

IPv4 Routing ตอนที่ 3

Routing Table เป็นเส้นทางที่ Router จะใช้อ้างอิง เพื่อไปยัง Network ปลายทางให้ได้ แล้วกระบวนการที่จะได้มาซึ่ง Routing Table นั้นมีอะไรบ้าง?

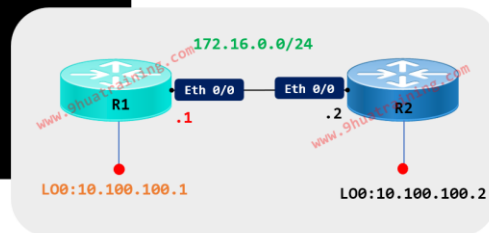
กระบวนการเกิด Routing Table มีหลายอย่างด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นการกำหนด IP Address บน Interface ก็สามารถเกิด Routing Table ได้ ตัวอย่างใน Diagram ด้านล่างที่ Router R1 ได้กำหนด IP Address บน Interface Eth 0/0 และ Interface Loopback 0 และมีสถานะพร้อมใช้งาน เมื่อตรวจสอบ Routing Table ก็จะได้เห็น IP พร้อมกับ Network ของ Interface นั้นๆ

```
R1#show ip int brief | exclude un
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
Ethernet0/0        172.16.0.1      YES manual up
Loopback0          10.100.100.1    YES manual up

R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, I - LISP
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override

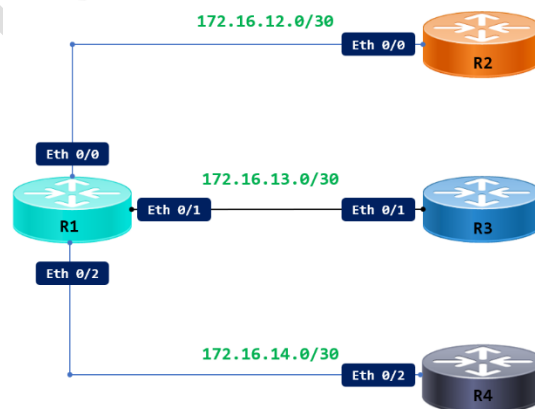
Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
C      10.100.100.1 is directly connected, Loopback0
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      172.16.0.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
L      172.16.0.1/32 is directly connected, Ethernet0/0
```



นอกเหนือจากนี้ก็มี Admin เป็นผู้กำหนดเส้นทางให้ หรือ Static Route ก็จะทำให้เกิดเส้นทางใน Routing Table ได้ รวมไปถึงการใช้งาน Dynamic Routing Protocol อย่างเช่น OSPF, EIGRP เป็นต้น แล้ว Router จะตัดสินใจจากอะไรว่าควรใช้เส้นทางไหนหรือเส้นทางใดจะได้ลงใน Routing Table?

1.Router จะพิจารณาจาก Longest Match ก่อนเป็นอันดับแรก ยกตัวอย่างจาก Diagram ด้านล่าง



