

# TANet 臺灣學術網路

## 路由協定入門與介紹

麟瑞科技 臺中服務部  
技術經理 王光宜



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION



# 大綱



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

- 關於路由的名詞
- 路由是什麼？
- 路由規畫
- TANet路由查修





# 關於路由的名詞



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

- 關於路由的名詞
- 路由是什麼？
- 路由規畫
- TANet路由查修





# 關於路由的名詞



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

- Router(路由器)
- Route(路徑)
- Routing(繞送、路由)
- Routing Protocol(路由協定)
- Routing table(路由表)



# 關於路由的名詞



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

## ■ Router(路由器)

### ➢ 路由器是網路的核心

路由器就像網路世界的轉運站。

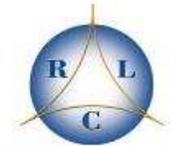
### ➢ 路由器決定最佳路徑

- 1.決定發送封包最佳路徑。
- 2.將封包轉送到目的地。



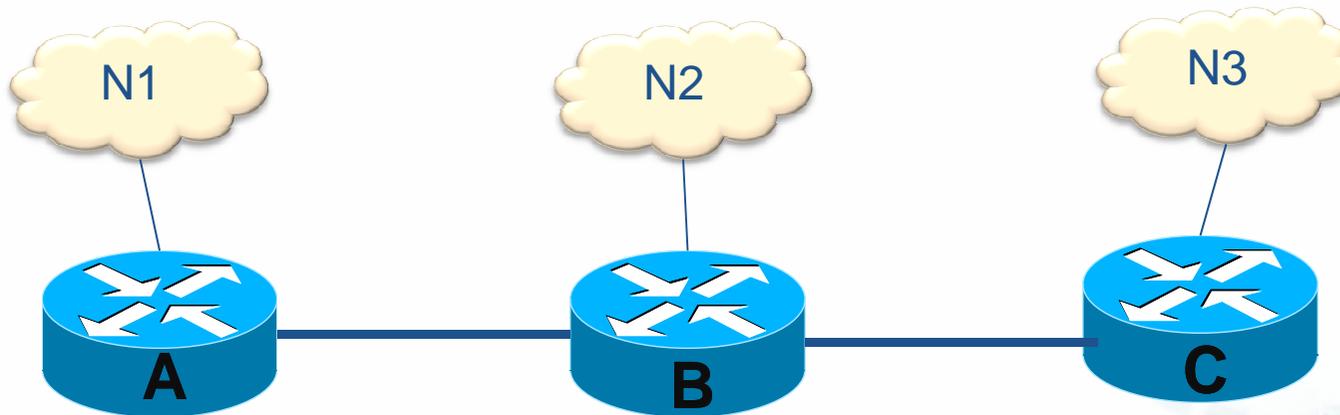


# 關於路由的名詞



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

## ■ Route(路徑)

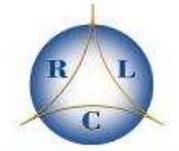


指封包行走的路線。

如：封包由Router A 經由Router B和Router C到達N3網段。

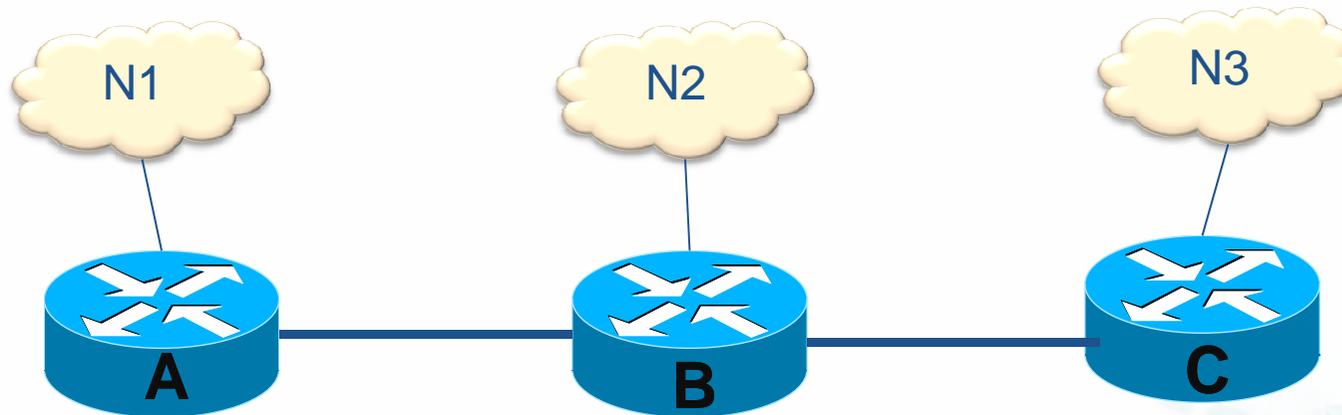


# 關於路由的名詞



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

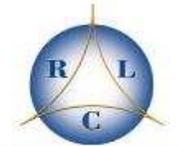
## Routing(繞送、路由)



1. Router B 轉送Router A的封包到Router C。
2. Router B將Router C的N3網段資訊轉送讓Router A知道。

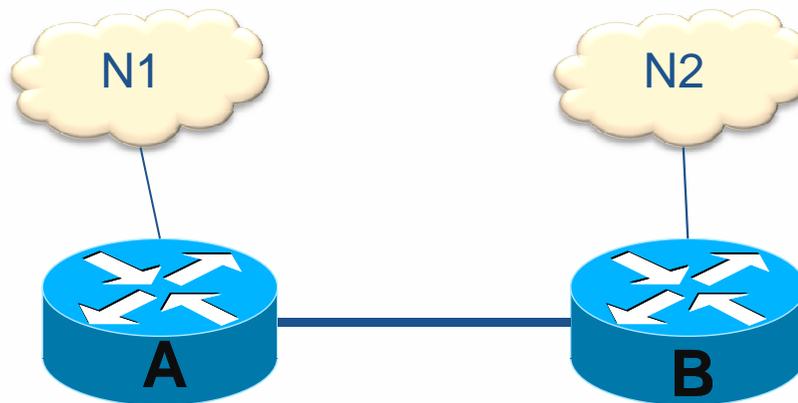


# 關於路由的名詞



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

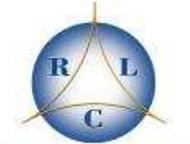
## ■ Routing Protocol(路由協定)



Router A 與Router B交換路由資訊的協定。  
如：RIP、OSPF、EIGRP、BGP



# 關於路由的名詞



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

## ■ Routing table(路由表)

裝置	介面	IP 位址	子網路遮罩	預設閘道
R1	Fa0/0	172.16.3.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	172.16.2.1	255.255.255.0	N/A
R2	Fa0/0	172.16.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	172.16.2.2	255.255.255.0	N/A
	S0/0/1	192.168.1.2	255.255.255.0	N/A
R3	Fa0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
PC1	NIC	172.16.3.10	255.255.255.0	172.16.3.1
PC2	NIC	172.16.1.10	255.255.255.0	172.16.1.1
PC3	NIC	192.168.2.10	255.255.255.0	192.168.2.1

