

for Staples

## Network Overview

NW devices (อุปกรณ์อะไรก็ได้ที่เชื่อมต่อ NW ได้)

- end devices = เครื่องใช้ปลายทาง
- intermediary NW devices
- NW media = พหุสสารต่างๆ

NW diagrams คือรูป NW ที่เห็นภาพรวมทั้งหมด มีไว้สำหรับบอกถึงคนติดต่อ NW ให้เข้าใจตรงกัน

- Physical diagram = อุปกรณ์ทุกอย่างที่ต่อกัน Ex สายไฟ ปลาย
- Logical diagram = บอกว่าอุปกรณ์แต่ละตัว/ขาเชื่อมต่อ NW อะไรอยู่

NW connection

- ต่อ 2 คอม - A connect to B [com port, serial port]
- ต่อหลายคอม = Bus, Ring, star ฯลฯ
- ต่อคอมจำนวนมากๆ

NW protocol = กฎระเบียบ (เหมือนกฎจราจรของคนขับรถ)

- network address
  - physical address
  - logical address
  - special address

- Hub, Repeaters ไม่ได้ใช้ขยายสัญญาณ ใช้สำหรับ digital ทำให้สัญญาณเหมือนเดิม
- CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access w/Collision Detection) ต่างจาก Amplifier ที่ใช้กับ Analog
- Switches, Bridge Learning/Flooding/Filtering/Forwarding/Aging
- Routers - ขนส่ง (Routing)

CAT 5 รองรับ bw 10/100 Mbps  
CAT 5E รองรับ bw 10/100/1000 Mbps  
CAT 6 รองรับ bw 1000 Mbps/ 10 Gbps

for Staples

## Component of NW

□, □ = com □ = hub □ = switch — = สายตรง - - - = cross over ~~~ = WAN

## Type of NW

- Local Area NW (LAN) → บ้าน ตึก วนาลัย
- Wide Area NW (WAN) → แยกโดยระยะทางตามภูมิศาสตร์
- Metropolitan Area NW (MAN), Wireless LAN (WLAN), storage A NW (SAN), Personal ANW (PAN)

## Reliable NW

- fault tolerance = เมื่อ NW ผิดพลาด จะยังใช้งานได้
- scalability = ค.สามารถรองรับการเติบโตของ NW ได้โดยง่าย
- security = ไม่ให้คนภายนอก Access ได้โดยง่าย
- Quality of service (QoS) = ค.ให้ค.สำคัญกับ service ใด

## Protocol data unit (PDU)

- Data - session
- Segment - transport
- packet - NW
- frame - datalink
- Bits - physical

## Types of connections in a LAN

สาย Cross

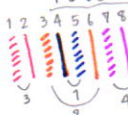
- อุปกรณ์ชนิดเดียวกัน
- hub & switch
- router & PC

AA \* BB \*

สายตรง AB

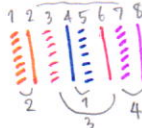
- อุปกรณ์ต่างชนิดกัน

T568A



- = เขียว
- = ส้ม
- = น้ำเงิน
- = เหลือง

T568B



ปล. ขั้วแบบเดียวกัน LAN ตัวอื่น

for Staples



## Basic Router Configuration

port address → 0-65,535 กำหนดโดย IANA ซึ่ง well known ports คือ 0-1023, registered port คือ 1024-49151, private 49152-65535 ซึ่ง well known ใช้กับ dest. port ส่วน random ใช้กับ source

logical address: IP address (IPv4) → มีทั้งหมด 5 class แต่ไม่ใช้ classless

- class A, B, C, D (multicast), E (reserve)
- multicast ต่างจาก broadcast คือ เมื่อมีข้อมูลส่งเข้ามา มันจะส่งออกทุกอันที่เชื่อมต่อ แต่เครื่องที่จะรับไม่ได้ คือเครื่องที่ทวิงไซด์ serie
- แต่ละ class แบ่งเป็น 4 ส่วน ส่วนละ 8 bit
- class A ในรูปคือ 

NW	host	host	host
----	------	------	------

 ใช้ได้  $2^{24}$  IP address แต่ใช้ได้จริงคือ  $2^{24} - 2$  (NW ID กับ broadcast ID)
- class C เล็กสุด 

NW	NW	NW	host
----	----	----	------
- class A, class B, class C, class D = 0, 128, 192, 224 - (239)

private address → อันที่ reserve ไว้เพื่อ reuse ได้

- A 10.0.0.0 - 10.255.255.255 10.0.0.0/8
- B 172.16.0.0 - 172.31.255.255 172.16.0.0/12
- C 192.168.0.0 - 192.168.255.255 192.168.0.0/16

