

CCNA CƠ BẢN

L U HÀNH N I B



M c l c

Ch ng I: M ng c b n	9
1.1 M ng (Network)	9
1.2 M ng n i b (Local Area Network – LAN)	9
1.3 M ng di n r ng (Wide Area Network – WAN)	10
1.4 M ng ô th (Metro-politan Area Network – MAN)	10
1.5 M ng cá nhân (Personal Area Network - PAN)	11
1.6 Internet	11
1.7 Nh ng kích th c h th ng m ng	11
1.8 Thi t b chuy n m ch Cisco (Switch Cisco)	12
1.9 Thi t b m ng không dây (Wireless Access Point)	12
1.10 Thi t b nh tuy n Cisco (Router Cisco)	12
1.11 Thi t b t ng l a Cisco (Firewall Cisco)	12
1.12 i n tho i s d ng a ch IP/ thi t b tho i (IP phone/ Voice Devices)	13
1.13 Thi t b m ng k t n i trong gia ình	14
1.14 Gi i thi u v Cisco	14
1.15 Các c p b c ch ng ch c a Cisco	15
1.16 Thi ch ng ch CCNA Cisco	15
1.17 Nh ng n i dung m i trong CCNA 200-120	16
Ch ng II: TCP/IP	17
2.1 Giao th c (protocol)	17
2.2 TCP/IP là gì	17
2.3 a ch TCP/IP	17
2.4 a ch IPv4	17
2.5 B ng chuy n i t h Nh Phân sang h Th p Phân	18
2.6 B ng chuy n i t h Th p Phân sang h Nh Phân	18
2.7 Gán m t a ch IP t nh cho máy vi tính	19
2.8 Gán a ch IPv4 ng cho 1 Host	21
2.9 Ph m vi kh đ ng c a IPv4	21
2.10 Các l p a ch IP (IP Address Classification)	21

2.11	Ph n M ng và Host	22
2.12	M ng và à ch Broadcast.....	22
2.13	Subnet – mask	22
2.14	à ch riêng (Reserved Address)	23
2.15	127.x.x.x – à ch Loopback	23
2.16	à ch IP Private/ IP Public	23
2.17	à ch cá nhân (Private IP Address)	24
2.18	Phân b à ch IP	24
2.19	M ng con (subnetting)	25
2.20	FLSM và VLSM	25
2.21	Ví d v VLSM.....	25
2.22	M t vài ví d v VLSM	27
2.23	Nh ng câu h i v M ng con (Subnet)	29
2.24	Các ph ng th c k t n i	29
2.25	Unicast.....	29
2.26	Broadcast.....	30
2.27	Multicast.....	30
2.28	Gi i thi u v thi t b nh tuy n (Router) và thi t b chuy n m ch (Switch).....	31
2.29	Các ph ng ti n truy n thông.....	31
2.30	Cáp xo n ôi – UTP (Unshielded Twisted Pair).....	31
2.31	Cáp th ng và cáp chéo.....	32
2.32	Cáp ng tr c (Co-axial cable)	33
2.33	Cáp quang (Fiber cables)	34
2.34	M ng LAN không dây (Wireless LAN)	34
2.35	Thi t l p m t m ng LAN c b n s d ng Cisco Packet Tracer	34
2.36	Router (thi t b nh tuy n).....	35
2.37	Các h ng s n xu t thi t b nh tuy n (Router).....	35
2.38	Phân bi t thi t b Cisco và ph m vi s d ng.....	36
2.39	Access Layer Router	36
2.40	Distribution Layer Router	37
2.41	Core Layer Router.....	37
2.42	Phân lo i Router.....	38

2.43	Các cổng kết nối ra bên ngoài của Router : LAN, WAN, Admin ports.....	38
2.44	Cổng LAN – cổng WAN.....	38
2.45	Cổng Console (Console port).....	39
2.46	Cổng kết nối phụ (Auxiliary Port).....	39
2.47	AUI (Attachment Unit Interface).....	40
2.48	Các cổng kết nối ra ngoài của router (tùy chọn).....	41
2.49	Các thành phần của Router	41
Ch	Chương III : Những câu lệnh cơ bản (Basic Commands).....	43
3.1	Kết nối Console.....	43
3.2	Các chế độ (Mode) trên Router Cisco.....	46
3.3	Thiết lập password cho các cổng kết nối.....	48
3.4	Cấu hình password cho Router	49
3.5	Mã hóa mật khẩu.....	49
3.6	Lưu cấu hình đã thiết lập cho Router	50
3.7	Xóa cấu hình đã thiết lập trên Router	50
3.8	Banner	50
3.9	Kết nối i-m – i-m sử dụng cable Serial	51
3.10	Những lưu ý khi thiết lập địa chỉ IP cho Router	51
3.11	Gán địa chỉ IP cho Router	52
3.12	Lab : câu lệnh cơ bản trên Router	53
3.13	Cable kết nối RJ45	56
Ch	Chương IV: Định tuyến (Routing).....	57
4.1	Định tuyến.....	57
4.2	Các phương pháp định tuyến	57
4.3	Định tuyến tĩnh (Static Routing).....	57
4.4	Cấu hình định tuyến tĩnh.....	58
4.5	Default Route	60
4.6	Trình khai phương pháp Default Route.....	60
Ch	Chương V: Định tuyến động (Dynamic Routing)	63
5.1	Định tuyến động (Dynamic Routing).....	63
5.2	Các giao thức định tuyến động.....	63
5.3	Giao thức Classful.....	64

5.4	Giao thức Classless	64
5.5	RIP (Routing Information Protocol)	64
5.6	Rip Timers.....	65
5.7	So sánh RIPv1 và RIPv2.....	65
5.8	Cấu hình cơ bản giao thức RIP	65
5.9	Nhập khẩu cơ bản giao thức RIP	65
5.10	Bài Lab : cấu hình giao thức nhúng RIPv1	65
5.11	Cấu hình RIPv2	68
5.12	Administrative Distance.....	72
5.13	Autonomous System - AS.....	72
5.14	Phân loại giao thức nhúng	73
5.15	Giao thức EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)	73
5.16	Bảng thông tin EIGRP :	74
5.17	Chỉ số Metric của EIGRP.....	74
5.18	Bài lab : cấu hình giao thức EIGRP	75
5.19	OSPF – Open Shortest Path First	80
5.20	Thiêt lập truy vấn thông hai chiều trong OSPF	82
5.21	Khám phá thông tin các địa chỉ trong mạng.....	82
5.22	Router-ID	82
5.23	Thêm mới Entries trạng thái mạng Link.....	83
5.24	OSPF tables	83
5.25	Các vùng OSPF (OSPF Areas)	83
5.26	Những vấn đề có thể xảy ra trong quá trình duy trì mạng lõi OSPF	84
5.27	Giới thiệu : phân cấp nhúng trong OSPF.....	84
5.28	Các vùng trong OSPF (OSPF Areas)	85
5.29	Cấu hình cơ bản giao thức OSPF.....	85
5.30	Nhập khẩu cơ bản giao thức OSPF.....	85
5.31	Bài Lab : OSPF đơn vùng (1 area).....	86
5.32	Bài lab : OSPF đa vùng.....	89
Chương VI: Access Control List.....		93
6.1	Access Control List (ACL) – kiểm soát truy cập.....	93
6.2	Các dạng Access-list	94

6.3	Bài lab : c b n Access-list.....	94
6.4	Bài lab : Access-list nâng cao	96
6.5	Named Access-list.....	97
6.6	Bài Lab : Named ACL	97
Ch	ng VII: NAT	98
7.1	NAT (Network address translation)	98
7.2	D i a ch IP Private	99
7.3	Các d ng c b n c a NAT	99
7.4	Static NAT	99
7.5	Dynamic NAT	99
7.6	Port Address Translasion (Dynamic Nat Overload)	99
7.7	Bài Lab : Static NAT.....	100
7.8	Bài Lab : Dynamic NAT	101
7.9	Bài Lab : Port Address Translation.....	103
Ch	ng VIII: Chuy n m ch	104
8.1	Router & Switch.....	104
8.2	Phân bi t gi a Hub và Switch.....	105
8.3	C ch ho t ng c a ARP	105
8.4	Switch h c a ch MAC nh th nào	106
8.5	Broadcast Domain.....	106
8.6	CSMA/CD.....	107
8.7	Collision Domain	107
8.8	Phân lo i Switch.....	107
8.9	Ki n trúc phân t ng trong thi t k c a Cisco	108
8.10	Kh i t o c u hình switch.....	109
Ch	ng IX: VLAN & Trunk	110
9.1	Virtual LAN	110
9.2	L i ích c a vi c s d ng VLAN	111
Ch	ng X: Phân lo i VLAN	111
10.1	VLAN t nh	111
10.2	LAB 1– Ki m tra c u hình VLAN.....	113
10.3	VLAN ng.....	117

10.4	Trunking	118
Ch	ng XI: Phân lo i links/ports.....	119
11.1	Access links.....	119
11.2	Trunk links	119
11.3	Frame Tagging	119
11.4	Trunking Protocol	120
11.5	C u hình trunking.....	120
Ch	ng XII: Giao th c Spanning-tree	121
12.1	Bridging loops (Vòng l p)	121
12.2	Gi i pháp tránh Bridging loops	121
12.3	Giao th c STP	121
12.4	STP ho t ng nh th nào	122
12.5	L a ch n Root Bridge	123
12.6	L a ch n Root Port	123
12.7	STP Port Cost.....	123
12.8	L a ch n Designated port và Non Designated port	123
12.9	BPDU	124
12.10	Các tr ng thái port c a STP	124
12.11	LAB: Ki m tra spanning-tree.....	124
Ch	ng XIII: IPV6	132
13.1	IP Address	132
13.2	2 phiên b n c a IP	132
13.3	IPv6 là phiên b n c nâng c p c a IPv4	132
13.4	IPV6 Types	132
13.5	Ki n trúc a ch IPv6	132
13.6	a ch Unicast.....	132
13.7	a ch local	133
13.8	a ch default	133
13.9	a ch Multicast	133
13.10	a ch Any Cast	133
13.11	t a ch IPv6.....	133
13.12	Stateless.....	133

