for Staples

CHAP I.

- Network diagram 2type - logical (ip) - physical (port ไหน interfaceไหน)
- Network protocol -TCP/UDP, FTP, ARP, SMTP, POP3, IMAP, ICMP   internet control msg pro...

| ip addr. (logical) | MAC addr. (physical) | PortNumb. (service) |

file (client sever)   map ip/MAC   mail   email   ping = ใช้ใน command.

- Components of Network

HW
1. end device 🖥
2. intermediary device ⊗ router ☐hub ☐ switch
3. network media —— straight ----- cross —⌇— WAN

SW
1. switch เลือกออก   2. router เลือกไปทางที่สั้นที่สุด.

- Types of Network

size
1. small home nw (ใช้อาน๋าอยบอก)
2. small office/home office (configจากที่หมาด)
3. medium to large nw (100-1000 เครื่อง)
4. world wide nw (internet)

infrastructure 1. LAN 1 admin.
                2. WAN หลาย admin.

อื่นๆ : MAN, WLAN, SAN, PAN

- Reliable Network

1. fault tolerance - หาทาง กลับอนหลาด
2. scalability - ปรับขนาดได้
3. Security - จำกัดการเข้าถึง
4. Quality of Service (QoS) - ไม่เท่ากัน.

- LAYER

OSI MODEL		TCP MODEL
7.	Application	
6.	Presentation	Application
5.	Session	
4.	Transport	Transport
3.	Network	Internet
2.	Data link	
1.	Physical	NW Access

PDU: protocol data unit

| Data |
| Segment |
| Packet |
| Frame |
| Bits |

Types of Connection in a LAN

ข้อจำกัด UTP cat 5 [BN=100 Mbps, ยาว 100 m ต่อ Hub, Switch, repeater
cross ต่อระหว่างอุปกรณ์ที่เหมือนกัน except. hub --- sw, pc ---- router

▷ WAN connection - เชื่อมระหว่าง router
    - DTE (male)
    - DCE (female) ⇒ cmd clock rate 56000

▷ console
    router --- ☐pc   RJ-45-to-DB-9 Adapter labeled
    - manage command   TERMINAL

CHAP II BASIC ROUTER CONFIGURATION

- Port Address : กำหนดองค์กร IANA : internet assigned number authority

0-1,023 : requesting entities "Well known ports" (destination port)
1,024-49,151 : registered pord = publish ให้ everyone
49,151-65,535 : dynamic/private port "Randomly generate" (source port)

Sample :
20:FTP(data),21:FTP(control)
80: www HTTP, 81: HOSTS 2 Name sever
25: SMTP, 53: DNS

- Logical Address : IPv4
  ○ 5 class : A B C D E — reserved [แต่ละเครื่อง ip & domain name unique]
    HOST   multicast addr.

192.168.1.1/24 ⟵prefix
255.255.255.0
└ subnetmask
192.168.1.255 ⟶ broadcast ip addr.
255.255.255.255 broadcast NW

class A	NW	HOST	HOST	HOST	0-127
class B	NW	NW	HOST	HOST	128-191
class C	NW	NW	NW	HOST	192-223

class D : 1110   class E : 1111
range 224-239 multicast   240-255 experimential

- Physical Addresses : MAC Address
  ○ Ethernet : 48 bit ฐาน 2 = 12 ตัวฐาน 16
  ○ ก้องตัวIEEE → 3 bytes (24 bits) code
    "Organizationally Unique Identifier (OUI)"
      → 2กฎ -① ทุก MAC กำหนด NIC หรือ
                 Ethernet device อื่นๆ ใช้ OUI 3 bytes แรก
             ② ทุก MAC same OUI ก็ต้อง unique
                 ที่ 3 bytes สุดท้าย.

▷ Private addressing -ip reuseได้ /ใช้ internet ไม่ได้ทั้ง

	RFC 198 Internet Addr. Range	CIDR Prefix
class A	10.0.0.0 - 10.255.255.255	10.0.0.0/8
class B	172.16.0.0 - 172.16.255.255	172.16.0.0/12
class C	192.168.0.0 - 192.168.255.255	

192.168.0.0/16

▷ msg delivery
☐ Unicast
  ส่ง dest. ใน nw เดียวกัน
☐ Broadcast
  ส่งหาทุกเครื่อง ใน nw เดียว กัน (DHCP, ARP)
  - broadcast ip 255.255.255.255 ex
☐ multicast
  ส่งหลายเครื่อง ไม่มากเกือบ-เครื่อง ที่สมาชิกกรุ๊ปไป

