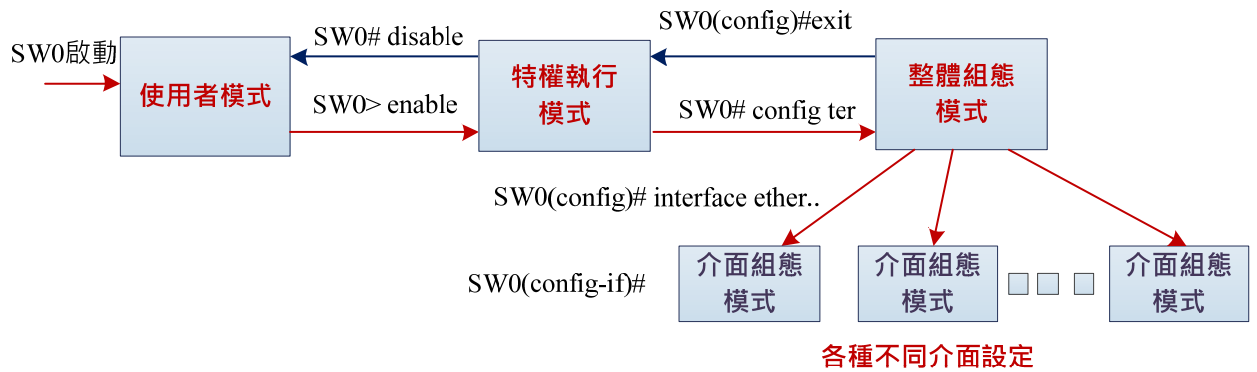
(B) 模擬裝置介面

本書大多利用 Cisco Packet Tracer 介紹 IOS 操作。進入的方法是在操作視窗選擇裝置後，按兩下，進入裝置管理介面，再選擇 CLI，如下：



3-1-2 操作工作模式

IOS 操作介面沒有視窗介面，僅能夠利用『命令行介面』(Command Line Interface, CLI)，以交談式模式操作。進入系統後，有四個操作模式，說明如下：



- 使用者模式(User Executive Model)：是 IOS 路由器 CLI 的第一個入口，僅能觀察設定狀態，不能夠修改設定，其提示符號如下：

```
Router >
```

- 特權執行模式(Privileged executive mode)：此模式下，可存取設備所有資料，大多是處理檔案系統方面的工作，譬如由遠端下載資料，或複製檔案等等。進入管理者模式，命令如下：

```
Router > enable
```

返回使用者模式：

```
Router # exit 或 Ctrl+Z
```

- 整體組態模式(Global configuration mode)：此模式下，可以設定設備的整體組態環境，譬如主機名稱、Default Router、或 DNS 等等。進入組態設定模式的命令如下：

```
Router # configure terminal  
Router(config)#
```

- 特殊組態模式(Specific configuration mode)：各種不同的介面，其設定操作不盡相同。亦是，各種介面都有他特定的操作模式。到底該設備有哪些介面，可利用 interface 命令查詢，如下：(每一裝置都不相同)

```
Router>enable
Router#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with
CTRL/Z.
Router(config)#interface ?
Dot11Radio      Dot11 interface
Ethernet        IEEE 802.3
FastEthernet    FastEthernet IEEE 802.3
GigabitEthernet GigabitEthernet IEEE 802.3z
Loopback        Loopback interface
Port-channel    Ethernet Channel of interfaces
Serial          Serial
Tunnel          Tunnel interface
Virtual-Template Virtual Template interface
Vlan            Catalyst Vlans
range          interface range command
Router(config)#interface
```

譬如，欲設定 GigabitEthernet0/0 網路介面，則命令如下：

```
Router # interface GigabitEthernet 0/0
Router(config-if)#
```

這裡必須特別注意，必須指定到第幾個介面，譬如 0/1、0/2、0/3 等，其表示第 0 個插槽，第 1~3 介面。很奇怪，Cisco 插槽由 0 計算，但介面由 1 開始計算。

3-1-3 線上命令查詢

(A) 線上查詢 - ?