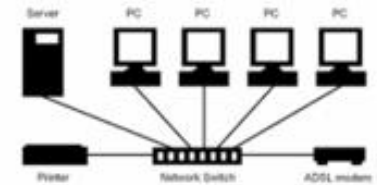
13.13	IPV6 ROUTING	135
13.14	Các lo i nh tuy n IPV6	136
13.15	nh tuy n t nh.....	136
Ch	ng XIV : Giao th c nh tuy n ng trong IPV6	139
14.1	IGP	139
14.2	EGP	139
14.3	RIPng	139
14.4	OSPFv3	142
14.5	EIGRP FOR IPv6.....	143
Ch	ng XV: Các công ngh m ng WAN	145
15.1	Các ki u k t n i trong m ng WAN.....	145
15.2	Các ki u k t n i m i c a m ng WAN	146
15.3	Kênh riêng (Leased line).....	146
15.4	Giao th c WAN	146
15.5	Xác th c PPP (Point – to – Point Protocol)	148
15.6	Bài Lab : c u hình PAP.....	149
15.7	Bài Lab : c u hình CHAP	150
15.8	Các lo i k t n i WAN bao g m.....	151
15.9	Leased Line	151
15.10	K thu t chuy n m ch kênh (Circuit Switching).....	152
15.11	K thu t chuy n m ch gói (Packet Switching).....	153
15.12	Các u i m c a chuy n m ch gói:	153
15.13	Công ngh Frame Relay.....	154
15.14	Các thu c tính Frame relay	155
15.15	Các lo i m ng Frame Relay	155
15.16	C u hình Frame realy Point to Point.....	156
15.17	Mô hình k t n i WAN hi n i.....	159
15.18	Metro Ethernet	159
15.19	L i ích mô hình Metro Ethernet.....	159
15.20	Ph m vi, i t ng s d ng d ch v	160
15.21	VPN.....	160
15.22	Các tình hu ng thông d ng c a VPN.....	161

Chương XVI: FTTH GPON.....	162
16.1 Mạng quang b ằng (PON).....	162
16.2 Các chu n m ạng quang b ằng PON	163
16.3 ạng d ạng công ngh cho d ịch v Internet cáp quang (FTTH)	163

Chương I: Mạng cơ bản

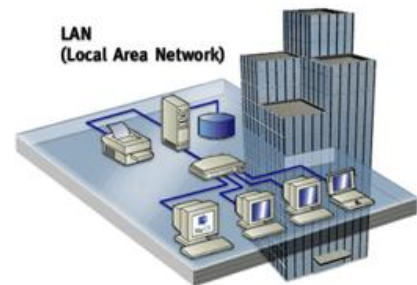
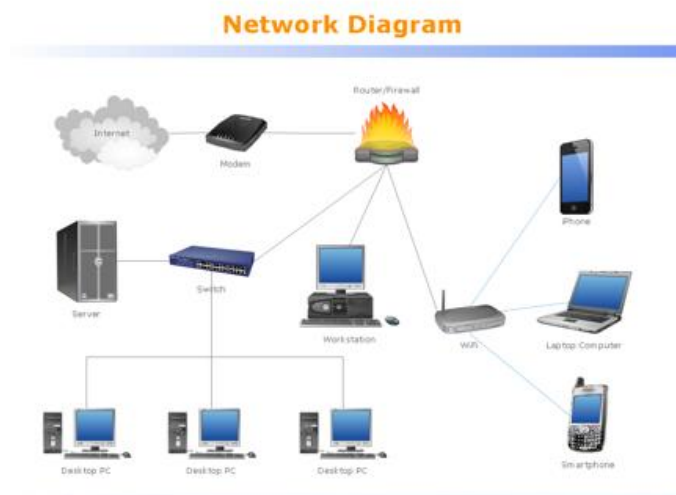
1.1 Mạng (Network)

- Nhóm hai hay nhiều thiết bị kết nối với nhau cho phép chia sẻ thông tin và tài nguyên hệ thống.



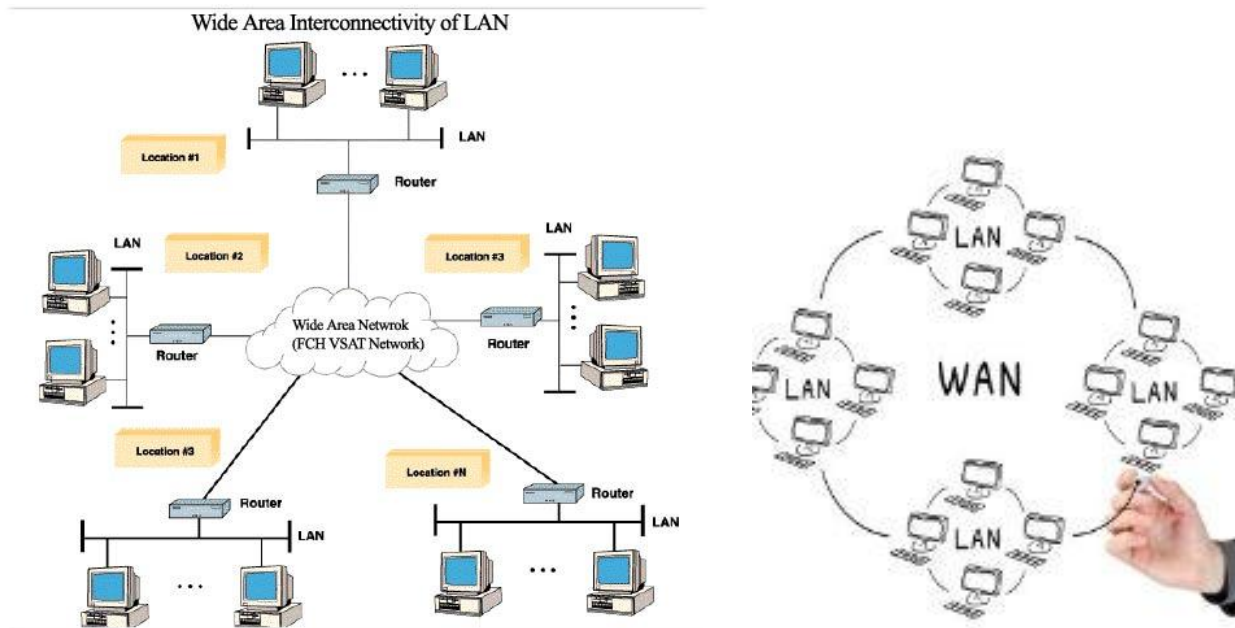
1.2 Mạng nội bộ (Local Area Network – LAN)

- Sử dụng các thiết bị mạng trong cùng một vị trí địa lý (ví dụ phòng, tòa nhà).



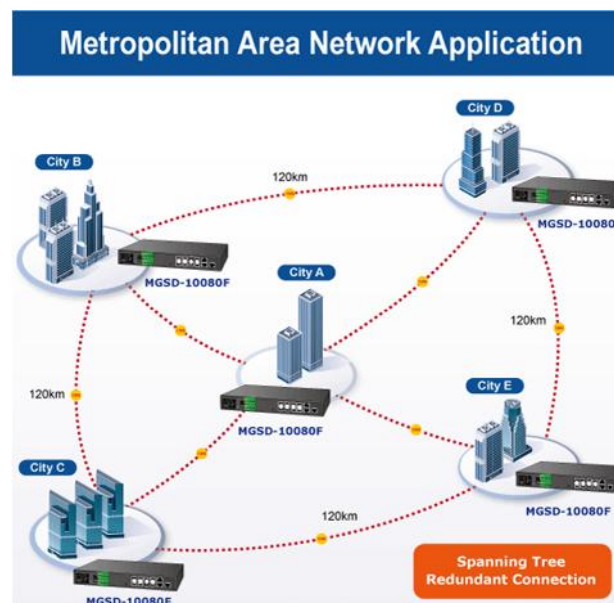
1.3 Mạng diện rộng (Wide Area Network – WAN)

- Sử dụng các thiết bị mạng từ hai hay nhiều vùng khác nhau.
- Nhiều mạng LAN kết nối với nhau.



1.4 Mạng đô thị (Metro-politan Area Network – MAN)

- Là mạng bao phủ trong phạm vi một đô thị / thành phố.

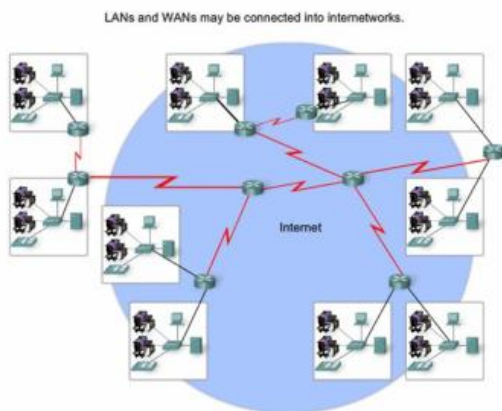


1.5 Mạng cá nhân (Personal Area Network - PAN)

- Hai hay nhiều máy vi tính kết nối với nhau trong phạm vi khoảng 4 – 6m.



1.6 Internet



1.7 Những kích thước hệ thống mạng



Mạng nhỏ cho gia đình



Mạng cho văn phòng nhỏ



Mạng vừa và to



Mạng toàn thế giới

1.8 Thi t b chuy n m ch Cisco (Switch Cisco)



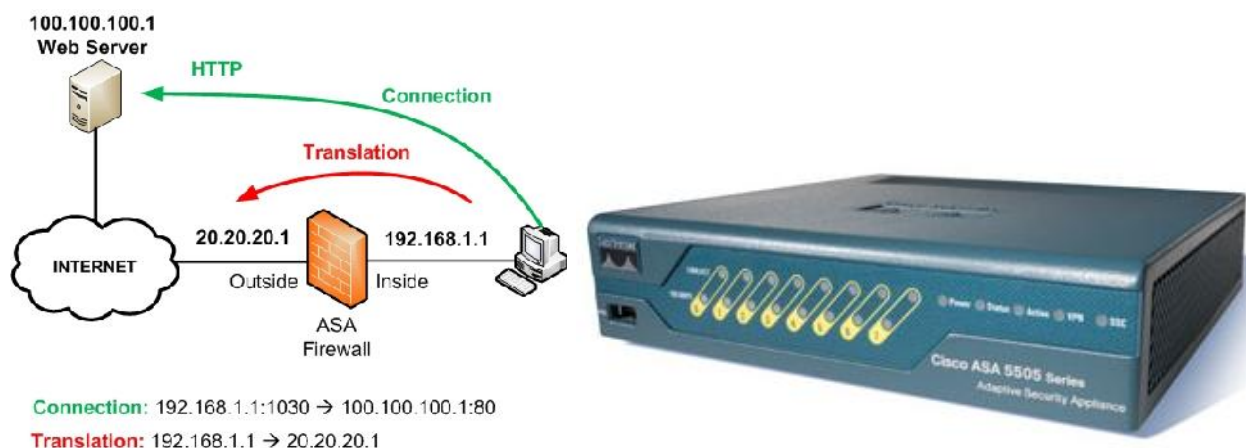
1.9 Thi t b m ng không dây (Wireless Access Point)

