



## รายงาน Assignment Network Design

### จัดทำโดย

นายชนสรณ์	ศิริวงศ์	รหัสนักศึกษา	62010153
นายธนภณ	เวชสุทธานนท์	รหัสนักศึกษา	62010358
นายพลพัฒน์	สงวนสิริกุล	รหัสนักศึกษา	62010602
นายพัฒน์ภูมิ	หาแก้ว	รหัสนักศึกษา	62010615
นายร่มธรรม	ตั้งสุนันท์ธรรม	รหัสนักศึกษา	62010758
นายศุภณัฐ	วันดี	รหัสนักศึกษา	62010893

รายงานเป็นส่วนหนึ่งของวิชา

Internetworking Standards and Technologies (01076027)

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## รายงานสรุปการดำเนินงาน

### Discussion

- ในขั้นตอนของการระดมความคิดมีการตั้งโจทย์สมมุติว่ามีบริษัทแห่งหนึ่งได้จ้างวานนักศึกษาให้ออกแบบ Network Topology ของบริษัทโดยมี Requirement ดังนี้
  - บริษัทมีตำแหน่งที่ตั้งอยู่ 2 แห่ง โดยเป็นสำนักงานใหญ่และสาขาย่อย
  - มีแผนกของพนักงานอยู่ทั้งหมด 6 แผนก คือ แผนกบุคคล แผนกผู้จัดการ แผนกไอที แผนกการตลาด แผนกการผลิต แผนกการเงิน
  - มีเครื่องเซิร์ฟเวอร์ตั้งอยู่ที่สำนักงานใหญ่ โดยสามารถให้ PC ของทั้งของเครือข่ายสำนักงานใหญ่และสาขาย่อยสามารถติดต่อสื่อสารหรือเข้าถึงข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ได้
  - ความต้องการ PC ขั้นต่ำของแต่ละแผนกเป็นดังนี้

สาขาหลัก	จำนวนอุปกรณ์(ตัว)	สาขาย่อย	จำนวนอุปกรณ์(ตัว)
แผนกบุคคล	2	แผนกบุคคล	1
แผนกผู้จัดการ	5	แผนกผู้จัดการ	3
แผนกไอที	5	แผนกไอที	-
แผนกการตลาด	20	แผนกการตลาด	10
แผนกการผลิต	25	แผนกการผลิต	15
แผนกการเงิน	10	แผนกการเงิน	5
เครื่องเซิร์ฟเวอร์	6		

- ลักษณะและที่ตั้งแผนกของตึกทั้งของสำนักงานใหญ่และสาขาย่อยเป็นดังนี้

ชั้น	สำนักงานใหญ่	สาขาย่อย
1	แผนกการเงิน	แผนกการเงิน, แผนกการตลาด
2	แผนกการผลิต	แผนกการผลิต, แผนกบุคคล
3	เครื่องเซิร์ฟเวอร์, แผนกไอที	แผนกผู้จัดการ
4	แผนกการตลาด	-
5	แผนกบุคคล, แผนกผู้จัดการ	-

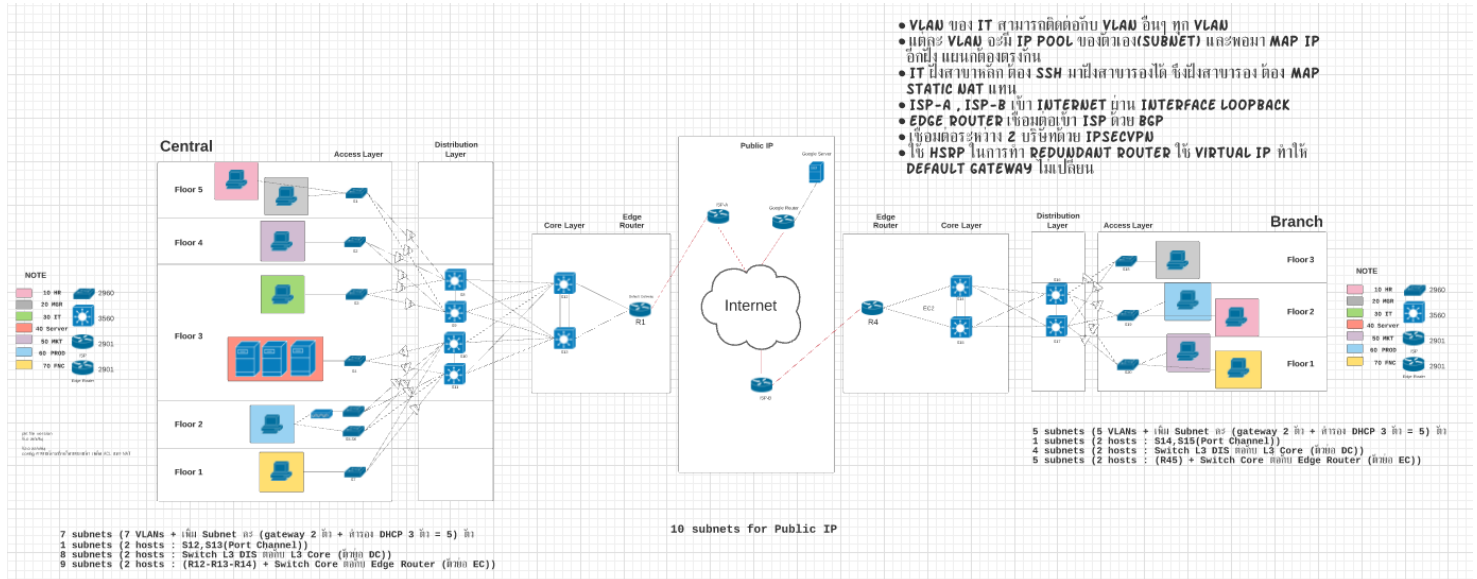
- ในแต่ละแผนกจะไม่สามารถติดต่อแผนกอื่นที่ไม่ใช่แผนกตัวเองได้
- แผนกไอทีจากสำนักงานใหญ่จะสามารถติดต่อเข้าถึงอุปกรณ์ในสำนักงานใหญ่ทั้งหมด และ อุปกรณ์จำพวก Switch หรือ Router ของอุปกรณ์ในสาขาย่อยได้ เนื่องจากไม่มีแผนกไอทีที่สาขาย่อย
- ในขั้นตอนการออกแบบนั้นมีการใช้ทักษะความรู้ตามที่เรียนมารวมถึงมาจากการศึกษาเพิ่มเติมโดยมีเนื้อหาดังนี้  
ความรู้จากเนื้อหาตามบทเรียนหลัก
  - EIGRP
  - Access Control Lists
  - Vlan, Inter-Vlan, VTP
  - Dynamic NAT
  - Static Nat
  - Variable Length Subnet Mask
  - DHCP

ความรู้จากการค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติม

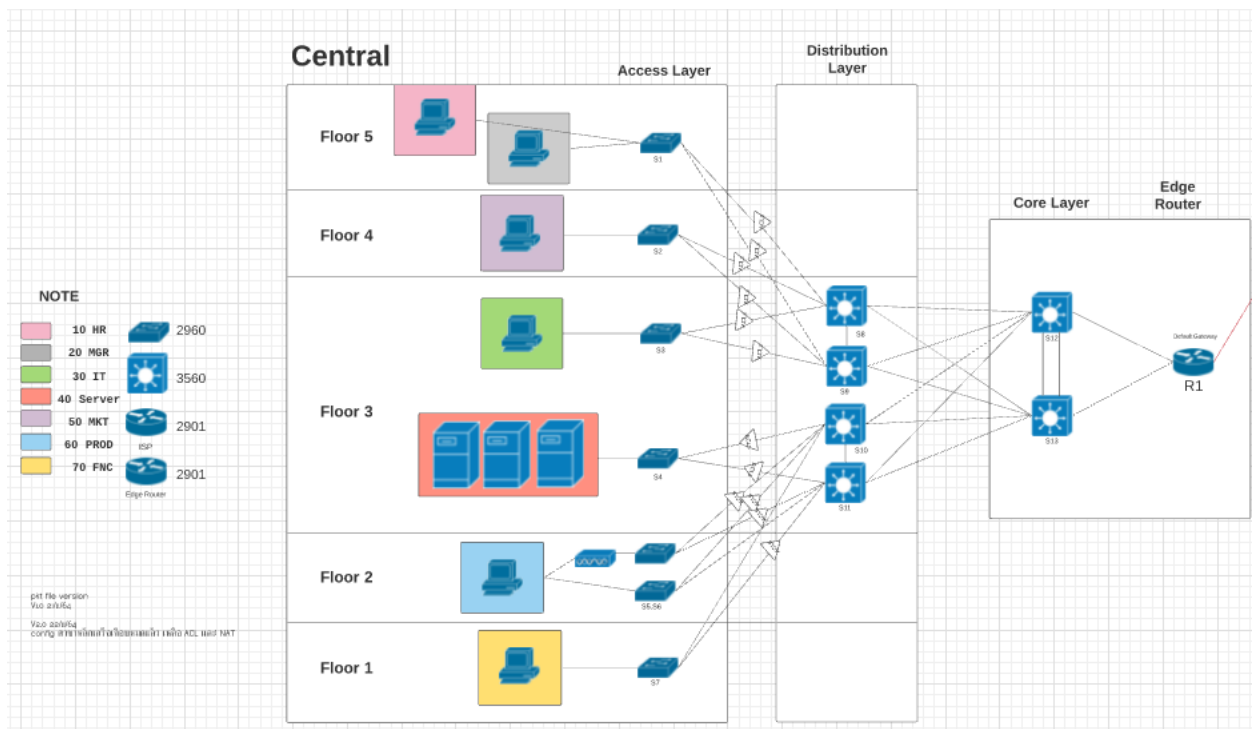
- HSRP : ทำ Redundancy ใน Topology
- BGP : ทำ Dynamic Routing เพื่อเชื่อม 2 สาขาเข้าด้วยกัน
- Access point (Wireless)
- DNS Server & Web Server
- Frame Relay Technology
- EtherChannel

# Network Design

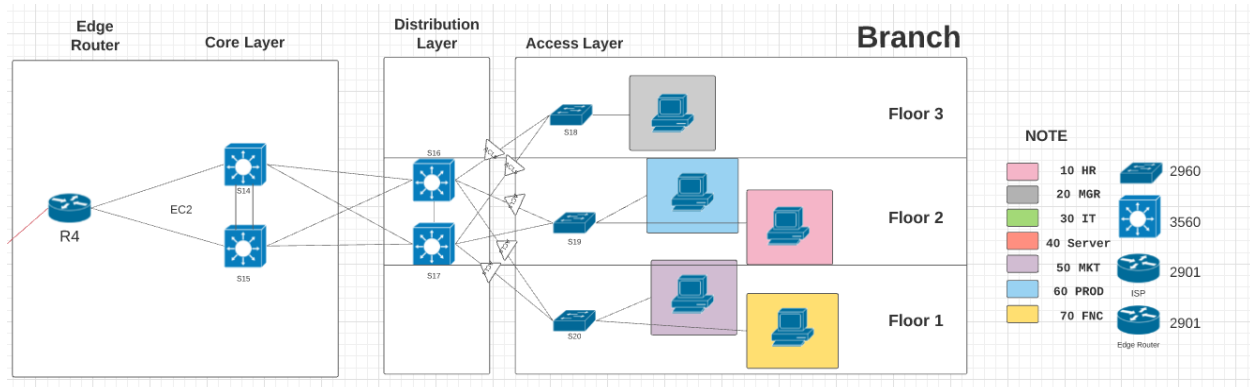
การออกแบบ topology ผ่านเว็บไซต์ Lucidchart ได้ผลลัพธ์ดังนี้



