

Dan /

## วิชา Internetworking Standards and Technology Laboratory

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### การทดลองที่ 1 การเข้าสาย UTP ด้วย RJ-45 Connector และ UTP Socket (หรือ UTP Patch Panel)

#### วัตถุประสงค์

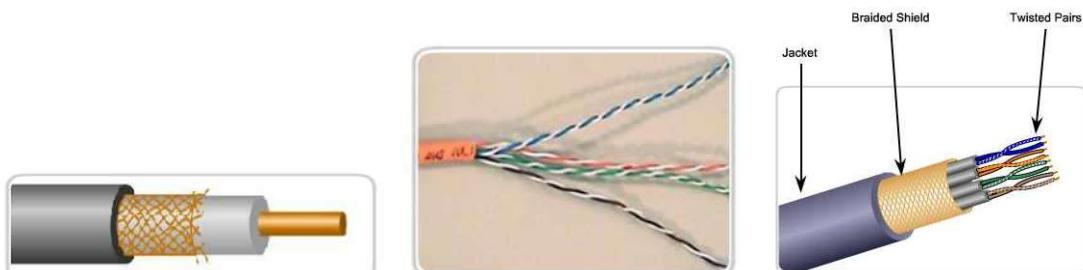
1. เพื่อให้เข้าใจภาพรวมของการเดินสายสัญญาณ
2. เพื่อให้นักศึกษารู้ความสามารถเข้าสาย UTP เพื่อใช้งานในเบื้องต้นได้

#### ทฤษฎี

##### สื่อกลางทางกายภาพ (Physical Media)

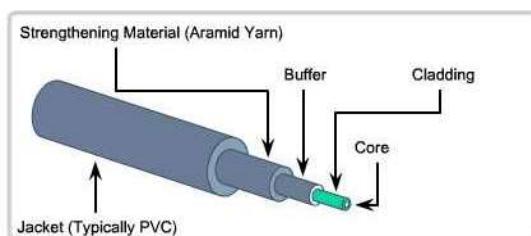
สื่อกลางทางกายภาพ เป็นส่วนสำคัญในระบบเครือข่าย เนื่องจากเป็นส่วนที่ช่วยนำพาสัญญาณที่บรรจุด้วยข้อมูลต่างๆ จากต้นทางไปยังจุดหมายปลายทาง สื่อกลางแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ลักษณะของสื่อกลางทางกายภาพสามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิดหลัก ได้แก่

1. สื่อกลางชนิดทองแดง มีลักษณะเป็นเส้นลวดทองแดง สามารถนำพาสัญญาณที่มีลักษณะที่เป็นสัญญาณไฟฟ้า เช่น สายโภแอกเชือล สาย UTP สาย STP เป็นต้น



รูปที่ 1 สายโภแอกเชือล สาย UTP สาย STP

2. สื่อกลางชนิดแสง มีลักษณะเป็นวัตถุโปร่งแสง เช่น ใยแก้ว หรือพลาสติกใส สามารถนำพาสัญญาณที่มีลักษณะที่เป็นสัญญาณแสง ได้แก่ สายไฟเบอร์ออฟติก



รูปที่ 2 สายไฟเบอร์ออฟติก

3. สื่อกลางชนิดไร้สาย เป็นอากาศ ซึ่งสามารถนำพาสัญญาณคลื่นแม่เหล็ก

## อุปกรณ์เชื่อมต่อสื่อสาร (Media Connectors)

ในการเชื่อมต่อสื่อสารทางกายภาพกับอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายจำเป็นต้องมีอุปกรณ์เชื่อมต่อสื่อสาร เพื่อทำให้สามารถถือสารกันได้ โดยอุปกรณ์เชื่อมต่อสื่อสารมีหลากหลายชนิด ในการเลือกใช้งานต้องขึ้นอยู่กับชนิดของสื่อสาร และส่วนเชื่อมต่ออุปกรณ์เครื่อข่ายที่ใช้งาน เช่น

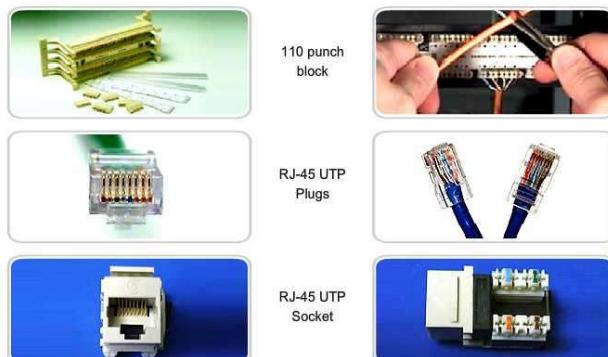
### 1. อุปกรณ์เชื่อมต่อสื่อสารชนิดทองแดง

- สาย coaxial ใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อสื่อสารดังรูปที่ 3



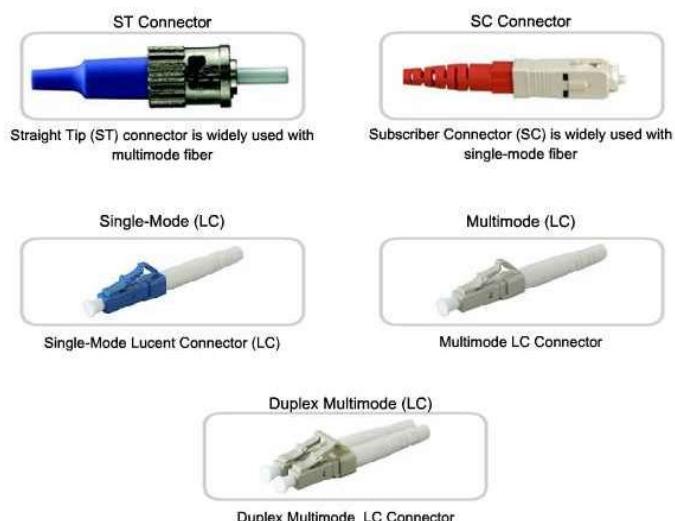
รูปที่ 3 อุปกรณ์เชื่อมต่อสาย coaxial

- สาย UTP ใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อสื่อสารดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 อุปกรณ์เชื่อมต่อสาย UTP

- อุปกรณ์เชื่อมต่อสื่อสารชนิดแสง สายไฟเบอร์ออฟติกใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อสื่อสารดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 อุปกรณ์เชื่อมต่อสายไฟเบอร์ออฟติก

### 3. อุปกรณ์เชื่อมต่อสื่อสารชนิดไร้สาย มักจะมีลักษณะเป็นเสาอากาศนิดต่างๆ ดังรูปที่ 6

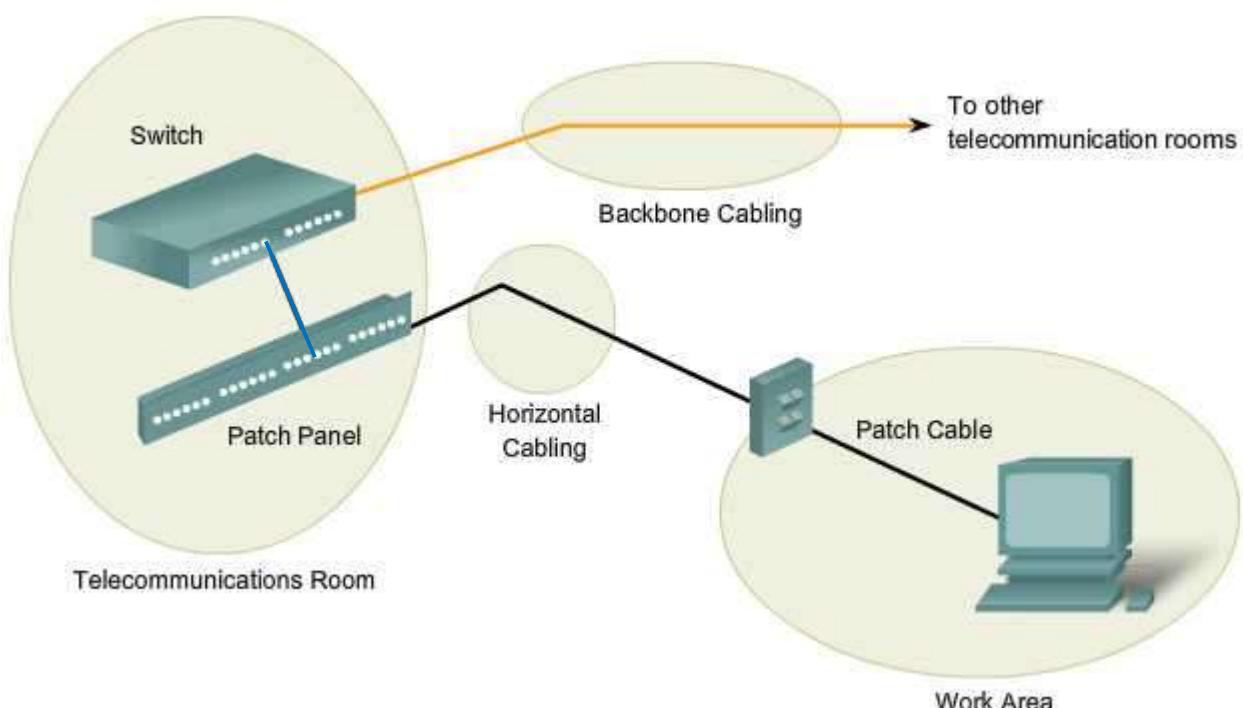


รูปที่ 6 อุปกรณ์เชื่อมต่อสื่อสารชนิดไร้สาย

### การเดินสาย UTP โดยทั่วไป

ในการเดินสายสัญญาณ UTP เพื่อให้เกิดความเรียบร้อย และความสะดวกในการดูแลรักษา โดยทั่วไปจะทำการเชื่อมต่อระหว่าง

1. Patch Panel ในตู้ Rack กับ RJ-45 UTP Socket ที่ Wall Box ที่ผนังจุดต่างๆ ภายในอาคาร หรือใต้ Raised Floor
2. ที่ Wall Box จะใช้สาย Patch เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ
3. ส่วนภายในตู้ Rack จะใช้สาย Patch เชื่อมต่อระหว่าง Patch Panel กับสวิตซ์

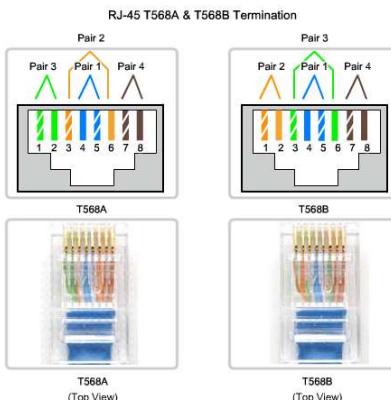


รูปที่ 7 ภาพรวมการเดินสาย UTP

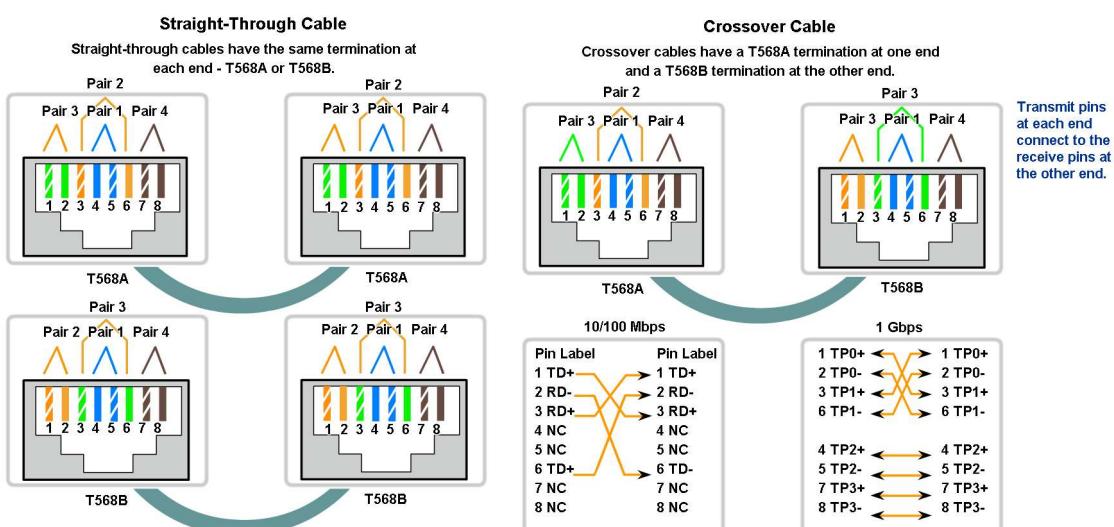
### การเข้าสาย UTP ด้วย RJ-45 Connector

สาย Patch เป็นสายสำเร็จรูปที่เข้าสายมาเรียบร้อยแล้ว โดยทั่วไปจะเป็นสายชนิด Straight-Through มีความยาวที่จำกัด และมีราคาเฉลี่ยที่สูงกว่าการเข้าสาย UTP ด้วย RJ-45 Connector เอง

การเข้าสาย UTP ด้วย RJ-45 Connector สามารถกำหนดความยาว และชนิดของสายที่ต้องการได้ว่าจะให้เป็น Straight-Through หรือ Cross-OVER โดยการเข้าสาย UTP ด้วย RJ-45 Connector มีมาตรฐานที่ใช้ในการเข้าสาย และมีการนับขั้งรูปที่ 8 และรูปที่ 9



รูปที่ 8 การนับขั้งของ RJ-45 Connector แบบ T568A และ T568B



รูปที่ 9 การเข้าสาย UTP ด้วย RJ-45 Connector แบบ Straight-Through และแบบ Cross-Over



Bad connector - Wires are  
untwisted for too great a length.

Good connector - Wires are  
untwisted to the extent necessary  
to attach the connector.

รูปที่ 10 ตัวอย่างการเข้าสาย UTP ด้วย RJ-45 Connector ที่ไม่ดี และที่ดี

### การเข้าสาย UTP ด้วย UTP Socket (หรือ UTP Patch Panel)

การเข้าสาย UTP ด้วย UTP Socket (หรือ UTP Patch Panel) จะใช้อุปกรณ์ UTP Socket Patch Tool ในการเชื่อมต่อ โดยใน UTP Socket จะมีสิ่งกำกับอยู่ที่ Socket แล้ว ดังรูปที่ 12 และรูปที่ 13



รูปที่ 11 UTP Socket Patch Tool (รูปจาก <http://www.twadatacomms.com.au>)



รูปที่ 12 UTP Socket (รูปจาก <http://in.rsdelivers.com> และ <http://www.made-in-china.com>)



รูปที่ 13 UTP Patch Panel (รูปจาก <http://www.weiku.com> และ <http://www.temple.ie>)

### ขั้นตอนการทดลอง

#### ตอนที่ 1 การเข้าสาย UTP ด้วย RJ-45 Connector และ UTP Patch Panel

- 1.1 ให้นักศึกษาทำการจับกลุ่ม กลุ่มละ ไม่น้อยกว่า 3 คน
- 1.2 ทำการเข้าสาย UTP จำนวน 2 เส้น
  - 1.2.1 ทำการเข้าสาย UTP ด้วย RJ-45 Connector ให้เป็นแบบ Cross-Over
  - 1.2.2 การเข้าสาย UTP ด้วย RJ-45 Connector และ UTP Socket (หรือ UTP Patch Panel)
    - i) ปลายด้านหนึ่งเป็น RJ-45 Connector แบบ T568B
    - ii) ปลายด้านหนึ่งเป็น UTP Socket (หรือ UTP Patch Panel)
- 1.3 ให้นักศึกษาทำการเชื่อมต่อระหว่างสาย UTP 2 เส้น

- 1.4 ก่อนทดสอบการเชื่อมต่อ นักศึกษาคาดว่าผลที่ได้จะเป็นแบบ Straight-Through หรือ Cross-Over

### Cross - over

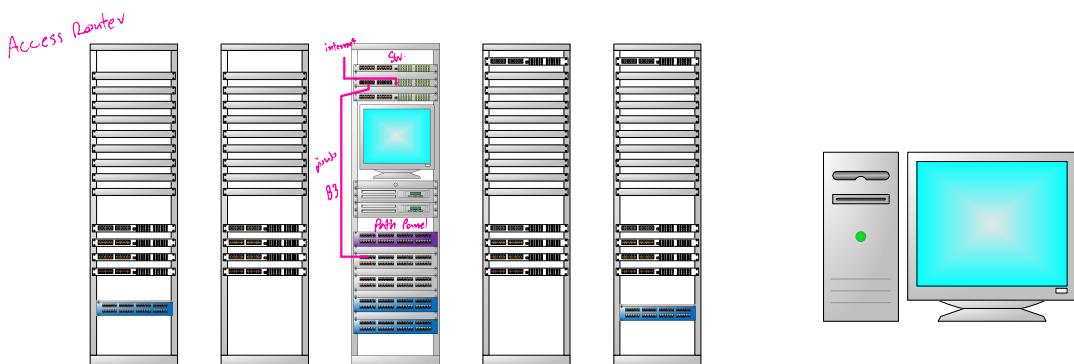
- 1.5 เมื่อทำการทดสอบผลที่ได้เป็นอย่างไร มีปัญหาหรือไม่ ที่สำคัญ จะทำการแก้ไขอย่างไร

พูดปะจะไปตามสีกันว่า ต้องทำแบบ Cross-over ไม่ใช่แบบ直通

## ตอนที่ 2 การศึกษาการเดินสายภายในห้องปฏิบัติการ

- 2.1 ให้นักศึกษาตรวจสอบกลุ่มที่ประกาศไว้ภายในห้อง เป็นกลุ่มหมายเลข 3

- 2.2 ให้นักศึกษาระบุอุปกรณ์ หรือส่วนเชื่อมต่อต่างๆ จากหมายเลขเครื่องคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาพร้อมทั้ง อธิบายการเชื่อมต่ออย่างละเอียด



Access Router, SW, Path Panel, Internet

① SW ไป internet ผ่านช่องทาง Path Panel

② Path Panel ขึ้นมาไปยังช่องทาง Path Panel ต้องตรงๆ ไม่ต้องผ่านช่องทางอื่นๆ

③ ช่องทาง Path Panel ต้องเดินทางจาก Access Router ไปทาง Path Panel

④ ช่องทาง Path Panel ต้องเดินทางกลับไปทาง Access Router ไม่ต้องเดินทาง

ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง

Day 2

W18165

## วิชา Internetworking Standards and Technology Laboratory

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### การทดลองที่ 2 การกำหนดค่าเราเตอร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Router Configuration)

#### วัตถุประสงค์

- เพื่อให้นักศึกษารู้สึกว่าสามารถใช้คำสั่งในการกำหนดค่าเราเตอร์พื้นฐานได้
- เพื่อให้นักศึกษารู้สึกว่าทำการทำงานของเราเตอร์ และสามารถกำหนดค่าเราเตอร์ได้

#### ทฤษฎี

เราเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่มีการทำงานคล้ายกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ส่วนของระบบปฏิบัติที่เป็นซอฟต์แวร์ จะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเราเตอร์ ใน Cisco Router จะเรียกว่า Internetwork Operating System (IOS) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่สามารถกำหนดค่าการทำงานต่างๆ รวมถึงการบริหารจัดการเราเตอร์ และอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับเราเตอร์ของ Cisco ได้โดยสะดวก ซึ่งใน IOS มีคำสั่งที่ทำงานในโหมดต่างๆ ดังต่อไปนี้

- User Exec Mode
- Privileged Exec Mode
  - Global Configuration Mode
    - Add an access list entry
    - Define the configuration register
    - Set system's network name
    - Select an interface to configure
    - Global IP configuration subcommands
    - Configure a terminal line
    - Enable a routing process
  - Boot Mode

#### User Exec Mode

User Exec Mode เป็นโหมดการทำงานเริ่มต้น เมื่อทำการเชื่อมต่อกับเราเตอร์ ณ ตอนที่เริ่มการทำงาน ใน User Exec Mode นั้นสามารถใช้ได้เฉพาะคำสั่งพื้นฐาน เพื่อคุ้มครองการทำงานได้บางอย่างของเราเตอร์ Prompt ของเราเตอร์ที่แสดงบนหน้าจอใน User Exec Mode จะเป็นชื่อของเราเตอร์ และตามด้วยเครื่องหมาย > เช่น

Router>

### **Privileged Exec Mode**

Privileged Exec Mode เป็นโหมดที่สามารถกำหนดการทำงาน หรือปรับเปลี่ยนค่าในเราเตอร์ได้ เมื่อเข้าสู่โหมดนี้แล้ว จะสามารถเข้าสู่การทำงานของ Global Configuration Mode เพื่อการเปลี่ยนค่าในโหมดอย่างๆ รวมถึงการกำหนดลักษณะการทำงานของเราเตอร์ได้

วิธีการเข้าสู่ Privileged Exec Mode ต้องใช้คำสั่ง enable โดยปกติเมื่อเข้าสู่ Privileged Exec Mode มักจะได้รับการร้องขอให้ใส่รหัสผ่าน (ต้องมีการกำหนดรหัสผ่านไว้ก่อนหน้า) เมื่อใส่รหัสผ่านได้ถูกต้อง จะพบว่า Prompt จะเปลี่ยนจากเครื่องหมาย > เป็นเครื่องหมาย # (แสดงว่า สามารถเข้าสู่ Privileged Exec Mode ได้แล้ว)

Router-hostname #

### **Global Configuration Mode**

Global Configuration Mode เป็นโหมดที่สามารถกำหนดการทำงาน หรือปรับเปลี่ยนค่าทั่วไปในเราเตอร์ เมื่อใดที่เข้าสู่โหมดนี้แล้ว จะสามารถเข้าสู่การทำงานของโหมดการทำงานย่อยอื่น เพื่อการเปลี่ยนค่าของส่วน เชื่อมต่อเราเตอร์ (Router Interface) ต่างๆ จินตึงการกำหนดลักษณะการทำงานของ Router ได้ Prompt ของ Router ที่แสดงบนหน้าจอเป็นดังนี้

Router-hostname (config) #

### **การใช้ Key ต่างๆ ใน Cisco IOS**

คำสั่งเลื่อน Cursor โดยหลังกลับ

- Ctrl-B เลื่อน Cursor โดยหลังกลับมา 1 ตัวอักษร
- Esc-B โดย Cursor มา 1 Word
- Ctrl-A เลื่อน Cursor ไปยังจุดเริ่มต้นของบรรทัด

คำสั่งเลื่อน Cursor ไปข้างหน้า

- Ctrl-F เลื่อน Cursor ไปข้างหน้า 1 ตัวอักษร
- Esc-F เลื่อน Cursor ไปข้างหน้า 1 Word
- Ctrl-E เลื่อน Cursor ไปที่ปลายสุดของบรรทัด

คำสั่งลบตัวอักษร

- Delete ลบตัวอักษรที่เพิ่งจะใส่เข้าไป
- Ctrl-D ลบตัวอักษรที่อยู่กับ Cursor
- Ctrl-K ลบตัวอักษรทั้งหมดจากตำแหน่งของ Cursor ไปที่ปลายสุดของบรรทัด

คำสั่งที่ใช้เรียกคำสั่งที่ใช้ไปแล้วออกมานะ

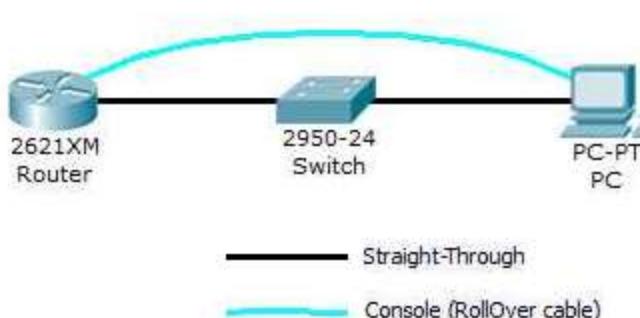
- Ctrl-P เรียกคำสั่งที่ใช้มาแล้วออกมานาดู
- Ctrl-N ใช้ร่วมกับ Ctrl-P เป็นลำดับเพื่อเรียกคำสั่งย้อนหลังออกมานาดูทุกตัว

## การใช้คำสั่งเพื่อตรวจสอบสถานะของเรตอร์

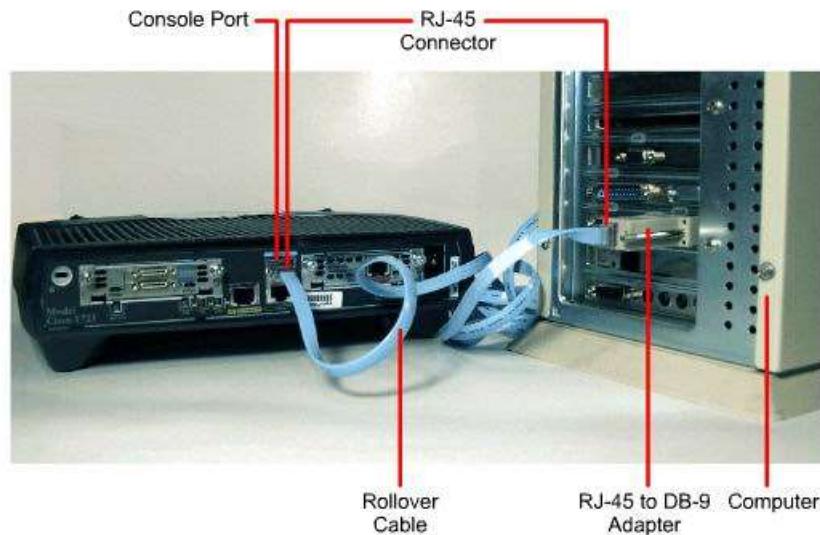
คำสั่งที่สามารถนำมาใช้ในการตรวจสอบสถานะการทำงานของ Cisco Router สามารถตรวจสอบหาส่วนที่มีปัญหาที่เกิดขึ้นกับเราเตอร์ได้