路由器中記載路徑及路由協定等資訊的清單。



# 關於路由的名詞



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

## ■ Routing table(路由表)

```
192.168.166.0/25 is subnetted, 1 subnets
C    192.168.166.0 is directly connected, Vlan6
O IA 192.168.251.0/24 [110/2] via 10.20.70.251, 1w1d, GigabitEthernet0/27
10.0.0.0/29 is subnetted, 2 subnets
C    10.20.70.248 is directly connected, GigabitEthernet0/27
C    10.10.70.248 is directly connected, GigabitEthernet0/25
C    192.168.254.0/24 is directly connected, Vlan10
192.168.253.0/29 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.253.0 [110/2] via 10.20.70.253, 1w1d, GigabitEthernet0/27
S    192.0.0.0/18 [1/0] via 10.10.70.251
```

路由器中記載路徑及路由協定等資訊的清單。



# 路由是什麼？



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

- 關於路由的名詞
- **路由是什麼？**
- 路由規畫
- TANet路由查修



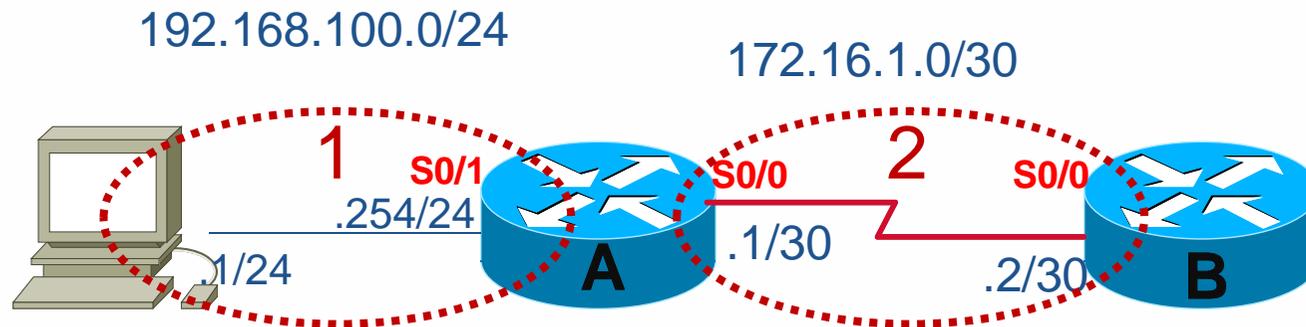


# 路由是什麼？



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

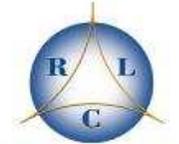
## 直連網路 **Directly Connected**



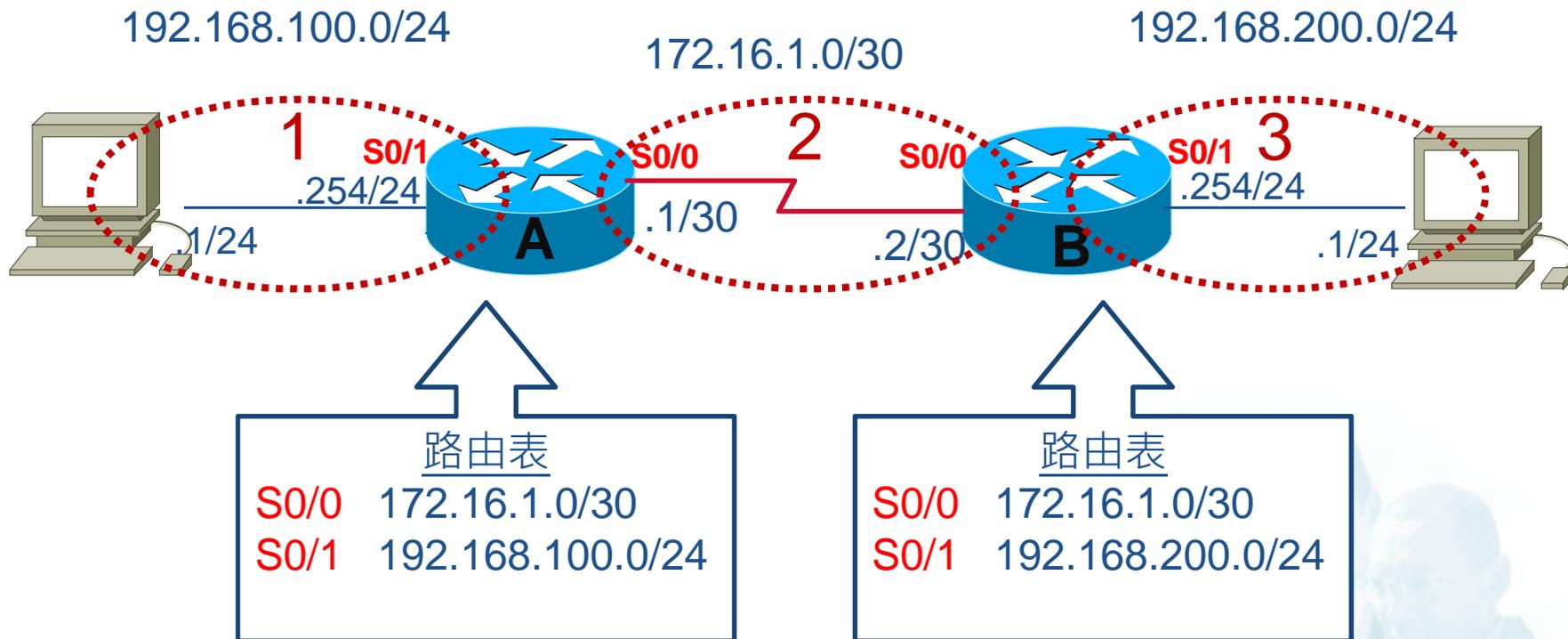
1. Router A 透過S0/0、S0/1連接至網段1、網段2。
2. 192.168.100.0/24直接連在Router A的S0/1介面，稱為直連網路（Directly Connected）。
3. 172.16.1.0/30直接連在Router A的S0/0介面，稱為直連網路（Directly Connected）。