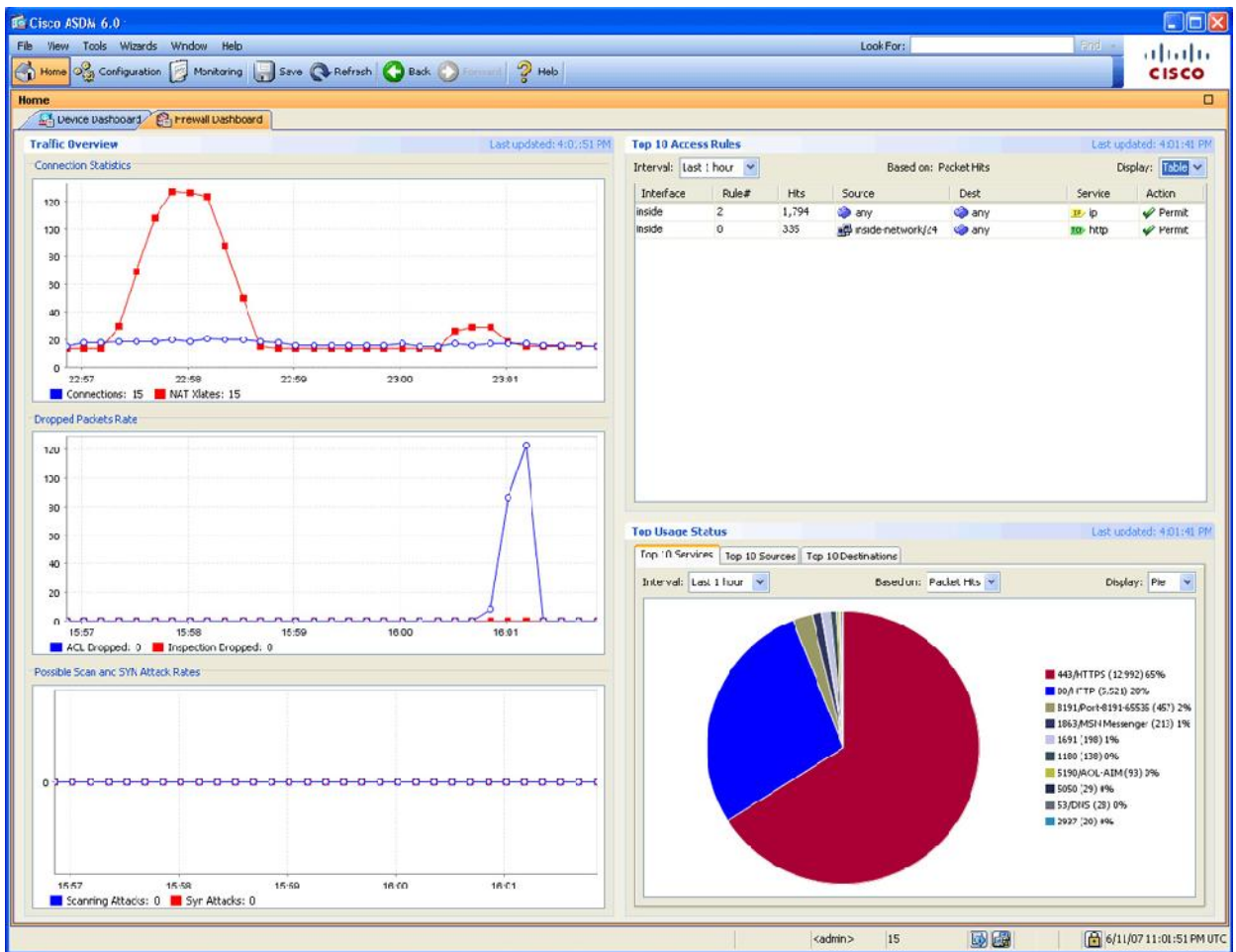


1.10 Thi t b nh tuy n Cisco (Router Cisco)

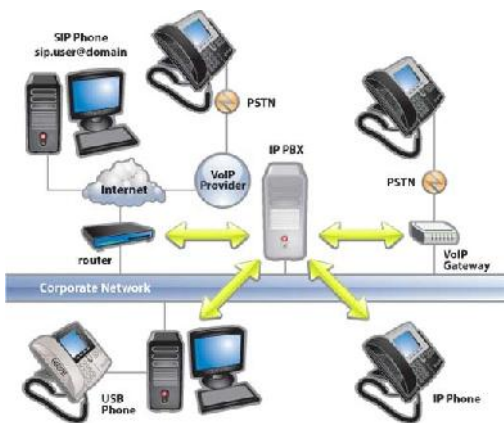


1.11 Thi t b t ng l a Cisco (Firewall Cisco)

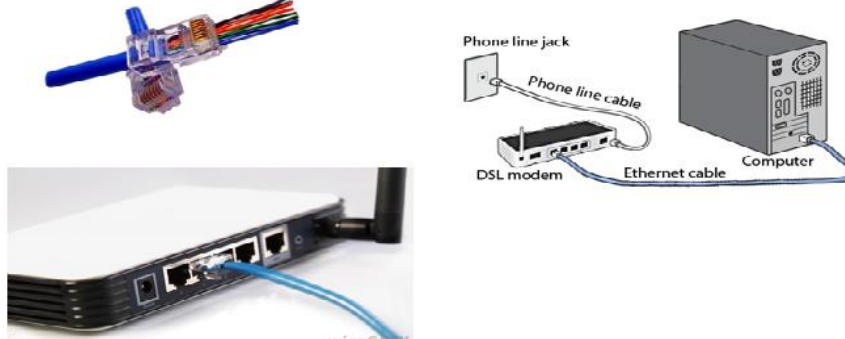




1.12 in this dng a ch IP/thi t b tho i (IP phone/ Voice Devices)



1.13 Thi t b m ng k t n i trong gia ình

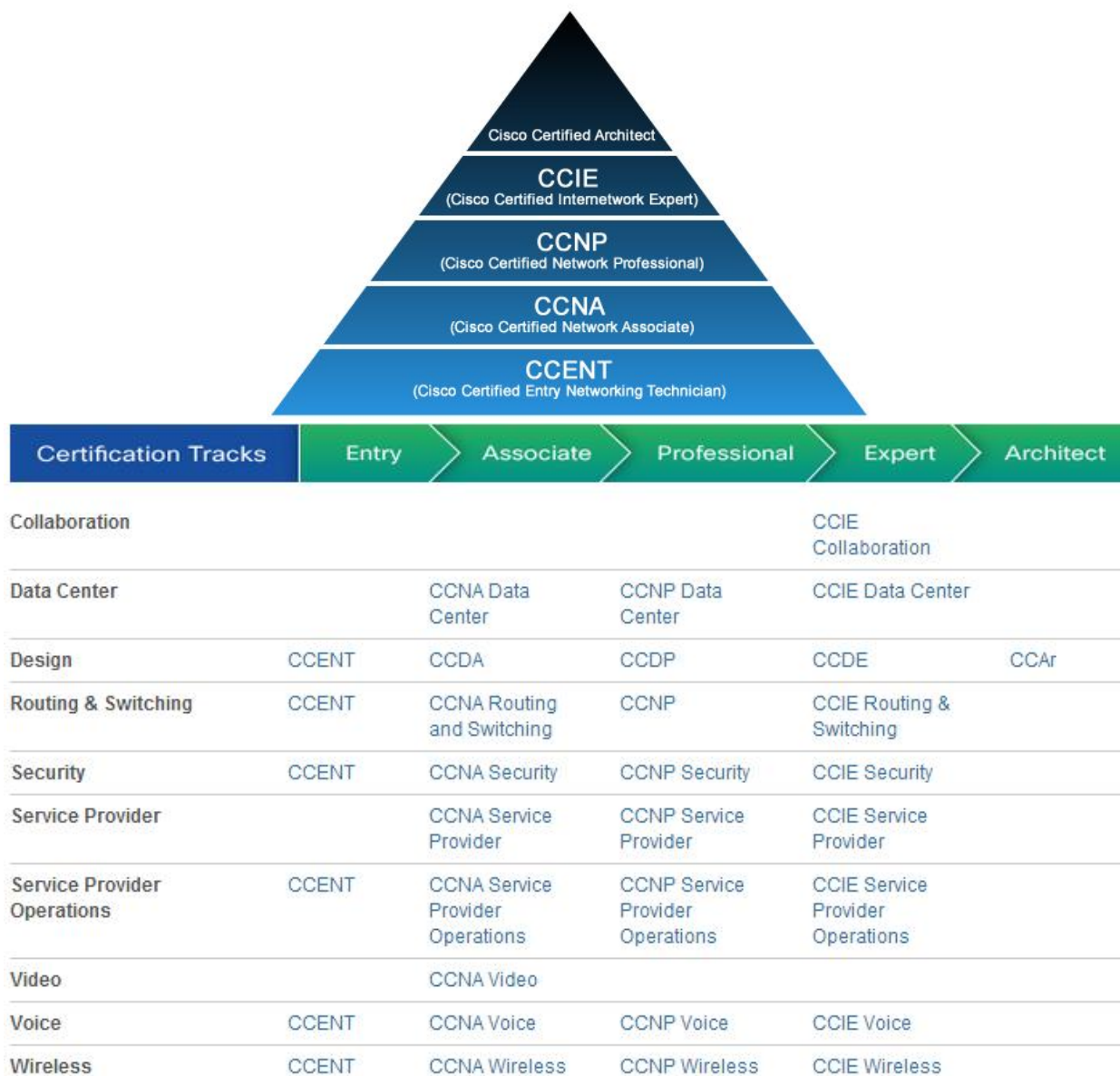


1.14 Gi i thi u v Cisco

- Luôn i u trong l nh v c ch t o các thi t b m ng trên th gi i.
- Bao g m các thi t b :
 - a. Thi t b nh tuy n (Routers).
 - b. Thi t b chuy n m ch (Switchs).
 - c. Thi t b t ng l a (Firewalls).
 - d. Thi t b tho i (Voice Devices).
 - e. Trung tâm l u tr d li u (Datacenter).
 - f. Thi t b m ng không dây (Wireless).



