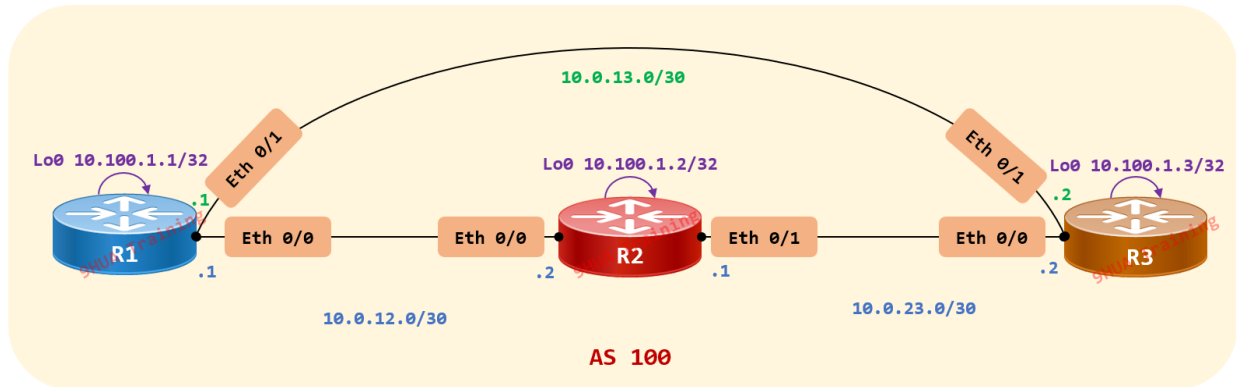


EIGRP Configuration and Verify

สำหรับการเปิดใช้งาน Routing Protocol EIGRP นั้นต้องตั้งค่าอย่างไรบ้าง จะขออธิบายโดยใช้รูปภาพ Diagram ที่ได้แสดงด้านล่าง



การตั้งค่า EIGRP นั้นมีอยู่ 2 รูปแบบด้วยกันคือ Classic Mode และ Name Mode สำหรับในบทความนี้เป็นการแสดงการตั้งค่าแบบ Classic Mode

