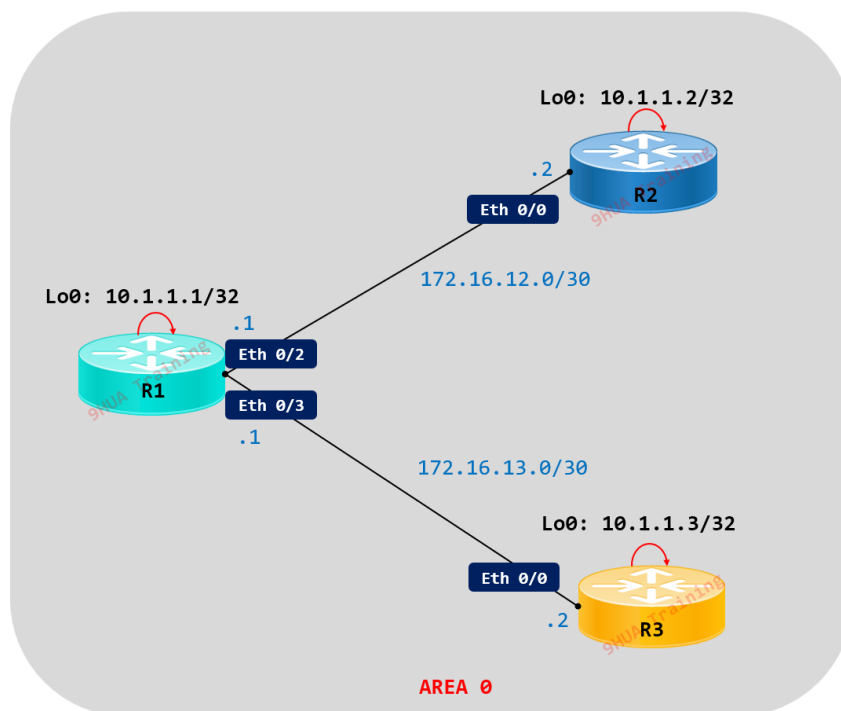


OSPF Config And Verify

สำหรับในบทความนี้ จะเป็นการแสดงการตั้งค่า OSPF และการตรวจสอบสถานะ OSPF ในเบื้องต้น อย่างเช่น การเชื่อมต่อกับเพื่อนบ้าน, ตรวจสอบ Routing Table

สำหรับตัวอย่างที่ใช้แสดงในการตั้งค่านั้นจะใช้ Diagram ด้านล่างเพื่อประกอบการอธิบาย



Enable OSPF

จาก Diagram ด้านบนจะเห็นได้ว่าแต่ละ Router ก็จะมี Interface ที่ใช้เชื่อมต่อไปยัง Router ตัวอื่นๆ และอยู่ภายใต้ OSPF Area เดียวกัน คือ Area 0 ถ้าจะเปิดใช้งาน OSPF หรือ Enable OSPF บน Router จะต้องใช้คำสั่งและต้องทราบค่าหรือกำหนด Parameter อะไรบ้าง?

