

## วิชา Internetworking Standards and Technology Laboratory

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### การทดลองที่ 2 การกำหนดค่าเราเตอร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Router Configuration)

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาสามารถใช้คำสั่งในการกำหนดค่าเราเตอร์พื้นฐานได้
2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าใจการทำงานของเราเตอร์ และสามารถกำหนดค่าเราเตอร์ได้

#### ทฤษฎี

เราเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่มีการทำงานคล้ายกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ส่วนของระบบปฏิบัติการที่เป็นซอฟต์แวร์ 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 เพื่อดูสถานะการทำงานได้บางอย่างของเราเตอร์ Prompt ของเราเตอร์ที่แสดงบนหน้าจอใน User Exec Mode จะเป็นชื่อของเราเตอร์ แล้วตามด้วยเครื่องหมาย > เช่น

```
Router-hostname >
```

### Privileged Exec Mode

Privileged Exec Mode เป็นโหมดที่สามารถกำหนดการทำงาน หรือปรับเปลี่ยนค่าในเราเตอร์ได้ เมื่อเข้าสู่โหมดนี้แล้ว จะสามารถเข้าสู่การทำงานของ Global Configuration Mode เพื่อการเปลี่ยนค่าในโหมดย่อยต่างๆ 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 เพื่อการเปลี่ยนค่าของส่วนเชื่อมต่อเราเตอร์ (Router Interface) ต่างๆ จนถึงกำหนดลักษณะการทำงานของ Router ได้ Prompt ของ Router ที่แสดงบนหน้าจอเป็นดังนี้

```
Router-hostname (config) #
```

### การใช้ Key ต่างๆ ใน Cisco IOS

คำสั่งเลื่อน Cursor ถอยหลังกลับ

- Ctrl-B เลื่อน Cursor ถอยหลังกลับมา 1 ตัวอักษร
- Esc-B ถอย 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

คำสั่งที่ใช้เรียกคำสั่งที่ใช้ไปแล้วออกมา

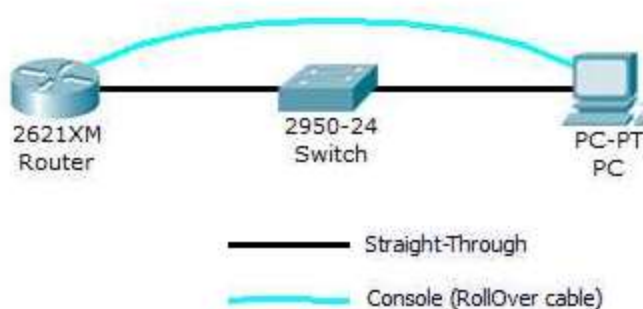
- Ctrl-P เรียกคำสั่งที่ใช้มาแล้วออกมาดู
- Ctrl-N ใช้ร่วมกับ Ctrl-P เป็นลำดับเพื่อเรียกคำสั่งย้อนหลังออกมาดูทุกตัว

## การใช้คำสั่งเพื่อตรวจสอบสถานะของเราเตอร์

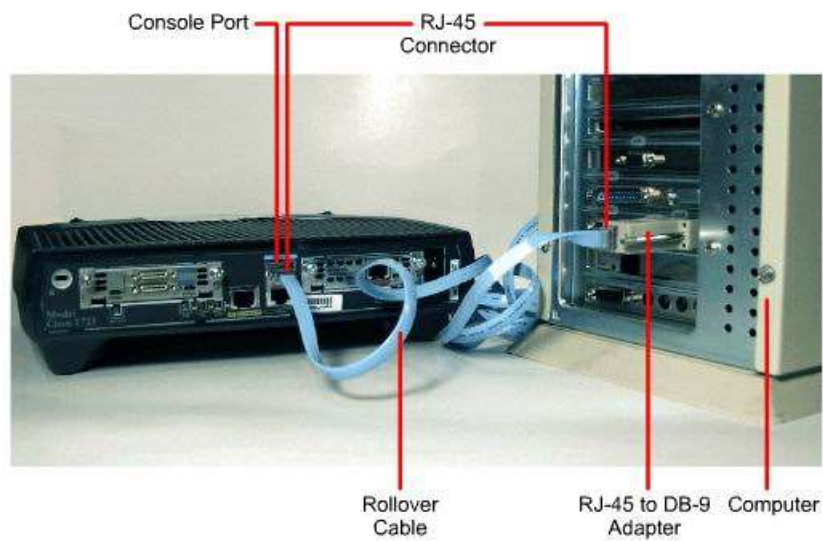
คำสั่งที่สามารถนำมาใช้ในการตรวจสอบสถานะการทำงานของ Cisco Router สามารถตรวจสอบหาส่วนที่มีปัญหาที่เกิดขึ้นกับเราเตอร์ได้

ตารางแสดงคำสั่งที่ใช้เพื่อแสดงสถานะของเราเตอร์มีดังนี้

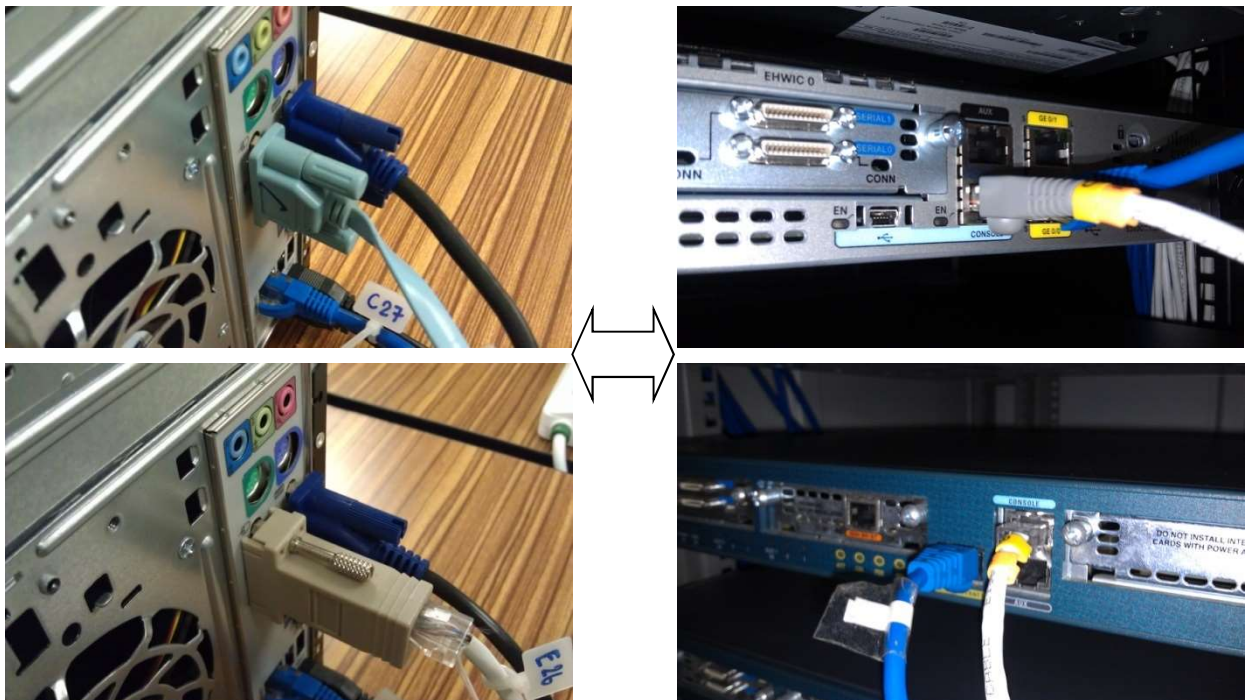
คำสั่ง	คำอธิบาย
<b>show version</b>	เป็นคำสั่งที่ใช้แสดงค่าต่างๆ ของระบบ Hardware, Version ของ Software ที่ใช้ในเราเตอร์ชื่อของ Configuration File ต้นฉบับ รวมทั้ง Boot Images
<b>show processes</b>	ใช้เพื่อแสดงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับ โปรเซสที่กำลังเกิดขึ้น และยังดำเนินการอยู่ทั้งหมดภายในเราเตอร์
<b>show protocols</b>	ใช้แสดง Protocol ในเราเตอร์ที่ได้รับการกำหนดค่าเรียบร้อยแล้วโดยคำสั่งนี้ 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