要記住 IOS 上所有命令幾乎不可能，Cisco 提供一個即時查詢的命令『?』，可利用它一步一步查詢命令格式，譬如欲查詢 IP 位址如何設定，示範如下：

(1) 步驟 1：進入 Global Model 下：

```

Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 18-Jul-07 04:52 by pt_team

--- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog?
[yes/no]: no

Press RETURN to get started!

Router>enable
Router#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/
Z.
Router(config)#
    
```

(2) 步驟 2：輸入 ? 號，查詢可下那些命令：

```

Router(config)#?
Configure commands:
  aaa                Authentication, Authorization and
Accounting.
  access-list        Add an access list entry
  banner             Define a login banner
  boot               Modify system boot parameters
  cdp                Global CDP configuration subcommands
  class-map          Configure Class Map
  clock              Configure time-of-day clock
  config-register    Define the configuration register
  crypto             Encryption module
  do                 To run exec commands in config mode
  dot11              IEEE 802.11 config commands
  enable             Modify enable password parameters
  end                Exit from configure mode
  exit               Exit from configure mode
  flow               Global Flow configuration subcommands
  hostname           Set system's network name
  interface          Select an interface to configure
    
```

(3) 步驟 3：輸入 interface ?，查詢 interface 命令如何下：

```

Physical  Config  CLI  Attributes
IOS Command Line Interface
snmp-server      Modify SNMP engine parameters
spanning-tree    Spanning Tree Subsystem
tacacs-server    Modify TACACS query parameters
username         Establish User Name Authentication
vpdn             Virtual Private Dialup Network
vpdn-group       VPDN group configuration
zone             FW with zoning
zone pair        Zone pair command
Router(config)#interface ?
Dot11radio       Dot11 interface
Ethernet         IEEE 802.3
FastEthernet     FastEthernet IEEE 802.3
GigabitEthernet GigabitEthernet IEEE 802.3z
Loopback         Loopback interface
Serial           Serial
Tunnel           Tunnel interface
Virtual-Template Virtual Template interface
Vlan             Catalyst Vlans
range            interface range command
Router(config)#interface
    
```

- (4) 步驟 4：如果我們要設定 FastEthernet 0/1 介面卡的 IP 位址，輸入 **ip ?** 查詢下一步驟，並逐步完成設定如下：

```
Router(config)#interface FastEthernet 0/1
Router(config-if)#ip ?
access-group Specify access control for packets
    address Set the IP address of an interface
    authentication authentication subcommands
    flow NetFlow Related commands
    ....
Router(config-if)#ip address 196.128.45.12 ?
    A.B.C.D IP subnet mask
Router(config-if)#ip address 196.128.45.12 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
```

(B) 命令縮寫

有時候會感覺到 CLI 命令語句很長，不容易輸入，還好 Cisco 提供有命令簡化的功能。命令或介面名稱只要輸入到 IOS 可以辨識的字元就可以，並不要輸入全名，常用範例如下：

```
enable => en
config terminal => conf ter
interface => int
FastEthernet 0/0=> fa0/0
GigabitEthernet0/0 => gi0/0
```

3-1-4 設定檔儲存

當我們設定裝置的組態之後，它到底儲存在哪裡，當系統關機之後，再重新啟動它是否

還存在。或者，組態設定太亂了，想要恢復原狀，需如何處置。

(A) 啟動設定檔(Startup-config)

系統啟動設定設備，儲存於 NVRAM (Non-Volatile RAM)中，每次設備(交換器或路由器)啟動或重載時，都會將 startup-config 檔載入 RAM 中，即成為系統執行設定檔 (running-config)。

(B) 執行設定檔(Running-config)

執行中設定檔，當執行當中修改設定，僅影響執行設定檔，系統關機或重新載入時，便不存在。如果需要將修改設定保存，須將它複製到 Startup-config 中，下一次啟動才會有效。執行命令如下：(在管理者模式下)

```
Router # copy running-config startup-config
```

