ชื่อ-สกุล นส. ปสายฟ้า หมะวมิตร   กระดาษแผ่นที่ 4   รหัสนักศึกษา **59810823**

NW ─ Device ─ ① End device ② intermediary device ③ media
─ diagram ─ ภาพรวมการสร้างวางของ NW (design ภาพรวม) → วันจอ topology อยู่ข้างใน ─ Logic
─ Connection ─ Topology ตามขนาด (จน. com)
─ protocol ─ กฏการเชื่อมใช้ร่วมกัน/รับส่ง data ใน NW เหมือนปกรณ์ใน NW คุยกันได้

NW component ① HW ② SW   & **component of NW** ⇒ Topology Diagram < phy / Logic

phy (สายไฟ) ─ single group of
─ LAN   * admin ที่ดูแล NW
Logic
Type of NW ─ WAN
S.M เส้น① LAN ─ D.M เส้น②

Reliable NW มีความสม่ำเสมอ/น่าเชื่อถือ
มี 4 อัน   ถ้า NW พังต้องใช้งานได้
→ เส้นทางอื่น ex switch data
① Fault Tolerance
② scalability → ออกแบบให้ NW สามารถ scale up ได้
เวลา add เพิ่มเข้าระบบ system
③ security → จำกัดตามสิทธิ์, ไว้ใช้ necys ภายนอกๆนอก
④ Quality of service
Low weight การใช้งาน NW ให้ BW มากกว่า (เน้นข้อยาแต่)

(Accessing Logical Resources)

ใช้ ARP ตามหา MAC

จาก PC1 → web server 80

มาตรฐานในการต่อสาย T568(A), T568(B)
→ ต่อ AA(BB) → cross AB

S.MAC	D.MAC	S.IP	D.IP	S.P	D.P	DATA

ส่วนข้อมูลออกนอก NW
D.MAC เป็น Gateway
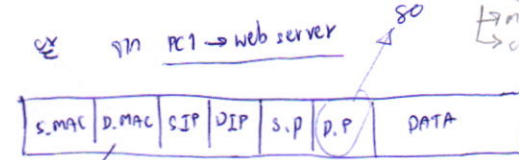
การต่อสายประท type ปี ตาม centre switch & hub /com +Router
!! Router + Router ด้วย

IP Addr (จน) ─ 32 bit เชื่อมต่อ Class แต่ พันนี้ไว้ไป (classless)
A B C D (multicast) → per counter strike
• เริ่มต้นจอก NW เริ่มอีไป
• ได้ชื่อ domain name (ต้อง unique) → เป็น Real IP ซ้ำกันไม่ได้ (Public IP)
• ในวง client ต้องสิน เป็น Pri IP /ขอ unique

Cisco IOS ─ internetworking os
→ ร้อม user สั่งการ เช่น cmd
(Shell / kernel / HW)
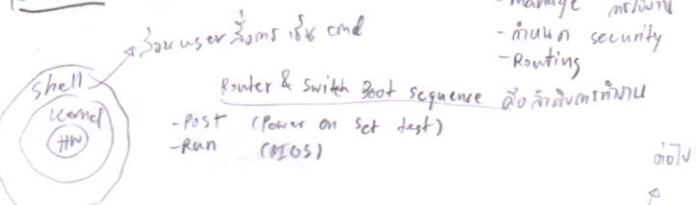
Router & Switch Boot sequence คือ ลำดับการทำงาน
─ Post (Power on Set test)
─ Run (BIOS)

เราสามารถเข้าถึง IOS ในเราเตอร์ ผ่านทาง Console Port & ในครั้งแรก only console

model ─ user ⊙ ─ limit cmd ได้บางส่วน → ใช้ show, ping
─ Privillage (enable) → เปิด cmd พื้นฐาน เข้า Global

*Global คือ (config)#

cmd Struct
① context Sensitive เช่น # c1? จะlist cmd ที่ขึ้นด้วยc1
② cmd syntax
③ hot keys & shortcuts ─ ↑up, ↓down / ^ / tab / enter