Router R1 เชื่อมต่อกับ Router R2, R3, R4 และต้องการไปยัง IP ปลายทาง 10.100.64.62 ใน Router R1 Admin ได้ทำการตั้งค่า Static Route เอาไว้ 3 เส้นทาง เมื่อใช้คำสั่ง “show ip route” จะเห็นเส้นทางที่สามารถไปยัง 10.100.64.62 ได้ แล้ว Router จะเลือกเส้นทางใด?

```
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

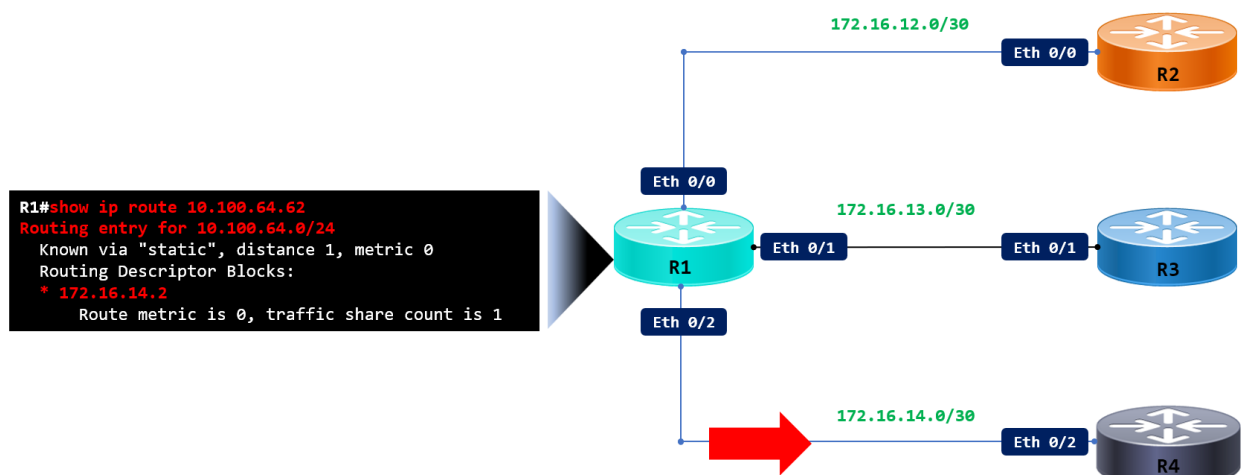
Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
S       10.0.0.0/8 [1/0] via 172.16.12.2
S       10.100.0.0/16 [1/0] via 172.16.13.2
S       10.100.64.0/24 [1/0] via 172.16.14.2
```

เมื่อ Router R1 ได้รับ Packet ที่มีปลายทางเป็น IP 10.100.64.62 เข้ามา ก็จะมาดูว่า Network ไດบ้าง มี Longest Match หรือ Bit ที่เหมือนกันมากที่สุด ตามรูปที่ได้แสดงด้านล่าง

Destination Prefix		Prefix In Routing Table	
IP	10.100.64.62	IP	10.0.0.0/8
Binary Format	00001010.01100100.01000000.00111110	Binary Format	00001010.00000000.00000000.00000000 1 Via 172.16.12.2
		IP	10.100.0.0/16
		Binary Format	00001010.01100100.00000000.00000000 2 Via 172.16.13.2
		IP	10.100.64.0/24
		Binary Format	00001010.01100100.01000000.00000000 3 Via 172.16.14.2

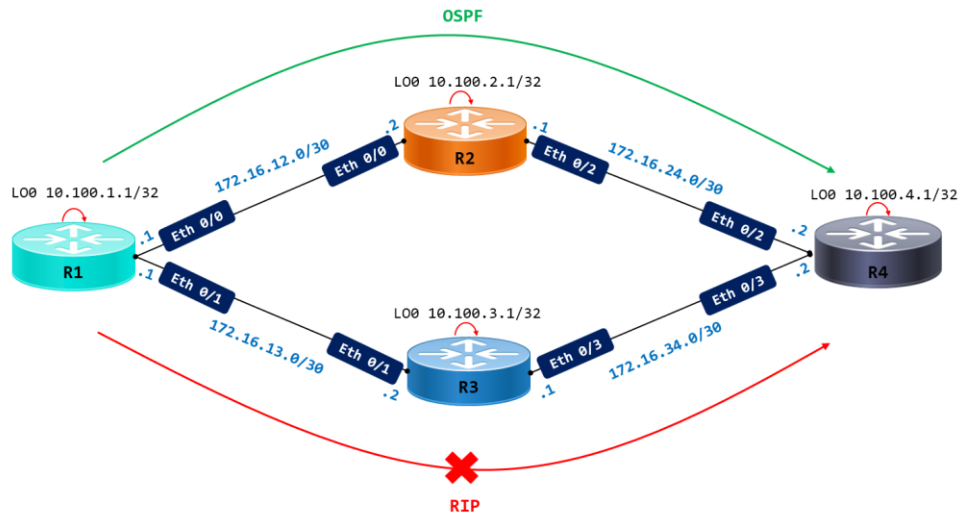
จะเห็นได้ว่าเส้นทางที่ 3 จะมีค่าของ Bit ที่ Match กันมากที่สุดหรือเป็น Longest Match ตัว Router R1 จะทำการเลือกเส้นทางนี้เพื่อไปยังปลายทาง IP 10.100.64.62 ทั้งนี้สามารถตรวจสอบบน Router R1 โดยใช้คำสั่ง “show ip route 10.100.64.62” เพื่อตรวจสอบเส้นทางที่ Router เลือกใช้งานตามผลของ Longest Match