3-2 Cisco IOS 操作模式

3-2-1 使用者模式

進入裝置的第一個模式是『**使用者模式**』(User Mode)，此模式幾乎沒有甚麼管理能力，僅能觀察目前裝置設定狀況(show 命令)，或登入其他裝置介面(ssh 命令)，吾人可觀察所有命令如下：(Router > ?)


```
Router>?  
Exec commands:  
<1-99>      Session number to resume  
connect     Open a terminal connection  
disable     Turn off privileged commands  
disconnect  Disconnect an existing network connection  
enable      Turn on privileged commands  
exit        Exit from the EXEC  
logout      Exit from the EXEC  
ping        Send echo messages  
resume      Resume an active network connection  
show        Show running system information  
ssh         Open a secure shell client connection  
telnet      Open a telnet connection  
terminal    Set terminal line parameters  
traceroute  Trace route to destination  
Router>
```

常用命令如下：

- 進入特權執行模式：

```
Router > enable
```

- 登入其他裝置：

```
Router > ssh 192.168.0.250
```

- 觀察目前裝置設定狀況：

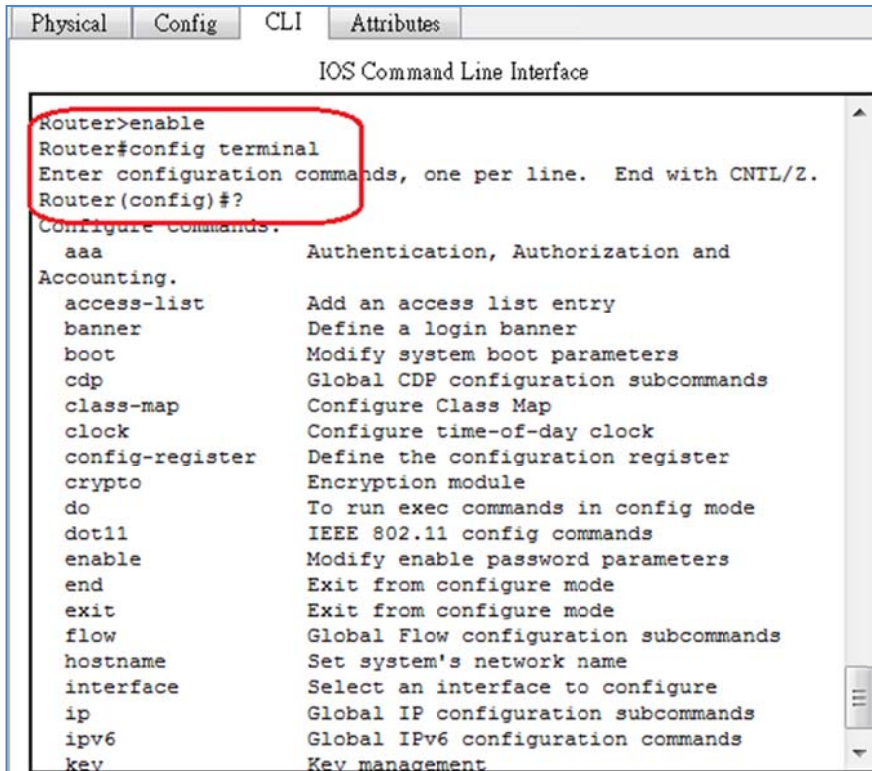
```
Router > show ? [查閱有哪些環境可供觀察]
```

3-2-2 特權執行模式

在使用者模式下執行 **> enable** 命令，即可進入**特權執行模式 (Privilege execute mode)**。

在此模式下大多操作與 IOS 系統有關的環境，還未牽涉到網路環境，譬如檔案/目錄管理、系統時間/日期、網路環境測試、等等，最常用的是觀察 IOS 系統與網路環境的 **show** 命令。可利用『?』查詢可執行那些命令，如下：

查詢可執行那些命令，如下：



The screenshot shows the Cisco IOS Command Line Interface (CLI) with the 'Config' tab selected. The prompt is 'Router>enable', followed by 'Router#config terminal'. Below this, a list of configuration commands is displayed, including 'aaa', 'access-list', 'banner', 'boot', 'cdp', 'class-map', 'clock', 'config-register', 'crypto', 'do', 'dot11', 'enable', 'end', 'exit', 'flow', 'hostname', 'interface', 'ip', 'ipv6', and 'key'. The 'enable' command is highlighted with a red box.

