

or Staples

Network Diagram → 2 ประเภท ① Physical → use Port/Interface ของเครื่องใช้
② Logical → IP Address.

Network Component → 3 and device → PC
① Intermediary → Hub, switch, Router → อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อระหว่างเครื่องใช้
② Network media

Types of Network → by switching → } Reliable Network
by size → small large } fault tolerance.
small office } ① scalability
② security
③ Quality of service (QoS)

OS model vs TCP/IP

OS model	Application	LAN	Length	Freq	Max speed
App Present Session	Application	Cat 6	100	280 MHz	10 Gbps - 100 Gbps
Transport	Transport	Cat 5E	100	100 MHz	100 Mbps - 1 Gbps
Network	Internet	Cat 5	160	100 MHz	10 Mbps - 100 Mbps
Data link physical	Network				

or Staples

Network Address -

Transport layer → port Address → 0-1023 well known port
1024-49151 - registered port
49152-65535 - Random port

Network layer → IP Address → A → 0 → 0-127
B → 10 → 128-191
C → 110 → 192-223
D → 1110 → 224-239 (multicast)
Privat
10.0.0.0 - 10.255.255.255
172.16.0.0 - 172.16.255.255
192.168.0.0 - 192.168.255.255

Message Delivery → Unicast ส่งไปหาเครื่องเดียว หรือ New device
→ Broadcast ส่งไปหาเครื่องใน LAN: ARP
→ Multicast → ส่งไปหาเครื่องใน LAN

or Staples

Cisco Devices Access → 1. console port → terminal Emulation Program (Putty, Tera term, Secure CRT)

2. Telnet
3. Secure shell (SSH)
4. Aux Port

↳ 2 modes → user mode
↳ privileged (enable) "#"

↳ Global Configuration Mode "(config)#"

Interface Addressing

1. ~~set~~ interface E+ : interface gigabitEthernet o/o
 2. set Addr : ip address a.b.c.d x.x.x.x
IP Subnet
 3. no shutdown
- Static & Dynamic Routing Protocol
- Packet forwarding Method
- ① Process Switching → process in Router is process in CPU and address of interface
- ② Fast Switching → router forwards packet
- ③ Cisco Express Forwarding (CEF) → router forwards packet to destination
- Migration IP in End Device → statistically assigned IP Addr.
- ↳ dynamically is (DHCP) Dynamic Host Config Protocol

Dynamic Routing Protocol

- ↳ Routing Information Protocol (RIP) = 96. Hop
- ↳ Open shortest path first (OSPF) = BW & metrics
- ↳ Enhanced Interior Gateway Routing Protocol = BW & delay
- IS-IS (Intermediate System-to-Intermediate System)
- Type of static Route → standard
- ↳ Default
- ↳ Summary
- ↳ Floating
- ↳ how the network learned by router
- C = directly connected
- L = Link Local

for Staples

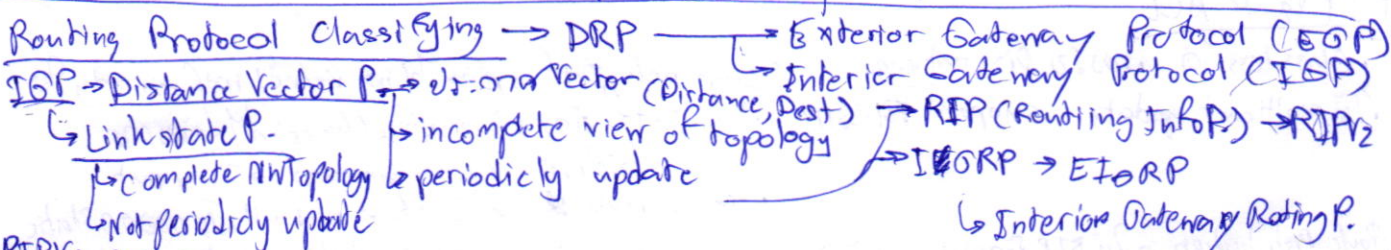
Distance Vector Routing Protocol RIP ver 1 (DHCP)

Dynamic Routing Protocol

- auto update Routing table เมื่อ topology เปลี่ยน . หรือ Best path Algorithm → routing info & best path

Routing Protocol msg: Tell neighbor & แลก routing info

	Dynamic Routing	static Route
Configuration Complex	ไม่ซับซ้อน	ซับซ้อน
Admin Knowledge	Advance	Basic
Topology change	Auto	Config ใหม่ เปรียบเทียบ
Scaling	เหมาะกับ simple & complex network	simple network
security	ไม่ปลอดภัย	ไม่ปลอดภัย
Resource usage	CPU, mem (Routing info), BW	ไม่ใช้ทรัพยากร
Reliability	Route & topology	ไม่เปลี่ยนแปลง



for Staples

RIP v2 Types

- Class full Routing P. → update on class, ไม่ใช้ Subnet mask ไม่ Routing update
- Class less → ใช้ Subnet mask
 - Convergence → เวลาที่รอ all router จะมาเจอกัน
 - 2 Types → slower: RIP & IGRP / Faster: EIGRP & OSPF
 - Routing Protocol Metric → Metric: ค่าที่ใช้วัดหาหนทางที่ดีที่สุด ex: Hop, cost, BW, Delay
 - Administrative distance of Route (AD) → ค่าที่ใช้วัดหาว่าข้อมูลไหนเชื่อถือได้ → ยิ่งน้อยยิ่งดี

connected	static	Internal EIGRP	OSPF	RIP
0	1	90	110	120

Distance Vector Routing Protocol (D): RIP, IGRP, EIGRP

- Distance Vector technology → ส่งทั้ง Vector & Distance หรือ Distance to final Dest.
 - periodically update
 - neighbor → ไม่ใช้ link, broadcast update

ในกรณีของ Check Protocol → ① Time to convergence ② scalability ③ Resource Usage ④ Implement & maintain

NW Discovery (แล้ว Basic Config)

- Cold state: Router Initial start up
- Initial exchange of routing ~~path~~ info
- Exchange routing info → update (เมื่อ Hop?)

Routing Table maintenance

- Periodic update: RIP = 30 s., Invalid timer (Data ไม่ได้รับ): 180 s.
Hold down timer (ขึ้น down ให้ Hold ไว้ก่อน): 180 s.
Flush timer: 240 s.

Bounded update: EIGRP → update เมื่อพบที่ใกล้ตัว

Triggered update: updateทันที ไม่รอ Periodic time

Random jitter: ใช้ใน NW ที่มีการ Multiple access router และมีการเชื่อมต่อที่ซับซ้อน ถ้าเกิด update ทีเดียว จะเกิด jitter

for Staples



RIP v1 standard DV: ① Routing Loop → Router ที่ Down 9: ไม่สามารถ Table
 ② hold down timer → ไม่สามารถหา neighbor 20 hop → ∞

- RAHO PE
- ① set Max hop: 15, 16 = unreachable
 - ② hold down timer
 - ③ split horizon
 - ④ Route poisoning → ถ้า Down 9: ไม่สามารถ unreachable: hop = 16
 - ⑤ ถ้า TTL: ไม่สามารถหา 9: ไม่สามารถ TTL = 0

RIP v.1 AD: 120

- classful
- update 30 s. } message → Request → Routing table
- DV metric: hop. ใช้ UDP } → Interface ที่ส่ง update
- Response → Info ของ Routing table

Configuration ① Basic Config ② Router RIP + network

• passive-interface → ไม่ให้ Interface นั้นไปหาเพื่อน

• Auto matic Summarize → 0: ไม่ส่งข้อมูล (classful) 1: Summarize as Routing table

RIP update

- ถ้าไม่ส่ง (Network ID) กับ NW ID ของ Interface ที่เชื่อม แล้วมันก็จะ → Y → sub neted NW ID
- ถ้าไม่ส่ง 0.0.0.0 → 0.0.0.0 Default Route → ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 intf. → Summarize NW ID
- Default information Originate → update ใน Rip ว่า Default Route

RIPV2 & ACL

- Class less 10: ไม่ส่ง Discontiguous
- multicast update • support RLSM
- Loopback Intf. → ping 10 ip virtual intf. → reply 10
- Null Intf. → ถ้าไม่มีการรับ Channel ที่ไม่ได้ออกมา
- ถ้า Null → discard → Timeout
- Static route & Null Intf. → ถ้า null ไม่สามารถ Static

Route Distribution → ใน RIP ถ้า static มันก็จะมาใน (Config - router): summary - static - route subnet No 10

- ACL → standard: check 10 source, ~~10~~ Extended: check source / Address
- ↳ permit / deny 10 Protocol
 - ↳ permit / denied specific protocol
 - Ad: 100-199 & 2000-2699
 - 109 not Det? 109 not source

ACL creation

OSPF & DHCP (OSPF AD: 110)

- Link state Routing Protocol → ส่ง Complete topology map → shortest path
- ใช้ใน: 10 large NW, fast convergence, Advance Admin
- Update ① learn info via link ② say hello neighbor ③ learn info มาแล้ว link-state packet (LSP)
- ④ LSP → router fwd LSP to all neighbor → ได้แล้วมันก็จะไป DB ⑤ LSP + adding OSPF routing table
- Message → Encapsulating: Mac Dest: Multicast: 01-00-5E-00-00-05, 01-00-5E, 02-00-06
- protocol field: 89

- OSPF packet type:
- 01 → Hello → 10 10s
 - 02 → DB Description
 - 03 → link state request
 - 04 → update
 - 05 → acknowledge

for Staples

Basic Switch & ARP

LAN Design → Borderless Nw Sw Design → Hierarchical, Modularity, Resiliency, Flexibility

↳ 3 tier LAN Design 1. core, 2. distribution, 3. Access

↳ 2 tier 1) collapsed core/distribution 2) Access

[1] Core → ออกแรง ทนรับ BW สูงๆ → เน้น speed มาเชื่อมกับ NW

[2] Distribution → security, policy/ACL

[3] Access → ต่อ End Device, Port security, VLAN, Fa, Gig, PoE
รองรับ Efficiency new NW• ทราฟ Server ① Enterprise → จัดตั้ง @ MDF (รวม มานาน / พื้นนอก)
② Workshop → จัดตั้ง @ IDF (เชื่อม: ใช้งาน Cross & access)

• Collision Detection

• Segmentation Issue

• Broadcast Domain Issue → เกิด Broadcast มากเกินไป → 1 Broadcast Domain / VLAN, 2 Lan Sw Environment

Operation 1) Learning → รับ Frame, learn Mac, + Reset Aging
2) Aging → ดูอายุ MAC → ลบทิ้ง
3) Flooding → เมื่อ Frame เป็น Broadcast, Multicast, unknown unicast → ถ้า Dest ไม่อยู่ใน Table
4) Forwarding → ส่ง Frame
5) Filtering → ถ้า Dest ไม่อยู่ใน Source, filtering (คล้าย split horizon)

Sw method ① store & forward Sw → check CRC, จัดคิว, auto buffer

② Cut Through → เช็กดูว่าส่ง (dest, source) แล้วค่อย 12 byte (แรก) (100% No FCS & auto buffer)
↳ 2 mode: ① Fast forward & Byte ② fragment free ~ 64 byte = 1/6 → 18 packet

Sw Domain ① Collision Domain → 1 switch (24. port ต่อ)

② Broadcast Domain → 1 Router (24. port Router)

• Duplex communication → $\frac{\# \text{duplex full} \times \text{speed}}{\# \text{duplex auto} \times \text{speed auto}} \times \# \text{index auto}$

Sw Port

Chapter 8: LAN Redundancy & STP

Layer 1 Issue: ① MAC instability ② Broadcast storm ③ Multiple frame transmission

① Root Bridge Rule ① 1 RB / 1 NW ② 1 RP / 1 RB ③ 1 DP / segment

② on Path cost All

③ on Root port → ออกไปเป็น DP (designated Port)

กำหนด ID BID

new Extended System ID: B. Priority (2 bit) → B. priority (per VLAN + Extended Sys ID) (4 bit) + MAC (12 bit) (6 bit)

• PVST+ (IEEE 802.1D STP) → ใช้ Load Balancing

• Rapid PVST+ → on Alternate port (Main Block)

↳ set Edge Port

↳ link type - 3: on Switch ต่อเป็น Point-to-Point

for Staples



for Staples

EIGRP → classless version of IGRP

↳ (DUAL) → Diffusing Update Algorithm มีทั้ง Loop free & Backup path → not Best path
very fast convergent (เร็วกว่า OSPF)

Operation → Hello → Discover EIGRP Router in network
↳ update → convey routing information to upown Destination
↳ Acknowledgement → Acknowledge the receipt of EIGRP package
↳ Query → Request a specific information from a neighbor router
↳ Reply → Respond to a query

EIGRP Message → multicast Address 01-00-5E-00-00-0A

→ IP packet header → 224.0.0.10 → protocol (88)
→ contain Packet header & TLV (Type/Length/Value)
→ for IPv6 → Multicast Address → EIGRP parameter, IP Internal & External Rmk

EIGRP - Router ID → use the configure IP → use highest IPv4 of any loopback
→ ~~FE02::A~~

EIGRP - Metric → Bandwidth: The lowest use highest IPv4 of any phys. Interface
→ Band width = the lowest BW between source → destination
→ Delay: cumulative interfaces Delay along the path
→ Reliability: (optional) Worst Reliability Between source → destination
→ Load: (optional) Worst Load on a link Between

for Staples

Default formula → $[K1 * \text{Bandwidth} + K3 * \text{delay}] * 256$

Complete formula → $[K1 * \text{Bandwidth} + (K2 * \text{bandwidth} / 256 - \text{Load}) + K3 * \text{delay}] * K5 / \text{reliability}$
(ถ้า $K5, K6 = 0$ ก็พอใช้)

Bandwidth → Gig Ethernet / Fast Ethernet / FDDI / 16M Token Ring / Ethernet / T1 serial / serial
10 / 100 / 100 / 630 / 1,000 / 10,000 / 20,000
→ สูตร $\frac{10,000,000}{\text{bandwidth}}$ → คำนวณค่า Bandwidth

Delay → Latency ที่รวมกันของ Source → Dest ใน SUM แล้ว / 10

Dual Topology → Successor (via) least-cost route neighbor router

↳ Feasible Successor → Backup path, Loop free

↳ Reported Distance → distance ที่ neighbor Advertise To us neighbor

128 bit

↳ Feasible Distance → n → Total Metric ของ n

IPv6 Migration from V4 → V6 → Dual stack → Run both IPv4 & IPv6

↳ Prefix (64 bit) indicate NW Portion ↳ Tunneling → IPv6 encapsulated in IPv4

↳ Unicast Address → Global unicast ↳ Translation → NAT64 allowed V6 to communicate + V4

↳ Link local

↳ Unique local → within site or limited number of site

→ EIGRP on V6 รองรับ ipv6 unicast-routing

for Staples



Dynamic Routing Protocol