# 路由是什麼？



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION



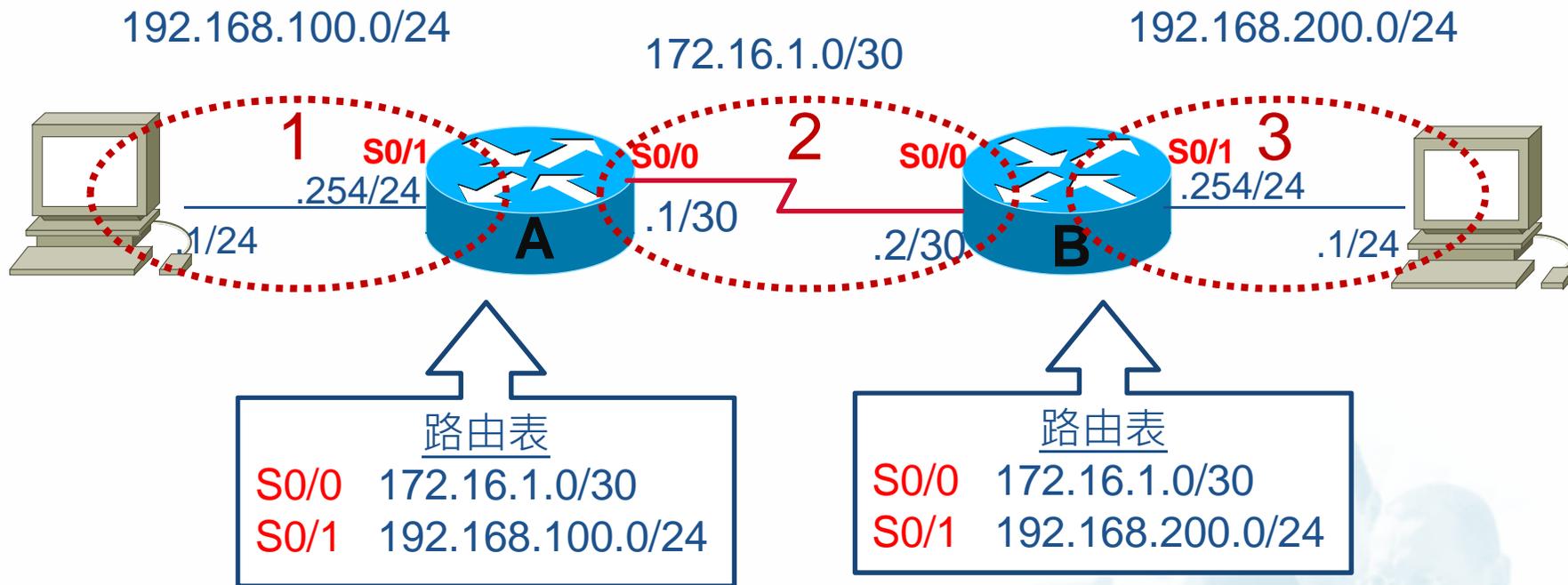
1. Router A 可以到達網段1及網段2。
2. Router B 可以到達網段2及網段3。
3. 網段1要如何與網段3溝通？



# 路由是什麼？



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION



網段1要與網段3溝通的方法：

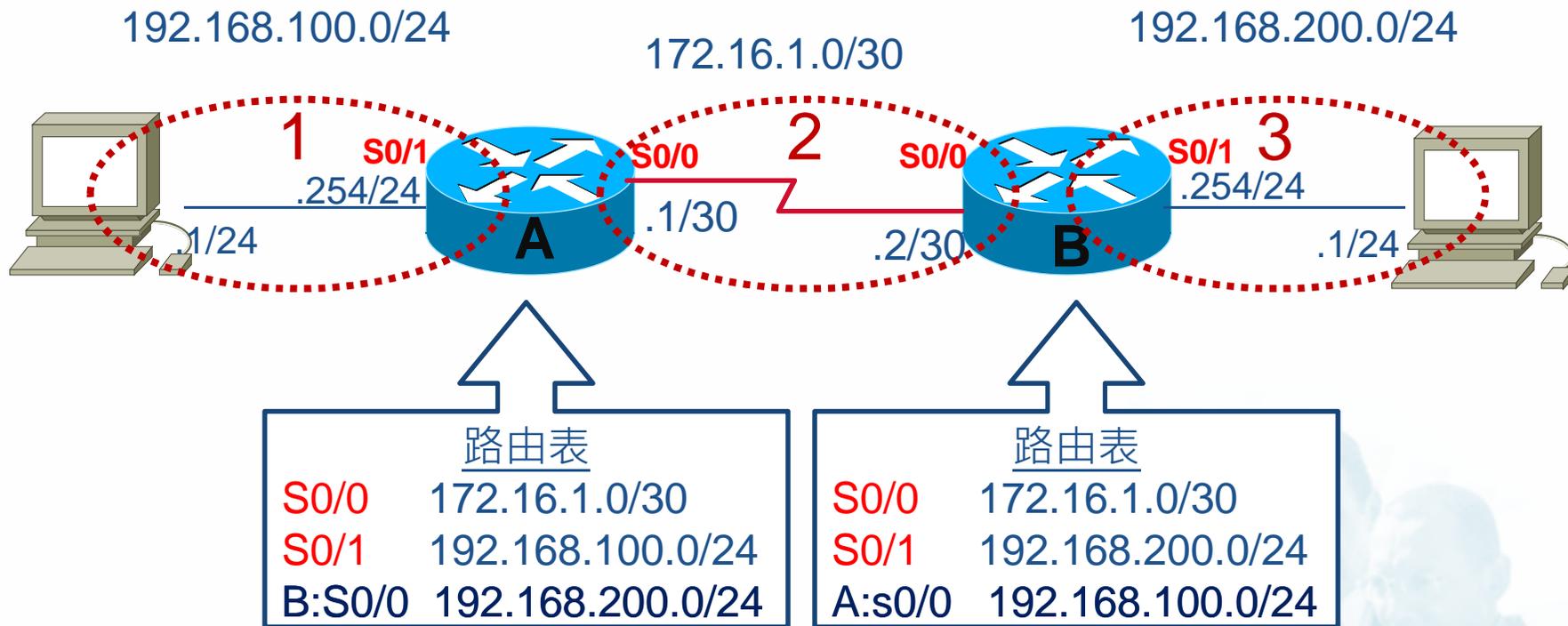
1. 讓Router A知道網段3可經由Router B到達。
2. 讓Router B知道網段1可經由Router A到達。