ตารางแสดงคำสั่งที่ใช้เพื่อแสดงสถานะของเรตอร์มีดังนี้

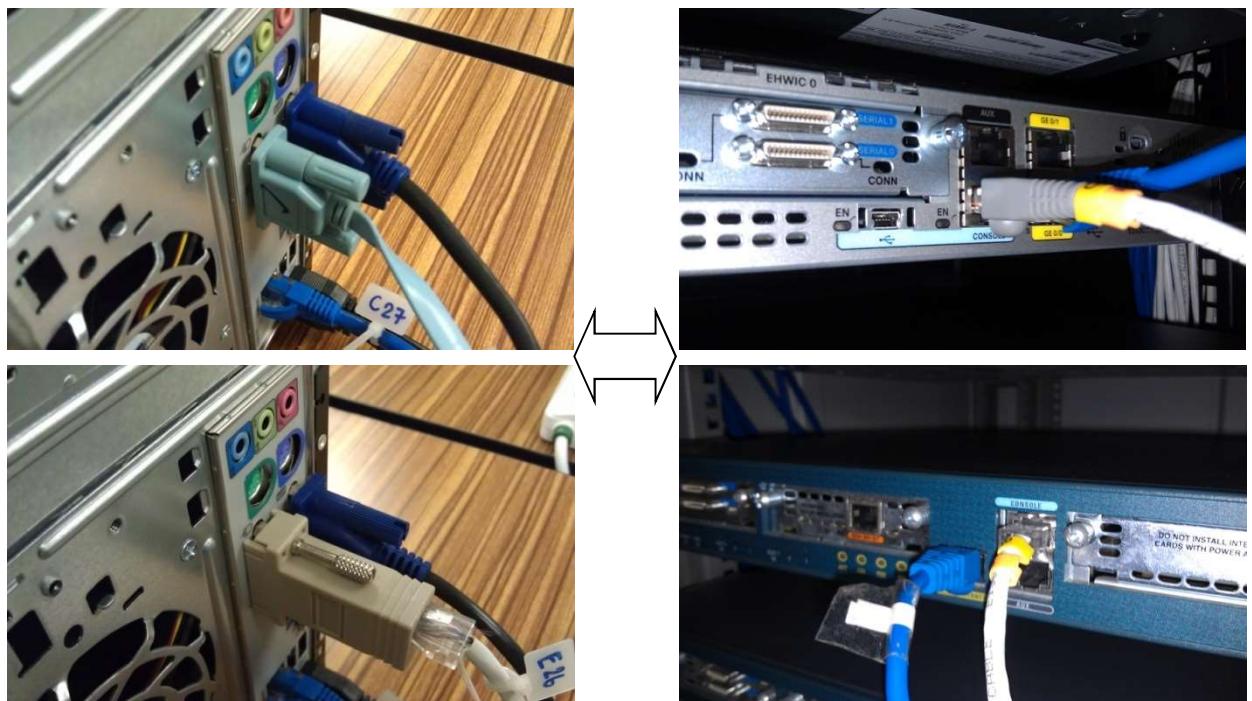
คำสั่ง	คำอธิบาย
<b>show version</b>	เป็นคำสั่งที่ใช้แสดงค่าต่างๆ ของระบบ Hardware, Version ของ Software ที่ใช้ในเราเตอร์ซึ่งของ Configuration File ตั้งคบบ รวมทั้ง Boot Images
<b>show processes</b>	ใช้เพื่อแสดงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับ โปรเซสที่กำลังเกิดขึ้น และยังดำเนินการอยู่ทั้งหมดภายในเราเตอร์
<b>show protocols</b>	ใช้แสดง Protocol ในเราเตอร์ที่ได้รับการกำหนดค่าเรียบร้อยแล้ว โดยคำสั่งนี้ จะทำการแสดง Protocol ที่ทำงานในระดับชั้น Layer 3 (Network Layer) ของ OSI Model
<b>show memory</b>	ใช้เพื่อการแสดงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับหน่วยความจำในตัว Router รวมทั้งปริมาณของหน่วยความจำที่เหลือจากการใช้งาน
<b>show ip route</b>	ใช้เพื่อการแสดงข้อมูลข่าวสารที่อยู่ใน ตารางเลือกเส้นทาง (Routing Table)
<b>show flash</b>	แสดงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับ อุปกรณ์ประเภท Flash Memory
<b>show running-config</b>	ใช้เพื่อการแสดงค่าพารามิเตอร์ของ Configuration ต่างๆที่กำลังทำงานกันอยู่ในขณะนี้
<b>show startup-config</b>	ใช้เพื่อการแสดง File ที่ใช้ Backup ค่า Configuration ต่างๆ
<b>show interfaces</b>	ใช้เพื่อการแสดงสถิติของ Interface ทั้งหมดที่ได้จัดตั้ง Configured เรียบร้อยแล้วบนเราเตอร์



รูปที่ 1 การเชื่อมต่อเราเตอร์บน Cisco Packet Tracer



รูปที่ 2 การเชื่อมต่อระหว่างเราเตอร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยทั่วไป

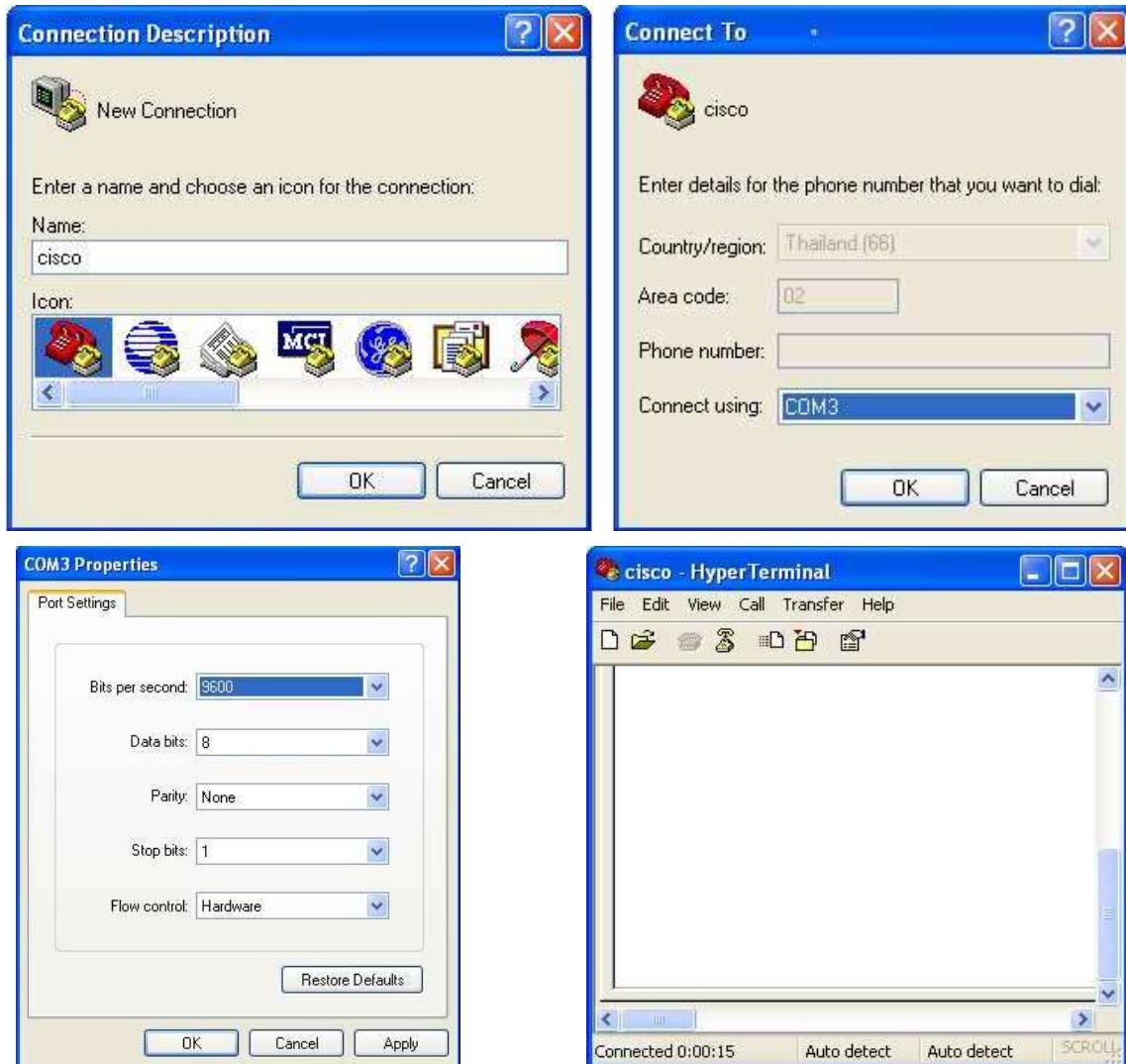


รูปที่ 3 การเชื่อมต่อระหว่างเราเตอร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการ

### ขั้นตอนการทดลอง

#### ตอนที่ 1 การเข้าสู่เราเตอร์

- 1.1 ทำการต่อสาย Rollover จาก Serial Port (COM Port) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้ากับ Console Port ของเราเตอร์ ดังรูปที่ 3
- 1.2 เปิดโปรแกรม HyperTerminal และกำหนดค่าดังรูปที่ 4



## รูปที่ 4 การใช้งาน Hyper Terminal

### 1.3 หากเราเตอร์แสดงข้อความต่อไปนี้

## --- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog?  
[yes/no]:

ໃຫ້ຕອບ no

1.4 เมื่อเข้าสู่ User Exec Mode ให้ใช้คำสั่ง enable เพื่อเข้าสู่ Privileged Exec Mode

Router> **enable**

Router#

1.5 ให้ตรวจสอบการตั้งค่าการทำงานเราเตอร์เบื้องต้นด้วยคำสั่ง show startup-config เราเตอร์จะแสดงข้อมูล

Startup-config is not present

**1.5.1 หากมี startup-config อยู่ ให้หักศึกษาลงค่าใน startup-config โดยใช้คำสั่งตามขั้นตอนต่อไปนี้**

- i) เข้าสู่ *Privileged Exec Mode* และลบ startup-config

```
Router-old> enable
Router-old# erase startup-config
```

- ii) เราเตอร์จะถามว่า Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]

ให้กด <Enter> หลังจากนั้นจะขึ้นข้อความว่า Erase of nvram: complete

- iii) สั่งให้เราเตอร์ restart

```
Router-old# reload
```

- iv) เราเตอร์จะถามว่า System configuration has been modified. Save?

[yes/no] : พิมพ์ **no** และกด <Enter>

- v) เราเตอร์จะถามว่า Proceed with reload? [confirm] ให้กด <Enter>

- vi) รอเราเตอร์เริ่มทำงานจนกระทิบมีข้อความ

```
--- System Configuration Dialog ---
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]:
```

พิมพ์ **no** และกด <Enter> รอนานนี้ Router > แล้วข้ามไปทำการทดลองตอนที่ 2

**1.5.2 หากไม่สามารถเข้าสู่ Router ได้ ให้หักศึกษาเปลี่ยนค่า register ใน Rommon เพื่อกำหนดค่า startup-config ใหม่ โดยใช้คำสั่งตามขั้นตอนต่อไปนี้**

- i) ปิดและเปิดสวิตช์ไฟของ router และในขณะเดียวกันให้กด break key (กด **Crtl + Break**) กายใน 60 วินาทีหลังจากเปิดสวิตช์ เพื่อเข้าสู่ ROMMON >

- ii) หลังจากนั้นเปลี่ยน config-register เป็น 0x2142 และ restart เราเตอร์อีกครั้ง

```
ROMMON1> confreg 0x2142
ROMMON2> reset
```

- iii) เมื่อเราเตอร์ restart แล้วมีข้อความ

```
--- System Configuration Dialog ---
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]:
```

พิมพ์ **no** และกด <Enter>

- iv) ให้ตรวจสอบว่าไม่มี Configuration ใดๆ ค้างอยู่

```
Router> enable
Router# show startup-config
```

- v) จากนั้นให้เปลี่ยน config-register กลับเป็น 0x2102

```
Router# configure terminal
Router(config)# config-register 0x2102
Router(config)# exit
```

- vi) ทำการ copy running-config ทับ startup-config และ reload อีกครั้ง

```
Router# copy running-config startup-config
Router# reload
```

- vii) เราเตอร์จะถามว่า System configuration has been modified. Save?

[yes/no] : พิมพ์ **no** และกด <Enter>

viii) เรายาต่อร์จะถามว่า Proceed with reload? [confirm] ให้กด <Enter>

ix) รอเราต่อร์เริ่มทำงานจนกระทึบมีข้อความ

```
--- System Configuration Dialog ---
Would you like to enter the initial configuration
dialog? [yes/no]:
```

พิมพ์ no และกด <Enter> รองนี้ Router > แล้วข้ามไปทำการทดลองตอนที่ 2

## ตอนที่ 2 การเข้าสู่โหมดต่างๆ ของเราต่อร์

2.1 จากหน้าจอ Hyper Terminal ให้นักศึกษาทำการ Login เข้าสู่ User Exec Mode

2.1.1 ทำการ Login เข้าสู่ User Exec Mode

2.1.2 Prompt ที่ปรากฏเป็นอย่างไร Router>

---

2.2 ให้นักศึกษาทำการ Login เข้าสู่ Privileged Exec Mode

2.2.1 โดยพิมพ์ enable ที่ User Exec Mode ดังนี้

Router> enable

2.2.2 Prompt ที่ปรากฏเป็นอย่างไร Router#

---

2.3 ให้นักศึกษาทำการ Login เข้าสู่ Global Configuration Mode

2.3.1 โดยพิมพ์ configure terminal ที่ Privileged Exec Mode ดังนี้

Router# configure terminal

2.3.2 Prompt ที่ปรากฏเป็นอย่างไร Router (config)#

---

2.4 ให้นักศึกษาทำการ Login เข้าสู่ Router Configuration Mode

2.4.1 โดยพิมพ์ router rip ที่ Global Configuration Mode ดังนี้

Router(config)# router rip

2.4.2 Prompt ที่ปรากฏเป็นอย่างไร Router (config-router) #

---

2.5 ออกจาก Router Configuration Mode และเข้าสู่ Interface Configuration Mode

2.5.1 ให้พิมพ์ exit ที่ Prompt ใน Router Configuration Mode ดังนี้

Router(config-router) # exit

2.5.2 พิมพ์ interface serial 0/0 (or 0/0/0) หรือ serial 0/1 (or 0/0/1) ที่ Global Configuration Mode

Router(config)# interface serial 0/0

<or 0/1 or 0/0/0 or 0/0/1>

2.5.3 Prompt ที่ปรากฏเป็นอย่างไร Router (config-if) #

---

2.5.4 พิมพ์ exit ที่ Prompt เพื่อกลับสู่ Global Configuration Mode ดังนี้

Router(config-if) # exit

2.6 ทำการตั้งชื่อให้กับเราต่อร์ ดังนี้

Router(config)# hostname GAD

2.6.1 Prompt ที่ปรากฏเป็นอย่างไร GAD (config) #

---

### ตอนที่ 3 การกำหนด password ให้กับเราเตอร์

- 3.1 ทำการกำหนดค่า Console Password บนเราเตอร์ดังนี้ (กำหนด Password สำหรับ Console ให้เป็น kmitl)

```
GAD(config)# line console 0
GAD(config-line)# password kmitl
GAD(config-line)# login
GAD(config-line)# exit
GAD(config) #
```

- 3.2 ทำการกำหนดค่า Password ในส่วนของ Virtual Terminal Lines บนเราเตอร์ดังนี้ (กำหนด Password สำหรับการ Telnet ให้เป็น cisco)

```
GAD(config)# line vty 0
GAD(config-line)# password cisco
GAD(config-line)# login
GAD(config-line)# exit
GAD(config) #
```

- 3.3 ทำการกำหนดค่า password ให้กับ Privileged Exec Mode ของเราเตอร์ดังนี้

```
GAD(config)# enable password ccna
GAD(config)# exit
```

- 3.4 กลับสู่ User Exec Mode โดยพิมพ์คำสั่ง disable ดังนี้

```
GAD# disable
```

- 3.5 ออกจาก User Exec Mode โดยพิมพ์คำสั่ง exit ดังนี้

```
GAD> exit
```

- 3.6 กด <Enter> เพื่อเข้า User Exec Mode อีกครั้ง โดยในครั้งนี้จะปรากฏ Prompt ให้ใส่ Password ดังที่ได้กำหนดในข้อ 3.1 คือ kmitl

```
Press RETURN to get started! <Enter>
User Access Verification
Password: kmitl
```

- 3.7 กลับเข้าสู่ Privilege Exec Mode อีกครั้ง โดยในครั้งนี้จะปรากฏ Prompt ให้ใส่ Password ดังที่ได้กำหนดในข้อ 3.3 คือ ccna

```
GAD> enable
Password: ccna
```

- 3.8 เข้าสู่ Global Configuration Mode อีกครั้ง โดย

```
GAD# configure terminal
```

- 3.9 ทำการตั้งค่า Secret Password ให้กับเราเตอร์ ดังนี้

```
GAD(config)# enable secret class
GAD(config)# exit
```

3.10 กลับออกสู่ User Exec Mode อีกครั้งโดยพิมพ์ disable ดังนี้  
GAD# **disable**

3.11 กลับเข้าสู่ Privilege Exec Mode อีกครั้งโดยในครั้งนี้จะปรากฏ Prompt ให้ใส่ Password ให้นักศึกษา ลองใส่ ccna แล้วจะได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร

### ไปต่อจากท่าที่ Privilege Exec Mode

3.12 กลับเข้าสู่ Privilege Exec Mode อีกครั้งโดยในครั้งนี้จะปรากฏ Prompt ให้ใส่ password ให้นักศึกษา ลองใส่ class แล้วจะได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร

### ภาษา พิมพ์ Privilege Exec Mode จํา

3.13 ใช้คำสั่งดู running-config แล้วสังเกตุส่วนของ password และ secret  
GAD# **show running-config**

3.14 จากข้อ 3.7 และ 3.11 ถึง 3.13 ทำให้ทราบอะไรบ้าง

ข้อ 3.7 งานกรอกพาร์ติชันที่รองรับที่ต้องการจะแก้ไข ข้อ 3.11 งานกรอกพาร์ติชัน secret ที่ต้องการจะเปลี่ยนแปลง  
3.12 งานติดตามร่องรอยของ command ตัวหนึ่งที่ต้องการจะenable secret ที่ต้องการจะเปลี่ยนแปลง

#### ตอนที่ 4 การตรวจสอบการทำงานของเราเตอร์

4.1 ที่ User Exec Mode ให้นักศึกษาพิมพ์เครื่องหมาย ? ดังนี้

GAD> ?

4.1.1 ปรากฏอะไรขึ้นที่ Prompt **exec commands** เมื่อเราต้องการดำเนินการต่อที่เราต้องการ เช่น clear, connect

4.2 เข้าสู่ Global Configuration Mode จากนั้นให้พิมพ์คำสั่ง show ? ดังนี้

GAD# **show ?**

4.2.1 ให้นักศึกษาเลือกคำสั่งมา 3 คำสั่งพร้อมทั้งอธิบายว่าแต่ละคำสั่งหมายถึงอะไร

คำสั่ง	ความหมาย
show clock	แสดงเวลา 12:12
show calendar	แสดงวันที่ อาทิตย์ ที่ 19 พฤษภาคม 2562
show version	แสดง Version ที่เราต้องการ ว่าเราต้องการเวอร์ชันไหน

4.3 ตรวจสอบรุ่นของ IOS Software และข้อมูลสำคัญอื่นๆ โดยใช้คำสั่ง show version

4.3.1 พิมพ์ show version ที่ Prompt หลังจากนั้นเราเตอร์จะแสดงข้อมูลที่เกี่ยวกับ IOS ซึ่งกำลังทำงานอยู่ใน RAM ออกมา

4.3.2 จากข้อ 4.3.1 IOS เป็นรุ่นใด 15.2(9)T1

4.3.3 ชื่อของไฟล์ IOS มีชื่ออะไร C1900-UNIVERSALK9-M

4.3.4 IOS Image ที่ถูกใช้ให้เราเตอร์เริ่มทำงานได้มาจากการที่ไหน Rom

4.3.5 CPU เป็นชนิดอะไรและมีหน่วยความจำเป็นจำนวนเท่าไร FGL164 Cisco1921/K9 with 167424K/36864K

4.3.6 เราเตอร์ดังกล่าวมี FastEthernet Interface อยู่เท่านั้นที่เป็นจำนวนเท่าไร 0

- 4.3.7 เราเตอร์ดังกล่าวมี GigabitEthernet Interface อยู่ทั้งหมดเป็นจำนวนเท่าไร 2 ตัว
- 4.3.8 เราเตอร์ดังกล่าวมี Serial Interface อยู่ทั้งหมดเป็นจำนวนเท่าไร 2 เส้น
- 4.3.9 NVRAM มีขนาดเท่าไร 255K
- 4.3.10 Flash Memory มีขนาดเท่าไร 249840K
- 4.3.11 เราเตอร์ได้มีการกำหนดค่า configuration register เป็นค่าอะไร 0x2102
- 4.4 แสดงค่าของเวลาและวันที่ เวลา 11:07 น.m 06.07.03.2023 UTC Aug 11 2022
- 4.4.1 พิมพ์คำสั่ง show clock และดูว่าข้อมูลที่ปรากฏคืออะไร 06:57:03.503 UTC Aug 11 2022
- 4.5 พิมพ์คำสั่ง show history และดูว่าข้อมูลที่ปรากฏคืออะไร ดำเนินการครั้งล่าสุดเมื่อ 06:57:03 UTC Aug 11 2022
- 4.6 ตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวกับ flash memory ดังนี้
- 4.6.1 พิมพ์คำสั่ง show flash
  - 4.6.2 ขนาดของ flash memory มีเท่าใดและถูกใช้ไปจำนวนเท่าใด ความจุ 149820248 byte ที่ใช้ไป 71716864 byte
  - 4.6.3 ไฟล์อะไรที่เก็บอยู่ใน flash memory class-universal-a-m2.SPA.152-3.T1.bin
- 4.7 แสดงข้อมูลของการกำหนดให้เราเตอร์ทำงานปัจจุบัน ให้นักศึกษาพิมพ์คำสั่ง
- 4.7.1 พิมพ์คำสั่ง show running-config ข้อมูลที่แสดงมีข้อมูลสำคัญอะไรบ้าง  
รุ่นเครื่อง: 1841-Plus สถานะ config ดีด  
Show status ของ Gigabit Ethernet  
1841-Plus ผ่าน Line console
- 
- 4.7.2 พิมพ์คำสั่ง show startup-config ข้อมูลที่แสดงมีข้อมูลสำคัญอะไรบ้าง และข้อมูลดังกล่าวมีถูกเก็บไว้ที่ใด  
ไฟล์ config ไม่พบ  
เนื่องจาก startup-config ไม่ได้ตั้งค่า
- 
- 4.7.3 พิมพ์คำสั่ง copy running-config startup-config  
Router# copy running-config startup-config
- 4.7.4 พิมพ์คำสั่ง show startup-config อีกครั้งข้อมูลที่แสดงมีข้อมูลสำคัญอะไรบ้าง และข้อมูลดังกล่าวมีถูกเก็บไว้ที่ใด  
ไฟล์ config ไม่พบ  
สถานะ config ดีด  
Show status ของ Gigabit Ethernet  
1841-Plus ผ่าน Line console
- 4.8 แสดงข้อมูลของการกำหนดให้เราเตอร์ทำงานปัจจุบัน
- 4.8.1 พิมพ์คำสั่ง show interface ที่พร้อมท์ของเราเตอร์

4.8.2 งดคืนหาข้อมูลของ interface serial 0/0 (or 0/0/0) ต่อไปนี้

i) MTU (Maximum Transfer Unit) มีค่าเท่าไร 1500 byte

ii) Keepalive มีค่าเท่าไร 10 sec

iii) Bandwidth (BW) มีค่าเท่าไร 100000 kbit

4.9 กำหนดค่าให้กับ Interface ของเราเตอร์

4.9.1 เข้าสู่ *Global Configuration Mode* ใช้คำสั่งอย่างไร disable

4.9.2 จากนั้นเข้าสู่ Interface ของเราเตอร์ ในข้อ 4.3.6 หรือ 4.3.7 ใช้คำสั่งอย่างไร

GAD(config)# interface serial 0/0/0

4.9.3 กำหนด IP Address ให้กับเราเตอร์เป็น 192.168.1.x (x เป็นเลขตามชื่อคุณ) ใช้คำสั่งอย่างไร

ip address 192.168.1.9 255.255.255.0

4.9.4 ทดสอบใช้คำสั่ง ping จากเครื่องคอมพิวเตอร์ ไปยัง 192.168.1.x ได้หรือไม่ ไม่ได้

4.9.5 หากไม่ได้ต้องทำการแก้ไขอย่างไรให้ ping จากเครื่องคอมพิวเตอร์ ไปยัง 192.168.1.x ได้

เปลี่ยน ip ที่ตั้งอยู่เดิม

4.10 เชิญอาจารย์ตรวจการทดลอง

.....  
ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง

Week 3  
18/8/22

## วิชา Internetworking Standards and Technology Laboratory

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### การทดลองที่ 3 การกำหนดค่า IP Address, Interface และ Static Routes

#### วัตถุประสงค์

- เพื่อให้นักศึกษารู้ความสามารถใช้คำสั่งกำหนดค่าให้กับอินเตอร์เฟสของเราเตอร์ได้
- เพื่อให้นักศึกษารู้ตั้งค่า IP Address ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ตามที่กำหนดได้
- เพื่อให้นักศึกษารู้ความสามารถกำหนดเส้นทางโดยใช้ Static Route เป็นต้นได้

#### 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 ในระดับหนึ่ง Network Layer ขึ้นไปทั้ง TCP, UDP, ICMP ต่างก็ต้องอาศัย Protocol IP ในการรับส่งข้อมูล

Protocol IP มีความสามารถในการค้นหาเส้นทางจากผู้รับไปยังผู้ส่ง ได้เอง หากมีเส้นทางที่สามารถไปได้แต่ไม่ได้ติดต่อระหว่างผู้รับกับผู้ส่ง โดยตรง 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 หรือเรียกย่อๆ ว่า 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 ส่วนที่ เป็น Network Address (Network ID) และส่วนที่ เป็น Host Address (Host ID) ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะถูกใช้สำหรับค้นหาเส้นทางของ IP ในการที่จะบนส่งข้อมูลจากต้นทาง ให้ถึงปลายทางอย่างถูกต้อง เพื่อเป็นการกำหนดขนาดของ Network สำหรับ IP Address ต่างๆ ดังนี้ จึงมีการจัด IP Address ในแต่ละช่วงออกเป็น Class ต่างๆ กันจาก A ถึง E เพื่อจะได้ทำการจัดสรร IP Address ได้อย่างเหมาะสมกับขนาดของ Network

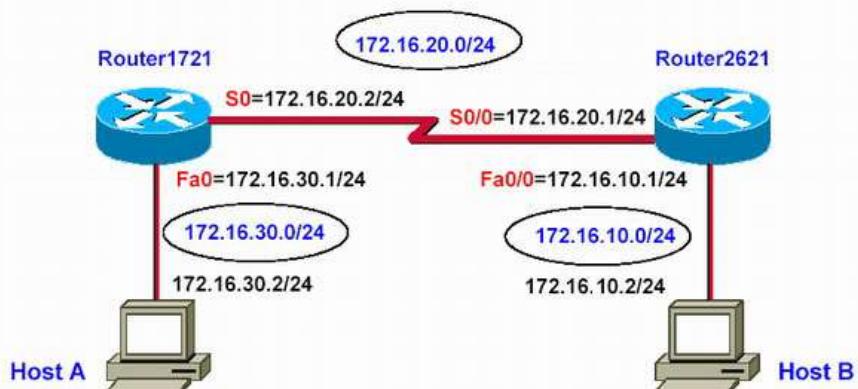


รูปที่ 1 รูปแบบของ IP Address แต่ละ Class

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



```

Router1721#conf t
Router1721(config)#int s0
Router1721(config-if)#ip add 172.16.20.2 255.255.255.0
Router1721(config-if)#no shut
Router1721(config-if)#int fa0
Router1721(config-if)#ip add 172.16.30.1 255.255.255.0
Router1721(config-if)#no shut
Router1721(config-if)#^z
Router1721#
Router2621#conf t
Router2621(config)#int s0/0
Router2621(config-if)#ip add 172.16.20.1 255.255.255.0
Router2621(config-if)#no shut
Router2621(config-if)#int fa0/0
Router2621(config-if)#ip add 172.16.10.1 255.255.255.0
Router2621(config-if)#no shut
Router2621(config-if)#^z
Router2621#