ค่า TTL (time to live) แต่ละครั้งมีค่ามากที่สุดคือ 1 byte ทุกครั้งที่ส่งข้อมูลผ่าน router ออกนอก sender เมื่อผ่าน router 1 อัน ค่าจะลดลงตามค่า TTL และเมื่อ TTL=0 จะทำให้ packet ถูก drop ที่

physical address: MAC address → กำหนดโดย IEEE ผู้กำหนดคือ OUI เป็น code 3 bytes (24 bits)

Message Delivery ถ้าส่งไปทาง NW → dest = gateway Dest MAC เป็น head ของ frame

- unicast → sender ส่งไป 1 receiver ปลายทาง, Dest IP เป็น head ของ IP packet
- broadcast → ส่งมาทุกเครื่องใน subnet เดียวกัน ex. DHCP, ARP protocols
- multicast → ส่งไปมากกว่า 1 เครื่อง แต่ไม่ใช่ทุกเครื่อง (ส่วนมากได้รับไม่หมด)

MAC address representation  
command {  
ip config/all → ระบุ MAC add. ของ Ethernet adapter  
nslookup → ใช้ connect ไปที่ DNS เพื่อรู้ domain ในเน็ต IP ในเน็ต  
route print → print routing table ในเครื่อง



# บทที่ 3 Static Routing & Dynamic Routing Protocol

## Routing Concepts

- Functions of Router
- Connect Devices
- Initial configuration of a router
- Routing Decisions
- Routing Operation
- The Routing Table

## Static Routing

- Static Routing Implementation
- Configure static and Default Routes
- Review of CIDR and VLSM
- Summary and Floating Static Routes
- Troubleshoot Static and Default Route Issues

## NW Characteristics

### Topology

↳ รูปผังโครงข่าย

### Reliability

↳ ค.น.เชื่อถือ

### Scalability

↳ ใช้งานได้

### Availability

### Speed

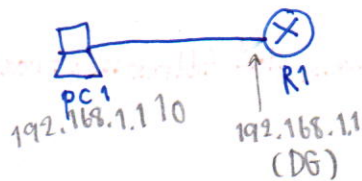
### Cost

### Security

## Define of Router

- Routers are Computers
- Routers Interconnect NW
- Routers Choose Best Paths
  - ↳ to send packets to their dest.
  - ↳ มีค. เรียงนํ้าเส้นขาวเพื่อไปยังปลายทาง
  - ↳ static routes ptc. → routing ที่ไม่เปลี่ยนแปลง
  - ↳ dynamic routing ptc. → rt ที่เปลี่ยนแปลงได้

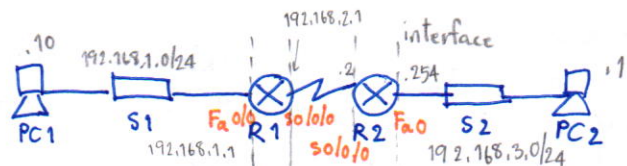
## (Default Gateways) ใช้แฉก IP Address



DHCP → ตัวแจก IP ให้เครื่อง

## Document NW Add. (สิ่งที่ต้องมี)

- Device names
- Interfaces
- IP add. and subnet mask
- DF Gate ways (มักจะใช้ IP บนวงไม่เกิดข้อพิพาท)



Device	Interface	IP Add.	Subnet M.	DF Gate way
R1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	So0/0/0	192.168.2.1	11	11
R2	Fa0/0	192.168.3.254	11	11
	So0/0/0	2	11	11
PC1	N/A	192.168.1.10	11	192.168.1.1
PC2	11	192.168.1.1	11	192.168.3.254

## (The Routing table)

Router # show ip route  
เลือกที่มองเห็น

ประเภท NW (มาจากไหน)

Dest. ที่รู้จัก

[AD/cost vtc ptc]

via next-hop add.

time update

exit interface

## (ip route command syntax)

Router (config) # ip route network add. subnet M. {ip add. | exit-intf}



# Classful Addressing

Class	High Order Bits	Start	End
Class A	0xxxxxxx	0.0.0.0	127.255.255.255
Class B	10xxxxxx	128.0.0.0	191.255.255.255
Class C	110xxxxx	192.0.0.0	223.255.255.255
Multicast	1110xxxx	224.0.0.0	239.255.255.255
Reserved	1111xxxx	240.0.0.0	255.255.255.255

## Troubleshoot a Missing Route

ping

tracert

show ip route

show ip interface brief

show cdp neighbors detail

## 4) หา subnet mask

หา sn mask โดยแทนตำแหน่ง sn ด้วย 1 แทน Host ด้วย 0  
บนจ. 32 bit จากนั้นนับค่าสูงสุดของจ. 4 bit ที่ Host  
(ในกรณีที่ 4 bit มีค่าเป็น 1111) จะคำนวณได้โดยเอา  $2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3$   
จะได้ค่าสูงสุด = 15 แล้วนำไปลบ (ค่าต่ำสุดคือ 0) แล้วนำ 15 ไปลบจาก 255  
จะได้ 240 แล้วใส่ลงในรูปล่าง