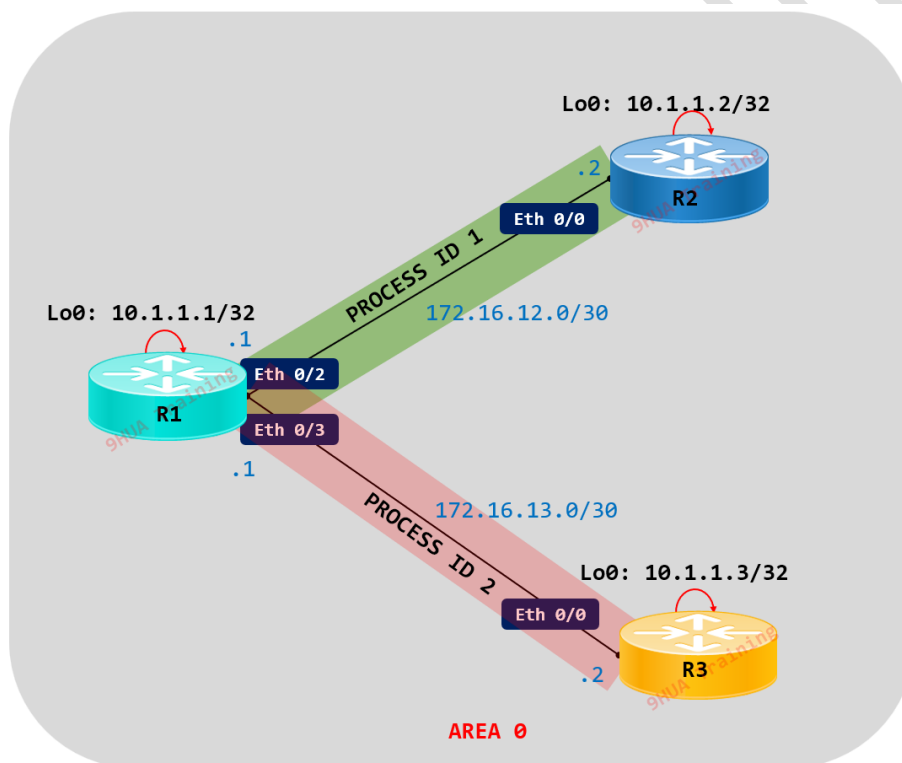
การ Enable OSPF นั้นจะทำได้ 2 แบบหลักๆ เลยคือ ตั้งค่าภายใต้ Router Process และ ตั้งค่าบน Interface ที่ต้องการ และยังมี Parameter ใดบ้างที่ต้องทราบเพื่อใช้สำหรับการตั้งค่า Config โดยจะขอ ยกตัวอย่างตามรายละเอียดด้านล่าง

แบบที่ 1. Enable OSPF ภายใต้ Router Process หรือภายใต้คำสั่ง “router ospf” ซึ่งตัวอย่างการใช้ คำสั่งนั้น ได้แสดงตามรูปด้านล่าง

```
R1(config)#router ospf [Process-ID]
R1(config-router)#network [Network number] [OSPF wild card bits] [Set the OSPF area ID]
```

- **Process ID:** เป็นการกำหนด Process ID ของ OSPF ขึ้นมาเพื่อให้สามารถบริหารจัดการ ซึ่งก็มีความคล้ายคลึงกับ Application หรือ Program ที่ใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Window ก็จะมีหมายเลข Process ID ของ Program นั้นๆ กำกับไว้ ถ้าหากมีบาง Process ใดที่ใช้งานไม่ได้ขึ้นมาและต้องการ Reset ก็จะไม่ส่งผลกระทบต่อ Process หรือ Program อื่นๆ ไปด้วย และสำหรับ Process ID ของ OSPF จะมีความหมายเฉพาะตัวมันเอง คือไม่จำเป็นต้องมีหมายเลข Process ID เดียวกันก็สามารถเป็นเพื่อนบ้านด้วยกันได้

ในตัวอย่าง Diagram ด้านล่างที่ Router R1 มี OSPF 2 Process ถ้าหาก Process ID 1 ทำงานผิดพลาด เราสามารถที่จะทำการแก้ไข เช่นการ Reset Process ID 1 โดยที่ไม่ส่งผลกระทบไปยัง Process ID 2



- **Network and Wildcard Mask:** ในส่วนนี้เป็นประกาศ IP และ Wildcard Mask ร่วมกัน ตัว Router จะทำการตรวจสอบว่า IP ที่ระบุมานั้นอยู่ในช่วงหรือตรงกับ IP ที่ Interface ไตบ้าง ถ้าหากอยู่ใน List หรืออยู่ในช่วงของ IP ที่กำหนดไว้ ก็จะ Enable OSPF บน Interface นั้นขึ้นมา

Wildcard Mask จะมีหน้าตาที่คล้ายกับ Subnet Mask หรือบางครั้งอาจจะเรียกว่าเป็นส่วนกลับของ Subnet Mask แต่การนำมาใช้งานนั้นมีความแตกต่างกัน ใน Wildcard Mask ถ้า Bit ใดที่มีค่าเป็น 0 หมายความว่า “สนใจ” ซึ่งต้องคงค่าเดิมไว้ ส่วน Bit ที่มีค่าเป็น 1 นั้น สามารถมีค่าเป็น 0 หรือเป็น 1 ก็ได้

เพื่อความเข้าใจใน Wildcard Mask มากยิ่งขึ้น ขอยกตัวอย่างจาก Configuration ของ OSPF บน Router R1 จะมี Interface Eth 0/2 ได้เชื่อมต่อกับ Router R2 และได้กำหนด IP เป็น 172.16.12.1/30 แล้วจะสามารถใช้ Wildcard Mask ที่มีค่าเท่าใดบ้างจึงจะทำให้ Interface Eth0/2 นั้นถูก Enable OSPF ขึ้นมา