```

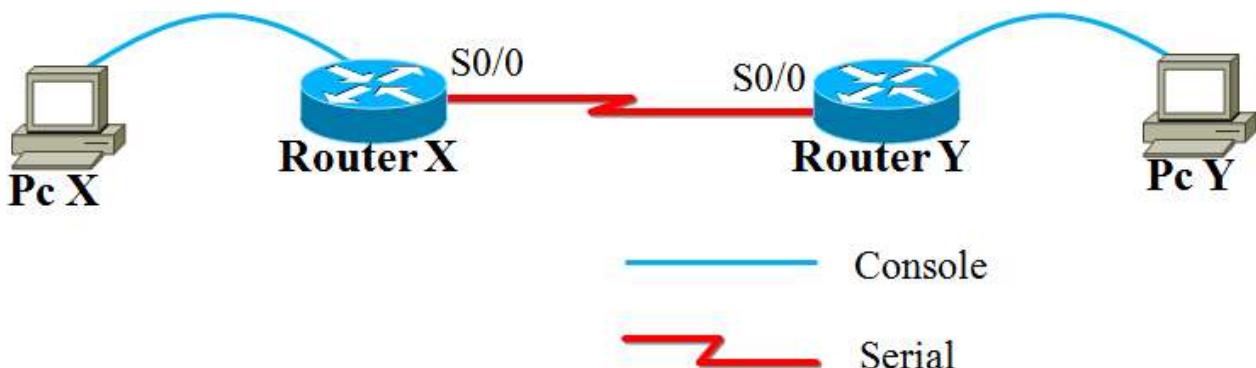
Interface Configure Command

รูปที่ 2 ตัวอย่างของการ configure interface

## ขั้นตอนการทดลอง

### ตอนที่ 1 Configure Interface

- 1.1 ให้นักศึกษาทำการเชื่อมต่อเราเตอร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การเชื่อมต่อระหว่าง เราเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่อง

- 1.2 ตรวจสอบว่ามี startup-config หรือไม่โดยใช้คำสั่ง `show startup-config`  
จาก Mode ใดในเราเตอร์ `Privileged`

หากมี startup-config ให้เคลียร์ค่าในเราเตอร์ ทุกตัว นศ. ใช้คำสั่งอย่างไร

อันดับแรก เข้า去 Privileged mode

ดูต่อร์, erase startup-config //press Enter

บันทึกไฟล์ต่อไป Reload

1: want to save System configuration ... Save? กดปุ่ม No

11: Would you like to enter the initial... dialog? กดปุ่ม No

退出去 Router>

- 1.3 ทำการกำหนดค่าของเราเตอร์ตามตารางต่อไปนี้

เราเตอร์	ชื่อเราเตอร์	ชนิดของอินเตอร์เฟส	Serial 0/0 address	Subnet Mask
Router X	BKK	DCE	192.168.11.1	255.255.255.0
Router Y	NARA	DTE	192.168.11.2	255.255.255.0

- 1.3.1 เข้าสู่ Global Configuration Mode ให้กำหนดค่าของอินเตอร์เฟสที่ Router X ดังนี้

```
BKK(config)# interface serial 0/0 <serial 0/0/0>
BKK(config-if)# ip address 192.168.11.1 255.255.255.0
BKK(config-if)# clock rate 56000 //only DCE Interface Type
BKK(config-if)# no shutdown
BKK(config)# exit
```

(หมายเหตุ เพื่อให้เข้าใจการทำงานมากยิ่งขึ้น การทำการกำหนดค่าของเราเตอร์ทีละตัว)

i) แสดงข้อมูลของอินเตอร์เฟส serial 0/0 (หรือ 0/0/0) ของ Router X โดยใช้คำสั่ง

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

ii) ให้นักศึกษาสังเกตคุณค่าของ Router X และทำการบันทึกดังนี้

Serial 0/0 is Down; line protocol is Down

Internet address is 192.162.11.1/24

Encapsulation HDLC

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

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

iv) ให้นักศึกษาสังเกตคุณค่าของ Router Y และทำการบันทึกดังนี้

Serial 0/0 is administratively Down; line protocol is Down

Internet address is —

Encapsulation HDLC

v) จากข้อ ii) และ iv) “Encapsulation” หมายถึงการทำงานในลำดับชั้นใด (ใน OSI Model)

Data link layer

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

Serial 0/0/0 199.164.11.1 status: down

Router Y ยังไม่ได้ตั้งค่า

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

unassigned status Down

Router Y ยังไม่ได้ตั้งค่า

1.3.2 เช่นเดียวกับ Global Configuration Mode ให้กำหนดค่าของอินเตอร์เฟสที่ Router Y ดังนี้

NARA(config)# **interface serial 0/0 <serial 0/0/0>**

NARA(config-if)# **ip address 192.168.11.2 255.255.255.0**

NARA(config-if)# **no shutdown**

NARA(config)# **exit**

i) แสดงข้อมูลของอินเตอร์เฟส serial 0/0 (หรือ 0/0/0) ของ Router X โดยใช้คำสั่ง

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

ii) ให้นักศึกษาสังเกตคุณค่าของ Router X และทำการบันทึกดังนี้

Serial 0/0 is Up; line protocol is Up

Internet address is 192.164.11.1/24

Encapsulation HDLC

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

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

iv) ให้นักศึกษาสังเกตดูค่าของ Router Y และทำการบันทึกดังนี้

Serial 0/0 is up; line protocol is up

Internet address is 192.168.11.2

Encapsulation HDLC

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

192.168.11.1 status : up  
192.168.11.1 Router หรือตัวหัว config ร่วมกับ

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

192.168.11.2 status : up  
192.168.11.2 Router หรือตัวหัว config ร่วมกับ

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

จากปัจจุบัน 1.3.1 v 112: vi status 192 Down , 192 ทาง Router หรือ config 112 Router X  
192 ที่อยู่ serial 0/0/0 อยู่ Down อยู่ 1.3.2 v112: vi status up 192 ทาง  
Router X 112: Router Y ใช้การ config Serial 0/0/0 ไม่ถูก shutdown หรือ  
หายไป status 192 up

### 1.3.3 ตรวจสอบการทำงานของการเชื่อมต่อ serial

i) ใช้คำสั่ง ping ในส่วนของ ของเราเตอร์ BKK ดังนี้

BKK# **ping 192.168.11.2**

ii) ใช้คำสั่ง ping ในส่วนของ ของเราเตอร์ NARA ดังนี้

NARA# **ping 192.168.11.1**

iii) จากเราเตอร์ BKK สามารถ ping อินเตอร์เฟส serial ของ NARA ได้หรือไม่ 70%

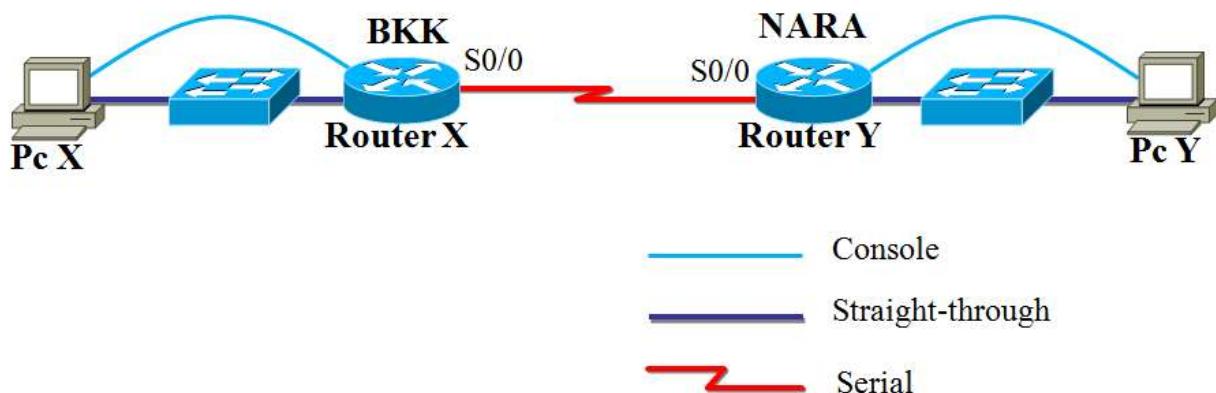
iv) จากเราเตอร์ NARA สามารถ ping อินเตอร์เฟส serial ของ BKK ได้หรือไม่ 70%

v) ถ้า ping ไม่ได้จะหมายความว่าเป็นพระอาทิตย์

—

## ตอนที่ 2 Configuring Host Table

- 2.1 ให้นักศึกษาทำการเขื่อมต่อเราเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงการเขื่อมต่อระหว่าง เราเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่อง

- 2.2 ทำการกำหนดค่าเน็ตเวิร์ก ของเครื่องคอมพิวเตอร์ PC X และ PC Y ตามตาราง (ใช้ [x] และ [y] ตามหมายเลขอุ่มเท่านั้น)

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 (บางส่วนกำหนดมาจากการทดลองตอนที่ 1 แล้ว)

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 ทำการกำหนดอินเตอร์เฟสและ 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 ทำการกำหนดอินเตอร์เฟสและ 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 ของเราเตอร์ผู้ตั้งค่าข้าม เช่น BKK ping ไปยัง FastEthernet ของ RANA เป็นต้น

2.6.1 จาก BKK นั้นสามารถ ping ไปยัง NARA ได้หรือไม่ **ได้**

2.6.2 จาก NARA นั้นสามารถ ping ไปยัง BKK ได้หรือไม่ **ได้**

2.6.3 PC X สามารถเชื่อมต่อไปยัง PC Y ได้หรือไม่ **ได้**

2.6.4 ถ้าข้อ 2.6.1 - 2.6.3 ไม่สามารถ ping ได้นั้นเกิดจากสาเหตุใด

เกิดจาก Router rip 192.168.1[x].0 ทางช่อง serial ไปยัง serial ของ BKK

2.7 ทำการตรวจสอบค่าใน Routing Table

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

BKK>**show ip route**

ทำการบันทึกผล

```
C 192.168.9.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
   192.168.9.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
   192.168.9.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R  192.168.10.0/24 [120/1] via 192.168.19.2, 00:00:27, Serial0/0/0
   192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
   192.168.10.0/32 is directly connected, Serial0/0/0
C  192.168.19.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
   192.168.19.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
   192.168.19.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
BKK>
```

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

NARA>**show ip route**

ทำการบันทึกผล

```
> 192.168.9.0/24 [120/1] via 192.168.19.1, 00:00:22, Serial0/0/0
  192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
    192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
  192.168.19.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
    192.168.19.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
    192.168.19.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
NARABBB>
```

### ตอนที่ 3 Static Route Configuration

3.1 จากการทดลองตอนที่ 2

3.2 ทำการยกเลิกการใช้ Route RIP ของเราเตอร์ทั้งสอง โดยเข้าไปที่ Global Configuration Mode และพิมป์คำสั่งดังนี้

```
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 ใช่

3.4 ทำการตรวจสอบสถานะของอินเตอร์เฟสโดยใช้คำสั่ง show ip interface brief

3.4.1 ตรวจสอบว่าอินเตอร์เฟสสภาพที่ใช้ในการเชื่อมต่ออยู่ในสถานะ Up หรือไม่ Up

3.5 ทำการตรวจสอบค่าใน Routing Table

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

```
BKK>show ip route
```

ทำการบันทึกผล

```

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 192.168.9.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C 192.168.19.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
  L 192.168.19.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
  L 192.168.19.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
BKK>

```

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

```
NARA>show ip route
```

ทำการบันทึกผล

```

C 192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
  L 192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
  L 192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C 192.168.19.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
  L 192.168.19.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
  L 192.168.19.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
L 192.168.19.2/32 is directly connected.
BKK>

```

3.5.3 เส้นทางทุกๆเส้นทางที่ต้องการในการที่จะส่งข้อมูลมีอยู่ใน routing table หรือไม่ ใช่

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

3.6 ทำการเพิ่ม Static Route

3.6.1 จาก Gobal 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
          เส้นทาง
```

3.6.2 จาก Gobal 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 อีกรอบโดยใช้คำสั่ง 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

192.168.9.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks  
192.168.9.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
192.168.9.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
192.168.10.0/24 [1/0] via 192.168.19.2  
192.168.19.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks  
192.168.19.0/24 is directly connected, Serial0/0/0  
192.168.19.1/32 is directly connected, Serial0/0/0

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

NARA>show ip route

ทำการบันทึกผล

```
5      192.168.9.0/24 [1/0] via 192.168.19.1
C      192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C          192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L      192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C      192.168.19.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C          192.168.19.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L      192.168.19.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
NARAH#
```

### 3.8 ทำการตรวจสอบสถานะในการเชื่อมต่อค้างนี้

3.8.1 จาก BKK นั้นสามารถ ping ไปยัง NARA ได้หรือไม่

3.8.2 จาก NARA นั้นสามารถ ping ไปยัง BKK ได้หรือไม่ **ใช่**

3.8.3 PC X สามารถเข้ามายัง PC Y ได้หรือไม่ จงอธิบาย

3.8.4 ถ้าปุ๊ก 3.8.1 - 3.8.3 ไม่สามารถ ping ได้นั้น ก็ต้องสานหน่อย

1991-07-07

### 3.9 เชิญอาจารย์ตรวจการทดลอง

## ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง

Jab-04

25-8-22

## วิชา Internetworking Standards and Technology Laboratory

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### การทดลองที่ 4 การกำหนดค่า Static Routes และ Routing Information Protocol

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษารู้ความสามารถใช้คำสั่งในการกำหนดค่าการทำงานเราเตอร์เบื้องต้นได้
2. เพื่อให้นักศึกษารู้ความสามารถเข้าใจการทำงานของเราเตอร์
3. เพื่อให้นักศึกษารู้ความสามารถกำหนดให้เราเตอร์ทำงานแบบ Static Routing ได้
4. เพื่อให้นักศึกษารู้ความสามารถกำหนดให้เราเตอร์ทำงานโดยใช้ Routing Information Protocol ได้

#### ทฤษฎี

หน้าที่หลักของเราเตอร์ คือ จัดทำเส้นทางในการเดินทางของข้อมูลผ่านเครือข่ายไปยังจุดหมายปลายทาง โดยมีวิธีการกำหนดเส้นทางแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ Static Routes และ Dynamic Routing Protocol

#### **Static routes**

เป็นวิธีกำหนดเส้นทางในการเดินทางให้กับเราเตอร์โดยผู้ดูแลระบบจะต้องผูกกำหนดเส้นทางเอง ซึ่งต้องอาศัยความเข้าใจในระบบเครือข่าย ว่ามีการเชื่อมต่อ ปริมาณการใช้งานภายในเครือข่าย ลักษณะเส้นทางในการเดินทางแต่ละเส้นทางเป็นอย่างไร แล้วนำข้อมูลต่างๆ มาวิเคราะห์หาเส้นทางในการเดินทาง แล้วจึงกำหนดให้เราเตอร์ทำงานตามนั้น ซึ่งหมายความว่าระบบเครือข่ายที่มีขนาดไม่ใหญ่

แม้จะต้องอาศัยผู้ดูแลระบบในการตั้งค่าการทำงาน ดูแลรักษา และยกในการบริหารจัดการ หรือบำรุงรักษาเครือข่าย แต่ส่วนที่มีประโยชน์ของ Static Route คือ สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว ไม่จำเป็นต้องใช้เราเตอร์ที่มีคุณสมบัติและประสิทธิภาพมากนัก รวมถึงปัญหาเกี่ยวกับความปลอดภัยของข้อมูล

#### คำสั่งที่ใช้กำหนด Static Route ของ Cisco Router คือ

```
Router(config)# ip route network-address subnet-mask Next-Hop-ip-address  
หรือ  
Router(config)# ip route network-address subnet-mask exit-interface
```

#### **Dynamic Routing Protocols**

เป็นโปรโตคอลที่ใช้งานบนเราเตอร์ เพื่อช่วยให้เราเตอร์สามารถจัดทำเส้นทางที่ดีที่สุด หรือสามารถเดินทางໄດ้เร็วที่สุด (ตามเงื่อนไขแต่ละโปรโตคอล) ในการส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายจากต้นทางไปยังเครือข่ายปลายทาง โดยอาศัยข้อมูลที่แลกเปลี่ยนกันระหว่างเราเตอร์ในเครือข่าย เช่น ข้อมูลเส้นทางจากเราเตอร์ตัวอื่น หรือข้อมูลของ Interface ของเราเตอร์แต่ละตัว นำมาใช้เพื่อการคำนวณ เส้นทาง ที่ดีที่สุด ทั้งนี้ Dynamic Routing Protocols ยังสามารถจัดการบริหารเครือข่ายได้เองแบบอัตโนมัติ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในเครือข่าย

ส่วนที่ทำให้เราต้องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก็คือ วิธีการ กระบวนการ หรือ โปรโตคอลที่ใช้เลือกเส้นทาง ซึ่งแต่ละวิธีจะทำการคำนวณและจัดหาเส้นทาง ที่ดีที่สุด จากต้นทางไปสู่ปลายทาง โดยมีลักษณะเป็น Software ที่อยู่ภายในเราเตอร์สำหรับ Router Cisco โปรโตคอลนี้มาจากการระบบปฏิบัติการ Internetwork Operating System หรือ IOS ซึ่งภายใน IOS Version ต่างๆ เราเตอร์จะมีความสามารถในการใช้โปรโตคอลเลือกเส้นทางที่แตกต่างกันออกไป โดยโปรโตคอลเลือกเส้นทางแต่ละตัว จะให้เราเตอร์เริ่มต้นการหาเส้นทางโดยทำการเบื้องต้น ในทันทีที่เราเตอร์เริ่มทำงาน กิจกรรมเบื้องต้นในที่นี่ได้แก่ การส่งข้อมูลข่าวสารชิ้นเล็กๆ ออกไปที่เราเตอร์ที่เชื่อมต่อกันอยู่ในลักษณะ ทักษะกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างน้อย 3 ประการ ได้แก่

- ความมีตัวตนในขณะนั้นของ Router ที่อยู่ติดกัน ซึ่งจะได้รับการตอบรับหาก มีตัวตน
- ระยะเวลาความห่าง ในรูปแบบของ Delay หรือ จำนวนครั้งที่จะกระโดดข้าม
- Port ที่สามารถเข้าถึง Router เพื่อนบ้าน เป็นพอร์ตใดบ้าง

หลังจากที่ได้ข้อมูลมาแล้วเราเตอร์จะทำการ ปรับแต่ง หรือจัดสร้างตารางเลือกเส้นทาง (Routing Table) ขึ้น จากนั้น จะนำข้อมูลต่างๆ ส่งออกไปให้เราเตอร์เพื่อนบ้าน เพื่อให้เราเตอร์เพื่อนบ้านนี้ นำไปปรับปรุงตารางเส้นทางของตนเองต่อไป กิจกรรมแบบนี้ จะเกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีก เป็นช่วงเวลาที่แน่นอน ซึ่งเราเตอร์ที่เชื่อมต่อกันโดยตรง จะใช้กิจกรรมในลักษณะนี้ ต่อกัน ตามการซึ่งนำของโปรโตคอลเลือกเส้นทาง

อย่างไรก็ดี โปรโตคอลเลือกเส้นทาง สามารถแบ่งออกเป็นระดับชั้น (Class) ใหญ่ ได้ 2 แบบ ดังนี้

- Interior Gateway Protocols (IGP)
- Exterior Gateway Protocols (EGP)

สำหรับวิชานี้จะเน้นไปในส่วนที่เป็น Interior Gateway Protocols โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

- Distance Vector ซึ่งเป็น Routing Protocol ที่อาศัยหลักเกณฑ์ในเรื่องระยะทางเป็นตัวกำหนด
- Link State ซึ่งอาศัยสถานะ การเชื่อมต่อเป็นตัวกำหนด

### **Distance Vector Routing Protocol**

เป็นโปรโตคอลเลือกเส้นทางที่อาศัย ระยะทางเป็นตัวกำหนด โดยระยะทางในที่นี่ หมายถึง ปัจจัย ดังต่อไปนี้

- จำนวนของ Hop : เราเตอร์จะเลือกเส้นทางที่ใช้เพื่อการเดินทางไปสู่ที่สั้นที่สุด โดยมีจำนวนครั้งการถ่ายทอด น้อยที่สุด
- ค่า Bandwidth : เราเตอร์จะเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด โดยถือว่า เส้นทางใดที่มีค่า Bandwidth มากที่สุดก่อน ซึ่งในที่นี้ Bandwidth ก็คือความเร็วของช่องสัญญาณ
- ค่า Delay : เมื่อเราเตอร์ทราบว่า ค่า Delay ของเส้นทางแต่ละเส้น ที่เชื่อมต่อกันมีมากน้อยสักเพียงใด โดยอาศัย การส่งข่าวสารไปทักษะกัน แล้วรอโดยคำตوب ระยะเวลาของการรออยู่ก็คือค่า Delay ที่เกิดขึ้นที่ Router รับรู้ แล้วนำค่านี้มาทำการคำนวณ ต่อไป
- ค่า Load : ค่า Load ในที่นี้หมายถึง หนาแนกของกระแสข้อมูลข่าวสารที่ไหลอยู่บนเส้นนี้ ในแต่ละวินาทีที่ผ่านไป

- ค่าความน่าเชื่อถือ (Reliability) หมายถึงค่าที่แสดง จำนวนครั้งที่ เอาแน่นอนไม่ได้กับเส้นทาง โดยเฉพาะเส้นทางที่มีประวัติล้มบ่อยๆ
- ค่า MTU : เป็นค่าที่แสดงขนาดของ Packet ที่ใช้เดินทางบนเส้นทางนั้น ค่าสูงสุดคือไม่เกิน 1500 ไบต์

ที่กล่าวมานี้ เป็นส่วนหนึ่งที่โปรโตคอลเลือกเส้นทางแบบต่างๆ สั่งให้เราเตอร์ทำ โดยโปรโตคอลเลือกเส้นทางบางตัวอาจใช้ จำนวนของ Hop เป็นหลักเกณฑ์ ขณะที่บางตัวอาศัย Bandwidth หรือค่า Delay และ Load อ้างโดยย่างหนึ่ง ขณะที่โปรโตคอลเลือกเส้นทางบางตัวอาจใช้ ทั้ง Bandwidth และค่า Delay แบบผสมผสานกันในการคำนวณ ทำให้สามารถตัดสินใจได้ดีขึ้น ทำงานเร็วและแม่นยำขึ้น

ข้อเสียของ Distance Vector ได้แก่ การที่เราเตอร์จะต้องมีการส่งข่าวสารเพื่อหยั่งดู ความมีตัวตนของเราเตอร์ที่อยู่ติดกัน รวมทั้งการปรับปรุงตารางเส้นทางของตนเอง และให้แก่เพื่อนบ้าน อ้างสมำเสมอตรงเวลาทำให้เราเตอร์ที่ใช้โปรโตคอลเลือกเส้นทางต้องทำงานหนักกว่าเราเตอร์ที่ถูกกำหนดให้ทำงานแบบ Static Route ทั้งยังต้องใช้ Bandwidth ส่วนหนึ่งของช่องสัญญาณในการส่งข้อมูลที่ใช้บริหารจัดการเส้นทางการเดินทางด้วย ตัวอย่างของ โปรโตคอลเลือกเส้นทางแบบ Distance Vector ได้แก่ RIP Version 1, 2 , IGRP และ EIGRP เป็นต้น

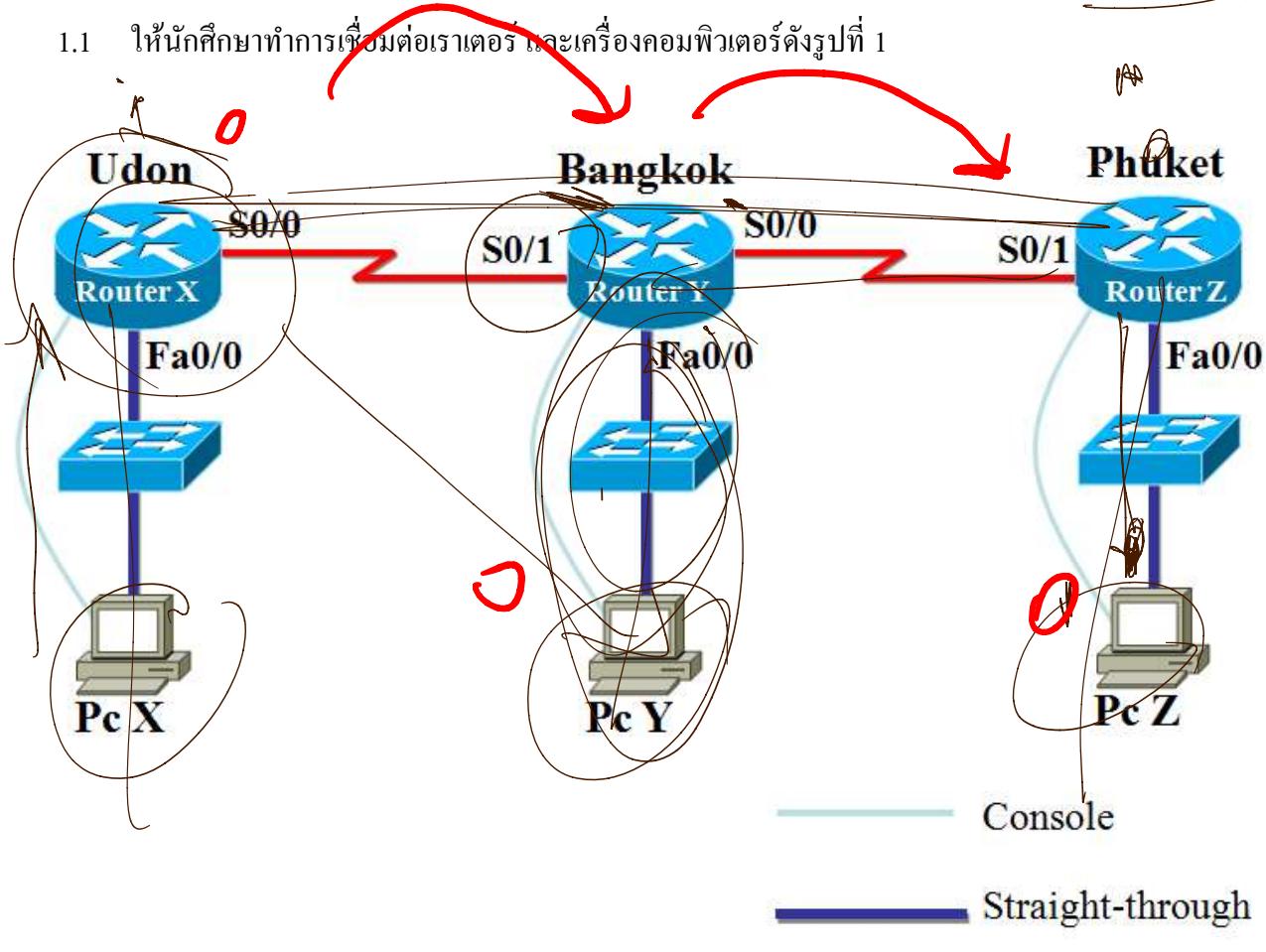
#### คำสั่งที่ใช้กำหนด RIP Version 1 ของ Cisco Router คือ

คำสั่ง	คำอธิบาย
<b>router rip</b>	ใช้สำหรับสั่งให้เราเตอร์ใช้งาน โปรโตคอล RIP
<b>network network-address</b>	ใช้สำหรับเพิ่ม Network Address ที่อยู่ติดกับเราเตอร์ ในโปรโตคอล RIP
<b>passive-interface interface-type interface-number</b>	ใช้สำหรับยกเว้น Interface ที่จะไม่ส่ง ข้อมูล Update ของโปรโตคอล RIP
<b>default-information originate</b>	ใช้สำหรับกรณีที่ใช้งานโปรโตคอล RIP ร่วมกับ Static routes

## ขั้นตอนการทดลอง

### ตอนที่ 1 Static Routes

- 1.1 ให้นักศึกษาทำการเพิ่มต่อเราเตอร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การเชื่อมต่อระหว่าง เราเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่อง