1.15 Các cấp bậc chứng chỉ của Cisco



1.16 Thi chứng chỉ CCNA Cisco

- Thi trên máy tính.
- Các quy định thông qua VUE www.vue.com
- Chi phí thi : 295\$.
- Thời gian thi : 90 phút.
- 50 – 55 câu hỏi.
- Các dạng câu hỏi trong chứng chỉ CCNA :
 - a. Lựa chọn nhiều đáp án.
 - b. Testlet (dạng tổng hợp 4 – 5 câu hỏi về dạng chung một mô hình).

- c. Kéo và thả đáp án.
 - d. Mô phỏng các bài lab.
 - e. Simlets (giống với teslet nhưng khác là sẽ hiển thị các câu lệnh).
- Điểm thi chính xác : 825/1000.

1.17 Những nội dung mới trong CCNA 200-120

- Hỗ trợ các địa chỉ địa phương.
- Hỗ trợ IPv4/IPv6.
- Công nghệ chuyển đổi mạng LAN.
- Công nghệ nhúng IP.
- Các thiết bị bổ sung trong hệ thống mạng.
- Khả năng kết nối trong hệ thống mạng.
- Công nghệ mạng WAN.
- Thông tin chi tiết : <http://bachkhoa-aptech.com/> hoặc www.cisco.com

1.18 Những nội dung bổ sung

- Lập học theo tiêu chuẩn quốc tế.
- Những cuốn sách chi tiết về các bài lab thực hành.
- Video chi tiết về bài học.
- Các công cụ mô phỏng hệ thống.

Chương II: TCP/IP

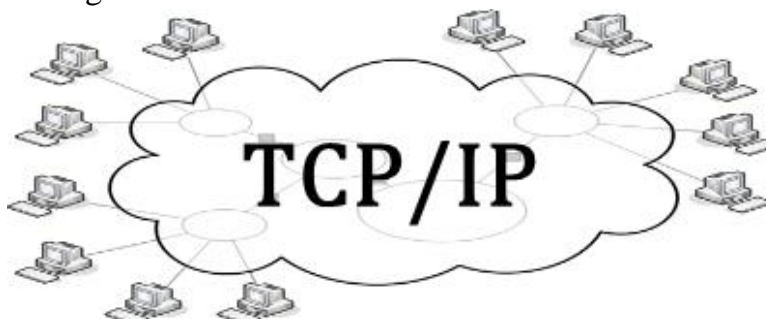
2.1 Giao thức (protocol)

- Tập hợp các quy tắc cho phép các thiết bị có thể giao tiếp, trao đổi thông tin với nhau.
- Các giao thức mạng phổ biến :
 - a. *TCP/IP*
 - b. *IPx/SPx*
 - c. *Appletalk*
 - d. *Netbios*
 - e. *OSI*



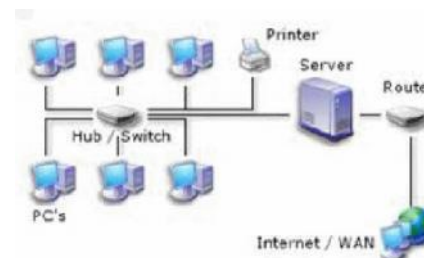
2.2 TCP/IP là gì

- TCP/IP là giao thức cơ bản sử dụng để kết nối các máy vi tính và các thiết bị mạng truyền thông với nhau.



2.3 Đặc điểm TCP/IP

- Đặc điểm IP là đặc điểm Logical cung cấp cho toàn bộ các thiết bị trong hệ thống mạng.
- Nằm trong tầng mạng - Networks (tầng 3 trong mô hình tham chiếu OSI).
- 2 phiên bản IP là :
 - a. *IPv4*
 - b. *IPv6*



2.4 Đặc điểm IPv4

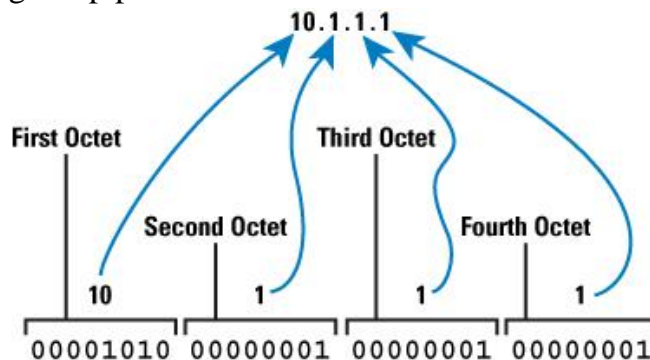
- Biểu diễn nhị phân (bit 0 và 1).
- VD : Đặc điểm IP **192.168.1.2** nhị phân (32 bit) là **11000000.10101000.00000001.00000010**
- 32 bit được chia làm 4 octet: **11000000** – Octet thứ 1.

10101000 – Octet th 2.

00000001 – Octet th 3.

00000010 – Octet th 4.

➤ địa chỉ IP dạng Thập phân : 85.5.191.1



2.5 Bảng chuyển nhị phân sang thập phân

1	1	0	0	1	1	0	0
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

Giá trị thập phân khi quy nhị phân $i = 2^0 \times 0 + 2^1 \times 0 + 2^2 \times 1 + 2^3 \times 1 + 2^4 \times 0 + 2^5 \times 0 + 2^6 \times 1 + 2^7 \times 1 = 204$

Vậy giá trị thập phân khi quy nhị phân dãy số nhị phân 11001100 = 204

1	1	0	0	0	0	0	1
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

Giá trị thập phân khi quy nhị phân $i = 2^0 \times 1 + 2^1 \times 0 + 2^2 \times 0 + 2^3 \times 0 + 2^4 \times 0 + 2^5 \times 0 + 2^6 \times 1 + 2^7 \times 1 = 193$

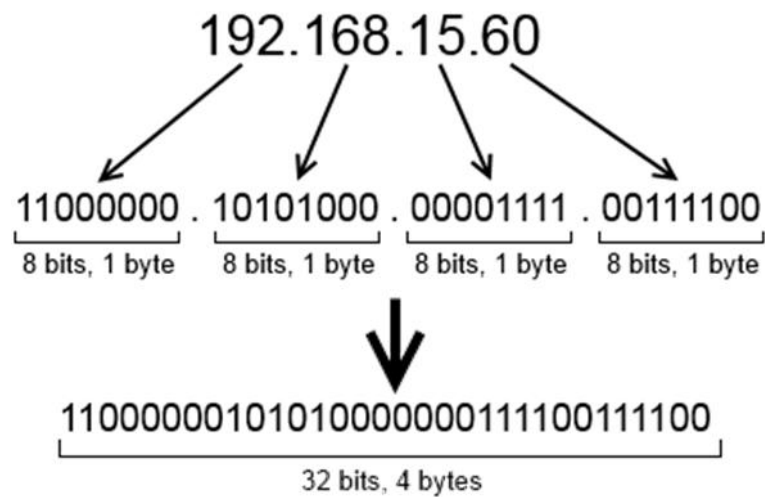
Vậy giá trị thập phân khi quy nhị phân dãy số nhị phân 11000001 = 193

2.6 Bảng chuyển thập phân sang nhị phân

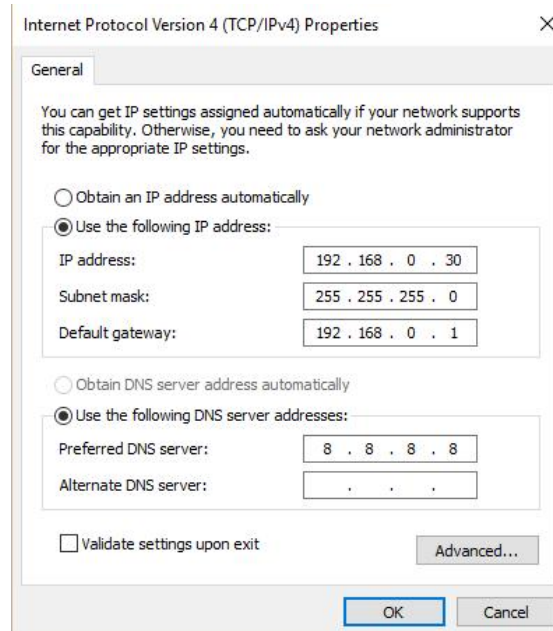
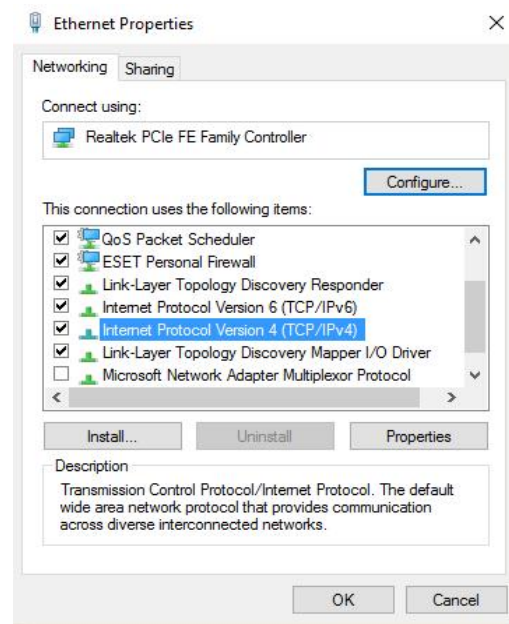
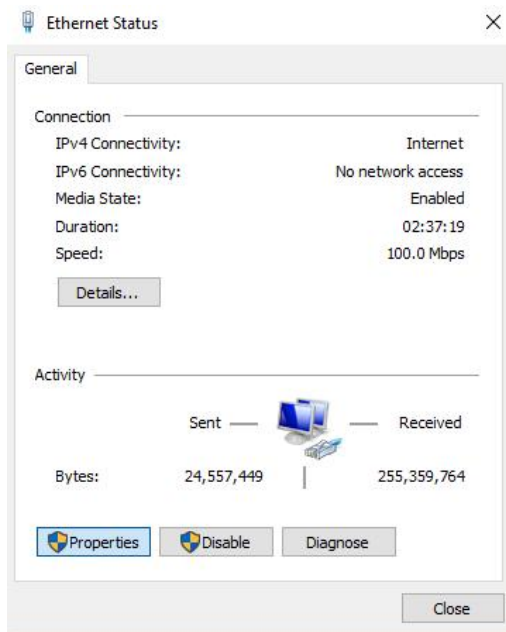
Convert Decimal to Binary
192.168.10.10