Cisco 裝置的整體環境除了 IOS 環境之外，網路環境大多與介面組態有關，這裡僅介紹 IOS 環境，至於網路環境再另外以裝置主題來介紹。常用系統環境命令如下：

- 設定 NTP Server 位址：

```
Router(config)# ntp server 192.168.0.253
```

- 設定主機名稱：

```
Router(config)# hostname Router_1
```

- 設定 IP 網路環境：

```
Router(config)# ip default-gateway 192.168.0.254 [設定預設路由]
```

```
Router(config)# ip domain-name 168.95.1.1 [設定預設路由]
```

```
Router(config)# ip routing [啟動 IP 路由功能]
```

- 執行特權命令 do：

```
Router(config)# do show int ip [顯示介面所設定的 IP 位址]
```

3-2-4 特殊組態模式

Cisco IOS 有許多介面組態，各個操作皆不相同，我們先看有哪幾種進入介面模式，如下：

- 進入網路卡的『介面組態模式』：

```
Router(config)# interface gi0/1 [進入 gi0/1 介面組態設定]
```

```
Router(config-if)# ip address 192.168.0.1 255.255.255.0 [設定 IP 位址]
```

- 進入虛擬區域網路 (Switch 功能)的『介面組態模式』：

```
Switch(config)# vlan 3 [進入 vlan 3 介面組態設定]
```

```
Router(config-vlan)# name students [設定 vlan 3 的名稱]
```

3-3 Show 常用命令

我們欲知道目前網路設定的設備與運轉情形如何，大多需要靠 show 命令來查詢，它是非常重要，也非常複雜的命令。常用 show 命令說明如下：

- show 是特權模式下命令，在其他模式下須執行 do show 格式：

```
Switch#show ?
```

```
Switch(config)# do show ?
```

- 查詢目前裝置設定狀況：

```
Switch#show run
```

- 顯示版本資訊：必須在 Privileged Mode 下執行。

```
Switch#show version
```

- 顯示目前使用的設定值：可顯示 IP、IP mask 等等訊息。

```
Switch#show running-config
```

- 顯示所有介面的設定值：顯示目前介面的靜態資料。

```
Switch#show interface
```

- 顯示某介面的設定值。

```
Switch#show interface FastEthernet0/1
```

- 顯示所有 VLAN 設定值。

```
Switch#show vlan
```

- 顯示單一個 VLAN 網路的設定值：譬如查詢 vlan 2 的設定值。

```
Switch#show vlan id 2
```

- 顯示 VLAN 中 STP (擴充樹)設定值，vlan2 。

```
Switch#show spanning-tree vlan 2
```

- 顯示 VLAN 中 STP (擴充樹)設定值，vlan2 。

```
Switch#show spanning-tree vlan 2
```

- 顯示 VTP 設定值。

```
Switch#show vtp status
```

- 顯示 Switchport 相關設定值：藉由查詢 Switchport 相關設定值，可以查詢出 Trunk 的設定為何。

```
Switch#show interface FastEthernet0/1 switchport
```

- 顯示 Trunk 設定值。

```
Switch#show interface FastEthernet0/1 trunk
```

- 顯示 CDP 協定設定值。

```
Switch#show cdp  
Switch#show cdp entry  
Switch#show cdp inteface  
Switch#show cdp neighbors  
Switch#show cdp traffic
```

- 顯示連接出去的 Session。

```
Switch#show sessions
```

- 顯示連接進來的使用者：

```
Switch#show users
```

- 顯示設備的設定資訊：

```
Switch#show running-config [顯示儲存於記憶體中目前的設定資訊]  
Switch # show startup-config [顯示開機的設定資訊]
```

- 其他查詢顯示：

```
Switch#show clock [顯示時間資訊]  
Switch # show mac-address-table [顯示紀錄的 mac addresss 資訊]  
Switch # show history [顯示過去輸入的命令]  
Switch # show logging [顯示紀錄的 log 訊息]
```

3-4 組態常用命令

3-4-1 Switch 常用命令

交換器如果沒有啟動 VLAN 功能的話，大多不需要設定即可使用，但為了方便遠端操作，也許會設定 IP 位址，讓遠端電腦可進入管理。

(A) 設定主機名稱

在 Global Model 下執行 hostname，即可設定設備名稱，如下：

```
Switch(config)#hostname Switch_150602
```