ทำการแปลง IP 172.16.12.0 และ Subnet Mask ให้อยู่ในรูปเลขฐาน 2 จะได้ค่าแสดงตามรูปด้านล่าง

172.16.12.0/30																																
	172								16								12								0							
IP	1 0 1 0 1 1 0 0								0 0 0 1 0 0 0 0								0 0 0 0 1 1 0 0								0 0 0 0 0 0 0 0							
SM	1 1 1 1 1 1 1 1								1 1 1 1 1 1 1 1								1 1 1 1 1 1 1 1								1 1 1 1 1 1 0 0							
WCM	0 0 0 0 0 0 0 0								0 0 0 0 0 0 0 0								0 0 0 0 0 0 0 0								0 0 0 0 0 0 1 1							
IP RANGE	1 0 1 0 1 1 0 0								0 0 0 1 0 0 0 0								0 0 0 0 1 1 0 0								0 0 0 0 0 0 X X							

จากรูปด้านบนจะเห็นได้ว่า Wildcard Mask ที่สอดคล้องกับ IP 172.16.12.0/30 นั่นก็คือ 0.0.0.3 ซึ่งมี IP ที่อยู่ในช่วงนี้คือ 172.16.12.0 – 172.16.12.4 จึงทำให้ IP ที่ Interface Eth 0/2 ที่มี IP 172.16.12.1 ที่อยู่ในช่วงนี้ก็ถูก Enable OSPF ขึ้นมา

ถ้าหากเราไม่ทำการใช้ Wildcard Mask ที่มีค่าเป็น 0.0.0.3 ได้หรือไม่? คำตอบคือได้ แต่ต้องกำหนดค่าของ Wildcard Mask ให้ถูกต้อง เพื่อให้ IP ที่เราต้องการอยู่ในช่วงของ Wildcard Mask นั้นๆ อย่างเช่น ที่ Router R1 มี Interface ที่เชื่อมต่อไปยัง R2 และ R3 และใช้ IP ที่เชื่อมต่อไปยัง R2 และ R3 โดยใช้ IP 172.16.12.0/30 และ IP 172.16.13.0/30 ตามลำดับ สังเกตเห็นได้ว่ามี IP ที่ซ้ำกันใน 2 Byte แรก คือ 172.16.X.X ถ้าหากใช้ Wildcard Mask ที่เป็น 0.0.255.255 นั้นหมายความว่า สนใจ IP ใดๆ ที่มี 2 Byte แรกที่เป็น 172.16 จึงทำให้ Interface Eth0/2 และ Eth0/3 บน Router R1 ถูก Enable OSPF ขึ้นมาพร้อมกัน

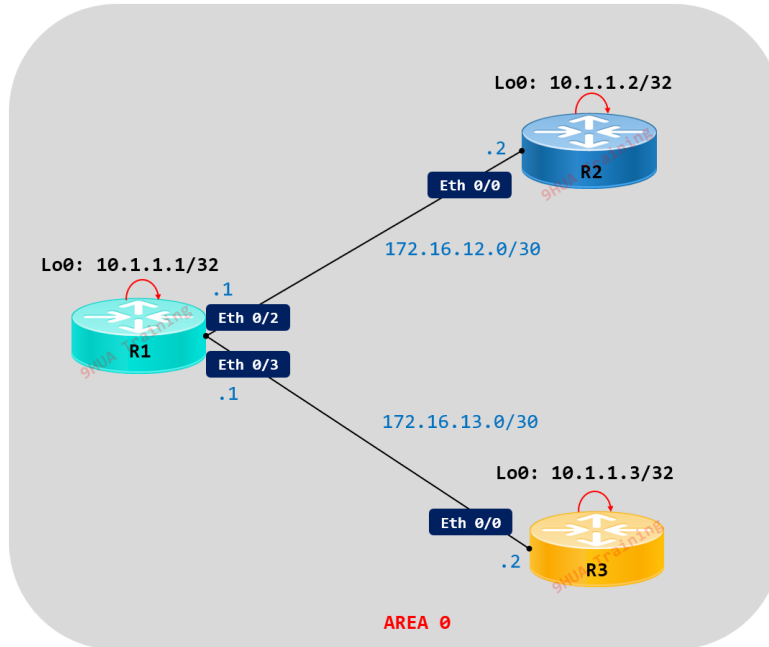
	172	16	0	0
IP	1 0 1 0 1 1 0 0	0 0 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 1 1 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
WCM	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1
IP RANGE	1 0 1 0 1 1 0 0	0 0 0 1 0 0 0 0	X X X X X X X X	X X X X X X X X