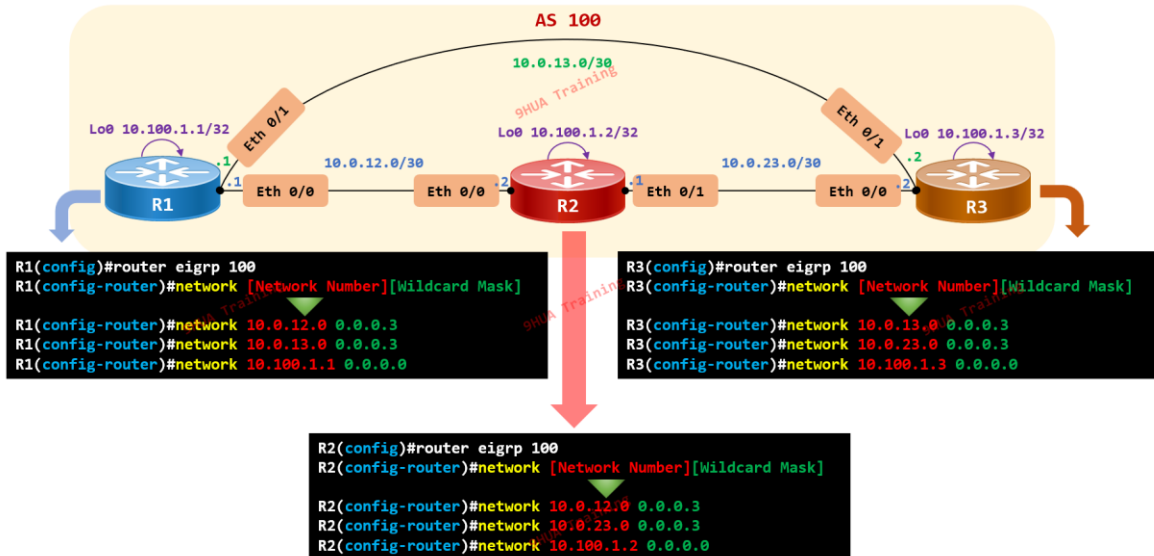
Enable EIGRP

- สำหรับการเปิดการใช้งาน EIGRP นั้น มีคำสั่งที่ใช้งานตามรูปที่ได้แสดงด้านล่าง

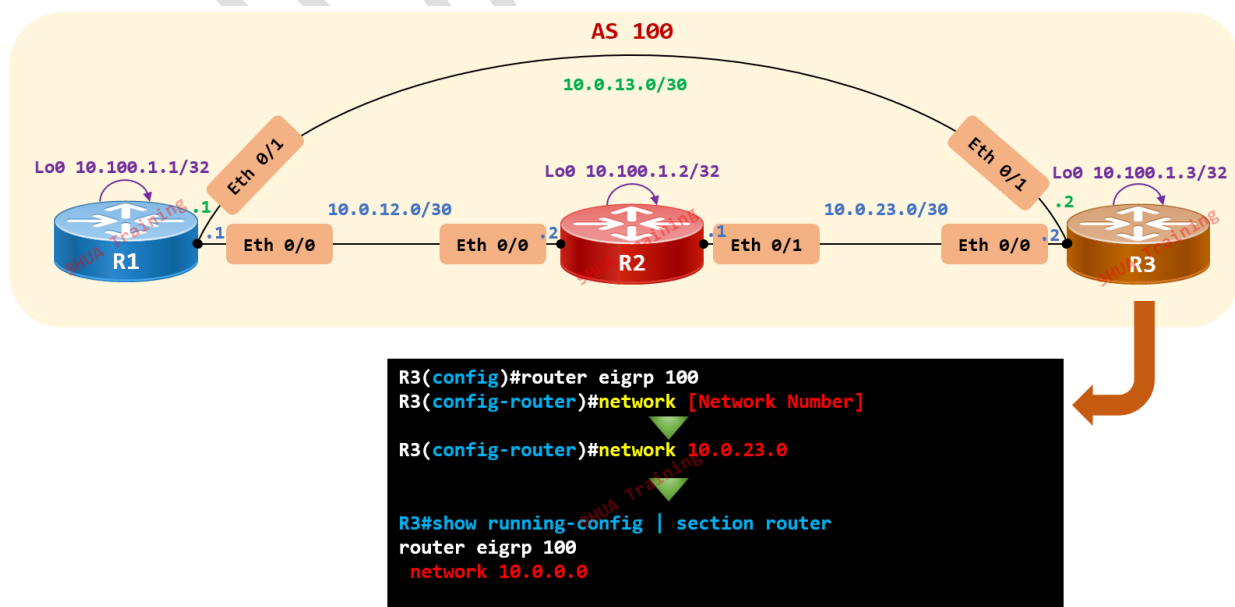
```
R1(config)#router eigrp ?
<1-65535> Autonomous System
WORD      EIGRP Virtual-Instance Name

R1(config)#router eigrp 100
R1(config-router)#
```

- ขั้นตอนถัดไปก็จะทำการเลือก Network เพื่อที่จะใช้ในการสถาปนาความเป็นเพื่อนบ้านหรือเป็น Neighbor กัน รวมไปถึงเครือข่ายที่ต้องการประกาศให้ Router ตัวอื่นๆ ทราบ ในภาพตัวอย่างด้านล่างจะเห็นได้ว่า R1 ได้ว่าเชื่อมต่อกับ R2, R3 โดยตรงและเป็น Neighbor กัน และต้องการให้ IP ของ Interface Loopback R1 นั้นถูกประกาศออกไปยังให้ R2 และ R3 ได้ทราบ จะมีคำสั่งอะไรบ้างนั้น ได้แสดงรายละเอียดตามรูปด้านล่าง