(B) 設定 IP

雖然 Cisco Switch 只處理到第二層，本身沒有 IP 位址，但還是可以設定『虛擬區域網路』(VLAN)，並針對 VLAN 設定 IP 位址，如此可方便管理，譬如經由 SNMP 協定管理，就需要 IP 位址。針對預設 vlan 1 設定 IP 位址，如下：

```
Switch(config)#interface vlan 1  
Switch(config-if)#ip address 192.168.11.253 255.255.255.0  
Switch(config-if)#no shutdown
```

(C) 設定預設閘門位址

既然在 Switch 內有設定 IP 位址後，就需要設定預設閘道，但它是整體變數，需要在 Global Model 下設定，如下：

```
Switch(config)#ip default-gateway 192.168.11.254
```

3-4-2 Router 介面設定

(A) 設定網路卡 IP 位址

假如設定 FastEthernet 0/1 網路卡的 IP 位址，命令如下：

```
Router>enable

Router#config ter    (configure terminal 的縮寫)

Router(config)#int f0/1 (interface FastEthernet 0/1 的縮寫)

Router(config-if)#ip address 168.95.1.1 255.255.255.0 (IP 位址與 Netmask)

Router(config-if)#no shutdown (重新啟動介面)

Router(config-if)#
```

(B) 啟動或停止介面卡雲做

假如設定 FastEthernet 0/1 網路卡的 IP 位址，命令如下：

```
Router(config)#int f0/1

Router(config-if)#no shutdown (重新啟動介面)

Router(config-if)# shutdown (停止介面運作)
```

(C) 觀察網路卡啟動狀況

觀察 FastEthernet 0/1 運作情況，命令如下：(在管理者模式下)

```
Router#sh int f0/1

FastEthernet0/1 is up, line protocol is down (disabled)

Hardware is Lance, address is 0060.2f03.da02 (bia 0060.2f03.da02)

Internet address is 168.95.1.1/24

MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,
.....
```

(D) 查閱所有介面卡設定

查閱路由器上所有介面的 IP 設定如下：(在特權執行模式下)


```
Router#show ip int brief

Interface      IP-Address  OK?    Method Status Protocol
FastEthernet0/0 unassigned  YES    unset administratively down down
FastEthernet0/1 168.95.1.1  YES    manual up down
Vlan1          unassigned  YES    unset administratively down down
```

(E) 查閱路由器運作狀況

顯示路由器運作情況：(在管理者模式下)

```
Router#sh run

Building configuration...

Current configuration : 563 bytes
!
version 12.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
....

Router#sh run | ?

begin    Begins unfiltered output of the show command with the first line ...
exclude Displays output lines that do not contain the regular expression.
include Displays output lines that contain the regular expression.

Router#sh run | begin interface

interface FastEthernet0/0

no ip address

duplex auto
```

```
speed auto

shutdown

!

interface FastEthernet0/1

ip address 168.95.1.1 255.255.255.0

duplex auto

speed auto

!

interface Vlan1

no ip address

shutdown

....
```

3-4-3 Static Routing 設定

(A) 設定靜態路徑 – ip route

命令格式：

```
Route(config) # ip route [目的網路] [網路遮罩] [下一站位址] [距離向量] [permanent]
```

其中：

- **ip route**：建立靜態路徑命令。
- **目的網路、網路遮罩**：欲轉送的網路位址。
- **下一站位址**：欲轉送出去通過的位址或網路卡。
- **距離向量**：計算由此路徑轉送出去的成本為何，數值愈高則成本越高，可以為 1 或 0，255 最差。

■ **permanent**：此路徑是否永久性。

■ **範例**：往 166.95.3.0 網路的下一個位址是 192.168.2.5，向量值為 50。

```
Route(config) #ip route 166.95.3.0 255.255.255.0 192.168.2.5 50
```

(B) 顯示路由表 – **sh ip route**

```
Router#sh ip route
```

(C) 預設路徑 – **ip route**

如果要轉送的網路位址不在路由表內，則直接將它轉送到預設路徑上，因此，必須指定一個轉送的 IP 位址或介面卡名稱。

```
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 [下一站位址] [permanent]  
ip classless
```

■ **範例**：預設路由是 10.1.5.4。

```
Route(config) #ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.5.4  
Route(config) #ip classless
```

