ชื่อ-สกุล ฐิติกร บุญเลิศ กระดาษแผ่นที่ 1 รหัสนักศึกษา 59010651

for Staples

Chap. 4 Distance Vector Routing Protocol RIP ver 1

▷ Dynamic Routing Protocol

- f^n = share info ระหว่าง router = auto update routing table when topology เปลี่ยน (เมื่อมีปัญหา) = หา best path
- purpose = หา remote nw (nw ที่อยู่ห่างไกล) = ปรับปรุง routing info = เลือก best path ไป dest.nw = สามารถหา nw best path ถ้า path ไม่ว่าง
- component : ① Algorithm : ใช้เลือกจาก routing info & best path
  ② Routing protocol msg : สำหรับหา neighbor & แลกเปลี่ยน routing info. (best path)

	Dynamic Routing	VS Static Routing
ค.ยุ่งยากในการ Config	ผกผัน ขนาด nw (same เดิม)	ตามขนาด nw
Requried ความรู้ admin	Advanced (bec. config basic → nw ใหญ่ → ซับซ้อน อาจมีปัญหา)	ไม่เพิ่มเติม
Topology change	ปรับ auto	admin config ใหม่
Scaling	เหมาะ simple & complex (router ที่ไม่ใช่ directly ไม่ต้องทำ)	เหมาะ simple
Security	น้อยกว่า	มากกว่า
Resource usage	ใช้ CPU, mem (เก็บ routing info.), link bandwith	No เพิ่มเติม
Predictability	Route ∝ current topology	route → dest. ทางเดิมตลอด

▷ Classifying Routing Protocols

① Classful routing p. → update ตาม class ไม่ส่ง subnet mask ใน routing update
② Classless → ส่ง subnet mask ใน routing update
- Convergence : ทำการเรียน routing table ทั้งหมดให้ตรงกันทั้ง → 2 type : slower : RIP & IGRP , Faster : EIGP & OSPF

▷ Routing Protocol Metrics

- Metric : ค่าที่ใช้ในการวัด/หาในการไป dest. NW จะเลือก best path ไหน
- Load balancing : nw มีเส้นทาง > 1 ที่มี metric เท่ากัน → เฉลี่ยให้ใช้งานเท่าๆกัน

▷ Distance Vector Routing Protocol Ex. RIP, IGRP, EIGRP

- ต้องรู้ 2 สิ่ง สำคัญ ① Vector or direction , ② Distance to Final (cost)
- ลักษณะทั่วไปของ Routing Protocol : หลักที่ใช้ check ① เวลาที่เป็น steady state ของ roting ② ขยายมากสุด ③ Resource usage ④ Implementation & maintenance

▷ NW Discovery

① Cold State : Router Initial start up ② Initial Exchange of Routing → ทำตาราง แลกเปลี่ยน
③ Exchange of Routing info.

▷ Routing Table Maintenance

- Periodic update : RIP update timer Hold down timer (ถ้า down → hold ไว้ว่า up ตอนไหน)
- Bounded (ขอบเขต) Update : EIGRP → update แค่ที่เปลี่ยน
- Triggered Update → update เลย ไม่รอ periodic time
- Random fitter → ใช้ใน nw ที่เป็น multiple access router หลายตัว เชื่อมกัน → ไม่เกิด update พร้อมกัน จึงใช้ Random

for Staples

for Staples

△ ปัญหา standard DV.

① <u>Routing Loops</u> เกิดเมื่อ interface ไหน down จะถูกดึงออกจาก table

↳ แก้ ① set max hop = 15 ถ้าเกิด = unreachable

② hold down timer

③ split Horizon Rule → ไม่ส่งข้อมูล update กลับไปทาง intf. ที่ update

④ Route Poisioning → เกิด down set unreach → ส่ง unreach ไป intf. นั้น hop = 16

⑤ IP & TTL เกิดการ update แต่หยุดเมื่อ TTL = 0

	RIPv1	RIPv2	IGRP	EIGRP
speed convergence	slow	slow	slow	fast
scalabily - size	small	small	small	Large
use of VLSM	×	✓	×	✓
Resource usage	Low	Low	low	Med
implementations & maintenance	simple	simple	simple	complex

▷ RIP Version 1 AD = 120

- คุณสมบัติ = classful, DV = metric = hop count = hop count > 15 unreachable = update broadcast ทุก 30S
- msg มี 2 type ① Request → ส่ง routing table, ไป intf. ที่ config เพื่อขอ update
  ② Responce → ส่ง info. ของ routing table
- <u>Basic RIPv1 Config</u> ① ทำ basic config ② สั่ง router rip
  R1(config) # router rip
  R1(config-router) # network : ...
- <u>Verification & troubleshooting</u> → show running-config
  - passive intf. command
- <u>Automatic Summarization</u> : RIP Auto Summarize classful nw → เพื่อลด size routing table
  ↳ ข้อดี = ลด size routing update = single router แสดงผลใน ก. แทน multiple route เร็วมาก
  ↳ ข้อเสีย = ไม่ support discontiguous nw → เกิด load balancing
- Default route & RIPv1 ถ้าไม่เจอทางออกใน routing table → จะออก default route

