นายเกรียงไกร ประเสริฐ 663380616-4 section 2

รายงานผลการปฏิบัติการ: Lab 9

หัวข้อ: 15.6.1 Packet Tracer – Configure IPv4 and IPv6 Static and Default Routes

1. วัตถุประสงค์ของการทดลอง (Objectives)

- กำหนดค่าเส้นทางแบบ Default Route ทั้งแบบ Static และ Floating Static สำหรับโปรโตคอล IPv4 และ IPv6
- กำหนดค่าเส้นทางแบบ Static และ Floating Static จากฝั่งผู้ให้บริการ (ISP) ไปยังเครือข่าย LAN ภายใน (Internal LANs) สำหรับ IPv4 และ IPv6
- กำหนดค่าเส้นทางแบบเจาะจงเครื่องปลายทาง (Host Routes) สำหรับ IPv4 และ IPv6

2. สถานการณ์จำลอง (Background / Scenario)

ในปฏิบัติการนี้ ระบบเครือข่ายต้องการการกำหนดค่าเส้นทางแบบ Static เพื่อให้ผู้ใช้งานในเครือข่าย LAN ภายในสามารถเชื่อมต่อออกสู่อินเทอร์เน็ตผ่านผู้ให้บริการ (ISP) ได้ นอกจากนี้ยังต้องมีการกำหนดค่า Floating Static Route ซึ่งเป็นการสร้างเส้นทางสำรอง (Redundancy) เพื่อเตรียมรับมือในกรณีที่เส้นทางหลักขัดข้อง รวมถึงการทำ Routing จากฝั่ง ISP กลับเข้ามายังเครือข่ายภายในเพื่อให้สามารถรับส่งข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์

3. ตารางหมายเลขไอพีเครือข่าย (Addressing Table)

อุปกรณ์ (Device)	อินเทอร์เฟซ (Interface)	หมายเลข IP / Prefix (IPv4 & IPv6)
Edge_Router	S0/0/0	10.10.10.2/30 2001:db8:a:1::2/64
	S0/0/1	10.10.10.6/30 2001:db8:a:2::2/64

	G0/0	192.168.10.17/28 2001:db8:1:10::1/64
	G0/1	192.168.11.33/27 2001:db8:1:11::1/64
ISP1	S0/0/0	10.10.10.1/30 2001:db8:a:1::1/64
	G0/0	198.0.0.1/24 2001:db8:f:f::1/64
ISP2	S0/0/1	10.10.10.5/30 2001:db8:a:2::1/64
	G0/0	198.0.0.2/24 2001:db8:f:f::2/64
PC-A	NIC	192.168.10.19/28 2001:db8:1:10::19/64
PC-B	NIC	192.168.11.35/27 2001:db8:1:11::45
Customer Server	NIC	198.0.0.10 2001:db8:f:f::10

4. ขั้นตอนการดำเนินการและการตั้งค่า (Methodology & Configurations)

นายเกรียงไกร ประเสริฐ 663380616-4 section 2

ส่วนที่ 1: การตั้งค่าบน Edge_Router

- **IPv4 Default Routes:** กำหนดค่า Primary Default Route ไปยัง 0.0.0.0 0.0.0.0 ให้ออกทางอินเทอร์เฟซ S0/0/0 (ไปหา ISP1) และกำหนด Floating Default Route ให้ออกทาง S0/0/1 (ไปหา ISP2) โดยตั้งค่า Administrative Distance (AD) ไว้ที่ 5
- **IPv6 Default Routes:** กำหนดค่า Primary Default Route ไปยัง ::/0 โดยชี้ Next-hop ไปที่ 2001:db8:a:1::1 (ISP1) และกำหนด Floating Default Route ชี้ไปที่ 2001:db8:a:2::1 (ISP2) ด้วย AD 5
- **Host Routes:** สร้างเส้นทางเจาะจงไปยัง Customer Server โดยใช้ Subnet Mask 255.255.255.255 สำหรับ IPv4 (198.0.0.10) และ Prefix /128 สำหรับ IPv6 (2001:db8:f:f::10) โดยกำหนดให้เส้นทางหลักส่งข้อมูลผ่าน ISP1 และเส้นทางสำรอง (Floating) ส่งผ่าน ISP2 ด้วย AD 5

ส่วนที่ 2: การตั้งค่าบนเร้าเตอร์ ISP1

- **IPv4 Routes สู่ LAN ภายใน:** กำหนด Static Route เพื่อส่งข้อมูลกลับไปยังเครือข่าย LAN 1 (192.168.10.16/28) และ LAN 2 (192.168.11.32/27) โดยชี้ผ่าน Next-hop 10.10.10.2 (Edge_Router) จากนั้นกำหนด Floating Route สำหรับทั้งสอง LAN ให้ออกทางอินเทอร์เฟซ G0/0 ด้วย AD 5
- **IPv6 Routes สู่ LAN ภายใน:** กำหนด Static Route ไปยัง LAN 1 (2001:db8:1:10::/64) และ LAN 2 (2001:db8:1:11::/64) โดยชี้ผ่าน 2001:db8:a:1::2 และกำหนด Floating Route โดยชี้ผ่าน Next-hop 2001:db8:f:f::2 (ISP2) ด้วย AD 5

ส่วนที่ 3: การตั้งค่าบนเร้าเตอร์ ISP2 (ส่วนเสริมเพื่อความสมบูรณ์ของระบบ)

- แม้ในคำสั่งหลักจะไม่ได้ระบุไว้โดยตรง แต่เพื่อให้ข้อมูลจาก Customer Server สามารถตอบกลับ (Return Traffic) ไปยังวง LAN 1 และ LAN 2 ได้ในกรณีที่ลิงก์หลักขัดข้อง จะต้องกำหนด IPv4 และ IPv6 Static Route บน ISP2 ให้ชี้กลับไปยัง Edge_Router ผ่านหมายเลข IP 10.10.10.6 และ 2001:db8:a:2::2