WCM 0.0.255.255

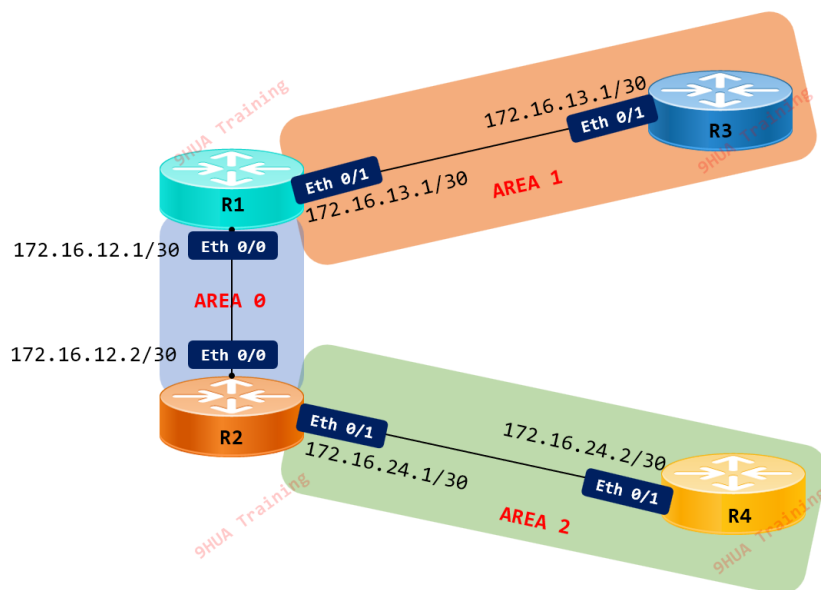
IP RANGE 172.16.0.0 – 172.16.255.255

Area: เป็นการระนาบขอบเขตของ Router ที่ถูก Enable OSPF ขึ้นมาให้สังกัดอยู่ใน Area ไหน

Single Area นั้นหมายความว่า Router ทุกตัวอยู่ใน Area เดียวกัน เช่น Diagram ด้านล่าง จะเห็นได้ว่า Router ทุกตัวอยู่ใน Area 0



Multi Area Router: มี Area มากกว่า 1 Area ตามตัวอย่าง Diagram ด้านล่าง เห็นได้ว่าที่ Router R1 มี 2 Area คือ Area 0 หรือ Area Backbone ที่เชื่อมต่อกับ R2 และ Area 1 ที่เชื่อมต่อไปยัง R3



แบบที่ 2. Enable OSPF ภายใต้ Interface เป็นอีกหนึ่งวิธี ซึ่งวิธีนี้ค่อนข้างสะดวก เพราะทำภายใต้ Interface เช่น การกำหนด **Process ID** และ **Area** ในตัวอย่างด้านล่างเป็นการกำหนดให้ Interface Ethernet 0/2 เปิดใช้งาน OSPF มี **Process ID 1** และอยู่ภายใต้ **Area 0**

```
R1#show running-config interface ethernet 0/2
Building configuration...

Current configuration : 116 bytes
!
interface Ethernet0/2
 description #Connect To R2#
 ip address 172.16.12.1 255.255.255.252
 ip ospf 1 area 0
end
```

หลังจากที่ Config OSPF ภายใต้ Interface แล้ว Router จะสร้าง Configuration “router ospf [Process ID]” ให้อัตโนมัติ ดังรูปด้านล่าง

```
R1#show running-config | section router ospf
router ospf 1
```

Router ID

ใน OSPF จะมีการระบุ Router ID ซึ่งเปรียบเสมือนเป็นชื่อหรือเลขประจำตัวของ Router โดยอยู่ในรูปแบบ IPv4 Address และจะมีอยู่ 3 วิธีหลักๆ ที่จะได้มาซึ่ง Router ID

1. ทำการกำหนดตายตัว ภายใต้ router ospf โดยใช้คำสั่ง “router id [Router ID]” ตามรูปที่ได้แสดงด้านล่าง