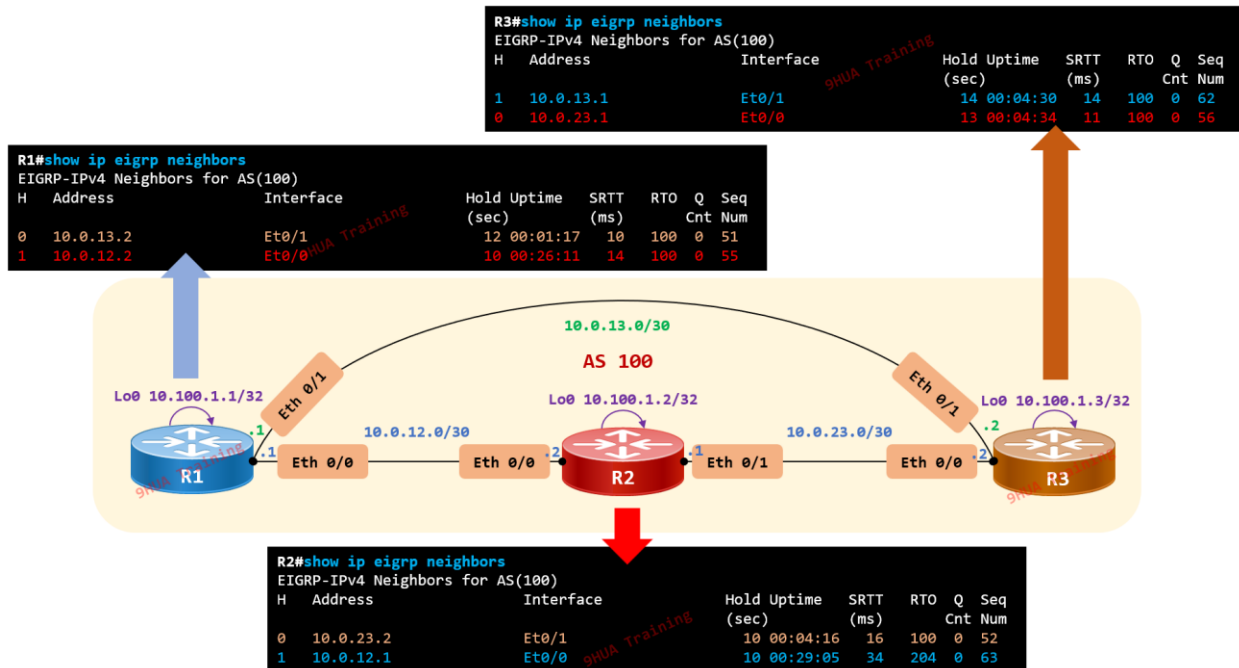


ถ้าหากทำการ Config Network โดยที่ไม่ได้ระบุ Wildcard Mask ตัว Router จะทำการ Config Network วงนั้นให้เป็นแบบ Classful โดยอัตโนมัติ เพื่อความเข้าใจมากขึ้น จึงขอยกตัวอย่างที่ Router R3 ทำการ Config Network 10.0.23.0 โดยที่ไม่ได้ระบุ Wildcard Mask และทำการตรวจสอบ Configuration โดยใช้คำสั่ง “show running-config | section router” หลังจากตั้งค่าเสร็จ เห็นได้ว่าตัว Router จะแสดง 10.0.0.0 ซึ่งเป็น Network แบบ Classful แทน (ระบบปฏิบัติการ Cisco IOS Version 15 ขึ้นไป จะไม่มีการ Summary Route ซึ่งเป็นการยุบรวม Network ให้อัตโนมัติ หรืออาจจะกล่าวได้ว่าตัว Router จะทำการ no auto-summary มาให้โดย Default)



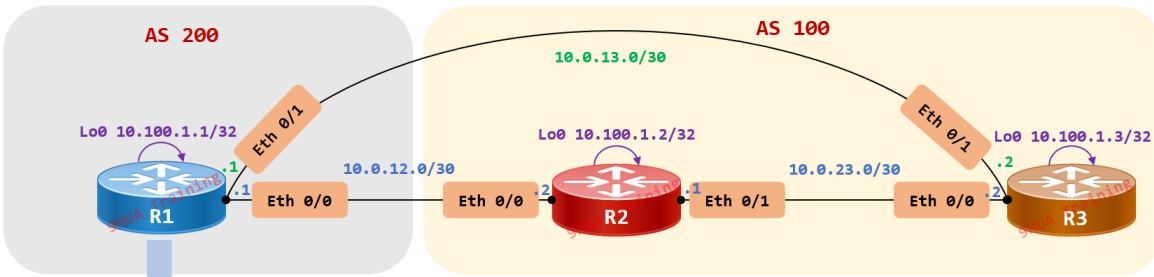
Verify Neighbor Table

- ทำการตรวจสอบสถานะการเป็น Neighbor โดยใช้คำสั่ง “show ip eigrp neighbor” จะเห็นได้ว่าถ้าหากสามารถเป็น Neighbor ด้วยกันได้ ก็จะมีรายละเอียดต่างๆ เช่น Interface ที่ใช้เชื่อมต่อไปยังเพื่อนบ้านพร้อมแสดง IP Address ของเพื่อนบ้านดังรูปที่ได้แสดงด้านล่าง



