



รายงาน

เรื่อง Inter-VLAN Routing

วิชา ปฏิบัติการโครงข่ายสื่อสาร (Communication Network Lab)

เสนอ

อาจารย์ ดร. พิสิฐ วณิชชานันท์

จัดทำโดย

นายโสภณ สุขสมบูรณ์ รหัสนักศึกษา 6201011631188

นักศึกษาชั้นปีที่3 สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (โทรคมนาคม)

วันที่ 1 เมษายน 2565

วิชา ปฏิบัติการโครงข่ายสื่อสาร ประจำภาคการศึกษา 2/2564

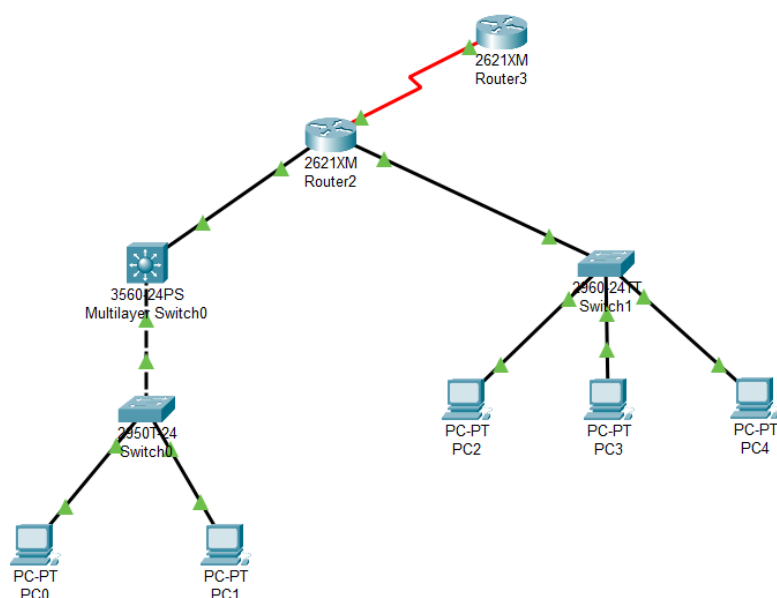
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า(โทรคมนาคม) ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

- ศึกษากระบวนการทำ Inter-VLAN ของโครงข่าย
- เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาสำหรับกรณีที่เราต้องการจะส่งข้อมูลข้าม VLAN
- เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับ Router-on-a-Stick

รายละเอียดของโครงข่าย



อุปกรณ์ที่ต้องใช้สำหรับการทดลองนี้

อุปกรณ์/สายเชื่อม	จำนวน
PC-PT	5
Switch เบอร์ 2960 IOS15	1
Switch เบอร์ 2950T-24	1
Switch เบอร์ 3560-24PS	1
Router เบอร์ 2621XM	2
สาย Cross-Over	1
สาย Straight-Through	7
สาย Serial DCE	1

Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	VLAN
ISP Router	S1/0	192.31.7.5	255.255.255.252	N/A
	Loopback 0	198.133.219.1	255.255.255.0	N/A
CORP Router	S1/0	192.31.7.6	255.255.255.252	N/A
	F0/1	172.31.1.5	255.255.255.252	N/A
	F0/0	N/A	N/A	N/A
	F0/0.1	192.168.1.1	255.255.255.0	1
	F0/0.10	192.168.10.1	255.255.255.0	10
	F0/0.20	192.168.20.1	255.255.255.0	20
	F0/0.30	192.168.30.1	255.255.255.0	30
L2Switch2	F0/1	N/A	N/A	N/A
	F0/2-4	N/A	N/A	10
	F0/5-8	N/A	N/A	20
	F0/9-12	N/A	N/A	30
L3Switch1	VLAN 1	172.16.1.1	255.255.255.0	1
	VLAN 10	172.16.10.1	255.255.255.0	10
	VLAN 20	172.16.20.1	255.255.255.0	20
	F0/24	172.31.1.6	255.255.255.252	N/A
L2Switch1	F0/1-4	N/A	N/A	10
	F0/5-8	N/A	N/A	20
	G0/1	N/A	N/A	N/A
	VLAN 1	172.16.1.2	255.255.255.0	1
PC0	NLC	172.16.10.2	255.255.255.0	10
PC1	NLC	172.16.20.2	255.255.255.0	20
PC2	NLC	192.168.10.10	255.255.255.0	10
PC3	NLC	192.168.20.20	255.255.255.0	20
PC4	NLC	192.168.30.30	255.255.255.0	30