11000000 10101000

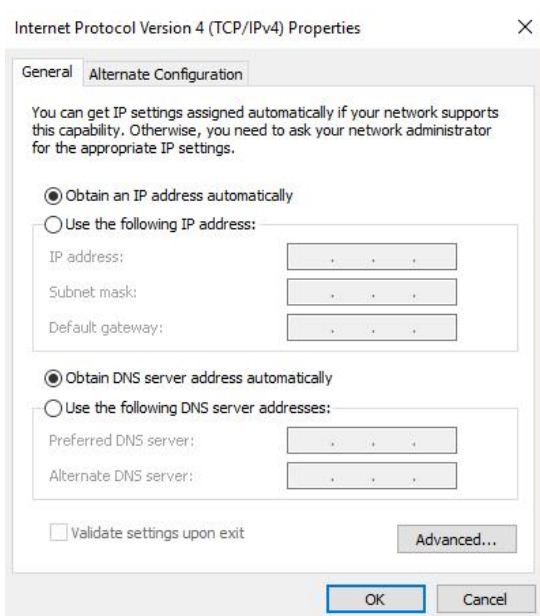
	128	64	32	16	8	4	2	1
168 > 128, place a 1 in the 128 position -128 subtract 128	1							
40 < 64, place a 0 in the 64 position do not subtract		0						
40 > 32, place a 1 in the 32 position -32 subtract 32			1					
8 < 16, place a 0 in the 16 position do not subtract				0				
8 = 8, place a 1 in the 8 position subtract 8					1			
0 place a 0 in all remaining positions All done. Result						0	0	0



2.7 Gán m t a ch IP t nh cho máy vi tính



2.8 Gán địa chỉ IPv4 cho 1 Host



DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol): là dịch vụ “cầm đầu” cho phép gán IPv4 một cách tự động cho các host trong hệ thống, giúp việc quản lý mạng công việc dễ dàng và theo dõi lỗi các liên kết không đáng có.

2.9 Phạm vi khả năng của IPv4

- Lý do VD cho octet đầu tiên : 8 bit đầu tiên, giá trị có thể là 0 và 1 mỗi bit, vì vậy ta có 256 giao hoán.

2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
0	0	0	0	0	0	0	0	= 0
0	0	0	0	0	0	0	1	= 1
0	0	0	0	0	0	1	0	= 2
0	0	0	0	0	0	1	1	= 3
0	0	0	0	0	1	0	0	= 4
...								
1	1	1	1	1	1	1	1	= 255

Total IP Address Range
0.0.0.0
to
255.255.255.255

2.10 Các lớp địa chỉ IP (IP Address Classification)

- Địa chỉ IP được chia thành 5 lớp sau:

Lớp A : 0	127	}	Địa chỉ IP của các lớp địa chỉ mạng.
Lớp B : 128	191		
Lớp C : 192	223		
Lớp D : 224	239		
Lớp E : 240	255		
- Sử dụng cho các dịch vụ, giao thức Multicasting.
- Sử dụng cho nghiên cứu và phát triển.

2.11 Phân Mạng và Host

- Địa chỉ IP được chia làm 2 phần là Network ID và Host ID.
- Lớp A : N.H.H.H
- Lớp B : N.N.H.H
- Lớp C : N.N.N.H
- H : Host ID – địa chỉ cá nhân thì tất cả đều trong hệ thống mạng.
- N : Network ID – là địa chỉ chung cho tất cả mạng riêng.

2.12 Mạng và địa chỉ Broadcast

- Network ID:
 - a. *Chỉ dành cho mạng.*
 - b. *Các bit trong phần Host ID đều là bit 0.*
- địa chỉ Broadcast :
 - a. *Là địa chỉ chỉ định cho toàn bộ thì tất cả trong mạng.*
 - b. *Là địa chỉ IP lớn nhất trong mạng.*
 - c. *Các bit trong phần Host ID đều là bit 1.*
- IP không dùng trong mạng:
 - a. *Là những IP có thể sử dụng gán cho các Host.*

✓ VD – địa chỉ lớp C:

192.168.1.0 – địa chỉ mạng.
 192.168.1.1 – 192.168.1.254 – địa chỉ khách dùng (có thể sử dụng cho Host/client).
 192.168.1.255 – địa chỉ Broadcast.

✓ VD – địa chỉ lớp B:

172.16.0.0 – địa chỉ mạng.
 172.16.0.1 – 172.16.255.254 – địa chỉ khách dùng (có thể sử dụng cho Host/Client).
 172.16.255.255 – địa chỉ Broadcast.

✓ VD – địa chỉ lớp A:

10.0.0.0 – địa chỉ mạng.
 10.0.0.1 – 10.255.255.254 – địa chỉ khách dùng (có thể sử dụng cho Host/Client).
 10.255.255.255 – địa chỉ Broadcast.

2.13 Subnet – mask

- Subnet – mask là phân biệt giữa phần Network và phần Host.
- 1 là chỉ định cho phần Network.
- 0 là chỉ định cho phần Host.

- Class A $N.H.H.H$ $255.0.0.0$
- Class B $N.N.H.H$ $255.255.0.0$
- Class C $N.N.N.H$ $255.255.255.0$

2.14 a ch riêng (Reserved Address)

- Class D và Class E.
- G m Network ID và Broadcast ID.
- 0.x.x.x - không h p l .
- 127.x.x.x - dành cho a ch Loopback.

2.15 127.x.x.x – a ch Loopback

- a ch Loopback là a ch c s d ng ki m tra giao th c TCP/IP trên chính thi t b ó.

```

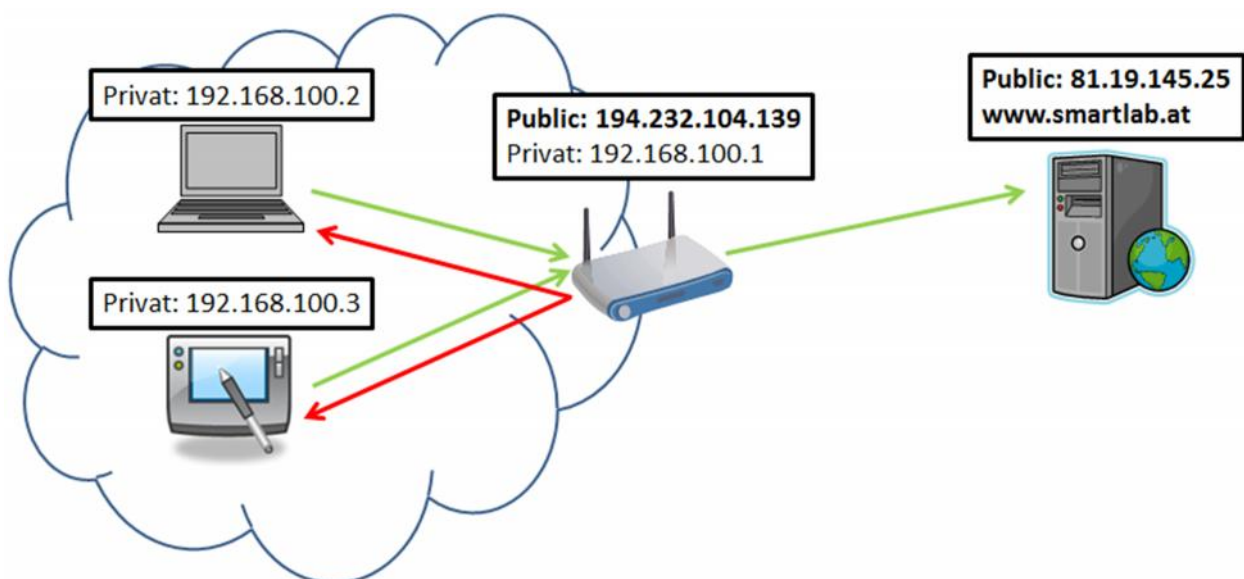
Command Prompt

Microsoft Windows [Version 10.0.10586]
(c) 2015 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\chuho>ping 127.0.0.1

Pinging 127.0.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
  
```

2.16 a ch IP Private/ IP Public



Private IP	Public IP
<ol style="list-style-type: none"> 1. c s d ng trong m ng LAN ho c trong m t t ch c rieng. 2. Không c nh n di n Internet. 3. C p phát t do b i ng i qu n tr h th ng. 4. Là a ch duy nh t trong m t m ng ho c m t t ch c. 5. Mi n phí. 6. Không c ng ký ch s h u. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. c s d ng là a ch công c ng trong Internet. 2. c nh n di n trên Internet. 3. c cung c p b i nhà cung c p d ch v (t IANA), vì c c p phát tuân th các quy trình quy nh nghiêm ng t. 4. Là a ch duy nh t trên toàn c u. 5. Ph i tr chi phí cho nhà cung c p d ch v (hay IANA). 6. c ng ký ch s h u.

2.17 a ch cá nhân (Private IP Address)

- Là a ch nh t nh trong m i l p a ch IP c các t ch c s d ng c p phát cho các thi t b trong m ng n i b .
- L p A : **10.0.0.0** n **10.255.255.255**
- L p B : **172.16.0.0** n **172.31.255.255**
- L p C : **192.168.0.0** n **192.168.255.255**

2.18 Phân b a ch IP

ng ký Internet theo khu v c (Regional Internet Registries - RIRs)

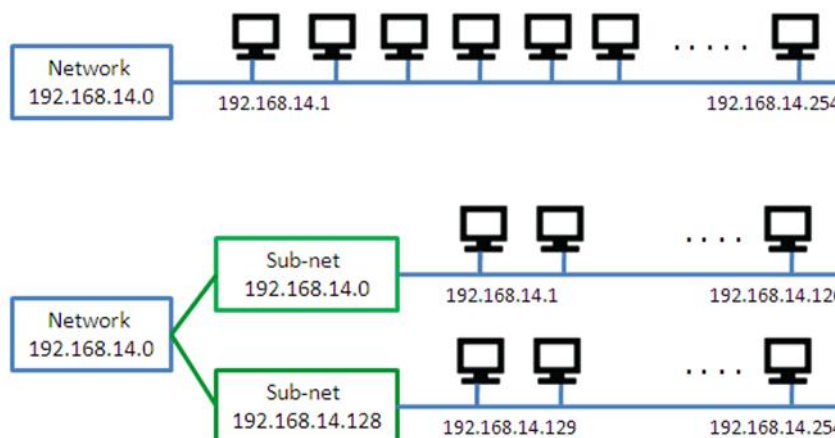
ng ký chính th c t i IANA.org :

<http://www.iana.org/assignments/ipv4-address-space/ipv4-address-space.xhtml>



2.19 M ng con (subnetting)

- Là quá trình chia t m t m ng l n n thành nh ng m ng con.
- M ng con giúp cho gi m thi u s l ăng phí a ch IP.