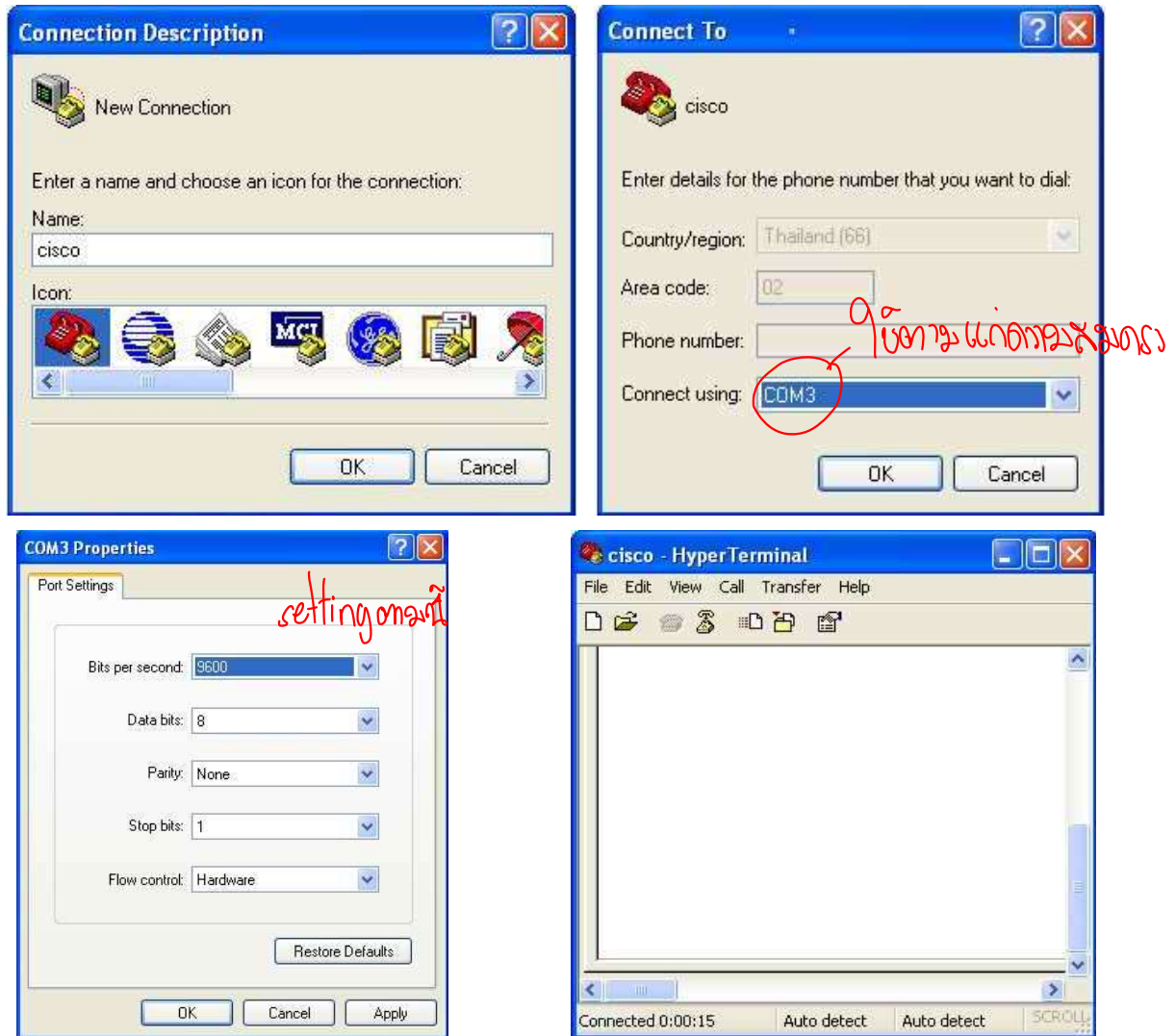


รูปที่ 3 การเชื่อมต่อระหว่างเราเตอร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการ

## 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]:

ให้ตอบ **no** *ตอบว่า ไม่เอาเลย*

1.4 เมื่อเข้าสู่ User Exec Mode ให้ใช้คำสั่ง enable เพื่อเข้าสู่ Privileged Exec Mode

Router> **enable**

Router#

1.5 ให้ตรวจสอบการตั้งค่าการทำงานของเราเตอร์เบื้องต้นด้วยคำสั่ง show startup-config เราเตอร์แสดงข้อความ

---



---



---



---



1.5.1 หากมี **startup-config** อยู่ให้นักศึกษาลบค่าใน **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** แล้วกด <Enter>
- v) เราเตอร์จะถามว่า Proceed with reload? [confirm] ให้กด <Enter>
- vi) รอเราเตอร์เริ่มทำงานจนกระทั่งมีข้อความ  

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

 พิมพ์ **no** แล้วกด <Enter> รอจนขึ้น Router> แล้วเข้าไปทำการทดลองตอนที่ 2

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

- i) ปิดและเปิดสวิตช์ไฟของ router และในขณะเดียวกันให้กด break key (กด Ctrl + Break)  
 ภายใน 60 วินาทีหลังจากเปิดสวิตช์เพื่อเข้าสู่ ROMMON >
- ii) หลังจากนั้น เปลี่ยน config-register เป็น 0x2142 แล้ว 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** แล้วกด <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 ไป 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** แล้วกด <Enter>

done 15/12

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

ix) รอเราเตอร์เริ่มทำงานจนกระทั่งมีข้อความ

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

พิมพ์ **no** แล้วกด <Enter> รอจนขึ้น Router> แล้วข้ามไปทำการทดลองตอนที่ 2

## ตอนที่ 2 การเข้าสู่โหมดต่างๆ ของเราเตอร์

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 ทำการตั้งชื่อให้กับเราเตอร์ 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  
*เข้าไม่ได้*
- 3.12 กลับเข้าสู่ *Privilege Exec Mode* อีกครั้งโดยในครั้งนี้จะปรากฏ Prompt ให้ใส่ password ให้นักศึกษา ลองใส่ `class` แล้วจะได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร  
*เข้าใช้งานได้*
- 3.13 ใช้คำสั่ง `running-config` แล้วสังเกตส่วนของ password และ secret  
GAD# **show running-config**
- 3.14 จากข้อ 3.7 และ 3.11 ถึง 3.13 ทำให้ทราบอะไรบ้าง  
*มรณัติ router ของ ena password -> ไม่ปกติ, เงื่อนไขการใช้*

#### ตอนที่ 4 การตรวจสอบค่าการทำงานของเราเตอร์

- 4.1 ที่ *User Exec Mode* ให้นักศึกษาพิมพ์เครื่องหมาย ? ดังนี้  
GAD> ?
- 4.1.1 ปรากฏอะไรขึ้นที่ Prompt *command อื่นๆ แบบใช้จอสอง*
- 4.2 เข้าสู่ *Global Configuration Mode* จากนั้นให้พิมพ์คำสั่ง `show` ? ดังนี้  
GAD# **show** ?
- 4.2.1 ให้นักศึกษาเลือกคำสั่งมา 3 คำสั่งพร้อมทั้งอธิบายว่าแต่ละคำสั่งหมายถึงอะไร