# 路由是什麼？



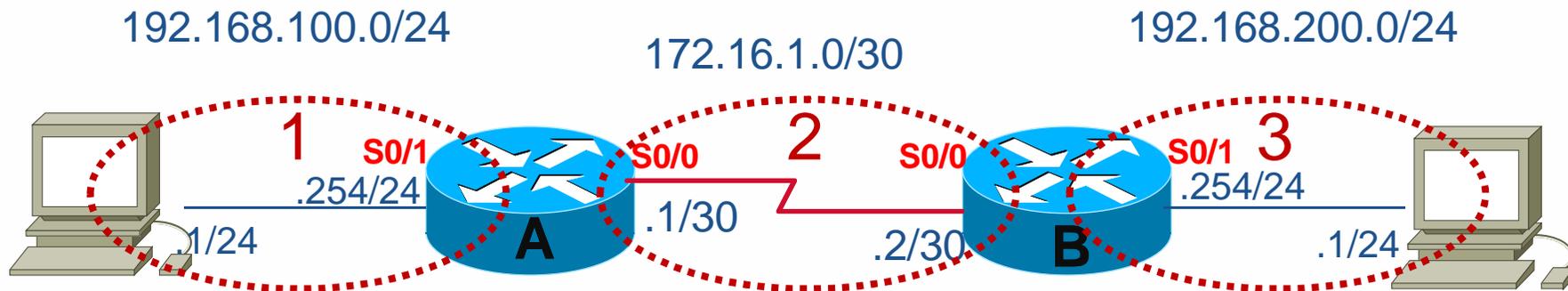
麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION



Router A、Router B得到3個網段路由資訊後，網路之間的溝通正式串連起來。



# 路由是什麼？



路由表

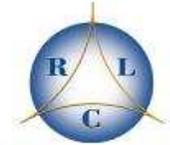
S0/0	172.16.1.0/30
S0/1	192.168.100.0/24
B:S0/0	192.168.200.0/24

怎麼讓Router A知道192.168.200.0/24要經Router B?

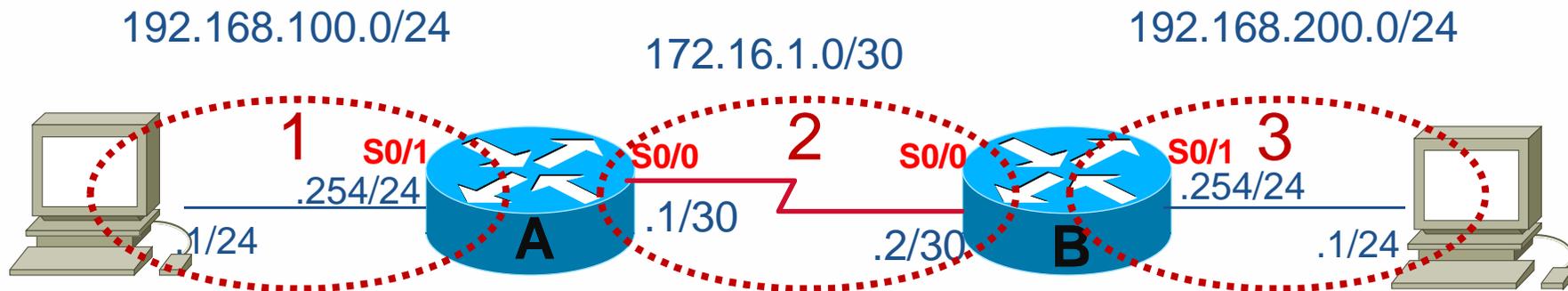
1. Router A手動增加路由資訊。
2. Router B主動告知路由資訊。



# 路由是什麼？



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION



路由表

S0/0	172.16.1.0/30
S0/1	192.168.100.0/24
B:S0/0	192.168.200.0/24

怎麼讓Router A手動增加路由資訊？

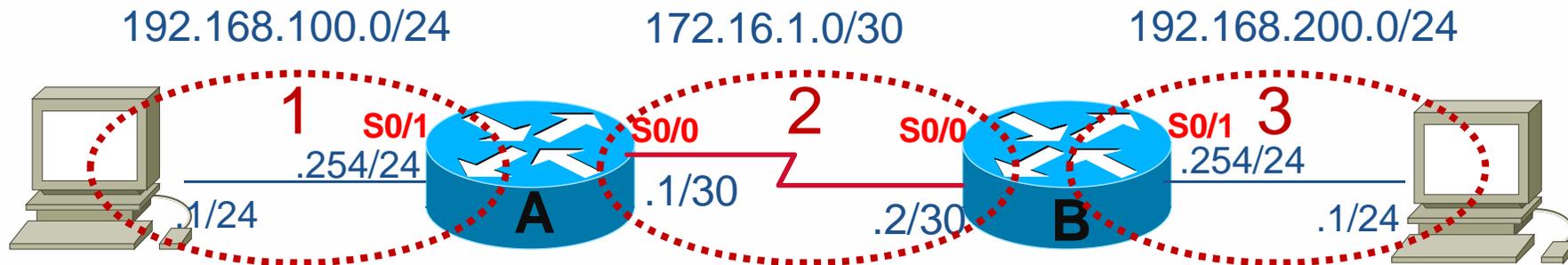
◎新增一筆192.168.200.0/24的路由指向Router B。



# 路由是什麼？



## 靜態路由 Static Route

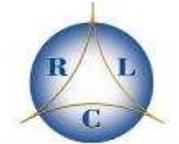


```
Router(config)# ip route network-address subnet-mask
{ ip-address | exit-interface }
```

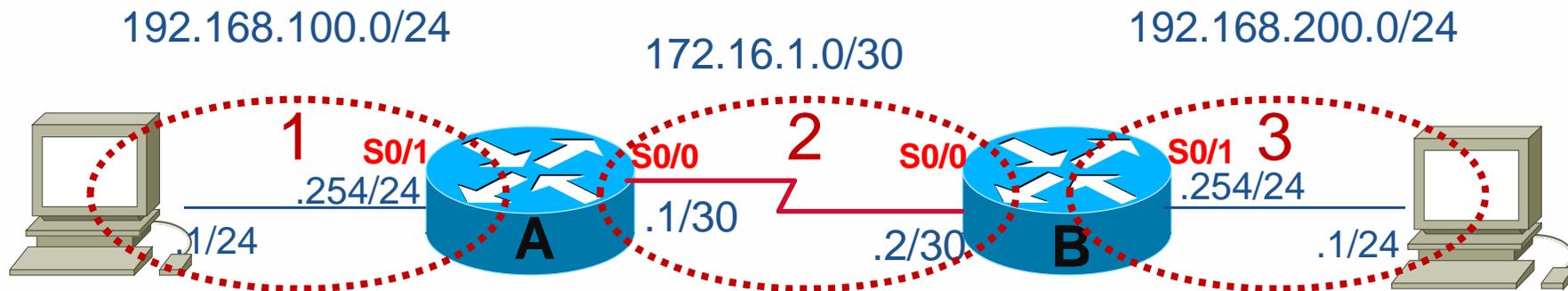
參數	說明
Network-address	要加入路由表的遠端網路的目的網路位址。
Subnet-mask	要加入路由表的遠端網路的子網路遮罩。可對子網路遮罩進行修改，以摘要一組網路。
Ip-address	一般指下一跳路由器的IP位址。
Exit-interface	將封包轉送到目的網路時使用的傳出介面。