11111111	11111111
11111111	11110000
255	255
255	240

ดังนั้น subnet mask เท่ากับ 255.255.255.240

## 5) หา NW Address, Host Address และ Broadcast address

นำค่าสูงสุดของ Address คือ 15 ไปบวกกับเลขที่ IP เบอร์แรก  
คือ 192.1.1.15 สำหรับ sn ที่ 1 โดยทั่วไปแล้วเบอร์แรกของช่วง  
จะถูกใช้ เป็น Network Address และเบอร์สุดท้ายจะใช้ เป็น  
Broadcast Address ดังนั้นจะได้ตัวเลขด้านล่าง

### Subnet 1 (192.1.1.0/28)

Network Address	192.1.1.0
Host Address แรก	192.1.1.1
Host Address สุดท้าย	192.1.1.14
Broadcast Address	192.1.1.15

หา sn ที่สองได้โดยใช้เบอร์ที่ช่วงว่างอยู่ถัดจาก  
Broadcast Address ของ Sn ลำดับ 1 คือ 192.1.1.16  
แล้วบวกด้วยค่าสูงสุดของช่วงคือ 15 ดังนั้นจะได้

### Subnet 2 (192.1.1.16/28)

Network Address	192.1.1.16
Host Address แรก	192.1.1.17
Host Address สุดท้าย	192.1.1.30
Broadcast Address	192.1.1.31

ทำนองนี้กับ Subnet ที่ 2 สำหรับ sn ที่เหลือ  
จนกระทั่งครบ 10 subnet

## วิธีทำ (วิธีคำนวณ Subnet mask)

Ex: ต้องการแบ่งเน็ตเวิร์ก. กำหนดให้ใช้ add. 192.1.1.0

โดยต้องการจัดแบ่งให้เป็น subnet จำนวน 10 subnet

จ.คำนวณ

- ค่า subnet mask ที่ใช้ - add. เครื่องหมายของแต่ละ sn
- add. ของ host แรกและ host สุดท้ายที่ใช้ในแต่ละ sn
- add. broadcast ของแต่ละ subnet

## วิธีทำ ① คำนวณ IP ที่ต้องการได้รั้งก่อน

เลข IP Address ของ internet ประกอบด้วยเลข 8 bit จ. 4 bit  
แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนซ้ายเรียกว่า high bit ไว้บอกจ. sn ที่สามารถมีได้  
ส่วนขวา low bit ไว้บอกจ. host ที่สามารถมีได้ในแต่ละ sn  
จากโจทย์ ต้องการได้รั้ง IP คือ 192.1.1.0 ถึง 192.1.1.255  
เป็น 256 Address หรือ  $2^8$  ดังนั้นต้องการได้รั้งจ. จัดสรร IP  
จาก ISP =  $2^{32} \div 2^8 = 2^{24}$  หรือ 192.1.1.0/24

## ② คำนวณจ. IP สำหรับ subnet ที่ต้องการ

ต้องการแบ่ง IP ที่มีอยู่ออกเป็น 10 sn เนื่องจากจำนวน 10 เป็นเลข  
ไม่ลงตัวกับเลขฐาน 2 และโจทย์ไม่ได้บอกค่าแต่ละ sn ต่อมีจ. IP เท่าไร  
ดังนั้นจึงแบ่ง IP ที่มีอยู่ออกเป็น 16 sn หรือ  $2^4$  เพื่อมอดักรได้รั้งจ. แบ่ง  
192.1.1.0/24 ถ้าต้องการแบ่งช่วงลงไปถึง 16 sn ( $2^4$ ) จะต้องนำค่า  
ยกกำลัง 4 มาบวก 24 เป็น 192.1.1.0/28

## ③ หา subnet mask คำนวณจำนวน IP สำหรับ Host

เนื่องจากเราแบ่ง sn ไปแล้ว 192.1.1.0/28 ดังนั้นจ. bit ที่เหลือ  
ที่สามารถนำมาใช้ เป็น host address คือ  $2^{32} \div 2^{28} = 2^4$   
หรือเท่ากับ 16 IP Address ต่อ 1 subnet