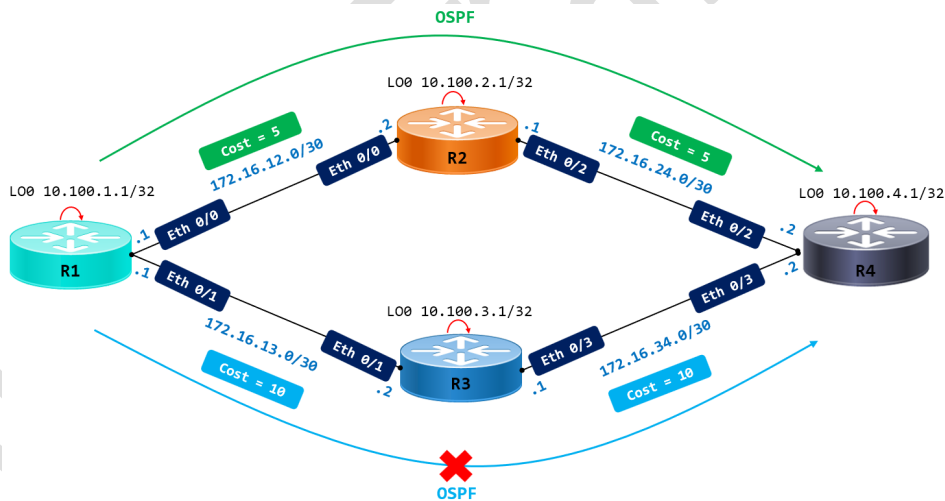
2. ในลำดับที่ 2 Router จะเลือกจากค่า AD หรือ Administrative Distance หรือความน่าเชื่อถือของ Routing Protocol โดยถ้ามีค่าต่ำจะมีความน่าเชื่อถือสูง

Route Source	Default AD
Connected Interface	0
Static Route	1
External BGP	20
EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)	90
OSPF (Open Shortest Path First)	110
IS-IS (Intermediate System to Intermediate System)	115
RIP (Routing Information Protocol)	120

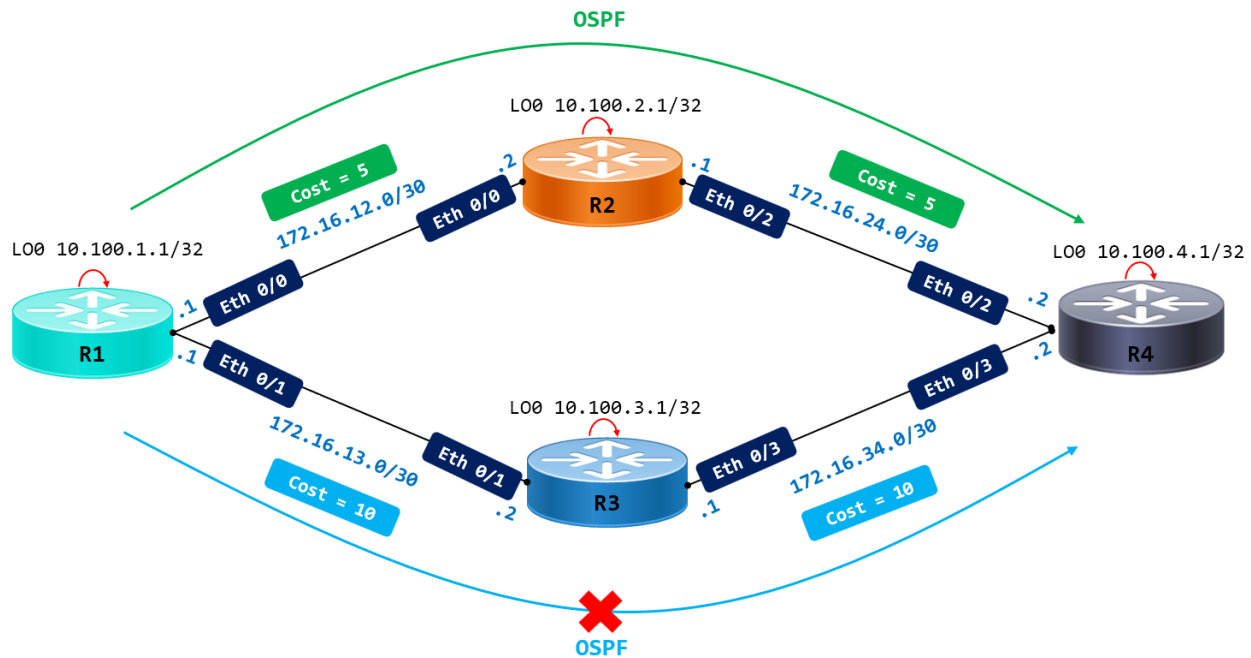
ตัวอย่าง ถ้าหากมี Network วงเดียวกันที่ Router เรียนรู้มาผ่าน 2 Routing Protocol เช่น OSPF และ RIP ตาม Diagram ด้านล่าง Router R1 ต้องการไปยังปลายทาง IP 10.100.4.1 จะเห็นได้ว่าสามารถไปได้ 2 เส้นทาง คือ เส้นสีเขียว ผ่าน Routing Protocol OSPF และอีกเส้นทางคือเส้นสีแดง ผ่าน Routing Protocol RIP ตัว Router R1 จะทำการตัดสินใจด้วยการเลือกค่า AD ซึ่ง OSPF มีค่า AD เท่ากับ 110 ค่า AD ของ RIP เท่ากับ 120 ในกรณีนี้ Router R1 จะเลือกเส้นทางที่ใช้งาน OSPF เพราะมีค่า AD ที่ต่ำกว่านั่นเอง



3. แล้วถ้าค่า AD มีค่าเท่ากัน Router จะเลือกอย่างไรต่อ? ตัวอย่างใน Diagram ด้านล่างจะเห็นได้ว่า Router R1 สามารถไปยัง 10.100.4.1 ได้ 2 เส้นทางผ่าน OSPF แน่นอนว่าค่า AD ของ Routing Protocol ต้องมีค่าเท่ากัน



Router จะพิจารณาจากค่า Metric เป็นลำดับถัดไปถ้าหากค่า AD เท่ากัน ซึ่งค่า Metric ของ OSPF ก็คือค่า Cost นั่นเอง จะเห็นได้ว่า เส้นทางสีเขียวจะมีค่า Cost ตลอดเส้นทางไปยังปลายทางเท่ากับ 11 ส่วนเส้นทางสีฟ้ามีค่า Cost ตลอดเส้นทางเท่ากับ 21 Router R1 จะเลือกเส้นทางที่มีค่า Metric หรือ ค่า Cost ที่น้อยกว่า นั่นก็คือเส้นทางสีเขียวนั่นเอง



ใช้คำสั่ง “show ip route” ก็จะทำให้เห็นว่าเส้นทางที่ไปยัง Network ปลายทางมีค่า Metric (Cost) เป็น 11

```
R1#show ip route
```