ถ้าหาก Router ที่เชื่อมต่อด้วยกันไม่สามารถเป็น Neighbor ด้วยกันได้ ก็จะต้องทำการตรวจสอบค่าต่างๆ ให้ตรงกัน เช่น AS Number ก็ต้องมีค่าที่เหมือนกัน, ค่าถ่วงน้ำหนักหรือ K-Value จะต้องมีความตรงกัน (โดย Default แล้วค่า K มีค่าดังนี้ $K1=K3=1$ และ $K2=K4=K5=0$) รวมไปถึงรูปแบบและรหัสที่ใช้สำหรับการยืนยันตัวตนระหว่างกันเพื่อที่จะเป็นเพื่อนบ้าน จะต้องมีความตรงกัน ไม่เช่นนั้นจะไม่สามารถเป็น Neighbor ด้วยกันได้

สำหรับตัวอย่างด้านล่างได้ยกสถานการณ์ที่มีการตั้งค่า AS Number ไม่ตรงกัน โดยที่ R1 ตั้งค่าให้มี AS Number = 200 และ R2 ตั้งค่า AS Number เป็น 100 เมื่อใช้คำสั่ง “debug eigrp packet all” ที่ Router R1 แล้ว จะเห็นได้ว่าไม่มีการรับหรือ Receiving Hello Message เลย มีเฉพาะแค่ Sending Message หรือส่งเพียงอย่างเดียว



```
R1#debug eigrp packets all
(UPDATE, REQUEST, QUERY, REPLY, HELLO, UNKNOWN, PROBE, ACK, STUB, SIAQUERY, SIAREPLY)
*Aug 17 09:58:37.325: EIGRP: Sending HELLO on Et0/1 - paklen 20
*Aug 17 09:58:37.325: AS 200, Flags 0x0:(NULL), Seq 0/0 interfaceQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0
*Aug 17 09:58:37.480: EIGRP: Sending HELLO on Et0/0 - paklen 20
*Aug 17 09:58:37.480: AS 200, Flags 0x0:(NULL), Seq 0/0 interfaceQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0
*Aug 17 09:59:37.238: EIGRP: Sending HELLO on Et0/1 - paklen 20
*Aug 17 09:59:37.238: AS 200, Flags 0x0:(NULL), Seq 0/0 interfaceQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0
*Aug 17 09:59:38.123: EIGRP: Sending HELLO on Et0/0 - paklen 20
*Aug 17 09:59:38.123: AS 200, Flags 0x0:(NULL), Seq 0/0 interfaceQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0
```

สำหรับค่าถ่วงน้ำหนัก หรือ K-Value หรือ ค่า K นั้น สามารถใช้คำสั่ง “show ip protocols” เพื่อตรวจสอบได้

```
R1#show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

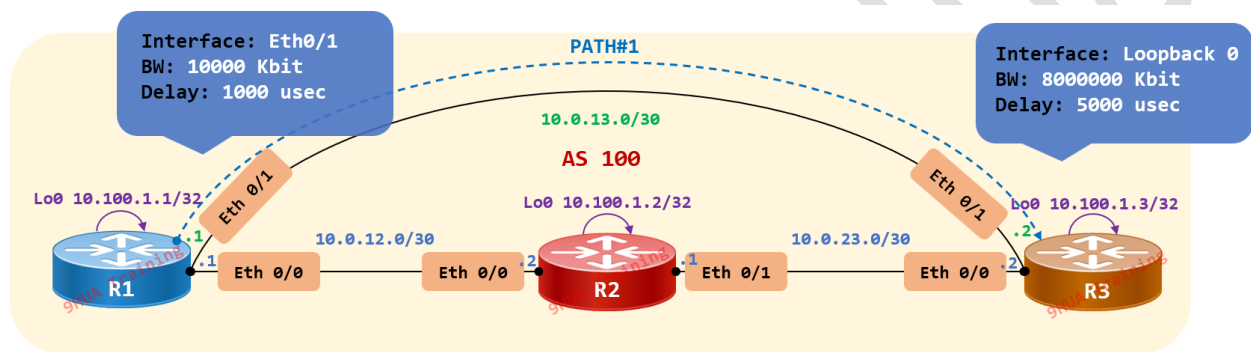
Routing Protocol is "application"
  Sending updates every 0 seconds
  Invalid after 0 seconds, hold down 0, flushed after 0
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Maximum path: 32
  Routing for Networks:
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
  Distance: (default is 4)

Routing Protocol is "eigrp 100"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  EIGRP-IPv4 Protocol for AS(100)
    Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
    NSF-aware route hold timer is 240
    Router-ID: 10.100.1.1
```