(D) 預設網路 – **ip default-network**

除了 **ip route** 外，還可以用 **ip default-network**，表示欲轉送路徑不在路由表內，則轉送到指定**網路**上，範例如下：

```
Route(config) #ip default-network 210.124.6.0
```

3-4-4 Dynamic Routing 設定

(1) 管理性距離

『管理性距離』(Administrative Distance, AD) 是評估轉送路費用與可靠性如何，由 0 ~ 255 之間，數值越低表示成本越低可靠度越高；數值越高則表示成本越高。AD 數值是建立路由表時必須填入的，系統並無法幫您計算評估。動態路由表就是利用 AD 數值計算評估出來，應該繞行哪一條路徑成本最低。一般 Cisco 將 AD 數值依照路由來源訂有預設值，如下表所示。

路徑來源	預設 AD
直接介面	0
靜態路徑	1
EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
RIP	120
外部 EIGRP	170
未知	255(不會選用)

重點說明：

- 理論上，吾人將路由器內設定靜態路徑，並指定預定路由，則封包進入時就依照靜態路由表轉送，並且靜態路徑 AD 值都是 1。如果再啟動動態繞送，路徑轉送如在靜態路由表內，就無法建立新的路由表。因此，如果**實習需要兩者要同時存在的話**，必須將靜態路徑的 AD 提高 150，比動態路徑高，才會建立動態路由表。
- 因此，一般路由器如啟動動態繞路功能，大多不需要再設定靜態路由表。

(2) 設定 RIP Routing – route rip

啟動 RIP 繞送功能後，只要指定該路由器連接了那些網路即可，如下

```
Route(config) #route rip  
Route(config-router) #network 192.168.10.0  
Route(config-router) #network 192.168.20.0  
Route(config-router) #do show ip route
```

(3) 設定 RIPv2 Routing – route rip

- 啟動 RIP 繞送功能後，只要指定該路由器連接了那些網路即可，如下：

```
Route(config) #route rip  
Route(config-router) #network 192.168.10.0  
Route(config-router) #network 192.168.20.0  
Route(config-router) #version 2
```

(4) 設定 EIGRP Routing – route eigrp

- 啟動 EIGRP 繞送時必須指定 AS 區域功能後，如下

```
Route(config) #route eigrp 50 [50 為指定 AS 區域]  
Route(config-router) #network 192.168.10.0  
Route(config-router) #network 192.168.20.0  
Route(config-router) #do show ip route
```

- 限制某一網路介面不參加廣播訊息，如下：

```
Route(config) #route eigrp 50  
Route(config-router) #passive-interface f0/2
```

- 檢視鄰近路由器命令如下：

```
Route# show ip eigrp neighbors  
Route# show ip eigrp topology
```

(5) 設定 OSPF Routing – route ospf

- 啟動 OSPF 繞送時，必須指定 ID 識別值(1 ~ 65535 之間)，每一 ID 領域內在指定哪一個區域網路，因此，還需要一個網路編號 (0 ~ 任意值)，範例如下：

```
Route(config) #route ospf 50           [50 為指定 AS 區域]
Route(config-router) #network 192.168.10.0 area 0 [第 0 區域網路]
Route(config-router) #network 192.168.20.0 area 0
Route(config-router) #do show ip route
```

- 顯示 OSPF 執行訊息：

```
Route# show ip ospf
Route# show ip ospf database
Route# show ip ospf interface
Route# show ip ospf int f0/0
Route# show ip ospf neighbor
```

(7) 關閉 ip route 功能

```
Route# no ip route rip    [或 ospf、eigrp]
Route# show ip int brief
```

(7) 顯示啟動那些 ip routing 功能

```
Route# show ip route
```

(8) 檢視 IP Routing 協定

- 檢視目前路由器啟動那些 IP 繞送協定，如下

```
Route #show ip protocols
```

3-4-5 VLAN 設定指令

VLAN 技術允許將一台或多台交換機的埠口分成若干個群組，並且針對每個不同群組做設定。即是，VLAN 可以在邏輯上區分不同的廣播網域，而這樣的廣播網域可以延伸到多個實體區域網路的區段，因此可增加網路組織的彈性。

