

วิชา Internetworking Standards and Technology Laboratory

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การทดลองที่ 6 OSPF, DHCP และ Extended ACLs

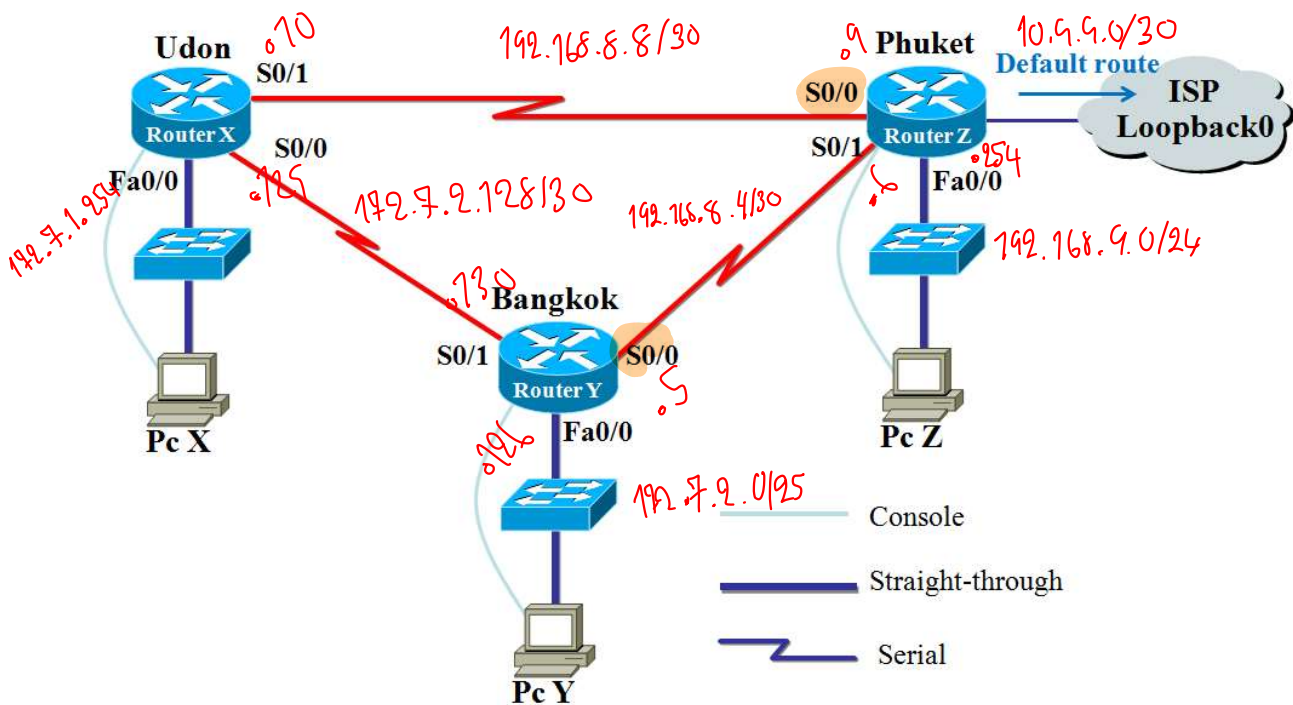
วัตถุประสงค์

1. สามารถกำหนดการทำงานของเราเตอร์เบื้องต้นได้
2. สามารถกำหนดให้เราเตอร์ทำงานเป็น DHCP Server ได้
3. สามารถกำหนดให้เราเตอร์หาเส้นทางในระบบเครือข่ายด้วย OSPF ได้
4. สามารถกำหนดให้ระบบเครือข่ายทำงานด้วย OSPF ร่วมกับ Default route ได้
5. สามารถนำ Extended ACLs มาใช้งานได้

คำถามก่อนการทดลอง

1. จากข้อมูลการเชื่อมต่อเครือข่าย และการกำหนดค่าเน็ตเวิร์กแอดเดรสต่อไปนี้

(คำแนะนำ ในการทดลอง นักศึกษาควรเขียน Network Address ใน Network Diagram ให้ครบ)



รูปที่ 1 การเชื่อมต่อระหว่างเราเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง

ตารางที่ 1.1 การกำหนดชื่อเราเตอร์ และ ค่าเน็ตเวิร์กแอดเดรส (กำหนดให้ Default Gateway ใช้ Last Usable Host Address)

| Router name | Interface | Interface Type | Network ID | IP address |
|-------------|----------------|----------------|------------------|----------------|
| Udon | S0/1 (S0/0/1) | | 192.168.[y].8/30 | 192.168.[y].10 |
| | Fa0/0 (Gig0/0) | - | 172.[x].0.0/23 | 172.[x]. . . |
| | S0/0 (S0/0/0) | | 172.[x].2.128/30 | 172.[x].2.129 |
| Bangkok | S0/1 (S0/0/1) | | 172.[x].2.128/30 | 172.[x].2.130 |
| | Fa0/0 (Gig0/0) | - | 172.[x].2.0/25 | 172.[x].2. . |
| | S0/0 (S0/0/0) | | 192.168.[y].4/30 | 192.168.[y].5 |
| Phuket | S0/1 (S0/0/1) | | 192.168.[y].4/30 | 192.168.[y].6 |
| | Fa0/0 (Gig0/0) | - | 192.168.[z].0/24 | 192.168.[z]. . |
| | S0/0 (S0/0/0) | | 192.168.[y].8/30 | 192.168.[y].9 |
| | Loopback0 | - | 10.[z].[z].0/30 | 10.[z].[z].1 |

2. เมื่อใช้งาน OSPF นักศึกษาคิดว่า Routing Table ที่ได้นบนเราเตอร์ (เฉพาะ Routing Entry ที่มาจาก OSPF) แต่ละตัวเป็นอย่างไร

3. เมื่อเปลี่ยนค่าการทำงานของ OSPF ตามการทดลองข้อ 2.1 Routing Table ที่ได้นบนเราเตอร์ (เฉพาะ Routing Entry ที่มาจาก OSPF) เปลี่ยนไปจากข้อ 2 หรือไม่อย่างไร

ตอนที่ 1 การกำหนดค่าการทำงาน OSPF ใน Area เดียว

1.1 ให้นักศึกษาทำการเชื่อมต่อเครือข่ายตามในรูป 1

1.2 ตรวจสอบว่ามี startup-config หรือไม่

```
Router> enable
```

```
Router# show startup-config
```

หากมี startup-config ให้เคลียร์ค่าในเราเตอร์ ทุกตัว โดยใช้คำสั่งดังนี้

```
Router> enable
```

```
Router# erase startup-config
```

```
Router# reload
```

และเมื่อเราเตอร์ Restart จะถามว่าจะเข้า initial configuration dialog หรือไม่ ให้ตอบ no

ตรวจสอบว่าไม่มี configuration ใดๆค้างอยู่ โดยใช้คำสั่ง

```
Router# show running-config
```

1.3 ตรวจสอบ Interface type ของ Serial ต่างๆ โดยใช้คำสั่ง ดังนี้ แล้วบันทึกไว้ในตารางข้อ 1.5

```
Router# show controllers Serial 0/0 <Serial 0/0/0>
```

```
Router# show controllers Serial 0/1 <Serial 0/0/1>
```

1.4 ทำการกำหนดรูปแบบการเชื่อมต่อ ชื่อเราเตอร์ ตามตารางที่ 1.1 (กำหนดให้ Default Gateway ใช้ Last Usable Host Address) : คำสั่งที่ใช้ได้แก่

(config int) # ip addr .254 /24

1.5 ทำการกำหนดค่าเพื่อให้เราเตอร์ Udon เป็น DHCP Server โดยยกเว้น IP Address ที่เป็น Default Gateway

และ IP Address 10 หมายเลขแรก ในแต่ละเครือข่าย : คำสั่งที่ใช้ได้แก่

ip dhcp excluded-address

172.7.1.0 172.7.1.9

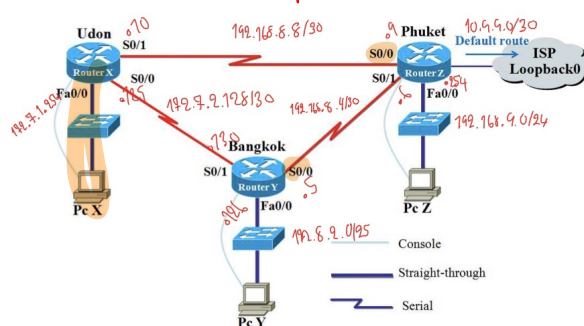
172.7.2.0 172.7.2.9

192.168.9.0 192.168.9.9

192.168.9.254

172.7.2.126

172.7.1.254



รูปที่ 1 การเชื่อมต่อระหว่างเราเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง

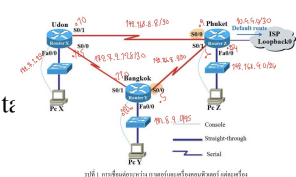
1.6 ทำการกำหนดค่าเพื่อให้เราเตอร์ Bangkok เป็น DHCP Server โดยยกเว้น IP Address ที่เป็น Default Gateway และ IP Address 10 หมายเลขแรก ในแต่ละเครือข่าย : คำสั่งที่ใช้ได้แก่

1.7 ทำการกำหนดค่าเพื่อให้เราเตอร์ Phuket เป็น DHCP Server โดยยกเว้น IP Address ที่เป็น Default Gateway และ IP Address 10 หมายเลขแรก ในแต่ละเครือข่าย : คำสั่งที่ใช้ได้แก่

1.8 ทดลองทำการ ping จาก Pc Z ไป 10.[z].[z].1 และทดลองใช้คำสั่ง show interface loopback 0 บันทึกผลการทดลองที่ได้

1.9 ตรวจสอบการทำงานของการทำงานเชื่อมต่อ Serial โดยทดลอง ping ไปที่อินเตอร์เฟซ Serial ของเราเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเราเตอร์ที่ทดลอง หากอินเตอร์เฟซใดไม่สามารถติดต่อได้ ให้หาสาเหตุ พร้อมแก้ไขให้ติดต่อกันได้

| | FastEthernet0/0 (GigabitEthernet0/0) | Serial0/0 (Serial0/0/0) | Serial0/1 (Serial0/0/1) |
|---------|---|------------------------------------|------------------------------------|
| Udon | | | |
| Bangkok | | | |
| Phuket | | | |



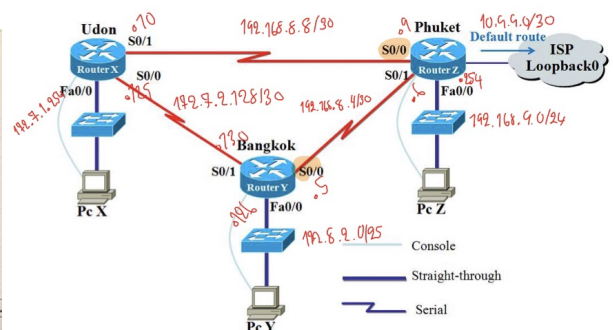
1.10 กำหนด Routing protocol OSPF ที่เราเตอร์ Udon โดยใช้ Process ID เป็น [x], area เป็น 0 และ router-id เป็น [x].[x].[x].[x] : คำสั่งที่ใช้ได้แก่

1.11 กำหนด Routing protocol OSPF ที่เราเตอร์ Bangkok โดยใช้ Process ID เป็น [y], area เป็น 0 และ router-id เป็น [y].[y].[y].[y] : คำสั่งที่ใช้ได้แก่

1.12 กำหนด Default route และ OSPF ที่เราเตอร์ Phuket โดยใช้ Process ID เป็น [z], area เป็น 0 และ router-id เป็น [z].[z].[z].[z] : คำสั่งที่ใช้ได้แก่