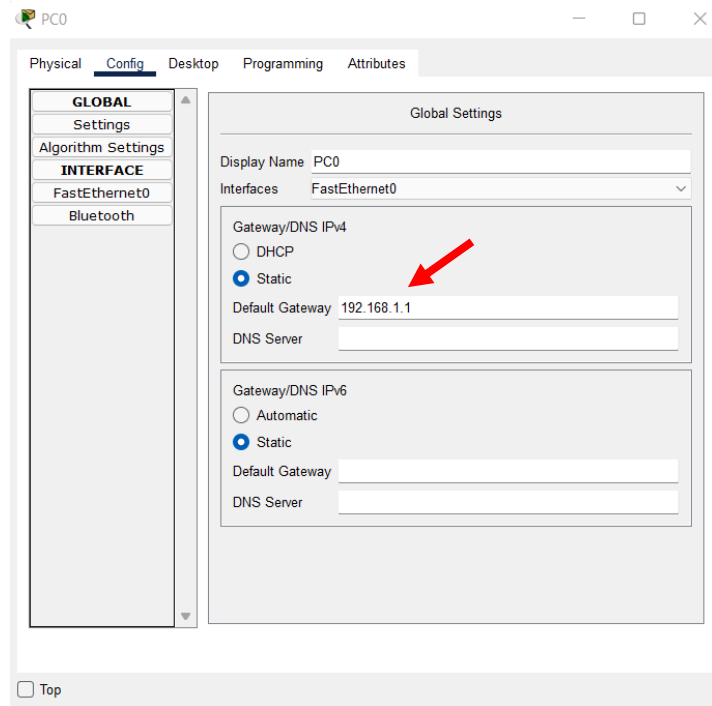
-กำหนดให้ Default-Gateway ของ PC0 , PC1 คือ 172.16.1.1 ตามลำดับและ PC2,PC3และPC4 คือ 192.168.1.1 ตามลำดับ

-กำหนดให้ Default-Gateway ของ L2Switch1 คือ 172.16.1.1 และของ L2Switch2 คือ 192.168.1.1

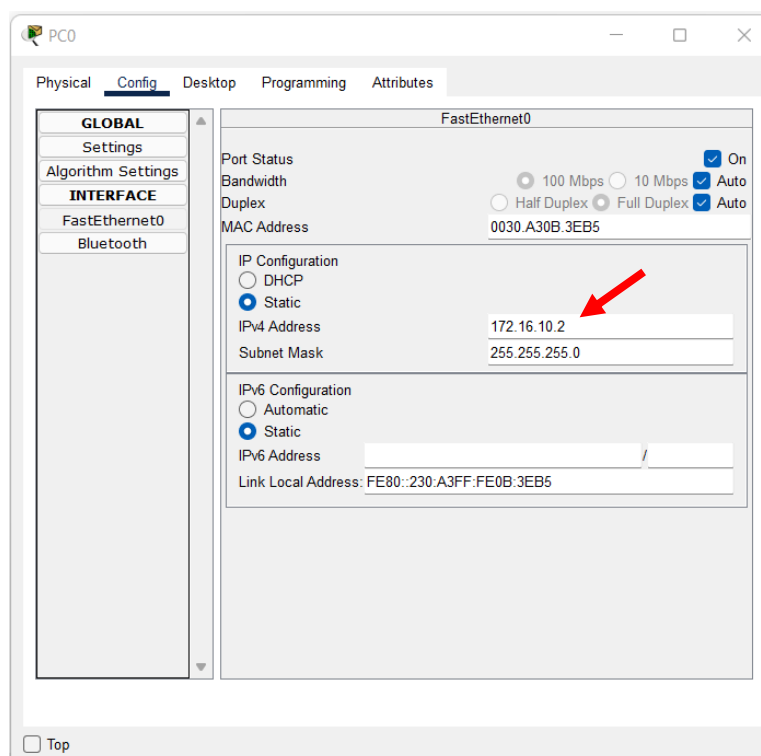
การตั้งค่า (Configuration)

ขั้นตอนการตั้งค่าสำหรับ PC

1. ให้ Double Click ไปที่ PC แล้วไปที่ Config ทำการตั้งค่า Default-Gateway โดยกำหนดเป็น 192.168.1.1 ดังภาพ



2. หลังจากตั้งค่า Default-Gateway แล้วให้ไปที่ FastEthernet0 เพื่อตั้งค่า IP และ Subnet ตามตารางที่กำหนด



3.ทำขั้นตอนที่1 และ 2 กับ PC ตัวอื่น ๆ จนครบ กำหนดค่าตามตารางที่ให้ไว้ เป็นอันเสร็จในส่วนการตั้งค่าของ PC

ขั้นตอนการตั้งค่าสำหรับ ISP Router

1. ทำการตั้งค่าการเชื่อมต่อไปยัง Internet โดยใช้ virtual interface ซึ่งเป็นพอร์ตเสมือน โดยใช้คำสั่ง *interface loopback 0* ขั้นตอนและวิธีการทำ สามารถดูได้ดังภาพที่แสดง

```
Router>en
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname ISP
ISP(config)#interface loopback 0

ISP(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state to up

ISP(config-if)#description simulated address representing remote website
ISP(config-if)#ip address 198.133.219.1 255.255.255.0
ISP(config-if)#
```

สำหรับคำสั่ง *description simulated address representing remote website* เอาไว้อธิบายว่าพอร์ตดังกล่าวมีหน้าที่อะไร เชื่อมต่อกับอะไรอยู่นั่นเอง

2. หลังจากกำหนด IP ที่ virtual interface แล้ว สำหรับ ISP Router ยังมีอีก interface หนึ่งที่ต่อกับ CORP Router นั่นคือ serial 1/0 interface นั่นเอง ทำการตั้งค่าดังภาพที่แสดง ทั้งนี้เราต้องมีการกำหนด Clock Rate ให้กับ interface เนื่องจากเป็นด้านที่ต่อกับสายที่มีสัญญาณนาฬิกากำกับอยู่ แต่ interface ยังไม่เปลี่ยนสถานะเป็น UP เนื่องจากเรายังไม่ได้กำหนดที่อีกด้านของสายนั่นเอง

```
ISP(config-if)#interface serial 1/0
ISP(config-if)#description WAN link to the Corporate Router
ISP(config-if)#ip address 192.31.7.5 255.255.255.252
ISP(config-if)#clock rate 56000
ISP(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial1/0, changed state to down
ISP(config-if)#
```

3. ขั้นตอนสุดท้าย เราจะตั้งค่าให้ Router หาเส้นทางสำหรับการรับ-ส่งข้อมูล และทำ Routing Table โดยใช้วิธี EIGRP ซึ่งเป็น Dynamic Routing Protocol ซึ่ง Router มีการเชื่อมต่อกับโครงข่าย 2 ที่ ได้แก่ 198.133.219.0/24 และ 192.31.7.0/30 ดังแสดงในภาพ

```
ISP(config-if)#router eigrp 10
ISP(config-router)#network 198.133.219.0
ISP(config-router)#network 192.31.7.0
ISP(config-router)#no auto-summary
ISP(config-router)#exit
ISP(config)#exit
ISP#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
ISP#
```

สำหรับคำสั่ง *no auto-summary* เป็นคำสั่งสำหรับหยุดการทำ auto-summary เนื่องจาก network ID ของ Router ตัวนี้มี Subnet Mask ไม่เหมือนกัน ตัวหนึ่งเป็น /24 (Classfull) และ /30 (Classless) ซึ่ง auto-summary จะถูกกำหนดไว้ในการทำ EIGRP และ RIP อยู่แล้ว (By Default) ซึ่งมันจะสนใจเฉพาะ IP ที่มี Subnet Mask แบบ Classfull เท่านั้น ดังนั้นเราต้องยกเลิกคำสั่งนี้ก่อน

4. ขั้นตอนสุดท้าย Copy การตั้งค่าในขั้นตอนที่1-3 ไปเก็บไว้ที่ NVRAM เพื่อป้องกันการสูญหาย และไม่ต้องทำการตั้งค่าใหม่ทุกครั้งที่ต้องการใช้งาน โดยใช้คำสั่ง *copy running-config startup-config* ดังภาพที่แสดง

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

ขั้นตอนการตั้งค่า CORP Router

1. ตั้งค่าที่ serial 1/0 interface โดยกำหนด IP Address เป็น 192.31.7.6 255.255.255.252 โดยใช้คำสั่ง *ip address [หมายเลข IP] [Subnet Mask]*

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname CORP
CORP(config)#interface serial 1/0
CORP(config-if)#description link to ISP
CORP(config-if)#ip address 192.31.7.6 255.255.255.252
CORP(config-if)#no shutdown
```

2. ตั้งค่า IP Address ของ FastEthernet 0/1 interface โดยใช้คำสั่ง *ip address 172.31.1.5 255.255.255.252*

```
CORP(config-if)#interface fastethernet 0/1
CORP(config-if)#description link to 3560 Switch
CORP(config-if)#ip address 172.31.1.5 255.255.255.252
CORP(config-if)#no shutdown

CORP(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed
state to up

CORP(config-if)#exit
```

3. กำหนดให้ FastEthernet 0/0 interface รับ-ส่งข้อมูลพร้อมกันได้ในเวลาเดียวกันด้วยคำสั่ง *duplex full* ใน Specific Configuration Mode

```
CORP(config)#interface fastethernet 0/0
CORP(config-if)#duplex full
CORP(config-if)#no shutdown
```

4. ขั้นตอนต่อมา เนื่องจากที่ FastEthernet 0/0 มีการเชื่อมต่อ VLAN หลายวงภายในพอร์ตเดียวกัน เราเรียกการทำแบบนี้ว่า *Router-on-a-stick* ซึ่งเป็นการเชื่อม Network หลายวงเข้ากับพอร์ตเพียงพอร์ตเดียว โดยเราพิมพ์คำสั่ง *interface fastethernet 0/0.[หมายเลข VLAN]* ดังภาพที่แสดง เรากำหนดให้พอร์ต fastethernet 0/0 ที่เชื่อมวงVLAN 1 มี IP Address 192.168.1.1 255.255.255.0 และกำหนด Encapsulation ของ Trunk mode เป็น dot1q (มาตรฐาน IEEE 802.1q)

```
CORP(config-if)#interface fastethernet 0/0.1
CORP(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.1, changed state to up

CORP(config-subif)#description Management VLAN 1 - Native VLAN
CORP(config-subif)#encapsulation dot1q 1 native
CORP(config-subif)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

5. ขั้นตอนต่อมา พิมพ์คำสั่ง *FastEthernet 0/0.10* เพื่อตั้งค่าให้ FastEthernet interface เชื่อมกับ VLAN 10 และมี IP address 192.168.10.1 255.255.255.0 ดังภาพที่แสดง

```
CORP(config-subif)#interface fastethernet 0/0.10
CORP(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.10, changed state to up

CORP(config-subif)#description Sales VLAN 10
CORP(config-subif)#encapsulation dot1q 10
CORP(config-subif)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
```

6. พิมพ์คำสั่ง *FastEthernet 0/0.20* เพื่อตั้งค่าให้ FastEthernet interface เชื่อมกับ VLAN 20 และมี IP address 192.168.20.1 255.255.255.0 ดังภาพที่แสดง

```
CORP(config-subif)#interface fastethernet 0/0.20
CORP(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.20, changed state to up

CORP(config-subif)#description Engineering VLAN 20
CORP(config-subif)#encapsulation dot1q 20
CORP(config-subif)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
```

7. พิมพ์คำสั่ง *FastEthernet 0/0.30* เพื่อตั้งค่าให้ FastEthernet interface เชื่อมกับ VLAN 30 และมี IP address 192.168.30.1 255.255.255.0 ดังภาพที่แสดง

```
CORP(config-subif)#interface fastethernet 0/0.30
CORP(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.30, changed state to up

CORP(config-subif)#description Marketing VLAN 30
CORP(config-subif)#encapsulation dot1q 30
CORP(config-subif)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
CORP(config-subif)#exit
```

8. ขั้นตอนต่อมา ทำการตั้งค่า Router ให้หาเส้นทางโดยใช้วิธี EIGRP ซึ่งเป็น Dynamic Routing ดังภาพที่แสดง โดยคำสั่ง *network [Network ID]* เพื่อระบุ Network ที่ Router ตัวนี้เชื่อมต่ออยู่

```
CORP(config)#router eigrp 10
CORP(config-router)#network 192.168.1.0
CORP(config-router)#network 192.168.10.0
CORP(config-router)#network 192.168.20.0
CORP(config-router)#network 192.168.30.0
CORP(config-router)#network 172.31.0.0
CORP(config-router)#network 192.31.7.0
CORP(config-router)#no auto-summary
CORP(config-router)#exit
CORP(config)#exit
CORP#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

9. ขั้นตอนสุดท้าย Copy การตั้งค่าในขั้นตอนที่1-8 ไปเก็บไว้ที่ NVRAM เพื่อป้องกันการสูญหาย และไม่ต้องทำการตั้งค่าใหม่ทุกครั้งที่ต้องการใช้งาน โดยใช้คำสั่ง *copy running-config startup-config* ดังภาพที่แสดง

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


ขั้นตอนการตั้งค่า L2Switch2

1. ขั้นตอนแรกเราจะกำหนดให้แต่ละวง VLAN มีชื่อประจำตัวของตัวเอง โดยเริ่มต้นที่คำสั่ง *vlan* [หมายเลข VLAN] Enter 1 ครั้งตามด้วยคำสั่ง *name* [ชื่อวง VLAN] ดังภาพที่แสดง

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname L2Switch2
L2Switch2(config)#vlan 10
L2Switch2(config-vlan)#name Sales
L2Switch2(config-vlan)#exit
L2Switch2(config)#vlan 20
L2Switch2(config-vlan)#name Engineering
L2Switch2(config-vlan)#vlan 30
L2Switch2(config-vlan)#name Marketing
L2Switch2(config-vlan)#exit
```

**** VLAN 1 ไม่ต้องกำหนดเนื่องจากจะถูกกำหนดเป็น Native VLAN ****

2. ขั้นตอนต่อมา กำหนดให้แต่ละพอร์ตเชื่อมวง VLAN ตามที่กำหนด ดังภาพที่แสดง โดยเมื่อเราต้องการตั้งค่ามากกว่า 1 พอร์ต ให้ใช้คำสั่ง *interface range fastethernet* [พอร์ตแรก - พอร์ตสุดท้าย]

```
L2Switch2(config)#interface range fastethernet 0/2-4
L2Switch2(config-if-range)#switchport mode access
L2Switch2(config-if-range)#switchport access vlan 10
L2Switch2(config-if-range)#interface range fastethernet 0/5-8
L2Switch2(config-if-range)#switchport mode access
L2Switch2(config-if-range)#switchport access vlan 20
L2Switch2(config-if-range)#interface range fastethernet 0/9-12
L2Switch2(config-if-range)#switchport mode access
L2Switch2(config-if-range)#switchport access vlan 30
L2Switch2(config-if-range)#exit
```

3. ขั้นตอนต่อมา ตั้งค่าที่พอร์ต fastethernet 0/1 ให้รับ-ส่งข้อมูลได้พร้อมกันในเวลาเดียวกัน ด้วยคำสั่ง *duplex full* ใน Specific Configuration Mode

```
L2Switch2(config)#interface fastethernet 0/1
L2Switch2(config-if)#description Trunk Link to CORP Router
L2Switch2(config-if)#switchport mode trunk
L2Switch2(config-if)#duplex full
L2Switch2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed
state to up

L2Switch2(config-if)#no shutdown
L2Switch2(config-if)#exit
```

4. ตั้งค่าที่ interface VLAN 1 มี IP Address 192.168.1.2 มี Subnet Mask 255.255.255.0 และ ตั้ง default-gateway 192.168.1.1 โดยใช้คำสั่ง *ip default-gateway [หมายเลข IP]* ที่ Global Configuration Mode ดังภาพที่แสดง

```
L2Switch2(config)#interface vlan 1
L2Switch2(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
L2Switch2(config-if)#no shutdown
L2Switch2(config-if)#exit
L2Switch2(config)#ip default-gateway 192.168.1.1
L2Switch2(config)#exit
L2Switch2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

5. ขั้นตอนสุดท้าย Copy การตั้งค่าในขั้นตอนที่1-4 ไปเก็บไว้ที่ NVRAM เพื่อป้องกันการสูญหาย และไม่ต้องทำการตั้งค่าใหม่ทุกครั้งที่ต้องการใช้งาน โดยใช้คำสั่ง *copy running-config startup-config* ดังภาพที่แสดง

```
L2Switch2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
L2Switch2#
```

ขั้นตอนการตั้งค่า L2Switch1

1.ทำการตั้งชื่อ VTP Domain และ VTP Mode โดยใช้คำสั่ง *vtp domain [ชื่อ]* และ *vtp mode [โหมด]* ดังภาพที่แสดง

```
Switch>en
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname L2Switch1
L2Switch1(config)#vtp domain testdomain
Changing VTP domain name from NULL to testdomain
L2Switch1(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
```

2. ขั้นตอนที่ต่อมา กำหนดให้แต่ละพอร์ตเชื่อมวง VLAN ตามที่กำหนด ดังภาพที่แสดง โดยเมื่อเราต้องการตั้งค่ามากกว่า 1 พอร์ต ให้ใช้คำสั่ง *interface range fastethernet [พอร์ตแรก - พอร์ตสุดท้าย]*

```
L2Switch1(config)#interface range fastethernet 0/1-4
L2Switch1(config-if-range)#switchport mode access
L2Switch1(config-if-range)#switchport access vlan 10
L2Switch1(config-if-range)#interface range fastethernet 0/5-8
L2Switch1(config-if-range)#switchport mode access
L2Switch1(config-if-range)#switchport access vlan 20
L2Switch1(config-if-range)#exit
```

3. ทำการตั้งค่าที่ gigabitethernet 0/1 interface สำหรับเชื่อมระหว่าง 3Switch1 กับ L2Switch1 โดยใช้คำสั่ง *interface gigabitethernet 0/1* และกำหนดพอร์ตเป็น trunk mode ดังภาพที่แสดง

```
L2Switch1(config)#interface gigabitethernet 0/1
L2Switch1(config-if)#switchport mode trunk

L2Switch1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed
state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed
state to up

L2Switch1(config-if)#exit
```

4. กำหนด IP Address ให้กับ VLAN 1 interface และกำหนด Default-Gateway ให้กับ Router ด้วยคำสั่ง ดังภาพที่แสดง

```
L2Switch1(config)#interface vlan 1
L2Switch1(config-if)#ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
L2Switch1(config-if)#no shutdown

L2Switch1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up

L2Switch1(config-if)#exit
L2Switch1(config)#ip default-gateway 172.16.1.1
L2Switch1(config)#exit
L2Switch1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

5. ขั้นตอนสุดท้าย Copy การตั้งค่าในขั้นตอนที่1-4 ไปเก็บไว้ที่ NVRAM เพื่อป้องกันการสูญหาย และไม่ต้องทำการตั้งค่าใหม่ทุกครั้งที่ต้องการใช้งาน โดยใช้คำสั่ง *copy running-config startup-config* ดังภาพที่แสดง

```
L2Switch1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
L2Switch1#
```

ขั้นตอนการตั้งค่า L3Switch1

1. ทำการตั้งชื่อ VTP Domain และ VTP Mode โดยใช้คำสั่ง *vtp domain [ชื่อ]* และ *vtp mode [โหมด]* ดังภาพที่แสดง

```
L3Switch1>en
L3Switch1#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
L3Switch1(config)#hostname L3Switch1
L3Switch1(config)#vtp mode server
Device mode already VTP SERVER.
L3Switch1(config)#vtp domain testdomain
Domain name already set to testdomain.
```

2. ขั้นตอนต่อมาเราจะกำหนดให้แต่ละวง VLAN มีชื่อประจำตัวของตัวเอง โดยเริ่มต้นที่คำสั่ง *vlan [หมายเลข VLAN]* Enter 1ครั้งตามด้วยคำสั่ง *name [ชื่อวง VLAN]* ดังภาพที่แสดง

```
L3Switch1(config)#vlan 10
L3Switch1(config-vlan)#name Accounting
L3Switch1(config-vlan)#exit
L3Switch1(config)#vlan 20
L3Switch1(config-vlan)#name Marketing
L3Switch1(config-vlan)#exit
```

3. ทำการตั้งค่าที่ gigabitethernet 0/1 interface สำหรับเชื่อมระหว่าง 3Switch1 กับ L2Switch1 โดยใช้คำสั่ง *interface gigabitethernet 0/1* และกำหนดพอร์ตเป็น trunk mode ดังภาพที่แสดง

```
L3Switch1(config)#interface gigabitethernet 0/1
L3Switch1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
L3Switch1(config-if)#switchport mode trunk
L3Switch1(config-if)#exit
```

4. ทำการตั้งค่าที่ IP ของ interface VLAN ที่เราต้องการ โดยเรากำหนดวง VLAN ออกเป็น 3 วง คือ VLAN 1 , VLAN 10 และ VLAN 20

```
L3Switch1(config)#ip routing
L3Switch1(config)#interface vlan 1
L3Switch1(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
L3Switch1(config-if)#no shut
L3Switch1(config-if)#interface vlan 10
L3Switch1(config-if)#ip address 172.16.10.1 255.255.255.0
L3Switch1(config-if)#no shut
L3Switch1(config-if)#interface vlan 20
L3Switch1(config-if)#ip address 172.16.20.1 255.255.255.0
L3Switch1(config-if)#no shut
L3Switch1(config-if)#exit
```

5.ทำการตั้งค่า IP ที่ fastethernet 0/24 interface ของ Switch โดยใช้คำสั่ง *no switchport* สำหรับสร้างพอร์ต layer 3 บน Switch และตามด้วย *ip address [หมายเลข IP] [Subnet Mask]* ใน Specific Configuration Mode ของ fastethernet 0/24 interface ดังภาพที่แสดง

```
-----,-----,-----
L3Switch1(config)#interface fastethernet 0/24
L3Switch1(config-if)#no switchport
L3Switch1(config-if)#ip address 172.31.1.6 255.255.255.252
L3Switch1(config-if)#exit
```

6.ทำการตั้งค่า switch (Layer 3) ทำการหาเส้นทางแบบ EIGRP ซึ่งเป็น Dynamic Routing Protocol ดังภาพที่แสดง

```
L3Switch1(config)#router eigrp 10
L3Switch1(config-router)#network 172.16.0.0
L3Switch1(config-router)#network 172.31.0.0
L3Switch1(config-router)#no auto-summary
L3Switch1(config-router)#exit
L3Switch1(config)#exit
```