# 路由是什麼？



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION



路由表

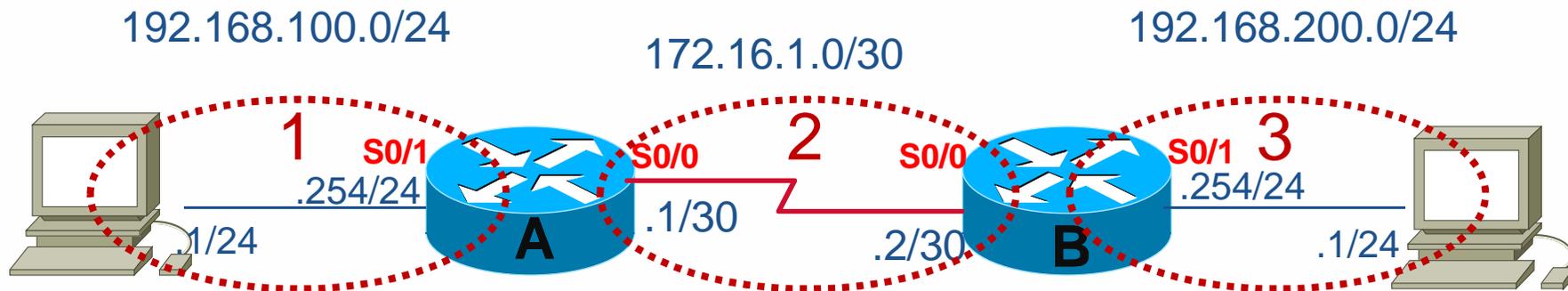
S0/0	172.16.1.0/30
S0/1	192.168.100.0/24
B:S0/0	192.168.200.0/24

◎新增一筆192.168.200.0/24的路由指向Router B。

指令：`ip route 192.168.200.0 255.255.255.0 172.16.1.2`



# 路由是什麼？



路由表

S0/0	172.16.1.0/30
S0/1	192.168.100.0/24
B:S0/0	192.168.200.0/24

怎麼讓Router B主動告知路由資訊？

1. Router A、B啟用動態路由協定溝通

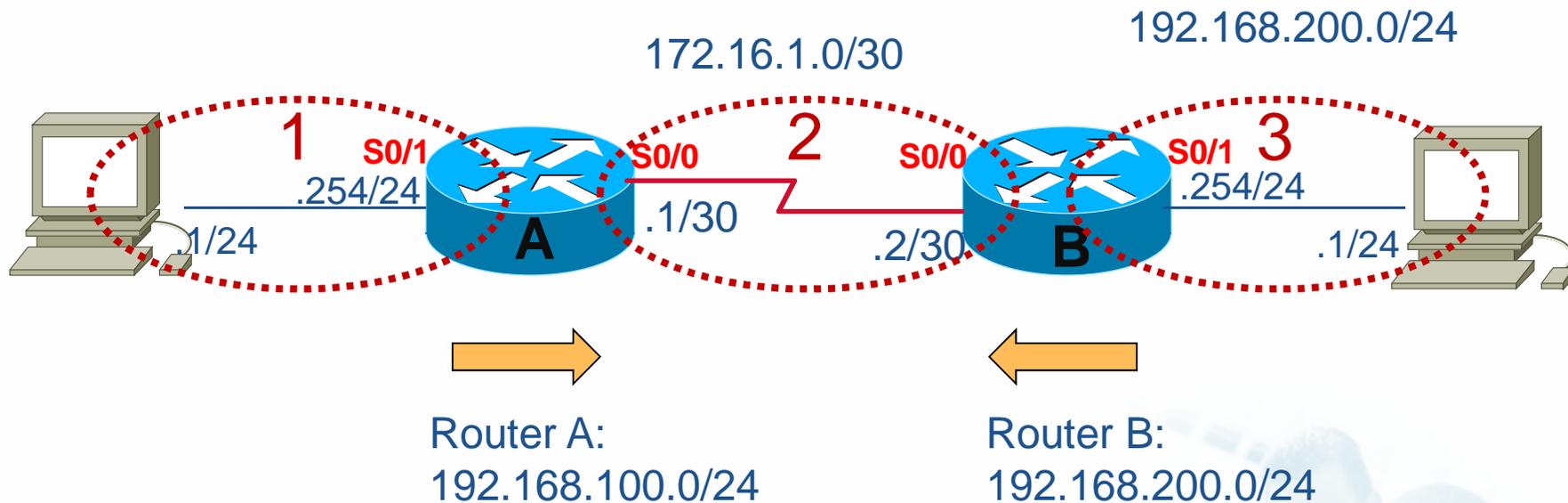


# 路由是什麼？



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

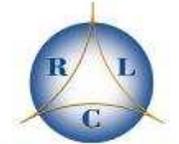
## 動態路由 Dynamic Route



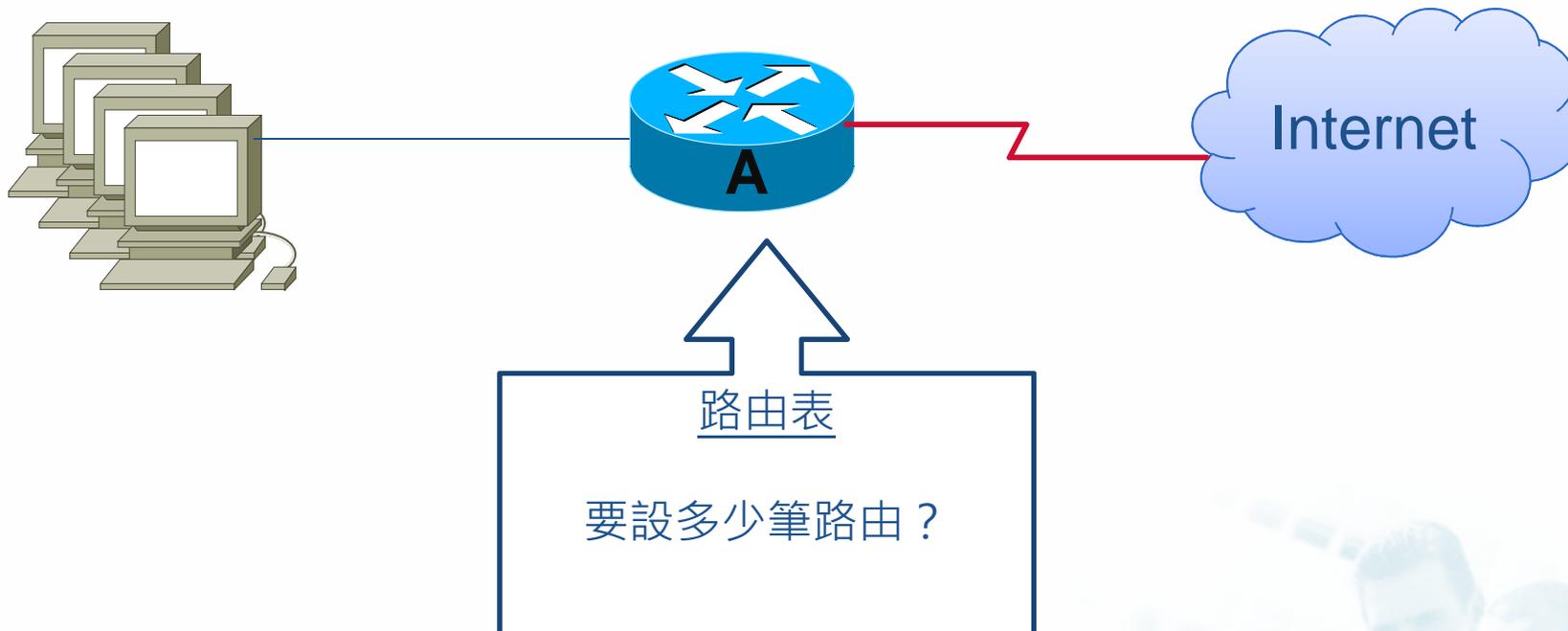
1. Router A、B 啟用動態路由協定溝通
2. Router A 透過動態路由協定宣告自己所擁有網段資訊
3. Router B 透過動態路由協定宣告自己所擁有網段資訊



# 路由是什麼？



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION



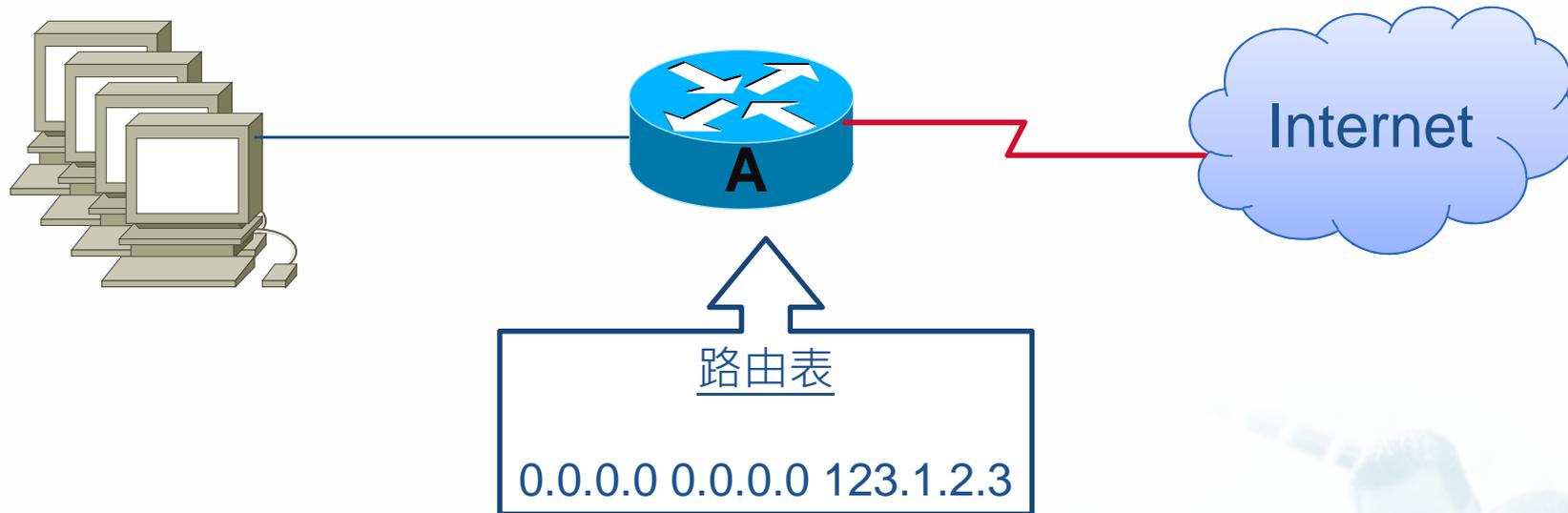
怎麼讓Router 與Internet 路由互通呢？



# 路由是什麼？



## 預設路由 Default Route



### 使用Default Route

1. 使用指令語法與靜態路由(static route)相似。
2. 舉凡不在路由表中出現的路由，都套用default route。

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 [exit-interface | ip-address]
```



# 路由規畫



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

- 關於路由的名詞
- 路由是什麼？
- **路由規畫**
- TANet路由查修





# 路由規畫



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

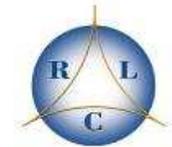
## ■ 靜態路由

- 手動設定每一筆路由
- 優點：設計簡單、設定方便、節省路由器資源
- 適合架構：網路環境單純



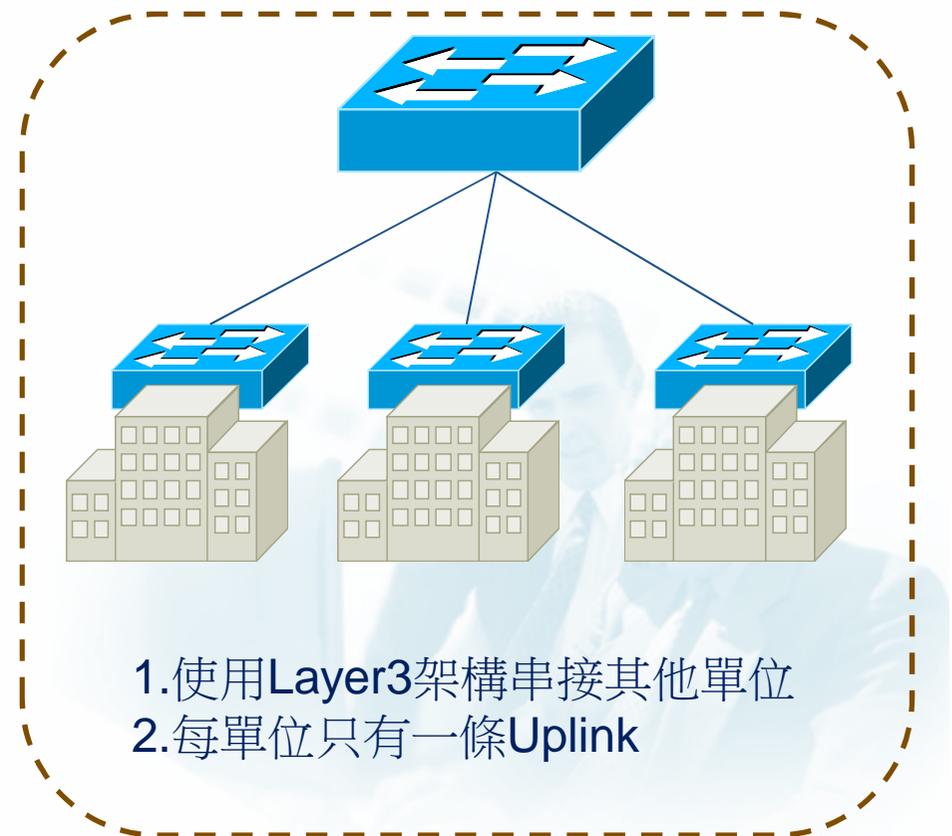
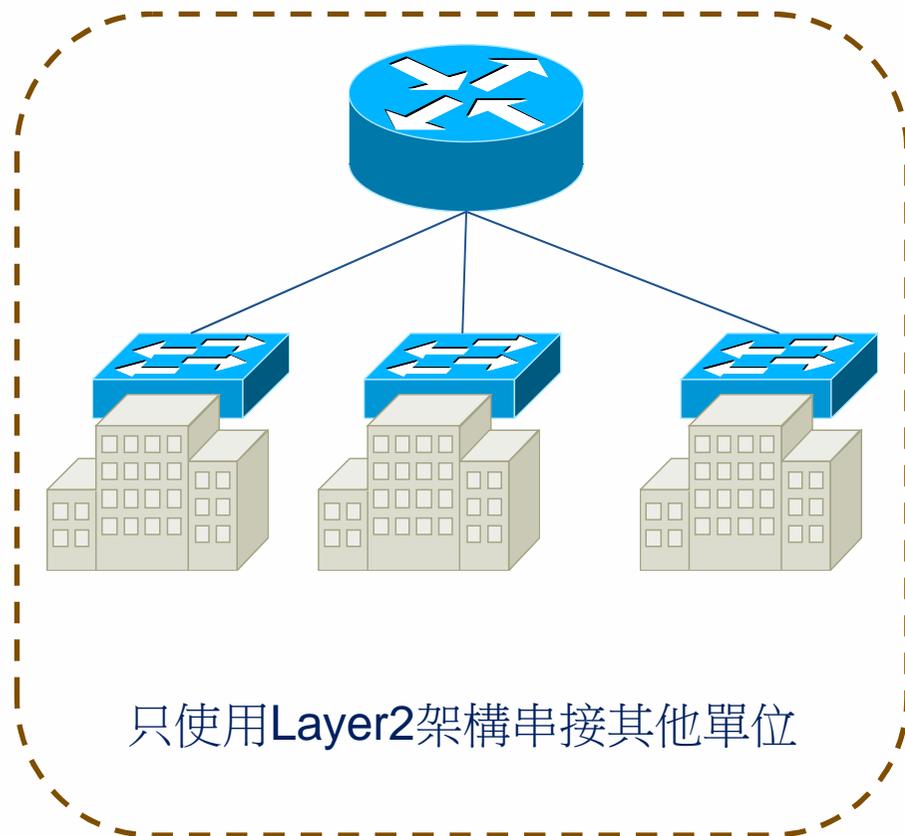


# 路由規畫



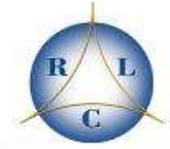
麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

- 靜態路由適合架構  
LAN端（校園內部）





# 路由規畫



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

- 靜態路由適合架構  
WAN端（區網對接）



只需要設定一筆Default route



# 路由規畫



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

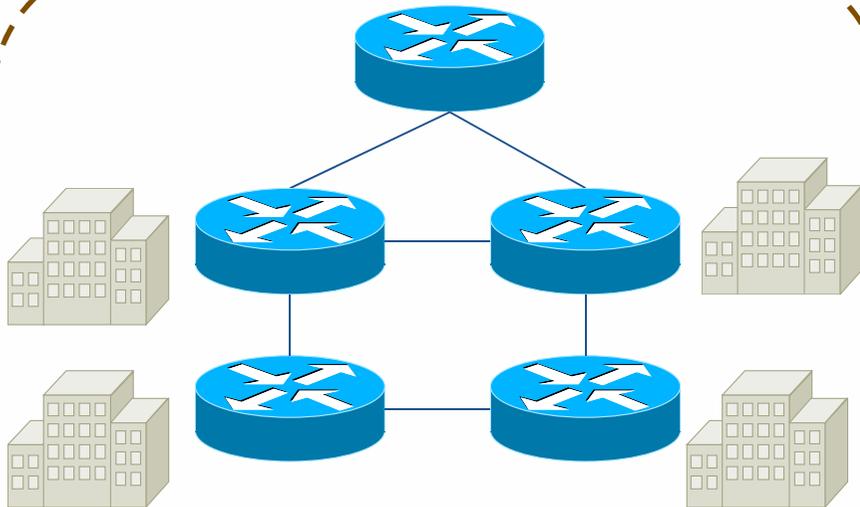
## ■ 動態路由

- 自動交換路由資訊
- 優點：方便管理、可規畫備援機制
- 適合架構：可用率高的網路環境（備援）

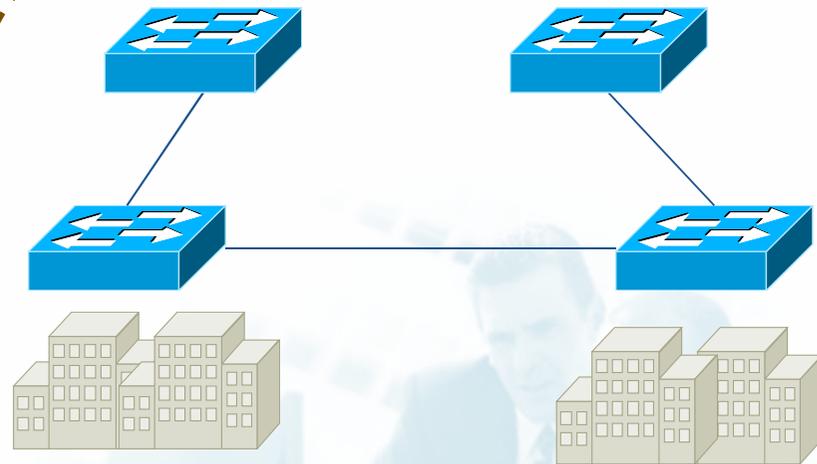




## ■ 動態路由適合架構 LAN端（校園內部）



1. 每個單位使用Router互接
2. 各單位Router可互為備援



1. 跨校區雙出口架構
2. 兩校區之間可以互為備援



# 路由規畫



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

- 動態路由適合架構  
WAN端（區網對接）



對區網有多條uplink電路



跨校區對區網有多條uplink電路



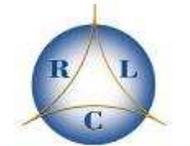
## ■ 對外備援動態路由設計 WAN端 ( AA架構 )



對區網兩條電路平均使用

設計原則：

1. 兩條電路同時啟動動態路由。
2. 兩條電路使用相同路由協定。
3. 兩條電路調整相同大小權重。



## ■ 對外備援動態路由設計

### WAN端 ( HA架構 ) 範例一



對區網兩條電路分主備援使用

設計原則：