Verify Topology Table

หนึ่งในข้อดีของ EIGRP นั่นก็คือการมีเส้นทางสำรองที่ถูกคำนวณไว้แล้ว โดยจะทำงานทันทีหลังจากที่เส้นทางหลักเกิดขัดข้องหรือมีสถานะ Down ลงไป ทั้งนี้สามารถใช้คำสั่ง `"show ip eigrp topology all"` เพื่อตรวจสอบเส้นทางทั้งหมดได้ ซึ่งเส้นทางที่มีค่า Metric น้อยที่สุดจะถือว่าเป็นเส้นทางที่ดีที่สุดและจะได้อยู่ใน Routing Table ต่อไป

ลองพิจารณาจากรูปตัวอย่างด้านล่างถ้า Router R1 ต้องการไปยัง R3 IP Loopback 10.100.1.3 จะเห็นได้ว่ามี 2 เส้นทางคือ ไปยัง R3 โดยตรงและผ่าน R2 ไปยัง R3 แล้วแต่ละเส้นทางมีค่า Metric เท่าไรบ้าง
พิจารณาที่ **PATH#1** มีค่า Metric **409600**

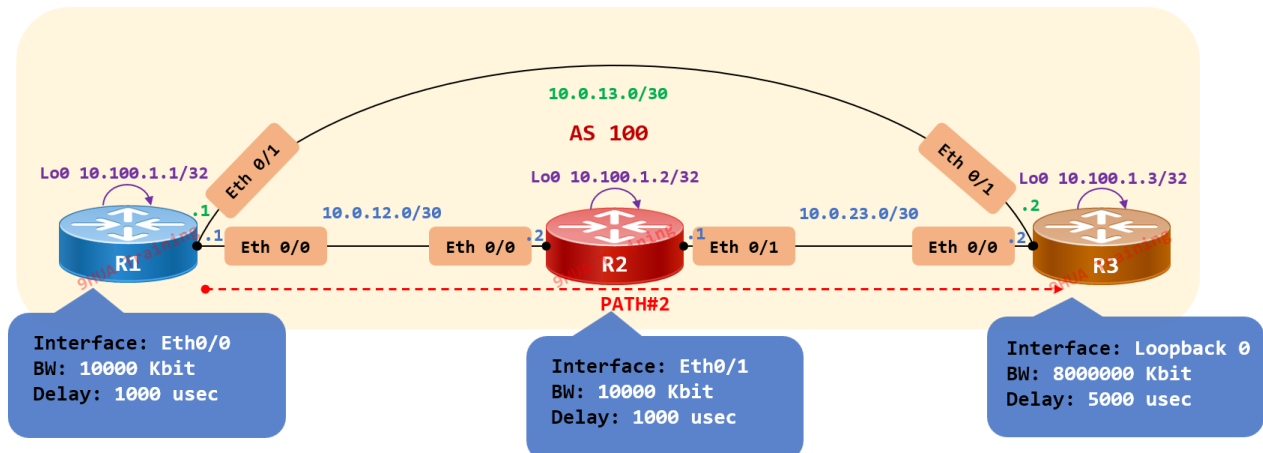


$$Metric[PATH\#1] = 256 \times \left(\frac{10^7}{MinBandwidth} + \frac{Total\ Delay}{10} \right)$$

$$Metric[PATH\#1] = 256 \times \left(\frac{10^7}{10000} + \frac{(5000 + 1000)}{10} \right)$$

$$Metric[PATH\#1] = 40960$$

พิจารณาที่ **PATH#2** มีค่า Metric 435200



$$\text{Metric}[\text{PATH\#2}] = 256 \times \left(\frac{10^7}{\text{MinBandwidth}} + \frac{\text{Total Delay}}{10} \right)$$

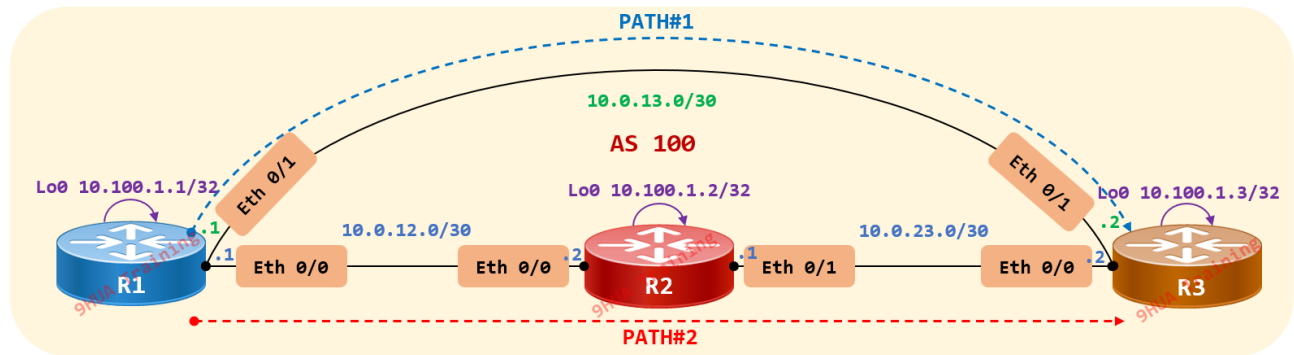
9HUA Training

$$\text{Metric}[\text{PATH\#2}] = 256 \times \left(\frac{10^7}{10000} + \frac{(5000 + 1000 + 1000)}{10} \right)$$

$$\text{Metric}[\text{PATH\#2}] = 435200$$

หลังจากที่ทำการคำนวณค่า Metric ของ **PATH#1** และ **PATH#2** แล้ว จะเห็นได้ว่า **PATH#1** มีค่า Metric ที่น้อยกว่าจึงได้เป็น Successor หรือเส้นทางหลัก แล้ว **PATH#2** จะสามารถเป็นเส้นทางสำรองหรือ Feasible Successor ได้หรือไม่?

เส้นทางที่จะได้เป็น Feasible Successor นั้นจะมีเงื่อนไขคือ ค่า **RD: Reported Distance** ของ Feasible Successor จะต้องน้อยกว่าค่า **FD: Feasible Distance** ของ Successor ทำการตรวจสอบโดยใช้คำสั่ง “**show ip eigrp topology all**” จะเห็นได้ว่าค่า RD ของ **PATH#2** มีค่าน้อยกว่าค่า FD ของ **PATH#1** หรือ **RD < FD** ซึ่งในตัวอย่างนี้ **PATH#2** มีค่า RD=409600 ซึ่งเท่ากับค่า FD ของ **PATH#1** ที่เป็น Successor จึงทำให้ **PATH#2** ไม่เป็น Feasible Successor