7. ขั้นตอนสุดท้าย Copy การตั้งค่าในขั้นตอนที่1-6 ไปเก็บไว้ที่ NVRAM เพื่อป้องกันการสูญหาย และไม่ต้องทำการตั้งค่าใหม่ทุกครั้งที่ต้องการใช้งาน โดยใช้คำสั่ง *copy running-config startup-config* ดังภาพที่แสดง

```
L3Switch1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
L3Switch1#
```

ผลการทดสอบ

ทำการทดสอบโดยใช้คำสั่ง ping [IP Address] โดยเราจะทดสอบจาก PC0 ไปยัง จุดต่างๆ ซึ่ง
ทุกๆจุดต้อง Ping ค่าถึงกันได้ เนื่องจากเราได้ทำ Inter-VLAN โดยมี *อุปกรณ์ Layer 3* เป็น
ตัวเชื่อม นั่นคือ *L3Switch* และ *Router* นั่นเอง

- PC0-to-PC0 (IP Address : 172.16.10.2)

```
C:\>ping 172.16.10.2

Pinging 172.16.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.10.2: bytes=32 time=12ms TTL=128
Reply from 172.16.10.2: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 172.16.10.2: bytes=32 time=3ms TTL=128
Reply from 172.16.10.2: bytes=32 time=3ms TTL=128

Ping statistics for 172.16.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3ms, Maximum = 12ms, Average = 5ms
```

- PC0-to-PC1 (IP Address : 172.16.20.2)

```
C:\>ping 172.16.20.2

Pinging 172.16.20.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.16.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.16.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.16.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 172.16.20.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

- PC0-to-PC2 (IP Address : 192.168.10.10)

```
C:\>ping 192.168.10.10

Pinging 192.168.10.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.10: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.10.10: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.10.10: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.10.10: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.10.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```


- PC0-to-PC3 (IP Address : 192.168.20.20)

```
C:\>ping 192.168.20.20

Pinging 192.168.20.20 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.20: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.20: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.20: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.20: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.20.20:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

- PC0-to-PC4 (IP Address : 172.16.30.30)

```
C:\>ping 192.168.30.30

Pinging 192.168.30.30 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.30.30: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.30.30: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.30.30: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.30.30: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.30.30:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

- PC0-to-f0/24 ของ L3Switch1 (IP Address : 172.31.1.6)

```
C:\>ping 172.31.1.6

Pinging 172.31.1.6 with 32 bytes of data:

Reply from 172.31.1.6: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.31.1.6: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.31.1.6: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.31.1.6: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 172.31.1.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

- PC0-to-f0/1 ของ CORP Router (IP Address : 172.31.1.5)

```
C:\>ping 172.31.1.5

Pinging 172.31.1.5 with 32 bytes of data:

Reply from 172.31.1.5: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 172.31.1.5: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 172.31.1.5: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 172.31.1.5: bytes=32 time<1ms TTL=254

Ping statistics for 172.31.1.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

- PC0-to-f0/0.1 ของ CORP Router (IP Address : 192.168.1.1)

```
C:\>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=254

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

- PC0-to-f0/0.10 ของ CORP Router (IP Address : 192.168.10.1)

```
C:\>ping 192.168.10.1

Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=254

Ping statistics for 192.168.10.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```


- PC0-to-f0/0.20 ของ CORP Router (IP Address : 192.168.20.1)

```
C:\>ping 192.168.20.1

Pinging 192.168.20.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.168.20.1: bytes=32 time=4ms TTL=254
Reply from 192.168.20.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.168.20.1: bytes=32 time<1ms TTL=254

Ping statistics for 192.168.20.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 4ms, Average = 1ms
```

- PC0-to-f0/0.30 ของ CORP Router (IP Address : 192.168.30.1)

```
C:\>ping 192.168.30.1

Pinging 192.168.30.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.168.30.1: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 192.168.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.168.30.1: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 192.168.30.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

- PC0-to-s1/0 ของ CORP Router (IP Address : 192.31.7.6)

```
C:\>ping 192.31.7.6

Pinging 192.31.7.6 with 32 bytes of data:

Reply from 192.31.7.6: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.31.7.6: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.31.7.6: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.31.7.6: bytes=32 time<1ms TTL=254

Ping statistics for 192.31.7.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

