

วิชา Internetworking Standards and Technology Laboratory

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การทดลองที่ 3 การกำหนดค่า IP Address, Interface และ Static Routes

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาสามารถใช้คำสั่งกำหนดค่าให้กับอินเตอร์เฟซของเราเตอร์ได้
2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถตั้งค่า IP Address ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ตามที่กำหนดได้
3. เพื่อให้นักศึกษาสามารถกำหนดเส้นทางโดยใช้ Static Route เบื้องต้นได้

ทฤษฎี

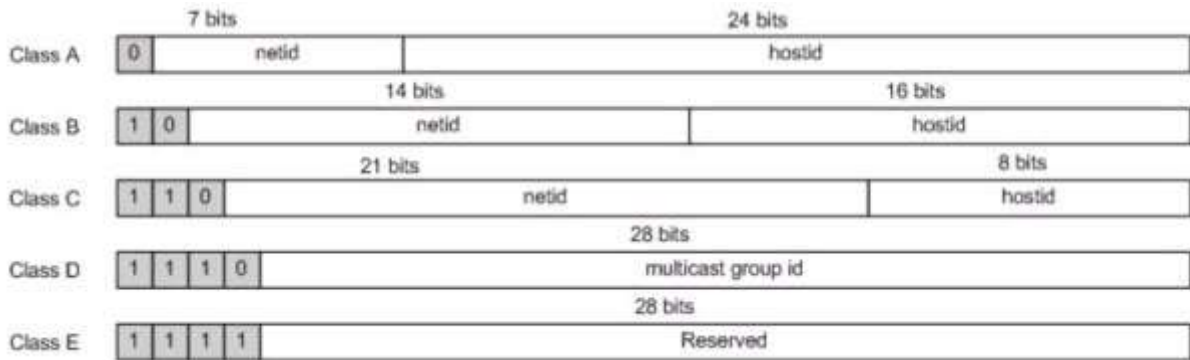
IP (Internet Protocol) เป็น Protocol หลักในการสื่อสารข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน และเป็นส่วนสำคัญใน TCP/IP Protocol เพื่อให้เกิดความเข้าใจ จึงควรเรียนรู้เกี่ยวกับหน้าที่และลักษณะการทำงานของ IP, Internet Address, IP Header, การ Routing และ การจัดสรร IP โดยการแบ่ง Subnet

IP เป็น Protocol ที่ทำหน้าที่นำข้อมูลไปส่งยังผู้รับ ที่เชื่อมต่ออยู่ในระบบ Network โดยที่ผู้รับอยู่ Network ต่างกัน ซึ่ง Protocol อื่นๆ ในระดับเหนือ Network Layer ขึ้นไปทั้ง TCP, UDP, ICMP ต่างก็ต้องอาศัย Protocol IP ในการรับส่งข้อมูล

Protocol IP มีความสามารถในการค้นหาเส้นทางจากผู้รับไปยังผู้ส่งได้เอง หากมีเส้นทางที่สามารถไปได้ แต่ไม่ได้ติดต่อกันระหว่างผู้รับกับผู้ส่งโดยตรง และไม่มีการยืนยันว่า ข้อมูลถึงผู้รับจริงหรือไม่ ทั้งนี้อาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ที่อยู่ของผู้รับไม่มีการเชื่อมต่ออยู่ในระบบ Internet กล่าวได้ว่า Protocol IP มีหน้าที่ในการค้นหาเส้นทางเท่านั้น ไม่มีการยืนยันผลสำเร็จในการส่งข้อมูล หากเกิดข้อผิดพลาดในการส่งข้อมูล แม้ว่าจะมีการส่ง ICMP message กลับมารายงานข้อผิดพลาด แต่ก็รับประกันไม่ได้ว่า ICMP message จะกลับมาถึงหรือไม่ ด้วยเหตุนี้ จึงถือว่า IP เป็น Protocol ที่ไม่มีความน่าเชื่อถือ (Reliable)

IP Address

ทุก Interface ที่ต่ออยู่บนอินเตอร์เน็ตจะต้องมีหมายเลขประจำตัวเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูล เรียกว่า Internet Address หรือเรียกย่อๆว่า IP Address โดยค่า IP Address นี้จะเป็นหมายเลขฐานสองจำนวน 32 บิต แต่แทนที่จะนับเลขฐานสองทั้ง 32 บิตนั้น ซึ่งยาวและไม่สะดวกในการแปลงค่ากลับเป็นเลขฐานสิบ จึงใช้วิธีการแบ่งหมายเลข 32 บิตออกเป็นกลุ่มขนาด 8 บิตจำนวน 4 ชุด แต่ละชุดคั่นด้วยจุด แล้วแปลงเลขแต่ละชุดกลับเป็นเลขฐานสิบ ตัวอย่างเช่น 172.17.3.12 นอกจากนี้ใน IP Address นั้นยังถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็น Network Address (Network ID) และส่วนที่เป็น Host Address (Host ID) ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะถูกใช้สำหรับ ค้นหาเส้นทางของ IP ในการที่จะขนส่งข้อมูลจากต้นทางให้ถึงปลายทางอย่างถูกต้อง เพื่อเป็นการกำหนดขนาดของ Network สำหรับ IP Address ต่างๆดังนั้นจึงมีการจัด IP Address ในแต่ละช่วงออกเป็น Class ต่างๆกันจาก A ถึง E เพื่อจะได้ทำการจัดสรร IP Address ได้อย่างเหมาะสมกับขนาดของ Network

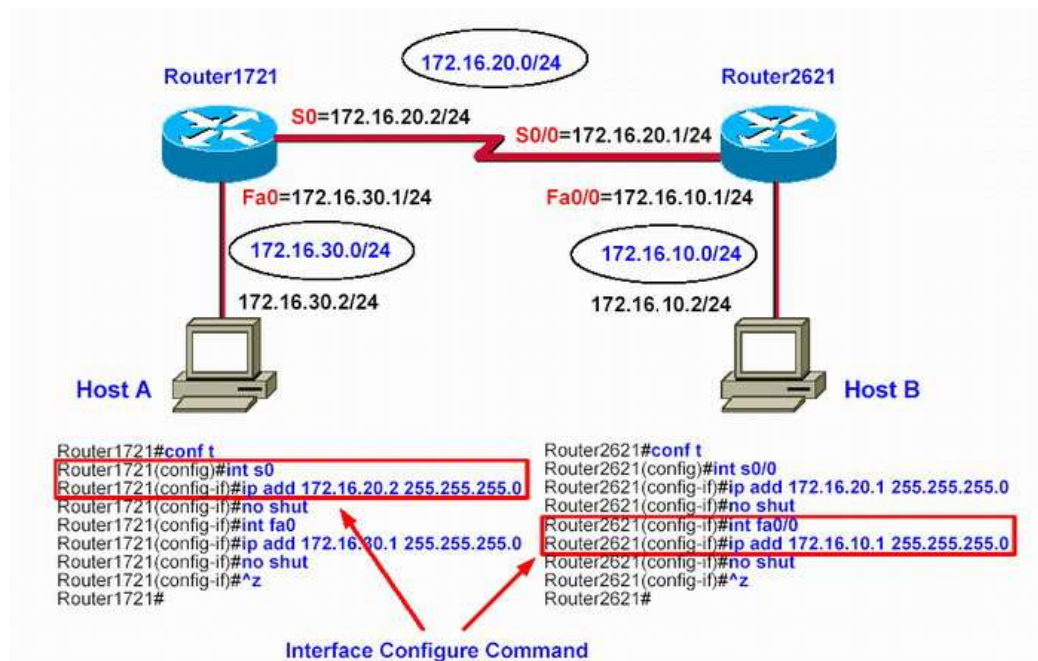


รูปที่ 1 รูปแบบของ IP Address แต่ละ Class

จากข้อกำหนดในการแบ่งคลาสของ IP Address หากลองนำบิตที่อยู่ในตอนต้นของ IP Address ในแต่ละ Class มาแปลงเป็น IP Address ในเลขฐานสิบ จะเห็นว่าแต่ละ Class ครอบคลุม IP Address ช่วงต่างๆ ดังตารางต่อไปนี้

| CLASS | IP Range |
|-------|-----------------------------|
| A | 0.0.0.0 - 127.255.255.255 |
| B | 128.0.0.0 - 191.255.255.255 |
| C | 192.0.0.0 - 223.255.255.255 |
| D | 224.0.0.0 - 239.255.255.255 |
| E | 240.0.0.0 - 255.255.255.255 |

ตัวอย่างการกำหนดหมายเลข IP Address ให้กับ interface ต่างๆ ได้ดังรูป 2.2

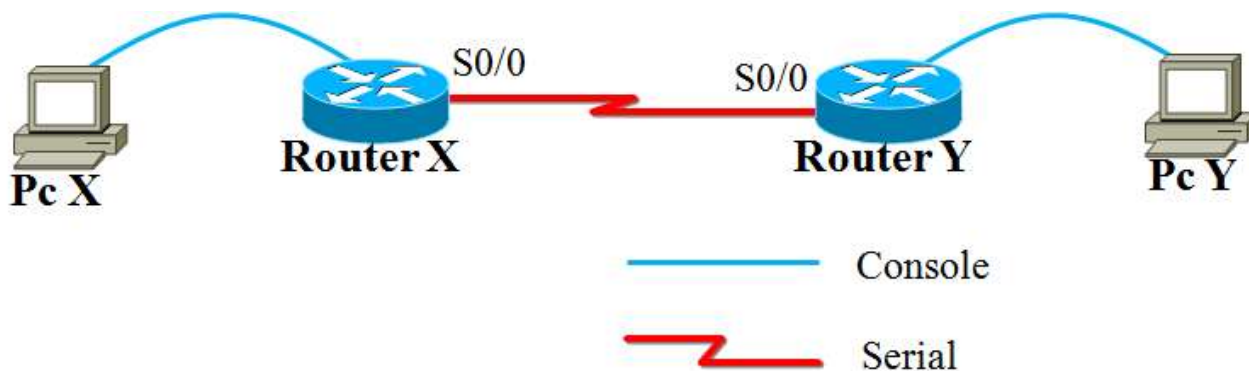


รูปที่ 2 ตัวอย่างของการ configure interface

ขั้นตอนการทดลอง

ตอนที่ 1 Configure Interface

- 1.1 ให้นักศึกษาทำการเชื่อมต่อเราเตอร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การเชื่อมต่อระหว่างเราเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่อง

- 1.2 ตรวจสอบว่ามี startup-config หรือไม่โดยใช้คำสั่ง _____

show startup-config

จาก Mode ไດในเราเตอร์ *privilege*

หากมี startup-config ให้เคลียร์ค่าในเราเตอร์ ทุกตัว นศ. ใช้คำสั่งอย่างไร

erase

- 1.3 ทำการกำหนดค่าของเราเตอร์ตามตารางต่อไปนี้

| เราเตอร์ | ชื่อเราเตอร์ | ชนิดของอินเตอร์เฟซ | Serial 0/0 address | Subnet Mark |
|----------|--------------|--------------------|--------------------|---------------|
| Router X | BKK | DCE | 192.168.15.1 | 255.255.255.0 |
| Router Y | NARA | DTE | 192.168.15.2 | 255.255.255.0 |

- 1.3.1 เข้าสู่ Global Configuration Mode ให้กำหนดค่าของอินเตอร์เฟซที่ Router X ดังนี้

```
BKK(config) # interface serial 0/0 <serial 0/0/0>
BKK(config-if) # ip address 192.168.15.1 255.255.255.0
BKK(config-if) # clock rate 56000 //only DCE Interface Type
BKK(config-if) # no shutdown
BKK(config) # exit
```

(หมายเหตุ เพื่อให้เข้าใจการทำงานมากยิ่งขึ้น ควรทำการกำหนดค่าของเราเตอร์ทีละตัว)

- i) แสดงข้อมูลของอินเทอร์เฟซ serial 0/0 (หรือ 0/0/0) ของ Router X โดยใช้คำสั่ง
BKK# **show interface serial 0/0** <serial 0/0/0>
- ii) ให้นักศึกษาสังเกตค่าของ Router X และทำการบันทึกดังนี้
Serial 0/0 is up; line protocol is down
Internet address is 192.168.15.1/24
Encapsulation HDLC
- iii) แสดงข้อมูลของอินเทอร์เฟซ serial 0/0 (หรือ 0/0/0) ของ Router Y โดยใช้คำสั่ง
NARA# **show interface serial 0/0** <serial 0/0/0>
- iv) ให้นักศึกษาสังเกตค่าของ Router Y และทำการบันทึกดังนี้
Serial 0/0 is down; line protocol is down
Internet address is _____
Encapsulation HDLC
- v) จากข้อ ii) และ iv) “Encapsulation” หมายถึงการวางในลำดับชั้นใด (ใน OSI Model)
layer 2
- vi) ถ้าใช้คำสั่ง show ip interface brief บน Router X แล้วผลที่ได้บนอินเทอร์เฟซ serial 0/0 (หรือ 0/0/0) เป็นอย่างไร ให้อธิบายว่าเหตุใดถึงเป็นเช่นนั้น
[ip] up down
- vii) ถ้าใช้คำสั่ง show ip interface brief บน Router Y แล้วผลที่ได้บนอินเทอร์เฟซ serial 0/0 (หรือ 0/0/0) เป็นอย่างไร ให้อธิบายว่าเหตุใดถึงเป็นเช่นนั้น
[ip] down down

1.3.2 เข้าสู่ Global Configuration Mode ให้กำหนดค่าของอินเทอร์เฟซที่ Router Y ดังนี้

NARA(config)# **interface serial 0/0** <serial 0/0/0>
NARA(config-if)# **ip address 192.168.15.2 255.255.255.0**
NARA(config-if)# **no shutdown**
NARA(config)# **exit**

- i) แสดงข้อมูลของอินเทอร์เฟซ serial 0/0 (หรือ 0/0/0) ของ Router X โดยใช้คำสั่ง
BKK# **show interface serial 0/0** <serial 0/0/0>
- ii) ให้นักศึกษาสังเกตค่าของ Router X และทำการบันทึกดังนี้
Serial 0/0 is up; line protocol is up
Internet address is 192.168.15.1
Encapsulation HDLC

iii) แสดงข้อมูลของอินเทอร์เฟซ serial 0/0 (หรือ 0/0/0) ของ Router Y โดยใช้คำสั่ง

NARA# **show interface serial 0/0** <serial 0/0/0>

iv) ให้นักศึกษาสังเกตค่าของ Router Y และทำการบันทึกดังนี้

Serial 0/0 is up; line protocol is up

Internet address is 192.168.15.2

Encapsulation HDLC

v) ถ้าใช้คำสั่ง show ip interface brief บน Router X แล้วผลที่ได้บนอินเทอร์เฟซ serial 0/0 (หรือ 0/0/0) เป็นอย่างไร ให้อธิบายว่าเหตุใดถึงเป็นเช่นนั้น

[ip] up up → port เชื่อมต่อกันแล้ว
สถานะ linkmed pnd cef

vi) ถ้าใช้คำสั่ง show ip interface brief บน Router Y แล้วผลที่ได้บนอินเทอร์เฟซ serial 0/0 (หรือ 0/0/0) เป็นอย่างไร ให้อธิบายว่าเหตุใดถึงเป็นเช่นนั้น

[ip] up up → port เชื่อมต่อกันแล้ว

vii) จากข้อ 1.3.2 v) และ vi) มีความแตกต่างอย่างไรกับข้อ 1.3.1 vi) และ vii) ในส่วนของ Status และ Protocol ระหว่าง Router X และ Router Y เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

up d | up up
d d | up up

1.3.3 ตรวจสอบการทำงานของการทำงานเชื่อมต่อ serial

i) ใช้คำสั่ง ping ในส่วนของของเราเตอร์ ดังนี้

BKK# **ping 192.168.15.2**

NARA# **ping 192.168.15.1**

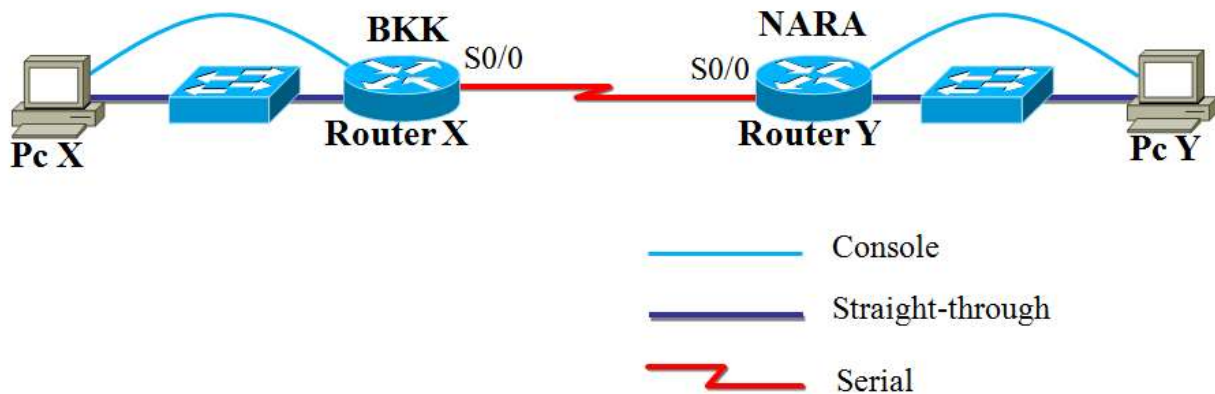
ii) จากเราเตอร์ BKK สามารถ ping อินเทอร์เฟซ serial ของ NARA ได้หรือไม่ ได้

iii) จากเราเตอร์ NARA สามารถ ping อินเทอร์เฟซ serial ของ BKK ได้หรือไม่ ได้

iv) ถ้า ping ไม่ได้จงหาสาเหตุว่าเป็นเพราะอะไร

ตอนที่ 2 Configuring Host Table

2.1 ให้นักศึกษาทำการเชื่อมต่อเราเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงการเชื่อมต่อระหว่าง เราเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่อง

2.2 ทำการกำหนดค่าเน็ตเวิร์ก ของเครื่องคอมพิวเตอร์ Pc X และ Pc Y ตามตาราง (ใช้ [x] และ [y] ตามหมายเลขกลุ่มเท่านั้น)

| Host | IP Address | Subnet Mask | Gateway |
|------|-----------------|---------------|-----------------|
| Pc X | 192.168. [x] .2 | 255.255.255.0 | 192.168. [x] .1 |
| Pc Y | 192.168. [y] .2 | 255.255.255.0 | 192.168. [y] .1 |

2.3 ทำการกำหนดค่าของเราเตอร์ตามตาราง

| Router Name | Interface Type | Interface Type Serial | Clock Rate | Network ID | IP address |
|-------------|----------------|-----------------------|------------|--------------------|-----------------|
| BKK | Fa0/0 | | | 192.168. [x] .0/24 | 192.168. [x] .1 |
| | S0/0 | DCE | 56000 | 192.168.1[x].0/24 | 192.168.1[x].1 |
| NARA | Fa0/0 | | | 192.168. [y] .0/24 | 192.168. [y] .1 |
| | S0/0 | DTE | | 192.168.1[x].0/24 | 192.168.1[x].2 |

2.4 ทำการกำหนดคอนฟิกเตอร์เฟสและ Routing Protocol ที่เราเตอร์ BKK ดังนี้

```

BKK(config)# interface fastethernet 0/0    < gigabitEthernet 0/0>
BKK(config-if)# ip address 192.168. [x] .1  255.255.255.0
BKK(config-if)# no shutdown
BKK(config-if)# exit
BKK(config)# interface serial 0/0
BKK(config-if)# ip address 192.168.1[x].1  255.255.255.0
BKK(config-if)# clock rate 56000           //only DCE Interface Type
BKK(config-if)# no shutdown
BKK(config-if)# exit
BKK(config)# router rip
BKK(config-router)# network 192.168. [x] .0
BKK(config-router)# network 192.168.1[x].0
BKK(config-router)# exit
BKK(config)# exit

```


2.5 ทำการกำหนดอินเตอร์เฟซและ Routing Protocol ที่เราเตอร์ NARA ดังนี้

```
NARA(config)# interface fastethernet 0/0 < gigabitEthernet 0/0>
NARA(config-if)# ip address 192.168.[y].1 255.255.255.0
NARA(config-if)# no shutdown
NARA(config-if)# exit
NARA(config)# interface serial 0/0
NARA(config-if)# ip address 192.168.1[x].2 255.255.255.0
NARA(config-if)# no shutdown
NARA(config-if)# exit
NARA(config)# router rip
NARA(config-router)# network 192.168.1[x].0
NARA(config-router)# network 192.168.[y].0
NARA(config-router)# exit
NARA(config)# exit
```

2.6 ทำการตรวจสอบการเชื่อมต่อโดยใช้คำสั่ง ping จากเราเตอร์ไปยัง FastEthernet ของเราเตอร์ฝั่งตรงข้าม เช่น BKK ping ไปยัง FastEthernet ของ RANA เป็นต้น

- 2.6.1 จาก BKK นั้นสามารถ ping ไปยัง NARA ได้หรือไม่ ใช่
- 2.6.2 จาก NARA นั้นสามารถ ping ไปยัง BKK ได้หรือไม่ ใช่
- 2.6.3 Pc X สามารถเชื่อมต่อไปยัง Pc Y ได้หรือไม่ ใช่
- 2.6.4 ถ้าข้อ 2.6.1 - 2.6.3 ไม่สามารถ ping ได้ นั่นเกิดจากสาเหตุใด router หรือ pc ไม่อยู่ใน network

2.7 ทำการตรวจสอบค่าใน Routing Table

- 2.7.1 ใช้คำสั่ง show ip route เพื่อตรวจสอบ IP Routing Table ในเราเตอร์ BKK ดังนี้
- BKK>**show ip route**
- ทำการบันทึกผล

```
R 192.168.9.0/24 [120/1] via 192.168.113.2, 00:01:00, Serial0/0/0
C 192.168.13.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.13.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C 192.168.113.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L 192.168.113.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
```

- 2.7.2 ใช้คำสั่ง show ip route เพื่อตรวจสอบ IP Routing Table ในเราเตอร์ NARA ดังนี้
- NARA>**show ip route**
- ทำการบันทึกผล

```
C 192.168.9.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.9.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R 192.168.13.0/24 [120/1] via 192.168.113.1, 00:00:12, Serial0/0/0
C 192.168.113.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L 192.168.113.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
Router#
```

ตอนที่ 3 Static Route Configuration

3.1 จากการทดลองตอนที่ 2

3.2 ทำการยกเลิกการใช้ Route RIP ของเราเตอร์ทั้งสอง โดยเข้าไปที่ Global Configuration Mode แล้วพิมพ์คำสั่งดังนี้

BKK(config)# **no router rip**

NARA(config)# **no router rip**

3.3 ทำการตรวจสอบการเชื่อมต่อโดยใช้คำสั่ง ping จาก Pc X ไปยัง Pc Y

3.3.1 สามารถ ping จาก Pc X ไปยัง Pc Y ได้หรือไม่ ไม่ได้

3.4 ทำการตรวจสอบสถานะของอินเทอร์เฟซโดยใช้คำสั่ง show ip interface brief

3.4.1 ตรวจสอบว่าอินเทอร์เฟซเฉพาะที่ใช้ในการเชื่อมต่ออยู่ในสถานะ Up หรือไม่ ไม่

3.5 ทำการตรวจสอบค่าใน Routing Table

3.5.1 ใช้คำสั่ง show ip route เพื่อตรวจสอบ IP Routing Table ในเราเตอร์ BKK ดังนี้

BKK>**show ip route**

ทำการบันทึกผล

3.5.2 ใช้คำสั่ง show ip route เพื่อตรวจสอบ IP Routing Table ในเราเตอร์ NARA ดังนี้

NARA>**show ip route**

```
192.168.9.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.9.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.9.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
192.168.113.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.113.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L 192.168.113.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
Router#
```

3.5.3 เส้นทางทุกๆเส้นทางที่ต้องการในการที่จะส่งข้อมูลมีอยู่ใน routing table หรือไม่ มี

3.5.4 Pc X สามารถเชื่อมต่อไปยัง Pc Y ได้หรือไม่ (เช่นการใช้คำสั่ง ping) ไม่ได้

3.6 ทำการเพิ่ม Static Route

3.6.1 จาก Goba Configuration Mode ให้กำหนด Static Route บนเราเตอร์ BKK ดังนี้

BKK(config)#**ip route 192.168.[y].0 255.255.255.0 192.168.1[x].2**

3.6.2 จาก Goba Configuration Mode ให้กำหนด Static Route บนเราเตอร์ NARA ดังนี้

NARA(config)#**ip route 192.168.[x].0 255.255.255.0 192.168.1[x].1**

3.7 ทำการตรวจสอบ Static Route อีกครั้งโดยใช้คำสั่ง show ip route (สังเกตเปรียบเทียบกับข้อ 3.5)

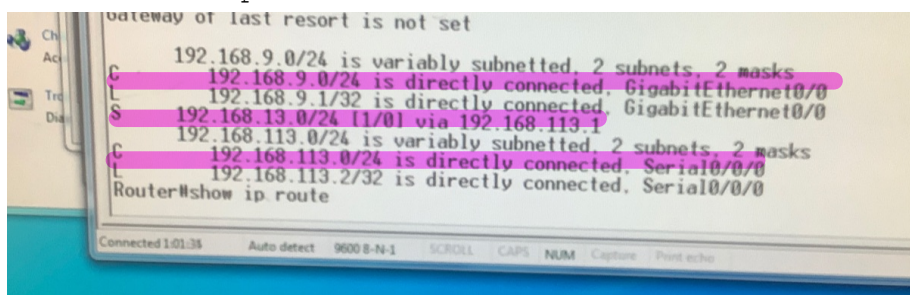
3.7.1 ใช้คำสั่ง show ip route เพื่อตรวจสอบ IP Routing Table ในเราเตอร์ BKK ดังนี้

BKK>show ip route

ทำการบันทึกผล

3.7.2 ใช้คำสั่ง show ip route เพื่อตรวจสอบ IP Routing Table ในเราเตอร์ NARA ดังนี้

NARA>show ip route



3.8 ทำการตรวจสอบสถานะในการเชื่อมต่อดังนี้

3.8.1 จาก BKK นั้นสามารถ ping ไปยัง NARA ได้หรือไม่ _____

ใช่

3.8.2 จาก NARA นั้นสามารถ ping ไปยัง BKK ได้หรือไม่ _____

ใช่

3.8.3 Pc X สามารถเชื่อมต่อไปยัง Pc Y ได้หรือไม่ _____

ใช่

3.8.4 ถ้าข้อ 3.8.1 - 3.8.3 ไม่สามารถ ping ได้ นั่นเกิดจากสาเหตุใด

คิ/วงน

3.9 เชิญอาจารย์ตรวจการทดลอง

.....
ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง

$$y = 9$$

$$x = 13$$