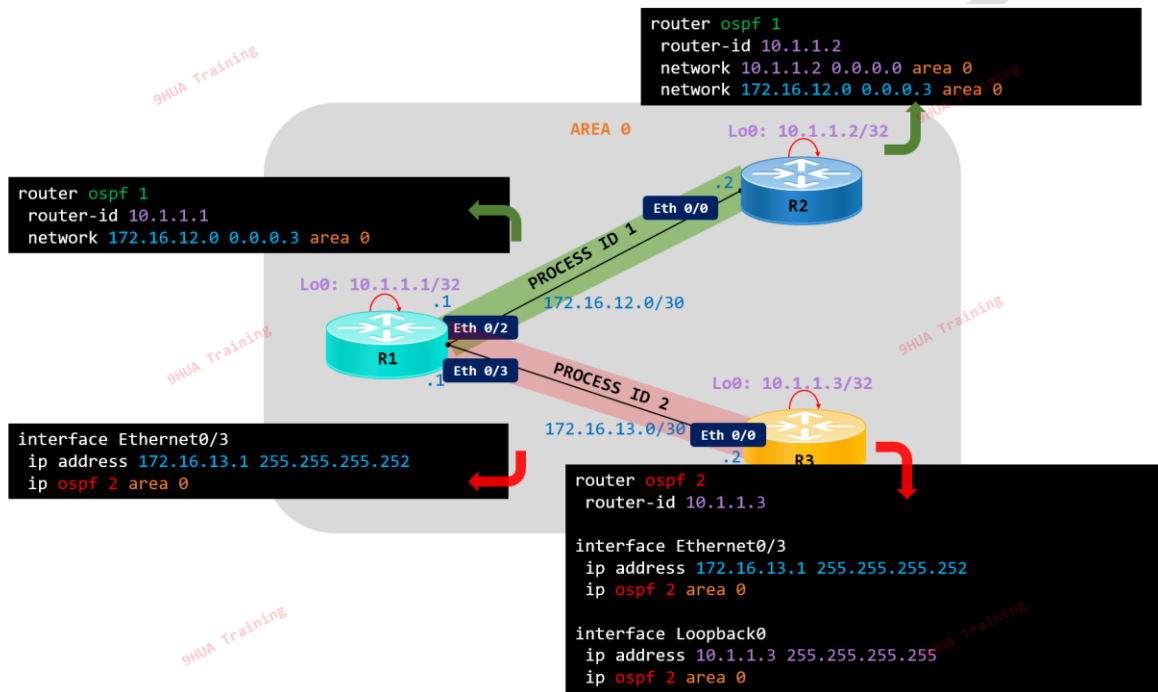
```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#router-id X.X.X.X

R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#router-id 10.1.1.1
```

2. ถ้าหากไม่มีการกำหนดหรือตั้งค่า Router ID ไว้ ตามวิธีที่ 1 แล้ว ตัว Router จะทำการนำ IP Address ที่มีค่าสูงที่สุดบน “Interface Loopback” มาใช้เป็น Router ID

3. ถ้าหากไม่มีการกำหนด Router ID และไม่มีการ Config IP Address บน Interface Loopback ตามวิธีที่ 1 และ 2 ไว้ ก็จะทำให้การเลือกจาก IP Address ที่สูงที่สุดบน Physical Interface ที่มีสถานะ Up อยู่ เห็นได้ว่าในวิธีนี้มีโอกาสที่ Router ID จะเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าหาก Interface Down ตัว Router ID ก็จะถูกเปลี่ยนไปด้วย จึงทำให้เกิดความไม่เสถียรบนระบบเครือข่ายได้