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
10.0.0.0/32 is subnetted, 2 subnets
```

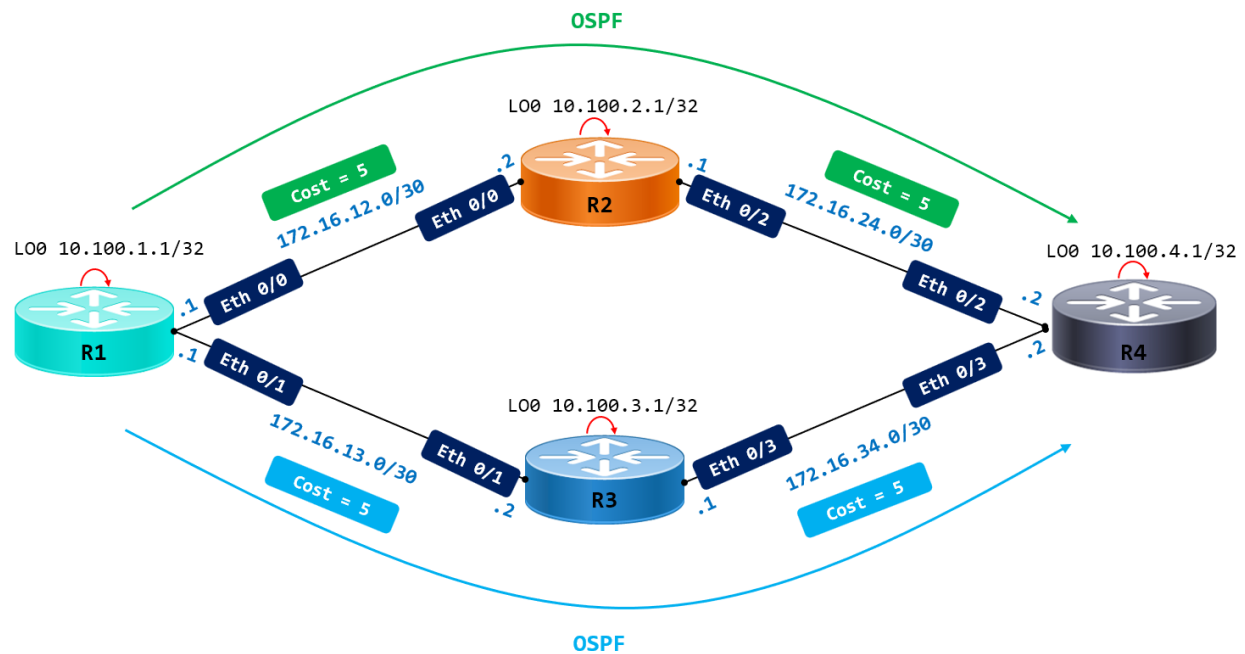
```
0 10.100.4.1 [110/11] via 172.16.12.2, 00:05:22, Ethernet0/0
```

Routing
Protocol

AD

Metric

ถ้าหาก AD เท่ากัน และ Metric มีค่าเท่ากัน แล้ว Router จะเลือกเส้นทางไหน? ถ้าเป็นกรณีนี้ Router จะนำทั้ง 2 เส้นทางมาใช้งานพร้อมกันหรือ Load Balance นั่นเอง



จาก Diagram ด้านบนถ้า Router R1 ต้องการไปยัง 10.100.4.1 ก็สามารถใช้ 2 เส้นทางได้โดยพร้อมกัน เนื่องจากค่า AD และ Metric เท่ากัน ถ้าหากใช้คำสั่ง “show ip route ospf” จะเห็นได้ว่า 10.100.4.1 มี 2 เส้นทาง

```
R1#show ip route ospf
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/32 is subnetted, 2 subnets
O      10.100.4.1 [110/11] via 172.16.13.2, 00:01:30, Ethernet0/1
       [110/11] via 172.16.12.2, 00:35:32, Ethernet0/0
```