- 1.2 ทำการกำหนดค่าเน็ตเวิร์ก ของเครื่องคอมพิวเตอร์ Pc X, Pc Y และ Pc Z ตามตาราง

Host	IP address	Subnet Mask	Default Gateway
Pc X	10.0.[x].2	255.255.255.0	10.0.[x].1
Pc Y	172.16.[y].2	255.255.255.0	172.16.[y].1
Pc Z	192.168.[z].2	255.255.255.0	192.168.[z].1

- 1.3 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

- 1.4 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>
```

- 1.5 ทำการกำหนดครุปแบบการเชื่อมต่อ ชื่อเราเตอร์ ดังนี้

<b>Router name</b>	<b>Interface</b>	<b>Interface Type</b>	<b>Network ID</b>	<b>IP address</b>
Udon	Fa0/0	-	10.0.[x].0/24	10.0.[x].1/24
	S0/0	DCE	172.17.[x].0/24	172.17.[x].1/24
Bangkok	Fa0/0	-	172.16.[y].0/24	172.16.[y].1/24
	S0/0	DCE	172.18.[z].0/24	172.18.[z].1/24
	S0/1	DTE	172.17.[x].0/24	172.17.[x].2/24
Phuket	Fa0/0	-	192.168.[z].0/24	192.168.[z].1/24
	S0/1	DTE	172.18.[z].0/24	172.18.[z].2/24

- 1.6 ใช้คำสั่งกำหนด host name และ IP Address ที่ interface ที่เราเตอร์ Udon ตามตารางข้อ 1.5 อย่างไร

ip route 10.0.X.Q

25. . C 172.18.2 |

- 1.7 ใช้คำสั่งกำหนด host name และ IP Address ที่ interface ที่เราเตอร์ Bangkok ตามตารางข้อ 1.5 อย่างไร

- 1.8 ใช้คำสั่งกำหนด host name และ IP Address ที่ interface ที่เราเตอร์ Phuket ตามตารางข้อ 1.5 อย่างไร

ญี่ปุ่นอังกฤษ Host name phuket

```
enable > interface gig 0/0 > ip addr 192.168.1 255.255.255.0
enable > interface serial 0/0/1 > ip add 172.14.9.1 255.255.255.0
```

- 1.9 เมื่อทุกๆ อย่างตั้งค่าเรียบร้อยแล้ว ให้แสดงผลค่าบันทึกผลใช้คำสั่งใดในการดูค่าต่างๆ Show Interface

G18 Ethernet 0/0 is up; line protocol is up

Internet address is 192.168.9.1/24

Serial 0/0 is administrative down, line protocol is down

Internet address is —

Serial 0/1 is administrative down, line protocol is down

Internet address is 172.16.9.2/24

- 1.10 ตรวจสอบการทำงานของการเชื่อมต่อ Ethernet และ Serial แล้วบันทึกผลที่ได้

1.10.1 Router ที่ใช้ชื่อ Phuket

1.10.2 ใช้คำสั่ง ping ตรวจว่าสามารถติดต่อกับ Interface ใดได้บ้างตามตาราง

Router name	Interface	IP address	ผลการ ping (ได้/ไม่ได้)
Udon	Fa0/0	10.0.1.1/24	ได้
	S0/0	172.17.1.1/24	ไม่ได้
Bangkok	Fa0/0	172.16.1.1/24	ได้
	S0/0	172.18.1.1/24	ได้
	S0/1	172.17.1.2/24	ได้
Phuket	Fa0/0	192.168.1.1/24	ได้
	S0/1	172.18.1.2/24	ได้

1.10.3 จงอธิบายสาเหตุว่าทำไมถึง ping ไม่ได้

เกิดข้อผิดพลาดใน Routing  
ส่งฟาร์บ์จากชั้น hardware

- 1.11 ให้ทดลองใช้คำสั่ง **show ip interface brief** ผลลัพธ์ที่ได้เป็นอย่างไร

จะมี up up

จะมี up up up up

- 1.12 ให้ทดลองใช้คำสั่ง **show ip interface Serial 0/0 <Serial 0/0/0>** หรือ **Serial 0/1 <Serial 0/0/1>** คำสั่งนี้แสดงข้อมูลอะไร

IP address Broadcast 112.168.1.1 interface serial 0/0/0

- 1.13 ให้ทดลองใช้คำสั่ง **show ip route** คำสั่งนี้แสดงอะไร และมีความหมายว่าอย่างไร

show routing table vs Router

- 1.14 ให้นักศึกษาเพิ่มคำสั่ง static route ของเราเตอร์ Udon ใช้คำสั่งอย่างไร (ให้ใช้ได้เพียง 2 คำสั่งเท่านั้น และห้ามใช้ default route หรือ route summarization)

ip route <network><subnet><my addr port>

- 1.14.1 ทดลองทำการ ping จากเราเตอร์ Udon ไปยัง Pc Y และ Pc Z ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

Udon → PCY ได้ เพราะ config ไว้แล้ว Y

Udon → PCZ ไม่ได้ เพราะ config ไม่ไว้ X

- 1.14.2 ทดลองทำการ ping จาก Pc X ไปยัง Pc Y และ Pc Z ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

ไม่ได้ ชั่งไม่ได้ config ก็ไม่ได้ Y

- 1.15 หลังจากทดลองข้อ 1.14 แล้ว ให้นักศึกษาเพิ่มคำสั่ง static route ของเราเตอร์ Bangkok ใช้คำสั่งอย่างไร (ให้ใช้ได้เพียง 2 คำสั่งเท่านั้น และห้ามใช้ default route หรือ route summarization)

ip route <network><subnet><my addr port>

- 1.15.1 ทดลองทำการ ping จากเราเตอร์ Bangkok ไปยัง Pc X และ Pc Z ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

BKK → PCX ได้ เพราะ config ไว้

BKK → PCZ ไม่ได้ เพราะ Router ยังไม่ config ไว้ X

- 1.15.2 ทดลองทำการ ping จาก Pc Y ไปยัง Pc X และ Pc Z ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

Pc X ได้ เพราะ config ไว้

Pc Z ไม่ได้ เพราะ config ไม่ไว้

- 1.15.3 ทดลองทำการ ping จาก Pc X ไปยัง Pc Y และ Pc Z ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด ผลลัพธ์ที่ได้ต่างจากข้อ 1.14.2 ที่ได้เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

จะได้ต้อง config ใหม่ เนื่องจาก config ไม่ไว้

- 1.16 หลังจากทดลองข้อ 1.15 แล้ว ให้นักศึกษาเพิ่มคำสั่ง static route ของเราเตอร์ Phuket ใช้คำสั่งอย่างไร (ให้ใช้ได้เพียง 2 คำสั่งเท่านั้น และห้ามใช้ default route หรือ route summarization)

ip route <network><subnet><my addr port>

- 1.17 ทดลองทำการ ping จากทุกเครื่องคอมพิวเตอร์และทุกราเตอร์ ที่ทดลองอยู่ ไปทุกเครื่องคอมพิวเตอร์ และทุก Interface แล้วบันทึกผล

	Pc X	Pc Y	Pc Z	Router X		Router Y		Router Z	
				Fa 0/0	S 0/0	S 0/1	Fa 0/0	S 0/0	S 0/1
Pc X	/	/	/	/	/	/	/	X	X
Router X	/	/	X	/	/	/	/	X	X
Pc Y	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Router Y	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pc Z	/	/	/	/	X	/	/	/	/
Router Z	X	/	/	X	X	X	/	/	/

- 1.18 จากตารางข้อ 1.17 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอยู่ไม่สามารถ ping ไปที่ใดได้บ้าง เพราะเหตุใด
- 
- 
- 
- 

- 1.19 จากตารางข้อ 1.17 เครื่องเราเตอร์ที่ใช้งานอยู่ไม่สามารถ ping ไปที่ใดได้บ้าง เพราะเหตุใด
- 
- 
- 
- 

- 1.20 ให้ใช้คำสั่ง show ip route อีกครั้ง มีอะไรเพิ่มขึ้นมา และมีความหมายว่าอย่างไร
- 
- 
- 
- 

- 1.21 เชิญอาจารย์ตรวจการทดลอง

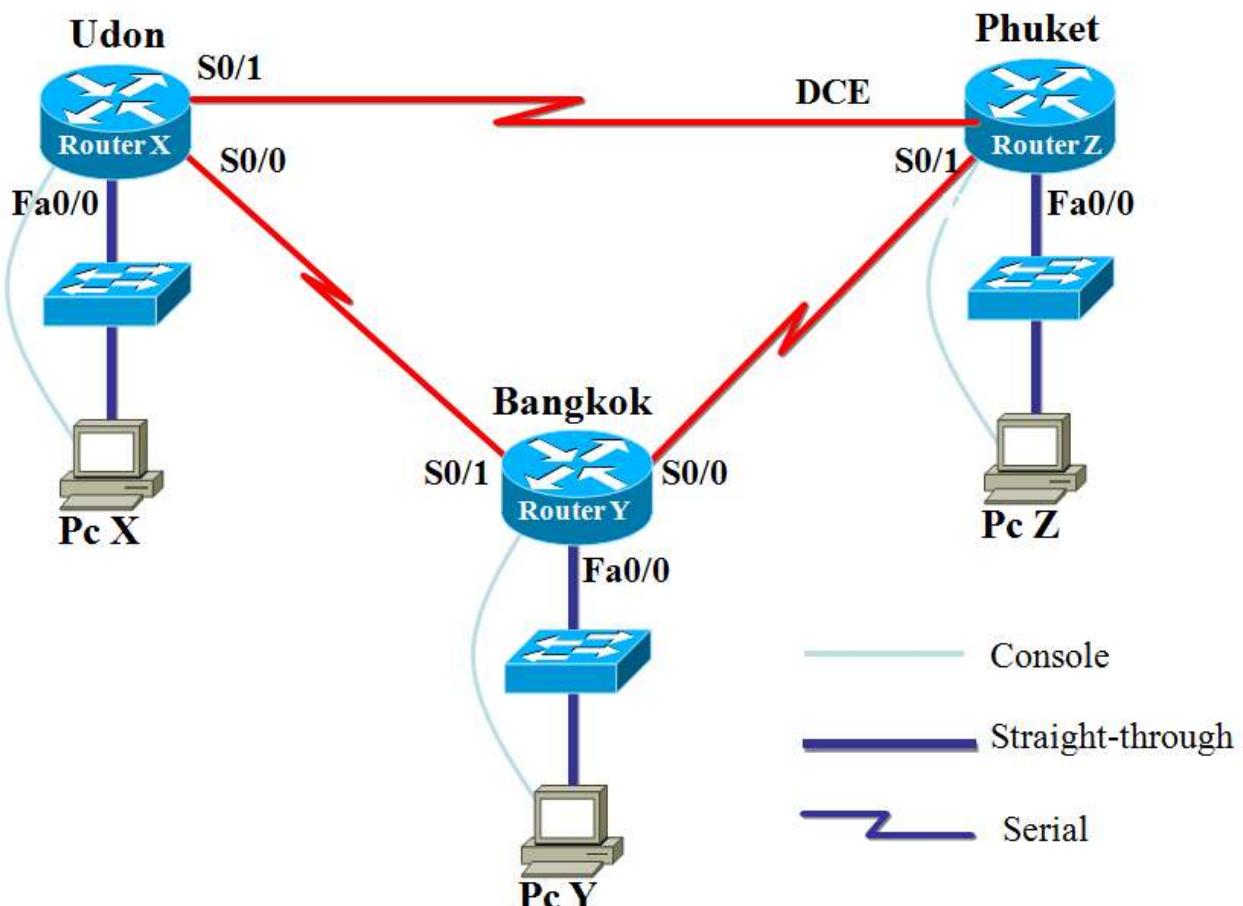
6530

ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง

## ตอนที่ 2 โปรโตคอลเลือกเส้นทาง RIP

2.1 ให้นักศึกษาทำการเขื่อมต่อเราเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ดังรูปที่ 2

\* หากทำการทดลองต่อจากตอนที่ 1 ทันทีให้ใช้คำสั่ง no ip route [ตามข้อ 1.14 หรือ 1.15 หรือ 1.16] แล้วให้ข้ามไปทำข้อ 2.4 และในข้อ 2.5 ทำเพิ่มเฉพาะที่เป็นตัวหนาในตาราง



รูปที่ 2 แสดงการเขื่อมต่อระหว่าง เรายเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่อง

2.2 ทำการกำหนดค่าเน็ตเวิร์ก ของเครื่องคอมพิวเตอร์ Pc X, Pc Y และ Pc Z ตามตาราง

Host	IP address	Subnet Mask	Default Gateway
Pc X	10.0.[x].2	255.255.255.0	10.0.[x].1
Pc Y	172.16.[y].2	255.255.255.0	172.16.[y].1
Pc Z	192.168.[z].2	255.255.255.0	192.168.[z].1

2.3 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

- 2.4 ตรวจสอบ Interface type ของ Serial ต่างๆ โดยใช้คำสั่ง ดังนี้ แล้วบันทึกไว้ในตารางข้อ 2.5

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

- 2.5 ทำการกำหนดครุปแบบการเชื่อมต่อ ชื่อเราเตอร์ ดังนี้

<b>Router name</b>	<b>Interface</b>	<b>Interface Type</b>	<b>Network ID</b>	<b>IP address</b>
Udon	Fa0/0	-	10.0.[x].0/24	10.0.[x].1/24
	S0/0	DCE	172.17.[x].0/24	172.17.[x].1/24
	S0/1	DTE	172.19.[z].0/24	172.19.[z].2/24
Bangkok	Fa0/0	-	172.16.[y].0/24	172.16.[y].1/24
	S0/0	DCE	172.18.[z].0/24	172.18.[z].1/24
	S0/1	DTE	172.17.[x].0/24	172.17.[x].2/24
Phuket	Fa0/0	-	192.168.[z].0/24	192.168.[z].1/24
	S0/0	DCE	172.19.[z].0/24	172.19.[z].1/24
	S0/1	DTE	172.18.[z].0/24	172.18.[z].2/24

- 2.6 ให้ใช้คำสั่ง show ip route จาก Router ที่ทดลองอยู่มีอะไรบ้าง และมีความหมายว่าอย่างไร
- 
- 
- 

- 2.7 ให้นักศึกษาเพิ่ม Dynamic Routing Protocol แบบ RIP ของเราเตอร์ Udon ดังนี้

```
Udon(config)# router rip
Udon(config-router)# network 10.0.[x].0
Udon(config-router)# network 172.17.[x].0
Udon(config-router)# network 172.19.[z].0
```

- 2.7.1 ทดลองทำการ ping จากเราเตอร์ Udon ไปยัง Pc Y และ Pc Z ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

จําหน่าย: PCY PCZ ผ่าน Router RIP

- 2.7.2 ทดลองทำการ ping จาก Pc[a] ไปยัง Pc Y และ Pc Z ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

จําหน่าย: ผ่าน Port ของเราเตอร์ RIP.

- 2.8 หลังจากทดลองข้อ 2.7 แล้ว ให้นักศึกษาเพิ่ม Dynamic Route Protocol ของเราเตอร์ Bangkok ดังนี้

```
Bangkok(config)# router rip
Bangkok(config-router)# network 172.16.[y].0
Bangkok(config-router)# network 172.17.[x].0
Bangkok(config-router)# network 172.18.[z].0
```

- 2.8.1 ทดลองทำการ ping จากเราเตอร์ Bangkok ไปยัง Pc X และ Pc Z ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

Pcx จํา

PCZ จํา Router RIP

- 2.8.2 ทดลองทำการ ping จาก Pc Y ไปยัง Pc X และ Pc Z ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

Pcx จํา

PCZ จํา Router RIP

- 2.8.3 ทดสอบทำการ ping จาก Pc X ไปยัง Pc Y และ Pc Z ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

Pc X 70.70

Pc Z 70.70 (W): Pc Z ไม่ได้เป็นไฟ Router

Rip

- 2.9 หลังจากทดลองข้อ 2.8 แล้ว ให้นักศึกษาเพิ่ม Dynamic Route ของเราเตอร์ Phuket ดังนี้

```
Khuket(config)# router rip
Khuket(config-router)# network 192.168.[z].0
Khuket(config-router)# network 172.18.[z].0
Khuket(config-router)# network 172.19.[z].0
```

- 2.10 ทดสอบทำการ ping จากทุกเครื่องคอมพิวเตอร์และทุกเราเตอร์ ที่ทดลองอยู่ ไปทุกเครื่องคอมพิวเตอร์ และทุก Interface แล้วบันทึกผล

	Pc X	Pc Y	Pc Z	Router X		Router Y		Router Z	
				Fa 0/0	S 0/0	S 0/1	Fa 0/0	S 0/0	S 0/1
Pc X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Router X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pc Y	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Router Y	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pc Z	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Router Z	/	/	/	/	/	/	/	/	/

- 2.11 ให้ใช้คำสั่ง **show ip route** มีอะไรเพิ่มขึ้นมา และมีความหมายว่าอย่างไร

สอน Rip เนื้อหา

- 2.12 ให้นักศึกษาใช้คำสั่ง **debug ip rip** ที่ Privilege Mode และบอกร่วมกับเราเตอร์ Udon แสดงออกมานี้คืออะไร (รอดูผลประมาณ 1 นาที – ยกเลิกใช้คำสั่ง **no debug ip rip**)

- 2.13 ให้นักศึกษาใช้คำสั่ง **debug ip rip** ที่ Privilege Mode และบันทึกว่าสิ่งที่เราเตอร์ Bakkok จะแสดงออกมามีอะไร (รอคุณประมาณ 1 นาที – ยกเลิกใช้คำสั่ง no debug ip rip)
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

- 2.14 ให้นักศึกษาใช้คำสั่ง **debug ip rip** ที่ Privilege Mode และบันทึกว่าสิ่งที่เราเตอร์ Phuket จะแสดงออกมามีอะไร (รอคุณประมาณ 1 นาที – ยกเลิกใช้คำสั่ง no debug ip rip)
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

ร่วมกันไปรับปีใหม่ Router

---



---



---



---



---

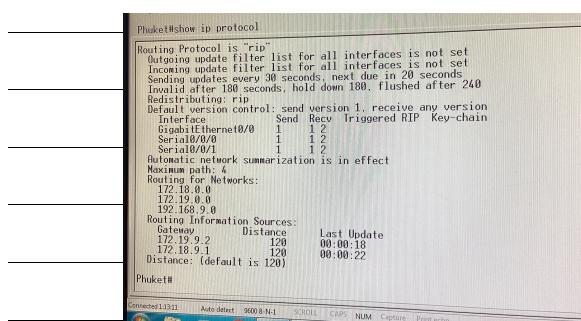


---



---

- 2.15 ให้นักศึกษาลองใช้คำสั่ง **show ip protocol** และบันทึกว่าสิ่งที่เราเตอร์แสดงออกมามีอะไร



```

Phuket#show ip protocol
Routing Protocol is "rip"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Send updates every 30 seconds, next due in 20 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Redistributing: rip
  Default information control: send version 1, receive any version
  Interface          Send   Recv   Triggered RIP  Key-chain
  GigabitEthernet0/0    1      1 2
  Serial0/0            1      1 2
  Serial0/0/1          1      1 2
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
  Router ID Networks:
    172.18.0.0
    172.19.0.0
    192.168.9.0
  Router Information Sources:
    Gateway          Distance      Last Update
    172.19.9.2        120          00:00:18
    172.18.9.1        120          00:00:22
  Distance: (default is 120)
Phuket#

```

- 2.16 เชิญอาจารย์ตรวจการทดลอง

ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง

Jap 05

1-9-22

## วิชา Internetworking Standards and Technology Laboratory

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

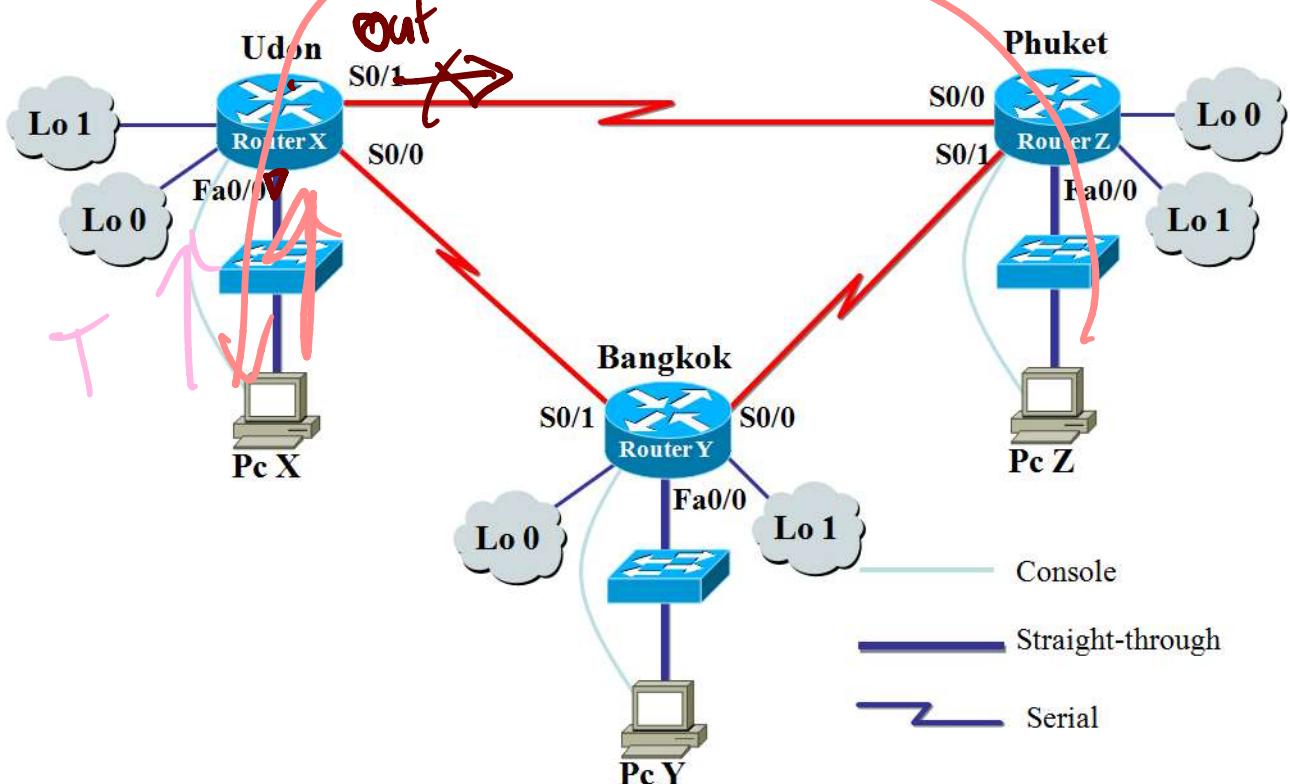
### การทดลองที่ 5 RIPv1, RIPv2 และ Standard ACLs

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจการทำงานของ RIPv1 และ RIPv2
2. เพื่อให้นักศึกษารู้ความสามารถในการตีบเทียบการทำงานของ RIPv1 และ RIPv2 ได้
3. เพื่อให้นักศึกษารู้ความสามารถนำ Standard ACLs มาใช้งานได้

#### คำถามก่อนการทดลอง

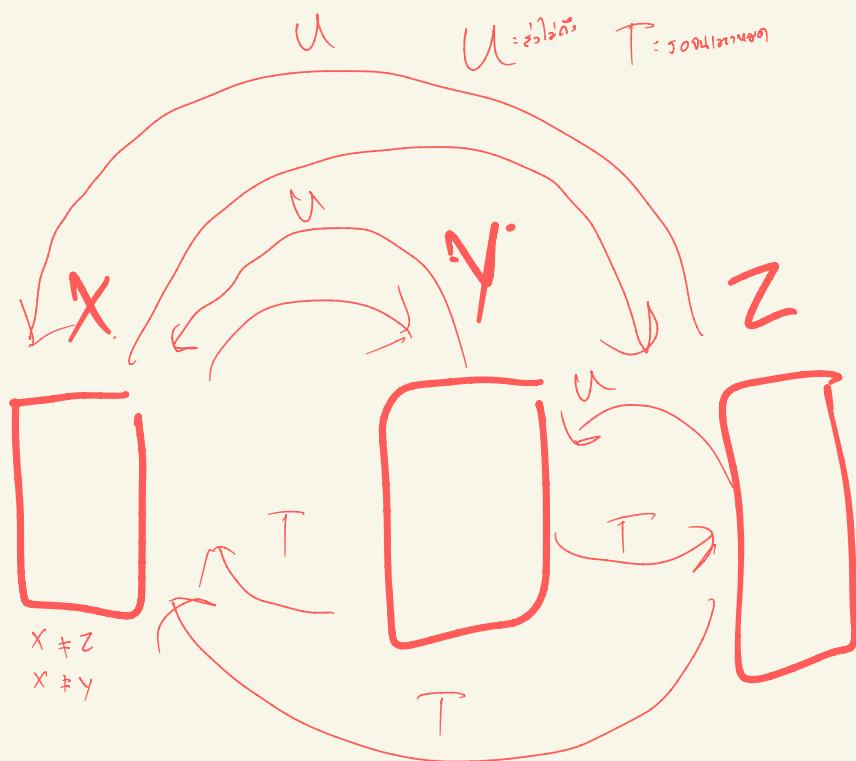
1. จากข้อมูลการเชื่อมต่อเครือข่าย และการกำหนดค่าเน็ตเวิร์กและเครื่องต่อไปนี้ **Q.**  
(คำแนะนำ ในการทดลอง นักศึกษาควรเขียน Network Address ใน Network Diagram ให้ครบ)



รูปที่ 1 แสดงการเชื่อมต่อระหว่าง เร��เตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่อง

#### ตารางที่ 1.1 การกำหนดค่าเน็ตเวิร์กและเครื่องต่อ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ Pc X, Pc Y และ Pc Z

Host	IP address	Subnet Mask	Default Gateway
Pc X	172.[x].0.2	255.255.254.0	172.[x].0.1
Pc Y	172.[x].2.2	255.255.255.0	172.[x].2.1
Pc Z	192.168.[x].2	255.255.255.128	192.168.[x].1



$z \in x \cap y$

### ตารางที่ 1.2 การกำหนดชื่อเรนาเตอร์ และ ค่าเน็ตเวิร์กแอดเดรส

<b>Router name</b>	<b>Interface</b>	<b>Interface Type</b>	<b>Network ID</b>	<b>IP address</b>
Udon	S0/1 (S0/0/1)	-	192.168.[x].128/30	192.168.[x].130/30
	Fa0/0 (Gig0/0)	-	172.[x].0.0/23	172.[x].0.1/23
	Lo 0	-	172.[x].3.0/26	172.[x].3.1/26
	Lo 1	-	172.[x].3.128/30	172.[x].3.129/30
	S0/0 (S0/0/0)	-	172.[x].3.132/30	172.[x].3.133/30
Bangkok	S0/1 (S0/0/1)	-	172.[x].3.132/30	172.[x].3.134/30
	Fa0/0 (Gig0/0)	-	172.[x].2.0/24	172.[x].2.1/24
	Lo 0	-	172.[x].3.64/26	172.[x].3.65/26
	Lo 1	-	172.[x].3.136/30	172.[x].3.137/30
	S0/0 (S0/0/0)	-	172.[x].3.140/30	172.[x].3.141/30
Phuket	S0/1 (S0/0/1)	-	172.[x].3.140/30	172.[x].3.142/30
	Fa0/0 (Gig0/0)	-	192.168.[x].0/25	192.168.[x].1/25
	Lo 0	-	192.168.192.0/23	192.168.192.1/23
	Lo 1	-	192.168.194.0/30	192.168.194.1/30
	S0/0 (S0/0/0)	-	192.168.[x].128/30	192.168.[x].129/30

2. เมื่อใช้งาน RIPv1 นักศึกษาคิดว่า Routing Table ที่ได้บนเรนาเตอร์ (เฉพาะ Routing Entry ที่มาจากการ RIPv1) แต่ละตัวเป็นอย่างไร

3. เมื่อเปลี่ยนเป็น RIPv2 นักศึกษาคิดว่า Routing Table ที่ได้บนเรนาเตอร์ (เฉพาะ Routing Entry ที่มาจากการ RIPv2) แต่ละตัวเป็นอย่างไร

## ตอนที่ 1 ทดสอบโปรโตคอลเลือกเส้นทาง RIPv1

- 1.1 ให้นักศึกษาทำการเขียนต่อเครื่อข่ายตามในรูป 1
- 1.2 ทำการกำหนดค่าเน็ตเวิร์กแอดเดรส ของเครื่องคอมพิวเตอร์ Pc X, Pc Y และ Pc Z ตามตารางที่ 1.1
- 1.3 ตรวจสอบว่ามี startup-config หรือไม่