Cisco IOS (internetwork operating system)

- function ① addressing ④ Managing Resource
  - ② Interface ⑤ Security
  - ③ Routing ⑥ QoS

- Router & switch Boot Sequence.
  1. POST (Power On Self Test) check ฮ่
  2. Run boot loader SW
  3. Boot loader does low-level CPU initialization.
  4. _____ initializes the flash file system
  5. _____ locates & load a default IOS ไปที่ใน RAM

1. ROM	POST	perform POST	
2. ROM	Bootstrap	load bootstrap	
3. Flash	cisco internetwork	Locate and load.	
4. TFTP server	Operation system	operating system	
5. NVRAM		Locate and load	clear config
6. TFTP server	configuration.	configuration file	check
7. console		enter setup mode	show start up·config

- Accessing a Cisco IOS Device.
  1. console port 2. Telnet 3. secure shell (SSH) 4. Aux port
    └ Terminal Emulation Program : PuTTy , TeraTerm , secure CRT, HyperTerminal OS x Terminal.

- Navigating the IOS 2 mode ① user " > " ② privileged (enable) "#" 2.1 Global Config _ mode "(config)#"
- The Command Structure   2.2 Other _____ "(config - mode)#"
  ① context sensitive Help : "?"   ③ Hot Keys and Short cuts =
  ② Command Syntax Check = enter หน้า show   ④ IOS Examination Commands → show ...

- Getting Basic ① ตั้งชื่อ Host Name   ② จำกัดการเข้าถึง   ③ กำหนด Interface addressing ④ ตรวจสอบ config กน.เชื่อมต่อ
  ③ Addressing Devices   ✱hostname _____   └ Banner Msg # banner motd # text #   ⑤ Save Config copy running-config startup-config
  1. เลือก interface to config   └ Securing Device Access :: enable password / secret   Encrypting pass display
    - physical interface /loopback interface   console pass , VTY pass
    Router (config)✱ interface type port
                                slot / port
                                                   ④ Verify Connectivity.
    - switch virtual interface (SVIs)   ✱ /subslot   Router✱ show running-config config อยู่ใน   PC > ping
    switch (config)✱ interface vlan number   startup-config set อยู่ใน   ↳ tracert
  2. set ip addr.   ip route & routing table   ↳ route-pring
    Router (config-if) ✱ ip address ip.address subnet_mask   interface ↳show info   ↳ nslookup
                                                               ip interface
                                                               ip interface brief show inter. ย่อๆ
                                                               traceroute
                                                               ping

---

CHAP Ⅲ Static Routing & Dynamic Routing Protocol

- functions of router ▷ Characteristic ①Topology ② speed③ cost ④Security⑤Availability⑥Scalability ⑦Reliability.
  ▷ Packet Forwarding Methods ①Process switching = ทุก packet → router process ใน cpu ขาออก interfaceใหม.
  ②Fast switching - ครั้งแรก forward faster ③ Cisco Express forwarding (CEF) = forward packet เร็วสุด.
- Connect devices   ออกจาก NW อื่น.
  ▷ default gateway ┌ first usable host (.1) / last usable host (.254)   ใช้หา ip ใน NW ① Subnet nw = nw ip & subnet mask
  ▷ Enable IP on a Host ① statically assigned IP addr.   Ex. 192.168.1.0 = 192.168.1.1 & 255.255.255.0
                        ② Dynamically _____ ↳ [ทำหน้าที่ IP ใน NW ↳ DHCP   ② broadcast nw = เปลี่ยนส่วน ที่เป็น Host ใน subnetmask ให้เป็น1
- Switching packet between NW   Ex. _____ = 192.168.1.255 ทั้งหมด
  ขั้นตอน: ใน dest ip (Layer3) →เทียบ routing table →กำหนดออก เพิ่มหมายเลข MAC addr. →ไป. dest. MAC (Layer) admin _ distance
- Path Determination