```

R1#show ip eigrp topology all-links
EIGRP-IPv4 Topology Table for AS(100)/ID(10.100.1.1)
Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
       r - reply Status, s - sia Status

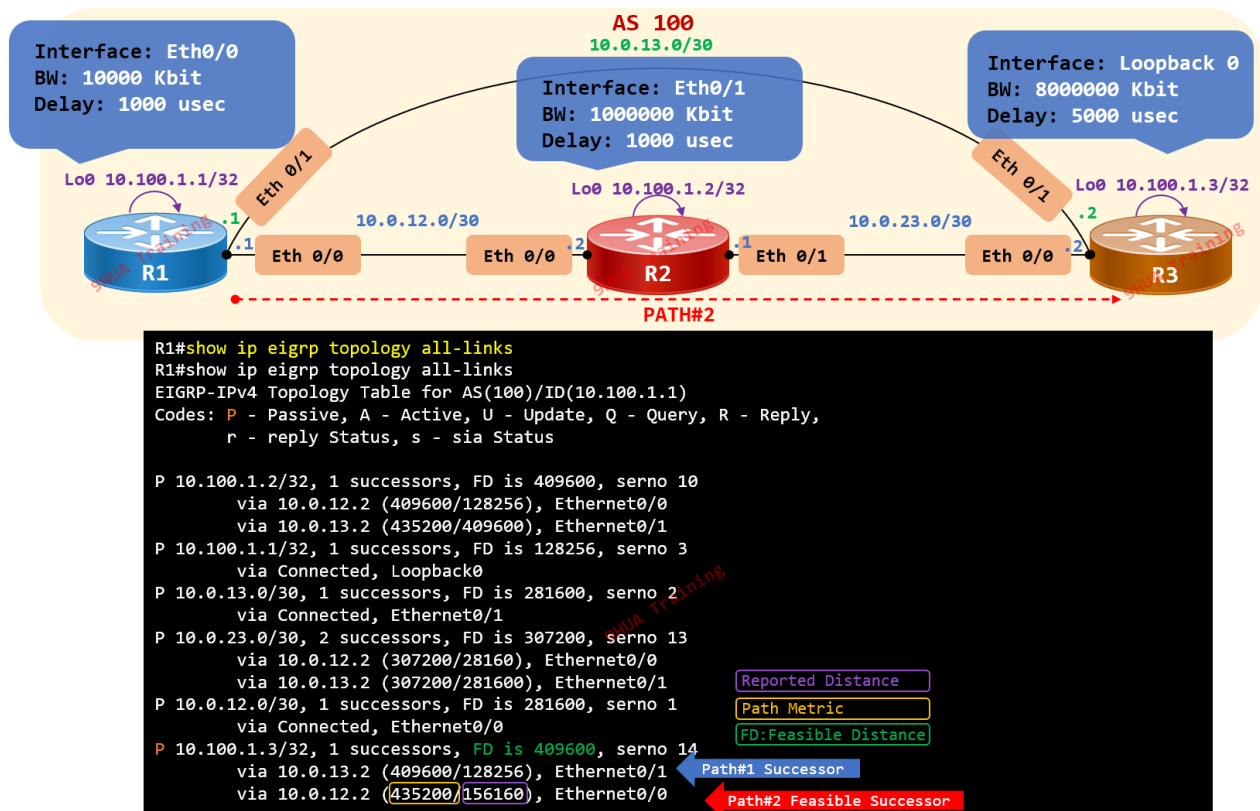
P 10.100.1.2/32, 1 successors, FD is 409600, serno 5
  via 10.0.12.2 (409600/128256), Ethernet0/0
  via 10.0.13.2 (435200/409600), Ethernet0/1
P 10.100.1.1/32, 1 successors, FD is 128256, serno 3
  via Connected, Loopback0
P 10.0.13.0/30, 1 successors, FD is 281600, serno 2
  via Connected, Ethernet0/1
P 10.0.23.0/30, 2 successors, FD is 307200, serno 6
  via 10.0.12.2 (307200/281600), Ethernet0/0
  via 10.0.13.2 (307200/281600), Ethernet0/1
P 10.0.12.0/30, 1 successors, FD is 281600, serno 1
  via Connected, Ethernet0/0
P 10.100.1.3/32, 1 successors, FD is 409600, serno 7
  via 10.0.13.2 (409600/128256), Ethernet0/1
  via 10.0.12.2 (435200/409600), Ethernet0/0
  