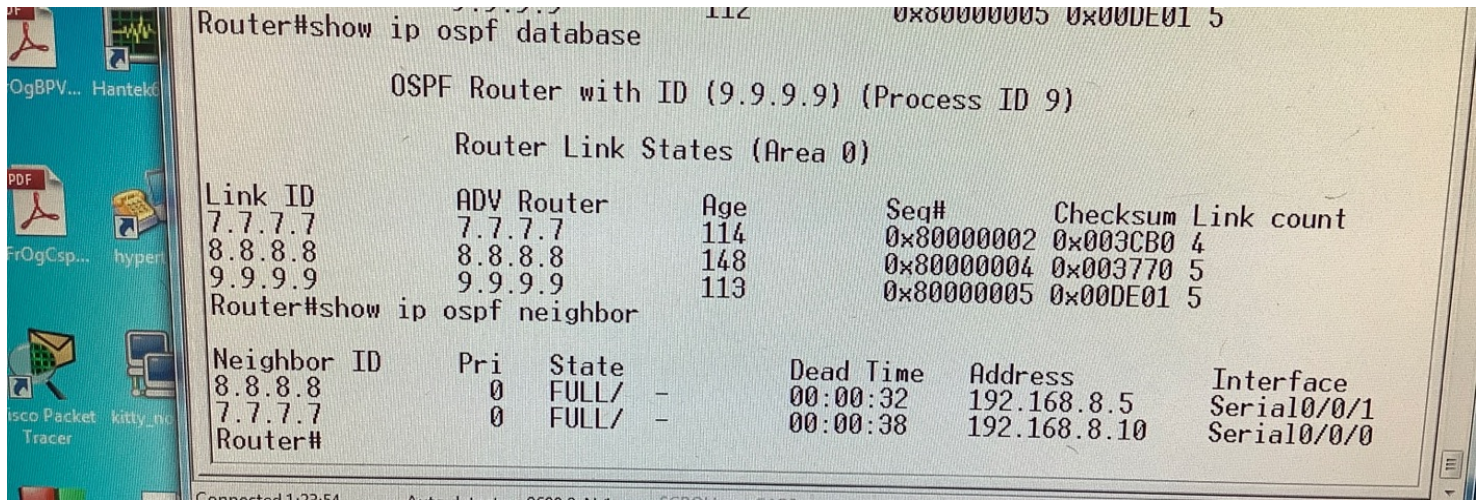
```
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#router ospf 9
Router(config-router)#router-id 9.9.9.9
Router(config-router)#exit
Router(config)#router ospf 9
Router(config-router)#network 192.168.9.0 0.0.0.255 area 0
Router(config-router)#network 192.168.8.8 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)#network 192.168.8.4 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)#_
```

Connected 1:15:55 Auto detect 9600 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo

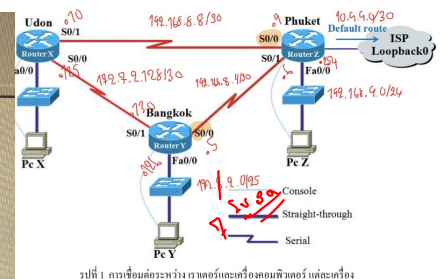
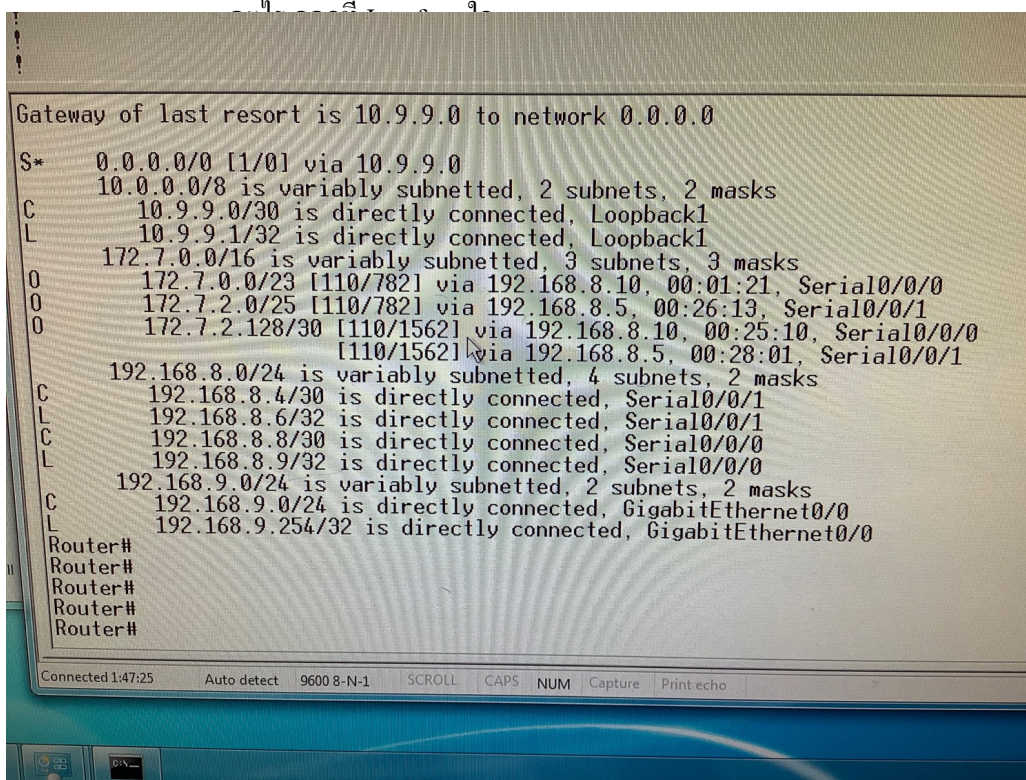