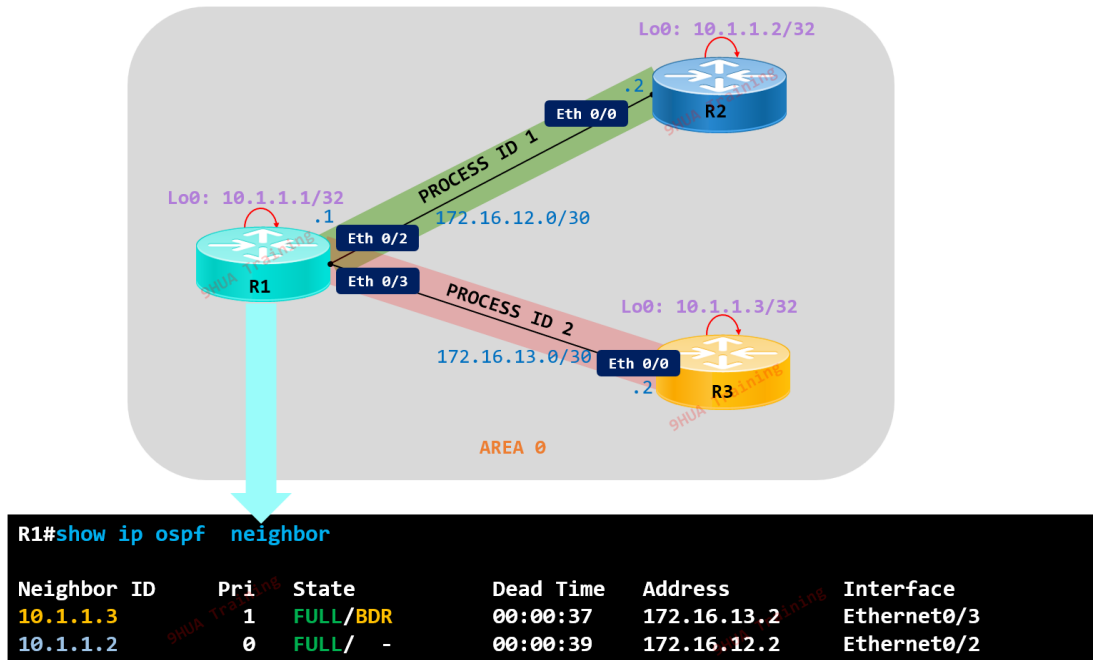
สำหรับรูปด้านล่างเป็นการแสดงตัวอย่างการตั้งค่า Config OSPF ทั้งที่เป็นแบบ Config ภายใต้ “router ospf” และภายใต้ “Physical Interface”



OSPF Verify

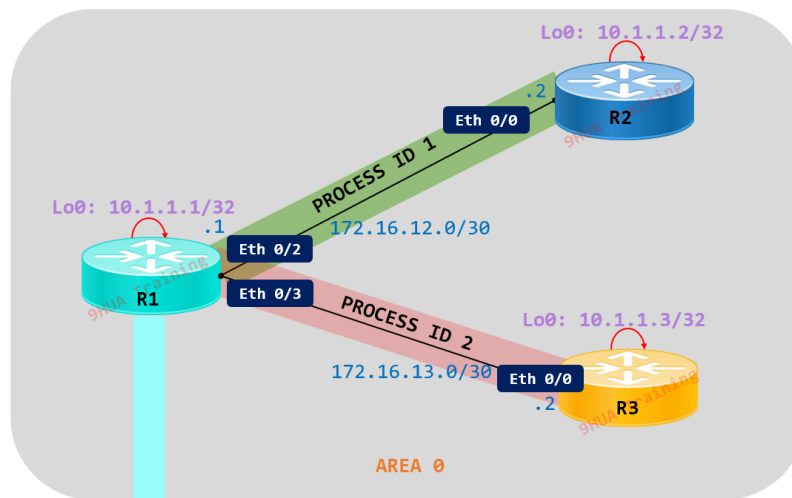
ในส่วนนี้จะแสดง Command ที่ใช้ในการตรวจสอบสถานะของ OSPF เช่นตรวจสอบสถานะของเพื่อนบ้าน, Routing Table, OSPF Interface

- ตรวจสอบสถานะการเป็นเพื่อนบ้าน **"show ip ospf neighbor"**



เห็นได้ว่าที่ Router R1 มีสถานะเป็น **Full** ซึ่งหมายถึงการมี Link State Database ที่เหมือนกันแล้ว และมี Interface ใดที่ใช้เชื่อมต่อไปยังเพื่อนบ้านบ้าง สำหรับเพื่อนบ้านที่เป็น R3 IP Address 10.1.1.3 สังเกตเห็นได้ว่ามีสถานะ **BDR: Backup Designated Router** เกิดขึ้นด้วย เนื่องจาก OSPF Network Type ที่ใช้เชื่อมต่อกับ Router R3 นั้น เป็นแบบ Multi Access อย่างเช่น Ethernet, Frame Relay จึงทำให้มีการเลือก **DR/BDR** เกิดขึ้นเพื่อเป็นตัวแทนในการแลกเปลี่ยนข้อมูล เช่น Database ให้กับตัว Router อื่นๆ ภายใน Network Segment หรือ Broadcast Domain เดียวกัน