2.20 FLSM và VLSM

- M ng con có th c th c hi n theo 2 ph ng h ng sau :
 - FLSM (Fixed Length Subnet Mask – m ng có chi u dài c nh).*
 - VLSM (Variable Length Subnet Mask – m ng có chi u dài thay i).*
- M ng con có th c th c hi n d a trên các yêu c u sau :
 - Yêu c u v s Host(s host): theo công th c $2^h - 2$ s hot.*
 - Yêu c u v Network (s net): theo công th c 2^n s net.*

Trong ó h = Host bit và n = Network Bit

2.21 Ví d v VLSM

VD v chia a ch IP : cho d i m ng sau 10.0.0.0/16

A : 200 host

B : 80 host

C : 15 host

Ban u d i m ng c c p : 10.0.0.0/16

c xác nh là **10.0.0.0** v i **10.0** (16 bit) là **NetID** và
0.0 (16bit) là **HostID**

mang i chia cho 200 host

có công th c : $2^h - 2$ x (v i h là s bit ph n HostID – x là s l ng IP yêu c u)

v y $2^h - 2$ 200

$\Leftrightarrow h = 8$ vì $2^8 - 2 = 254 > 200$ host (yêu c u ban u)

V y HostID = 8

Mà HostID + NetID = 32 bit, \Rightarrow NetID = 24 bit

D i ban u c cung c p là 10.0.0.0/16 là 16 bit NetID và 16 bit HostID

Đi sau khi chia cho 200 host có 24 bit NetID và 8bit HostID vậy đây NetID sẽ thêm 8 bit
t HostID làm NetID (tức là NetID sẽ thêm 1 octet thì 3 t HostID làm NetID)

Đi ban đầu vì tỉ lệ id đúng như phân là là : **10|00000000|00000000|00000000**

(10.0.0.0/16)

Đi sau khi chia cho A : **10|00000000|00000000|00000000**

(10.0.0.0/24)

8 bit của NetID sẽ chia 8 bit thì phần nh 0 : 00000000 nên cao nhất là 8 bit 1 : 11111111

Như vậy là đi 10.0.00000000.00000000/24 sẽ chia 10.0.0.0 – 10.0.0.255 tức là có 254
a ch (phù hợp cho vì cần số cho 200 host)

10.0.00000001.00000000 /24

10.0.00000010.00000000 /24

.....

10.0.11111111.00000000

Vậy chia cho 200 host ta dùng đi a ch 10.0.0.0/24 – 10.0.1.0/24

Tỉ lệ theo chia cho 80 host ta sẽ số đúng tỉ lệ thì 2, t 10.0.1.0/24 chia

B: 80 host, sẽ đúng các phép tính thì ta có : $2^h - 2 = 80$

Vậy $h = 7$ vì $2^7 - 2 = 126 > 80$

Vậy NetID sẽ $32 - \text{HostID} = 32 - 7 = 25$

Đi sẽ đúng chia là 10.0.1.0/24 có NetID = 24

Đi sẽ đúng cho 80 host có NetID = 25

đây NetID cũ và NetID khi mang đi chia chênh nhau 1 bit, như vậy là NetID sẽ thêm
thêm 1 bit của Host ID làm NetID

10.0.1.00000000/24

10.0.1.00000000/25

1 bit NetID mới của HostID sẽ có 2 giá trị là 0 và 1, vậy đây ta có

10.0.1.00000000 thì đúng với a ch IP đi đúng thì phân 10.0.1.0/25

10.0.1.10000000 10.0.1.128/25

Vậy đi a ch mang đi cho 80 host là t 10.0.1.0/25 – 10.0.1.128/25

Tỉ lệ phần mang đi chia cho 15 host

Ta lấy tỉ lệ phần 10.0.1.128/25 ra đi chia.

Vấn áp dụng công thức $2^h - 2 = 15$ vậy $h = 5$, và t đây ta có NetID = $32 - 5 = 27$

Đi a ch ban đầu mang đi chia là 10.0.1.128/25 có NetID là 25

Đi a ch sau khi đã chia cho 15 host có NetID là 27. Vậy đây NetID sẽ thêm 2 bit
t HostID làm NetID.

Vì tỉ lệ đi a ch IP đi đúng như phân :

10.0.1.10000000 /25

10.0.1.10000000 /27

Số Bit NetID mới thì HostID làm NetID là 2 bit, sẽ có $2^2 = 4$ giá trị từ 00 – 11 (00, 01, 10,
11)

10.0.1.10000000/27 vì tỉ lệ đi a ch IP đi đúng thì phân : 10.0.1.128/27

10.0.1.10100000/27 vì tỉ lệ đi a ch IP đi đúng thì phân : 10.0.1.160/27

...

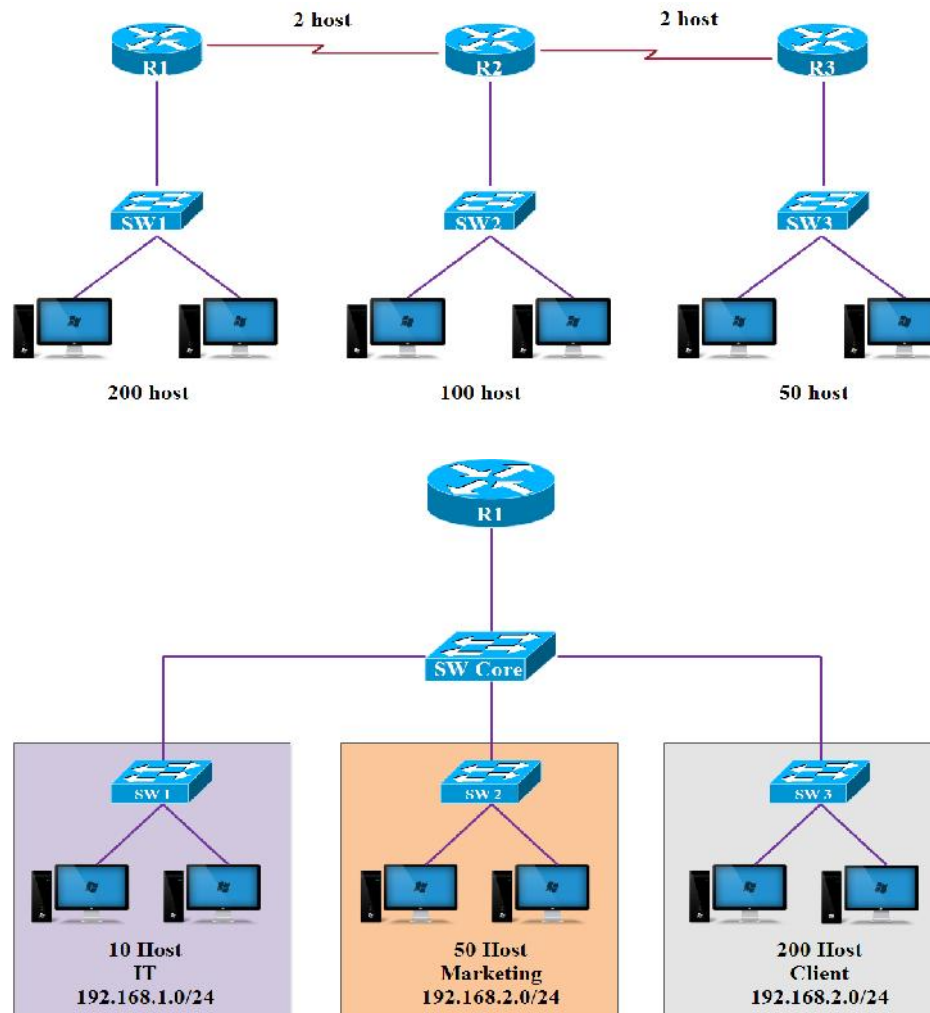
10.0.1.11100000/27 vì tỉ lệ đi a ch IP đi đúng thì phân : 10.0.1.224/27