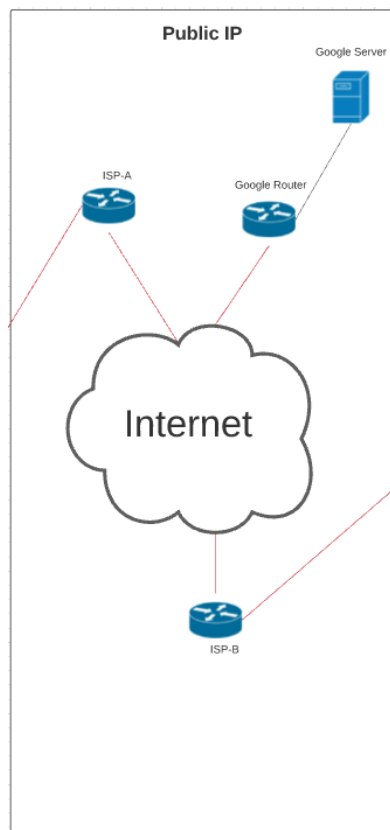
สำนักงานใหญ่ (Central)



## สาขาย่อย (Branch)



## Internet Service Provider (ISP)



ในขั้นตอนการออกแบบเครือข่าย LAN ของแต่ละสาขานั้นมีการออกแบบโดยอ้างอิงถึงหลักการ Hierarchical Network Design ที่มีการแบ่ง Layer ออกเป็น 3 layer คือ

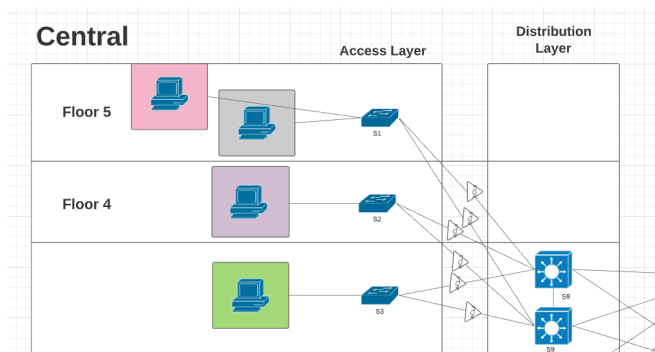
- Access Layer: ส่วนที่ติดกับ Client PC มีการ Config Vlan
- Distribution Layer: ส่วนที่เชื่อมต่อระหว่าง Access Layer และ Core Layer มีการ Config Inter-Vlan, VTP, ACLs, HSRP, EIGRP, DHCP
- Core Layer: ส่วนที่ติดกับ Edge Router มีการ Config EIGRP, BGP, Static NAT ,Dynamic NAT

เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ในแต่ละแผนกสามารถติดต่อกับแผนกอื่นได้จึงได้มีการแบ่ง VLAN ออกเป็น 7 ตัว โดยจะใช้ชื่อเดียวกันทั้งสองสาขา ดังนี้

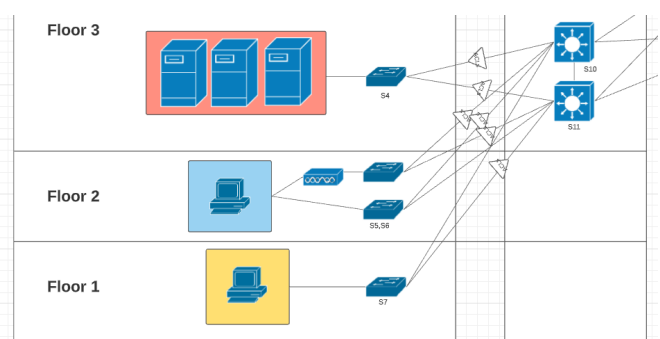
- แผนกบุคคล VLAN10 (HR)
- แผนกผู้จัดการ VLAN20 (MGR)
- แผนกไอที VLAN30 (IT)
- เครื่องเซิร์ฟเวอร์ VLAN40 (Server)
- แผนกการตลาด VLAN50 (MKT)
- แผนกการผลิต VLAN60 (PROD)
- แผนกการเงิน VLAN70 (FNC)

ในการใช้งาน VLAN Trunking Protocol (VTP) จะมีการใช้งานทั้งสองสาขาโดยจะใช้ VTP Password เป็น **cisco** เหมือนกันทั้ง 2 สาขาและจะใช้ Switch ในชั้น Distribution Layer เป็น VTP Server และใช้ Switch ใน Access Layer เป็น VTP Client

ในขั้นตอนการมีการแบ่ง VTP Domain ของ **สำนักงานใหญ่** ออกเป็น 2 Domain คือ **upper** และ **lower** ซึ่งเป็นการแบ่ง Domain ของชั้นบนและชั้นล่างออกจากกัน

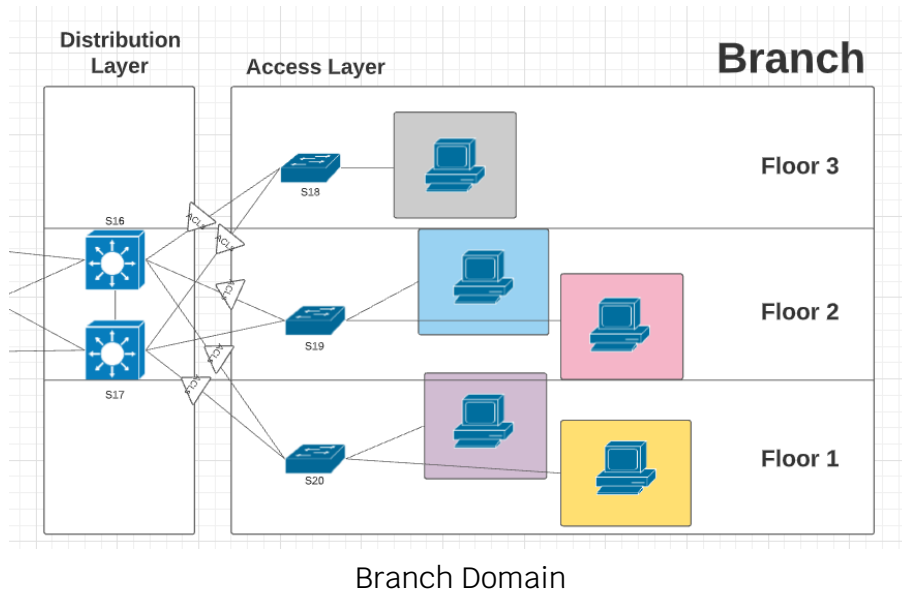


Upper Domain



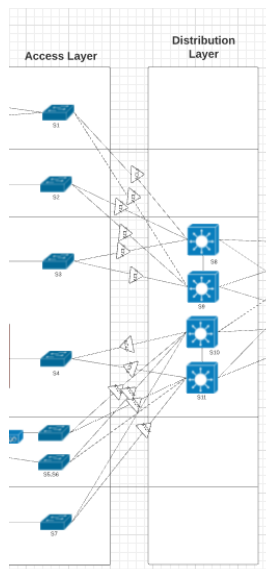
Lower domain

ในสาขาย่อย จะใช้ VTP เพียง Domain เดียว ชื่อว่า **branch**

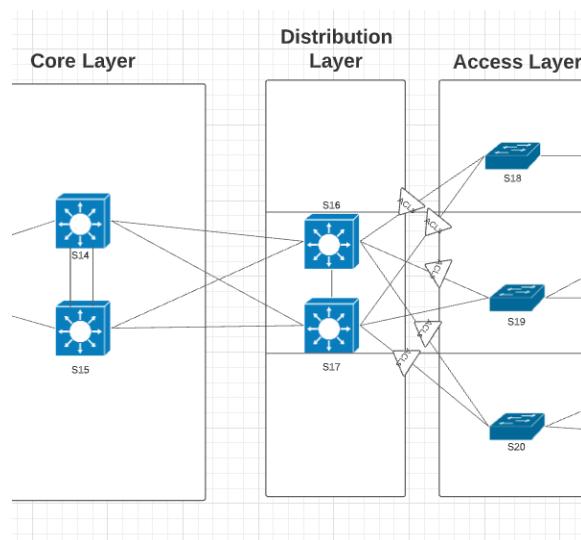


ในการใช้งาน Access Control List จะมีการใช้งานโดย Config ไว้ที่ Distribution Layer ซึ่งจะ Config ไว้ที่ Interface ของ Vlan ต่างๆ โดยมีจุดประสงค์ดังนี้

- ป้องกันไม่ให้เกิดการติดต่อกันระหว่าง VLAN ยกเว้น VLAN 30 ที่สามารถติดต่อกับ VLAN อื่น ๆ ที่อยู่ภายในสำนักงานใหญ่ทั้งหมดได้
- ป้องกันไม่ให้ IP ที่ไม่รู้จักเข้ามายัง VLAN ของ SERVER



สำนักงานหลัก

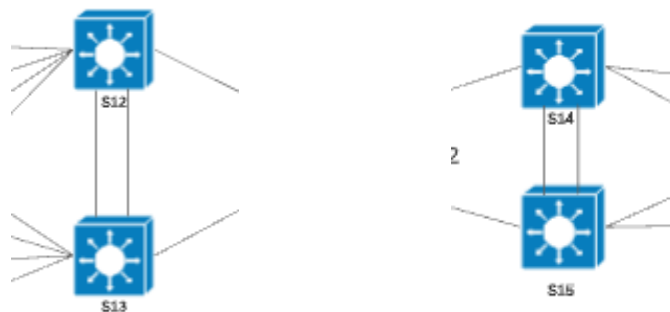


สาขาย่อย



ในขั้นตอนการทำ DHCP จะใช้วิธี Config DHCP Server ที่ L3 Switch ใน Distribution Layer โดยจะแบ่งช่วงของ private address แยกออกจากกันในแต่ละ VLAN เพื่อให้สามารถแยก DHCP Pool ในการทำ Dynamic NAT ได้สะดวก โดยจะสามารถดูการแบ่งหมายเลข IP ได้ที่**ส่วนท้ายของรายงาน**

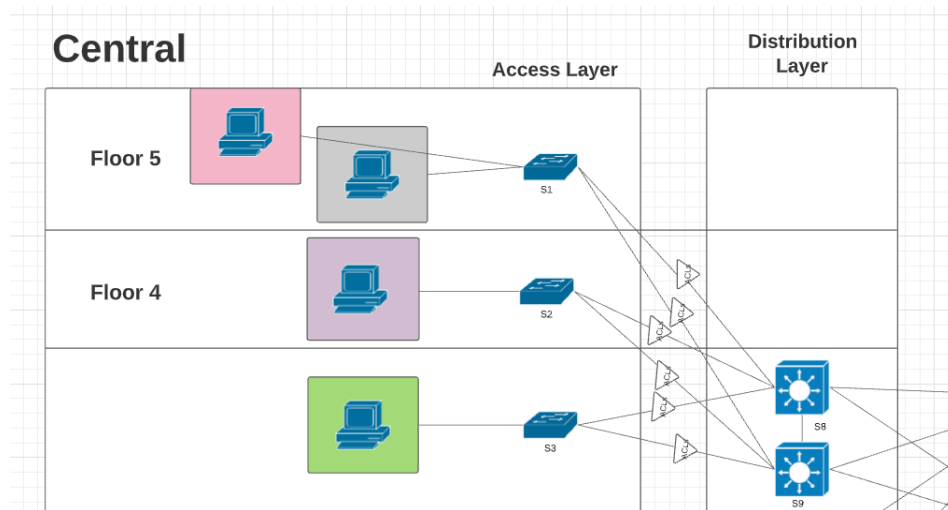
ที่ Core Layer ตัว Switch S12-S13 และ S14-15 มีการทำ EtherChannel เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา Congestion ที่อาจจะเกิดขึ้นภายในเครือข่าย



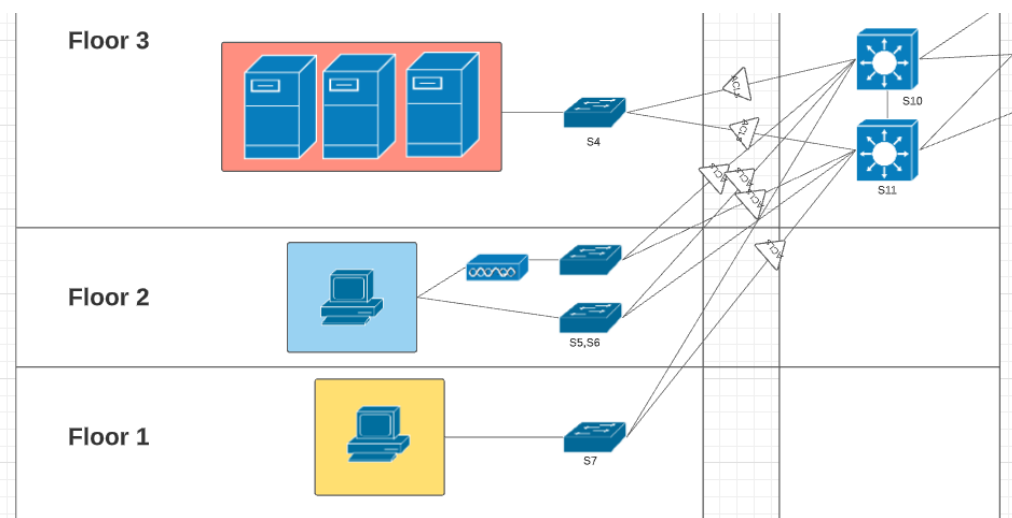
EtherChannel ที่ทั้งสำนักงานหลัก(S12-S13) และสาขาย่อย (S14-S15)

ในขั้นตอนการทำ Redundancy เพื่อลดความเสียหายของเครือข่ายกรณีมีอุปกรณ์ตัวใดหนึ่งชำรุดหรือไม่สามารถใช้งานได้ จะมีการใช้ Hot Standby Router Protocol (HSRP) ในการจัดการ Redundancy ภายใน Switch ชั้น Distribution โดยหลักการคร่าวๆก็คือ การใช้ Switch L3 หลายๆ ตัวทำ Redundancy กัน และให้ Client มองว่าเป็น 1 Gateway

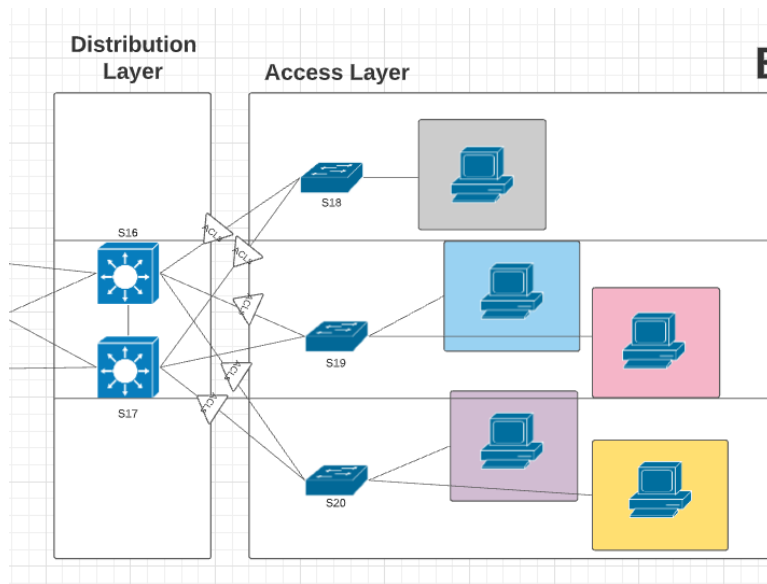
ในสำนักงานหลักส่วน Domain Upper ,Switch L3 ตัวบน(S8) จะตั้ง Priority ของ vlan 10,20 ให้สูงกว่า Switch L3 ตัวล่าง(S9) และ Switch L3 ตัวล่าง(S9) จะตั้ง Priority ของ vlan 30,50 ให้สูงกว่า Switch L3 ตัวบน(S8) เพื่อที่ว่าจะทำให้ Switch L3 ทั้งสองตัวได้ทำงาน และถ้าเกิด Switch L3 ตัวใดตัวหนึ่งพังไป ก็ยังมี Switch อีกตัว ที่ยังสามารถทำงานได้ โดยที่เครือข่ายไม่ล่ม



จากนั้นใน Domain Lower ก็จะทำเช่นเดียวกับ Domain Upper แต่ต่างกันที่ Switch L3 ตัวบน(S10) จะตั้ง Priority ของ vlan 40,60 ให้สูงกว่า Switch L3 ตัวล่าง(S11) และ Switch L3 ตัวล่าง(S11) จะตั้ง Priority ของ vlan 70 ให้สูงกว่า Switch L3 ตัวบน(S10)



ในส่วนสาขารอง Domain Branch จะมีการ Config ที่ Switch L3 เหมือนกับสาขาหลัก โดยที่ Switch L3 ตัวบน(S16) จะตั้ง Priority ของ vlan 10,20,60 ให้สูงกว่า Switch L3 ตัวล่าง(S17) และ Switch L3 ตัวล่าง(S17) จะตั้ง Priority ของ vlan 50,70 ให้สูงกว่า Switch L3 ตัวบน(S16)

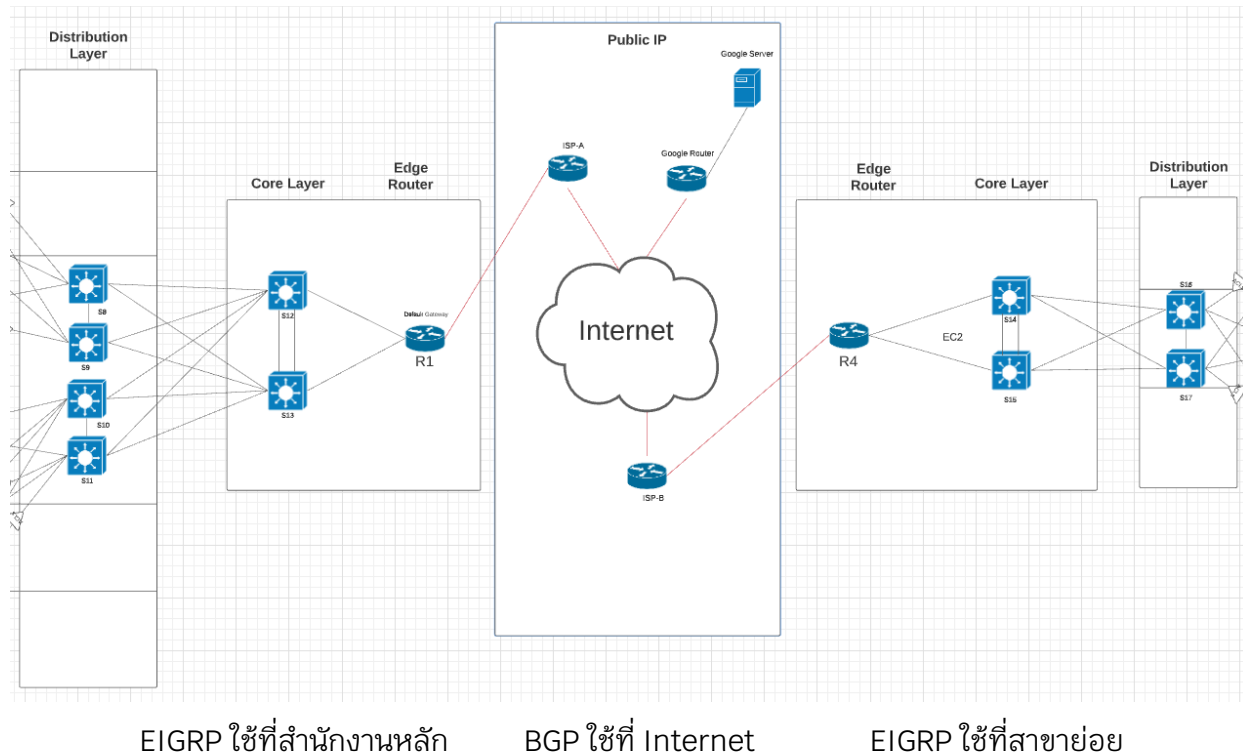


เมื่อมีการติดตั้งอุปกรณ์หลายๆตัวเพื่อทำ Redundancy ก็ต้องมีการหาวิธีป้องกันหรือลดปัญหา Broadcast Storm ซึ่งในงานนี้จะใช้ Protocol ที่อยู่ในเนื้อหาการเรียนการสอนซึ่งก็คือ Spanning Tree Protocol (STP) โดยจะมีการใช้ STP ในชั้น Distribution Layer และ Access Layer ของทั้งสองสาขา

ในการ Mapping Private IP ให้เป็น Public IP จะมีการใช้ Static NAT ที่อุปกรณ์จำพวก Server ในสำนักงานใหญ่หรือ Virtual Interface ของ Switch ในสาขาย่อย และใช้ Dynamic NAT กับอุปกรณ์ PC เพื่อใช้ในการเข้าถึงเครือข่ายภายนอก เช่น Google โดยสำนักงานใหญ่จะ Public IP ในช่วง 209.189.119.0/25 และสาขาย่อยจะใช้ 209.189.119.128/25 โดยตาราง NAT table จะสามารถดูได้ที่ **ส่วนท้ายของรายงาน**

ในส่วนของเรื่องความปลอดภัยในการเข้าถึงอุปกรณ์ จะมีการตั้งรหัสผ่านในการเข้าถึงอุปกรณ์ Switch และ Router ของบริษัทเป็น **ciscoist** โดยจะใช้รหัสผ่านนี้ในการเข้าใช้งานทั้งหมด(Access/ Enable Privilege Mode/ Telnet)

Gateway Protocol ที่เลือกใช้จะมีอยู่ 2 ตัว โดยจะใช้ EIGRP เป็น Interior Gateway Protocol ของทั้งสองสาขา และมีการใช้ BGP เป็น Exterior Gateway Protocol ของ Topology นี้ ซึ่งทั้งสอง Protocols นี้ จะเชื่อมต่อ และมีการทำงานร่วมกัน

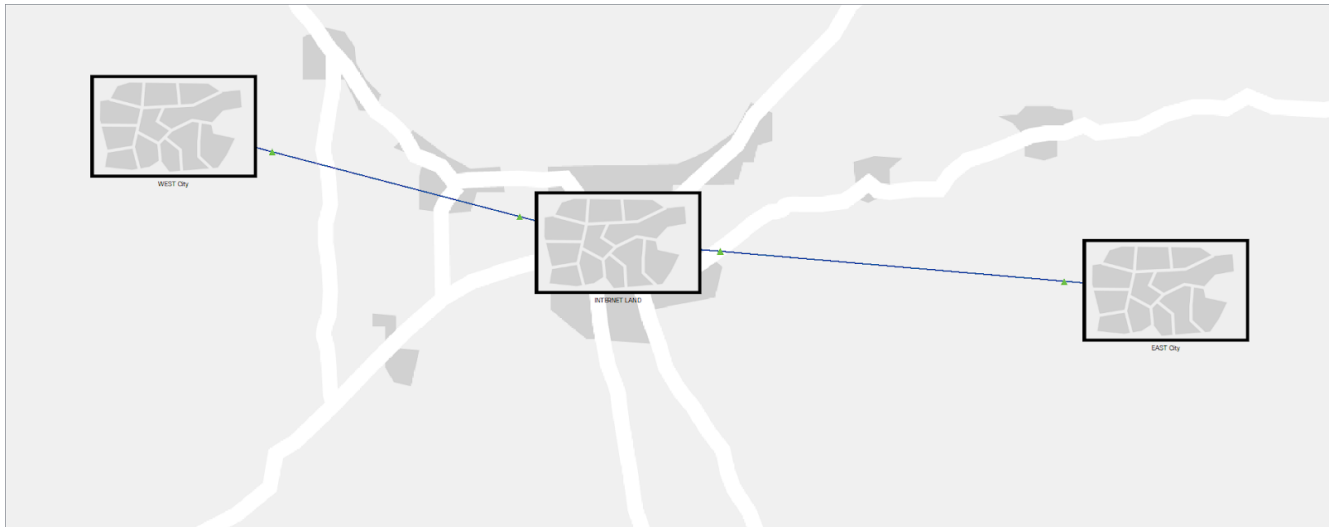


กลุ่มของเราได้มีการทำ DNS โดย DNS (Domain Name Server) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์หรือเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เก็บค่า IP ของแต่ละเว็บไซต์ เพราะว่าการที่เราจะเข้าถึงเว็บไซต์โดยการพิมพ์ Domain Name เว็บไซต์นั้น ตัว DNS จะแปลงจากชื่อเว็บไซต์ไปเป็นหมายเลข IP เพื่อนำเราไปยัง Server ที่เป็นที่อยู่ของเว็บไซต์นั้น ๆ

ซึ่งใน topology ที่กลุ่มของเราออกแบบนั้น กลุ่มของเราได้กำหนดให้บริษัททั้ง 2 สาขาใช้บริการ DNS จากบริษัท Google (ip : 8.8.8.8) เพื่อเข้าถึงเว็บไซต์บนโลก internet ด้วย Domain Name เว็บไซต์ แทนการใช้เลข ip ของเซิร์ฟเวอร์นั้น ๆ โดยในที่นี้เราจะจำลองให้คอมพิวเตอร์ในบริษัททั้ง 2 สาขาสามารถเข้าถึงเว็บไซต์ google.com จาก Web Server ของ Google (ip : 8.8.8.8) ซึ่งกลุ่มของเราได้กำหนดให้ DNS Server และ Web Server ของ Google เป็นตัวเดียวกัน และตั้งอยู่ใน INTERNET LAND ซึ่งสมมติให้เป็นโลกอินเทอร์เน็ตภายนอก

## Network Design ใน Cisco Packet Tracer

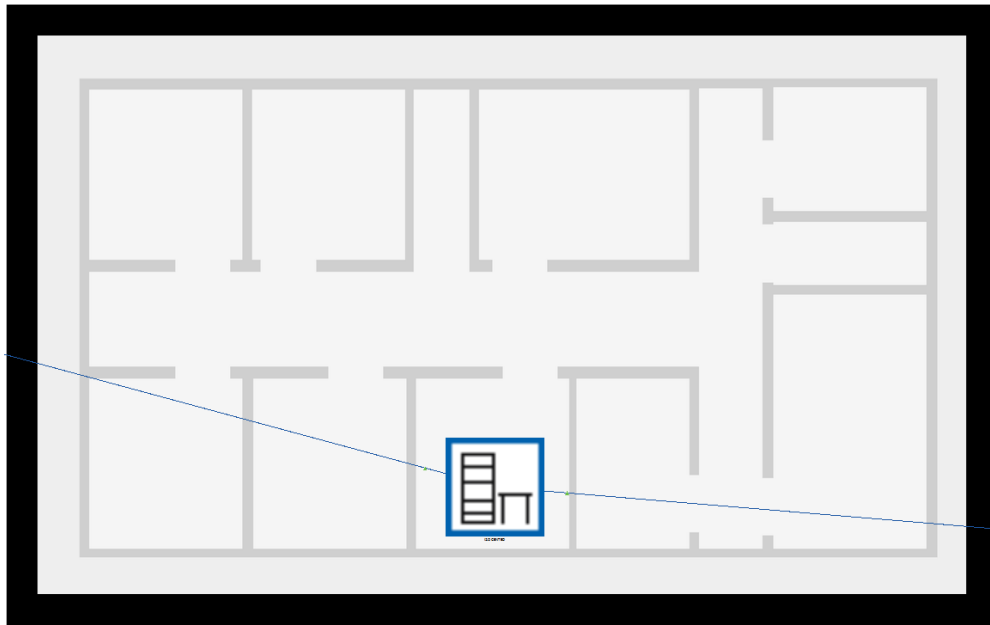
- ในส่วนของ Mode Physical มีการออกแบบโดยแบ่ง City ออกเป็น 3 จุด คือ West City เป็นที่ตั้งของสำนักงานใหญ่, Internet Land เป็นที่ตั้งของ Internet และ ISP, East City เป็นที่ตั้งของสาขาย่อย



- Building ของสำนักงานใหญ่ เนื่องจากในโปรแกรม Cisco Packet Tracer ไม่สามารถสร้างอุปกรณ์แบ่งเป็นชั้นๆได้ จึงได้ออกแบบโดยใช้ Wiring Closet แทนตึกแต่ละชั้น



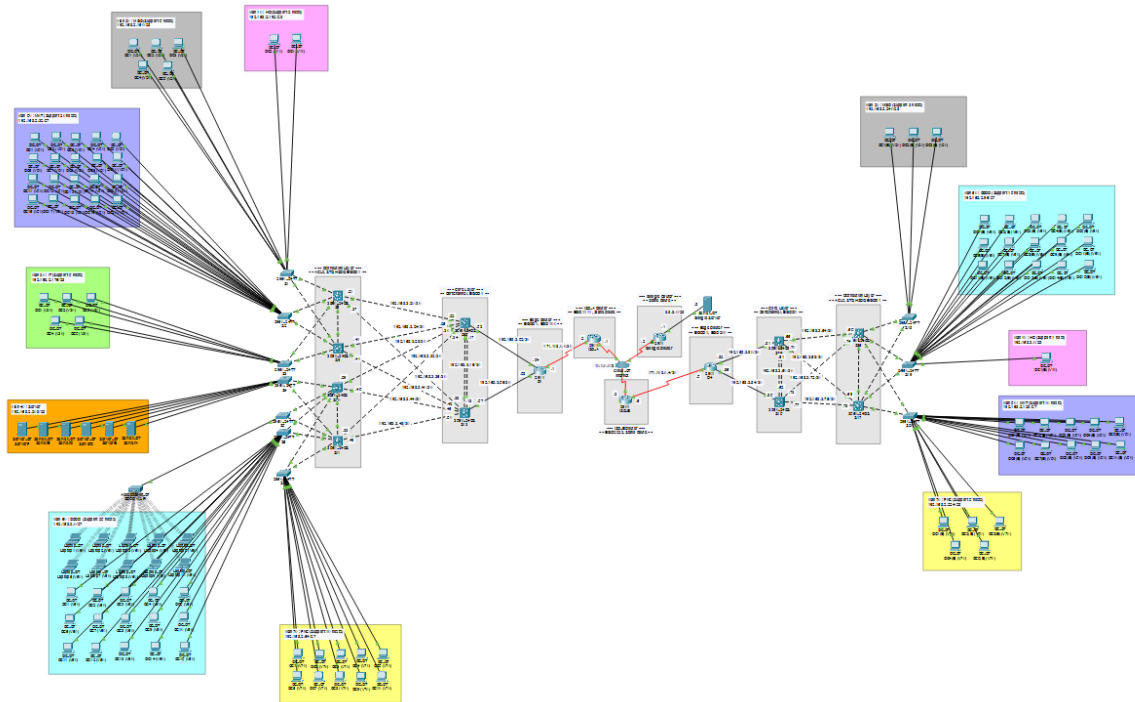
- Building ของ Internet

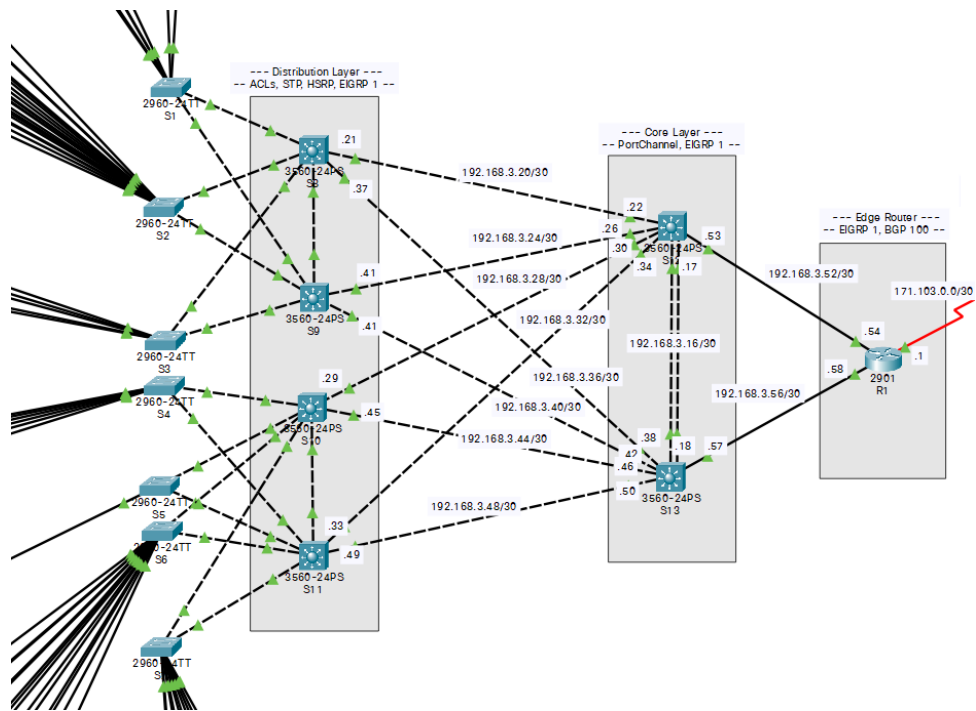


- Building ของสาขาย่อย

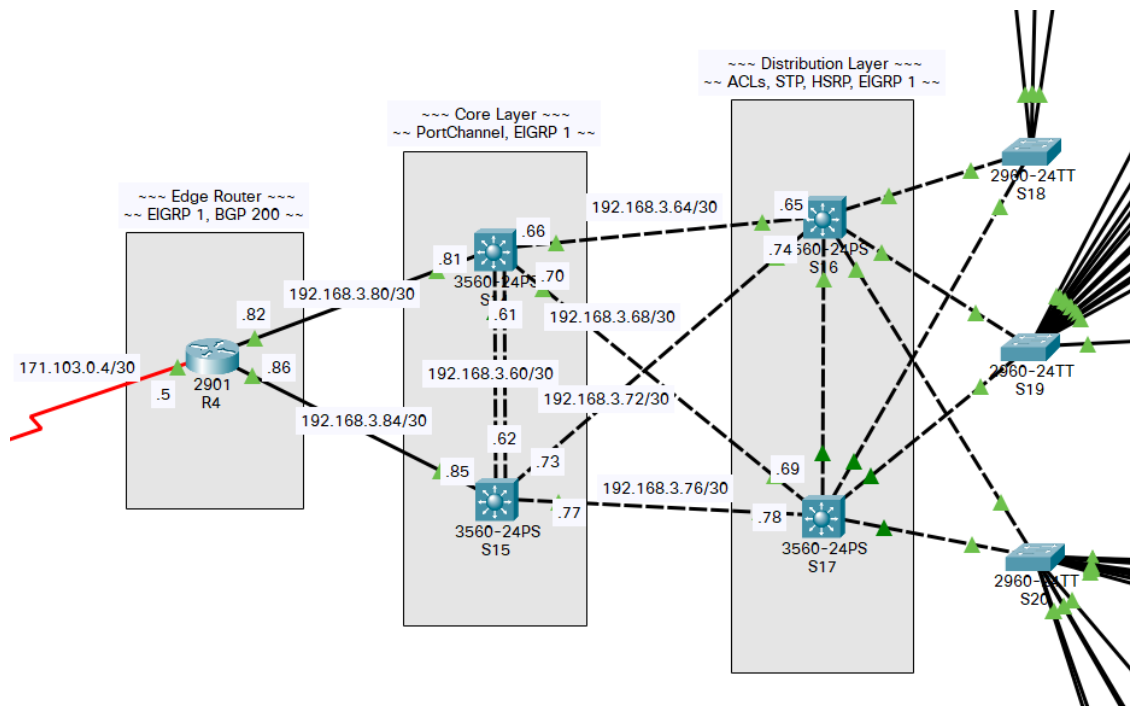


ในส่วนของ Logical Mode Topology ได้ทำการออกแบบและวางในลักษณะที่ใกล้เคียงกับที่ออกแบบไว้ใน Lucidchart ที่สุด โดยฝั่งซ้ายเป็น LAN Topology ของสำนักงานใหญ่ ฝั่งขวาจะเป็น LAN Topology ของสาขาย่อย และตรงกลางจะเป็น Internet และ ISP





Topology ในสำนักงานใหญ่

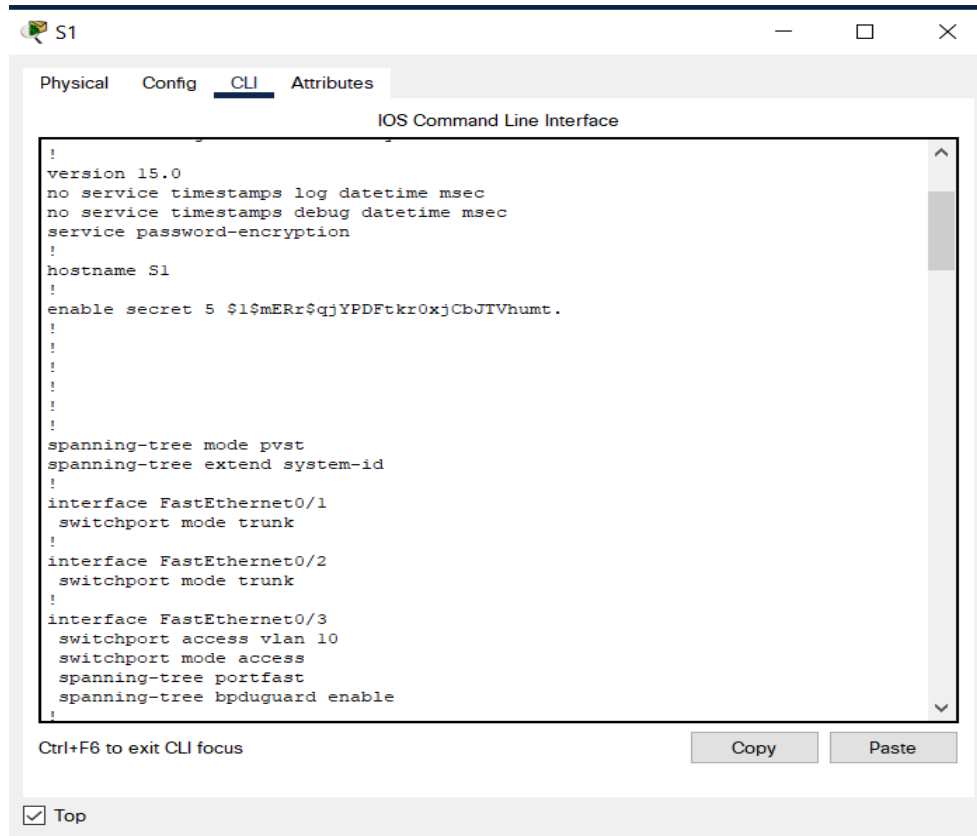


Topology ในสาขาย่อย

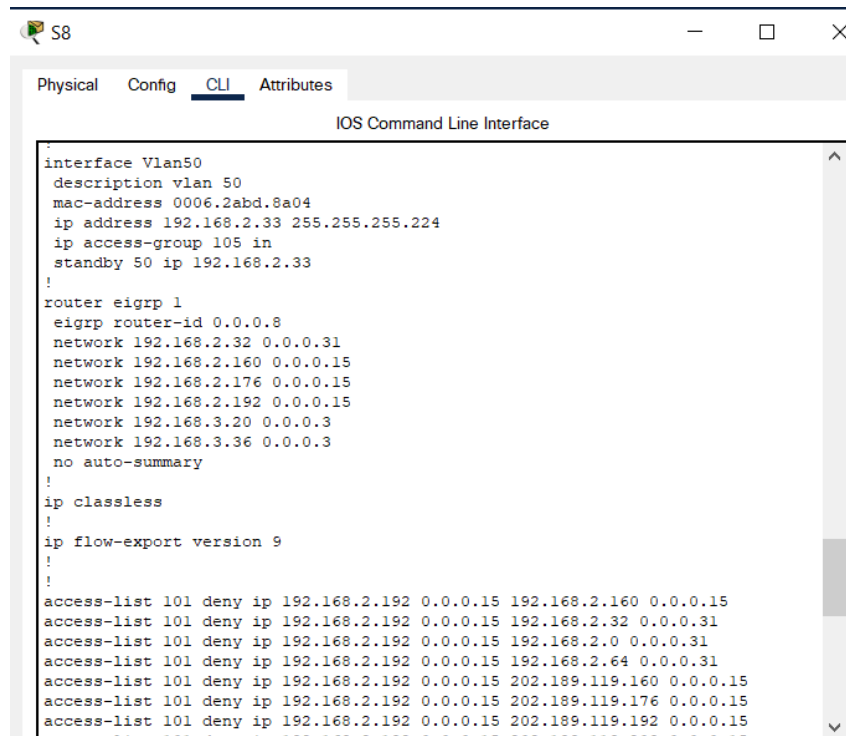
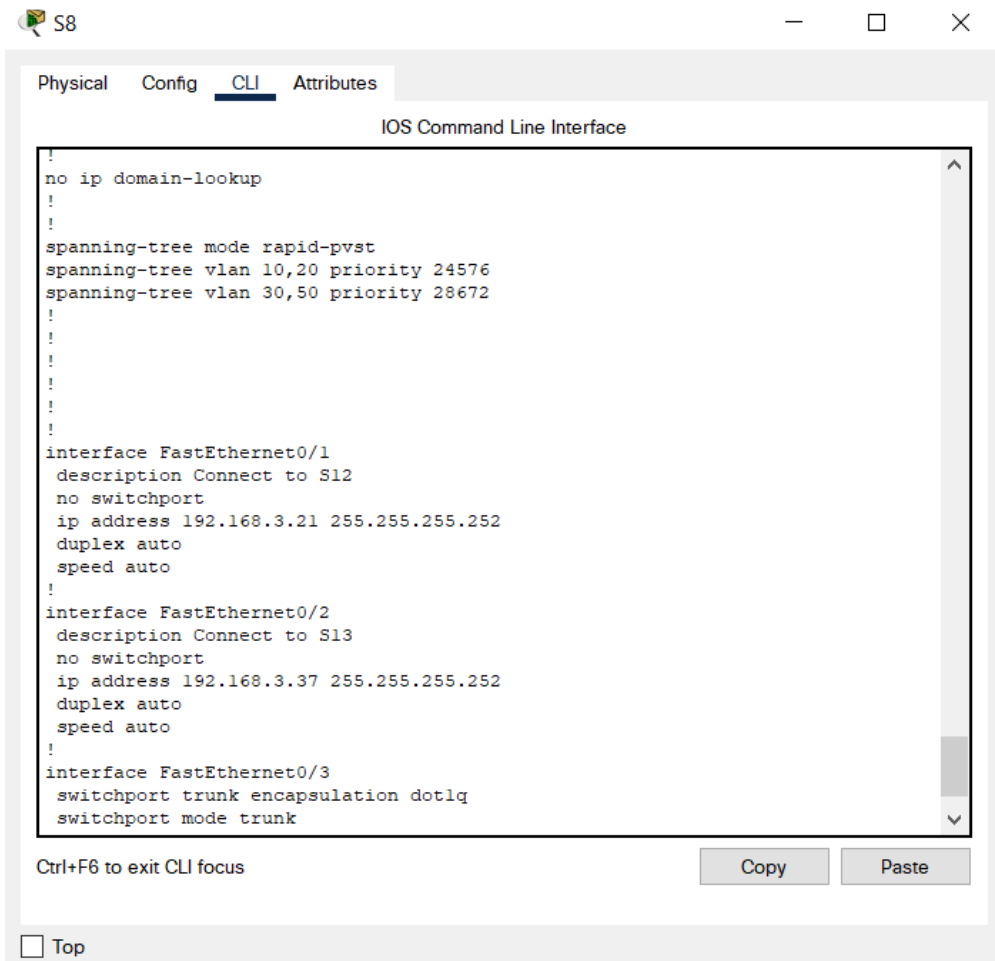


## Configuration

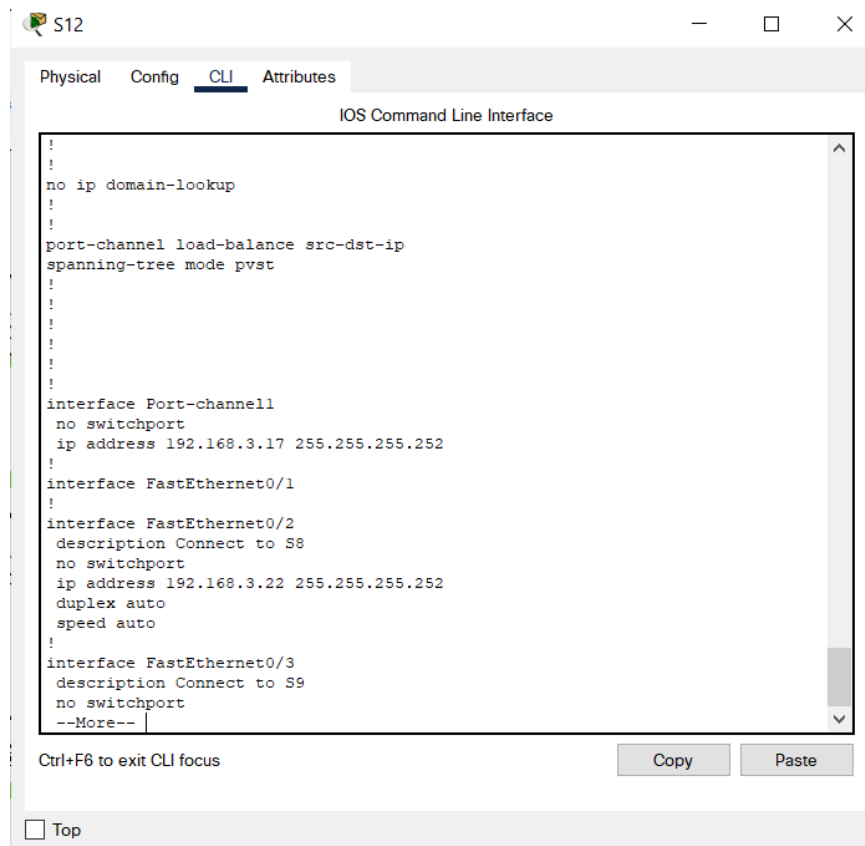
### สำนักงานใหญ่



- การ Config Access Layer Switch (S1-S7 )
  - ตั้งค่า spanning-tree เป็น portfast
  - เปิดการใช้งาน spanning-tree bpduguard
  - ตั้งค่า switchport mode เป็น access mode
  - ตั้งค่า access vlan เป็นของแต่ละแผนก
  - ตั้งค่าเป็น VTP mode Client



- การ Config Distribution layer Switch L3 (S8,S9,S10,S11)
  - ตั้งค่า spanning-tree mode rapid-pvst
  - ตั้งค่า priority ของ spanning-tree
  - ตั้งค่า HSRP ให้มีทั้ง Active และ StandBy เมื่อเกิด Network Down หรือมีอุปกรณ์เสียและมีการตั้งค่าลำดับความสำคัญ(Priority)
  - ตั้งค่า Eigrp (Dynamic route) สำหรับการส่งข้อมูลไปยัง destination
  - ตั้งค่า ACLs สำหรับป้องกันการข้าม Vlan จากสาขาอื่นและป้องกันการหมายเลข ip ที่ไม่รู้จัก
  - ตั้งค่า DHCP สำหรับแจก Ip และ DNS Server ให้กับอุปกรณ์ของ user
  - ตั้งค่า VTP mode Server(S8)

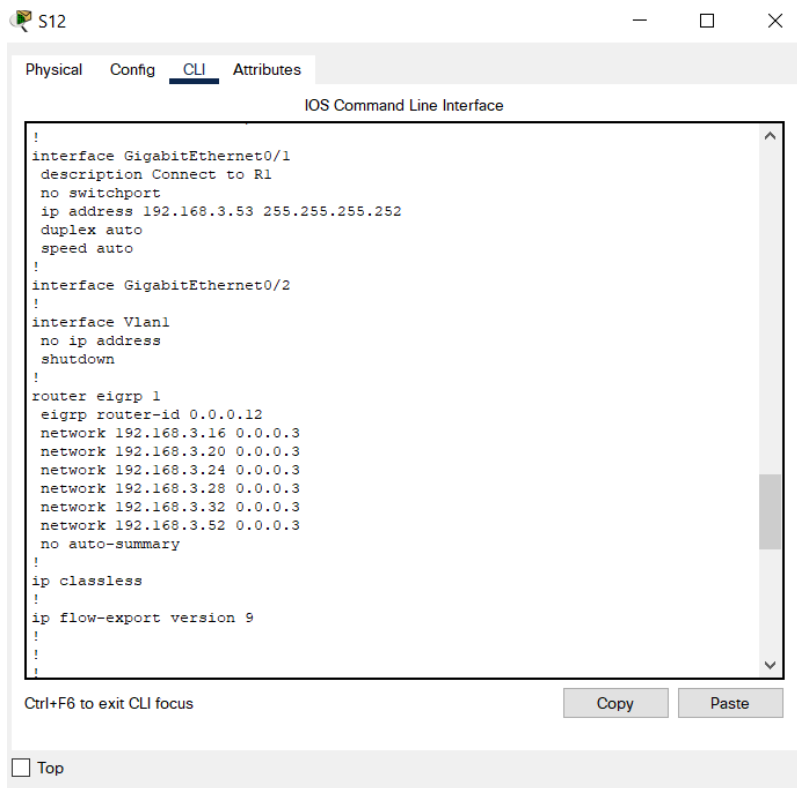


The screenshot shows a window titled 'S12' with tabs for 'Physical', 'Config', 'CLI', and 'Attributes'. The 'CLI' tab is active, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The configuration text is as follows:

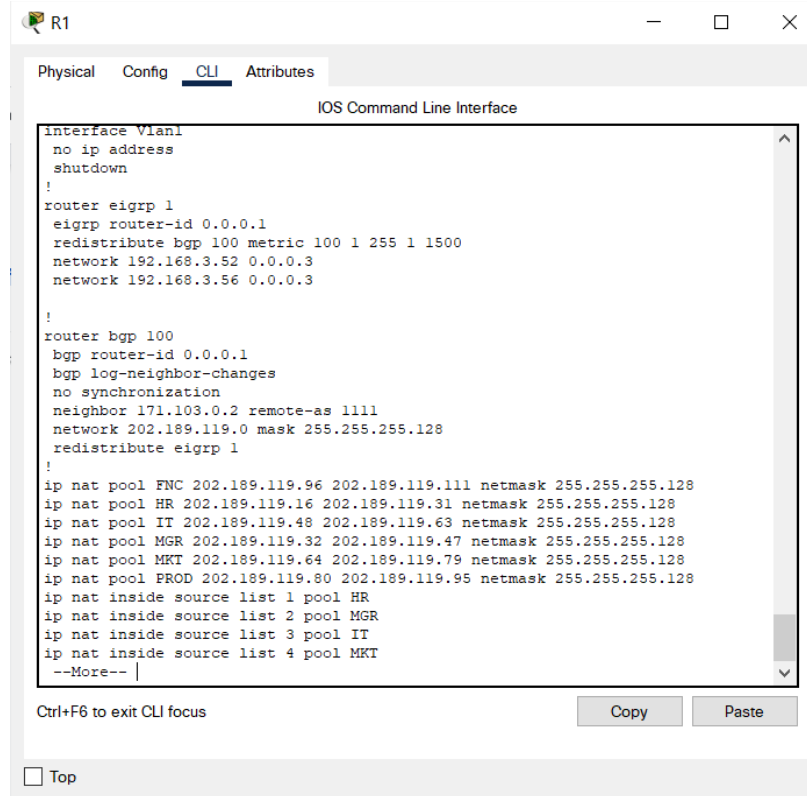
```

!
!
no ip domain-lookup
!
!
port-channel load-balance src-dst-ip
spanning-tree mode pvst
!
!
!
!
!
!
interface Port-channel1
no switchport
ip address 192.168.3.17 255.255.255.252
!
interface FastEthernet0/1
!
interface FastEthernet0/2
description Connect to S8
no switchport
ip address 192.168.3.22 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/3
description Connect to S9
no switchport
--More--
  
```

At the bottom of the CLI window, there is a prompt 'Ctrl+F6 to exit CLI focus' and two buttons: 'Copy' and 'Paste'. Below the CLI window, there is a checkbox labeled 'Top'.



- การ Config Core layer Switch L3 (S12,S13)
  - ตั้งค่า Switch Port channel ระหว่าง Switch ใน Core layer ด้วยตัวเอง
  - ตั้งค่า EIGRP สำหรับการ Route Packet ไปยัง Destination



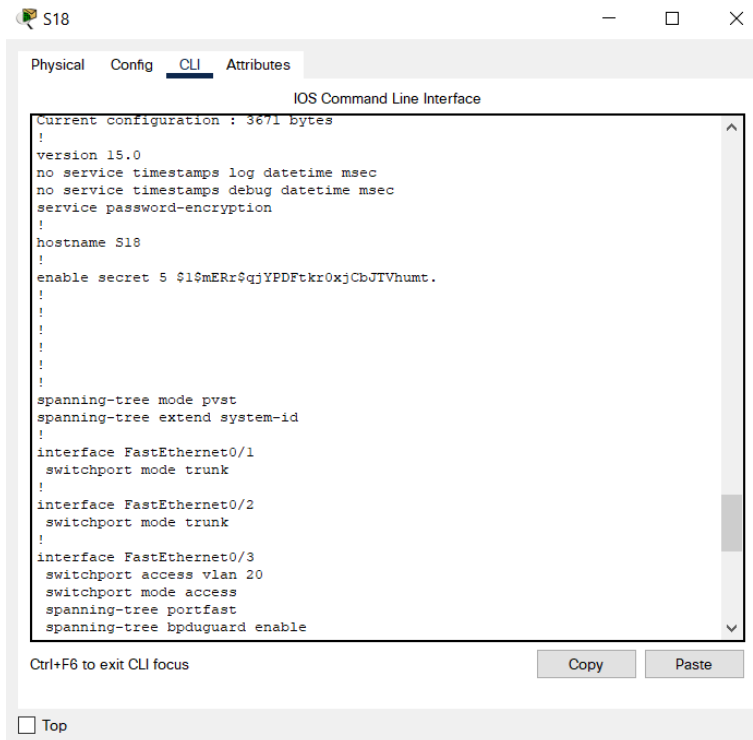
The screenshot shows a window titled 'R1' with tabs for 'Physical', 'Config', 'CLI', and 'Attributes'. The 'CLI' tab is active, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The configuration text is as follows:

```
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router eigrp 1
eigrp router-id 0.0.0.1
redistribute bgp 100 metric 100 1 255 1 1500
network 192.168.3.52 0.0.0.3
network 192.168.3.56 0.0.0.3
!
router bgp 100
bgp router-id 0.0.0.1
bgp log-neighbor-changes
no synchronization
neighbor 171.103.0.2 remote-as 1111
network 202.189.119.0 mask 255.255.255.128
redistribute eigrp 1
!
ip nat pool FNC 202.189.119.96 202.189.119.111 netmask 255.255.255.128
ip nat pool HR 202.189.119.16 202.189.119.31 netmask 255.255.255.128
ip nat pool IT 202.189.119.48 202.189.119.63 netmask 255.255.255.128
ip nat pool MGR 202.189.119.32 202.189.119.47 netmask 255.255.255.128
ip nat pool MKT 202.189.119.64 202.189.119.79 netmask 255.255.255.128
ip nat pool PROD 202.189.119.80 202.189.119.95 netmask 255.255.255.128
ip nat inside source list 1 pool HR
ip nat inside source list 2 pool MGR
ip nat inside source list 3 pool IT
ip nat inside source list 4 pool MKT
--More--
```

Below the CLI window, there is a prompt 'Ctrl+F6 to exit CLI focus' and buttons for 'Copy' and 'Paste'. At the bottom left, there is a 'Top' button.

- การ Config Edge Router (R1)
  - ตั้งค่า Dynamic Nat สำหรับแปลง private ip เป็น public ip เพื่อออก Internet
  - ตั้งค่า Protocol BGP สำหรับออกไปยังผู้ให้บริการ ISP
  - ตั้งค่า EIGRP สำหรับการ Route Packet ไปยังเครือข่ายภายในบริษัท
  - ตั้งค่าให้ Protocol BGP กับ EIGRP ใช้งานร่วมกันได้
  - ทำ Static route เพื่อให้ public ip ที่ nat ไป ถูกส่งออกได้

## สาขาย่อย

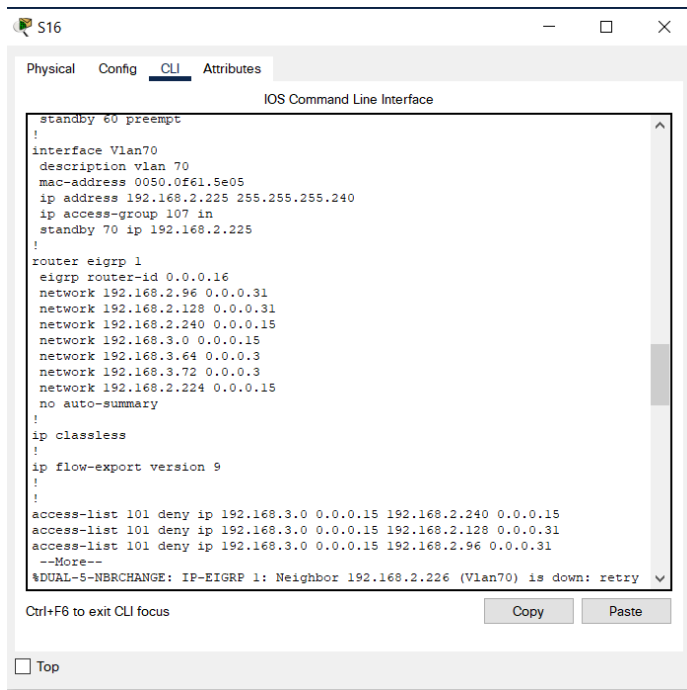


The screenshot shows a window titled 'S18' with tabs for 'Physical', 'Config', 'CLI', and 'Attributes'. The 'CLI' tab is active, displaying the 'IOS Command Line Interface' configuration. The configuration text is as follows:

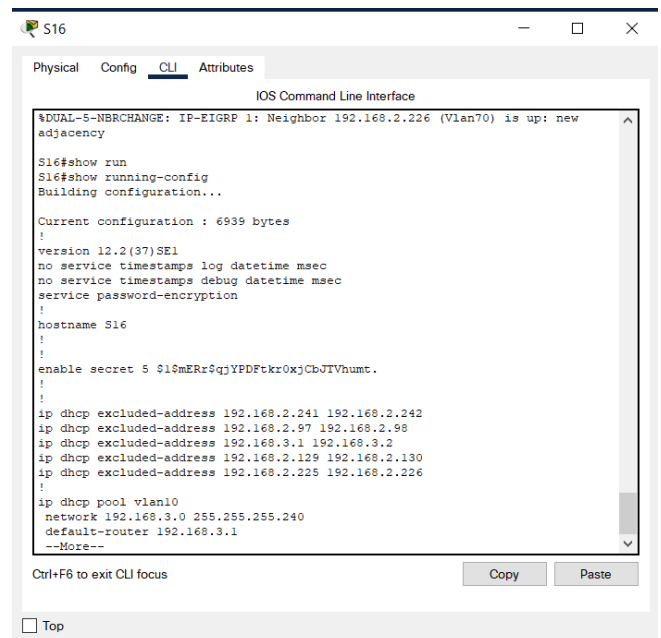
```
Current configuration : 3671 bytes
!
version 15.0
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname S18
!
enable secret 5 $1$mERr$QjYPDFtKr0xjCbJTVhmt.
!
!
!
!
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
interface FastEthernet0/1
 switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/2
 switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/3
 switchport access vlan 20
 switchport mode access
 spanning-tree portfast
 spanning-tree bpduguard enable
```

Below the configuration text, there is a prompt 'Ctrl+F6 to exit CLI focus' and two buttons: 'Copy' and 'Paste'. At the bottom left, there is a 'Top' button.

- การ Config Access Layer Switch (S18-S20)
  - ตั้งค่า spanning-tree เป็น portfast
  - เปิดการใช้งาน spanning-tree bpduguard enable
  - ตั้งค่า switchport mode ตาม Interface ต่างตามจุดประสงค์ของโจทย์
  - เปิดการใช้งาน vlan ของทั้ง 3 แผนก



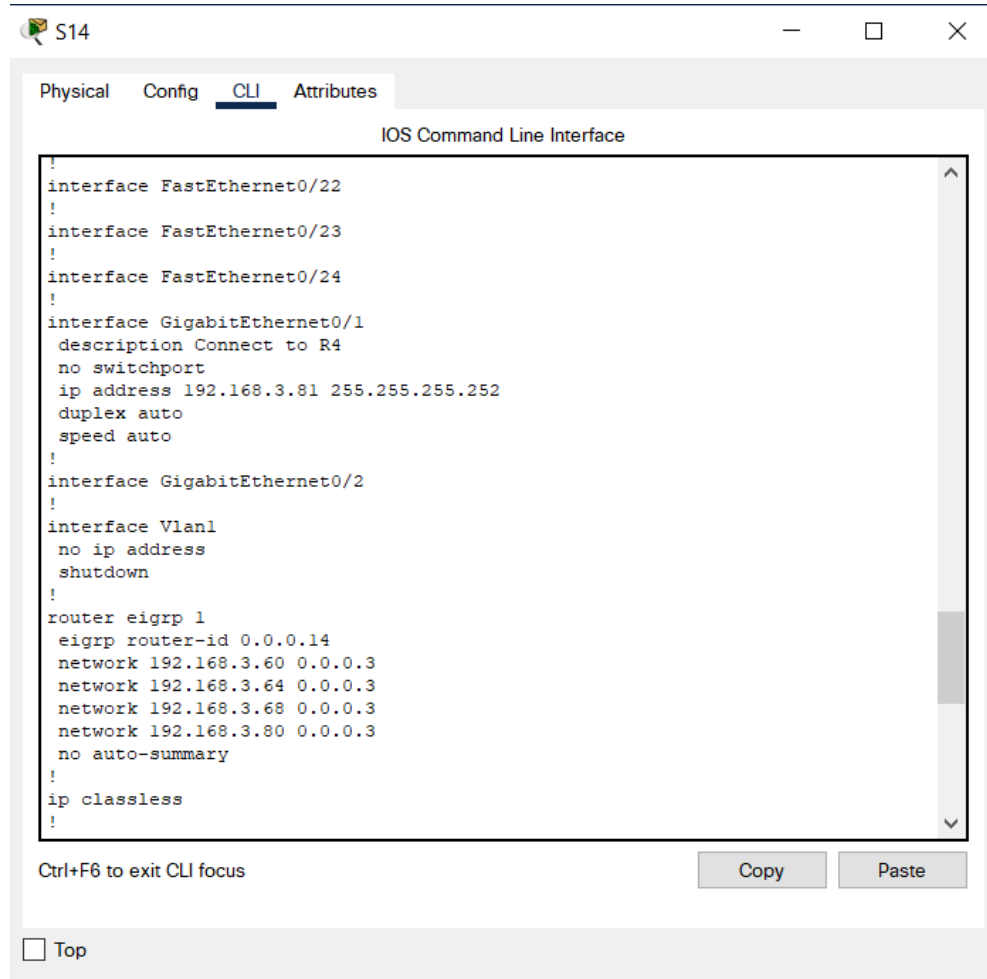
```
standby 60 preempt
!
interface Vlan70
description vlan 70
mac-address 0050.0f61.5e05
ip address 192.168.2.225 255.255.255.240
ip access-group 107 in
standby 70 ip 192.168.2.225
!
router eigrp 1
eigrp router-id 0.0.0.16
network 192.168.2.96 0.0.0.31
network 192.168.2.128 0.0.0.31
network 192.168.2.240 0.0.0.15
network 192.168.3.0 0.0.0.15
network 192.168.3.64 0.0.0.3
network 192.168.3.72 0.0.0.3
network 192.168.2.224 0.0.0.15
no auto-summary
!
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
access-list 101 deny ip 192.168.3.0 0.0.0.15 192.168.2.240 0.0.0.15
access-list 101 deny ip 192.168.3.0 0.0.0.15 192.168.2.128 0.0.0.31
access-list 101 deny ip 192.168.3.0 0.0.0.15 192.168.2.96 0.0.0.31
--More--
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 1: Neighbor 192.168.2.226 (Vlan70) is down: retry
```



```
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 1: Neighbor 192.168.2.226 (Vlan70) is up: new adjacency
S16#show run
S16#show running-config
Building configuration...

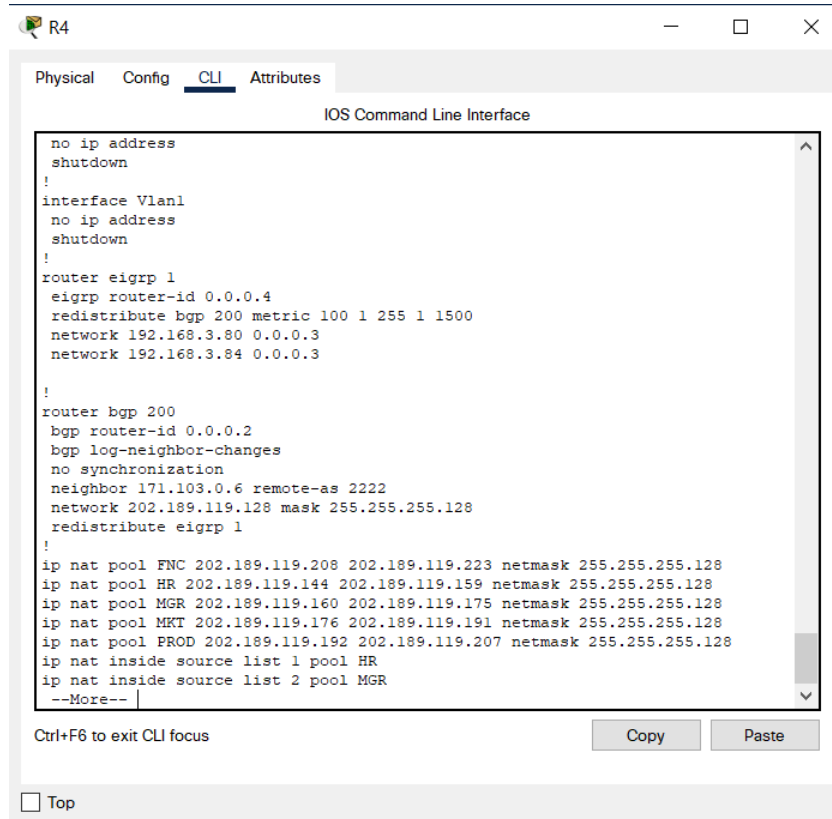
Current configuration : 6939 bytes
!
version 12.2(37)SE1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname S16
!
enable secret 5 $1$mERr$qqYpDFtkr0xjCbJTVhmt.
!
!
ip dhcp excluded-address 192.168.2.241 192.168.2.242
ip dhcp excluded-address 192.168.2.97 192.168.2.98
ip dhcp excluded-address 192.168.3.1 192.168.3.2
ip dhcp excluded-address 192.168.2.129 192.168.2.130
ip dhcp excluded-address 192.168.2.225 192.168.2.226
!
ip dhcp pool vian10
network 192.168.3.0 255.255.255.240
default-router 192.168.3.1
--More--
```

- การ Config Distribution Layer Switch L3 (S16 - S17)
  - ตั้งค่า spanning-tree mode rapid-pvst
  - ตั้งค่า priority ของ spanning-tree
  - เปิดการใช้ EIGRP สำหรับการ Route packet ไปยัง Destination
  - ตั้งค่า HSRP ให้มีทั้ง Active และ StandBy เมื่อเกิด Network Down หรือมีอุปกรณ์เสียและมีการตั้งค่าลำดับความสำคัญ(Priority)
  - ตั้งค่า ACLs สำหรับป้องกันการข้าม Vlan จากสาขาอื่นและป้องกันการหมายเลข ip ที่ไม่รู้จัก
  - ตั้งค่า DHCP สำหรับแจก ip ให้กับอุปกรณ์ของ user



- การ Config Core Layer Switch L3 (S14,S15)
  - เปิดการใช้ EIGRP สำหรับการ Route packet ไปยัง Destination
  - ตั้งค่า Switch Port channel ระหว่าง Switch ใน Core layer ด้วยตัวเอง





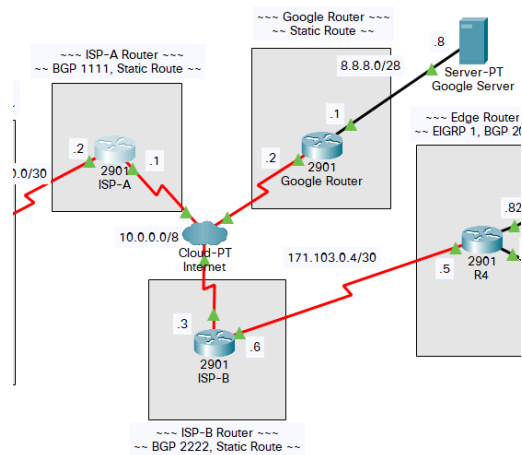
The screenshot shows a window titled 'R4' with tabs for 'Physical', 'Config', 'CLI', and 'Attributes'. The 'CLI' tab is active, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The configuration text is as follows:

```
no ip address
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router eigrp 1
eigrp router-id 0.0.0.4
redistribute bgp 200 metric 100 1 255 1 1500
network 192.168.3.80 0.0.0.3
network 192.168.3.84 0.0.0.3
!
router bgp 200
bgp router-id 0.0.0.2
bgp log-neighbor-changes
no synchronization
neighbor 171.103.0.6 remote-as 2222
network 202.189.119.128 mask 255.255.255.128
redistribute eigrp 1
!
ip nat pool FNC 202.189.119.208 202.189.119.223 netmask 255.255.255.128
ip nat pool HR 202.189.119.144 202.189.119.159 netmask 255.255.255.128
ip nat pool MGR 202.189.119.160 202.189.119.175 netmask 255.255.255.128
ip nat pool MKT 202.189.119.176 202.189.119.191 netmask 255.255.255.128
ip nat pool PROD 202.189.119.192 202.189.119.207 netmask 255.255.255.128
ip nat inside source list 1 pool HR
ip nat inside source list 2 pool MGR
--More--
```

Below the CLI window, there is a text prompt 'Ctrl+F6 to exit CLI focus' and two buttons: 'Copy' and 'Paste'. At the bottom left, there is a checkbox labeled 'Top'.

- การ Config Edge Router (R4)
  - ตั้งค่า Protocol BGP สำหรับออกไปยังผู้ให้บริการ ISP
  - ตั้งค่า Dynamic Nat สำหรับแปลง private ip เป็น public ip เพื่อออก Internet
  - ตั้งค่า EIGRP สำหรับการ Route Packet ไปยังเครือข่ายภายในบริษัท
  - ตั้งค่า ให้ Protocol BGP กับ EIGRP ใช้งานร่วมกันได้
  - ทำ Static route เพื่อให้ public ip ที่ nat ไป ถูกส่งออกได้

## ผู้ให้บริการ(ISP)



- การ Config ผู้ให้บริการ (ISP-A,ISP-B)
  - ตั้งค่า BGP Router ID
  - ตั้งค่า BGP neighbor ของ Network ข้างเคียง
  - ตั้งค่า network IP Mask
  - ตั้งค่า Static Route สำหรับการเข้า DNS Server & Web Server
  - ตั้งค่า Encapsulation เป็น Frame Relay
- การ Config Google Router
  - ตั้งค่า Static Route สำหรับการส่งออก Internet

เนื้อหาเพิ่มเติมที่อาจไม่ได้ระบุไว้ในเนื้อหาข้างต้น:

**Q :** ทำไมถึงต้องใช้ Routing Protocol BGP ต่อ ISP

**A :** การทำ BGP ขึ้นอยู่กับความต้องการของบริษัท ว่าอยากจะทำ AS NUMBER เป็นของตัวเองไหม โดยมีเหตุผลต่าง ๆ เช่น อยากรไปเชื่อมต่อกับอีก Routing domain หนึ่งหรือไม่, domain ของเราเป็น multihomed หรือไม่, ต้องการ routing policy หรือไม่ แต่บางทีก็ไม่ได้ต้องการ AS number ของตัวเอง จะต่อแค่ MPLS ก็คือต้องการต่อ layer 2 ข้าม site โดยอาศัย network ของ ISP เป็นทางผ่านก็ได้

**Q :** ทำไมถึงใช้ Technology Frame relay ในการออกไป WAN

**A :** ในการออก WAN มีหลายเทคโนโลยีที่ใช้ได้เช่น Frame Relay, ATM , MPLS แต่หนึ่งเทคโนโลยีที่ได้มาตรฐานของ WAN คือ Frame Relay รวมกับ Packet Tracer Support ตัว Frame Relay เลยใช้เทคโนโลยีดังกล่าว

**Q :** ทำไมถึงไม่เอา End device ต่อไปที่ Switch ส่วน Distribution Layer

**A :** เพราะว่าตามหลัก Three Tier Hierarchical model Distribution Layer จะมีหน้าที่ เชื่อมตัว Access Layer กับ Core Layer ไว้ด้วยกัน แล้ว ทำ Routing packet กับ Security ซึ่งไม่ได้มีหน้าที่ที่จะบริการ End device

**Q :** ทำไมถึงใช้ Switch L3 ที่ Distribution Layer แทนที่จะใช้เป็นอุปกรณ์อื่นๆ

**A :** ที่ใช้ Switch L3 ใน Distribution Layer เพราะ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อ Router

**Q :** ถ้ามีพนักงานเพิ่มขึ้นในอนาคต topology นี้จะยังใช้ได้ใช่ไหม

**A :** ใช้ได้ เพราะ มีการเผื่อจำนวน host ไว้ให้แล้วในแต่ละ vlan แต่ถ้าหากเพิ่มเยอะจนหมด ก็สามารถซื้อ switch แยก 1 ตัวมาต่อเพิ่ม ก็สามารถทำงานได้ ไม่กระทบส่วนอื่น

**Q :** ทำไมต้องทำ Static Route ที่ R1 กับ R4

**A :** เพราะว่า Public IP ที่กลุ่มของผมทำออกมานั้น เป็น IP ที่ไม่มี Route อยู่จริงในระบบ เลยใช้ static route null0 คู่กับ BGP เพื่อนำเสนอ Route ที่ไม่มีอยู่จริงในระบบ

## ตาราง Network Device Table

Device Name	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
สาขาหลัก				
S8	vlan 10(HR)	192.168.2.193	255.255.255.240	
	vlan 20(MGR)	192.168.2.161	255.255.255.240	
	vlan 30(IT)	192.168.2.177	255.255.255.240	
	vlan 50(MKT)	192.168.2.33	255.255.255.224	
	Fa0/1	192.168.3.21	255.255.255.252	
	Fa0/2	192.168.3.37	255.255.255.252	
S9	vlan 10(HR)	192.168.2.194	255.255.255.240	
	vlan 20(MGR)	192.168.2.162	255.255.255.240	
	vlan 30(IT)	192.168.2.178	255.255.255.240	
	vlan 50(MKT)	192.168.2.34	255.255.255.224	
	Fa0/1	192.168.3.25	255.255.255.252	
	Fa0/2	192.168.3.41	255.255.255.252	
S10	vlan 40(Server)	192.168.2.209	255.255.255.240	
	vlan 60(PROD)	192.168.2.1	255.255.255.224	
	vlan 70(FNC)	192.168.2.65	255.255.255.224	
	Fa0/1	192.168.3.29	255.255.255.252	
	Fa0/2	192.168.3.45	255.255.255.252	
S11	vlan 40(Server)	192.168.2.210	255.255.255.240	
	vlan 60(PROD)	192.168.2.2	255.255.255.224	
	vlan 70(FNC)	192.168.2.66	255.255.255.224	
	Fa0/1	192.168.3.33	255.255.255.252	
	Fa0/2	192.168.3.49	255.255.255.252	
S12	Fa0/2	192.168.3.22	255.255.255.252	
	Fa0/3	192.168.3.26	255.255.255.252	
	Fa0/4	192.168.3.30	255.255.255.252	
	Fa0/5	192.168.3.34	255.255.255.252	
	G0/1	192.168.3.53	255.255.255.252	
	Port Channel 1	192.168.3.17	255.255.255.252	

S13	Fa0/2	192.168.3.38	255.255.255.252	
	Fa0/3	192.168.3.42	255.255.255.252	
	Fa0/4	192.168.3.46	255.255.255.252	
	Fa0/5	192.168.3.50	255.255.255.252	
	G0/1	192.168.3.57	255.255.255.252	
	Port Channel 1	192.168.3.18	255.255.255.252	
R1	G0/0	192.168.3.54	255.255.255.252	
	G0/1	192.168.3.58	255.255.255.252	
PCs(vlan10)	Fa0/3-12	DHCP	255.255.255.240	192.168.2.193
PCs(vlan20)	Fa0/13-24	DHCP	255.255.255.240	192.168.2.161
PCs(vlan30)	Fa0/3-24	DHCP	255.255.255.240	192.168.2.177
PCs(vlan50)	Fa0/3-24	DHCP	255.255.255.224	192.168.2.33
PCs(vlan60)	Fa0/3-24	DHCP	255.255.255.224	192.168.2.1
PCs(vlan70)	Fa0/3-24	DHCP	255.255.255.224	192.168.2.65
Serv1(vlan40)	Fa0/3	192.168.2.211	255.255.255.240	192.168.2.209
Serv2(vlan40)	Fa0/4	192.168.2.212	255.255.255.240	192.168.2.209
Serv3(vlan40)	Fa0/5	192.168.2.213	255.255.255.240	192.168.2.209
Serv4(vlan40)	Fa0/6	192.168.2.214	255.255.255.240	192.168.2.209
Serv5(vlan40)	Fa0/7	192.168.2.215	255.255.255.240	192.168.2.209
Serv6(vlan40)	Fa0/8	192.168.2.216	255.255.255.240	192.168.2.209

สาขารอง				
S14	Fa0/1	192.168.3.66	255.255.255.252	
	Fa0/2	192.168.3.70	255.255.255.252	
	Port Channel 1	192.168.3.61	255.255.255.252	
	G0/1	192.168.3.81	255.255.255.252	
S15	Fa0/1	192.168.3.73	255.255.255.252	
	Fa0/2	192.168.3.77	255.255.255.252	
	Port Channel 1	192.168.3.62	255.255.255.252	
	G0/1	192.168.3.85	255.255.255.252	
S16	vlan20(MGR)	192.168.2.241	255.255.255.240	
	vlan60(PROD)	192.168.2.97	255.255.255.224	
	vlan10(HR)	192.168.3.1	255.255.255.240	
	vlan50(MKT)	192.168.2.129	255.255.255.224	
	vlan70(FNC)	192.168.2.225	255.255.255.240	
	Fa0/1	192.168.3.65	255.255.255.252	
	Fa0/2	192.168.3.74	255.255.255.252	
S17	vlan20(MGR)	192.168.2.242	255.255.255.240	
	vlan60(PROD)	192.168.2.98	255.255.255.224	
	vlan10(HR)	192.168.3.2	255.255.255.240	
	vlan50(MKT)	192.168.2.130	255.255.255.224	
	vlan70(FNC)	192.168.2.226	255.255.255.240	
	Fa0/1	192.168.3.69	255.255.255.252	
	Fa0/2	192.168.3.78	255.255.255.252	
R4	G0/0	192.168.3.82	255.255.255.252	
	G0/1	192.168.3.86	255.255.255.252	
PCs(vlan10)	Fa0/21-24	DHCP	255.255.255.240	192.168.3.1
PCs(vlan20)	Fa0/13-24	DHCP	255.255.255.240	192.168.2.241
PCs(vlan50)	Fa0/3-12	DHCP	255.255.255.224	192.168.2.129
PCs(vlan60)	Fa0/3-20	DHCP	255.255.255.224	192.168.2.97
PCs(vlan70)	Fa0/13-24	DHCP	255.255.255.240	192.168.2.225

## ตาราง Public IP ที่ใช้

Public ip	
171.103.0.0	R1-ISPA(Network ID)
171.103.0.1	R1
171.103.0.2	ISPA
171.103.0.3	Broadcast
171.103.0.4	R4-ISPB(Network ID)
171.103.0.5	R4
171.103.0.6	ISPB
171.103.0.7	Broadcast

Name	Public IP Range		Private IP Range		
	From	To	IP	Subnet Mask	Type
สำนักงานหลัก					
HR1(vlan10)	202.189.119.16	202.189.119.31	192.168.2.192	255.255.255.240	Dynamic NAT
MGR1(vlan20)	202.189.119.32	202.189.119.47	192.168.2.160	255.255.255.240	Dynamic NAT
IT1(vlan30)	202.189.119.48	202.189.119.63	192.168.2.176	255.255.255.240	Dynamic NAT
MKT1(vlan50)	202.189.119.64	202.189.119.79	192.168.2.32	255.255.255.224	Dynamic NAT
PROD1(vlan60)	202.189.119.80	202.189.119.95	192.168.2.0	255.255.255.224	Dynamic NAT
FNC1(vlan70)	202.189.119.96	202.189.119.111	192.168.2.64	255.255.255.224	Dynamic Nat
SERVER1	202.189.119.112	-	192.168.2.211	255.255.255.240	Static NAT
SERVER2	202.189.119.113	-	192.168.2.212	255.255.255.240	Static NAT
SERVER3	202.189.119.114	-	192.168.2.213	255.255.255.240	Static NAT
SERVER4	202.189.119.115	-	192.168.2.214	255.255.255.240	Static NAT
SERVER5	202.189.119.116	-	192.168.2.215	255.255.255.240	Static NAT
SERVER6	202.189.119.117	-	192.168.2.216	255.255.255.240	Static NAT

Name	Public IP Range		Private IP Range		
	From	To	IP	Subnet Mask	Type
สาขาย่อย					
HR2(vlan10)	202.189.119.144	202.189.119.159	192.168.3.0	255.255.255.240	Dynamic NAT
MGR2(vlan20)	202.189.119.160	202.189.119.175	192.168.2.240	255.255.255.240	Dynamic NAT
MKT2(vlan50)	202.189.119.176	202.189.119.191	192.168.2.128	255.255.255.224	Dynamic NAT
PROD2(vlan60)	202.189.119.192	202.189.119.207	192.168.2.96	255.255.255.224	Dynamic NAT
FNC2(vlan70)	202.189.119.208	202.189.119.223	192.168.2.224	255.255.255.240	Dynamic NAT
S16(vlan 20)	192.168.2.241	255.255.255.240	192.168.2.241	255.255.255.240	Static NAT
S17(vlan 20)	192.168.2.242	255.255.255.240	192.168.2.242	255.255.255.240	Static NAT
S14(G0/1)	192.168.3.81	255.255.255.252	192.168.3.81	255.255.255.252	Static NAT
S15(G0/2)	192.168.3.85	255.255.255.252	192.168.3.85	255.255.255.252	Static NAT