```
Router> enable
Router# show startup-config
```

หากมี startup-config ให้เคลียร์ค่าในเราเตอร์ ทุกด้วย 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
```

- 1.4 ตรวจสอบ Interface type ของ Serial ต่างๆ โดยใช้คำสั่ง ดังนี้ แล้วบันทึกไว้ในตารางที่ 1.2

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

- 1.5 ทำการกำหนดรูปแบบการเขียนต่อ ชื่อเราเตอร์ ตามตารางที่ 1.2

- 1.6 กำหนด Dynamic routing protocol ที่เราเตอร์ Udon ดังนี้

```
Udon(config)# router rip
Udon(config-router)# network 172.[x].0.0
Udon(config-router)# network 172.[x].3.0
Udon(config-router)# network 172.[x].128.0
Udon(config-router)# network 172.[x].132.0
Udon(config-router)# network 192.168.[x].128
Udon(config-router)# passive-interface fastEthernet 0/0
```

- 1.7 กำหนด Dynamic routing protocol ที่เราเตอร์ Bangkok ดังนี้

```
Bangkok(config)# router rip
Bangkok(config-router)# network 172.[x].2.0
Bangkok(config-router)# network 172.[x].3.64
Bangkok(config-router)# network 172.[x].3.132
Bangkok(config-router)# network 172.[x].3.136
Bangkok(config-router)# network 172.[x].3.140
Bangkok(config-router)# passive-interface fastEthernet 0/0
```

- 1.8 กำหนด Dynamic routing protocol ที่เราเตอร์ Phuket ดังนี้

```
Phuket(config)# router rip
Phuket(config-router)# network 172.[x].3.140
Phuket(config-router)# network 192.168.[x].0
Phuket(config-router)# network 192.168.[x].128
Phuket(config-router)# network 192.168.192.0
Phuket(config-router)# network 192.168.194.128
Phuket(config-router)# passive-interface fastEthernet 0/0
```

1.9 ให้นักศึกษาใช้คำสั่ง **show running-config** สังเกตและบันทึกผล Network ในส่วน router rip

ของเราเตอร์ทุกตัว

*Udon*

```
interface Serial1/1
no ip address
clock rate 2000000
shutdown
!
router rip
passive-interface FastEthernet0/0
network 172.9.0.0
network 192.168.9.0
!
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
no cdp run
```

*Bangkok*

```
clock rate 2000000
shutdown
!
router rip
passive-interface FastEthernet0/0
network 172.9.0.0
!
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
no cdp run
```

*Phuket*

```
no ip address
clock rate 2000000
shutdown
!
router rip
passive-interface FastEthernet0/0
network 172.9.0.0
network 192.168.9.0
network 192.168.192.0
network 192.168.194.0
!
ip classless
!
ip flow-export version 9
```

1.10 ให้นักศึกษาใช้คำสั่ง **debug ip rip** ที่ Privilege Mode ของเราเตอร์ Udon และบันทึกว่าถึงที่เราเตอร์แสดงออกมาก็จะอะไร (รอคุณประมวลณ 1 นาที – ยกเลิกใช้คำสั่ง **no debug ip rip**)

```
Udon#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
Udon#RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0 (172.9.3.133)
RIP: build update entries
    network 172.9.3.128 metric 1
    network 192.168.9.0 metric 1
    network 192.168.194.0 metric 2
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/1 (192.168.9.130)
RIP: build update entries
    network 172.9.0.0 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Loopback0 (172.9.3.1)
RIP: build update entries
    network 192.168.9.0 metric 1
    network 192.168.194.0 metric 2
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Loopback1 (172.9.3.129)
RIP: build update entries
    network 172.9.3.132 metric 1
    network 172.9.3.136 metric 2
    network 172.9.3.140 metric 2
    network 192.168.9.0 metric 1
    network 192.168.194.0 metric 2
RIP: received v1 update from 172.9.3.134 on Serial0/0
    172.9.3.136 in 1 hops
    172.9.3.140 in 1 hops
    192.168.194.0 in 2 hops
no debug ip rip
RIP protocol debugging is off
Udon#
```

1.11 ให้นักศึกษาใช้คำสั่ง **debug ip rip** ที่ Privilege Mode ของเราเตอร์ Bangkok และบันทึกว่าถึงที่เราเตอร์แสดงออกมาก็จะอะไร (รอคุณประมวลณ 1 นาที – ยกเลิกใช้คำสั่ง **no debug ip rip**)

```
Bangkok#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
Bangkok#RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0 (172.9.3.141)
RIP: build update entries
    network 172.9.3.128 metric 2
    network 172.9.3.132 metric 1
    network 172.9.3.136 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/1 (172.9.3.134)
RIP: build update entries
    network 172.9.3.136 metric 1
    network 172.9.3.140 metric 1
    network 192.168.194.0 metric 2
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Loopback0 (172.9.3.65)
RIP: build update entries
    network 192.168.9.0 metric 2
    network 192.168.194.0 metric 2
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Loopback1 (172.9.3.137)
RIP: build update entries
    network 172.9.3.128 metric 2
    network 172.9.3.132 metric 1
    network 172.9.3.140 metric 1
    network 192.168.9.0 metric 2
    network 192.168.194.0 metric 2
RIP: received v1 update from 172.9.3.142 on Serial0/0
    192.168.9.0 in 1 hops
    192.168.194.0 in 1 hops
no debug ip rip
RIP protocol debugging is off
Bangkok#
```

- 1.12 ให้้นักศึกษาใช้คำสั่ง **debug ip rip** ที่ Privilege Mode ของเราเตอร์ Phuket และบันทึกว่าสิ่งที่เราเตอร์แสดงออกมายังไง (รอบผลประมาณ 1 นาที – ยกเลิกใช้คำสั่ง **no debug ip rip**)

```
Phuket#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
Phuket#RIP: received v1 update from 172.9.3.141 on Serial0/1
    172.9.3.128 in 2 hops
    172.9.3.132 in 1 hops
    172.9.3.136 in 1 hops
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0 (192.168.9.129)
RIP: build update entries
    network 172.9.0.0 metric 1
    network 192.168.194.0 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/1 (172.9.3.142)
RIP: build update entries
    network 192.168.9.0 metric 1
    network 192.168.194.0 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Loopback0 (192.168.192.1)
RIP: build update entries
    network 172.9.0.0 metric 1
    network 192.168.9.0 metric 1
    network 192.168.194.0 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Loopback1 (192.168.194.1)
RIP: build update entries
    network 172.9.0.0 metric 1
    network 192.168.9.0 metric 1
no debug ip rip
RIP protocol debugging is off
Phuket#
```

1 - 160  
2 - 160  
3 - 160  
4 - 160  
5 - 160

- 1.13 ให้ทดลองใช้คำสั่ง **show ip route** ที่เราเตอร์ Udon พร้อมบันทึกผลที่ได้ (เฉพาะ Routing Entry ที่มาจากการ RIPv1)

```
no debug ip rip
RIP protocol debugging is off
Udon#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
       i - IS-IS, 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

Gateway of last resort is not set

C 172.9.0.0/16 is variably subnetted, 6 subnets, 3 masks
C     172.9.0.0/23 is directly connected, FastEthernet0/0
C     172.9.3.0/26 is directly connected, Loopback0
C     172.9.3.128/30 is directly connected, Loopback1
C     172.9.3.132/30 is directly connected, Serial0/0
R     172.9.3.136/30 [120/1] via 172.9.3.134, 00:00:19, Serial0/0
R     172.9.3.140/30 [120/1] via 172.9.3.134, 00:00:19, Serial0/0
C     192.168.9.0/30 is subnetted, 1 subnets
        192.168.9.128 is directly connected, Serial0/1
R     192.168.194.0/24 [120/1] via 192.168.9.129, 00:00:10, Serial0/1
Udon#
```

- 1.14 ให้ทดลองใช้คำสั่ง **show ip route** ที่เราเตอร์ Bangkok พร้อมบันทึกผลที่ได้ (เฉพาะ Routing Entry ที่มาจากการ RIPv1)

```
192.168.9.0 in 1 hops
192.168.194.0 in 1 hops
no debug ip rip
RIP protocol debugging is off
Bangkok#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
       i - IS-IS, 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

Gateway of last resort is not set

C     172.9.0.0/16 is variably subnetted, 6 subnets, 3 masks
C         172.9.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C         172.9.3.64/26 is directly connected, Loopback0
R         172.9.3.128/30 [120/1] via 172.9.3.133, 00:00:08, Serial0/1
C         172.9.3.132/30 is directly connected, Serial0/1
C         172.9.3.136/30 is directly connected, Loopback1
C         172.9.3.140/30 is directly connected, Serial0/0
R         192.168.9.0/24 [120/1] via 172.9.3.133, 00:00:08, Serial0/1
                    [120/1] via 172.9.3.142, 00:00:18, Serial0/0
R         192.168.194.0/24 [120/1] via 172.9.3.142, 00:00:18, Serial0/0
Bangkok#
```

1.15 ให้ทดลองใช้คำสั่ง **show ip route** ที่เราเตอร์ Phuket พร้อมบันทึกผลที่ได้ (เฉพาะ Routing Entry ที่มาจากการ RIPv1)

```
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Loopback1 (192.168.194.1)
RIP: build update entries
    network 172.9.0.0 metric 1
    network 192.168.9.0 metric 1
no debug in rip
RIP protocol debugging is off
Phuket#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
       i - IS-IS, 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

Gateway of last resort is not set

172.9.0.0/30 is subnetted, 4 subnets
R  172.9.3.120 [120/2] via 172.9.3.141, 00:00:17, Serial0/1
R  172.9.3.132 [120/1] via 172.9.3.141, 00:00:17, Serial0/1
R  172.9.3.136 [120/1] via 172.9.3.141, 00:00:17, Serial0/1
C  172.9.3.140 is directly connected, Serial0/1
192.168.9.0/24 is variably subnetted, 2 subnets
C  192.168.9.0/25 is directly connected, FastEthernet0/0
C  192.168.9.128/30 is directly connected, Serial0/0
C  192.168.192.0/23 is directly connected, Loopback0
  192.168.194.0/30 is subnetted, 1 subnets
    C  192.168.194.0 is directly connected, Loopback1

Phuket#
```

1.16 ทดลองทำการ ping จาก Pc ไปทุก Pc และทุก Interface ของเราเตอร์ทุกตัว พร้อมบันทึกผลที่ ping ติดต่อได้ในตาราง (/ : Reply, T : Time out, U : Unreachable)

	PcX	PcY	PcZ	เราเตอร์ Udon					เราเตอร์ Bangkok					เราเตอร์ Phuket				
				S0/1	Fa	Lo0	Lo1	S0/0	S0/1	Fa	Lo0	Lo1	S0/0	S0/1	Fa	Lo0	Lo1	S0/0
PcX	U	U		/		/	/	/	T	U	U	T	U	T	U	U	T	T
PcY	U		U	T	T	U	T	T		/		/	/	T	T	U	T	T
PcZ	U	U		T	U	U	T	T	T	U	U	T	U	✓		✓	✓	✓

1.17 ทดลองทำการ ping จากเราเตอร์ ไปทุก Pc และทุก Interface ของเราเตอร์ทุกตัว พร้อมบันทึกผลที่ ping ติดต่อได้ในตาราง (/ : Reply, T : Time out, U : Unreachable)

	PcX	PcY	PcZ	เราเตอร์ Udon					เราเตอร์ Bangkok					เราเตอร์ Phuket				
				S0/1	Fa	Lo0	Lo1	S0/0	S0/1	Fa	Lo0	Lo1	S0/0	S0/1	Fa	Lo0	Lo1	S0/0
RX	U	T	T						✓	T	T	✓	✓	✓	T	T	✓	✓
RY	T	✓	U	✓	T	T	✓	✓						✓	U	T	✓	✓
RZ	T	T	✓	✓	T	T	✓	✓	✓	T	T	✓	✓					

1.18 ผลการทดลองข้อ 1.13-1.15 ได้ผลต่างจากคำตามก่อนการทดลองที่คิดไว้หรือไม่ อย่างไร

1.19 ผลการทดลองข้อ 1.16 และ 1.17 เมื่อนำรีอต่างกัน เพราะเหตุใด

## ตอนที่ 2 โปรโตคอลเลือกเส้นทาง RIPv2

2.1 จากการทดลองตอนที่ 1 กำหนดให้โปรโตคอลเลือกเส้นทาง RIP เป็น version 2 แล้วทำการเคลียร์ค่าใน Routing Table ดังนี้

2.1.1 กำหนดค่าที่เราเตอร์ Udon เพิ่มเติมดังนี้

```
Udon(config)# router rip
Udon(config-router)# version 2
Udon(config-router)# exit
Udon(config)# exit
Udon# clear ip route *
```

2.1.2 กำหนดค่าที่เราเตอร์ Bangkok เพิ่มเติมดังนี้

```
Bangkok(config)# router rip
Bangkok(config-router)# version 2
Bangkok(config-router)# exit
Bangkok(config)# exit
Bangkok# clear ip route *
```

2.1.3 กำหนดค่าที่เราเตอร์ Phuket เพิ่มเติมดังนี้

```
Phuket(config)# router rip
Phuket(config-router)# version 2
Phuket(config-router)# exit
Phuket(config)# exit
Phuket# clear ip route *
```

2.2 ให้นักศึกษาใช้คำสั่ง **debug ip rip** ที่ Privilege Mode ของเราเตอร์ Udon แล้วบอกว่าถึงที่เราเตอร์แสดงออกมาก็จะอะไร (รอบผลประมาณ 1 นาที – ยกเดิมใช้คำสั่ง **no debug ip rip**)

```
Udon#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
Udon:RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Loopback0 (172.9.3.1)
RIP: build update entries
 172.9.0.0/23 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
 172.9.0.0/30 via 0.0.0.0, metric 16, tag 0
 172.9.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 172.9.2.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 172.9.3.64/26 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 172.9.3.128/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
 172.9.3.132/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
 172.9.3.136/30 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 172.9.3.140/30 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 192.168.9.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
 192.168.192.0/23 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 192.168.194.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Loopback1 (172.9.3.129)
RIP: build update entries
 172.9.0.0/23 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
 172.9.0.0/30 via 0.0.0.0, metric 16, tag 0
 172.9.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 172.9.2.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 172.9.3.0/26 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
 172.9.3.64/26 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 172.9.3.128/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
 172.9.3.136/30 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 172.9.3.140/30 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 192.168.9.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
 192.168.192.0/23 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 192.168.194.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0 (192.168.9.130)
RIP: build update entries
 172.9.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
```

```
Physical Config Desktop Programming Attributes
Terminal
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0 (172.9.3.133)
RIP: build update entries
 172.9.0.0/23 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
 172.9.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 172.9.3.0/26 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
 172.9.3.128/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
 192.168.9.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 192.168.192.0/23 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 192.168.194.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
RIP: received v2 update from 192.168.9.139 on Serial0/0
 192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 3 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.134 on Serial0/0
 172.9.0.0/30 via 0.0.0.0 in 16 hops
 172.9.2.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
 172.9.3.64/26 via 0.0.0.0 in 1 hops
 172.9.3.136/30 via 0.0.0.0 in 1 hops
 172.9.3.140/30 via 0.0.0.0 in 1 hops
 192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops
 192.168.192.0/25 via 0.0.0.0 in 2 hops
 192.168.194.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops
RIP: received v2 update from 192.168.9.139 on Serial0/1
 192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 4 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.134 on Serial0/0
 192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 5 hops
RIP: received v2 update from 192.168.9.139 on Serial0/1
 172.9.0.0/16 via 0.0.0.0 in 1 hops
 192.168.9.0/23 via 0.0.0.0 in 1 hops
 192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
 192.168.9.0/25 via 0.0.0.0 in 1 hops
 192.168.192.0/23 via 0.0.0.0 in 1 hops
 192.168.194.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.134 on Serial0/0
 192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.134 on Serial0/0
 192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 5 hops
no debug ip rip
RIP protocol debugging is off
Udon!
```

2.3 ให้นักศึกษาใช้คำสั่ง **debug ip rip** ที่ Privilege Mode ของเราเตอร์ Bangkok และบันทึกว่าสิ่งที่เรา เตอร์แสดงออกมานี้คืออะไร (รอดูผลประมาณ 1 นาที – ยกเลิกใช้คำสั่ง **no debug ip rip**)

```
Bangkok#clear ip route
% Incomplete command.
Bangkok#
Bangkok#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
Bangkok#RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Loopback0 (172.9.3.65)
RIP: build update entries
  172.9.0.0/23 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  172.9.0.0/30 via 0.0.0.0, metric 16, tag 0
  172.9.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0
  172.9.2.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  172.9.3.0/26 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  172.9.3.128/30 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  172.9.3.132/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  172.9.3.140/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0
  192.168.192.0/23 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  192.168.194.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Loopback1 (172.9.3.137)
RIP: build update entries
  172.9.0.0/23 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  172.9.0.0/30 via 0.0.0.0, metric 16, tag 0
  172.9.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0
  172.9.2.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  172.9.3.0/26 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  172.9.3.64/26 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  172.9.3.128/30 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  172.9.3.132/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  172.9.3.140/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0
  192.168.192.0/23 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  192.168.194.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/1 (172.9.3.134)
```

```
Physical Config Desktop Programming Attributes
Terminal
192.168.192.0/23 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
192.168.194.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/1 (172.9.3.134)
RIP: build update entries
  172.9.0.0/30 via 0.0.0.0, metric 16, tag 0
  172.9.2.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  172.9.3.64/26 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  172.9.3.140/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0, metric 16, tag 0
  192.168.192.0/23 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  192.168.194.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0 (172.9.3.141)
RIP: build update entries
  172.9.0.0/23 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  172.9.2.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  172.9.3.64/26 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  172.9.3.128/30 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  172.9.3.132/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  172.9.3.146/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0, metric 16, tag 0
  192.168.192.0/23 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  192.168.194.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
RIP: received v2 update from 172.9.3.133 on Serial0/1
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 5 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.133 on Serial0/1
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 8 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.133 on Serial0/1
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 11 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.133 on Serial0/1
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 14 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.133 on Serial0/1
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 16 hops
debug ip ripRIP: received v2 update from 172.9.3.133 on Serial0/1
  172.9.0.0/23 via 0.0.0.0 in 1 hops
  172.9.0.0/16 via 0.0.0.0 in 2 hops
  172.9.3.0/26 via 0.0.0.0 in 3 hops
  172.9.3.128/30 via 0.0.0.0 in 4 hops
  172.9.3.132/30 via 0.0.0.0 in 4 hops
  172.9.3.146/30 via 0.0.0.0 in 4 hops
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 16 hops
  192.168.192.0/23 via 0.0.0.0 in 16 hops
  192.168.194.0/24 via 0.0.0.0 in 16 hops
```

2.4 ให้นักศึกษาใช้คำสั่ง **debug ip rip** ที่ Privilege Mode ของเราเตอร์ Phuket !!แล้วบันทึกว่าสิ่งที่เรา เตอร์แสดงออกมานี้คืออะไร (รอดูผลประมาณ 1 นาที – ยกเลิกใช้คำสั่ง **no debug ip rip**)

```
Phuket#clear ip route
% Incomplete command.
Phuket#
Phuket#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
Phuket#RIP: received v2 update from 172.9.3.141 on Serial0/1
  172.9.0.0/23 via 0.0.0.0 in 2 hops
  172.9.2.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
  172.9.3.0/26 via 0.0.0.0 in 2 hops
  172.9.3.64/26 via 0.0.0.0 in 1 hops
  172.9.3.128/30 via 0.0.0.0 in 2 hops
  172.9.3.132/30 via 0.0.0.0 in 1 hops
  172.9.3.136/30 via 0.0.0.0 in 1 hops
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 16 hops
RIP: received v2 update from 192.168.9.130 on Serial0/0
  172.9.0.0/16 via 0.0.0.0 in 1 hops
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 16 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.141 on Serial0/1
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.141 on Serial0/1
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 5 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.141 on Serial0/1
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 8 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.141 on Serial0/1
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 11 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.141 on Serial0/1
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 14 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.141 on Serial0/1
  192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 16 hops
no debug ip rip
RIP protocol debugging is off
Phuket#
```

2.5 ให้ทดลองใช้คำสั่ง **show ip route** ที่เราเตอร์ Udon พร้อมบันทึกผลที่ได้ (เฉพาะ Routing Entry ที่มาจากการ RIPv2)

```

RIP: received v2 update from 172.9.3.134 on Serial0/0
      192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 5 hops
no debug ip rip
RIP protocol debugging is off
Udon#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
       i - IS-IS, 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

Gateway of last resort is not set

      172.9.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 5 masks
R   172.9.0.0/16 [120/1] via 192.168.9.129, 00:00:24, Serial0/1
C   172.9.0.0/23 is directly connected, FastEthernet0/0
R   172.9.2.0/24 [120/1] via 172.9.3.134, 00:00:18, Serial0/0
C   172.9.3.0/26 is directly connected, Loopback0
R   172.9.3.64/26 [120/1] via 172.9.3.134, 00:00:18, Serial0/0
C   172.9.3.128/30 is directly connected, Loopback1
C   172.9.3.132/30 is directly connected, Serial0/0
R   172.9.3.136/30 [120/1] via 172.9.3.134, 00:00:18, Serial0/0
R   172.9.3.140/30 [120/1] via 172.9.3.134, 00:00:18, Serial0/0
      192.168.9.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
R   192.168.9.0/24 is possibly down, routing via 192.168.9.129, Serial0/1
R   192.168.9.0/25 [120/1] via 192.168.9.129, 00:00:24, Serial0/1
C   192.168.9.128/30 is directly connected, Serial0/1
R   192.168.192.0/23 [120/1] via 192.168.9.129, 00:00:24, Serial0/1
R   192.168.194.0/24 [120/1] via 192.168.9.129, 00:00:24, Serial0/1

Udon#
Udon#
Udon#
Udon#

```

2.6 ให้ทดลองใช้คำสั่ง **show ip route** ที่เราเตอร์ Bangkok พร้อมบันทึกผลที่ได้ (เฉพาะ Routing Entry ที่มาจากการ RIPv2)

```

Bangkok#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
       i - IS-IS, 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

Gateway of last resort is not set

      172.9.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 5 masks
R   172.9.0.0/16 [120/2] via 172.9.3.142, 00:00:26, Serial0/0
      [120/2] via 172.9.3.133, 00:00:02, Serial0/1
R   172.9.0.0/23 [120/1] via 172.9.3.133, 00:00:02, Serial0/1
C   172.9.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R   172.9.3.0/26 [120/1] via 172.9.3.133, 00:00:02, Serial0/1
C   172.9.3.64/26 is directly connected, Loopback0
R   172.9.3.128/30 [120/1] via 172.9.3.133, 00:00:02, Serial0/1
C   172.9.3.132/30 is directly connected, Serial0/1
C   172.9.3.136/30 is directly connected, Loopback1
C   172.9.3.140/30 is directly connected, Serial0/0
      192.168.9.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
R   192.168.9.0/24 is possibly down, routing via 172.9.3.133, Serial0/1
R   192.168.9.0/25 is possibly down, routing via 172.9.3.133, Serial0/1
R   192.168.192.0/23 [120/1] via 172.9.3.142, 00:00:26, Serial0/0
R   192.168.194.0/24 [120/1] via 172.9.3.142, 00:00:26, Serial0/0

Bangkok#

```

2.7 ให้ทดลองใช้คำสั่ง **show ip route** ที่เราเตอร์ Phuket พร้อมบันทึกผลที่ได้ (เฉพาะ Routing Entry ที่มาจากการ RIPv2)

```

192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 11 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.141 on Serial0/1
192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 14 hops
RIP: received v2 update from 172.9.3.141 on Serial0/1
      192.168.9.0/24 via 0.0.0.0 in 16 hops
no debug ip rip
RIP protocol debugging is off
Phuket#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
       i - IS-IS, 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

Gateway of last resort is not set

      172.9.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 5 masks
R   172.9.0.0/16 [120/1] via 192.168.9.130, 00:00:23, Serial0/0
R   172.9.0.0/23 [120/3] via 172.9.3.141, 00:00:17, Serial0/1
R   172.9.2.0/24 [120/1] via 172.9.3.141, 00:00:17, Serial0/1
R   172.9.3.0/26 [120/3] via 172.9.3.141, 00:00:17, Serial0/1
R   172.9.3.64/26 [120/1] via 172.9.3.141, 00:00:17, Serial0/1
R   172.9.3.128/30 [120/3] via 172.9.3.141, 00:00:17, Serial0/1
R   172.9.3.132/30 [120/1] via 172.9.3.141, 00:00:17, Serial0/1
R   172.9.3.136/30 [120/1] via 172.9.3.141, 00:00:17, Serial0/1
C   172.9.3.140/30 is directly connected, Serial0/1
      192.168.9.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
R   192.168.9.0/24 is possibly down, routing via 192.168.9.130, Serial0/0
C   192.168.9.0/25 is directly connected, FastEthernet0/0
C   192.168.9.128/30 is directly connected, Serial0/0
C   192.168.192.0/23 is directly connected, Loopback0
C   192.168.194.0/24 is subnetted, 1 subnets
C   192.168.194.0 is directly connected, Loopback1

Phuket#

```

2.8 ทดสอบทำการ ping จาก Pc ไปทุก Pc และทุก Interface ของเราเตอร์ทุกตัว พิริ่อมบันทึกผลที่ ping ติดต่อได้ในตาราง (/ : Reply, T : Time out, U : Unreachable)

	PcX	PcY	PcZ	เราเตอร์ Udon					เราเตอร์ Bangkok					เราเตอร์ Phuket				
				S0/1	Fa	Lo0	Lo1	S0/0	S0/1	Fa	Lo0	Lo1	S0/0	S0/1	Fa	Lo0	Lo1	S0/0
PcX				/		/		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
PcY	/			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
PcZ	/	/		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			/	/	/

2.9 ทดสอบทำการ ping จากเราเตอร์ ไปทุก Pc และทุก Interface ของเราเตอร์ทุกตัว พิริ่อมบันทึกผลที่ ping ติดต่อได้ในตาราง (/ : Reply, T : Time out, U : Unreachable)

	PcX	PcY	PcZ	เราเตอร์ Udon					เราเตอร์ Bangkok					เราเตอร์ Phuket				
				S0/1	Fa	Lo0	Lo1	S0/0	S0/1	Fa	Lo0	Lo1	S0/0	S0/1	Fa	Lo0	Lo1	S0/0
RX	/	/	/						/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RY	/	/	/	/	/	/	/	/						/	/	/	/	/
RZ	/	/	/	/	/	/	/	/										

2.10 ผลการทดสอบข้อ 2.5-2.7 ได้ผลต่างจากคำตามก่อนการทดสอบที่คิดไว้หรือไม่ อย่างไร

ผู้ทำงบบัญชี

2.11 จากผลการทดสอบข้อ 2.5-2.9 มี Network หายไปหรือไม่ หากต้องการแก้ไขต้องทำอย่างไร

2.12 เชิญอาจารย์ตรวจการทดสอบ

ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดสอบ

### ตอนที่ 3 Standard ACLs

- 3.1 ข้อกำหนดสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ในการเข้าถึง Network โดยให้ใช้ standard ACLs ที่มีข้อกำหนดดังนี้
- เครื่องที่ใช้ IP Address 192.168. [x].2 (Pc Z) ไม่สามารถเข้าถึงเครือข่าย Pc X และ Pc Y ได้
  - เครื่องที่ใช้ IP Address 172. [x].2.2 (Pc Y) ไม่สามารถเข้าถึงเครือข่าย Pc X ได้
  - ส่วนที่ไม่ได้กำหนดสามารถเข้าถึงได้หมด
- 3.2 จากข้อกำหนดในข้อ 3.1 ให้เขียนคำสั่งของการทำ ACLs แต่ละหมายเลข เป็นลำดับขั้นตอน พิรุณทั้งสองกว่าต้องกำหนด ACLs ที่เราเตอร์ไดและ Interface อะไรบ้าง อย่างไร

```
Pc> Access-list 1 Deny host 172.7.2.2
: Access-list 1 Deny host 192.168.7.2
: Access-list 1 permit any
: exit
: int g0/0
: ip access-group 1 out
Pc> Access-list 1 Deny 192.168.3.2
: Access-list 1 permit any
: exit
: int g0/0
: ip access-group 1 out
```

- 3.3 ทำการตรวจสอบการทำ ACLs โดยใช้คำสั่ง **show access-list** บันทึกผล

```
Bangkok>
Bangkok>en
Bangkok#show access
Bangkok#show access-list
Standard IP access list 1
    10 deny 192.168.7.2 (32 matches)
    20 permit any (39 matches)
Bangkok#
Bangkok#a_
```

- 3.4 เชิญอาจารย์ตรวจการทดลอง

- [ ] Pc Y ping ไป Pc X
- [ ] Pc Z ping ไป Pc X และ Pc Y
- [ ] Pc X ping ไป Loopback 1 ของ Router Z
- [ ] Pc Y ping ไป Loopback 1 ของ Router Z
- [ ] เปลี่ยน IP Address ของ Pc Y และ ping ไป Pc X
- [ ] เปลี่ยน IP Address ของ Pc Z และ ping ไป Pc X และ Pc Y

.....  
ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง

Jab Ob.