```

Reported Distance
Path Metric
FD: Feasible Distance

Path#1 Successor

ถ้าหากต้องการให้ PATH#2 ได้เป็น Feasible Successor ด้วย ก็อาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยนค่า Parameter ที่ใช้สำหรับการคำนวณ Metric โดยที่ในตัวอย่างนี้จะทำการปรับค่า Bandwidth บน Router R2 Interface Eth0/1 1000 Kbit เป็น 1,000,000 Kbit

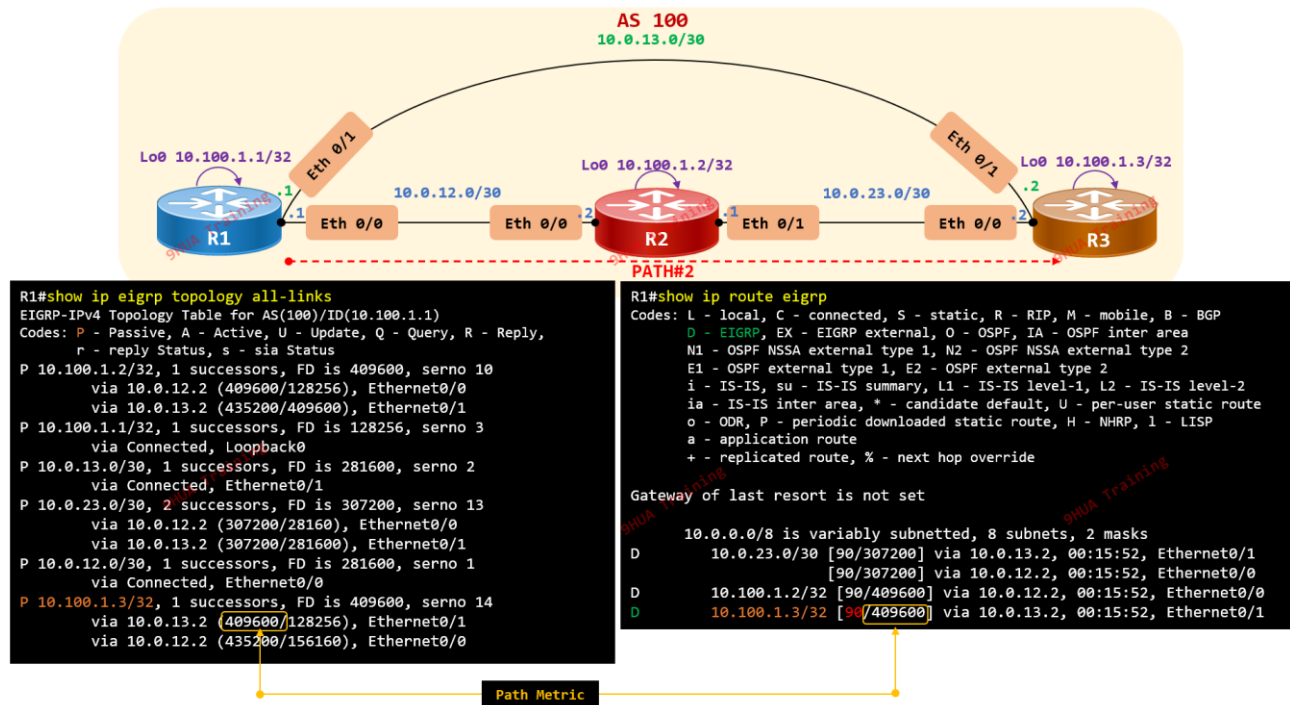
หลังจากเปลี่ยน Bandwidth แล้วจะเห็นได้ว่าค่า RD ของ **PATH#2** มีค่าน้อยกว่าค่า FD ของ **PATH#1** ที่เป็น Successor แล้ว $156160 < 409600$



** ทั้งนี้การเปลี่ยนค่า Bandwidth ไม่ได้หมายความว่าทำให้ Interface นั้นมี Speed ที่เพิ่มขึ้น แต่จะเป็นการใช้เพื่อการปรับค่าสำหรับการคำนวณ Metric ของ Routing Protocol

Verify Topology Table

แน่นอนว่าเส้นทางที่ดีที่สุดคือเส้นทางที่มีค่า Metric ที่น้อยที่สุด บน Topology Table และเส้นทางนั้นจะได้อยู่ใน Routing Table ด้วย ในตัวอย่างตามรูปที่ได้แสดงด้านล่างนั้น สนใจเครือข่าย 10.100.1.3/32 จาก Router R1 โดยทำการตรวจสอบเส้นทางซึ่งใช้คำสั่ง "show ip route" หรือ "show ip route eigrp" เส้นทางที่ถูกเรียนรู้ผ่าน EIGRP จะมีสัญลักษณ์เป็นตัว "D" และมีค่า AD: Administrative Distance เท่ากับ 90 ตามรูปที่ได้แสดงด้านล่าง



ตารางด้านล่างได้แสดงรายละเอียดความแตกต่างของ EIGRP แบบ Classic Mode และ Name Mode

Classic Mode	Name Mode
- การตั้งค่าจะดูไม่ค่อยเป็นระเบียบนัก ซึ่งการตั้งค่าบางอย่างจะทำอยู่ภายใต้ Router Process บางอย่างจะอยู่บน Interface เช่นการพิสูจน์ตัวตน หรือ Authentication - รองรับได้เฉพาะ IPv4 เป็นหลัก - รองรับ IPv4/IPv6 และ Virtual Routing and Forwarding [VRF] เฉพาะ IPv4 - ใช้การคำนวณ Metric แบบ 32-Bit ซึ่งอาจเกิดปัญหาเมื่อนำไปใช้กับ Link ที่มี Speed สูงๆ เนื่องจากค่า Delay จะมีค่าเท่ากัน ยกตัวอย่างเช่น Link 1 Gbps กับ Link 10 Gbps จะมีค่า Delay = 10 usec เท่ากัน	- การตั้งค่า Config นั้นจะอยู่ภายใต้ Router Process ทั้งหมด ซึ่งทำให้บริหารจัดการได้ง่าย - รองรับทั้ง IPv4 และ IPv6 และ Virtual Routing and Forwarding [VRF] - สามารถใช้ชื่อที่กำหนดเองแทนหมายเลข AS - รองรับ Metric แบบ 64-Bit เพื่อรองรับ Link ที่มี Speed สูงๆ