- PC0-to-s1/0 ของ ISP Router (IP Address : 192.31.7.5)

```
C:\>ping 192.31.7.5

Pinging 192.31.7.5 with 32 bytes of data:

Reply from 192.31.7.5: bytes=32 time=1ms TTL=253
Reply from 192.31.7.5: bytes=32 time=1ms TTL=253
Reply from 192.31.7.5: bytes=32 time=1ms TTL=253
Reply from 192.31.7.5: bytes=32 time=1ms TTL=253

Ping statistics for 192.31.7.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms
```

- PC0-to-Lo 0 ของ ISP Router (IP Address : 198.133.219.1)

```
C:\>ping 198.133.219.1

Pinging 198.133.219.1 with 32 bytes of data:

Reply from 198.133.219.1: bytes=32 time=1ms TTL=253
Reply from 198.133.219.1: bytes=32 time=1ms TTL=253
Reply from 198.133.219.1: bytes=32 time=1ms TTL=253
Reply from 198.133.219.1: bytes=32 time=1ms TTL=253

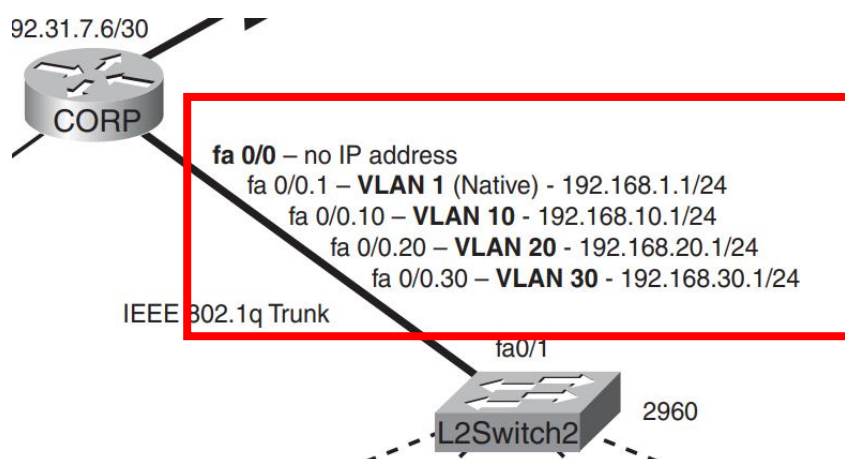
Ping statistics for 198.133.219.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms
```

จากภาพข้างต้นทั้งหมดเราจะเห็นว่า PC0 สามารถ ping ไปยังทุกๆจุดได้ แม้ว่า PC แต่ละตัวจะ เชื่อมวง VLAN ต่างกัน และถ้าเราทดสอบโดยใช้ PC ตัวอื่น หรือ ping จาก Router ไปยังจุดอื่นๆ ก็ได้ผลลัพธ์เช่นเดียวกัน นั่นคือ สามารถ ping ถึงกันได้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองในหัวข้อ Inter VLAN ทำให้เราได้แก้ไขปัญหारेื่องการรับ-ส่งข้อมูล ข้าม VLAN เนื่องจากเมื่อเราแบ่งอุปกรณ์ให้อยู่แต่ละกลุ่มของ VLAN จะทำให้อุปกรณ์ที่ไม่ได้อยู่วง VLAN เดียวกัน ไม่สามารถติดต่อสื่อสาร หรือ รับ-ส่งข้อมูลระหว่างกันได้ แต่เมื่อมีความต้องการส่งข้อมูล หรือติดต่อสื่อสารกัน ระหว่าง VLAN จำเป็นต้องใช้เทคนิคการทำให้ *Inter VLAN* เข้ามาแก้ปัญหาดังกล่าว โดยมีอุปกรณ์ที่เป็น Layer 3 เข้ามาช่วย ในที่นี้คือ L3Switch1 และ CORP Router ซึ่งทั้งสองตัวทำหน้าที่เป็นตัวกลางและคอยเชื่อม VLAN ของ L2Switch1 และ L2Switch2 ทำให้PCหรืออุปกรณ์ที่อยู่คนละวง VLAN สามารถติดต่อสื่อสารผ่านถึงกันได้นั่นเอง

และเราสามารถใช่วิธี Router-on-a-stick ในการเชื่อมต่อ Network หลายๆ Network ผ่านการทำ VLAN โดยผ่านพอร์ต หรือ Interface เส้นเดียว ดังภาพที่แสดง



จากภาพเราจะเห็นว่า ในสาย straight-Through 1 เส้น มีการเชื่อมต่อ Network ทั้งหมด 4 Network ด้วยกัน ซึ่งเราเรียกวิธีการแบบนี้ว่า *Router-on-a-stick*