คำสั่ง	ความหมาย
	<i>สถานะของเครื่อง</i>

- 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 \_\_\_\_\_
- 4.3.3 ชื่อของไฟล์ IOS มีชื่ออะไร \_\_\_\_\_
- 4.3.4 IOS Image ที่ถูกใช้ให้เราเตอร์เริ่มทำงานได้มาจากที่ไหน \_\_\_\_\_
- 4.3.5 CPU เป็นชนิดอะไรและมีหน่วยความจำเป็นจำนวนเท่าไร \_\_\_\_\_
- 4.3.6 เราเตอร์ดังกล่าวนี้มี FastEthernet Interface อยู่ทั้งหมดเป็นจำนวนเท่าไร \_\_\_\_\_

- 4.3.7 เราเตอร์ดังกล่าวนี้มี GigabitEthernet Interface อยู่ทั้งหมดเป็นจำนวนเท่าไร 2
- 4.3.8 เราเตอร์ดังกล่าวนี้มี Serial Interface อยู่ทั้งหมดเป็นจำนวนเท่าไร 2
- 4.3.9 NVRAM มีขนาดเท่าไร 255k
- 4.3.10 Flash Memory มีขนาดเท่าไร 249840k B
- 4.3.11 เราเตอร์ได้มีการกำหนดค่า configuration register เป็นค่าอะไร 0x2102
- 4.4 แสดงค่าของเวลาและวันที่
- 4.4.1 พิมพ์คำสั่ง show clock แล้วดูว่าข้อมูลที่ปรากฏคืออะไร วันที่ เวลา UTC +0
- 4.5 พิมพ์คำสั่ง show history แล้วดูว่าข้อมูลที่ปรากฏคืออะไร ประวัติการ
- 4.6 ตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ flash memory ดังนี้
- 4.6.1 พิมพ์คำสั่ง show flash
- 4.6.2 ขนาดของ flash memory มีเท่าใดและถูกใช้ไปจำนวนเท่าใด 7012968 word 4187824384
- 4.6.3 ไฟล์อะไรที่เก็บอยู่ใน flash memory non config, rc1, avc
- 4.7 แสดงข้อมูลของการกำหนดให้เราเตอร์ทำงานปัจจุบัน ให้นักศึกษาพิมพ์คำสั่ง
- 4.7.1 พิมพ์คำสั่ง show running-config ข้อมูลที่แสดงมีข้อมูลสำคัญอะไรบ้าง secret, password, interface, console pass
- 4.7.2 พิมพ์คำสั่ง show startup-config ข้อมูลที่แสดงมีข้อมูลสำคัญอะไรบ้าง และข้อมูลดังกล่าวนี้ถูกเก็บไว้ที่ใด
- 4.7.3 พิมพ์คำสั่ง copy running-config startup-config  
Router# **copy running-config startup-config**
- 4.7.4 พิมพ์คำสั่ง show startup-config อีกครั้งข้อมูลที่แสดงมีข้อมูลสำคัญอะไรบ้าง และข้อมูลดังกล่าวนี้ถูกเก็บไว้ที่ใด Flash
- 4.8 แสดงข้อมูลของการกำหนดให้เราเตอร์ทำงานปัจจุบัน
- 4.8.1 พิมพ์คำสั่ง show interface ที่พร้อมท์ของเราเตอร์

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

i) MTU (Maximum Transfer Unit) มีค่าเท่าไร 1500 B

ii) Keepalive มีค่าเท่าไร 10 sec

iii) Bandwidth (BW) มีค่าเท่าไร 128 Kbit/sec

4.9 กำหนดค่าให้กับ Interface ของเราเตอร์

4.9.1 เข้าสู่ Global Configuration Mode ใช้คำสั่งอย่างไร configure terminal

4.9.2 จากนั้นเข้าสู่ Interface ของเราเตอร์ ในข้อ 4.3.6 หรือ 4.3.7 ใช้คำสั่งอย่างไร

interface c0/0

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

interface g 0/0

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

↳ ตั้งค่า network ใน router ให้ตรงกับ router และกำหนด ip, sub, default gateway ให้แก่ pc แล้วทดสอบ ping อีกครั้ง

4.10 เชิญอาจารย์ตรวจการทดลอง

.....  
ลายเซ็นอาจารย์ผู้ตรวจการทดลอง