9-9-22

### วิชา Internetworking Standards and Technology Laboratory

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

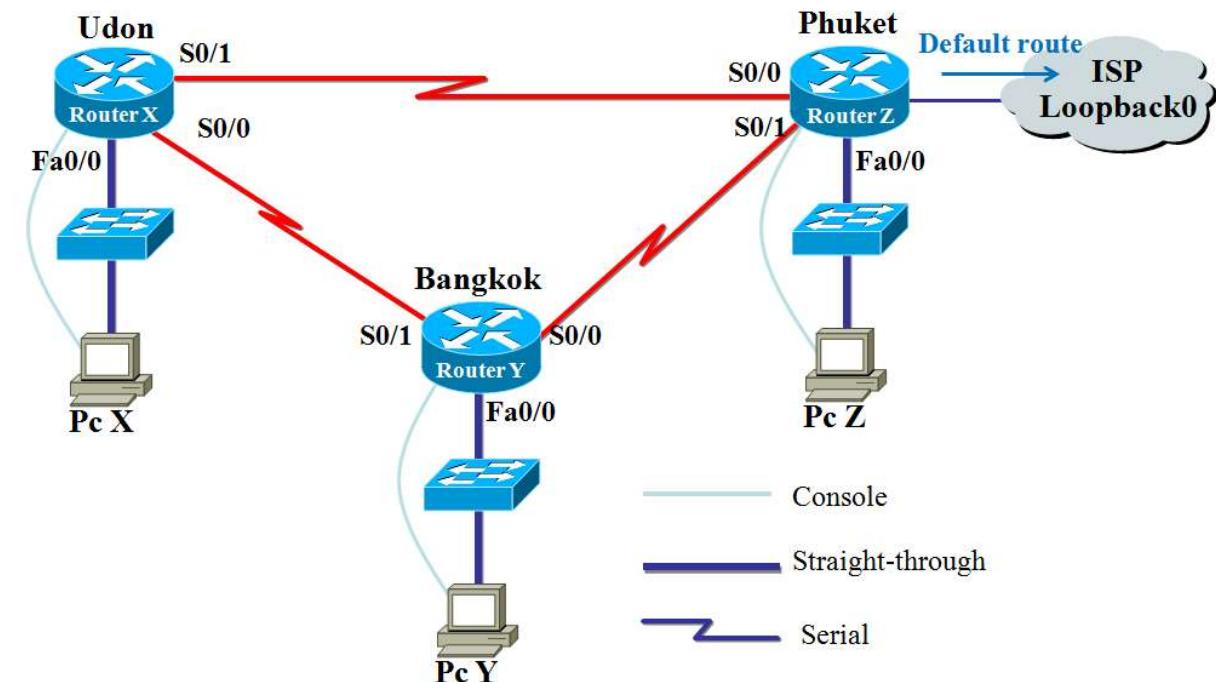
#### **การทดลองที่ 6 OSPF, DHCP และ Extended ACLs**

##### **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 นักศึกษาควรเปลี่ยน Network Address ใน Network Diagram ให้ครบ)



รูปที่ 1 การเชื่อมต่อระหว่าง เราเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่อง

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

<b>Router name</b>	<b>Interface</b>	<b>Interface Type</b>	<b>Network ID</b>	<b>IP address</b>
Udon	S0/1 (S0/0/1)		192.168.[y].8/30	192.168.[x].10
	Fa0/0 (Gig0/0)	-	172.[x].0.0/23	172.[x].1.254
	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].2.196
	S0/0 (S0/0/0)		192.168.[y].4/30	192.168.[x].5
Phuket	S0/1 (S0/0/1)		192.168.[y].4/30	192.168.[x].6
	Fa0/0 (Gig0/0)	-	192.168.[z].0/24	192.168.[x].954
	S0/0 (S0/0/0)		192.168.[y].8/30	192.168.[x].9
	Loopback0	-	10.[z].[z].0/30	10.[x].[x].1

2. เมื่อใช้งาน OSPF นักศึกษาคิดว่า Routing Table ที่ได้บนเราเตอร์ (เฉพาะ Routing Entry ที่มาระบุ OSPF) แต่ละตัวเป็นอย่างไร

3. เมื่อเปลี่ยนค่าการทำงานของ OSPF ตามการทดลองข้อ 2.1 Routing Table ที่ได้บนเราเตอร์ (เฉพาะ Routing Entry ที่มาระบุ 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 ใดๆ ก้างอยู่ 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 ทำการกำหนดครุปแบบการเชื่อมต่อ ชื่อเราเตอร์ ตามตารางที่ 1.1 (กำหนดให้ Default Gateway ใช้ Last Usable Host Address) : คำสั่งที่ใช้ได้แก่

- 1.5 ทำการกำหนดค่าเพื่อให้เราเตอร์ Udon เป็น DHCP Server โดยยกเว้น IP Address ที่เป็น Default Gateway และ IP Address 10 หมายเลขแรก ในแต่ละเครือข่าย : คำสั่งที่ใช้ได้แก่

```
IP DHCP Excluded-address 172.7.0.1 172.7.0.10
IP DHCP Excluded-address 172.7.1.954
IP DHCP pool LAN-POOL-7
network 172.7.0.0 255.255.254.0
default-router 172.7.1.254
end
```

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

```

IP DHCP Excluded-address 172.7.2.1 172.7.2.10
IP DHCP Excluded-address 172.7.2.126.
IP DHCP pool LAN-POOL-8
network 172.7.2.0 255.252.255.24
default-router 172.7.2.126
end

```

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

```

IP DHCP Excluded-address 192.168.9.1 192.168.9.10
IP DHCP Excluded-address 192.168.9.254
IP DHCP pool LAN-POOL-1
network 192.168.9.0 255.252.255.0
default-router 192.168.9.1
dns-server 192.168.11.5
do main-menu example.com
end

```

- 1.8 ทดสอบทำการ ping จาก Pc Z ไป 10.[z].[z].1 และทดสอบใช้คำสั่ง show interface loopback 0 บันทึกผลการทดสอบที่ได้

```

Phuket>show int lo 0
Loopback0 is up, line protocol is up (connected)
Hardware is Loopback
Internet address is 10.9.9.1/30
MTU 1514 bytes, BW 0000000 Kbps, DLY 5000 us,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation LOOPBACK, loopback not set
Last input never, output never, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Queueing strategy: fifo
Output queue 0/0, 0 drops, input queue 0/75, 0 drops
5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
0 input packets with dribble condition detected
0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
0 lost carrier, 0 no carrier
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
Phuket>

```

- 1.9 ตรวจสอบการทำงานของการเชื่อมต่อ Serial โดยทดสอบ ping ไปที่อินเตอร์เฟส Serial ของเราเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเราเตอร์ที่ทดสอบ หากอินเตอร์เฟสใดไม่สามารถติดต่อได้ ให้หาสาเหตุ พร้อมแก้ไขให้ติดต่อกันได้

	<b>FastEthernet0/0 (GigabitEthernet0/0)</b>	<b>Serial0/0 (Serial0/0/0)</b>	<b>Serial0/1 (Serial0/0/1)</b>
Udon	192.7.1.254	172.7.2.126 (ผิด)	192.168.4.10
Bangkok	172.7.2.126	192.168.8.5	172.7.2.130 (ผิดตัวเลข)
Phuket	192.168.3.1	192.168.2.9	192.168.2.6

- 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

Router OSPF 7

router-id 7.7.7.7	network 192.168.4.4 0.0.0.3 area 0
	network 192.168.4.4 0.0.0.3 area 0
	network 172.7.0.0 0.0.0.3 area 0
	network 172.7.0.0 0.0.0.3 area 0
	network 172.7.7.124 0.0.0.3 area 0

- 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

- 1.13 ทดลองใช้คำสั่ง show ip ospf neighbor คำสั่งนี้แสดงอะไร พร้อมบันทึกผลการทดลองที่ได้

OSPF Router with ID 3.0.0.1 (Process ID 3)

```
Phuket#show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri  State      Dead Time    Address          Interface
1.1.1.1          0    FULL/ -    00:00:31    192.168.2.10   Serial0/0
2.2.2.2          0    FULL/ -    00:00:36    192.168.2.5    Serial0/1
Phuket#
```

- 1.14 ทดลองใช้คำสั่ง show ip ospf database คำสั่งนี้แสดงอะไร พร้อมบันทึกผลการทดลองที่ได้

```
Phuket#show ip ospf database
OSPF Router with ID (3.3.3.3) (Process ID 3)
I
Router Link States (Area 0)

Link ID        ADV Router      Age       Seq#      Checksum Link count
2.2.2.2        2.2.2.2        249       0x80000005 0x00176f 5
3.3.3.3        3.3.3.3        194       0x80000005 0x00ead4 5
1.1.1.1        1.1.1.1        194       0x80000005 0x0041c4 5
Phuket#
```

- 1.15 ตรวจสอบการเชื่อมต่อ โดยใช้คำสั่ง show ip route บนเราเตอร์ทั้งสามตัว จากนั้นทำการบันทึกผลโดย ตรวจสอบว่าเราเตอร์ได้ทำการเชื่อมต่ออย่างไร IP address เป็นอะไร และทำการเชื่อมต่อโดยผ่านเน็ตเวิร์ก อะไร ออกที่ Interface ใด

1.16 ทดสอบทำการ ping จาก Pc ที่ทดสอบอยู่ไปยัง Pc อื่นๆทุกด้วย และ Interface Loopback 0 (10.[z].[z].1) ไม่ Ping ได้ที่ ไม่สามารถ ping ได้ เพราะเหตุใด

1.17 คำสั่งใดที่แสดงข้อมูล Link State packets (LSP)

1.18 ผลการทดสอบข้อ 1.15 ได้ผลต่างจากคำตามก่อนการทดสอบข้อ 1 ที่คิดไว้หรือไม่ อuyaangไร

## ตอนที่ 2 การใช้ OSPF ในเครือข่ายที่ใช้ค่า Cost ไม่เท่ากัน

2.1 จากการทดสอบที่ 1 ให้ทดสอบเปลี่ยนค่า Cost ของอินเตอร์เฟสต่างๆ ดังนี้

2.1.1 ทำการกำหนดอินเตอร์เฟสที่เราเตอร์ 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 ทำการกำหนดอินเตอร์เฟสที่เราเตอร์ 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 ทำการกำหนดอินเตอร์เฟสที่เราเตอร์ 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 type slot/port**
- 2.3 ตรวจสอบการเชื่อมต่อ โดยใช้คำสั่ง show ip route บนเราเตอร์ทั้งสามตัว จากนั้นทำการบันทึกผลโดยตรวจสอบเราเตอร์ได้ทำการเชื่อมต่ออย่างไร IP Address เป็นอย่างไร และทำการเชื่อมต่อโดยผ่านเน็ตเวิร์ก อะไรมอกที่ Interface ใด
- 2.4 ทดลองทำการ ping จาก Pc ที่ทดลองอยู่ไปยัง Pc อื่นๆ กดตัว และ Interface Loopback 0 (10.[z].[z].1) ไม่สามารถ ping ได้ เพราะเหตุใด

- 2.5 หากต้องการให้ Routing จาก Pc X ไป Pc Z เปลี่ยนเส้นทาง จะต้องเปลี่ยนค่า Bandwidth ที่ Interface จึงทำให้เส้นทางเปลี่ยนได้พอดี

## 2.6 เชิญอาจารย์ตรวจการทดลอง

ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง

### ตอนที่ 3 Extented ACLs

- 3.1 กำหนดให้เราเตอร์ทุกตัวสามารถ telnet เข้ามาได้ / ต้องทำอย่างไรบ้าง : คำสั่งที่ใช้บนเราเตอร์ได้แก่

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

- 3.3 ข้อกำหนดสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ในการเข้าถึง Network โดยให้ใช้ extened ACLs ที่มีข้อกำหนดต่อไปนี้

- 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 เป็นลำดับขึ้นตอน พร้อมทั้ง บอกว่าต้องกำหนด ACLs ที่เราเตอร์ตัวไหนและ interface อะไรบ้าง อย่างไร

3.5 ทำการตรวจสอบการทำ ACLs โดยใช้คำสั่ง show access-list บันทึกผล

3.6 ทำการตรวจสอบการทำ ACLs โดยใช้คำสั่ง show ip access-list บันทึกผล

3.7 ทำการตรวจสอบผลจากการทำ ACLs โดยเชิญอาจารย์ตรวจผลการทดลอง

[ ] เครื่อง Pc[x], Pc[y] ping ไปยัง Pc[z]

[ ] เครื่อง Pc[x] tftp ไปยัง Pc[z]

[ ] เครื่อง Pc[y] tftp ไปยัง Pc[z]

[ ] 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

[ ] เครื่อง Pc[z] telnet ไปยัง FastEthernet0/0 (GigabitEthernet0/0) ของ Router X

[ ] เครื่อง Pc[z] ping ไปยัง FastEthernet0/0 (GigabitEthernet0/0) ของ Router X และ Router Y

[ ] เครื่อง Pc[z] telnet ไปยัง FastEthernet0/0 (GigabitEthernet0/0) ของ Router X และ Router Y

3.8 เชิญอาจารย์ตรวจการทดลอง

.....  
ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง

Jab 7

o 15-9-22

**วิชา Internetworking Standards and Technology Laboratory**

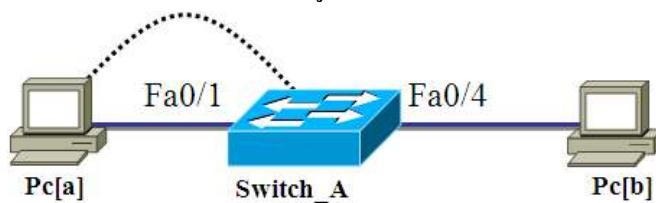
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**การทดลองที่ 07 Basic Switch Configuration****วัตถุประสงค์**

1. เพื่อให้นักศึกษาได้ทำความเข้าใจกับการทำงานของสวิตช์เบื้องต้น
2. สามารถกำหนดการทำงานของอุปกรณ์ประเภทสวิตช์

**การทดลอง****ตอนที่ 1 การกำหนดค่าการทำงาน สวิตช์เบื้องต้น**

- 1.1 ให้นักศึกษาทำการเชื่อมต่อเครือข่ายตามในรูปที่ 1



รูปที่ 1 การเชื่อมต่อระหว่าง สวิตช์และเครื่องคอมพิวเตอร์

- 1.2 ทำการกำหนดค่าเน็ตเวิร์ก ของเครื่องคอมพิวเตอร์ Pc[a] และ Pc[b] ตามตาราง

Host	Interface	IP address	Subnet Mask
Switch_A	VLAN 99	172.17.11.11	255.255.255.0
Pc[a]	NIC	172.17.1.1	255.255.255.0
Pc[b]	NIC	172.17.1.2	255.255.255.0

- 1.3 เชื่อมต่อ Pc[a] กับสวิตช์ผ่าน Console Port โดยใช้ HyperTerminal กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้  
 Bits Per Second = 9600  
 Data Bits = 8  
 Parity = None  
 Stop Bits = 1  
 Flow Control = None

- 1.4 ทำการลบ vlan และ startup-config โดยพิมพ์คำสั่งดังนี้

```
Switch> enable
Switch# delete flash:vlan.dat
Switch# erase startup-config
Switch# reload
```

และเมื่อเครื่องถามว่า

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no] :

ให้ตอบ no

- 1.5 ใช้คำสั่ง show running-config ตรวจสอบข้อมูลต่อไปนี้
- 1.5.1 มี GigabitEthernet Interface อยู่ทั้งหมดเป็นจำนวนเท่าไร 2 Port
  - 1.5.2 มี FastEthernet Interface อยู่ทั้งหมดเป็นจำนวนเท่าไร 24 Port
  - 1.5.3 ช่องของ VTY เป็นเท่าไร 0 4, 5 15
- 1.6 ใช้คำสั่ง show startup-config สวิตช์แสดงผลข้อความอย่างไร มีหมายความอย่างไร  
Startup-config is not present ไม่มี config 9 บันทึก
- 1.7 ใช้คำสั่ง show interface และ show interface vlan 1 และอธิบายว่าคำสั่งทั้ง 2 ให้ผลลัพธ์อะไรบ้าง
- Show interface 11201 งาน 2: เผื่องเดียว interface ทั้งหมด.
- Show interface vlan 1 11201 งาน 2: เผื่องเดียว interface vlan 1 อยู่ด้านล่าง.
- 
- และ Interface vlan 1 คืออะไร Virtual Lan 7 รูปแบบ 255.255.255.0
- บันทึกค่า IP Address, MAC Address และสถานะของอินเทอร์เฟส 0009.7C48.8EBG
- สถานะ: down
- 1.8 ใช้คำสั่ง show ip interface vlan 1 และอธิบายว่าคำสั่งให้ผลลัพธ์อะไร  
สถานะของ interface vlan 1
- 1.9 ใช้คำสั่ง show version บันทึกค่าต่างๆ ต่อไปนี้
- 1.9.1 IOS version เป็นรุ่นใด 15.0 (2) SE4
  - 1.9.2 ไฟล์ IOS image เป็นชื่ออะไร flash:/2960-1ambase-k9-mz.150-2.SE4.bin
  - 1.9.3 Base MAC Address ของสวิตช์คือ 00:09:7C:48:8E:B9
- 1.10 ใช้คำสั่ง show vlan บันทึกค่าต่างๆ ต่อไปนี้
- 1.10.1 ชื่อของ VLAN 1 คือ default
  - 1.10.2 Port fastEthernet ต่างๆ อยู่ที่ VLAN ใดบ้าง Vlan 1
  - 1.10.3 มี VLAN อะไรอยู่บ้าง Vlan 1, Vlan 1002, Vlan 1003, Vlan 1004, Vlan 1005
- 1.11 ใช้คำสั่ง show flash บันทึกผลที่ได้ และอธิบายว่ามีอะไรบ้าง  
1 -rw- 4670455 <nodatas> 2960-1ambase-k9-mz.150-2.SE4.bin จัดเก็บไฟล์ 10s
- 1.12 ใช้คำสั่งดังนี้
- ```
Switch> enable
Switch# copy running-config startup-config
Switch# show startup-config
```
- ลักษณะผลที่ได้เปรียบเทียบกับข้อ 1.6
- ซึ่ง config นี้ เป็นไฟล์ config ที่เราต้องการ ที่เราต้องการ

## ตอนที่ 2 การตั้งค่าอุปกรณ์สวิตช์เบื้องต้น

- 2.1 ทำการตั้งชื่อให้กับสวิตช์ โดยใช้คำสั่งดังนี้

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# hostname IST
prompt ที่ปรากฏเป็นอย่างไร IST
```

- 2.2 ทำการกำหนดรหัสผ่านให้กับ Privileged Exec Mode ของสวิตช์ดังนี้

```
IST(config)# enable password ccna
IST(config)# end
IST# exit
```

ตรวจสอบการทำงาน โดยออกมาจาก prompt mode ของสวิตช์ และเมื่อทำการเข้าไปยัง Privileged Exec Mode ใหม่ต้องทำอย่างไรบ้าง ต้องพิมพ์ ก่อน ccna

- 2.3 ทำการกำหนด secret ให้กับ Privileged Exec Mode ของสวิตช์ดังนี้

```
IST(config)# enable secret class
IST(config)# end
IST# exit
```

ตรวจสอบการทำงาน โดยออกมาจาก prompt mode ของสวิตช์ และเมื่อทำการเข้าไปยัง Privileged Exec Mode ใหม่ต้องทำอย่างไรบ้าง ต่างจากข้อ 2.2 อย่างไร ต้องพิมพ์ เป็น class

- 2.4 ทำการกำหนดรหัสผ่านให้กับ console password ของสวิตช์ดังนี้ (กำหนด password สำหรับ console ให้เป็น cisco)

```
IST(config)# line console 0
IST(config-line)# password cisco
IST(config-line)# login
IST(config-line)# exit
IST(config)# end
IST# exit
```

ตรวจสอบการทำงาน เมื่อออกมาจาก prompt การทำงานแล้วให้กด Enter เพื่อ login ด้วย Password :  
cisco

- 2.5 ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Pc[a] และ Pc[b] โดยใช้คำสั่ง ping ได้หรือไม่ ปิงได้

- 2.6 ทำการกำหนด interface VLAN ดังนี้

```
IST(config)# interface vlan 99
IST(config-if)# ip address 172.17.[a].11 255.255.255.0
IST(config-if)# no shutdown
IST(config-if)# exit
IST(config)# ip default-gateway 172.17.[a].254
```

- 2.7 ใช้คำสั่ง show flash และ show vlan ผลที่ได้เป็นอย่างไร

show flash แสดงไฟล์ที่อยู่ใน SW  
show vlan ดู 172.17 VLAN 99 มี

## 2.8 ทดสอบการเชื่อมต่อ

|        | Pc [a] | Pc [b] | Switch |
|--------|--------|--------|--------|
| Pc [a] | ✓      | ✗      | ✗      |
| Pc [b] | ✓      | ✗      | ✗      |
| Switch | ✗      | ✗      | ✗      |

## 2.9 ทำการสร้าง VLAN 99 และกำหนดให้ interface fastEthernet 0/1 เป็นสมาชิกของ VLAN 99

```
IST(config) # vlan 99
IST(config-vlan) # exit
IST(config) # interface fastEthernet 0/1
IST(config-if) # switchport mode access
IST(config-if) # switchport access vlan 99
```

## 2.10 ใช้คำสั่ง show flash , show vlan ผลที่ได้เป็นอย่างไร ต่างจากข้อ 2.7 อย่างไร

sh fl ต่างกัน บ'r file Vlan.dat ในรูป

sh vlan จะ VLAN 99 ไม่พบ

## 2.11 ทดสอบการเชื่อมต่อ

|        | Pc [a] | Pc [b] | Switch |
|--------|--------|--------|--------|
| Pc [a] | ✗      | ✗      | ✓      |
| Pc [b] | ✗      | ✓      | ✗      |
| Switch | ✓      | ✗      | ✗      |

## 2.12 ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ และ สวิตช์โดยการ telnet ไปยัง 172.17.[a].11 ผลที่ได้เป็นอย่างไร

ปิดตัว

หากไม่ได้จะต้องทำอย่างไร

## 2.13 ทำการกำหนดรหัสผ่านให้กับ VTY ของสวิตช์ดังนี้

```
IST(config) # line vty 0
IST(config-line) # password istlab
IST(config-line) # login
IST(config-line) # exit
```

ตรวจสอบการทำงาน โดยทำการทดสอบ telnet จากเครื่องคอมพิวเตอร์ ไปยังสวิตช์ที่ 172.17.[a].11 ผลที่ได้เป็นอย่างไร

ปิดตัว

## 2.14 ทำการกำหนดผู้ใช้ และรหัสผ่าน ให้ใช้งานกับ VTY ของสวิตช์ดังนี้

```
IST(config) # username ADMINist secret istlab
IST(config) # line vty 0
IST(config-line) # login local
IST(config-line) # exit
```

ตรวจสอบการทำงาน โดยทำการทดสอบ telnet จากเครื่องคอมพิวเตอร์ ไปยังสวิตช์ที่ 172.17.[a].11 ผลที่ได้เป็นอย่างไร

## 2.15 ทำการกำหนดให้ใช้งาน ssh กับ VTY ของสวิตช์ดังนี้

```

IST(config)# ip domain-name ce.kmitl.ac.th
IST(config)# line vty 0
IST(config-line)# transport input ssh
IST(config-line)# exit
IST(config)# crypto key generate rsa
% Generating 1024 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]
The name for the keys will be: IST.ce.kmitl.ac.th
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 2048 for your
General Purpose Keys. Choosing a key modulus greater than 512 may take
a few minutes.

```

How many bits in the modulus [512]: **1024**  
 % Generating 1024 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]

2.16 ตรวจสอบการทำงาน โดยทำการทดสอบ telnet จากเครื่องคอมพิวเตอร์ ไปยังสวิตช์ที่ 172.17.[a].11 ผลที่ได้เป็นอย่างไร **ไม่สามารถ Telnet เข้าไปในสวิตช์ได้**

2.17 ตรวจสอบการทำงาน โดยทำการทดสอบ ssh จากเครื่องคอมพิวเตอร์ ไปยังสวิตช์ที่ 172.17.[a].11 ผลที่ได้เป็นอย่างไร **ไม่สามารถ SSH เข้าไปในสวิตช์ได้**

---

ลายเซ็นอาจารย์ผู้ทำการทดลอง

หลังจากส่งการทดลองแล้ว

## 2.18 ทำการลบ vlan โดยพิมพ์คำสั่งดังนี้

```
IST#delete flash:vlan.dat
```

ใช้คำสั่ง show flash , show vlan ผลที่ได้เป็นอย่างไร ต่างจากข้อ 2.7 กับ 2.10 อย่างไร

---



---



---



---



---

2.19 ใช้คำสั่ง reload แล้วใช้คำสั่ง show flash , show vlan ผลที่ได้เป็นอย่างไรเมื่อเปรียเทียบกับผลจากข้อ 2.7 และ 2.10

---



---



---



---



---

**ตอนที่ 3 การจัดการ MAC Address**

- 3.1 ทำการลบ vlan และ startup-config โดยพิมพ์คำสั่งดังนี้