รูปที่ 1 การเชื่อมต่อระหว่างเราเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง

1.13 ทดลองใช้คำสั่ง show ip ospf neighbor คำสั่งนี้แสดงอะไร พร้อมบันทึกผลการทดลองที่ได้



1.15 ตรวจสอบการเชื่อมต่อ โดยใช้คำสั่ง show ip route บนเราเตอร์ทั้งสามตัว จากนั้นทำการบันทึกผลโดยตรวจสอบว่าเราเตอร์ได้ทำการเชื่อมต่ออย่างไร IP address เป็นอะไร และทำการเชื่อมต่อโดยผ่านเน็ตเวิร์ก



1.16 ทดลองทำการ ping จาก Pc ที่ทดลองอยู่ไปยัง Pc อื่นทุกตัว และ Interface Loopback 0 (10.[z].[z].1) มี Pc ใดที่ไม่สามารถ ping ได้ เพราะเหตุใด

1.17 คำสั่งใดที่แสดงข้อมูล Link State packets (LSP)



1.18 ผลการทดลองข้อ 1.15 ได้ผลต่างจากคำถามก่อนการทดลองข้อ 1 ที่คิดไว้หรือไม่ อย่างไร

ตอนที่ 2 การใช้ OSPF ในเครือข่ายที่ใช้ค่า Cost ไม่เท่ากัน

2.1 จากการทดลองที่ 1 ให้ทดลองเปลี่ยนค่า Cost ของอินเทอร์เฟซต่างๆ ดังนี้

2.1.1 ทำการกำหนดอินเทอร์เฟซที่เราเตอร์ Udon ดังนี้

```
Udon(config)# interface serial 0/0    <Serial 0/0/0>
Udon(config-if)# ip ospf cost 32
Udon(config-if)# exit
Udon(config)# interface serial 0/1    <Serial 0/0/1>
Udon(config-if)# bandwidth 64
Udon(config-if)# exit
Udon(config)# exit
```

2.1.2 ทำการกำหนดอินเทอร์เฟซที่เราเตอร์ Bangkok ดังนี้

```
Bangkok(config)# interface serial 0/0    <Serial 0/0/0>
Bangkok(config-if)# ip ospf cost 48
Bangkok(config-if)# exit
Bangkok(config)# interface serial 0/1    <Serial 0/0/1>
Bangkok(config-if)# bandwidth 3088
Bangkok(config-if)# exit
Bangkok(config)# exit
```

2.1.3 ทำการกำหนดอินเทอร์เฟซที่เราเตอร์ Phuket ดังนี้

```
Phuket(config)# interface serial 0/0    <Serial 0/0/0>
Phuket(config-if)# ip ospf cost 1562
Phuket(config-if)# exit
Phuket(config)# interface serial 0/1    <Serial 0/0/1>
Phuket(config-if)# bandwidth 2048
Phuket(config-if)# exit
Phuket(config)# exit
```


- 2.2 ตรวจสอบค่า cost ของ OSPF ที่ interface ต่างๆ โดยใช้คำสั่ง `show ip ospf interface` `slot/port`

```
Router#
Router#show ip ospf in
Router#show ip ospf interface s 0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.8.9/30, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 9, Router ID 9.9.9.9, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 1562
Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
0 1562 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 00:00:04
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 2/2, 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 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 7.7.7.7
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Router#
```

```
Router#show ip ospf interface s 0/0/1
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.8.6/30, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 9, Router ID 9.9.9.9, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 48
Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
0 48 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 3/3, 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 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 8.8.8.8
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Router#
```