---

Chap. 5 RIP ver. 2 & Access Control Lists

RIP V1	RIP V2
classful (ไม่ส่ง subnet mask)	classless
not support discontiguose subnet	update next hop addr.
not support VLSM	ใช้ authentication routing
routing update → broadcast	Routing update เป็น multicast

RIPv1 and V2

↳ ใช้ timer ป้องกัน routing loop

ใช้ split horizon or split horizon with posion reverse

ใช้ triggered update

max hop count = 15

- ข้อจำกัดของ RIPv1
  เป็น virtual interface / ความเสีย ใน routing ไม่ update ออกไม่ได้
  - loopback intf. → ping ได้ ip virtual intf.
  - Null intf. → ใช้ดักสิ่งที่จะเข้ามา channel
  - static route & null intf. → null intf จะรับแพ็กที่เป็นทางออก

▷ RIP V2

- Config - Enabling & verify
  - Config RIP → RIPv1 → ถามรับได้ทั้ง V_1 & V_2 แต่ส่งได้แค่ V1
    → RIPv2 → ถามรับ & ส่งได้แค่ V2
  - Auto-Summary & RIPv2 → auto sum route
    → sum route ด้วย subnet mask ที่น้อยกว่า classfull
- VLSM & CIDR → verify info. ที่ set by RIPv2
  → VLSM → แสดงแท้ nw addr. & subnet mask
  → CIDR → ใช้ supernetting (= bunch ของ contiguous classfull ที่เป็น addr. เหมือน single nw

ชื่อ-สกุล ธาวิน บุญเชิด กระดาษแผ่นที่ 2 รหัสนักศึกษา 59010659

for Staples

▷ Access Control List = ควบคุมการเข้า-ออก → check → source ไป dest ผ่านไหม? ↳ ให้ protocol ผ่านไหม?

□ standard IPv4 ACLs
- check sourse addr
- ปกติ permit หรือ deny ทั้ง protocol
- number ACL : 1-99 & 1300-1999

VS

□ Extended IPv4 ACLs
- check source & dest. addr.
- permit หรือ deny specific protocol
- Number ACL : 100-199 & 2000-2699

□ wild card = invert ของ subnet mask → 0 = match / fix , 1 = ignore / อะไรก็ได้
EX. หา wild card ของ subnet = 255.255.255.255
↳ 0.0.0.0 = match all ใช้ host
→ 255.255.255.255 = ignore all ใช้ any

□ Guideline for (3Ps) → One ACL / protocol = ctrl traffic flow บน intf. , ACL ต้อง define แต่ละ protocol enable on. intf.

□ Config ACLs → standard → number = Router (con) # acess list access-list-number
↳ in intf. = Router (con-if) # ip access-group

ถ้า remove all : no access-list
ตัวแรก ① no access list num#
② no บรรทัด # → บรรทัด# ตัวนั้น

□ Verify = show ip interface , show access-lists
□ Securing VTY port → อยากให้คนนอกเข้ามา → permit เฉพาะที่ต้องการ
↳ Router (con-line) # access-class access-list-number

for Staples

Chap. 6 OSPF & DHCP

▷ Link-state Routing Protocol เป็น protocol ที่ต้องสร้าง complete map ก่อน → หา shortest path first (SPF)

▷ OSPF AD < 110
↳ 3 Table : ① Neighbor show ip ospf neighbor ② Topology show ip ospf database
message → Encapsulating : MAC Dest = Multicast : 01-00-5E-00-00-05 or 01-00-5E-00-00-06
Protocol field = 89
→ type OSPF Packet : 01 Hello → ทุก 10s (point to point หน) , ทุก 30s (non-broadcast)
02 Db Description (DBD) → synchronization db info.
03 Link-state Request (LSR) → request link-state
04 Link-state Update → send update
05 Link-state Acknowledgment → ตอบกลับ

▷ config Single-Area OSPF v2 router ospf
OSPFcost → ใช้ BW คำนวณ → cost ≈ $\frac{10^8 \text{ bps}}{\text{intf BW bps}}$
→ 10 Gb Ethernet = 100×10^8 → cost = 1
Gb Ethernet = 10×10^8 → - " - = 1
Fast Ethernet = 10^8 → - " - = 1
serial = 1.544×10^6 → - " - = 1

for Staples

→ ต้องการเปลี่ยนค่า cost

↳ เปลี่ยนที่ ref BW auto-cost reference-bandwidth _ mbps

- Fast Ether = auto-cost reference-bandwidth 100
- Giga Ether = " 1000
- 10 Giga Ether = " 10000

verify OSPF show ip ospf neighbor

▷ DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) ⇒ config ใน host ให้ auto

Method ① Manual Allocation : admin assign เอง

② Automatic Allocation : DHCPv4 auto assign addr. จาก pool & ให้ lease time

③ Dynamic Allocation : ใครเปิดก็ขอมาจะได้ ip ไป

config R1(con)# ip dhcp excluded-address (→ไม่เอา) 192.168.10.1 192.168.10.9

R1(con)# ip dhcp pool LAN-POOL-1 (สร้าง pool)

R1(dhcp-con)# network 192.168.10.0 255.255.255.0 (nw ip ที่เราจะแจก)

R1(dhcp-con)# default-router 192.168.10.1 * ต้องมี

to disable dhcp no service dhcp

verify show running-config

show ip dhcp binding

show ip dhcp server statistics

ชื่อ-สกุล ชาภิน มุ่งเชิญ กระดาษแผ่นที่ 1 รหัสนักศึกษา [illegible]

for Staples

Chap. 7 Basic Switch Address Resolution Protocol

▷ LAN Design => 2 ลักษณะ ① 3 Tier LAN Design = core, distribution, access ② 2 Tier Design = Collapsed Core/Distribution 2) Access

1 Core => อุปกรณ์ที่รับ SW สูง => มี speed ↑ ในการเชื่อมต่อ network

2 Distribute => เชื่อม 1 & 3 3 access => ติดต่อ end device, port security, VLAN } ทำให้ BW device เพิ่ม Quality of Service (QoS)

▫ เพิ่มความสามารถในการใช้ LAN BW & ปสภ. ให้ max

• รูป & ก.วาง Server ① Enterprise (องค์กร) => ติดตั้ง MDF (Main Distribute Facility : Core) => ทางผ่านไปข้างนอก

② Workshop (เฉพาะกลุ่ม) => IDF (Intermediate) : Distribute => เชื่อม cross & access

• Collision detection issue (การตรวจจับการชน)

• Segmentation issue (แบ่งส่วน) => ทพ มี ปสภ. ดีขึ้น • Broadcast domain => ในทุกเกิดตลอด => BC หา MAC addr. => BC หลายครั้ง หลายรอบ

• Segmentation => เพิ่ม process split => ลดจน. collision บน LAN seg. • Broadcast domain => รับบอกทุก port => router L# 3 เป็น filter ไม่ให้กระจาย

▷ SW Environment

▫ SW Operation ① Learning = รับ frame เข้า SW => เก็บ Source MAC Address ว่าต่อ port ไหน

② Aging = อายุ MAC Add. → ถ้าหมด = ทิ้ง

③ Flooding = ส่ง frame ออกทุก port ของ SW เมื่อ frame เป็น broadcast, multicast, unknow unicast

④ Forwarding = ส่งไป dest.

⑤ Filtering = ถ้าได้ frame ไป dest. จาก port ที่เป็นทางไป dest. (source & dest บน same interface) = ทิ้ง

▫ SW Domain :: ① Collision Domain => จุดที่ส่งข้อมูลพร้อมกัน "ดู @SW เป็นตัวแบ่ง"

② Broadcast => Domain ที่ส่ง broadcast → อยู่ domain เดียวกัน "ดู @router เป็นตัวแบ่ง"

for Staples

▷ Basic SW Concept & Configuration

▫ Basic SW Config • SW Boot Sequence = s(config)# interf vlan num / s(con-if)# ip-add ip sub / s(con-if)# no sh • Preparing of SW manage : sw ไม่มี Loopback ∴ กำหนด SVI

verify Port

show int / startup-config / running-con / flash / version

• Config SW Port → ① Full ② Half → s(con-if)# duplex full / s(con-if)# speed 100

▫ SW Security : Security Remote Access → SSH → config s(config)# ip domain-name ชื่อ

crypto key gen rsa

username admin pass ccna

line vty 0 15

▫ SW Port Security => s(config-if)# sw mode acc / # sw port-security → เลือกเปิด

Secure MAC Addr → ① Static → # sw port-sec mac-add

② dynamic → # sw port-sec macadd sticky

เพิ่มจน MAC : # sw port-sec maximum MAX

violation mode ① protect # security violation protect mode

② restrict # security violation restrict mode => ส่งไม่ได้ ถ้าเกิดอะไรขึ้น

③ shutdown # ——— " ——— shutdown mode => default

Chap. 8 LAN Redundancy & Spanning Tree Protocol (STP)

▷ L# 1 Redundancy ① MAC. Addr. instability => MAC table อาจไม่เสถียร bec. เปลี่ยนบ่อย

② Broadcast storm => วนส่งไม่หยุด ③ Multiple frame

▷ STP => จุดหมาย = หา block port => block แล้ว => ไม่เกิด traffic

HOW? => ① หา Root Bridge = เลข priority min ② หา path cost all ③ หา Root port

สิ่งใช้เปรียบเทียบ ① BPDU flag (# priority น้อยสุด)

② BID น้อยสุด

③ Path cost < ④ Sender's BID <

⑤ Sender's Port <

for Staples

□ Config : วิธี 1 : S1(config)# spanning-tree VLAN 1 root primary
(if S1,S2 เป็น RB) S2(config)# spanning-tree VLAN 1 root secondary
วิธี 2 : S3(con)# spanning-tree VLAN 1 priority
[verify: show spanning-tree]

□ แบบ Extended System ID : B.Priority
- PVST+ (มีอยู่มาจาก IEEE 802.1D STP) เพื่อทำ load balancing โดยแยก root / vlan [verify: show spanning-tree active]
- Rapid PVST+ => มี Alternate port (รับส่งได้บางส่วน)
  - ↳ set Edge Port -if)# spanning-tree port fast
  - ↳ link type : port ที่เชื่อมระหว่าง SW ต้องเป็น point to point -if)# spanning-tree bpduguard enable
  - → config (config)# spanning-tree mode rapid-pvst → # int ที่ p-to-p # spanning-tree link-type point-to-point

---

Chap. 9 VLANs & Inter VLAN

▷ VLAN = ทำ partition (แบ่ง: กลุ่ม NW or broadcast domain ย่อย) Layer 2 เช่น SW และทำการติดต่อได้แค่ใน VLAN เดียวกัน
□ ข้อดี : security ↑, ↓ cost, ปศ.↑, broadcast domain ↓ [verify = show vlan brief]
□ in Multi-SW Environment
- VLAN Trunk : set ที่ intf เชื่อมต่อระหว่าง SW ที่มี VLAN => carry ข้อมูลได้ 1 VLAN
③ ↳ config → -if)# sw mode trunk [verify: show int f0/0 switchport]

① สร้าง I : s(config)# vlan num
vlan)# name
II s# vlan database
(vlan)# vlan num name ชื่อ

□ Assignment : VLAN number => 1-1005 เก็บ config @ vlan.dat (ในflash)
=> 1006-4096 เก็บ @ running-config (ใน NVRAM)
□ Assign port ใน vlan : เข้า intf => -if # sw mode access → # sw acc vlan num

▷ Inter-VLAN Routing → router set เป็น trunk
- Config : ① set basic routing (set ipadd, no sh)
② (config)# interface → -sub if)# encapsulation dot1q 10 → # ip add ip sub
g0/0.10
VLAN

Chap. 10 VTP (VLAN Trunking Protocol) & NAT (NW Addr. Translation)

▷ VTP → ก.manage sw VTP จะเป็น ก.manage ใน domain
- Operation : update VTP จะใช้เลข revision number 32 bit
  - ↳ 3 mode ① server → สร้าง, remove, rename VLAN ทุกตัวใน domain นั้นๆ ③
  - ② Client → รับข้อมูล VTP มา process, ส่ง VTP msg ออกทุก trunk
  - ③ Transparent → เหมือน server แต่ ทำในตัวเองเท่านั้น
□ config ① in global configuration s(config)# vtp version 2 => vtp domain ชื่อ => vtp password pass => vtp mode server
② in VLAN configuration s(vlan)# vtp v2-mode → vtp server | client | transparent
□ Pruning → manage ไม่ traffic ที่ไม่จำเป็นใน interface น้อยๆ โดย config ที่ interf ต่างๆ เพื่อ remove ข้อมูลไม่ได้ใช้
s(vlan)# vtp pruning → s(con-if)# sw trunk pruning vlan remove vlan-num
▷ NAT => แปลง private ip ⟷ public / real ip
- Terminology 4 type ① Inside local ② outside local ③ Inside global ④ Outside global
□ Type ① Static : กำหนดเอง => R(config)# ip nat inside source static local-ip global-ip
② Dynamic : มี pool ของ global / real ip # ip nat pool start-ip sub → set ACL → ip nat inside source list _pool_
③ PAT (Port Addr. Translation) → port ทำงานร่วมกับ NW addr.
- config I 3 ขั้น ① NAT ② R(con-if)# ip nat inside ③ outside : R(config-if)# ip nat outside
- config II ① ACL ② ip nat inside source list ACL-num interface f0/0 overload
- verify : show ip nat translations

ชื่อ-สกุล ธาวิน บุญเชิญ กระดาษแผ่นที่ 1 รหัสนักศึกษา 59010659

For Staples

Chapter 1 Network Overview

- Network diagrams = โครงสร้าง nw ที่ดูแล - a type ① physical → port, interface ไหนเชื่อมกับไป ตำแหน่งไหน ② Logical → บอก ip
- Network protocol → TCP/UDP, FTP, ARP, SMTP, POP3, IMAP, ICMP
  - FTP: รับส่ง file ระหว่าง client กับ serv.
  - SMTP: mail; POP3: email
  - ICMP → internet control message protocol ⇒ ping 1 ใน command
- Component of Network → HW → NW device ① end device = ผลิตจากเป็นคน ex. computer
  ② intermediary devices = อยู่ระหว่างอุปกรณ์ เช่น NW access device, security devices
  □ hub ▭ switch ⊗ router
  - hub, repeater L1 ⇒ พร้อมกัน = collision → ใช้ CSMA/CD แก้ไข
  - switch, bridges L2 ⇒ Learning / Flooding / Aging / Filtering
  - Router L3 ⇒ Routing
  ③ Network media = สื่อกลาง ex fiber op, wireless
- Types of Networks
  → SW → ① Switch เลือกทางออก ② router ไปทางที่ดีสุด
  → Size ① small home nw → ใช้งานด้านนอก ② small office ⇒ config ด้านนอกมาใน ③ med to Lage ↳ หลายร้อย 100-1000 เครื่อง
  → infrastructure ① LAN ⇒ 1 กลุ่ม admin ดูแล policy EX. สถาบัน KMITL ② WAN ⇒ มีหลาย admin
- Leyer with TCP/IP & OSI Model

	OSI	TCP
	App	App
	Present	
Data	session	
Segment	Transport	Transport
Packet	NW	Internet
Frame	Data Link	Nw access
Bits	Physical	

- Type of Connection in a LAN
  ข้อจำกัด ① BW = 100 Mbps ② ยาว 100 m
  2 type ① ตรง ② cross
  - WAN Connection = เชื่อมระหว่าง router
  - สาย console = router → PC

For Staples

Chapter 2 Basic Router Configuration

- Port Address : กำหนดโดย IANA → 0-1023 : well known ports = des port, 1024-49,151 : regis port = ไม่ค่อยได้ใช้, 49,152-65,535 : source port
- Logical Address : IP adress (IPV4)
  192.168.1/24 → prefix range
  255.255.255.0 → subnet mask
  192.168.1.255 → broadcast ip
  255.255.255.255 → broadcast NW

Class					Range
A (0)	NW	Host	H	H	0-127
B (10)	NW	NW	H	H	128-191
C (110)	NW	NW	NW	H	192-223
D	1110				224-239
E	1111				240-255

private addressing

Class A	10.0.0.0 - 10.255.255.255
Class B	172.16.0.0 - 172.16.255.255
Class C	192.168.0.0 - 192.168.255.255

- Physical Address → Ethernet : 48 bit ฐาน 2
  - ก่อตั้งโดย IEEE → กำหนด 3 byte "Organizationally Unique Identifier (OUI)"
  - กฎ → ① ทุก MAC ที่กำหนดให้ NIC หรือ Ethernet device → ใช้ OUI ที่ 3 byte แรก
    ② ทุก MAC ที่ same OUI ต้องกำหนด unique ที่ 3 byte สุดท้าย
- Message Delivery
  Unicast = ส่งหาเครื่องปลายทางโดยตรง ใน nw เดียว
  Broadcast = ส่งหาทุกเครื่อง เช่น DHCP, ARP ใน nw เดียว
  Multicast = ส่งหาหลายเครื่อง รับเฉพาะเครื่องที่เปิด service ไว้
- Cisco IOS (Internetwork Operating System)
  - function ① Addressing ② Interface ③ Routing ④ Managing Resource ⑤ Security ⑥ QoS
  - Router & Switch Boot Sequence
    ① Post
    ② Run
    ③ Boot loader does low-level
    ④ Boot loader intialize the flash file system
    ⑤ Boot loader locate & load a default IOS run ใน RAM

For Staples

- Acessing a Cisco IOS Device
  ① Console port ② Telnet ③ Secure shell (SSH) ④ Aux Port
- Navigating the IOS → 2 mode ① User ">" ② privileged (enable) "#"
  ↳ Global Config Mode "(config)#"
  ↳ Other "————" "(config-mode)#"
- ~~The Command Structure~~
- Basic ① ชื่อ hostname → (config)# hostname ② จำกัดเข้าถึง ③ กำหนด interface addressing
- Verify Connectivity

Router # show running-config → ดูว่า config อะไรบ้าง
show startup-config → ดูว่า set อะไรบ้าง
show ip route → ดู routing table
show interface } show info ของ interface
show ip interface
show ip interface brief → show interface แบบสรุป

PC > ping
tracert
route ping
nslookup

Chapter 3 Static Routing & Dynamic Routing Protocol

- Functions of Router → Charactistic ① Topology ② speed ③ cost ④ security ⑤ Availability ⑥ Scalability ⑦ Reliability
- Connect Devices
  Default gateway → ① first usable host (.1) ② last usable host (.254)
  → เชื่อมไป NW อื่น
  Enable IP on a Host ① statically Assigned IP addr.
  ② Dynamically "————" → กำหนด ip ได้ เมื่อ NW มี DHCP
- Switching Packet between NW
  ↳ ดึง dest. ip (L3) → เทียบในrouting table → เทียบแมท MAC. addr → ใส่ dest. MAC (L2)
- Path Determination
  packet เข้า Interface
  ↓
  match routing table

  dest. IP match subnet
  ↓
  match กับ interface —Y→ check ARP cache
  ↓N
  remote nw —Y→ encap frame
  ↓N
  มี default route —Y→ encap frame
  —N→ ทิ้ง packet & ส่ง ICMP

- Best Path : lowest metric (cost)
  ⇒ Dynamic routing protocol ใช้
  ① RIP ⇒ จน. hop
  ② OSPF ⇒ BW มากสุด
  ③ EIGRP = BW, delay, load, reliability
- Routing
  ① static Routing → manual
  ข้อดี : security, ใช้ resource ในการ process, ลด routing entry
  ข้อเสีย : ลำบากในการ scalability, can เปลี่ยนเส้นทาง

  4 type : ① standard ② Default ③ Summary ④ floating

  ② Dynamic Routing → auto
  1) EGP :: BGP
  2) IGP :: RIP, OSPF, EIGRP, IS-IS

- Classful Addressing → update ตามclass
- Classless Inter-Domain Routing
  ▷ summarization ① อยู่ติดกัน ② ไปทางเดียวกัน
  ถ้า set ใหม่ ต้อง no ip เก่าก่อน วิธีหา 1) แปลง ip → ฐาน 2
  2) group bit ที่ same กันมากสุด
  ▷ VLSM
  ▷ Fixed Length Subnet Masking
  วิธีหา ① prefix ใหม่ = prefix เก่า + จน. bit ที่เปลี่ยน
  ② เปลี่ยน ทุก bit เป็น 1 แล้วเอาค่าฐาน 10 ไป ÷ ip เริ่มต้นกับ +1 ก้าวไปเรื่อยๆ

ชื่อ-สกุล ธาวิน บุญเชิญ กระดาษแผ่นที่ 5 รหัสนักศึกษา 59010689

for Staples

Chapter 11 EIGRP IPv6 & Routing

Dynamic Routing Protocol → Interior Gateway P. / Exterior Gateway P.

Interior Gateway P. → Distance Vector Routing / Link State Routing

	Distance Vector Routing		Link State Routing		Exterior Gateway P. (Path Vector)
Classful	RIP	IGRP			EGP
Classless	RIPv2	EIGRP	OSPFv2	IS-IS	BGPv4
IPv6	RIPng	EIGRP for IPv6	OSPF v3	IS-IS for IPv6	BGP v4 for IPv6

▷ EIGRP

- Basic features → ใช้เฉพาะ cisco → สร้าง classless version of IGRP → เหมาะกับ nw หลาย protocol
- ▫ DUAL (Diffusing Update Alogorithm) = การันตี loop-free & backup path ของ routing domain → หา best path
  → routing ทำงานไวมาก (convergent time < OSPF) → มี backup path = if link down จะเลือก path ใน backup มาเลย
- ▫ Establishing Neighbor = เชื่อมต่อ, สัมพันธ์กับ directly connected EIGRP router
- ▫ Reliable Transport Protocol = RTP provides delivery of EIGRP packet to neighbors.
  = RTP and Neighbor adjacencies are used by DUAL
- ▫ Partial and Bounded = update เฉพาะส่วนที่เปลี่ยนแปลง ∴ update < RIP

Load Balancing

Δ ใช้ Protocol-dependent modules (PDMs) เพื่อรองรับ protocol ที่ต่างกัน เช่น IPv4, IPv6, legacy protocol

Δ PDMs รับผิดชอบ
- ⊖ maintain EIGRP neighbor, topology (Neighbor Table → (ผ่าน DUAL) สร้าง Topology Table → (EIGRP เลือก successor) ใส่ routing table เป็น routing)
- ⊖ คำนวณ metric ที่ให้ DUAL ⊖ เชื่อม DUAL กับ routing table
- ⊖ Implement filtering and access lists

Δ RTP is EIGRP Transport layer P. สำหรับ delivery & reception = เป็น msg ที่อยู่ใน app. layer ไว้ maintain ข้อมูล

Δ ไม่ใช่ทั้งหมดของ RTP packet จะส่งได้น่าเชื่อถือ Δ รองรับ authentication (authen ≈ RIPv2, OSPF)

▷ Packet Type

1. Hello → ที่ใช้ adjacent ระหว่าง router 2 ตัวที่เป็น neighbor กัน → ไม่ต้องตอบ responce
2. Update → update info. ของ dest.
3. Acknowledgement → พอได้รับ p. update ก็ตอบ ACK
4. Query → request info. routing จาก neighbor router } เวลาต้องการ info ของ routing เริ่มก็ query ไปกับ router ที่อยู่ข้างๆ แล้ว
5. Reply → หลังจากได้รับ Query ก็ reply } reply ตอบกลับว่ามีหรือไม่มี

▫ **Implement EIGRP for IPv4**

Δ Autonomous System (AS) is a collection of nw ที่ได้การดูแลของ single authority
↳ AS number → ใช้ exchange route between AS
→ manged by IANA
→ 16 bit : 0-65535

Δ Configure : R(config)# router eigrp AS#

R(config-rou)# eigrp router-id → ถ้าไม่กำหนดจะใช้ loopback intf. → IPv4 addr. ที่สูงสุดที่ active

R(config-rou)# network nw-number wildcard

(มี or ไม่มี) R(config-rou)# passive-interface type number [default] : ไม่ให้ update ไป intf. ไหน

for Staples

Δ verify : show ip eigrp neighbors
show ip protocols
show ip route

▫ Operation

- Initial Route Discovery ① R1 hello หา neighbor ② R2 ตอบส่ง hello หรือ update กลับ ③ R1 ตอบ ack & update info.

④ ใช้ DUAL คำนวณ best route and update routing table

▫ Metric : BW[lowest], Delay[สะสม], Reliability[worst], Load[worst]

k1 = 1, k3 = 1, k4 = 0, k5 = 0, k2 = 0

Default Composite Formula : metric = [(k1 * bw) + (k3 * delay)] * 256

= [(10,000,000/bw) + (sum of delay/10)] * 256

Complete = [(k1 * bw) + (k2 * bw)/(256 − load) + (k3 * delay)] * [k5/(reliability + k4)]

R(config-router) # metric weights tos k1 k2 k3 k4 k5 − set bw : หน้า intf. → R(config-if) # bandwidth kilobits-bw-value

▫ DUAL and Topology Table (ใช้ FSM ในการเลือกเส้นทาง) → show ip eigrp topology [all link], show ip route

- Successor [router ที่ไป dest. สั้นสุด] = neighbor router ที่จะเลือกจะไป dest ที่มีค่า metric น้อยสุด
- Feasible Successor [มีได้ไม่ ∝ Feasible condition] = Backup path
- Reported Distance [distance ที่ neighbor ข้างเคียง report distance มาให้เรา]
- Feasible Distance [distance ที่ไปหา successor]

▫ IPv6

IPv6		IPv4
128 bit	VS	32 bit
base 16		base 10

▫ IPv4 Issue

- Need for IPv6 → แก้ปัญหา ip มีจำกัด (private ip, NAT)
- การใช้ร่วมกัน
  - Migration IPv4 → IPv6 Techniques : ① Dual Stack = รันคู่กัน ถ้ามีระบบใหม่ ไม่กระทบ user ② Tunneling (อยากใช้ v6 แต่ core ไม่ support) ③ Translation (คล้าย NAT)

▫ IPv6 Addressing : 128 bit แบ่ง 8 ส่วน [1 ส่วนมี 2 byte = 16 bit] → represent base 16 ทุกๆ 4 bit

- ออกแบบวิธีการกำหนด IPv6
  ① − Omit Leading 0s = ให้แต่ละ partition "0" ที่อยู่ข้างหน้าให้ตัดทิ้งไป 000x, 00xx, 0xxx
  ② − Omit All 0 Segment = แทน segment ที่มี "0" ติดกันยาวๆ ด้วย "::"

▫ Type of IPv6 Address

- IPv6 Addr. Type ① Unicast : ⊖ Global Unicast ⊖ Link-local ⊖ Unique Local
  - static config ←
    - ↳ ipv6 address ipv6-addr/prefix-length → no sh
  - ▵ IPv6 Prefix Length = 0-128, most LANs is /64 bec. LAN ใหญ่สุด 64 bit

▫ IPv6 Routing

- Config Static route
  R(config) # ipv6 route ipv6-prefix/prefix-length {ipv6-addr | exit-intf}
- * ไม่ลืม config ให้ทำ routing ipv6 : ipv6 unicast-routing
  - ▵ verify : show ipv6 route static, show ip route ipv6
  - ▵ Default Static IPv6 Route
    R(config) # ipv6 route

for Staples

Summary Config

Router

① basic config

เข้า intf (เช่น Giga,Fa) => R(config-if)# ip add ipadd subnet => R(config-if)# no sh

เข้า intf (serial มีสาย DCE) => ~ => R(config-if)# clock rate 56000 => ~

verify : show running => ดูการ config ต่างๆ ; show interface } show info. ของ intf. ต่างๆ
show startup-con => ดู set ต่างๆ ; show ip interface
show ip route => ดู routing table ; show ip interface brief => ดูรวม

② protocol

- static route

เข้า intf => R(config-if)# ip route nw-ip subnet next hop

Default route => R(config-if)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 next hop

- Dynamic route

- RIP : R(config)# router rip => R(config-router)# network nw-ip

passive intf : R(config-router)# passive-interface intf-type intf-number

เชื่อม RIP ↔ static : R(config)# router rip => R(config-row) {redistributed static | default-information originate}

- RIPv2 : R(config)# router rip => R(config-row)# version 2 => no auto-summary => network nw-ip

- EIGRP : R(config)# router eigrp AS-# => R(config-router)# eigrp router-id => network nwip wildcard

for Staples

- Link State Routing P.

- OSPF

: R(config)# router ospf process-id => -router)# router-id 1.1.1.1 => network nw-ip wildcard area areaid

set bw : เข้า intf => R(config-if)# bandwidth 64 ; set cost : ip ospf cost 15625

passive intf : R(config-router)# passive-interface intf-type intf-number

verify : show ip ospf neighbor , show ip ospf int brief

redistribute (OSPF ↔ default route) : R(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback N
router ospf process-id
-router)# default-information originate

redistribute (OSPF ↔ อื่นๆ) : R(config)# router ospf process-id => -router)# redistribute ?

③ อื่นๆ

-ACL : กำหนด Name : R(config)# ip access-list [standard | extended] name

set ACL : R(config)# access-list ACL-num {permit | deny | remark} source [source wild card] [log]

set @ intf : เข้า intf => R(config-if)# ip access-group {ACL-num | ACL-name} {in | out}

verify : show access-lists

-Securing VTP with standard IPv4 ACL : R(config-line)# access-class ACL-num {in [urf-nsla] out}

for Staples

- Extended IPv4 ACL :

R(config)# access-list ACL num {deny | permit | remark} protocol source [source wild card]
[operator operand] [port portnum] destination [dest. wildcard] [operator operand]
[port portnum] established

- DHCP : R(config)# ip dhcp excluded-address ip-addr start ip-addr end
  # ip dhcp excluded-address ip-addr => # ip dhcp pool LAN-POOL-1
  dhcp-config)# network nw-ip subnet => # default-router ip add-gateway

Switch

① Basic configuration
- management intf : S(config)# interface vlan N => -if)# ip address ip-addr subnet => no sh
- default gateway : S(config)# ip default-gateway ip

② Config Switch port
- duplex communication : int intf => S(config-if)# duplex full => speed 100
- auto-MDIX : int intf => S(config-if)# duplex auto => speed auto => mdix auto
- verify : show int [intf-id]
- security Remote Access
  + SSH (TCP port 22) : S(config)# ip domain-name cisco.com => crypto key generate rsa => username admin password cona
  => line vty 0 15 => S(config-line)# transport input ssh => login local
  verify : show ip ssh
- switch Port Secure : int intf => S(config-if)# switchport mode access => switchport port-security
  + static secure MAC addr. => switchport port-security mac-address MAC-ADD
  + dynamic — " — => " — " sticky
  + max MAC Address => " — " maximum MAX
  + violation mode => " — " violation {protect | restrict | shutdown} mode

③ STP : (1) S(config)# spanning-tree VLAN 1 root {primary | secondary}
(2) S(config)# " — " priority 24576 ← số < số priority ấy
  + Port fast : int intf => S(config-if)# spanning-tree portfast
  + BPDU Guard : int intf => S(config-if)# " — " bpduguard mode
  + config : S(config)# spanning-trees mode rapid-pvst => int intf => S(config-if)# spanning-tree link-type point-to-point
  + clear STP => S# clear spanning-tree detected-protocol

④ VLAN
1. set VTP mode : S(config)# vtp version 2 => vtp mode {server | client | transparent} => vtp domain name => vtp password pass
2. set trunk : int intf. => S(config-if)# switchport mode trunk 3) tạo VLAN @ server : S(config)# vlan num => name name
4. assign intf : int intf => S(config-if)# switchport mode access => switchport access vlan num
5. set inter-VLAN : R(config)# int f0/0.10 => description vlan 10 => encapsulation dot1q 10 => ip address ip subnet

⑤ NAT : verify : show ip nat translations [verbose], show ip nat statistics
- static : R(config)# ip nat inside source static local-ip global-ip => int intf. => S(config-if)# ip nat {inside | outside}
- dynamic : R(config)# ip nat pool name start-ip end-ip {netmask netmask | prefix-length prefix}
  => access-list ACL-num permit source source wildcard => ip nat inside source list ACL-num pool name overload
  => int intf => S(config-if)# ip nat {inside | outside}