1. 兩條電路同時啟動動態路由。
2. 兩條電路使用相同路由協定。
3. 兩條電路中，備援電路權重加大



## ■ 對外備援動態路由設計

### WAN端 ( HA架構 ) 範例二



對區網兩條電路分主備援使用

設計原則：

1. 只啟動一條電路之動態路由。
2. 備援路由使用靜態路由。
3. 靜態路由調整AD值大小 ( 大於動態路由即可 ) 。



# 路由規畫

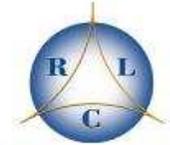


麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

路由來源	管理距離
直接連接	0
靜態	1
EIGRP 摘要路由	5
外部 BGP	20
內部 EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
外部 EIGRP	170
內部 BGP	200



# TANet路由查修



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

- 關於路由的名詞
- 路由是什麼？
- 路由規畫
- **TANet路由查修**





# TANet路由查修



## 查修邏輯



WEB 開啟流程



本機端

Default Gateway  
DNS Server  
Proxy Server  
Browser  
.....

網路

Routing  
IPS/IDS  
Firewall  
Server Network  
.....

Server端

Load-balance  
DNS  
Apache/IIS  
Database  
.....



# TANet路由查修



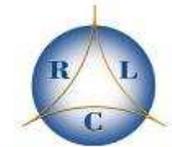
麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

使用者回報：某網站開啟異常

- Q1. 只有該網站無法開啟？
- Q2. 同網段 / 教室都無法開啟？
- Q3. IPv6是否有啟用？
- Q4. DNS是否能正確解析？
- Q5. 提供traceroute資料。



# TANet路由查修



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

## ■ TANet架構





# TANet路由查修



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

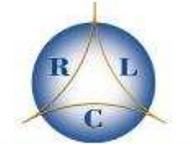
## ISP提供路徑測試網站

- HiNet Traceroute
- TPIX Looking Glass
- HKIX Looking Glass





# TANet路由查修



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

## HiNet Traceroute

<http://traceroute.hinet.net/>

### HiNet Traceroute

請輸入 IP 或 Hostname:

#### Traceroute Result (www.tp.edu.tw) :

Translating "www.tp.edu.tw"...domain server (168.95.192.1) [OK]

Type escape sequence to abort.

Tracing the route to www.tp.edu.tw (163.21.249.220)