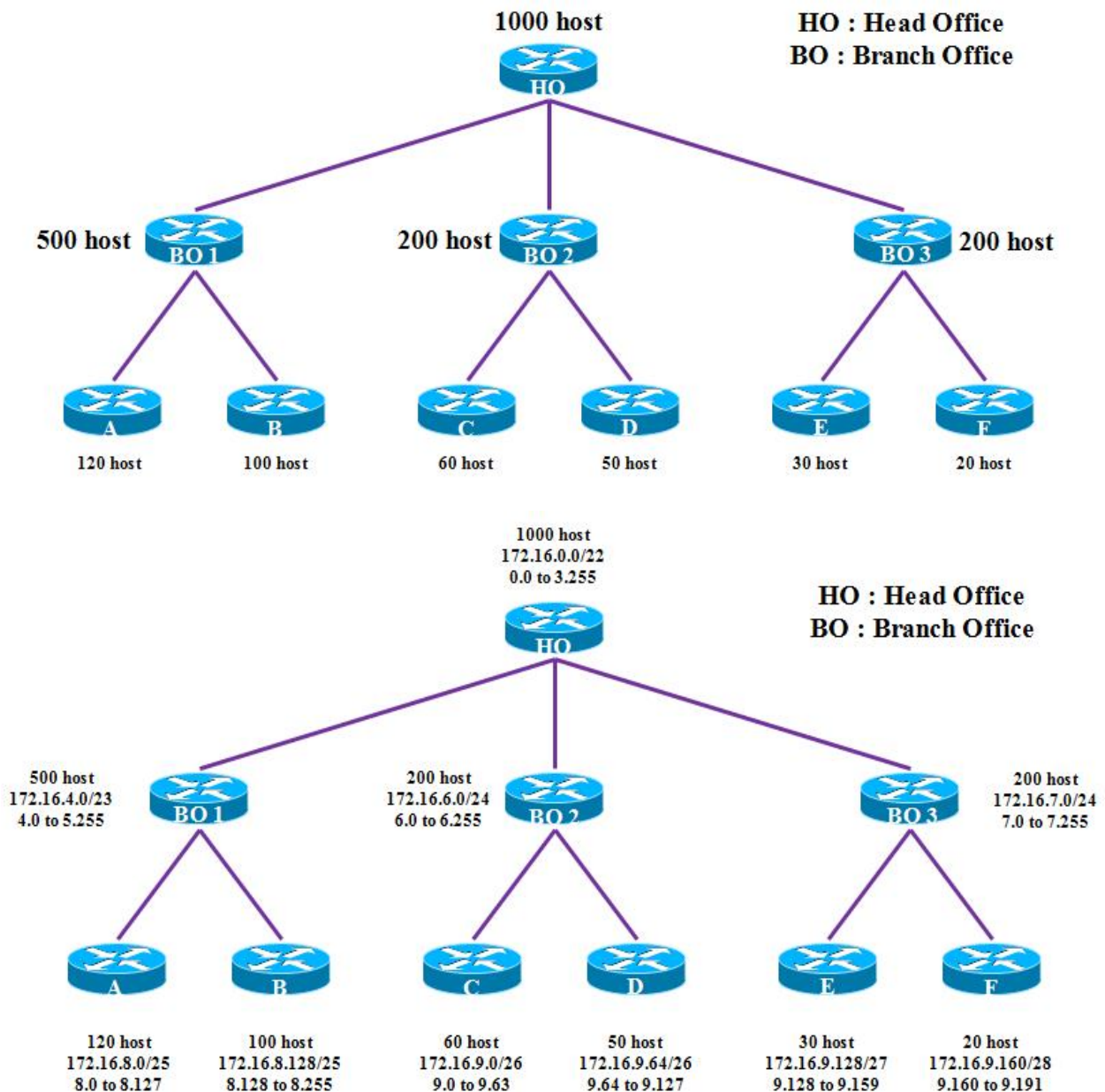
Vậy đi a ch mang đi cho 15 host là :

10.0.1.10000000/27 – 10.0.1.128/27
10.0.1.10100000/27 – 10.0.1.160/27

2.22 M t vài ví d v VLSM

➤ D i này b n có th tìm th y m t vài s m u c b n





✓ Bài tập về VLSM

- Lớp C (C – Class):
 - a. Yêu cầu: 100, 50, 20, 10 (Host).
 - b. Yêu cầu: 120, 40, 12, 4 (Host).
- Lớp B (B – Class):
 - a. Yêu cầu: 4000, 1000, 500, 200 (Host).
 - b. Yêu cầu: 16000, 2000, 200, 120, 100 (Host).
- Lớp A (A – Class):

- a. Yêu cầu: 32000, 8000, 1000, 500, 200 (Host).
 b. Yêu cầu: 4000, 200, 120, 60, 30, 12, 10 (Host).

2.23 Nhiệm vụ Mạng con (Subnet)

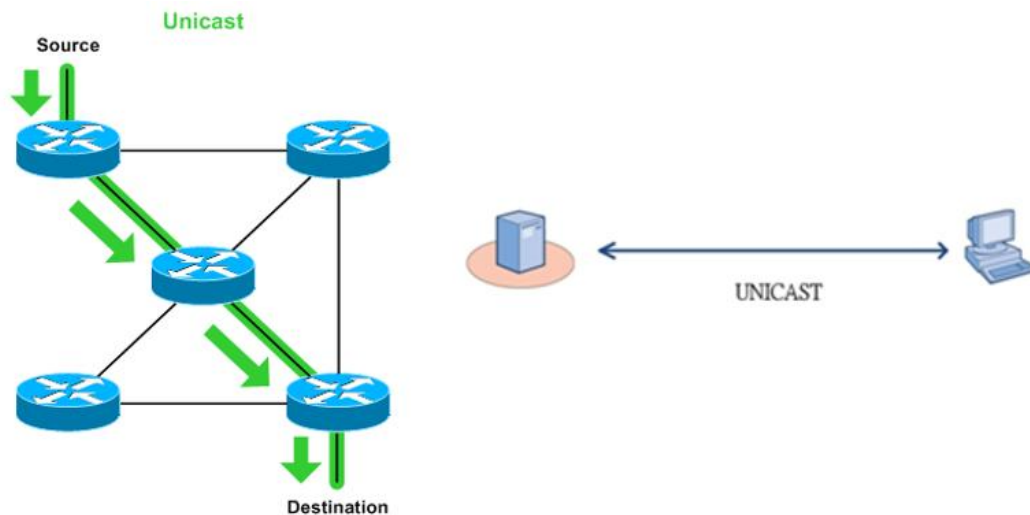
- Tìm subnet – mask, phạm vi của IP (Địa chỉ mạng – Network ID và Địa chỉ Broadcast), Host khả dụng, mạng con (Subnet).
- a. 28.10.145.10/18
 b. 150.12.110.10/25
 c. 150.50.50.50/23
 d. 100.10.185.10/20
 e. 50.1.112.10/21
 f. 112.10.78.40/22
 g. 172.16.221.10/19

2.24 Các phương thức truyền

- Trong hệ thống mạng IPv4, các Host có thể kết nối với nhau bằng một trong những phương thức truyền tải sau:
- a. Unicast.
 b. Broadcast.
 c. Multicast.

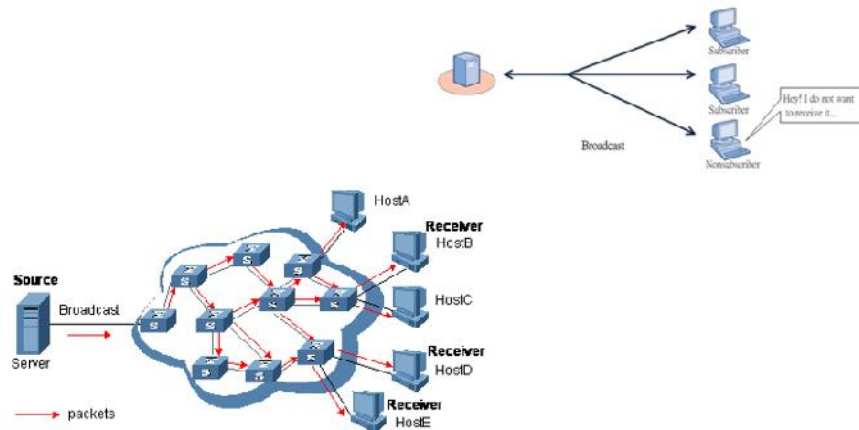
2.25 Unicast

- Là phương thức gửi gói tin từ một Host này đến một Host khác trong hệ thống mạng.



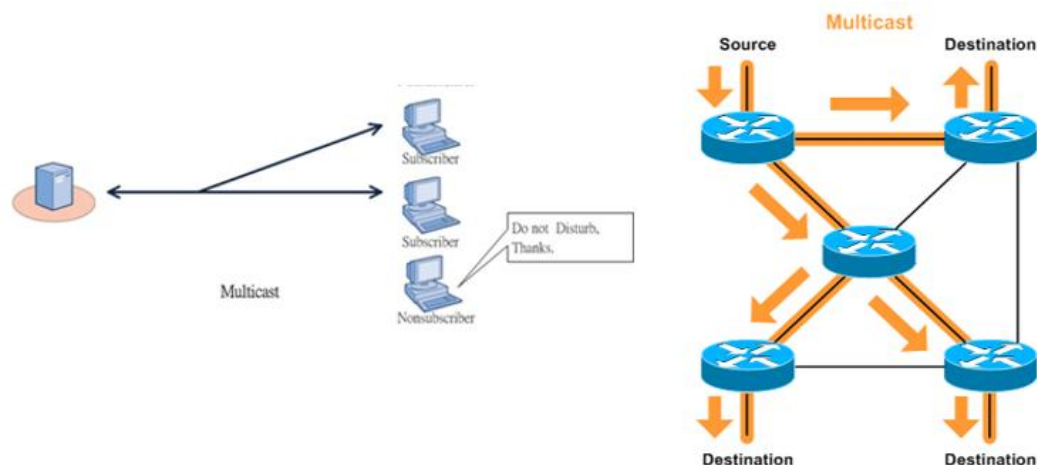
2.26 Broadcast

- Là phương thức gửi gói tin từ một Host đến toàn bộ các Host còn lại trong hệ thống mạng.