## บท 4 Distance Vector Routing Protocols

### Summary

RIP เป็น Protocol ชนิด Classful, distance vector routing protocol

### Commands used by RIP

command	Command's purpose
Rtr(config)# router rip	ใช้สำหรับสั่งให้เราเตอร์ใช้รวมโปรโตคอล RIP
Rtr(config-router)# network network-address	ใช้สำหรับเพิ่ม Network Add. ที่อยู่ติดกับเราเตอร์ในโปรโตคอล RIP
Rtr(config-router)# passive-interface interface-type interface-number	ใช้สำหรับยกเลิก Interface ที่จะไม่ส่งข้อมูล Update ของ Protocol RIP
Rtr(config-router)# default-information originate	ใช้สำหรับกรณีที่ให้รวม Protocol RIP ร่วมกับ static routes

## บท 6 OSPF & DHCP

Ex. กำหนดค่าให้ OSPF ในเครื่องเราเตอร์ใช้ค่า cost ไม่เท่ากัน

```
Rtr (config)# interface serial 0/0
Rtr (config-if)# ip ospf cost 1562
Rtr (config-if)# exit
Rtr (config)# interface serial 0/1
Rtr (config-if)# bandwidth 2048
Rtr (config-if)# exit
Rtr (config)# exit
```

## บท 7 Basic Switch configuration

กำหนด vlan และ startup-config

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

② กำหนด password ให้กับ Privileged Exec Mode ของ switch

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

① กำหนด password ให้กับ console ให้เป็น cisco

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

③ กำหนด secret ให้กับ Privileged Exec Mode

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



EX. การตั้งค่า interface VLAN บน PC  
IST (config) # interface vlan 99  
IST (config-if) # ip address 172.17.10.11 255.255.255.0  
IST (config-if) # no shutdown  
IST (config) # exit  
IST (config) # ip default-gateway 172.17.10.254

EX. การตั้งค่า interface fastEthernet 0/1 บน switch VLAN 99  
IST (config) # interface fastEthernet 0/1  
IST (config-if) # switchport mode access  
IST (config-if) # switchport access vlan 99

EX. การตั้งค่าการเข้าถึง VTY บน switch

IST (config) # line vty 0 15  
IST (config-line) # password lanwanlab  
IST (config-line) # login  
IST (config-line) # exit  
IST (config) # end

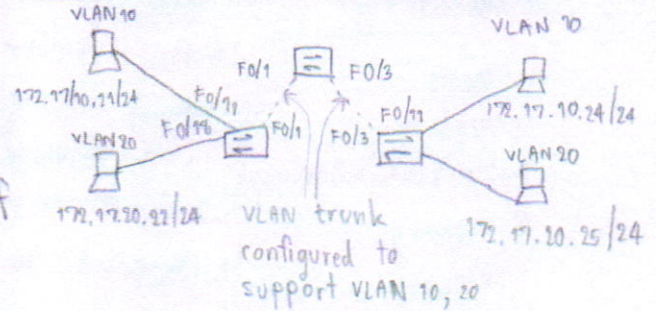
### การตั้งค่า Port Security

switch (config) # interface fastEthernet 0/4  
switch (config-if) # switchport port-security ? ← ถ้า option 1



บทที่ 9 VLAN & InterVLAN

- VLAN คือมาจาก Virtual LAN
- แปลก: VLAN = แยก IP Network
- คำสั่งดู VLAN → sw# show vlan brief
- VLAN trunk

Creating a VLAN

```
sw (config) # vlan vlan_id
sw (config) # name vlan_name
sw (config) # end
```

VLAN Assignment

```
sw (config) # interface interface_id (intf sw ที่เราใช้)
sw (config) # switchport mode access
sw (config) # switchport access vlan 20
sw (config) # end
```

- Inter VLAN คือต้องใช้ Router ในช่องให้ VLAN ที่เราต้องการ
- ช่องคือ Subinterface

การหา Sub Interface ของเรา

```
Rt (config) # interface interface_id (ที่เราใช้)
Rt (config) # no shutdown
Rt (config) # interface interface_id (ที่เราใช้)
Rt (config) # description vlan vlan_id
Rt (config) # encapsulation dot1q vlan_id
Rt (config) # ip address 199.168.1.254 255.255.255.0
Rt (config) # exit
```

บทที่ 10 VTP & NAT

sw # sh vtp status

VTP config - Domain & Password

```
global: sw (config) # vtp domain cisco
sw (config) # vtp password mypassword
vlan: sw # vlan database
sw (vlan) # vtp domain cisco
sw (vlan) # vtp password mypassword
```

VTP mode global:

```
sw (config) # vtp mode server
```

```
vtp: sw # vlan database
sw (vlan) # vtp server
```

client/server/transparent





# EIGRP

routing router

## EIGRP Packet types

<u>Packet type</u>	<u>used to..</u>
Hello	: Discover other EIGRP routers in the network
Update	: Convey routing information to known destinations
Acknowledgement	: Acknowledge the receipt of any EIGRP packet
Query	: Request specific information from a neighbor router
Reply	: Respond to a query