對於 Switch 設備上的每一個埠口，只能被指定到某一個 VLAN 的成員，一個 VLAN 中所有埠口都共享整個廣播封包。因此，一個 VLAN 可以想像成一個『廣播網域』(Broadcast Domain)，所以不同 VLAN 之間的埠口是無法共享彼此的廣播封包的。

在 Cisco 設備上設定 VLAN，有下列四個步驟：

- (1) 設定 VTP (只有 Cisco 設備才需要)、
- (2) 設定 Trunk、
- (3) 設定 VLAN、
- (4) 將各個埠口指定到某個 VLAN 中。

(A) 設定 VTP

『VLAN 中繼協定』(VLAN Trunking Protocol, VTP)是建立一套機制，以便在 Cisco Switch 之間做訊息交換訊息的動作，Switch 上的 VLAN 相關資料可以透過此機制將訊息傳遞到其他 Switch 上，如此 Switch 之間的 VLAN 才可達到同步的功能。

在 VTP 中每一台 Switch 設定都因扮演的角色不同，而有不同的運作能力。可區分為 Server 模式、Client 模式與 Transparent 模式等三種，各種模式所能支援的設定語同步能力如表 3-1 所示。

所支援的處理能力	Server Mode	Client Mode	Transparent Mode
----------	-------------	-------------	------------------

新增 VLAN 設定	yes	no	yes
修改 VLAN 設定	yes	no	yes
刪除 VLAN 設定	yes	no	yes
發送設定給其它設備做同步	yes	no	no
轉送設定給其它設備	yes	yes	yes
同步其它設備的 VLAN 設定	yes	yes	no
儲存到 NVRAM 中	yes	no	yes

設定 VTP 的第一個步驟是建立 VTP Domain，如下：

```
Switch(config)#vtp mode server   (Client 端輸入 vtp mode client)
Switch(config)#vtp domain DOMAIN_1
Switch(config)#vtp password CISCO
Switch(config)#do show vtp status
Switch(config)#end
```

上面範例是建立一個 DOMAIN_1 的 VTP Domain，並把這台設備加入這個 VTP Domain 中，被指定角色為 Transparent Mode，設定密碼為 CISCO。

(B) 設定 Trunk

一般網路大多是若干個 Switch 之間的埠口，建立數個 VLAN 網路，Switch 之間連結的埠口需要指定為 Trunk 功能，並指定 Switch 之間通訊的協定，稱之為 VLAN Trunk 協定。VLAN Trunk 分為 ISL 與 802.1Q 兩種協定。並非每一型號的 Cisco 設備都具有這兩種，其中 802.1Q 大多具有，ISL 就不一定了。譬如常用的 Cisco Catalyst 2950 Switch 就只支援 802.1Q。(備註：2960 也沒有 ISL 協定，以下是在 3560 Switch 上操作的)

■ 如欲設定為 **802.1Q** 命令如下：(設定 **GigabitEthernet0/1** 埠口)

```
Switch(config)#interface GigabitEthernet0/1  
  
Switch(config-if)#shutdown  
  
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
```

- 如欲設定為 **ISL**，命令僅修改這裡即可，如下：

```
Switch(config)#interface GigabitEthernet0/1  
  
Switch(config-if)#shutdown  
  
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation isl  
Switch(config-if)#
```

- 如果 Switch 自己不設定，由其他 Switch 設備中協議出採用哪一種協定，則命令如下：

```
..... 與上述相同  
  
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation negotiate  
Switch(config-if)#
```

- 接著，必須把此埠口設定成 trunk 模式，命令如下：**(上述操作可以省略。採用預設值即可)**

```
Switch(config)#interface GigabitEthernet0/1  
  
Switch(config-if)#switchport mode trunk  
  
Switch(config-if)#no shutdown
```

(C) 設定 VLAN

每一款 Cisco Switch 設備所能支援的 VLAN 數量不一樣，大部分支援 64 個 VLAN，但 2950、2960 系列可以支援 250 個 VLAN(但編號可由 1 ~ 1005)。另外，通常預設的 VLAN 都是 VLAN 1，因此，CDP 與 VTP 協定的封包內定植都會送到 VLAN 1 上。假設欲增加一個 VLAN 10，並命名為 Sales，則命令如下：

```
Switch(config)#vlan 10  
  
Switch(config-vlan)#name Sales
```

(C) 指定埠口到 VLAN 之中

最後須將埠口指定到 VLAN 上，譬如欲將埠口 FastEthernet0/5 指定到 VLAN 3 之中，命令如下：

```
Switch(config)#int fa0/1  
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
```

某些較新版的 IOS 可以同時指定多個埠口，譬如欲指定 FastEthernet0/1~12 與 15 埠口到 VLAN 3 上，則命令如下：

```
Switch(config)#interface range fa0/1 – fa0/12, fa0/15  
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
```

3-5 網路常用命令 - Windows

(A) 測試網路連線命令 - ping

Ping 是網路連線中重要命令之一，吾人可利用它測試網路連線是否正常，或連線品質如何。當連線不通時，首先 Ping 預設路由，如不成功表示交換器網路內有問題；如成功則，路由器出去網路有問題，必須由網路 MIS 人員處理。

通常利用封包遺失率來觀察連線品質，區域網路內遺失率太高可能是真的線路品質不好，大多是 RJ45 連線不好，或 Switch/Hub 太過老舊。如果 ping 區域網路內遺失率低，外部網路遺失率高，大多是路由表設定不好(自行規劃的網路)。

```
> ping 192.168.0.254 [預設路由]  
> ping www.tsnien.idv.tw
```

(B) 觀察網路環境設定 – ifconfig /all

如欲查詢主機目前網路環境，可利用 `ifconfig` 或 `ifconfig/all` 命令，它將顯示目前 IP Address、DNS Server Address、Default Router、Ethernet Address、等等相關訊息。

```
> ifconfig
> ipconfig /all
```

(C) 釋放/取得動態 IP – `ifconfig /release`、`ifconfig /renew`

如主機設定為動態 IP，可利用此命令釋放或重新取的 IP。

```
> ifconfig /release
> ipconfig /renew
```

(D) 網路狀態查詢 `netstat`

`Netstat` 是網路查詢的通用命令，幾乎網路所有狀態皆可以利用它查詢，所以有很多選項，可利用 `netstat /?` 查詢有哪些選項，以及使用方法。最普遍是查詢路由表 `netstat -r`、Ethernet 網路連線 `netstat -es`、如下：

```
> netstat /?      [查詢命令選項]
> netstat -r      [顯示路由表]
> netstat -es     [顯示 Ethernet 網路狀態]
> netstat -a      [顯示所有連接埠口]
> netstat -n      [以數字顯示位址與連接埠口]
> netstat -s      [顯示每個通訊協定的統計資料]
```

(E) 追蹤路由路徑 - `tracert`

任何一條 Internet 網路連線，大多會經過許多網路區段或路由路徑，無人可利用 `tracert`

命令追蹤所欲連接端點，會經過哪些路由區段。

```
> tracert www.nsysu.edu.tw  
> tracert -d www.tsnien.idv.tw
```

(F) DNS 解析 - nslookup

吾人可利用 nslookup 命令查詢 Domain name 的相對應 IP 位址，並可了解是否授權資料，以及改變指定 DNS 位址

```
> nslookup /? [查詢命令選項]  
> nslookup -server [以 Server 模式進入 nslookup 交談]  
> www.tsnien.idv.tw [查詢 www.tsnien.idv.tw 的 IP 位址]
```

(G) DNS 解析 - nslookup

吾人可利用 nslookup 命令查詢 Domain name 的相對應 IP 位址，並可了解是否授權資料，以及改變指定 DNS 位址

```
> nslookup /? [查詢命令選項]  
> nslookup -server [以 Server 模式進入 nslookup 交談]  
> www.tsnien.idv.tw [查詢 www.tsnien.idv.tw 的 IP 位址]  
> quit [離開 nslookup 交談模式]
```

(H) 顯示/清除 ARP Cache

如欲顯示或清除 ARP Cache，可利用 arp -a 或 arp -d 命令。

```
> arp /? [查詢命令選項]
```

```
> arp -a [查詢目前 ARP Cache 內容]
```

```
> arp -d [清除 ARP Cache]
```