- 2.3 ตรวจสอบการเชื่อมต่อ โดยใช้คำสั่ง `show ip route` บนเราเตอร์ทั้งสามตัว จากนั้นทำการบันทึกผลโดยตรวจสอบว่าเราเตอร์ได้ทำการเชื่อมต่ออย่างไร IP Address เป็นอะไร และทำการเชื่อมต่อโดยผ่านเน็ตเวิร์กอะไร ออกที่ Interface ใด

```
Gateway of last resort is 10.9.9.0 to network 0.0.0.0
S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 10.9.9.0
C 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
L 10.9.9.0/30 is directly connected, Loopback1
L 10.9.9.1/32 is directly connected, Loopback1
O 172.7.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
O 172.7.0.0/23 [110/81] via 192.168.8.5, 00:02:11, Serial0/0/1
O 172.7.2.0/25 [110/49] via 192.168.8.5, 00:02:11, Serial0/0/1
O 172.7.2.128/30 [110/80] via 192.168.8.5, 00:02:11, Serial0/0/1
C 192.168.8.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
L 192.168.8.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 192.168.8.6/32 is directly connected, Serial0/0/1
C 192.168.8.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 192.168.8.9/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 192.168.9.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
L 192.168.9.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.9.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

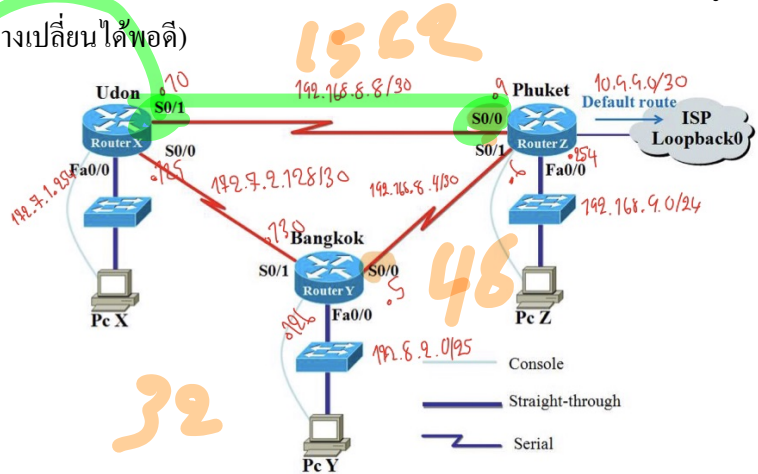
- 2.4 ทดลองทำการ ping จาก Pc ที่ทดลองอยู่ไปยัง Pc อื่นทุกตัว และ Interface Loopback 0 (10.[z].[z].1) มี Pc ใดที่ไม่สามารถ ping ได้ เพราะเหตุใด

- 2.5 หากต้องการให้ Routing จาก Pc X ไป Pc Z เปลี่ยนเส้นทาง จะต้องเปลี่ยนค่า Bandwidth ที่ Interface คู่ใดบ้าง เป็นค่าเท่าใด (จึงทำให้เส้นทางเปลี่ยนได้พอดี)

$$\frac{100,000,000}{\text{band}} = 77$$

1265822

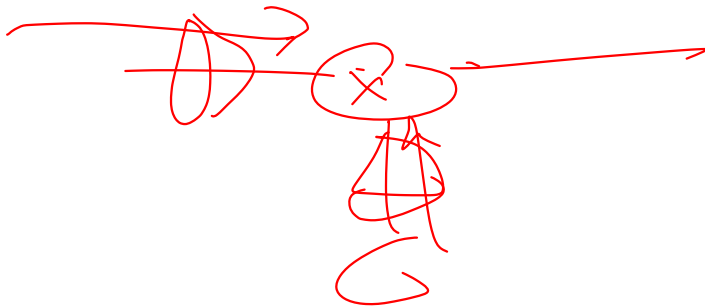
- 2.6 เชิญอาจารย์ตรวจการทดลอง



รูปที่ 1 การเชื่อมต่อระหว่างเราเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง

ตอนที่ 3 Extended ACLs

- 3.1 กำหนดให้เราเตอร์ทุกตัวสามารถ telnet เข้ามาได้ / ต้องทำอะไรบ้าง : คำสั่งที่ใช้บนเราเตอร์ได้แก่



- 3.2 ใช้ Pc ที่ทดลองอยู่ทดสอบการ telnet ไปยัง ip address ของ interface FastEthernet/GigabitEthernet ที่เราเตอร์ทุกตัว เราเตอร์ใดที่ไม่สามารถ telnet ไปได้ เพราะเหตุใด

- 3.3 ข้อกำหนดสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ในการเข้าถึง Network โดยให้ใช้ extended ACLs ที่มีข้อกำหนดต่างๆ ดังนี้

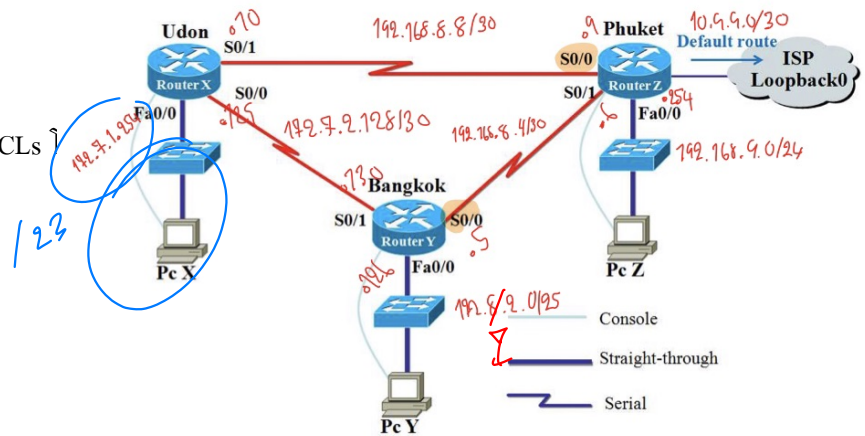
- เครื่องใน Network 172. [x] .0.0/23 ไม่สามารถ tftp ไปยัง 192.168. [z] .0/24 ได้
- เครื่องใน Network 172. [x] .2.0/25 ไม่สามารถ telnet ไปยัง 172. [x] .0.0/23 ได้
- เครื่อง Pc[z] ไม่สามารถ telnet ไป Network 172. [x] .0.0/23 และ 172. [x] .2.0/25 ได้
- ส่วนที่ไม่ได้กำหนดสามารถเข้าถึงได้หมด

Hint: tftp -i 192.168. [z] .11 get del_d.bat

- 3.4 จากข้อกำหนดในข้อ 3.3 ให้เขียนคำสั่งของการทำ ACLs แต่ละหมายเลข เป็นลำดับขั้นตอน พร้อมทั้งบอกว่าต้องกำหนด ACLs ที่เราเตอร์ตัวไหนและ interface อะไรบ้าง อย่างไร

- 3.5 ทำการตรวจสอบการทำ ACLs โดยใช้คำสั่ง show access-list บันทึกผล

- 3.6 ทำการตรวจสอบการทำ ACLs



รูปที่ 1 การเชื่อมต่อระหว่างเราเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง

- 3.7 ทำการตรวจสอบผลจากการทำ ACLs โดยเชิญอาจารย์ตรวจผลการทดลอง

- [] เครื่อง Pc[x], Pc[y] ping ไปยัง Pc[z] ✓
- [] เครื่อง Pc[x] tftp ไปยัง Pc[z] 4.8.1
- [] เครื่อง Pc[y] tftp ไปยัง Pc[z] 4.8
- [] เครื่อง Pc[y], Pc[z] ping ไปยัง FastEthernet0/0 (GigabitEthernet0/0) ของ Router X ✓
- [] เครื่อง Pc[y] telnet ไปยัง FastEthernet0/0 (GigabitEthernet0/0) ของ Router X 4.2
- [] เครื่อง Pc[z] telnet ไปยัง FastEthernet0/0 (GigabitEthernet0/0) ของ Router X 4.2
- [] เครื่อง Pc[z] ping ไป FastEthernet0/0 (GigabitEthernet0/0) ของ Router X และ Router Y ✓
- [] เครื่อง Pc[z] telnet ไป FastEthernet0/0 (GigabitEthernet0/0) ของ Router X และ Router Y

- 3.8 เชิญอาจารย์ตรวจการทดลอง

ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง