

for Staples

Network protocol \Rightarrow TCP/UDP, FTP, ...

NW device มี 3 type

- └ end devices
- └ intermediary device \Rightarrow Router
- └ network media \Rightarrow สาย

LAN \Rightarrow มี 1 กลุ่ม admin ดูแล policy
 WAN \Rightarrow มีหลายกลุ่ม admin

Reliable Network \Rightarrow fault Tolerance ทนต่อการล่มสลาย \Rightarrow Security \Rightarrow Scalability \Rightarrow Quality of Service

จำกัดการเข้าถึง

ปรับเปลี่ยนขนาดได้

ให้ quality

ของ service ไม่ให้กัน

UTP cat 5 : BW 100 Mbps ยาว 100 m / hub

สายมี \rightarrow 4 คู่ \rightarrow cross \Rightarrow เชื่อม same อุปกรณ์ ยาว 4 sw --- hub, pc --- router

wan connection เชื่อมระหว่าง Router มี 2 คู่

\rightarrow DCE (female) \Rightarrow set clock rate 56000
 \rightarrow DTE (male)

for Staples

0 - 1023 \Rightarrow "well known ports" des1024 - 49151 \Rightarrow registered port49152 - 65535 \Rightarrow Randomly generate sort255.255.255.255 \Rightarrow broadcast NW \rightarrow ทุกเครื่องได้รับ

IPv4 (5 class)

 \rightarrow A 0 - 127 \rightarrow B 128 - 191 \rightarrow C 192 - 223 \rightarrow D : multicast 224 - 239 \rightarrow E : experimental 240 - 255Unicast \Rightarrow ส่งไปเฉพาะใน NW เดียวกันBroadcast \Rightarrow ส่งไปทุกเครื่องใน NW เดียวกันMulticast \Rightarrow ส่งไปเฉพาะเครื่องที่เปิด service

Boot Sequence

ROM 1) Post check nw Ready?

ROM 2) Run Boot loader sw mini IOS

ROM 3) Boot loader does low-level CPU initial

Flash/ 4) " " initializes flash file sys

TFTP Server 5) " " locate & load default

IOS มา RUN บน RAM



for Staples

```

graph TD
    A[packet on interface] --> B[match routing table]
    B --> C[dest IP match subnet]
    C --> D{match this interface?}
    D -- Y --> E[check ARP cache]
    D -- N --> F{Remote net?}
    F -- Y --> G[encap frame -> next hop]
    F -- N --> H{is default route this?}
    H -- Y --> I[encap frame -> next hop]
    H -- N --> J[no packet & no ICMP allowed S,TP]
  
```

```

R(config)# interface G 0/0

```

Basic set

Router configuration # interface G 0/0 }
ip addr 172.168.1.0 255.255.255.0 } interface Yǎnhǔ router

"—————" no shutdown

21 (config)* ip route 172.168.1.0 255.255.255.0 → 172.168.1.2
 ↳ S o/o/o

set default static route

Router (config) # ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 {ip-addr. lexist -intf}

for Staples

Dynamic Routing Protocol

⇒ ภารกิจ : รับข้อมูลจาก router , update routing table เมื่อ topology เปลี่ยน (มีลิงก์)
 นอกที่ได้นี้คือสั้นที่สุด

⇒ purpose : หา remote nw , รับข้อมูลจาก routing , เลือก best path ไป dest nw ,
 หาเส้นทาง newbest path ถ้า path ตอนนี้อยู่ยาว

⇒ component : 1. Algorithm → ใช้เพื่อเลือก routing table & best path
 2. Routing protocol msg → ค้นหา neighbor & แลกเปลี่ยนข้อมูล route

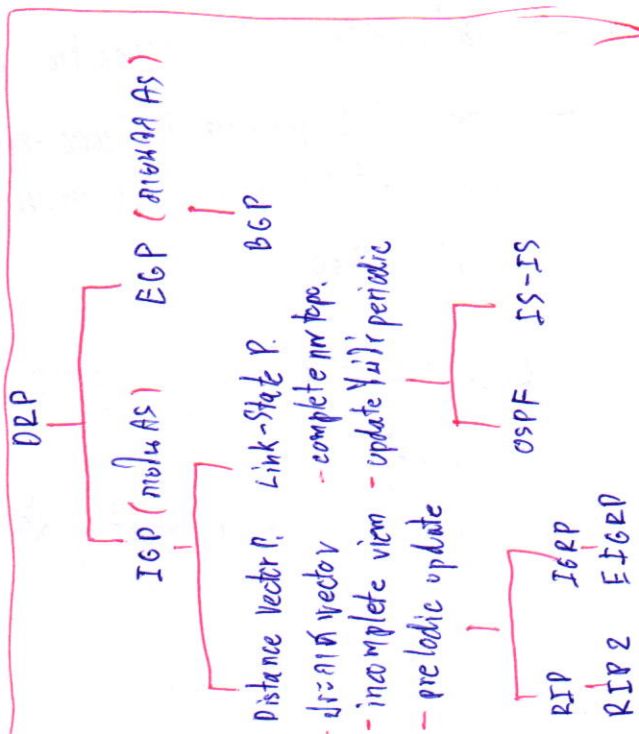
	Dynamic	Static
ขึ้นอยู่กับ admin	ไม่ & ง่าย NN	α บน 10 NW
Require อ. รั้ว admin	Advanced (NW ในข้อ + ข้ออื่น)	No เพิ่มค่า (จำนวน 10)
Topology change	ปรับ auto	config ใน all
scaling	ง่าย & simple & complex	ง่าย & simple
Security	ยากกว่า	ง่ายกว่า
Resource Usage	ใช้ cpu, mem, link, bandwidth	No เพิ่ม
Predictability	Route & current topo.	Route → dest. ไม่มีการติดต่อ

Inter	RIP	OSPF	EIGRP	static	connected	Route some
AD	120	110	90	1	0	AD
Route S	External EIGRP	IS-IS EIGRP	IGRP	BGP	summary route	Route S
AD	170	115	100	20	5	AD

classful routing p → update มี class ไม่ส่ง subnet
 classless → ส่ง subnet ใน routing update

Routing Protocol Metrics

- ⇒ Metric : ค่าที่ใช้ใน การหา ไป ส. ไป dest
- ⇒ Load balancing : ทนได้เส้นทาง แทนเส้นทางอื่นจะ
 คล้ายใช้ใช้ทำกัน



NW Discovery

- ⇒ cold state: Router Initial stat up
- ⇒ Initial Exchange of Routing info: มีการ
- ⇒ Exchange of Routing info → update routing info
 ของ router ใกล้เคียง

มาตรฐาน Standard DV

- ⇒ Routing Loops เกิด when intf 4 u u down & go
 ถึง 0 ของ table
- 1. set max hop = 15 hop ใน unreachable
- 2. hold down timer
- 3. Split Horizon Rule. ไม่ส่ง update กลับไปยังที่ที่รับ
- 4. Route Poisoning
- 5. with 4
- 6. IP & TTL : ไม่ update กลับไปยังที่ที่รับ



for Staples

	RIP ₁	RIP ₂	IGRP	EIGRP	RIP I ⇒
speed convergence	✓	✓	✓	✓	q. m. n. v. n. : classful, DV, metric = hop count, hop count > 15 unreachable, update broadcast n. a. s. o. s.
scalability-size	S	S	S	L	⇒ msg. 2 type: 1. Request ⇒ RT, 2. Response ⇒ info. v. a. s. routing table
use of VLSM	x	✓	x	✓	⇒ Basic RIP ₁ config ⇒ basic config
Resource usage	Low	Low	Low	Medium	2. R1(config)# router rip
implementation & mainten	sim	sim	sim	complex	R1(config-router)# network nw ip n. a. s. o. s.

⇒ show running - config or ip route or ip protocols, debug ip rip

Y. u. update intf n. Y. u. a. s. o. s. R1(config-router)# passive-interface intf-type (Fa/gi/s) intf num

⇒ Automatic summarization: Auto summarize classful nw

⇒ default route & RIP₁: R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s. o. s. o. s.

⇒ update Y. u. s. rip i. n. a. s. o. s. : Static & Dynamic R1(config-router)# default-information originate

RIP V ₁	RIP V ₂	RIP V ₂
classful (Y. u. s. o. p. C. I. D. R.)	classless (s. o. p. V. L. S. M., s. o. p. r. o. u. t. s. u. m.)	⇒ show ip protocols
x s. o. p. d. i. s. c. o. n. t. i. g. u. o. u. s. s. o. b. n. e. t	update next hop addr	⇒ R1(config-router)# redistribute static
x s. o. p. V. L. S. M. i. n. t. e. r. f. a. c. e. s.	Y. u. authentication routing	⇒ Config RIP → RIP V ₁ → i. n. a. s. o. s. V ₁ & V ₂ s. o. l. d. n. o. V ₁
routing update ⇒ broadcast	route up ⇒ multicast	RIP V ₂ → i. n. a. s. o. s. V ₂
		⇒ Disabling Auto-Summary: no auto-summary

Access Control List ⇒ q. m. n. v. n. → m. r. o. u. t. i. n. g. → check S → dest. n. a. s. o. s. port n. a. s. o. s.



Standard IPv4 ACLs	Extended IPv4 ACLs
- check source addr	- check source & dest addr
- allow permits or denies n. a. s. o. p. r. o. t. o. c. o. l	- allow permits or deny specific protocol
- number ACL: 1-99 & 1300-1999	- number ACL 100-199 & 2000-2699
access-list 10 permit 192.168.30.0 0.0.0.255	access-list 103 permit tcp 192.168.30.0 0.0.0.255 any eq 80
wild card	R1(config-if)# ip access-group {a-l num / a-l name} {in / out}
→ 0 = match 1 = ignore	⇒ show ip intef, sh access-list
→ keyword → 0.0.0.0 = match all Y. u. h. o. s. t	
→ 255.255.255.255 = ignore all Y. u. a. n. y	

for Staples

OSPF

router ospf id (1-65,535)

network nw-addr wild card area area-id

OSPF cost

$$\text{cost} = \frac{10^8}{\text{intf bw bps}}$$

10 Gb Ethernet	$\rightarrow 100 \times 10^8 = \text{cost} = 1$
6b	$\rightarrow 10 \times 10^8 = 1,111,111$
Fast	$= 10^8 = 1$
Serial	$= 1.544 \times 10^6 = 64$

ปรับ BW : R(config-if)# bandwidth 64

ปรับ cost : \rightarrow ip ospf cost 15625

ตรวจสอบ sh ip ospf neighbor, sh ip protocol, sh ip ospf interface brief

R(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback N

 \rightarrow router ospf process id \rightarrow -router)# default-information originate

for Staples

for Staples



Configure พื้นฐาน

ใน DCE ทำไว้ clock rate 56000

Configure Route : ip address ip-add subnet

ตรวจสอบ : show running-config | show ip interface
show startup-config | show ip interface brief ⇒ show intf แบบย่อ
show ip route
show interface

static route

⇒ ip route nwip subnet-mask { ip addr | exit-intf } next hop

Dynamic routing

RIP (Interior Gateway P. ⇒ Distance vector Routing P.)

⇒ router rip ⇒ network nw-ip

ตรวจสอบ : debug ip rip

passive intf : passive-interface intf-type intf-number

เพิ่ม Rip กับ Static : router rip ⇒ default-information originate

RIPv2 : router rip ⇒ version 2 ⇒ no auto-summary ⇒ network nwip

passive interface

⇒ EIGRP : router eigrp AS* ⇒ eigrp router-id ⇒ network nw-ip (wildcard-mask)

ตรวจสอบ : show ip eigrp neighbors, show ip eigrp topology

redistribute static

metrics : metric weights to s k₁ k₂ k₃ k₄ k₅

set bw : intf ⇒ bandwidth kbits-bw-value

OSPF (link state Routing P) : router ospf process-id ⇒ router id 1.1.1.1

network nw-ip wildcard-mask area area-id

set bw : bandwidth n

set cost : ip ospf cost 15625

default-information originate



DHCP: ip dhcp excluded-address ^{ip addr} 192.168.1.30
 ip dhcp pool ^{name} LAN-POOL-1
 network ^{ip addr} ^{subnet}
 default-router ^{ip-addr} (gateway)

ACL: ip access-list [standard | extend] name

⇒ access-list ^{num} { permit | deny | remark } source source-wild [log]

intf ⇒ ip access-group { ACL-num | ACL-name } { in | out }

⇒ access-list ACL-num { deny | permit | remark } protocol.s s [d-wild] [operator operand]

[port num | name] d. [d-wild] [operator operand] [port port num | name]

[established]

switch: duplex com: intf ⇒ duplex full ⇒ speed ⁱⁿ

auto-MDIX: duplex auto ⇒ speed auto ⇒ mdix auto

Sec Remote Access

- ip domain-name
- crypto key generate rsa
- username — password —
- line vty 0 15
- transport input ssh
- login local

switch Port Sec

- on intf: switchport mode access

——— port-security

static Mac: ——— mac address ^{MAC}

dynamic: ——— sticky

max Mac: ——— maximum ^{điểm}

violation: ——— violation

{ protect | restrict | shutdown } mode

show portsecurity address

STP: ① ⇒ spanning-tree VLAN 1 root { primary | secondary }

② ⇒ ——— priority ⁱⁿ ← ^{điểm} priority ↑

Port Fast: in intf ⇒ spanning-tree port fast

BPDU guard: in intf ⇒ ——— bpdu guard mode

^{điểm} ⇒ spanning-tree mode rapid-pst ⇒ spanning-tree link-type point-to-point

no: clear spanning-tree detected protocol

for Staples

```

vtp: vtp version 2
vtp mode {server|client|transparent}
vtp domain name
vtp password password
end
vlan database
vlan num name name
exit
intf:
  => switchport mode access
  1-11-1 access vlan num

```

```

sub intf: intf f0/1.10
description vlan num
encap dot1q num
ip address ip subnet

```

NAT: ตรวจสอบ => show ip nat translation [verbose]

```

static: ip nat inside source static local-ip global-ip intf: ip nat {inside|outside}
dynamic: ip nat pool name start-ip end-ip {netmask network | prefix-length prefix}
access-list ACL-num permit s. [s-wild]
ip nat inside source list ACL-num pool name (overload)
intf: ip nat {inside|outside}

```

↓ PAT

for Staples

for Staples



22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522

22 1522