```
Switch> enable
Switch# delete flash:vlan.dat
Switch# erase startup-config
Switch# reload
```

และเมื่อเครื่องถามว่า

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no] :

ให้ตอบ no

- 3.2 ใช้คำสั่ง show mac-address-table ที่สวิตช์ผลที่ได้เป็นอย่างไร
- 

- 3.3 ใช้คำสั่ง ipconfig /all ที่ Pc[a] และ Pc[b] บันทึก Layer 2 Address ของ Pc[a] และ Pc[b]

Pc[a] : \_\_\_\_\_

Pc[b] : \_\_\_\_\_

- 3.4 ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Pc[a] และ Pc[b] หลังจากนั้น ใช้คำสั่ง show mac-address-table ที่สวิตช์ผลที่ได้เป็นอย่างไร
- 

- 3.5 ทำการลบค่า MAC Address ที่สวิตช์เก็บไว้โดยใช้คำสั่ง clear mac-address-table dynamic หลังจากนั้น ใช้คำสั่ง show mac-address-table ที่สวิตช์ผลที่ได้เป็นอย่างไร
- 

- 3.6 กำหนดค่า MAC Address แบบ Static (xxxx.xxxx.xxxx เป็น MAC Address ของ Pc[b])

```
IST(config)# mac-address-table static xxxx.xxxx.xxxx vlan 1 interface
          fastEthernet 0/4
```

- 3.7 หลังจากนั้น ใช้คำสั่ง show mac-address-table ที่สวิตช์ผลที่ได้เป็นอย่างไร
- 

- 3.8 อภิปรายผลการการทดลอง
- 
- 
- 
-

#### ตอนที่ 4 การตั้งค่า Port Security

4.1 ทำ reload อีกครั้ง

4.2 ใช้คำสั่งดังต่อไปนี้

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface fastEthernet 0/4
Switch(config-if)# switchport port-security ?
```

แล้วบันทึก option ย่อของคำสั่งนี้

*aging violation*

*mac-address*

*maximum*

4.3 ใช้คำสั่งต่อไปนี้ ที่ interface เพื่อกำหนดให้พอร์ตของสวิตช์สามารถรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เขื่อมต่อเข้าพอร์ตที่กำหนดได้เพียง 1 เครื่องเท่านั้น

```
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport port-security
Switch(config-if)# switchport port-security mac-address sticky
```

4.4 ใช้คำสั่ง show mac-address-table เพื่อดูผลลัพธ์ และให้บันทึกว่า MAC Address เป็นชนิดอะไร

*永久*

4.5 ใช้คำสั่ง show port-security ผลลัพธ์ที่ได้แสดงจะไรบ้าง

*Fa 0/4*

4.6 ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Pc[a] และ Pc[b] ผลที่ได้เป็นอย่างไร *เกิดขึ้น*

4.7 ใช้คำสั่ง show mac-address-table เพื่อดูผลลัพธ์ และให้บันทึกว่า MAC Address เป็นชนิดอะไร

*\* Table ไม่เก็บ*

4.8 ใช้คำสั่ง show port-security ผลลัพธ์ที่ได้แสดงจะไรบ้าง

*F0/4 | | G Shutdown*

4.9 นำคอมพิวเตอร์เครื่องใหม่ Pc[c] มาต่อที่ Port fastEthernet 0/4 (หรือสลับ Port ระหว่าง Pc[a] และ Pc[b])  
รอ 30 วินาที หรือ กด Fast Forward Time

4.10 ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Pc[a] และ Pc[c] ผลที่ได้เป็นอย่างไร *เกิด*

4.11 จากข้อ 4.10 บน Console ของสวิตช์แสดงผลอย่างไร

*Fa 0/4 down กรณี*

- 4.12 นำคอมพิวเตอร์ Pc[b] กลับมาต่อที่ Port fastEthernet 0/4 (หรือสลับ Port กลับระหว่าง Pc[a] และ Pc[b])

4.13 หากทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Pc[a] และ Pc[b] ผลที่ได้ควรเป็นอย่างไร เกิดดังรูป  
รอ 30 วินาที หรือ กด Fast Forward Time

4.14 ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Pc[a] และ Pc[b] ผลที่ได้เป็นอย่างไร เกิดดังรูป

4.15 แนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อให้ผลเป็นตามข้อ 4.13 เป็นอย่างไร พร้อมให้เหตุผลประกอบ  
Port ชน Dom ต้องตั้งไว้เป็น Port ชน ก่อนด้วย  
ก็ Mac address ชนเดียวกันเท่านั้น

4.16 เพิ่มติ่มคำสั่ง switchport port-security violation protect ที่ Port fastEthernet 0/4 และทำการทดสอบ 4.9-4.14 ซ้ำๆ ได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร เมื่อเบรake ที่ยึดกับการทดลองก่อนหน้า

## ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง

Lab 4

Lab 9

วิชา Internetworking Standards and Technology Laboratory

## ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## การทดลองที่ 9 VLANs

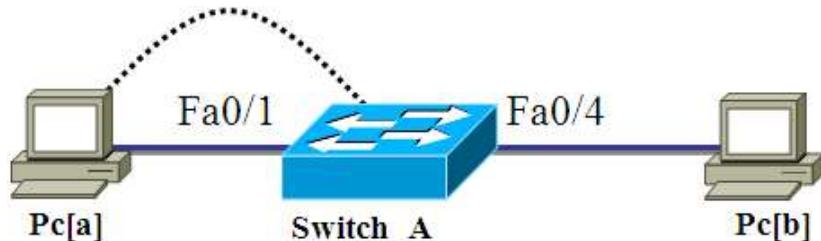
วัดถุประสงค์

1. สามารถกำหนดการทำงาน VLANs บนสวิตซ์
  2. สามารถกำหนดการทำงาน Inter VLAN บนสวิตซ์

การทดลอง

## ตอนที่ 1 VLANs

- ### 1.1 ให้นักศึกษาทำการเชื่อมต่อเครือข่ายตามในรูปที่ 1



..... Console (Rollover)

 Straight-through cable

รูปที่ 1 การเชื่อมต่อระหว่าง สวิตช์และเครื่องคอมพิวเตอร์

- ## 1.2 ทำการลบ vlan และ startup-config บนสวิตช์โดยพิมพ์คำสั่งดังนี้

```
Switch> enable  
Switch# delete flash:vlan.dat  
Switch# erase startup-config  
Switch# reload
```

และเมื่อเครื่องหมายว่า

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]:

ໃຫ້ຕອນ no

- ### 1.3 ทำการ configuration คอมพิวเตอร์ ตามตาราง

| <b>Host</b> | <b>IP address</b> | <b>Subnet Mask</b> | <b>Default Gateway</b> |
|-------------|-------------------|--------------------|------------------------|
| Pc[a]       | 192.168.a.1a      | 255.255.255.0      | 192.168.a.1            |
| Pc[b]       | 192.168.a.1b      | 255.255.255.0      | 192.168.a.1            |

#### 1.4 ทำการ configuration สวิตซ์ ตามตาราง

| Switch Name | Enable Secret Password | Enable VTY & Console Password | VLAN 1 IP Address | Default Gateway IP Address | Subnetmask    |
|-------------|------------------------|-------------------------------|-------------------|----------------------------|---------------|
| Switch_A    | class                  | Cisco                         | 192.168.a.2       | 192.168.a.1                | 255.255.255.0 |

## โดยใช้คำสั่งดังนี้

---

---

---

---

---

---

---

1.5 ทำการตรวจสอบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถติดต่อกับสวิตช์ได้หรือไม่โดยใช้คำสั่ง ping และ Telnet จากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยัง VLAN 1 IP Address ของสวิตช์

- ### 1.5.1 สามารถ ping ไปยังสวิตซ์ได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ทำการตรวจสอบอีกครั้ง

- 1.5.2 สามารถ telnet ไปยังสวิตซ์ได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ทำการตรวจสอบอีกครั้ง

### 1.6 แสดงค่าของข้อมูลของ VLAN interface

- 1.6.1 ที่สวิตซ์ A พิมพ์คำสั่ง show vlan ที่ privileged EXEC mode prompt

Switch\_A#show vlan

- 1.6.2 Port ใดบ้างที่เป็น port ที่อยู่ภายใต้ VLAN 1 \_\_\_\_\_

- 1.6.3 มี VLAN ที่เป็น default จำนวนเท่าใด \_\_\_\_\_

#### 1.6.4 VLAN 1003 แสดงถึงอะไร \_\_\_\_\_

- 1.6.5 မိ port ၅၂ VLAN 1003 ခံနည်းလုပ်

- สร้างและกำหนดเดือน VI AN ใหม่ได้บ้าง ? VI AN โดยใช้คำสั่งต่อไปนี้

Switch A# **vlan database**

```
Switch_A(vlan)# vlan 2 name VLAN2
Switch_A(vlan)# exit
Switch_A# configure terminal
Switch_A(config)# vlan 3
Switch_A(config-vlan)# name VLAN3
Switch_A(config-vlan)# end
```

### 1.8 แสดงค่าของข้อมูลของ VLAN interface

- 1.8.1 ที่สวิตซ์ A พิมพ์คำสั่ง show vlan ที่ privileged EXEC mode prompt

- 1.8.2 มี VLAN ในรายการจำนวนเท่าไร \_\_\_\_\_

- 1.8.3 มี port ที่กำหนดให้กับ แต่ละ VLAN และหรือยัง \_\_\_\_\_

### 1.9 กำหนด port ให้กับ VLAN ทั้งสอง

```
Switch_A# configure terminal
Switch_A(config)# interface fastethernet 0/2
Switch_A(config-if)# switchport mode access
Switch_A(config-if)# switchport access vlan 2
Switch_A(config-if)# end
```

#### 1.10 แสดงค่าข้อมูลของ VLAN

- 1.10.1 ที่สวิตช์ A พิมพ์คำสั่ง show vlan ที่ privileged EXEC mode prompt

- 1.10.2 Port 2 ถูกกำหนดให้กับ VLAN 2 หรือไม่ \_\_\_\_\_

- 1.10.3 ขั้นต่อไปที่จะต้องทำคือ \_\_\_\_\_

### 1.11 กำหนด port ให้กับ VLAN 3 ดังนี้

```
Switch_A# configure terminal
Switch_A(config)# interface fastethernet 0/3
Switch_A(config-if)# switchport mode access
Switch_A(config-if)# switchport access vlan 3
Switch_A(config-if)# end
```

### 1.12 แสดงค่าข้อมูลของ VLAN

- 1.12.1 ที่สวิตซ์ A พิมพ์คำสั่ง show vlan ที่ privileged EXEC mode prompt

- 1.12.2 Port 3 อยู่ใน VLAN 3 หรือไม่ \_\_\_\_\_

- 1.12.3 ขั้นนี้ Port ใดที่ยังอยู่ใน VLAN 1 หรือไม่ \_\_\_\_\_

1.13 แสดงค่าข้อมูลเฉพาะ VLAN 2 เท่านั้น  
Switch A#show vlan id 2

## ตอนที่ 2 verify VLAN

- 2.1 จ包包การทดสอบที่ 1 ยกเลิกการทำงานของคำสั่งในการทดสอบที่อุปกรณ์ 1.11 โดยใช้คำสั่งดังนี้

---

---

---

## 2.2 กำหนด port ที่ 4-6 ให้กับ VLAN 2 ดังนี้

```
Switch_A# configure terminal
Switch_A(config)# interface fastethernet 0/4
Switch_A(config-if)# switchport mode access
Switch_A(config-if)# switchport access vlan 2
Switch_A(config-if)# exit
Switch_A(config)# interface fastethernet 0/5
Switch_A(config-if)# switchport mode access
Switch_A(config-if)# switchport access vlan 2
Switch_A(config-if)# exit
Switch_A(config)# interface fastethernet 0/6
Switch_A(config-if)# switchport mode access
Switch_A(config-if)# switchport access vlan 2
Switch_A(config-if)# end
```

## 2.3 แสดงค่าข้อมูลของ VLAN

2.3.1 ที่สวิตซ์ A พิมพ์คำสั่ง show vlan ที่ privileged EXEC mode prompt

2.3.2 Port ที่ 4-6 ถูกกำหนดให้กับ VLAN 2 หรือไม่ \_\_\_\_\_

## 2.4 กำหนด port ที่ 7-9 ให้กับ VLAN 3 ดังนี้

```
Switch_A# configure terminal
Switch_A(config)# interface range fastethernet 0/7-9
Switch_A(config-if-range)# switchport mode access
Switch_A(config-if-range)# switchport access vlan 3
```

## 2.5 แสดงค่าข้อมูลของ VLAN

2.5.1 ที่สวิตซ์ A พิมพ์คำสั่ง show vlan ที่ privileged EXEC mode prompt

2.5.2 Port ที่ 7-9 ถูกกำหนดให้กับ VLAN 3 หรือไม่ \_\_\_\_\_

## 2.6 ทดสอบ VLAN

2.6.1 ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] (ที่ port 0/4) ไปยัง Pc[a] (ที่ port 0/1) ได้หรือไม่ เป็นพระเหตุใด

2.6.2 ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[a] (ที่ port 0/1) ไปยัง Pc[b] (ที่ port 0/4) ได้หรือไม่ เป็นพระเหตุใด

2.6.3 ทำการ ping จาก Pc[b] (ที่ port 0/4) ไปยัง IP 192.168.a.2 ได้หรือไม่ เป็นพระเหตุใด

2.6.4 ทำการ ping จาก Pc[a] (ที่ port 0/1) ไปยัง IP 192.168.a.2 ได้หรือไม่ เป็นพระเหตุใด

## 2.7 ทำการป้าย Pc[b] ไปยัง port 0/3 และรอนกว่าสวิตซ์สามารถ forward ข้อมูลได้

2.7.1 ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] (ที่ port 0/3) ไปยัง Pc[a] (ที่ port 0/1) ได้หรือไม่ เป็นพระเหตุใด

2.7.2 ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[a] (ที่ port 0/1) ไปยัง Pc[b] (ที่ port 0/3) ได้หรือไม่ เป็นพระเหตุใด

2.7.3 ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] (ที่ port 0/3) ไปยัง IP 192.168.a.2 ได้หรือไม่ เป็นพระเหตุใด

## 2.8 ทำการป้าย Pc[b] ไปยัง 0/4 และ ป้าย Pc[a] ไปยัง 0/5 รอนกว่าสวิตซ์สามารถ forward ข้อมูลได้

2.8.1 ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] (ที่ port 0/4) ไปยัง Pc[a] (ที่ port 0/5) ได้หรือไม่ \_\_\_\_\_

2.8.2 ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[a] (ที่ port 0/5) ไปยัง Pc[b] (ที่ port 0/4) ได้หรือไม่ \_\_\_\_\_

2.8.3 ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] (ที่ port 0/4) ไปยัง IP 192.168.a.2 ได้หรือไม่ เป็นพระเหตุใด

2.8.4 ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[a] (ที่ port 0/5) ไปยัง IP 192.168.a.2 ได้หรือไม่ เป็นพระเหตุใด

2.9 ทำการย้าย Pc[a] จาก port 0/5 ไปยัง 0/8 และรองรับก่อนกว่าสวิตซ์สามารถ forward ข้อมูลได้

2.9.1 ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] (ที่ port 0/4) ไปยัง Pc[a] (ที่ port 0/8) ได้หรือไม่ เป็นพระเหตุใด

---

2.9.2 ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[a] (ที่ port 0/8) ไปยัง Pc[b] (ที่ port 0/4) ได้หรือไม่ เป็นพระเหตุใด

---

2.9.3 สามารถ ping จาก Pc[b] (ที่ port 0/4) ไปยัง IP 192.168.a.2 ได้หรือไม่ เป็นพระเหตุใด

---

2.9.4 สามารถ ping จาก Pc[a] (ที่ port 0/8) ไปยัง IP 192.168.a.2 ได้หรือไม่ เป็นพระเหตุใด

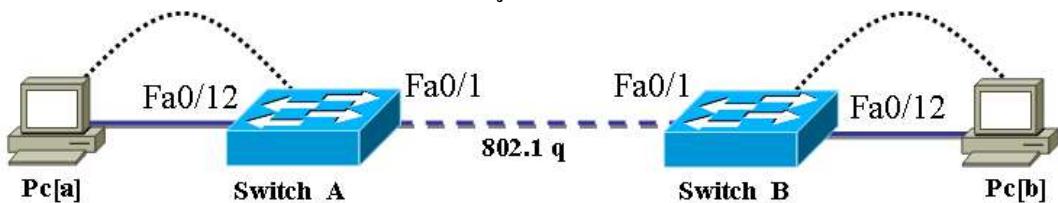
---

2.10 เฉลยอาจารย์ตรวจผลการทดลอง

.....  
ถ่ายเข็งอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง

### ตอนที่ 3 Trunk Link

- 3.1 ให้นักศึกษาทำการเชื่อมต่อเครือข่ายตามในรูป 2



a, b เป็นหมายเลขคู่กัน

2, 3 / 4, 5 / 6, 7 / 8, 9

Console (Rollover)

Straight-through cable

Crossover cable

รูปที่ 2 แสดงการเชื่อมต่อระหว่าง สวิตช์และเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่อง ในการทดลอง Trunk Link

- 3.2 ทำการกำหนดค่าเน็ตเวิร์ก ของเครื่องคอมพิวเตอร์ Pc[a] และ Pc[b] ตามตาราง

| Host  | IP address    | Subnet Mask   | Default Gateway |
|-------|---------------|---------------|-----------------|
| Pc[a] | 192.168.ab.1a | 255.255.255.0 | 192.168.ab.254  |
| Pc[b] | 192.168.ab.1b | 255.255.255.0 | 192.168.ab.254  |

- 3.3 ทำการ configuration สวิตช์ ตามตาราง เนพาะส่วนของ 4 Column แรก (ยังไม่ต้องสร้าง VLAN)

| Switch Name | Enable Secret Password | Enable VTY Password | VLAN 1 IP Address & Subnetmark | VLAN Number & VLAN Name                                                 | Switch Port Assignments                                    |
|-------------|------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Switch_A    | class                  | Cisco               | 192.168.ab.1<br>255.255.255.0  | VLAN 1 Native<br>VLAN 10 NetworkLab<br>VLAN 20 IsagLab<br>VLAN 30 HwLab | Fa0/2-Fa0/3<br>Fa0/4-Fa0/6<br>Fa0/7-Fa0/9<br>Fa0/10-Fa0/12 |
| Switch_B    | class                  | Cisco               | 192.168.ab.2<br>255.255.255.0  | VLAN 1 Native<br>VLAN 10 NetworkLab<br>VLAN 20 IsagLab<br>VLAN 30 HwLab | Fa0/2-Fa0/3<br>Fa0/4-Fa0/6<br>Fa0/7-Fa0/9<br>Fa0/10-Fa0/12 |

- 3.4 ทำการตรวจสอบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถติดต่อกับสวิตช์ได้หรือไม่โดยใช้คำสั่ง ping และ Telnet

จากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยัง VLAN 1 IP Address ของสวิตช์

- 3.4.1 สามารถ ping ไปยังสวิตช์ได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ทำการตรวจสอบอีกรอบ

- 3.4.2 สามารถ telnet ไปยังสวิตช์ได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ทำการตรวจสอบอีกรอบ

7/15

- 3.5 สร้าง vlan 10 vlan 20 และ vlan 30 ที่สวิตช์ทั้ง 2 เครื่อง โดยพิมพ์คำสั่งดังนี้

```
Switch#vlan database
Switch(vlan)#vlan 10 name NetworkLab
Switch(vlan)#vlan 20 name IsagLab
Switch(vlan)#vlan 30 name HwLab
Switch(vlan)#exit
```

ใช้คำสั่ง show vlan เพื่อตรวจสอบว่าได้สร้าง vlan ครบถ้วนหรือไม่

- 3.6 กำหนด port 0/4 – port 0/6 ให้กับ vlan 10 ที่สวิตช์ทั้ง 2 เครื่อง โดยพิมพ์คำสั่งดังนี้

```
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface fastethernet 0/4
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#interface fastethernet 0/5
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#interface fastethernet 0/6
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#end
```

- 3.7 กำหนด port 0/7 – port 0/9 ให้กับ vlan 20 ที่สวิตช์ทั้ง 2 เครื่อง โดยพิมพ์คำสั่งดังนี้

```
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface fastethernet 0/7
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#interface fastethernet 0/8
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#interface fastethernet 0/9
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#end
```

- 3.8 กำหนด port 0/10 – port 0/12 ให้กับ vlan 30 ที่สวิตช์ทั้ง 2 เครื่อง โดยพิมพ์คำสั่งดังนี้

```
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface fastethernet 0/10
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
Switch(config-if)#interface fastethernet 0/11
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
Switch(config-if)#interface fastethernet 0/12
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
Switch(config-if)#end
```

- 3.9 ตรวจสอบผลโดยใช้คำสั่ง show vlan

- 3.10 ทดลองใช้คำสั่ง ping จาก Pc[a] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ A ที่ port 0/12 ไปยัง Pc[b] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ B ที่ port 0/12 (หรือ ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] ไปยัง Pc[a] สำหรับกลุ่ม b)

- 3.10.1 สามารถ ping ได้หรือไม่ 12/10

- 3.10.2 เพราะเหตุใด 因为: อยู่คนละ switch ไม่สามารถ Trunk

- 3.11 ทดลองใช้คำสั่ง ping จาก Pc[a] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ A ที่ port 0/12 ไปยัง 192.168.ab.1 (หรือ ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] ไปยัง 192.168.ab.2)

3.11.1 สามารถ ping ได้หรือไม่ \_\_\_\_\_ *ได้*

3.11.2 เพราะเหตุใด \_\_\_\_\_ *เป็น Trunk*

- 3.12 ทำการสร้าง Trunk ที่สวิตช์ทั้ง 2 เครื่องโดยใช้คำสั่งดังนี้

```
Switch(config)#interface fastethernet 0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#end
```

- 3.13 ตรวจสอบ Trunk (port 0/1) โดยใช้คำสั่ง

```
Switch(config)#show interface fastethernet 0/1 switchport
แล้วทดสอบ VLAN และ Trunk
```

- 3.14 ทดลองใช้คำสั่ง ping จาก Pc[a] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ A ที่ port 0/12 ไปยัง Pc[b] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ B ที่ port 0/12 (หรือ ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] ไปยัง Pc[a] สำหรับกลุ่ม b)

3.14.1 สามารถ ping ได้หรือไม่ \_\_\_\_\_ *ได้*

3.14.2 เพราะเหตุใด \_\_\_\_\_ *เป็น trunk แล้ว VLAN 10 หาย*

- 3.15 ทดลองใช้คำสั่ง ping จาก Pc[a] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ A ที่ port 0/12 ไปยัง 192.168.ab.1 (หรือ ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] ไปยัง 192.168.ab.2)

3.15.1 สามารถ ping ได้หรือไม่ \_\_\_\_\_ *ได้*

3.15.2 เพราะเหตุใด \_\_\_\_\_ *พบ VLAN 8: VLAN*

- 3.16 เปลี่ยน Pc[a] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ A ที่ port 0/12 ไปยัง port 0/8 และทดสอบ VLAN และ Trunk

- 3.17 ทดลองใช้คำสั่ง ping จาก Pc[a] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ A ที่ port 0/8 ไปยัง Pc[b] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ B ที่ port 0/12 (หรือ ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] ไปยัง Pc[a] สำหรับกลุ่ม b)

3.17.1 สามารถ ping ได้หรือไม่ \_\_\_\_\_ *ได้*

3.17.2 เพราะเหตุใด \_\_\_\_\_ *พบ VLAN 8: VLAN a: VLAN 20 b: VLAN 20*

- 3.18 ทดลองใช้คำสั่ง ping จาก Pc[a] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ A ที่ port 0/12 ไปยัง 192.168.ab.1

3.18.1 สามารถ ping ได้หรือไม่ \_\_\_\_\_ *ได้*

3.18.2 เพราะเหตุใด \_\_\_\_\_ *พบ VLAN*

- 3.19 เปลี่ยน Pc[b] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ B ที่ port 0/12 ไปยัง port 0/7 และทดสอบ VLAN และ Trunk

- 3.20 ทดลองใช้คำสั่ง ping จาก Pc[a] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ A ที่ port 0/8 ไปยัง Pc[b] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ B ที่ port 0/7 (หรือ ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] ไปยัง Pc[a] สำหรับกลุ่ม b)

3.20.1 สามารถ ping ได้หรือไม่ \_\_\_\_\_ *ได้*

3.20.2 เพราะเหตุใด \_\_\_\_\_ *VLAN เสียหาย*

3.21 ทดลองใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ B ที่ port 0/12 ไปยัง 192.168.ab.2

3.21.1 สามารถ ping ได้หรือไม่ ได้

3.21.2 เพราะเหตุใด vlan

3.22 เปลี่ยน Pc[a] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ A ที่ port 0/8 ไปยัง port 0/2 แล้วทดสอบ VLAN และ Trunk

3.23 ทดลองใช้คำสั่ง ping จาก Pc[a] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ A ที่ port 0/2 ไปยัง Pc[b] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ B ที่ port 0/7 (หรือ ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] ไปยัง Pc[a] สำหรับกลุ่ม b)

3.23.1 สามารถ ping ได้หรือไม่ ได้

3.23.2 เพราะเหตุใด vlan

3.24 ทดลองใช้คำสั่ง ping จาก Pc[a] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ A ที่ port 0/2 ไปยัง 192.168.ab.1

3.24.1 สามารถ ping ได้หรือไม่ ได้

3.24.2 เพราะเหตุใด vlan เดิมท่อน

3.25 เปลี่ยน Pc[b] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ B ที่ port 0/7 ไปยัง port 0/3 แล้วทดสอบ VLAN และ Trunk

3.26 ทดลองใช้คำสั่ง ping จาก Pc[a] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ A ที่ port 0/2 ไปยัง Pc[b] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ B ที่ port 0/3 (หรือ ใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] ไปยัง Pc[a] สำหรับกลุ่ม b)

3.26.1 สามารถ ping ได้หรือไม่ ได้

3.26.2 เพราะเหตุใด vlan เดิมท่อน

3.27 ทดลองใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ B ที่ port 0/3 ไปยัง 192.168.ab.1

3.27.1 สามารถ ping ได้หรือไม่ ได้

3.27.2 เพราะเหตุใด vlan เดิมท่อน

3.28 ทดลองใช้คำสั่ง ping จาก Pc[b] ที่ต่ออยู่กับสวิตช์ B ที่ port 0/3 ไปยัง 192.168.ab.2