```
1 TPDB-3516.hinet.net (210.65.161.22) 0 msec 0 msec 0 msec
2 TPDT-3011.hinet.net (220.128.1.146) 4 msec 0 msec 4 msec
3 SKC1-3011.hinet.net (220.128.1.5) 0 msec 0 msec 4 msec
4 211.20.43.61 0 msec
  202-39-199-101.HINET-IP.hinet.net (202.39.199.101) 0 msec 0 msec
5 bc-TP-CHT11.TANet.edu.tw (192.83.196.165) 4 msec 4 msec 4 msec
6 * * *
7 * * *
8 * * *
```



# TANet路由查修



## 臺北網際網路交換中心 Looking Glass

<http://www.tpix.net.tw/>

台北網際網路交換中心 TPIX

### TPIX Looking Glass

Router:

TPIX(AS10133) ▾

Query:

- bgp
- bgp summary
- dampened-paths
- flap-statistics
- environmental
- ping
- trace
- nslookup

Address: 140.109.0.0

Submit

Reset

台北網際網路交換中心 TPIX

### TPIX Looking Glass Results

Your IP: 220.130.56.16  
Query: bgp Addr: 163.13.0.0

```

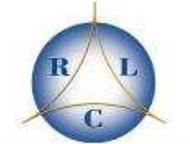
BGP routing table entry for 163.13.0.0/16, version 59531
Paths: (2 available, best #1, table default)
  Advertised to update-groups:
    4         5         6         7         38         542         550
9505 1659
  203.163.222.11 from 203.163.222.11 (203.78.185.57)
    Origin IGP, localpref 100, valid, external, best
    Community: 10133:10133
9505 1659, (received-only)
  203.163.222.11 from 203.163.222.11 (203.78.185.57)
    Origin IGP, localpref 100, valid, external
    Community: 4:7018 9:701 9:1239 9:3356 91:1239 91:3356 9505:1100 9505:4400 9505:4500 9505:4800 9505

```

done



# TANet路由查修



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

## 香港網際網路交換中心 Looking Glass

<http://www.hkix.net/hkix/hkixlg.htm>

Home | Site Map | Contact Us

About HKIX | Announcements | Policies and Guidelines | Our Services | Participants | Statistics | Technical Support | Links

### HKIX Looking Glass

Query: [rs1.hkix.net](#) / [rs2.hkix.net](#)

- Ping test
- Access filters
- IPv4 BGP summary
- IPv6 BGP summary
- IP BGP session
  - routes received from
  - routes advertised to
- Network/AS Path in BGP routing table (IPv4)
- Network/AS Path in BGP routing table (IPv6)

Address:

### Network 163.13.0.0 in BGP routing table

BGP routing table entry for 163.13.0.0/16, version 7508363  
 Paths: (5 available, best #5, table Default-IP-Routing-Table)  
 Advertised to update-groups:  
 1 2 3 4  
 24167 9264 1659, (received-only)  
 202.40.161.53 from 202.40.161.53 (117.103.111.245)  
 Origin IGP, localpref 100, valid, external  
 9902 9505 1659, (received-only)  
 202.40.160.225 from 202.40.160.225 (123.108.254.217)  
 Origin IGP, localpref 100, valid, external  
 9505 1659, (received & used)  
 202.40.161.131 from 202.40.161.131 (203.160.227.27)  
 Origin IGP, localpref 100, valid, external  
 Community: 4:7018 9:701 9:1239 9:3356 91:1239 91:3356 9505:1100 9505:4400  
 9264 1659, (received & used)  
 202.40.161.227 from 202.40.161.2 (192.168.168.2)  
 Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal  
 9264 1659, (received & used)  
 202.40.161.227 from 202.40.161.227 (202.169.174.249)  
 Origin IGP, localpref 100, valid, external, best

---

HKIX Looking Glass 14:15:07.647 HKT Mon Nov 25 2013



# 總結



麟瑞科技  
RING LINE CORPORATION

- 路由規畫
  - 避免增加管理上的困難度
  - 考慮設備支援度及資源使用
  - 網路可用度：備援機制
- 路由查修
  - 瞭解內部及外部網路架構
  - 外部測試點的使用
  - 同區網及跨區網的測試交叉比對