นายเกรียงไกร ประเสริฐ 663380616-4 section 2

5. การตรวจสอบและผลการทดสอบ (Verification & Results)

- **ตารางเส้นทาง (Routing Table):** เมื่อใช้คำสั่ง show ip route static และ show ipv6 route static บนเร้าเตอร์ จะปรากฏเฉพาะเส้นทางหลัก (Primary Routes) ที่ทำงานอยู่เท่านั้น เส้นทางสำรอง (Floating Routes) ที่มี AD 5 จะถูกซ่อนไว้ในระบบจนกว่าอินเทอร์เฟซของเส้นทางหลักจะล่ม
- **การทดสอบการเชื่อมต่อ (Connectivity Test):** การใช้คำสั่ง Ping จากเครื่องโฮสต์ PC-A และ PC-B บน LAN 1 และ LAN 2 ไปยังเครื่องเป้าหมาย Customer Server (198.0.0.10 สำหรับ IPv4 และ 2001:db8:f:f::10 สำหรับ IPv6) สามารถทำได้สำเร็จอย่างสมบูรณ์
- **การทดสอบระบบสำรอง (Failover Test):** เมื่อจำลองเหตุการณ์ลิงก์หลักขาดหาย โดยการสั่งปิดพอร์ต (Shutdown) ข้อมูลเส้นทางใน Routing table จะสลับมาใช้ Floating Routes อัตโนมัติ และเมื่อทำการ Ping ทดสอบซ้ำ เครื่องฝั่งผู้ใช้งานยังคงสามารถสื่อสารกับ Customer Server ได้ตามปกติ ซึ่งบรรลุเงื่อนไขความซ้ำซ้อนและมีเสถียรภาพของระบบ

6. สรุปผลการทดลอง (Conclusion)

การทดลองนี้พิสูจน์ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการกำหนดค่า Static Routing เพื่อเชื่อมต่อระหว่างองค์กรและผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต ทั้งโปรโตคอล IPv4 และ IPv6 การใช้ประโยชน์จากการปรับแต่งค่า Administrative Distance (AD) ให้สูงขึ้น (เช่น ตั้งเป็น 5) ช่วยให้สามารถสร้างเส้นทางสำรองที่เรียกว่า Floating Static Route ได้ ซึ่งระบบเราเตอร์จะนำเส้นทางนี้มาใช้งานโดยอัตโนมัติก็ต่อเมื่อเส้นทางหลัก (ที่มีค่า AD ต่ำกว่า) เกิดปัญหา ถือเป็นวิธีการสร้างระบบเครือข่ายที่มีความทนทานต่อความเสียหาย (Redundancy) เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง

นายเกรียงไกร ประเสริฐ 663380616-4 section 2

```
ISP1>en
ISP1#conf
ISP1#configure ter
ISP1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
ISP1(config)#ip route 192.168.10.16 255.255.255.240 10.10.10.2
ISP1(config)#ip route 192.168.11.32 255.255.255.224 10.10.10.2
ISP1(config)#ip route 192.168.10.16 255.255.255.240 g0/0 5
ISP1(config)#
ISP1(config)#ip route 192.168.11.32 255.255.255.224 g0/0 5
ISP1(config)#ipv6 route 2001:db8:1:10::/64 2001:db8:a:1::2
ISP1(config)#ipv6 route 2001:db8:1:11::/64 2001:db8:a:1::2
ISP1(config)#ipv6 route 2001:db8:1:10::/64 2001:db8:f:f::2 5
ISP1(config)#ipv6 route 2001:db8:1:11::/64 2001:db8:f:f::2 5
ISP1(config)#end
ISP1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

ISP1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
ISP1#
ISP1#
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state to up


Edge_Router>
Edge_Router>en
Edge_Router#con
Edge_Router#confi
Edge_Router#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]? y
?Must be "terminal", "memory" or "network"
Edge_Router#configure ter
Edge_Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Edge_Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/0
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance
Edge_Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/1 5
Edge_Router(config)#ipv6 route ::/0 2001:db8:a:1::1
Edge_Router(config)#ipv6 route ::/0 2001:db8:a:2::1 5
Edge_Router(config)#ip route 198.0.0.10 255.255.255.255 serial0/0/0
Edge_Router(config)#ip route 198.0.0.10 255.255.255.255 serial0/0/1 5
Edge_Router(config)#ipv6 route 2001:db8:f:f::10/128 2001:db8:a:1::1
Edge_Router(config)#ipv6 route 2001:db8:f:f::10/128 2001:db8:a:2::1 5
Edge_Router(config)#end
Edge_Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Edge_Router#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
Edge_Router#
```

นายเกรียงไกร ประเสริฐ 663380616-4 section 2

Expand/Collapse All | Show Incorrect Items

Assessment Items	Status	Points	Component(s)	Feedback
Network				
Edge_Router				
Routes				
Static Routes				
Route0	Correct	1	Routing	
Route1	Correct	1	Routing	
Route2	Correct	1	Routing	
Route3	Correct	1	Routing	
Routesv6				
Static Routes				
Route0	Correct	1	Routing	
Route1	Correct	1	Routing	
Route2	Correct	1	Routing	
Route3	Correct	1	Routing	
ISP1				
Routes				
Static Routes				
Route0	Correct	1	Routing	
Route1	Correct	1	Routing	
Route2	Correct	1	Routing	
Route3	Correct	1	Routing	
Routesv6				
Static Routes				
Route0	Correct	1	Routing	
Route1	Correct	1	Routing	
Route2	Correct	1	Routing	
Route3	Correct	1	Routing	