  ┌ packet ใน interface → match routing table.   ▷ Best path : lowest metric (cost)   The Routing Table / dest.NW ที่รู้จัก
  ┌ dest ip match subnet   → dynamic routing protocol จะ   ①D │10.1.1.0/24│ [90/6170412] via 202. ___ 226
        ↓   1. Routing Information Protocol (RIP) - นับ hop   00:00:05 │Serial 6/0/0│
  ┌ match interface ↳ check ARP cache   2. Open Shortest Path First (OSPF) - BW มากสุด.   C = directly connect
        ↓   3. Enhanced Interior Gateway Routing Protocol   B = BGP   metric cost
  ┌ remote nw ↳ encap frame → next hop   (EIGRP) - BW,delay, load,reliability   D = EIGRP   next hop
        ↓   ▷ load balancing = มี >1เส้นทาง   S = static   ออกทาง
  ┌ default route have → _____   จึงกระจายการทำให้ทั่วถึง.
        ↓ don't   - Classful Addr. - update ตามclass
  ┌ ทิ้ง packet & ส่ง ICMP กลับมา S.IP   ▷Administrative Distance (AD) "trust worthiness"   - Classless Inter-Domain Routing
                                                                 = connected=0 , static =1, EIGRP =90, OSPF =110, RIP =120   ▷summarization (combineเส้นทาง ที่ same
- Routing   !set ให้ ① ต้อง id ip → กลุ่ม 2.   way)
  ① Static Routing → manual   config next hop option   ② กลุ่ม bit ที่ same มากสุด.
  Good: resource น้อย in process # interface. Gๅ/0   ② Dynamic Routing Protocol → auto
  Bad: ความ scalbility   # ip address IP sub   - VLSM
  Use when: NW เล็ก , จุ routing น้อย no shutdown   1. EGP (Exterior Gateway Routing   ▷ Fixed length Subnet Masking
           มีเส้นทางเดียว   # ip route.ip sub 192.168.1.2   Protocol) :: BGP   วิธีทำ ①. prefix ใหม่ - prefix เก่า
  4 types   └ S0/0/0.   = จน. bit ที่เปลี่ยน.
  1. standard   set default static route.   2. IGP (Interior _____)   ② เปลี่ยน ทุก bit เป็น 1 หลัง
  2. default - dest ไม่ match   #ip route 0.0.0 0.0.0   :: RIP,OSPF, EIGRP   เลขคู่ขึ้นไป]+ ip เริ่ม
  3. summary   {ip-addr. [exit-intf}   IS-IS   ตัวสุดท้าย +1 ตามไปเรื่อยๆ
  4. floating - back up   (Intermediate System
  ✱ip route   to Intermediate system)
  nw-addr. subnetmask
  {ip-addr. [exit-intf]

CHAP IV Distance Vector Routing Protocol RIP ver 1

ก. ข้อยาก	แปรผันขนาด nw
ก.ร required	Advanced
Topology change	ปรับ Auto
scaling	simple & complex
Security	น้อยกว่า static
Resource	CPU, mem, link bandwidth

- **Dynamic Routing Protocol**
  - fn : หรือ info ระหว่าง Router , หา best path , update routing table
  - function
  - purpose : เลือก best path แก best path ใหม่ ถ้า path เดิมใช้ไม่ได้
  - component : 1. Algorithm   2. Routing protocol msg. (แก neighbor)

- **Classifying Routing Protocols**

  DRP 1. ภายนอก (Exterior Gateway Protocol : EGP) - (Border Gateway Protocol : BGP) Auto system , single authority
  2. ภายใน (Interior Gateway Protocol : IGP)

  - **Distance Vector Protocol** ประกอบด้วย vector (distance, direction), periodic update, incomplete nw.
    ▷ RIP (Routing Info. Protocol) - RIP v.2
    ▷ IGRP (Interior Gateway Routing Protocol) - EIGRP (Enhanced __)
  - **Link-state Protocol** complete nw p. , update non-periodic
    ▷ OSPF (Open Shortest Path First)
    ▷ IS-IS (Intermediate System to Intermediate System

  2 type 1. classful routing protocol
  - update ตาม class ไม่ส่ง subnet mask   2. Classless
     - ส่ง subnet mask ใน update routing
  ☐ convergence : ถูกกำหนดเมื่อ routing table มีข้อมูล = กันที่
  - slower : RIP & IGRP   - Faster : EIGP & OSPF

- **Routing Protocol Metrics**
  - Metric : เลือก best path จาก Hop count, BW, Cost, Delay, Load, Reliability
  - Load balancing : เฉลี่ยเส้นทางเท่าๆกัน

- **Administrative Distance of a Router (AD)** ใช้เลือก protocol ใน n. routing.

- **Distance Vector Router Protocol** Ex. RIP, IGRP, EIGRP
  - Distance Vector Technology ต้องรู้ vector/direction และ cost
  - ลักษณะทั่วไป เอา Routing table ไป update

- **NW Discovery 3 stage**
  1. cold state - start up   2. Initial Exchange of Routing info. 3. Exchange of Routing Info.

- **Routing Table Maintenance**
  - ■ Periodic update : RIP update timer (35), Invalid timer (info lost)(180), flush timer (240)
  - ■ Bounded Update : EIGRP (update แต่ที่เปลี่ยน)
  - ■ Triggered Update : update ไม่รอ periodic time
  - ■ Random Jitter : multiple access Router หลายตัวต่อกัน

- **ปัญหา standard DV.**
  Routing Loops
  การแก้ปัญหา 1. set max hop = 15 (ถ้า 16 ถือว่า down ละ)
  2. holddown timer
  3. split Horizon Rule.
  4. Route Poisioning
  5. ที่ 3→4 ถ้า unreachable จะส่ง ip ไป (ip ที่ down)
  6. IP & TTL

	RIPv1	RIPv2	IGRP	EIGRP
speed	slow	slow	slow	fast
scalability	S	S	S	L
use VLSM	X	✓	×	✓
Resource usage	Low	Low	Low	M
implementations	sim	sim	sim	complex

AD. structure??   External EIGRP 170   Internal BGP 200

Route Source	Connected	Static	Internal EIGRP	OSPF	RIP	EIGRP Sum-route	External BGP	IGRP	IS-IS
AD	0	1	90	110	120	5	20	100	115

● RIP version 1 (AD = 120)
  ■ คุณสมบัติ - classful , DV metric = hop count (>15) unreachable - update broadcast ทุก 30 s
  ■ Msg 2 type.
    1. Request → ส่ง Routing table ไป interface ที่ conf ไว้ เพื่อรอการอัพเดต
    2. Response → ส่ง info. ของ routing table   ■ basic RIP v1 Conf.(config)& routerrip.
  ■ ip addr. เป็นตาม class A,B,C   1. ทำ Basic Conf.(config-router) # network
                                                        2. ส่ง router RIP. + นw.
  ■ Verification & trouble shooting : show running-config / ip route / ip protocols / debug ip rip
    • passive interface command R(config-router)# passive_interface (G/S) 0/0/0 และ4
  ■ Automatic Summarization : ทำลด size routing table
    ข้อดี : ลดให้ size routing. update   ข้อเสีย : ไม่ support discontiguous.
    • boundary routers : summarize RIP subnet from อาจจะเกิด load balancing
                                                   1 major nw to another
    • Processing RIP ถ้าส่ง classful เชื่อมกัน   update : update subnet นw เช่น 172.16.1.0
                                      คนละ classful : update classful เช่น 172.16.0.0
  ■ default route & RIP v1
      R (config) # ip route 0.0.0.0.   0.0.0.0
                             |_____| |_____|
                             network ip ?   └ subnet mask

● Summary.
   RIP - classful / Metric is Hop Count (max 15) / not support VLSM or discontiguous subnet
   routing update ทุก 30 s. update broadcast
   RIP Msg - UDP segment.   s/d port 520

───

CHAP V RIP v.2 & Access Control Lists
● RIP v.2 - classless / update next hop addr. / ใช้ Authentication routing (รองรับ discontiguous มากกว่า)
           Routing update → multicast
  ใช้เหมือน RIP v.1 ใช้ timer ป้องกัน routing loop / ใช้ split horizon (with posion reverse)
             ใช้ triggered update   / max hop count = 15
  ข้อจำกัดของ RIP v.1 เป็น Virtual interface สามารถเพิ่ม ใน routing ให้ update. ออกไปได้
                    [loopback interface / Null interface]
                    static route & NULL interface → null เป็นหมายของ static route.
         R (config) # ip route summary - static - route   subnet - mask Null 0
   Route redistribution
         R config - router) # redistribute static
● Verify & Test Connectivity : show ip interface brief, ping , traceroute
● ตรวจ Routing table : Debug ip rip

● RIP v.2 Conf. • Enable. & verify RIP v2
                   • Conf RIP → RIP v1 ↔ RIP v2
                   • Auto - Summary & RIP v2
                   • disabling Auto - Summary : no auto-summmary
        VLSM & CIDR • verify info. sent by RIPv2.
                      • VLSM เพราะแบ่ง nw addr & subnet mask
                      • CIDR ใช้ supernetting / verify show ip route, debug ip rip
● Access Control List [ควบคุมการเข้าออก → การจราจร → check → source / dest เป็น?
                      └ conversation   └ ทำ (FTP etc.) อะไร?

■ **Packet filtering** ⊢ ดู dest, source. 2. protocol ต้องไว. 3. ไป่ กพ ไหน.

■ **operation** → ทำงาน เป็น sequence statement → last statement เป็น implicit deny → block → discard

■ **Standard IPv4 ACLs** - check source addr. - number ACL = 1-99
      - permits/denies ทั้งชุด Protocol   & 1300 -1999

Extended IPv4 ACLS - check source & dest addr. - number ACL = 100 - 199.
    - permits/denies เฉพาะ Protocol.   & 2000 - 2699.

■ **wildcard.** - ~subnet mask. 0.0.0.0 (match all ใช่ host)
            255.255.255.255 (ignore all ใช้ any)

■ **Guideline for 3 Ps** → One ACL / Protocol = ต้อง define protocol ป้องกัน traffic ?
ACL Creation → One ACL / direction - ACL ctrl ใน 1 direction.
      → One ACL / interface - ACL ctrl traffic for interface.
      → extend ACL : close source → standard ACL : clos destination.

R(config)# access-list __ deny/permit <u>source</u> [<u>source-wildcard</u>] <u>log.</u>

remove.   # no access-list.   remove all   # no ip access_group
edit   # no access. list <u>num</u>   extended.
    # no บรรทัด ⅄   filter:
■ **verify** : show ip interface, show access lists.   source/dest addr
                                                  protocol
■ **Securing VTY port** - permit เฉพาะ ที่ต้องการ   port num.
     debug output - debug ip packet <u>ACL-num</u>

CHAP VI   OSPF & DHCP

● **Link-State Routing Protocol** - เป็น protocol ที่ต้องสร้าง complete map ของ nw topology
    ∟เหมาะกับ 1 L nw.   หลังจาก หา shortest path. first (SPF) ด้วย dijkstra.
           2. fast conversation   3. admin ดูได้
  ∟ขั้นตอน update   1. learn info ของ link   2. ทักทาย
             3. เอา info. มาสร้าง Link-state Packet (LSP)
             4. router flood LSP to all neighbors → เก็บ ลง DB.
 ข้อดี : สร้าง topology   5. router เอา all LSP เก็บ ในรูปแบบ tree + adding OSPF → routing table.
        map หา shortest path.   เอา resource.
        ใช้ / LSP ส่งเฉพาะเวลา topology change. / hierarchical design.
 ข้อเสีย : ใช้ mem สำหรับ DB เยอะ เพื่อเก็บ link-state
        ใช้ CPU คำนวณ เส้น LSP ต่างๆ ใช้ BW มาก

● **OSPF** (AD ≤ 110) 3 table.
    1. neighbor   show ip ospf neighbor
    2. topology (ทั้ง map)   show ip ospf database
    3. routing (ดู shortest path)   01-00-SE-00-00-06.
 ■ **Msg** → Encapsulating : MAC Dest = Multicast : 01-00-SE-00-00-05.
                    Protocol field : 89
    → type OSPF Packet. 02 DBD → synchronization DB info. 04 Link-state Update (LSU)
01 Hello (m 10s   (m 30s 03 Link-state Request (LSR)   05 Link-state Ack (LS Ack)
   default multicast) (default non-broadcast)

■ operation.

สร้าง ก.เพื่อแลก 1.→ Down State 2.→ Init State. 3.→ two way state 4→ Ex state state

     5.→ Exchange State 6→ loading State 7→ Full State.

■ Config Single -Area OSPF v2.

  router ospf process - id.

        ↳ 1-65,535

router)# router -id. 1.1.1.1 ← ไม่จำเป็น

  เปลี่ยนค่อา cost

    fast : auto -cost reference -bandwidth 10^0(หรือ 10^8)

    Gig Ether : auto-cost reference-bandwidth 100 (เหรอ 10^8)

    10 Gig Ether : auto-cost reference-bandwidth 10000 (เหรอ 10^8)

  เปลี่ยน ที่ BW.

    R(config-if) # bandwidth 64

  เปลี่ยนที่ cost

    R(config-if)# ip ospf cost 65625

■ OSPF cost ได้ BW คำนวณ. Ex.จาก Cisco.

$$cost = \frac{ref \ BW}{interface \ BW}$$

10 Gb	cost = 1.
Gb	cost = 1
fast	cost = 1
Ethernet	cost = 10
Serial	cost = 64

■ verify OSPF

  show ip ospf neighbor , show ip protocol , show ip ospf interface brief

  show ip ospf

■ More OSPF Conf

  Redistributing OSPF default Route.

    R(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback N

    R(config)# router ospf process - id.

    R(config-router)# default -information originate

  Redistributing OSPF other

    R(config-router) # redistribute ?

      bgp connected eigrp metric ospf rip static

■ DHCP. (Dynamic Host Configurating Protocol)

  - ช่วย config ใน host ospf ได้ Auto (แจกพวกของ ip)

  method 1. Manual Allocation : admin assign เอง

      2. Automatic Allocation : DHCPv4 auto assign. addr. จาก pool

      3. Dynamic Allocation : จะรีใช่ใหม่ ip และ lease time ต้อง re ip ใหม่

  Conf

    #ip dhcp excluded -address __ __ ← ip ไม่จุกทาง   disable

    #ip dhcp pool LAN -POOL -1 ชื่อ สร้าง pool   # no service dhcp

 (dhcp-config)# network __ip-net__ __subnet__ nw ip ที่จะแจก.   Conf DHCP client

     # default -router __ ★ต้องมี   -if)# ip address dhcp

  ที่ cmd ในของ cliend.   -if)# no shutdown.

    > # ipconfig /renew

            /release.

CHAP VII Basic SW Addr. Resolution Protocol

▶ **LAN Design.** -Hierarchical -Modularity -Resiliency -Flexibility.
↳ 2 type 1. 3 Tier LAN Design. -core / Distribution / Access 2. 2 Tier LAN Design. -Collapsed Core /Dis_ /Access
① Core - speed ↑ รองรับมากสุด↑ ② Distribution - เชื่อมระหว่าง sw, security Policy, Access ctrl ③ Access - ต่อกับ end device
1.2. Support [Gig, Ethen]   Link aggregation sw device เร็ว (QoS)

▶ **LAN BW /MAX**   VCC: vertical cross-connect : optical fiber   HCC (Horizon_ _): UTP

1. ตำแหน่งวาง sever. → **Enterplse** (MDF - MainDistribution facility : core)
   ↳ Workshop (IDF - Intermediate D. F. : Distribution) - เชื่อมระหว่าง cross-access.

2. เข้าถึงง่าย.   3. การแบ่งส่วน Segmentation   4. Broadcast domain
   : ลดจำนวน collision บน LAN LAYER2   : filter / Segment Broadcast ไม่ให้แรงกออกจากกัน.

▶SW Enviroment

● SW operation 1. Learning เก็บ source MAC ต่อกับ port ไหน, reset→Age
   2. Aging อายุ MAC Addr. ถ้าหมดก็ทิ้ง)
   3. flooding ส่ง frame 1. Broadcast 2. multicast 3. unknown unicast (ไม่เจอ dest.)
   4. forwarding ส่ง frame ไป dest (เจ้าเดียว)
   5. Filtering source & dest same interface → filter ทิ้ง

● SW Methods 1. store & forward SW → Check CRC , Auto buffer
   2. Cut-Through SW → Check เลขที่อยู่ปลายทาง, No FCS , Auto buffer
   2 mode 1. fast forward ~ 12 bytes   2. Fragment free ~ 64 bytes

● SW Domain 1. Collision Domains - SW เป็นตัวแบ่ง
   2. Broadcast - Router เป็นตัวแบ่ง

▶Configure

● Basic.
  # interface vlan num
  if) # ip address ip sub
  # no shutdown.
  # ip default-gateway ip

● Config Communication.
  if) # duplex full
  # speed Num-Auto (เปลี่ยน speed)
  # mdix auto.

● port security.
if) # switchport mod access
  # switchport port-security. mac-address MAC [static]
  _____ sticky [dynamic]

เพิ่มจำนวน MAC Address.
  # switchport port-security maximum num
● violation mode
  # security violation protect mode. (protect)
  # security violation restrict mode. (เก็บสิ่งที่เกิดขึ้น)
  # security violation shutdown mode. (default)

● show config
  # show interface fa0/0   # show. mac-address-table.
  _____ # startup-config. _____ flash
  _____ running-config   _____ version
  _____ ip fa0/0   _____ history.

● Security. (SSH , TCP, Telnet)   Port 23.
  # ip domain-name ___
  # cypto key generate rsa
  # username admin pass ccna
  → # line vty 0 15
  line) # login local
  # show. ip ssh
  # show ssh.

● show. violation
  # show port-security interface fa0/0
  # show port-security address

● Addr. Resolution Protocol (ARP) → ARP cache เก็บ MAC ใช้ตามกะไป dest
  IPv4 : Classless - **V**ariable **L**ength **S**ubnet **M**asking (VLSM) : แบ่ง NW ไม่เท่ากัน.
   - Fixed ──→ (FLSM) : แบ่ง NW เท่ากัน.

CHAP VIII Lan Redundancy & Spanning Tree Protocol (STP)
▶ ปัญหา Layer 1 Redundancy : 1. MAC Addr. instability - ไม่เสถียร.
  2. Broadcast storms - ขนส่งไม่หยุด 3. Multiple frame transmission -dest ได้รับ บางอ frame from
                                      หลาย source จะเหลือแค่ 1

▶ STP → เอา block port แล้ว block ไม่ให้เกิด traffic ในการรับส่งข้อมูล
  └ method. → เอา RB (Root Bridge) [1. RB/1NW, 1RP/1RB, 1DP/segment]
    → เอา path cost all → เอา Root Port (RP) ; min cost (ถ้าเท่ากัน DP (Designated Port)
    → segment ที่ path cost เท่ากันให้ดู BID min เป็น DP อีกตัวเป็น Block Port

▶ Config.
  I. #spanning-tree VLAN 1 root primary   II. #spanning-tree VLAN 1 priority 24576 ● ทีละ army.
    ↓ ─────────────── secondary ● show ✗ show spanning-tree.

▶ Extended. System ID ; BID = 8 byte. [B. Priority - B.P. (2 bytes / VLAN) + Extended SysID (4 bits) (VLAN) (12 bits) + MAC Addr. (6 bytes)]
● PVST + → ทำ load balance. โดยแยก root/VLAN [พัฒนาจาก IEEE 802.1D STP] ✗ show spanning-tree active.
● Rapid PVST+ → เอา Alternate port ไม่ให้ block ก่อนแล้ว → set edge port @ host, router ถ้า ✗ spanning-tree
■ config Rapid. ; #spanning-tree mode rapid-pvst   └ link type. - p2p - ถ้า ✗ spanning-tree enable. postfast
    # interface_
    #spanning-tree link-type point-to-point.
  clear all   # clear spinning-tree. detected-protocol

CHAP IX VLANs & Inter VLAN

● VLAN. แบ่ง MAC.NW / broadcast domain. ใช้ ติดต่อได้ใน VLAN เดียวกัน. ● show ✗ show vlan brief.

  ▸ Multi sw. Enviroment. → VLAN Trunk. set ให้ carry ได้มากกว่า 1 VLAN.
  ● config-if) ✗ switchport mode trunk. ● show ✗ show interface fa0/0 switchport
    → Tagging Ethernet Frames - Tag ตัวที่ส่งผ่าน VLAN เชื่อมระหว่าง trunk.   ● show. vlan.

● Assignment : VLAN numb. → 1-1005 เก็บ config @ vlan. dat (flash)   #show vlan summary
                → 1006-4096 เก็บ config @ running-config. (NVRAM)   ✗ show int vlan num

How to creat VLAN.   How to Assign Port to vlan.   → cancle Assign.
1. # vlan numb   2. #vlan database.   # interface ___   ✗ no vlan num.
vlan) # name ___   (vlan).# vlan num name ___   if ✗ switch port mode access
                                                 #_____ → access vlan num.
● Inter-VLAN Routing. - set เป็น trunk. ด้วย sub interface
  ● How to config)# interface fa0/0 (10) - VLAN. ● show.
        subif) # encapsulation dot1q (10)   #show vlan   #show running-config.
            ✗ ip address ip sub.   #show ip route.

CHAP X VTP. & NAT. (network addr. trans)
           ↑ manage VLAN.

● Operation. - update vtp ใช้ผ่าน revision 32bits (0-4294927296)
  └ 3 mode → 1. Server - create/remove/rename ทุก VLAN ขณะนั้น ⑥ ● ───→ 3. Transparent - create/remove/rename
       2. Client - รับ VTP ไป process, ส่ง VTP msg ออก ทุก trunk   only ตัวเอง / just msดผ่าน.
● Config. - 2 แบบ ● cisco/ใช้ trunk เชื่อมระหว่าง sw/ตั้ง domain / 3 mode.
global ✗ vtp version 2   ✗ vtp domain name   ✗ vtp password pw   # vtp mode server | etc.
(VLAN)✗ vtp v2-mode. ↝ ─────────────────────↝ ✗ vtp server /client/ transparent
→ Pruning → manage ไม่ให้ traffic ท่วมจอ.
  ● config.
    (vlan) ✗ vtp pruning → #interface ___   ✗ switchport trunk prunking vlan remove vlan-num

● NAT. แปลง private ip → publish/real ip.
  → Terminology 4 types 1. Inside local Addr. (private ip) 2. Outside local Addr.] - same
                3. Inside global Addr.   4. Outside global Addr.
  → type 1. static. → # ip nat inside source static local-ip global-ip
       2. dynamic → # ip nat pool name startip end-ip { netmask netmask | prefix-length } → set ACL.
✗ ip nat inside source list ACL-num pool name overload.   ● show ✗ show ip nat translations.
                                    (pat)
       3. PAT. (port Addr. translation) port ทำหน้าที่แทน NW Addr.
  Config 3 ส่วน 1. NAT 2. inside #ip nat inside 3. outside. ✗ ip nat outside.
    └ ถ้าเหลือ 1 ตัว (single Addr.) ต้องใช้ ACL → ✗ ip nat inside source list ACL-num interface fa0/0 overload.

CARP XI EIGRP - ใช้เฉพาะ CISCO

→ ดึ shut down จะเอา path ใน Backup มาใช้

① เหมาะสำหรับ เป็น Protocol ให้ NW ขนาดใหญ่, หลาย มีหลายเส้นทาง โดยจะเอา best path [DUAL]
= เป็น classless

▶ Reliable Transport Protocol (RTP) - ส่ง EIGRP packet ให้ neighbors

▶ Patial and Bounded - Update เฉพาะส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง

- PDMs & Protocol-dependent modules
  ┌ maintain EIGRP neighbor and topology
  │   สร้าง table ของ neighbor → สร้าง topology table เผื่อ backup path
  │   → เลือก path ที่ดีที่สุด → routing table
  ├ ทำ redistribution กับ routing protocol อื่นๆ
  └ รองรับ authentication

② Packet Type.
  1. Hello - ทักทาย adjaceniesระหว่าง Router
  2. Update - info dest's update ให้ neighbor router
  3. ACK - ตอบ Ack
  4. Query - request info routing จาก neighbor
  5. Reply - ตอบ Query

③ Howto implement EIGRP (config!)
  → Config.
    (config) # Router EIGRP XYZ
      - router) # eigrp 1
          # network _____
          # no auto-summary.

  → show check
        # show ip route
        # show ip protocols
        # show ip eigrp neighbors

④ DUAL & Topology Table (FSM)
                            └ find path
  # show ip eigrp topology
  # show ip route
  > successor (S) value น้อยสุด Go!
  > Feasilde Successor (FS) Backup path!
  > Reported Distance (RD) คือ cost เท่าไหร่? (จาก hop)
  > Feasible Distance (FD) คือ cost lowest → dest.

⑤ คำนวณ BW (ต่ำที่สุดในวง NW), Delay (ทั้งหมด), Reliability, load
                                                        worse
  show interface เพื่อเช็คค่า value

$$\left[\frac{BW}{256-load} \cdot bw + \frac{(load \cdot bw)}{256-load} + Delay \cdot delay\right] \cdot \left[\frac{Relia(worse)}{Relia}\right]$$

$$\rightarrow \left[\left(\frac{10 \text{ ล้าน}}{BW_{(ต่ำสุด)}}\right) + \left(Delay \div 10\right)\right] \times 256$$

→ สาย serial 20000 ต่อเส้น

Extra.

▷ RIP ดู config ไว้ work ต่อ. *debug ip rip ¿.

▷ static route.
    1. defualt route   0.0.0.0 ← ออกไปทางไหน เข้
    2. static route. ← หัวไปท้ายโต๊ะ
    3. Summary static route.

▷ vtp การ copy vlan database ไปอีก router.

▷ switch port.
    ⌐ access (ถ้ามีหลาย vlan).
    ⌐ trunk.

▷ ลบ startup-config /vlan.
    # delete flash:vlan.dat
    # erase startup-config.
    * reload.

▷ set telnet. / tftp
    # line vty 0 15.
    -line)# transport in tel.
      # password. ___ (อีเซ็ตไม่มี?)
      & login.

  #access.-list <u>num</u> deny udp any <u>nw</u> <u>wc</u> eq tftp.
  #access-list <u>num</u> deny tcp <u>ip-s</u> <u>wc</u> <u>ipdest</u> <u>wc</u> eq <u>23</u>
                                      ⌐telnet port

▷ IPv6. * ipv6 unicast-routing.
    -static route
      # Ipv6 route <u>prefix</u> / <u>length</u> { addr | exit-intf }.
    -default route
      # ipv6 route ::/0 {addr | exit}.
    - eigrp
      # ipv6 unicast-routing.
      # ipv6 router eigrp <u>name</u>.   ⌐ IPv4. format
        # eigrp router ip <u>12.16.0.0</u>