Basic config
① hostname → ขึ้นด้วย letter - no space - ดัวเจ้อ let, num, max 64 char
② limit access → ตั้ง pws, secret .. /Banner)
③ Add Device ④ verify Connect ⑤ Save config (เม้าทำของ เปรียบ reg)

PWS enable password
secret enable secret
Console ไม่ต้อนเอา console
VTY ไม่ต้อนๆ telnet

ทรงใส T568...
Lอ ที่ 12 กับ 36
ขาวน้ำ - ส้ม
ขาวเขียว - น้ำ
ขาวฟ้า - เขียว   ขาวน้ำตาล - น้ำตาล
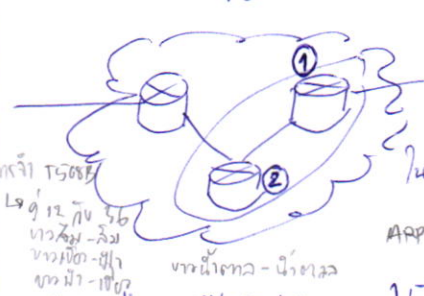
• **Intermediary NW Device** •
• Hub, Repeaters
• Switches, Brides
• Routers
* การตรวจสอบว่าง่ายๆ collision ว่างไม่ว่าง ใช้ (CSMA/CD)

cmd (ต่อ)
/ release ทิ้ง IP ที่ได้รับ
/ renew → ขอใหม่จาก DHCP

MAC ใน phy
─ ─ ─   ─ ─ ─
↑ 3 byte   ↓ 3 byte
vo IEEE   ผู้ผลิต assigned
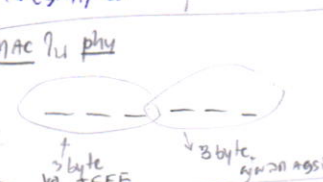
* **Connect Device** *
* Document ─ Device name
─ Interface < Fast / serial
─ IP addr & Subnet
─ Default GW
─ ใน Show int brief

	Lay 1 up	Lay 2 up
	up	down
	down	down
	admin	down (คือ host)

③ Ad เอาไว้ add ทำ Routing ตัวอย่างใกล้
admin สิ่งกันเชื่อต่อ
RIP 120, OSPF 110
• ใน Remote NW Routing Entries
→ เลือก ADD น้อยออกจากที่ใส่ Routing table

Telnet ─ admin สิ่งน่าเชื่อถือ ─ ต่อไป → SSH ─ teraterm / putty / teraterm

Dynamic ─ IGP < Distance Vector → RIP, RIP2, IGRP, EIGRP
─ Linked state ─ IS-IS
─ EGP ─ BGP / OSPF

หนึ่งสังวาเล็ม EIGRP อยู่ใน DV/hybrid / advance distance

Static Rout
type ─ standard → ใน NW
─ default → ออก นอก NW
─ Summary → รวมหลาย entries ที่ key ทำ ใช้ครั้ง cmd เดียว ใน routing
─ Flooting

Amplifier → ใช้กับ analog ขยายสัญญาณ (ขยาย noise ด้วย)

ใช้กับ Digital เมื่อเจอ Digi data ใช้ขยาย ลาง error → ต้องใช้ Repeter (มาทำให้ signal เหมือนเดิม)

Repeater

Msg Delivery
① Unicast เครื่องเดียว
② Multicast บางเครื่อง
③ broadcast ทุกเครื่อง

cmd
• ตรวจ IP → ipconfig
/ route print → ดู way ที่เก็บไว้
/arp → ดู MAC ในเครื่อง
/nslookup → ดู IP ว่า kind ออริ

• Enable IP on host static → manual
ทำ่าแมดดำ IP ให้ host ดย (Auto มี DHCP)
• Device LED (แหล่งๆอีนไฟบ่งเนื้องต้น)

หาเส้น best Path
① Lowest Cost Metric (ขึ้นกับ condition แต่ละ Protocol)
• RIP cost คือ hop count (distance)
• OSPF คือ BW clinks
② Load Balanceing
─ กรณีมี 2 เส้นเท่ากัน (cost)
เลอกเป็นไป 2 or more path