- ตรวจสอบ Interface ที่ใช้งาน OSPF “show ip ospf interface brief”

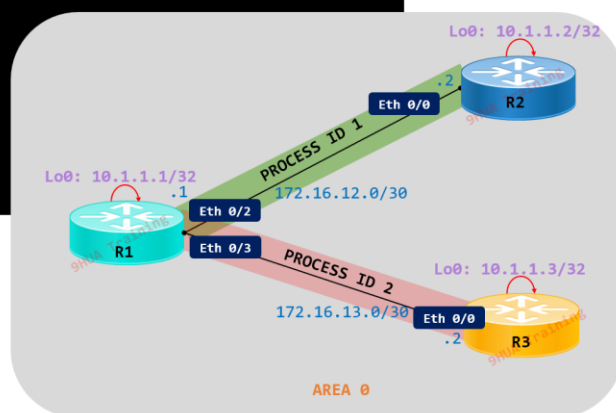


R1#show ip ospf interface brief

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs	F/C
Et0/3	2	0	172.16.13.1/30	10	DR	1/1	
Lo0	1	0	10.1.1.1/32	1	LOOP	0/0	
Et0/2	1	0	172.16.12.1/30	10	P2P	1/1	

- ตรวจสอบ Interface ที่ใช้งาน OSPF แบบระบุ Interface เช่น “show ip ospf interface ethernet 0/2” จะมีรายละเอียดเช่น ค่า Cost, Interface นี้เป็น Passive Interface หรือไม่, Router-ID, มี Neighbor เป็น IP เบอร์อะไร, Time Interval ต่างๆ อย่างเช่น Hello/Dead Interval

```
R1#show ip ospf interface ethernet 0/2
Ethernet0/2 is up, line protocol is up
Internet Address 172.16.12.1/30, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 1, Router ID 10.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 10
Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
0 10 no no Base
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
oob-resync timeout 40
Hello due in 00:00:09
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 1 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 10.1.1.2
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```



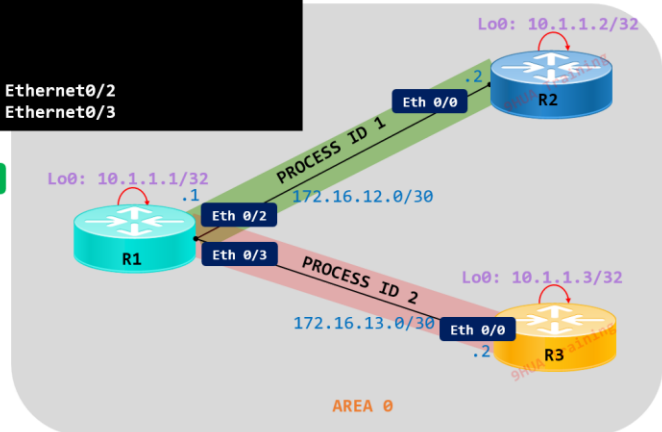
- ตรวจสอบ Routing Table ของ OSPF “show ip route ospf”

```
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, 3 subnets
O    10.1.1.2 [110/11] via 172.16.12.2, 00:05:48, Ethernet0/2
O    10.1.1.3 [110/11] via 172.16.13.2, 01:27:24, Ethernet0/3
```

DESTINATION NETWORK OSPF DEFAULT AD =110 OSPF COST



- ตรวจสอบ Database Table ของ OSPF “show ip ospf database”

```
R1#show ip ospf database

OSPF Router with ID (10.1.1.1) (Process ID 1)

Router Link States (Area 0)

Link ID      ADV Router   Age         Seq#         Checksum Link count
10.1.1.1     10.1.1.1     101         0x80000003  0x004BED  3
10.1.1.2     10.1.1.2     103         0x80000003  0x0049EC  3

OSPF Router with ID (172.16.13.1) (Process ID 2)

Router Link States (Area 0)

Link ID      ADV Router   Age         Seq#         Checksum Link count
10.1.1.3     10.1.1.3     73          0x80000003  0x0074DE  2
172.16.13.1  172.16.13.1  71          0x80000002  0x0016E7  1

Net Link States (Area 0)

Link ID      ADV Router   Age         Seq#         Checksum
172.16.13.1  172.16.13.1  71          0x80000001  0x00E4E8
```