3.28.1 สามารถ ping ได้หรือไม่ ได้

3.28.2 เพราะเหตุใด vlan เดิมท่อน

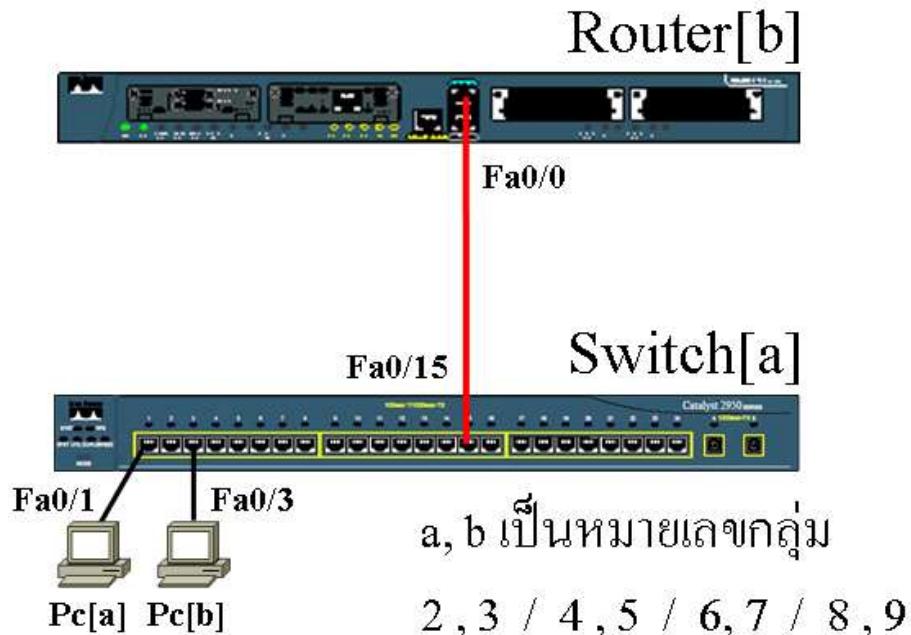
3.29 เชิญอาจารย์ตรวจผลการทดลอง

ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง

#### ตอนที่ 4 Inter VLAN

- 4.1 ให้นักศึกษาทำการเชื่อมต่อเครือข่ายตามในรูป 3

(โดย Pc[a] จะต่อ กับ console ของสวิตช์ และ Pc[b] จะต่ออยู่กับ console ของเราเตอร์)



รูปที่ 3 แสดงการเชื่อมต่อระหว่าง สวิตช์เราเตอร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่อง ในการทดลอง Inter VLAN

- 4.2 ทำการกำหนดค่าเน็ตเวิร์ก ของเครื่องคอมพิวเตอร์ Pc[a] และ Pc[b] ตามตาราง

| Host   | IP address  | Subnet Mask   | Default Gateway |
|--------|-------------|---------------|-----------------|
| Pc [a] | 192.168.a.2 | 255.255.255.0 | 192.168.a.254   |
| Pc [b] | 192.168.b.2 | 255.255.255.0 | 192.168.b.254   |

- 4.3 ทำการ configuration VLAN และ Interface ของสวิตช์ ตามตาราง

| Switch Name | VLAN 1 IP Address & Subnetmark | VLAN Number &      | Switch Port Assignments |
|-------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
|             |                                | VLAN Name          |                         |
| Switch_A    | 192.168.ab.1<br>255.255.255.0  | VLAN 1 Native      |                         |
|             |                                | VLAN 10 NetworkLab | Fa0/1-Fa0/2             |
|             |                                | VLAN 20 IsagLab    | Fa0/3-Fa0/4             |

- 4.4 ทำการสร้าง Trunk โดยกำหนดให้ port 0/15 ของสวิตช์เป็น Trunk แล้วตรวจสอบ Trunk

- 4.5 ทำการลบค่า startup-config ของเราเตอร์โดยพิมพ์คำสั่งดังนี้

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload
```

## 4.6 ทำการกำหนด Sub Interface ของ路由器 โดยพิมพ์คำสั่งดังนี้

```

Router(config)#interface fastethernet 0/0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#interface fastethernet 0/0.10
Router(config-subif)#description vlan 10
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 10
Router(config-subif)#ip address 192.168.a.254 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config-if)#interface fastethernet 0/0.20
Router(config-subif)#description vlan 20
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 20
Router(config-subif)#ip address 192.168.b.254 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit

```

## 4.7 ให้ทดลอง ping ระหว่าง Pc[a] และ Pc[b] ว่าสามารถติดต่อกันได้หรือไม่

## 4.8 เชิญอาจารย์ตรวจผลการทดลอง

ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง

|     | <b>Hosts</b> | <b>Netmask</b>  | <b>Amount of a Class C</b> |
|-----|--------------|-----------------|----------------------------|
| /30 | 4            | 255.255.255.252 | 1/64                       |
| /29 | 8            | 255.255.255.248 | 1/32                       |
| /28 | 16           | 255.255.255.240 | 1/16                       |
| /27 | 32           | 255.255.255.224 | 1/8                        |
| /26 | 64           | 255.255.255.192 | 1/4                        |
| /25 | 128          | 255.255.255.128 | 1/2                        |
| /24 | 256          | 255.255.255.0   | 1                          |
| /23 | 512          | 255.255.254.0   | 2                          |
| /22 | 1024         | 255.255.252.0   | 4                          |
| /21 | 2048         | 255.255.248.0   | 8                          |
| /20 | 4096         | 255.255.240.0   | 16                         |
| /19 | 8192         | 255.255.224.0   | 32                         |
| /18 | 16384        | 255.255.192.0   | 64                         |
| /17 | 32768        | 255.255.128.0   | 128                        |
| /16 | 65536        | 255.255.0.0     | 256                        |

Lab 11

## วิชา Internetworking Standards and Technology Laboratory

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### การทดลองที่ 11 EIGRP

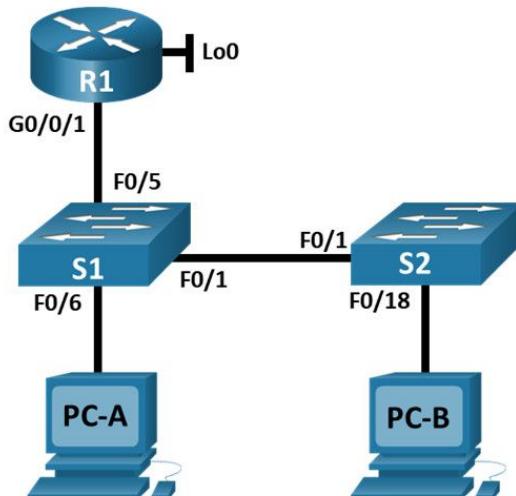
#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษารู้ความสามารถใช้คำสั่งกำหนดให้ระบบเครือข่ายทำงานได้ด้วย EIGRP
2. เพื่อให้นักศึกษารู้ความสามารถสร้าง และเข้าใจลักษณะของ Loopback Interface
3. เพื่อให้นักศึกษารู้ความสามารถเปลี่ยนค่า cost ของ EIGRP ได้
4. เพื่อให้นักศึกษารู้ความสามารถใช้คำสั่งกำหนดให้ระบบเครือข่ายทำงานด้วย EIGRP ร่วมกับ Static Routing ได้

#### ขั้นตอนการทดลอง

##### ตอนที่ 1 การกำหนดค่าการทำงาน EIGRP

- 1.1 ให้นักศึกษาทำการเชื่อมต่อเครือข่ายตามในรูป 1



รูปที่ 1 การเชื่อมต่อระหว่าง เร��เตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่อง

- 1.2 ทำการกำหนดค่าเน็ตเวิร์กแอดเดรส ของเครื่องคอมพิวเตอร์ Pc X, Pc Y และ Pc Z ตามตาราง

| Host | IP address     | Subnet Mask     | Default Gateway |
|------|----------------|-----------------|-----------------|
| Pc X | 172.1[X].0.2   | 255.255.254.0   | 172.1[X].0.1    |
| Pc Y | 172.1[X].2.2   | 255.255.255.128 | 172.1[X].2.1    |
| Pc Z | 192.168.1[X].2 | 255.255.255.0   | 192.168.1[X].1  |

- 1.3 ตรวจสอบว่ามี startup-config หรือไม่ หากมี startup-config ให้เคลียร์ค่าในเร��เตอร์ โดยใช้คำสั่งดังนี้

```

Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload
  
```

- 1.4 ตรวจสอบ Interface type ของ Serial ต่างๆ โดยใช้คำสั่ง ดังนี้ แล้วบันทึกไว้ในตารางข้อ 1.5

```
Router#show controllers Serial 0/0 | Serial 0 | Serial 0/0/0
Router#show controllers Serial 0/1 | Serial 1 | Serial 0/0/1
```

- 1.5 ทำการกำหนดรูปแบบการเชื่อมต่อ และ ชื่อเราเตอร์ ดังนี้

| <b>Router name</b> | <b>Interface</b> | <b>Interface Type</b> | <b>Network ID</b> | <b>IP address</b> |
|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| Udon               | S0/1             |                       | 192.168.[y].8/30  | 192.168.[y].10    |
|                    | Fa0/0            | -                     | 172.[x].0.0/23    | 172.[x].0.1       |
|                    | S0/0             |                       | 172.[x].2.128/30  | 172.[x].2.129     |
| Bangkok            | S0/1             |                       | 172.[x].2.128/30  | 172.[x].2.130     |
|                    | Fa0/0            | -                     | 172.[x].2.0/25    | 172.[x].2.1       |
|                    | S0/0             |                       | 192.168.[y].4/30  | 192.168.[y].5     |
| Phuket             | S0/1             |                       | 192.168.[y].4/30  | 192.168.[y].6     |
|                    | Loopback0        | -                     | 10.[x].[x].0/30   | 10.[x].[x].1      |
|                    | Fa0/0            | -                     | 192.168.[z].0/24  | 192.168.[z].1     |
|                    | S0/0             |                       | 192.168.[y].8/30  | 192.168.[y].9     |

คำสั่งที่ใช้ได้แก่

| Device | Interface / VLAN | IP Address     | Subnet Mask   |
|--------|------------------|----------------|---------------|
| R1     | G0/0/1           | 192.168.10.1   | 255.255.255.0 |
|        | Loopback 0       | 10.10.1.1      | 255.255.255.0 |
| S1     | VLAN 10          | 192.168.10.201 | 255.255.255.0 |
| S2     | VLAN 10          | 192.168.10.202 | 255.255.255.0 |
| PC - A | NIC              | DHCP           | 255.255.255.0 |
| PC - B | NIC              | DHCP           | 255.255.255.0 |

- 1.6 ทดสอบทำการ ping จาก Pc Z ไป 10.[x].[x].1 และทดสอบใช้คำสั่ง show interface loopback 0 บันทึกผลการทดสอบที่ได้



- 1.7 ตรวจสอบการทำงานของการเชื่อมต่อ Serial โดยทดสอบ ping ไปที่อินเตอร์เฟส Serial ของเราเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเราเตอร์ที่ทดสอบ หากอินเตอร์เฟสไม่สามารถติดต่อได้ ให้หาสาเหตุ พร้อมแก้ไขให้ติดต่อ กันได้

|         | <b>FastEthernet0/0</b> | <b>Serial0/0</b> | <b>Serial0/1</b> |
|---------|------------------------|------------------|------------------|
| Udon    |                        |                  | .                |
| Bangkok |                        |                  |                  |
| Phuket  |                        |                  |                  |

0 0 0 0 0 0 0

## 1.8 กำหนด Routing protocol ที่เราเตอร์ Udon ดังนี้

```

Udon(config)# router eigrp xyz
Udon(config-router)# network 172.[x].0.0
Udon(config-router)# network 192.168.[y].0
Udon(config-router)# no auto-summary
Udon(config-router)# exit
Udon(config)# exit

```

## 1.9 กำหนด Routing protocol ที่เราเตอร์ Bangkok ดังนี้

```

Bangkok(config)# router eigrp xyz
Bangkok(config-router)# network 172.[x].0.0
Bangkok(config-router)# network 192.168.[y].0
Bangkok(config-router)# no auto-summary
Bangkok(config-router)# exit
Bangkok(config)# exit

```

## 1.10 กำหนด Routing protocol ที่เราเตอร์ Phuket ดังนี้

```

Phuket(config)# router eigrp xyz
Phuket(config-router)# network 192.168.[y].0
Phuket(config-router)# network 192.168.[z].0
Phuket(config-router)# no auto-summary
Phuket(config-router)# exit
Phuket(config)# exit

```

## 1.11 ตรวจสอบการเชื่อมต่อ โดยใช้คำสั่ง show ip route บนเราเตอร์ทั้งสามตัว จากนั้นทำการบันทึกผลโดยตรวจสอบว่าเราเตอร์ได้ทำการเชื่อมต่ออย่างไร IP address เป็นอะไร และทำการเชื่อมต่อโดยผ่านเน็ตเวิร์ก อะไร ออกที่ Interface ใด R1

|                                                |                                          |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|
| enable                                         | ip ssh version 2                         |
| configure terminal                             | line vty 0 15                            |
| no ip domain lookup                            | login local                              |
| hostname R1                                    | transport input ssh                      |
| banner motd #Unauthorized Acess is Prohibited# | exit                                     |
| <br>                                           |                                          |
| line console 0                                 | interface Loopback 0                     |
| password ciscoconpass                          | description Loopback                     |
| login                                          | ip address 209.165.201.1 255.255.255.224 |
| exit                                           | ipv6 address 2001:db8:acad:209::1/64     |
| <br>                                           | ipv6 address fe80::1 link-local          |
| enable secret ciscoenpass                      | exit                                     |
| service password-encryption                    | <br>                                     |
| security passwords min-length 10               | ipv6 unicast-routing                     |
| <br>                                           | interface g0/0/1.2                       |
| username admin secret admin1pass               | encapsulation dot1Q 2                    |
| ip domain name ccna-ptsa.com                   | description Bikes                        |
| crypto key generate rsa                        | ip address 10.19.8.1 255.255.255.192     |
| 1024                                           | ipv6 address 2001:db8:acad:a::1/64       |
|                                                | ipv6 address fe80::1 link-local          |

- 1.12 ทดสอบทำการ ping จาก PC ที่ทดสอบอยู่ไปยัง PC อื่นๆ ก็ตัว มี PC ใดที่ ไม่สามารถ ping ได้ เพราะเหตุใด
- 1.13 ทดสอบใช้คำสั่ง show ip eigrp interface คำสั่งนี้แสดงอะไร พร้อมบันทึกผลการทดสอบที่ได้
- ```

interface g0/0/1.3
encapsulation dot1Q 3
description Trikes
ip address 10.19.8.65 255.255.255.224
ipv6 address 2001:db8:acad:b::1/64
ipv6 address fe80::1 link-local

interface g0/0/1.4
encapsulation dot1Q 4
description Management
ip address 10.19.8.97 255.255.255.248
ipv6 address 2001:db8:acad:c::1/64
ipv6 address fe80::1 link-local
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0
ipv6 route ::/0 loopback 0

```
- 1.14 ทดสอบใช้คำสั่ง show ip eigrp neighbor คำสั่งนี้แสดงอะไร พร้อมบันทึกผลการทดสอบที่ได้
- ```

ip dhcp excluded-address 10.19.8.1 10.19.8.52
ip dhcp pool CCNA-A
network 10.19.8.0 255.255.255.192
default-router 10.19.8.1
domain-name ccna-a.net
exit

ip dhcp excluded-address 10.19.8.65 10.19.8.84
ip dhcp pool CCNA-B
network 10.19.8.64 255.255.255.224
default-router 10.19.8.65
domain-name ccna-b.net
exit

```
- 1.15 ทดสอบใช้คำสั่ง show ip eigrp topology คำสั่งนี้แสดงอะไร พร้อมบันทึกผลการทดสอบที่ได้ SW1
- ```

enable
configure terminal

no ip domain lookup
hostname S1
banner motd #Unauthorized Access is Prohibited!#
line console 0
password ciscocompass
login
exit
enable secret ciscoenpass
service password-encryption
username admin secret admin1pass
ip domain name ccna-ptsa.com
crypto key generate rsa

```
- ip ssh version 2
- ```

line vty 0 15
login local
transport input ssh
exit

interface vlan 4
ip address 10.19.8.98 255.255.255.248
description Management Interface
no shutdown
exit
ip default-gateway 10.19.8.97

```

## ตอนที่ 2 การเปลี่ยนค่า Bandwidth ในการใช้ EIGRP

### 2.1 จากการทดลองที่ 1

#### 2.2 กำหนดค่า Bandwidth ที่เราเตอร์ Udon ดังนี้

```
Udon(config)# interface serial 0/0
Udon(config-if)# bandwidth 64
Udon(config-if)# exit
Udon(config)# exit
```

#### 2.3 กำหนดค่า Bandwidth ที่เราเตอร์ Bangkok ดังนี้

```
Bangkok(config)# interface serial 0/0
Bangkok(config-if)# bandwidth 1024
Bangkok(config-if)# exit
Bangkok(config)# interface serial 0/1
Bangkok(config-if)# bandwidth 64
Bangkok(config-if)# exit
Bangkok(config)# exit
```

#### 2.4 กำหนดค่า Bandwidth ที่เราเตอร์ Phuket ดังนี้

```
Phuket(config)# interface serial 0/1
Phuket(config-if)# bandwidth 1024
Phuket(config-if)# exit
Phuket(config)# exit
```

### 2.5 ตรวจสอบการเชื่อมต่อ โดยใช้คำสั่ง show ip route บนเราเตอร์ทั้งสามตัว จากนั้นทำการบันทึกผลโดยตรวจสอบว่าเราเตอร์ได้ทำการเชื่อมต่ออย่างไร IP address เป็นอะไร และทำการเชื่อมต่อโดยผ่านเน็ตเวิร์กอะไร ออกที่ Interface ใด

|                 |                                             |
|-----------------|---------------------------------------------|
| vlan 2          | interface range f0/1-2                      |
| name Bikes      | switchport mode trunk                       |
| vlan 3          | switchport trunk native vlan 6              |
| name Trikes     | switchport trunk allowed vlan 2, 3, 4, 5, 6 |
| vlan 4          | exit                                        |
|                 |                                             |
| name Management | interface f0/5                              |
| vlan 5          | switchport mode trunk                       |
| name Parking    | switchport trunk native vlan 6              |
| vlan 6          | switchport trunk allowed vlan 2, 3, 4, 5, 6 |
| name Native     | exit                                        |

### 2.6 ผลที่ได้จากข้อ 2.5 และข้อ 1.11 เนื่องหรือต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด

|                             |                                    |                                         |
|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|
| interface range f0/1-2      | interface f0/6                     | interface range f0/3-4, f0/7-24, g0/1-2 |
| channel-group 1 mode active | description host                   | switchport mode access                  |
| interface port-channel 1    | switchport mode access             | switchport access vlan 5                |
| exit                        | switchport access vlan 2           | description Unused Interfaces           |
|                             | switchport port-security           | shutdown                                |
|                             | switchport port-security maximum 3 |                                         |

### 2.7 ทดลองทำการ ping จาก Pc ที่ทดลองอยู่ไปยัง Pc อื่นๆทุกตัว มี Pc ใดที่ไม่สามารถ ping ได้ เพราะเหตุใด

### ตอนที่ 3 การเปลี่ยน Routing Table เมื่อระบบเครือข่ายมีการเปลี่ยนแปลง ในการใช้ EIGRP

3.1 จากการทดลองที่ 2 การเชื่อมต่อจาก Pc X ไปยัง Pc Y ใช้เส้นทางใด ทราบได้อย่างไร

3.2 ที่เราเตอร์ Bangkok ให้ทำการสั่ง shutdown ที่ Interface ที่เชื่อมต่อไปยัง Pc X (ดูจากข้อ 3.1) แล้วรีบทดลองข้อ 3.3 และ 3.4 ในทันที

3.3 ตรวจสอบการเชื่อมต่อที่ เราเตอร์ Udon ทันที โดยใช้คำสั่ง show ip route SW2

```
enable
configure terminal
no ip domain lookup
hostname S2
banner motd #Unauthorized Access is Prohibited!#
line console 0
password ciscocompass
login
exit
```

```
enable secret ciscoenpass
service password-encryption
username admin secret admin1pass
ip domain name ccna-ptsa.com
crypto key generate rsa
1024
```

3.4 ทดลองทำการ ping จาก Pc X ไปยัง Pc Y อีกครั้ง สามารถ ping ได้หรือไม่ (หากไม่สามารถ ping ได้ให้ทดสอบจนกว่าจะได้แล้วสังเกตว่าใช้เวลาประมาณเท่าใด)

3.5 ทดลองทำการ ping จาก Pc ที่ทดลองอยู่ไปยัง Pc อื่นๆ ก็ตาม ที่ไม่สามารถ ping ได้ เพราะเหตุใด

3.6 ทดลองทำการ ping จาก Pc ที่ทดลองอยู่ไปยัง Interface Loopback 0 (10.[x].[x].1) ได้หรือไม่ หากไม่ได้ต้องทำอย่างไรบ้าง

```
ip ssh version 2
line vty 0 15
login local
transport input ssh
exit
interface vlan 4
```

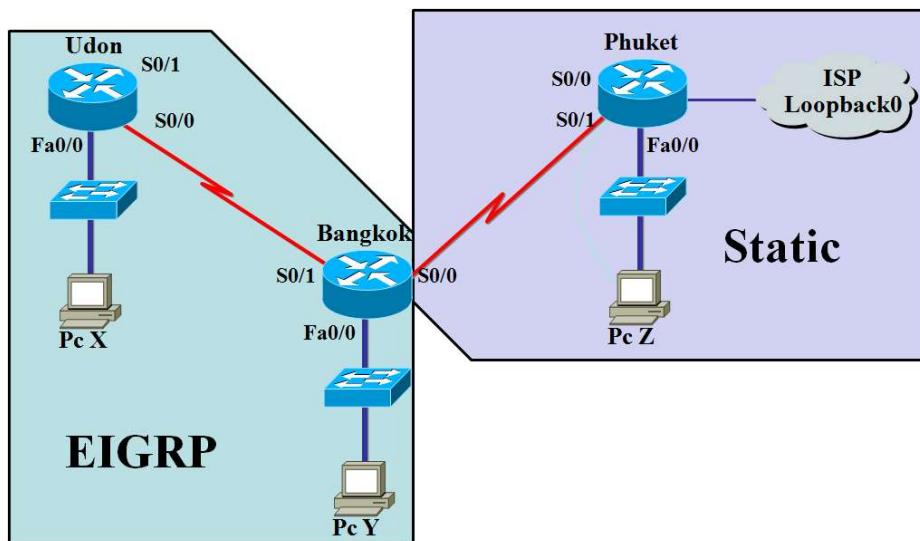
```
ip address 10.19.8.99 255.255.255.248
description Management Interface
no shutdown
exit
ip default-gateway 10.19.8.97
```

3.7 เชิญอาจารย์ตรวจการทดลอง

ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง

#### ตอนที่ 4 การกำหนดค่าการทำงาน EIGRP ร่วมกับ Static Routing

- 4.1 ยกเลิกคำสั่ง shutdown ที่ Interface ในการทดลองตอนที่ 3
- 4.2 ให้นักศึกษาทำการเชื่อมต่อเครือข่ายตามในรูป 2 (หรือ shutdown ที่ Interface serial 0/1 ของเราเตอร์ Udon และ shutdown ที่ Interface serial 0/0 ของเราเตอร์ Phuket)



รูปที่ 2 การเชื่อมต่อระหว่าง เราเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่อง

- 4.3 ยกเลิก Routing protocol ที่เราเตอร์ทุกตัว ดังนี้
 

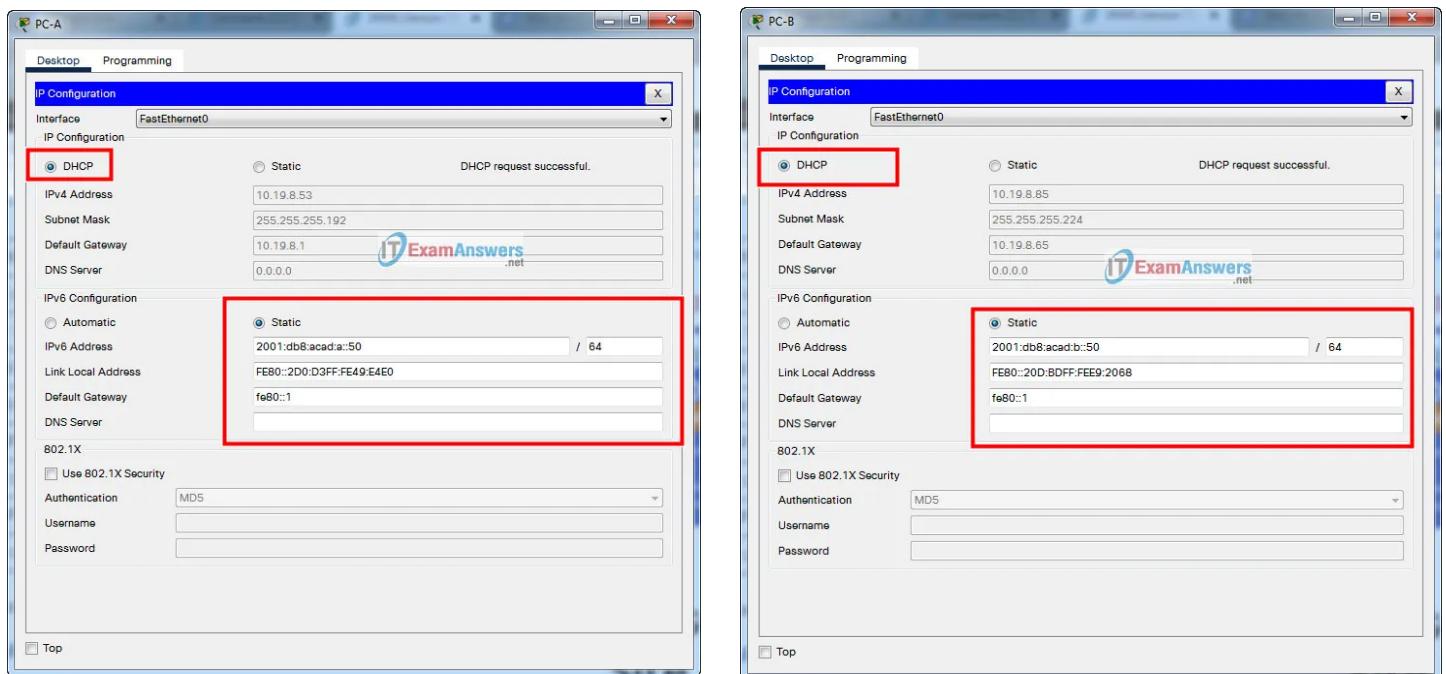
```
Router(config)# no router eigrp xyz
```
- 4.4 กำหนด Routing protocol ที่เราเตอร์ตามรูปที่ 2
  - 4.4.1 กำหนด Routing protocol ที่เราเตอร์ Udon อย่างไร
 

```
vlan 2
name Bikes
vlan 3
name Trikes
vlan 4
name Management
vlan 5
name Parking
vlan 6
name Native
interface range f0/1-2
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 6
switchport trunk allowed vlan 2, 3, 4, 5, 6
exit
interface range f0/1-2
channel-group 1 mode active
interface port-channel 1
exit
```
  - 4.4.2 กำหนด Routing protocol ที่เราเตอร์ Bangkok อย่างไร
 

```
interface f0/18
switchport mode access
switchport access vlan 3
switchport port-security
switchport port-security maximum 3
interface range f0/3-17, f0/19-24, g0/1-2
switchport mode access
switchport access vlan 5
description Unused Interfaces
shutdown
```

#### 4.4.3 กำหนด Routing protocol ที่เราเตอร์ Phuket อย่างไร

4.5 ตรวจสอบการเชื่อมต่อ โดยใช้คำสั่ง show ip route บนเราเตอร์ทั้งสามตัว จากนั้นทำการบันทึกผลโดยตรวจสอบว่าเราเตอร์ได้ทำการเชื่อมต่ออย่างไร IP address เป็นอะไร และทำการเชื่อมต่อโดยผ่านเน็ตเวิร์กอะไร ออกที่ Interface ใด



4.6 ทดลองทำการ ping จาก Pc ที่ทดลองอยู่ไปยัง Pc อื่นๆ ก็ตามที่มี Pc ใดที่ไม่สามารถ ping ได้ เพราะเหตุใด

4.7 เชิญอาจารย์ตรวจการทดลอง

ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง