for Staples

①
- Nw diagram โครงสร้าง NW การเชื่อมต่อ
  - Physical = van port interface การเชื่อมต่อจริง
  - Logical = วงจร wan IP

- Component of Nw
  - Hw = 1.end device
    2. intermediary device
    3. nw media

- Type of nw
  - size → small home = ใช้สายสัญญาณ
           small office
           medium to large,
  - world wide
  - itrastructure
    - LAN มี 1 กลุ่ม Admin ดูแลอยู่
      WAN มี หลาย กลุ่ม Admin
  - Reliable Nw
    - fault Tolerans, scalability, security, quality of service
  - Type of connect in LAN
    - บันทึก (UTP cat 5) - BW 100 Mbps จะต่อ จาก อินเทอเน็ต เข้า เน็ตเวิร์ค หลัง sw hu
    Pc router
    WAN connect = เรา ต้อง route router → pce (channel) ไป clock ได้ 6000 แหล DTE
    console = router - Pc

Port : 0-1023 = well known port ; 1024 - 49,151 = registered port, 99,152 - 65535 = dynam
IPv4 Class A - E, 0-127 → 128-191 → 192-223 → 224-239 → 240-255
Mac - Ethernet = 48 bit ฝั่ง 1 = 24 บิต ฝั่ง 1 6

Messag Delivery - Unicast - เรา เอาไป ใครวงหนึ่ง เท่านั้น
                - Broadcast - ส่ง ทุ่ก , คน
                - multicast - ส่ง บาง เท่านั้น

for Staples

① Router Forwarding Methods
- Process switching - ทุก packet ส่งให้ router ที่ process • CPU ฐาน Infrastructure
- Fast switching - ใช้โครงข่าย path
- Cisco Express Forwarding - forward ให้เลย
- Default gateway 192.1 ถึง 254
- Enable IP = statically, Dynamic ผ่าน DHCP

Path

Packet เข้า IN Interface   → dest IP match subnet
          ↓   ↓
matches routing table ─────→   match ไหน → check ARP cache
                                     intf
                                       ↓ N
                                     remote router → encyp. frame → next hop
                                       ↓ N
ทิ้ง packet ←N─ ดี details → encap frame → next hop
ส่ง ICMP กลับ S.IP
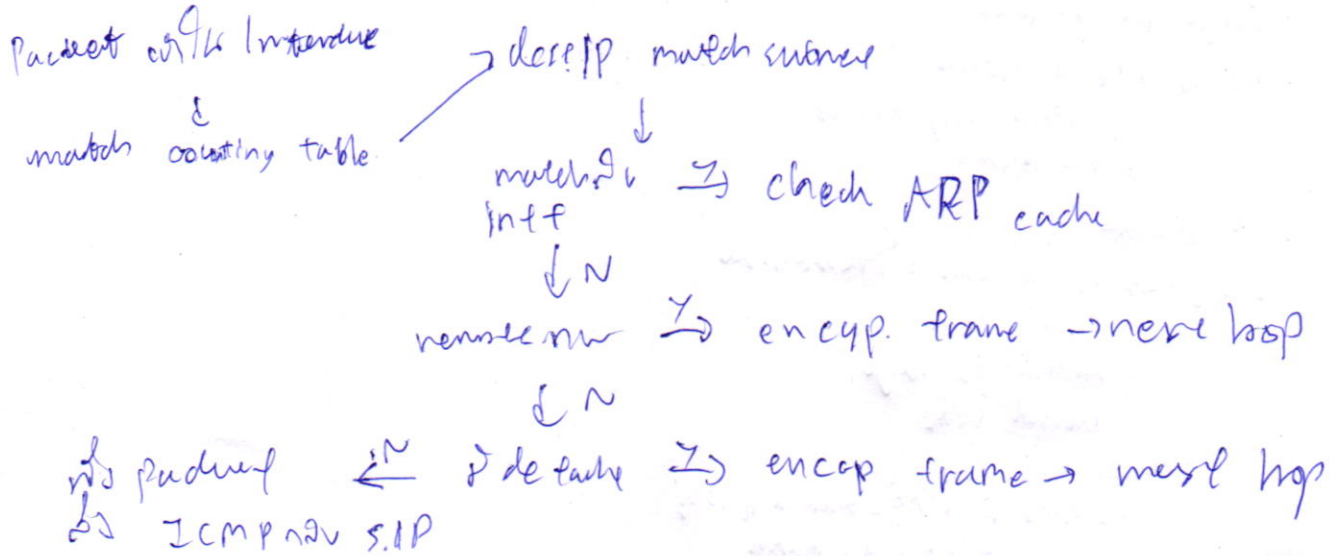
1. Routing Information Protocol (RIP) = จำนวน hop
2. Open Shortest Path First (OSPF) = BW มากสุด
3. Enchanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) = BW, delay, Reli

Load Balance = ใช้ ทุก เส้น ทาง มี ราคา ทาง เท่ากัน

Admin Distance (AD) ระดับน่าเชื่อ Admin ใช้ PLC

Connect = 0, static = 1, Internal EIGRP = 90, OSPF = 110, RIP = 120

Routing
① Static ข้อดี security ดี resource น้อย
   ข้อเสีย จัดการยากขาด scalability   , type 1. standard
                                                          2. Default
                                                          3. summary
② Dynamic   1. EGP (Exterior Gateway RP) : BGP   4. Floating
            2. IGP (Interior _____) : RIP, OSPF, EIGRP, IS-IS

Classful Address → update ทั้ง class

Classless Inter - Domain Routing
- Summarize ข้อดี 1. ลด ขนาด ตาราง 2. ข้อเสีย ต่ำ ด้าน สุ

VLSM
- Fixed Length Subnet Masking :: Prefix ยาว - Prefix สั้น

Chapter 4 Distance Vector Routing Protocol RIP v1

• Dynamic Routing Protocol

○ function: Share info ระหว่าง router + auto update routing table when topology เปลี่ยน (เมื่อมีปัญหา) - หา Best Path

○ purpose: หา remote nw (ที่อยู่ห่างไกล) , ปรับปรุง routing info → เลือก best path ใ| desc. nw - สร้างแผน หา new best path

○ component: ① Algorithm ใช้เข้าถึงการ routing info & best path

② Routing protocol msg : ส่งหา/รับหา neighbor & แลกเปลี่ยน routing info (best path)

	Dynamic routing	vs.	Static routing
ความยุ่งยากในการ config	ไม่สัมพันธ์ กับ ขนาด nw		สัมพันธ์ กับ nw
ต้องมีความรู้ admin	Advance (ดูหลายๆ ของปัจจัย)		No
Topology change	ปรับ auto		admin config ใหม่ all
Scaling	ใช้กับ Simple & complex		เหมาะ Simple
Security	ไม่ดีนัก		ดีกว่า
Resource Usage	ใช้ CPU, mem, link bandwidth		No
Predictability	Route α current topology		Route → dest เส้นเดียวตลอด

Classifying Routing Protocols

DRP
├─ Interior Gateway Protocol
└─ Exterior Gateway Protocol

Interior Gateway Protocol:
- Distance vector Pt.
  - ประมาณ Vector
  - incomplete view ของ nw topo
  - periodic update
  - (RIP) IGRP
- Link State Pt.
  - Complete nw topology (เห็นทั้งหมด)
  - non-periodic update
  - (OSPF) (IS-IS)
  - Open Shortest P. first   Intermediate Sys to Inter Sys

Exterior Gateway Protocol:
- Border Gateway Protocol
  - Autonomous system เป็นกลุ่มของ Route ภายใต้การควบคุม Single authority (ปฏิบัติตาม Policy)

ⓐ classful Routing pt → update ตาม class ไม่มีsubnet mask ใน routingmode
ⓑ classless → ส่ง subnet Mask ใน Routing Update

◊ Routing Protocol Metrics
  • Metric: ค่า ที่ใช้กับการเลือก path ใน การไป dest. nw จะเลือก base path ที่ค่าน้อย เช่น Hop count, BW Cost, Delay, load, Reliability
  - Load Balancing: nw มีเส้นทาง > 1 ก็ metric เท่ากัน → เฉลี่ยงานการแต่ละเส้นทาง ให้เท่ากัน

◊ Administrative Distance (AD) → ใช้เลือก pt ในการ Routing
  -วัดความน่าเชื่อถือ ค่าน้อยเชื่อถือได้มาก ลึกซึ้งพิเศษ ของ แต่ละ Route

Route Source	Connected	Static	Interior EIGRP	OSPF	RIP	EIGRP Sum Rom	External EGP	IGRP	ISIS	Ex flint
AD	0	1	90	110	120	5	20	100	115	EIGM 170 BGP 200

◊ Distance Vector RP - Ex. RIP, IGRP, EIGRP
  • Distance Vector Technology ต้องรู้ ① vector or direction , ดูทางแพร่ พอกรากูด ลวด...② Distance to final dest. (cost)
  • ลักษณะ สำคัญ : Periodic (เวลาเท่าๆกัน) update, neighbor update, เอา routing table ให้กันหมด
  • ลักษณะเปรียบกับ Routing Protocol : ใด้แก่ ① Time to Convergence → เวลา ที่เข้า steady state ของ routing table ที่ เท่ากันทุกรอบไปปรับ ② Scalability ③ Resource Usage ④ ทำง่ายกว่าก ใน Implementation

◊ nw Discovery (ทำ Basic config ก่อน)
  มี 3 stage ① Cold State : Router initial set up
         ② Initial Exchange of Routing info → ทำตาราง แลกเปลี่ยน
         ③ Exchange of Routing info → update Routing info
            → จนกว่า Router จักรู้ว่าน่าน่ายเท่ากัน

◊ Routing Table Maintenance
  • Periodic update: RIP update timer (default 30s), Invalid timer (Info เริ่ม lost) (default 180), Holddown Timer (ถ้า down → hold ไว้
  รอให้ up อันใหม่) (default 180) , Flush (ทิ้ง) timer (default 400)
  • Bounded update : EIGRP → update เฉพาะ ที่เปลี่ยน
  • Trigger update → update เลย ไม่รอ periodic time
  • Random Jitter → ป้องกัน nw ที่เป็น multiple access route หลายตัวเชื่อม update → ค่า update จนเกิน การชน : มีใช้ Random

▶ ใช้บน Standard DV ① Routing Loop เกิดเมื่อ interface ใดๆ down ระยะทาง ลดลงจาก table → ส่งค่าให้ neighbor จะก่อให้เกิด update

Link Flow ① set max hop ② holddown timer ③ Split Horizon Rule ไม่ส่งเส้นทาง ในทิศทางของ interface ที่ได้รับมา ④ Route Poisoning

⑤ รวิ ๑ บ ๔ ถ้าเกิด unreachable จะ overrule Split Horizon โดยใช้ ip interface down (hop=16)   → unreachble

⑥ ใช้ TTL (Time to Live) เก็บเวลา update แล้วจะลดค่าไปเรื่อยๆ จนถึง TTL = 0

	Rip v1	Rip v2	IGRP	EIGRP
Spccd Converge	slow	slow	slow	Fast
Scale-size nw	Small	Small	Small	Large
use of VLSM	✗	✓	✗	✓
Resorc Use	Low	Low	Low	Med
implement	Simple	Simple	Simple	Complex
Maintain				

▶ RIP V1 AD = 120

○ คุณสมบัติ : Classful, DV, metric = hop count • hop count ≥ 15 = unreachable • update broadcast ทุก 30 second

○ msg มี 2 type ① Request → ขอ routing table → หาก interface ที่ config จะได้รับการ ร้องขอ
                    ② Response → ส่ง into ขอ routing table แบบตาม class ABC

• Basic RIPv1 Config ① ทำ basic config ② สั่ง Router RIP   R1 (config)# router rip
                    + กำหนด nw   R1 (config #router) # network [nw ip ที่ต้องการ]
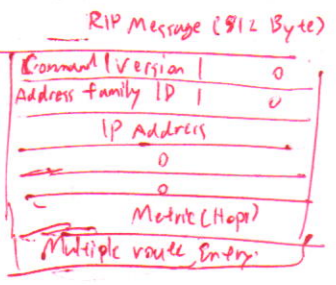
• Verification & trouble shooting : show running-config or ip route or ip protocols , debug ip rip
   • passive int command (ไม่ส่งออก int ที่ไม่ได้ออก) # Passive-interface int [type] [int number]
   ○ Automatic Summarization RIP Auto Summarize Classful เพื่อลด size table
     ┌ ข้อดี ลด size routing table
     ├ ข้อเสีย ไม่ support discontigous nw
     ○ boundary Routers : Sum RIP subnet from major nw → another
     ○ Processing RIP update ดูว่าก่อนให้ update ว่าใช่ Classful เดียวกันไหม [Y] update subnet m [N] : update Classful

   • default route & RIPv1 ต้องใช้ร่วมกับควรใช้ route รวมจาก default

Chapter 5 RIP version 2 & Access Control ~~lists~~ lists

V1
Classful (ใช้ได้ subnet mask , ไม่ support CIDR)
not support Disconfigous subnet
        VLSM

routing update → Broadcast

V5
Classless (update subnet mask, support Variable Lenght Subnet Masking (VLSM),
Support Row update next hop
มี Authenticating

Routing Update → multicasg

V2

┌ มี timer ป้องกัน routing loop
├ มี Split Horizon with poison reverse
├ มี trigger update
└ max hop count ≥ 15
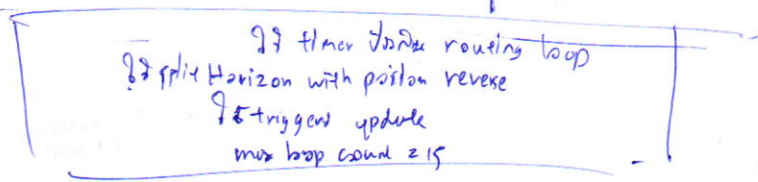
ป้องกัน V1
เป็น virtual interface ┌ loop back int
อาจเกิดพลาดให้ routing ├ Null int
update ออกได้ไหม   └ Static route & null int → null จะใช้ป้องกัน วงวน ขอ static route

• Route redistribution (เชื่อมต่อ) → อยากให้ rip รู้จัก static ก็ต้องเปลี่ยนให้ โดย rip ดึ่ง static โปร่ง # redistribute static
• Verify & Test Connectivity : show ip interface brief, ping (คือ: ! = ได้, U = ไม่ได้, . = timeout) , trace route
• RIPv1 : Classful, ไม่ส่ง subnet mask, sum nw @major nw boundary ถ้า nw เป็น discontiguous & RIPv1 config conv ว่าผิด
• ตรวจ routing table __debug ip rip__ (content of routing update , ถ้าใช้ RIPv1 จะไม่ใช้ subnet mask จะเป็น nw address

▷ RIP v 2
  • Config - Enabling & verity (ตรวจสอบ) RIPv2
    - Config RIP → RIPv1 → ในการใช้ v1 & v2 แต่ส่งแค่ v1
      RIPv2 → รับมา v1 & ส่ง ได้แค่ v2
    - Auto - Summary & RIPv2 → auto sum route α major nw boundaries
      → sum route ด้วย subnet mask ที่ป้องกันไว้ classful subnetmask
    • disabling Auto-Summary : __no Auto summary__ เพราะเชื่องอื่น topology ส่วนใหญ่ discontiguous
  • VLSM & CIDR → verify info ที่ send by RIPv2 debug ip rip
    → VLSM → แบ่งแยก nw address & subnet mask
    → CIDR-ใช้ supernetting (ความ ของ contiguous classful nw ก็เป็น address เดียว single nw)
      • verify __show ip route, debug ip vip__

▷ Access Control List = ควบคุมการเข้าออก → check → source dest ผ่านไหม
  → ดูจาก conversation   → พวกช่อง (เช่น FTP)ผ่านไหม

• Packet filtering ค.① dest, source ⑧ L2 ② protocol ฟิวด ③ ไ nw ไหน, ทำไร ⟹ ▷◯▷   ▷◯▷
  : Operation → ทำงาน ด้วย sequence statement   inbound ACL   outbound ACL
    → last statement = คือ implicit deny → block → discard
  • Standard IPv4 ACLs   vs.   Extended IPv4 ACLs
    – check source address   - check source & dest address
    – ใช้ permit or denies ทั้งจา protocol   - ใช้ permit or denies specific protocol
    ~ number ACL : 1-M   - number ACL 100-149 & 2000 → 2699

  • wild card → invert ของ subnet mask
    → 0 : match / fix , 1 : ignore / ปล่อยได้ผ่าน
    → ถ้าในการ set ของ ip ① หากกาน ด้วยที่ เอา bit ที่ซ้ำกัน }ใช้ wild card mask ค่าแต่แต่ละนั้น = 0
      (match)
    → หา wild card ของ subnet : 255.255.255.255 - subnet mask
    → keyword → 0.0.0.0 = match all ใช่

  • Guideline for C8P3) → One ACL/protocol = ctrl traffic บน int, ACL ต้อง จัดใน 1 ต่อ1 protocol enable on int
    ACL Creation → One ACL /direction=ctrl traffic in 1 direction at time on an int ใช้ฟา ACL ctrl in & out bound traffic
    → One ACL / interface = ACL ctrl traffic for an inf EO. G010
    where → Extend ACL : @ close source → Standard ACL : ⑥ close destination
  ▷ • Config ACLs → Standard   → remove all : no access-list
  เรียงตาม 1 แถว   → number   เต็ม no access-list non# → ลบไปหมด
  ด้วยในเนมเท่านั้น   no ว่างก็ # → ว่าง # เท่านั้น
  เพราะ ถ้าว่างก   → in interface   access-list non# permit any
  พันไต่ก็ไปได้   no - ip access group
                   → ใส่0

  ◌ verify : show ip int , show access-list
  ◌ security vty port → เราก็ไม่ควรจะ เปิด permit เฉพาะ นักศึกษาก็เข้าได้เท่านั้น

Chapter 6 OSPF & DHCP

1) Link-state Routing Protocol = เป็น protocol ที่สร้างเป็น complete map ของ nw topology ใช้ในการ un shortest path first

เหมาะกับ: ① Large nw, ② fast convergence ③ admin ควบคุมการปรับได้

ขั้นตอน update: ① learn info ของ ตัวเอง ② say hello neighbor ③ เอา info มาสร้าง Link-State Packet (LSP)
④ router flood LSP to all neighbor → ได้รับแล้วเก็บใน db ⑤ router เอา all LSP มาเก็บ db → Adding OSPF → v

ข้อดี: ① สร้าง topology จากนั้นหา Shortest Path ② fast convergence ③ LSP sen only when change | routing table topology

ข้อเสีย ① ใช้ memory ในการเก็บ link state value ② ใช้ CPU ในการคำนวณ

OSPF AD < 110
└ reliable <) Encapsulation

operation: มีหลายขั้นตอน ① down state (เริ่มต้น) → ② init state (เริ่มส่ง Hello) ③ three way State (ตอบกลับ Hello) → Exstun Sn → Exchange Sn
→ Loading State → Full state

Config Single-Area OSPFv2, router OSPF process → Id ~ 1-65,535 เป็น Locally significan

OSPF cost ได้ จาก ตัวแทน   Cost = 10/int BW   เพราะ cost ขึ้น vel Hardwen

verity OSPF show ip ospf

more com

DHCP → ช่วย config ให้ host ได้ auto เช่น ip subnet mark, default gatew

① Manal Allocate ; admin Manual เอง
② Auto "—" : DHCPv4 auto assign
③ Dynamic "—" : ได้รับ ipv4 → จำกัด ip ได้ lease time, แบ่ง ตัว ให้ใช้

for Staples

Chapter 11 EIGRP. IPv6 & Routing

• Characteristic

- Basic Feature Cisco-Proprietary distance-vector routing Protocol (1992)
- EIGRP is classless version of IGRP

▫ ใช้ Diffusing Update Algorithm (DUAL) กันป้องกัน loop และมี backup path
▫ มี relation รู้ neighbor ข้างๆ โดย Adjacency ก่อน
▫ EIGRP RTP ส่ง packet EIGRP ให้ neighbor
▫ update โดยการ trigger (ไม่ใช่ periodic) เมื่อ path หรือ metric เปลี่ยน โดยส่งเฉพาะที่จำเป็น ประหยัด bandwidth
▫ Equal / Unequal Cost Load Balancing ช่วยให้ Flow ใน traffic ดีขึ้น

○ RTP เป็น Transport Layer Protocol สำหรับส่ง EIGRP packet

○ EIGRP รองรับ Authentication โดยใช้ตรวจ IV เผื่อจะ routing info จาก Router มี config password เอาไว้กัน

- ชนิด ของ Packet Hello, Update, Acknowledge, Query (Reguce Info), Reply (Respond Re)

การทำงาน
→ เมื่อได้รับ Hello จะสร้างการ neighbor และ จัดการ ข้อมูล (Hello ส่งแบบ unreliably) (ไม่ต้อง Ack ตอบ)
→ ส่ง update โดยเริ่มแรกจะ แลกเปลี่ยน topology โดยมีเฉพาะ routing info โดยจะ unicast มี router ก็จะตาม (Reply)
→ Query กับ Reply ใช้โดย DUAL เพื่อ search บน network (Reliably) โดย
Query ใช้ multicast แต่ถ้า unicast ก็ได้   Reply unicast เท่านั้น

for Staples

Autonomous System เป็น collection ของ network
→ AS number ต้องมี เพื่อแลกเปลี่ยน route ระหว่าง AS

▫ การ ทำงาน (operation)
1. เมื่อ router เข้ามาใน EIGRP จะส่ง Hello packet ไป ทุก EIGRP int
2. Router ที่รับ packet ใส่ Router แรกใน neighbor table จากนั้นส่ง update (ไปพร้อมกัน)
3. ตัวแรก รับ update กลับ ข้อ 2

⊕ Metric ขึ้นอยู่ องค์ประกอบดังนี้ BW, Delay, Reliability, Load (K1 ถึง K5)

DUAL มี FSM เพื่อหา path ที่ดีที่สุด โดยส่ง Query ไปหา neighbor

Config

router - eigrp AS # ← router id

eigrp router-id

network nw-number [wildcard-mask]
         (IP)   มีได้ (optional)

for Staples

IPv6

ทำไมต้อง v6

- มี 128 bit
- Internet เติบโตมากขึ้น
- IoT
- ปัญหา NAT

มาใช้ v4 และ v6 ร่วมกัน
- อุปกรณ์ run ได้ 2 version (Dual stack)
- encap v6 ใน v4 packet (Tunneling)
- Translation NAT 64 ใช้คุยกันได้

รูปแบบ IPv6 : Hexadecimal 8 ชุด ชุดละ 4 ตัว ไม่เขียน 0 ข้างหน้า (0010) → (10)
ถ้ามี 0 ติดๆกัน จะเขียน ::

Ipv6 address Type   ① Unicast : Global Unicast, Link-Local, Unique Local

Config:

next hop   exit int

#: ipv6 route ipv6-prefix / prefix length {ipv6 - addr | exit - int}

เปิด routing : ipv6 unicas-routing

Default static route # ipv6 rout :: /0 {next hop | exit int}

config EIGRP

ipv6 unicast - routing
ipv6 router eigrp As๑#
~~config~~ ~~#~~ #eigrp router ip 2-0.0.0 →รูปแบบ ipv4
~~#~~ ~~#~~ no shutdown
    เข้าไปที่int →ipv6 eigrp Ar-#
    แต่ passive-int มีอยู่ใน about config

Chap 7 Basic Switch Address Resolution Protocol

- LAN Design → 2 ลักษณะ ① 3 Tier LAN Design = Core, distribution, access

② 2 Tier Design = Collapse ① Distribution 2) NCus

① Core → จุดรวมศูนย์ ราคาสูง → มี speed ๆ ในการรับส่ง network

② Distribute → เชื่อ ① & ③ ③ Access → จุดต่อ end Device, port security vLAN } ทั้ง BW deliver เพิ่ม Quality of service

- เพิ่มความสามารถในการใช้ LAN BW & ปรับ ให้ Max

- ที่ตั้ง ของ server ① Enterprise → ติดตั้ง MDF → ทุกส่วนได้ใช้งานได้

      ② workshop → IDR : Distributes → เชื่อ cross access

- Collision detection issue (การตรวจ จับการชน)

- Segmentation issue (แบ่งส่วน) → nw & ออก ย่อยๆ - Broadcast Domain → โอกาส เกิดการ

Switch Operation - Learning, Aging, Flooding, Forwarding, Filtering

    Process

รับ Frame
    ↓
Learn Source Address หรือ refresh aging timer
    ↓

Dest. ได้ broadcast, multicast, unknown unicast? Yes → Flood packet
    No

Source กับ Dest อยู่ใน line เดียว กัน ใหม Yes → Filter Packet
    No

Forward Unicast ไปยังช่อง

☐ Switch Boost Sequence
- POST
- Run bootloader software
- Boot loader does low-level CPU init
- " ——→ " init Flash file
- " —— " locate and load default IOS to memory and hand control to IOS

Secure MAC Type
- Static secure MAC → # switchport port-security mac-address mac-address
- Dynamic secure MAC → # ct ————————————— sticky
- Sticky Secure MAC ? dynamicly learn or manual

Config SSH
#conf term
ip ....
crypto key generate rsa
username ... password ...
line vty 0 15
line # transport input ssh
line # login local

VLan (virtual Lan)

- เปิดการใช้ใน Layer 2 network
- แบ่งได้หลายชั้น
- VLan สื่อสารกันระหว่าง router
- แบ่ง sw (การใช้หลายแบบ)
- host ใม่รู้จัก (unaware) การมีอยู่ของ VLAN

VLANs Trunk

- ปัจจุบันมี 1 VLAN
- trunk ใช้ในใส่ส่ง แต่ละ ของ VLAN ใดๆ โดยs trunk port สื่อใช้ไม่ได้มิน
- Cisco support IEEE 802.1q, popular trunk protocol

- Broadcast / multicast จะอยู่ใน VLAN เท่านั้น (ถ้าไม่ส่ง ถึงเชื่อ เข้า router)

Native VLAN

- frame จะไม่มี Tag
- เมื่อรับ frame แบบไม่มี tag ก็จะส่งต่อแบบไม่มี tag และจะ แทน native VLAN ด้วย
- ใน Cisco sw Native VLAN คือ VLAN 1 by default

  Normal Range VLAN : 1 – 1005   Extend Range VLAN: 1006 – 4096

Inter VLAN

  ส่ง ข้อมูล ระหว่าง VLAN ผ่าน router ชั้น
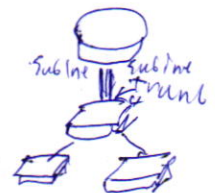
VTP (virtual Trunking Protocol)

- ช่วย จัดการ (เพิ่ม, ลบ, เปลี่ยนชื่อ) vn domainเดียวกัน (ให้ต้อง conely ทุกเครื่อง)
- ไม่จำเป็น ต้องใช้ มีใช้
- เป็น protocol ของ cisco
- ลดการใช้เวลาคน

NAT (Network Address Translation)

- แปลง address ~~Local~~ ลง ~~public~~
  Private   Internet

SA	DA
In Local	Out Local

SA	DA
In Global	Out Global

Type   PAT ข้อม Port ด้ว
- Static
- Dynamic