→ เว้ง via มี IP addr คือ next hop

CIDR
• กำหนดความกว้าง subnet bit
format   a.b.c.d/x ─ host / sub / subnet

• CIDR → ขึ้นกับ HW (update)
• classfull → update ตาม class (เดิม over class)
• classless → ตาม subnet

VTP

ข้อเสีย = VTP ดูที่ตำ VTP reversion เยอะกว่า ถ้าแทรก another switch ที่ rev สูง & not clear config อาจมีเลข reversion เยอะกว่าทำให้ sys change

VTP Prunning → ทำให้ BW ลดลง

• ใช้ resource โดย ขอถึง
• ถ้า route เป็น กลาง manual ได้
• ตอน config ต้องมีสมบูรณ์
• ใช้ต่อ NW เล็ก หรือ Home NW
* ถ้า NW นอง ร่วมมาเกินไป Match entry ในเลยไม่ไป default

Router path ─ static (Routing นิ่ง, ไม่เปลี่ยน)
─ dynamic (เปลี่ยนได้, ใช้ตอนๆ)

Pkt Forward Met
─ Process
─ Fast
─ Cisco Express (CEF)

default GW = ส่งๆออก NW ตอนหาเจา ตอนการส่งออก NW

NAT หมาย NW addr trans (Router เก็บบนตาราง NAT Table)
ถ้า IP addr อืน 192 ถือว่า NAT & PAT เป็น Subset ของ NAT
เกิด จากการใช้งาน IP ver 4 เกิน → เลยต้อง Private IPเข้าช่วย
• Private ไม่ซ้ำ unique กายใน remote ได้ (ใน same บ client)

• RIP1 { A/8
         B/16 } NWbit
         C/24

• RIP2 - classless

• การเรียกชอน Pub ↔ Pri

inside   ออกจาก   Pri
outside   น   Pub
• แต่ถ้าต่อผ่าน VLAN จะใช้

① create VLAN
② Assign interface ให้แต่ละ Link Mem

★ ① static NAT 1 by 1
• ทำการ MAP IP Pri เป็น Pub แบบ fix ipได้
• ใช้ตอนที่ใน Pri ต้องการทำ Statictับ ใช้ Server

★ ② Dynamic NAT
• ต้องมี inside ที่ต้องการ Avatiable
• Map 1 to many but ทำงาน 1 by 1

★ ③ Port (Port addr Trans)
• upgrade จาก Dyn nat
• บริการ : Map IP กับ Port
• ทำให้ 1 IP ใช้งานได้ more than 1 int

④ PAT ┌ รูปแบบ ① ทำการ dyn - เพิ่มคำว่า Overload ที่ ③ ของ ②
       │   + identify int ┌ • int type
       │   └ • ip nat inside/outside
       └ รูปแบบ② สร้าง access-list (ไม่สร้าง pool หลัง)
         but! int ต้องเป็น Public IP
                └→ access-list nurr permit wildcard

Config NAT
① SN → Map 1 ต่อ 1 คือ 1 Pri ต่อ 1 Pub
     ② cmd Map Pri to Pub
       └→ IP nat inside source static Local-IP GlobalIP
     ② cmd เข้า interface ตัว inside/out
         • int type
         • ip nat inside/outside
         • exit
     ② Dyn NAT → สร้าง pool
       ① IP nat pool name start IP endIP
       ② สร้าง access-list
         └→ accesslist nurr permit source (wild card)
       ③ IP nat inside/outside the source list
         access-list-num pool name
         (คือ map pool กับ access)
       • การ verify → show ip nat trans

Registered   ออกที่②
0   1,023   ↓   49152   Same as ephemeral (temporary)
|─────|──────────────|─────────────────| ↑ port num
  ↑   1024   49,151   65,535
 well   ↑
known   Dynamic/Private
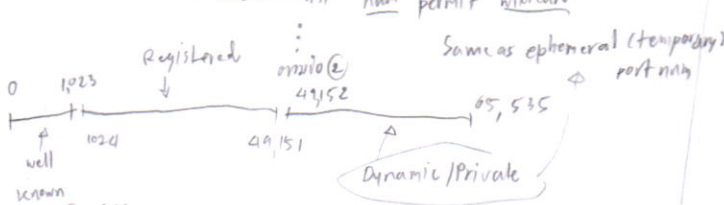
IPv4 มี 32bit   First Byte
• classful A   0   → 1.0.0.0 to 127.255.255.255 } unicast
            B   10   → 128.0.0.0 to 997.255.255.255
            C   110 → 192.0.0.0 to 223.255 ⌐——— " → Multicast
            D   1110 → 224. ⌐——— " 239.255/255.255
            E   1111 → 240 - 250   ↘ Broadcast

Private
A : 2⁸⁰ → 10.0.0.0   NW ID
       ─ 10.255.255.255
B : 2²⁰ → 172.16.0.0 - 172.31. ⌐——
C : 2¹⁶ → 192.166.0.0 → 192.168 ⌐——

★ จะ broadcast NW เดียวกัน? คือ map bit ได้ same ★

★ Subnet จะแบ่งออก data ส่วนในได้เป็นก้อน
  └→ IPภายในแต่ละก้อนกัน

              มี 2 subnet
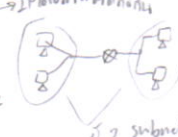
Switch Domain

- Broadcast Domain
  - ∟ ทุก port switch ขึ้นกับ broadcast domain

Switch Port Security

- secure MAC Addr Type

  ① Static secure MAC addr
  - ∟ switchport port-security mac-address
    mac-address

  ② Dynamic secure MAC addr
  - ∟ switchport port-security mac-addr sticky

MODE
∟ Violation mode (shutdown)

  ③ Maximum MAC addr
  - ∟ switchport port-security maximum MAX

  ④ Violation mode
  - ∟ switchport port-security ~~maximum~~ violation ?
    - ┌ protect
    - ├ restrict } security violation 5th mode
    - └ shutdown

- (ARP) เท Map IP to MAC addr

- ARP → Dest ของ Local NW

IPV4

- Classless Inter-Domain Routing (CIDR)
  - ┌ Fixed Length Subnet Masking
  - └ Variable Length Subnet Masking

255.0.0.0	/8	255.255.240.0	/20
255.128.0.0	/9	255.255.248.0	/21
255.192.0.0	/10	255.255.252.0	/22
255.224.0.0	/11	255.255.254.0	/23
255.240.0.0	/12	255.255.255.0	/24
255.248.0.0	/13	255.255.255.128	/25
255.252.0.0	/14	255.255.255.192	/26
255.254.0.0	/15	255.255.255.224	/27
255.255.0.0	/16	255.255.255.240	/28
255.255.128.0	/17	255.255.255.248	/29
255.255.192.0	/18	255.255.255.252	/30
255.255.224.0	/19		

255.255.255.254 /31
(Not Valid)

subnet planning

- NW 161.246.6.0/23
  ↓
  161.246.6.0
  ⋮ } 512 IP addr
  ⋮
  161.246.7.255

① ดู วจ. host ใน NW (Req host)
② เท Max host ที่ใกล้เคียง - 2
③ เขียน subnet work /sth
④ เขียน subnet mask x.x.x.x

VLAN

- คือ virtual LAN อยู่ใน lay 2
- VLAN Broadcast domain บางส่วน IP NW ของตัวเอง
- VLANS phd ลดจราจร ลดปริมาณจราจร router ของตัวเอง
- ส่วน switch

Trunk ... SW ... 1 VLAN ... 1 VLAN
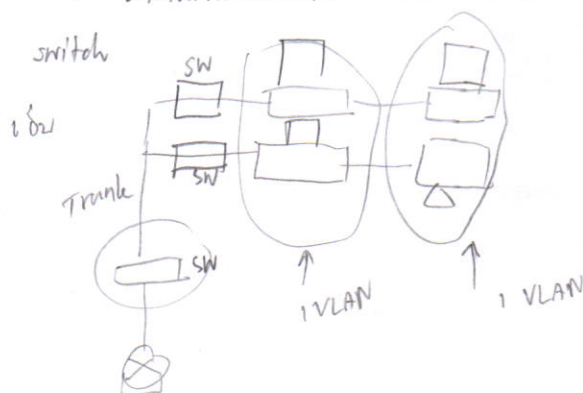
VLAN Trunk

- ∟ จราจร > 1 VLAN
- ∟ ต่าง SW จราจรที่ VLAN เดียวกัน
- ∟ Cisco IOS support IEEE802.1q

- VLAN ตกมา จาก 1-1005
- config ต่างๆ เก็บไฟล์ใน vlan.dat (ใน flash) } Normal Range

- VLAN 1006-4096
- config เก็บใน running-config (in NVRAM) } extend Range

config
  vlan (id)
  name (name)
  end

assign port TO VLANs
    int   int_id

   ip addr   เลข
   switchport   mode access (mode sth)
   switchport access vlan id
   end

<div align="center">config trunk</div>

  int id

  sw   mode trunk

  sw   trunk native vlan id
  sw   trunk allowed vlan id, id, id (ก็ต่อนๆได้)

[interVLAN] ถ้ามีแค่ Lay 2 sw ไม่สามารถ forward traffic

ระหว่าง VLAN ต้องใช้ router ช่วย,

Router config

> int   90/0.10
> encapsulation dot1q ⑩ ← vlan id
> ip dddr เลข SN

<div align="center">(VTP (VLAN Trunking Protocol))</div>

ตัวนึ MSg Protocol ใช้ Lay 2 trunk frame ที่ ไง เชื่อมใน

  VtP switch มี 3 Mode ┌ Server
                    ├ Client
                    └ Transparent

กำหนดโหมด

• vtp mode (server) sth
   หรือ ┌ vlan database
          └ vtp server

vtp version sth
vtp domain name
vtp password   mypassword

Column 1

- Network Addressing ต้องมี
  1. Device name
  2. Interface
  3. IP address & subnet mask
  4. Default Gateway

- Host ต้องมี IP addr เพื่อขอ (static)
  ลักษณะเดียวกันกับเครื่องของ NW คือ Server/Printer

- Dynamic คือ DHCP (Dynamic Host Config Protocol)
  └ แจก IP ให้ end device ต่างๆ

- Console Access
  - Locable → RJ-45 to DB-9
  - ใช้ Tera term, Putty, Hyperterminal

config loopback Interface
interface loopback number
ip address xxxx yyyy

cmd ***
show ip int brief
show ip route
show running-config
ดูออกมา detail ของ int มากขึ้น
└ show interface
   show ip interface

- Administrative Distance (AD) : "trustworthiness"

Route Source	AD
connected	0
Static	1
EIGRP summary route	5
External BGP	20
Internal EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
External EIGRP	170
Internal BGP	200
RIP	120

- Routing table
  └ เป็น file เก็บใน RAM ทั้ง
    - Directly Connected Routes
    - Remote Route
    - NW / Next hop Associations

เช่น D 10.1.1.0/24 [90/2170112] via 209.165.200.226
        00:00:05 S0/0/0

  1. type ของ NW
  2. dest NW
  3. AD
  4. matric ของ remote nw
  5. next hop IP addr
  6. เวลา
  7. ทางออก

Column 2

- Directly connect คือต่อตรง → ไม่มี route
  └ Link Local (L)
  └ Directly connect (C)

- กำหนด NW   → static route
  1. Manually
  2. Dynamically → dynamic route protocol

ดู static route
Show ip route
show ip route static
show ip route network
show running-config

Default route   NW + subnet mask
   ip route ip-addr exit-int   S*

VLSM (Variable Length Subnet Mashing)
คือ summary-route
1. List NW binary Route

172.20.0.0 10101100.00010100.00000000.00000000
172.21.0.0 10101100.00010101.00000000.00000000
172.22.0.0 10101100.00010110.00000000.00000000
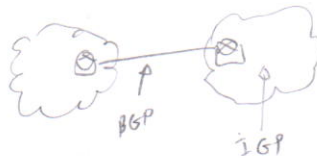172.23.0.0 10101100.00010111.00000000.00000000

2. นำเลข ตัวที่เหมือนกันเลื่อนจากทางซ้าย
   └ มี 14 ตัว = /14
   หรือ 255.252.0.0

3. copy & ใส่ zero bit ต่อท้าย

10101100.00010100.00000000.00000000
   ↑copy   ↑zero bits
   จะได้ 172.20.0.0

- เหมือนกัน 22 bit ก็ /22

Dynamic routing Protocol
- ส่วนประกอบ [Algorithm
              [Routing Protocol messages

BGP   IGP

IGP * ใช้ vector ของ distance & direction
Link state → ดู NW topology

Classifying Routing Protocol

- Classful
  └ ไม่ ส่ง subnet mask ใน routing
                        update
- classless   subnet เพื่อนบ้าน
  └ ส่ง

Column 3

- Slow Convergence → RIP & IGRP
- faster n → EIGRP & OSPF
- Metric ส่งค่าให้ถูกต้องใน routing Protocol
  เพื่อบอกว่า router เส้นทางไหนดีกว่ากัน
  เช่น - hop count
       - Bandwidth
       - Cost
       - Delay
       - Load
       - Reliability

- Load balancing ส่งความสามารถของ Router
  ส่วว ไปได้ทางเดียว same cost path ข้อ 4

- Purpose of metric
  ส่งค่าพิจารณาจาก best path ไป Destination

  RIP v1
- เป็น classful, Distance Vector (DV)
  - metric = hop count
    └ ถ้า >15 จะ unreachable
  - update เป็น Broadcast ทุก 30 ş
    └ ใช้ show ip Protocol
  คำสั่ง
  └ router RIP
    └ network ____
  passive-interface type num
    └ ไม่ให้ส่ง update ทำส่วนไปยัง router int

Boundary Router
  └ สรุป + รวม RIP subnet จาก 1 เขาไปอีก
- RIP msg แถวอาจ UDP segment จาก S ไป D
- default-information originate
  └ ใช้ propagate default-route
- ไม่ support VLSM
- ไม่ น discontiguous subnets

  RIP v2
- เป็น class less
- Next hop address มี ใน updates
- update → multicast
- support VLSM
- Support Route Summarization
         (Prefix Aggregation)

ES8G1022

- ทำให้ RIP เป็น ได Router rip หลังได version 2
- ตอนที่ใช้ v2 ได ปิด auto-sum
  - subnet mask จะมีการโฆษณาของแต่ละ จึงต้อง exit-int & next-hop

(CIDR) → ใช้ supernetting (classful NW)

Access Control Lists (ACL)

- วัตถุการที่ตั้ง

① Standard ACLS
- chk source addr
- permits or denies "entire protocol suite"
  - ex access-list 10 permit 192.168.30.0   0.0.0.255

② Extended ACLS
- chk ทั้ง both   - permit/deny "specific protocol"
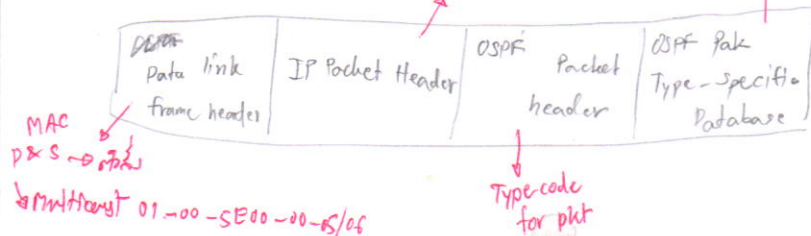 - ex access-list 103 permit tcp 192.168.50.0 0.0.0.255 any eg80
                                                    TCP/UDP

เลข ACL

(1-99) & (1300 & 1999) → standard IP ACL

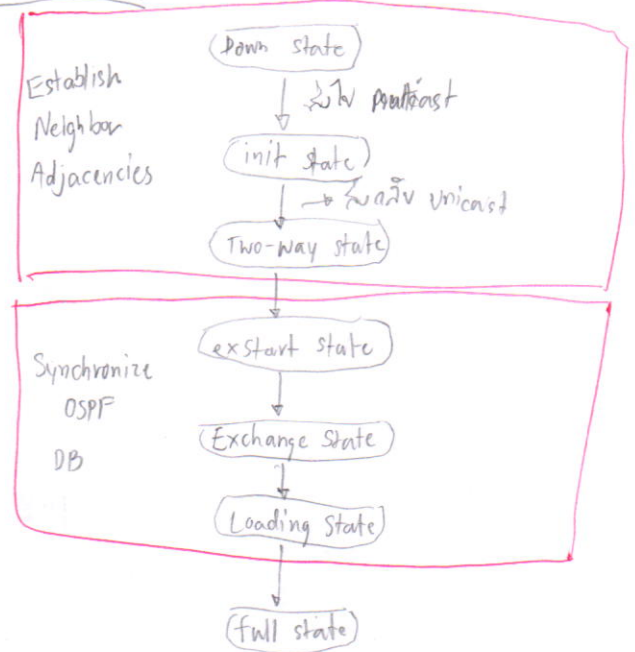(100-199) & (2000-2699) → extended IP ACL

ip-access-group { in / out

Link-State Routing Protocol

① เปรียบเป็น NW map ให้สมบูรณ์

② sign post จาก s ไป D ไม่มีการรวมมาใช้อ้างอิงลักษณะของ map ของ NW

③ ใช้ link-state information มา สร้าง topology map และเลือกหาเส้น
ที่ดีที่สุดของ ทุก dest NW ใน topology

④ ทันมาดีที่สุด ใน ① large NW ② fast converer. ของ NW เป็น crucial
③ admin มี ความรู้ เรื่อง link-state

⑤ มี 2 link-state ใน IPv4 IGPs คือ { OSPF / IS-IS

⑥ ทุก LS ประมวลผลด้วย Dijkstra's

⑦ Algo บน SPF (shortest Path first)

(OSPF)

- Area 0 คือ Backbone area

IP S&D ใช้ → multicast
      224.0.0.5/6
+Protocol field = 89

DLDB Data link frame header	IP Packet Header	OSPF Packet header	OSPF Pak Type-specific Database

MAC
P&S → ที่อยู่
multicast 01-00-5E00-00-5/06

Type-code for pkt

OSPF operation

Establish Neighbor Adjacencies

- Down state
  ↓ ส่งใน multicast
- init state
  ↓ ส่งกลับ unicast
- Two-way state

Synchronize OSPF DB

- exStart state
  ↓
- Exchange State
  ↓
- Loading State
  ↓
- Full state

Number of Ad $= n(n-1)/2$; n = จน. router

- router ospf process-id → (1-65,535)

การโฆษณา

router ospf Nwm
router ospf process-id
Network NW process-id wildcard area num
default-information originate
                    COST

cost = reference BW/ interface BW

* default ref BW = 10^8 = 100,000,000 bps

10 Gbps = หนึ่งหมื่นล้าน , 1 Gbps = พันล้าน , 100 Mbps = 100,000,000
  10 GigaE   1 GigaE   Fast E

Ether = 10Mbps = 10ล้าน cost = 10   cost = 1

Serial = 1,544 Mbps = 1,544,000 cost = 64

n = 128 kbps = /128,000 = cost 781

n = 64 kbps = 64,000 = cost 1562

default BW ของ OSPF ใน cisco router = 1544 kbps

redistribute {
  BGP
  connected
  eigrp
  metric
  OSPF
  RIP
  static
}

0x01 Hello
0x02 DB Description(DD)
0x03 L-S Request
0x04 LS update
0x05 LS ACK

(DHCP) → มี 3 dddr allow Meth { Manual / Automatic / Dynamic
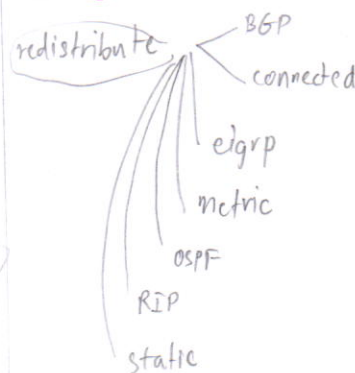
การเขียน:
  ip dhcp excluded-address
  ip dhcp pool
  network _____ subnet
  default-router
  end