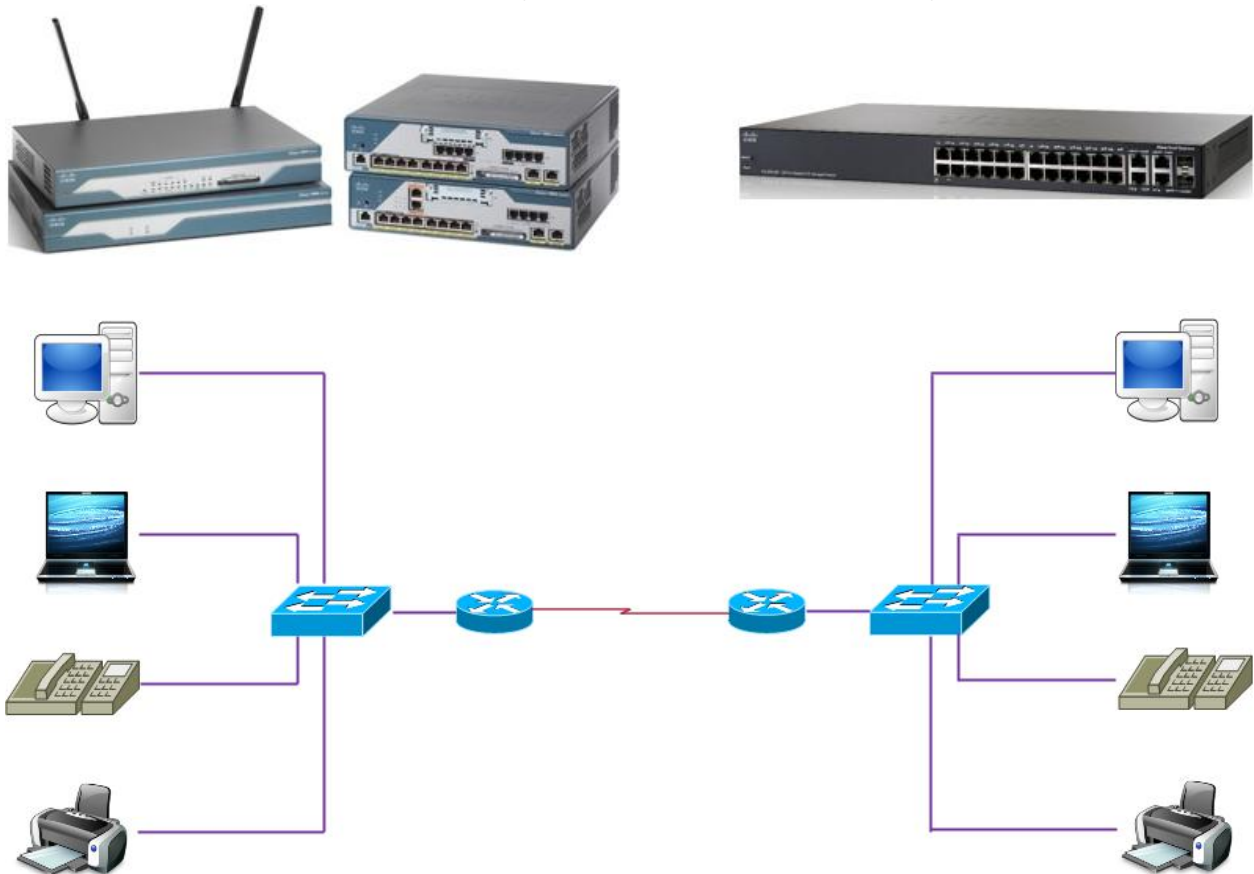


2.27 Multicast

- Là phương thức gửi gói tin từ một Host đến một nhóm các Host khác nhau có chung một địa chỉ xác định trước, có thể là một hệ thống khác.
- Gửi một lần duy nhất.
- Gửi theo địa chỉ gán riêng cho nhóm multicast: từ 224.0.0.0 đến 239.255.255.255



2.28 Giới thiệu về thiết bị định tuyến (Router) và thiết bị chuyển mạch (Switch)



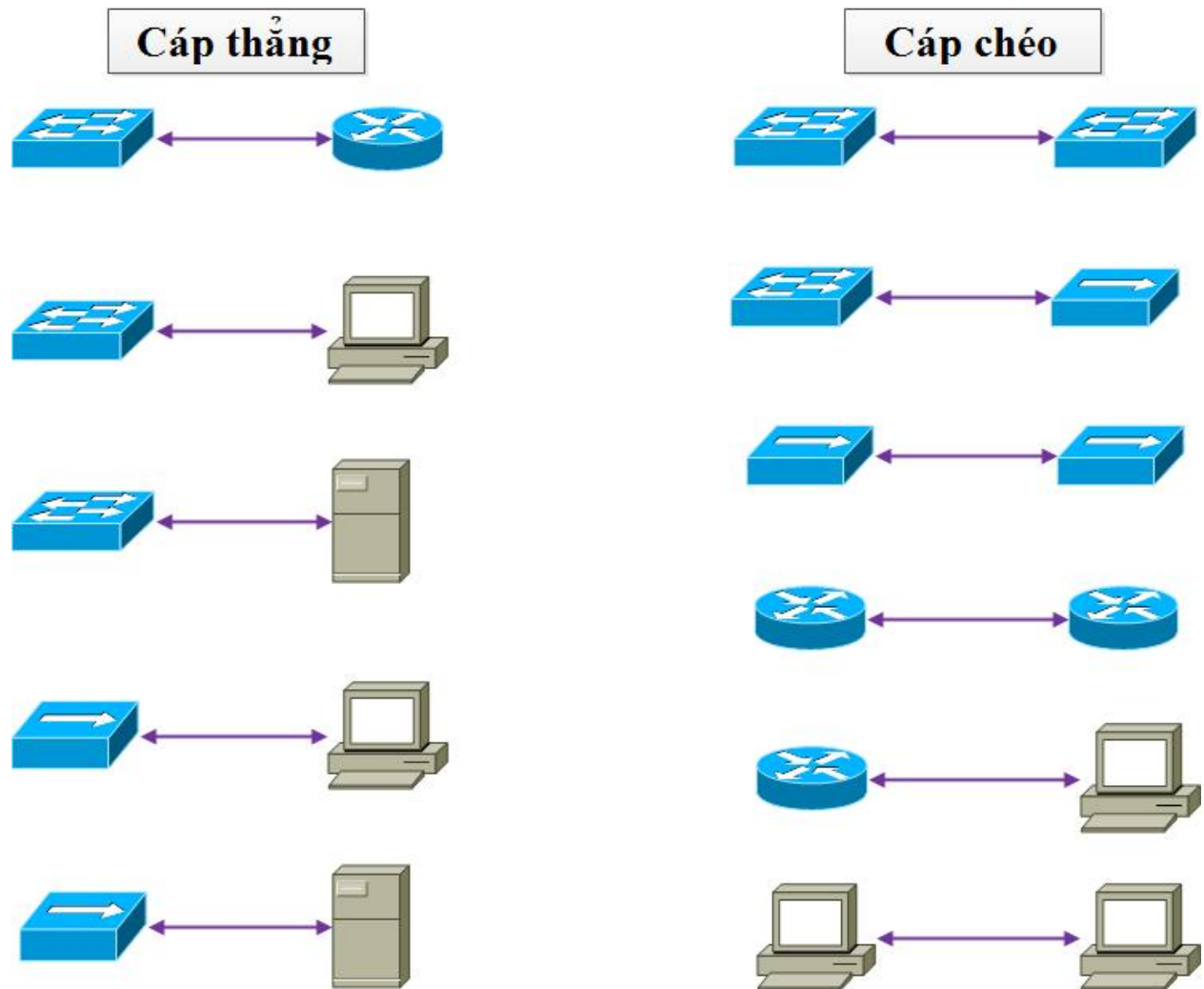
2.29 Các phương tiện truyền thông

- Cáp quang.
- Cáp xoắn (cáp xoắn đôi - UTP và cáp xoắn trọc).
- Kỹ thuật không dây.

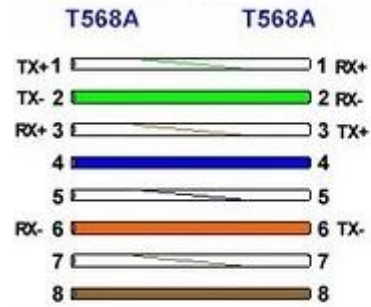
2.30 Cáp xoắn đôi – UTP (Unshielded Twisted Pair)



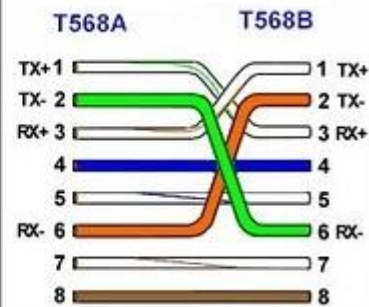
2.31 Cáp thẳng và cáp chéo



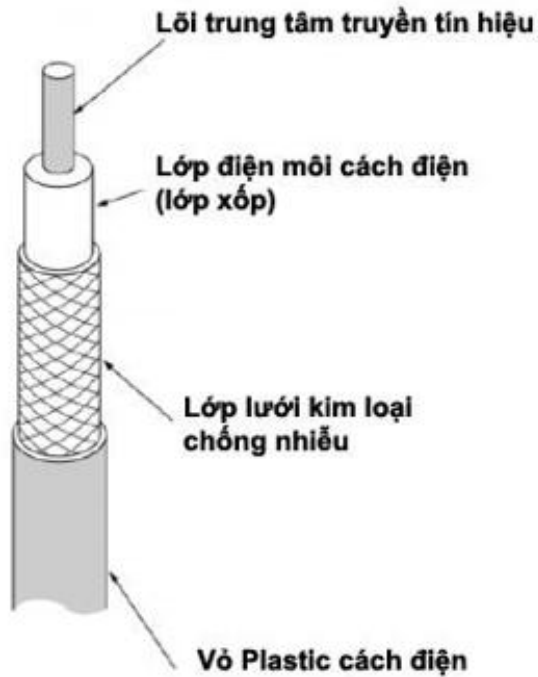
Cáp thẳng



Cáp chéo

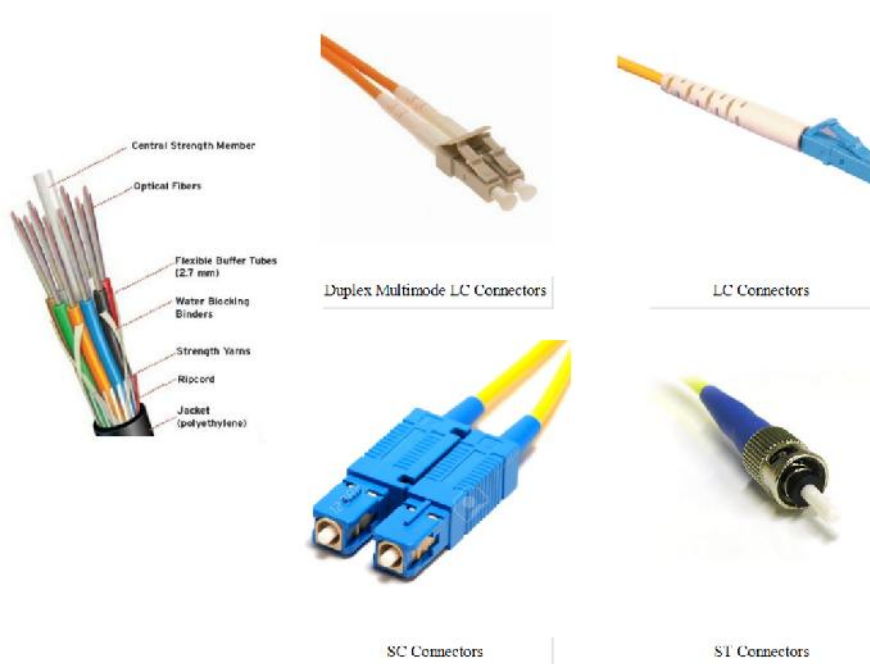


2.32 Cáp đồng trục (Co-axial cable)

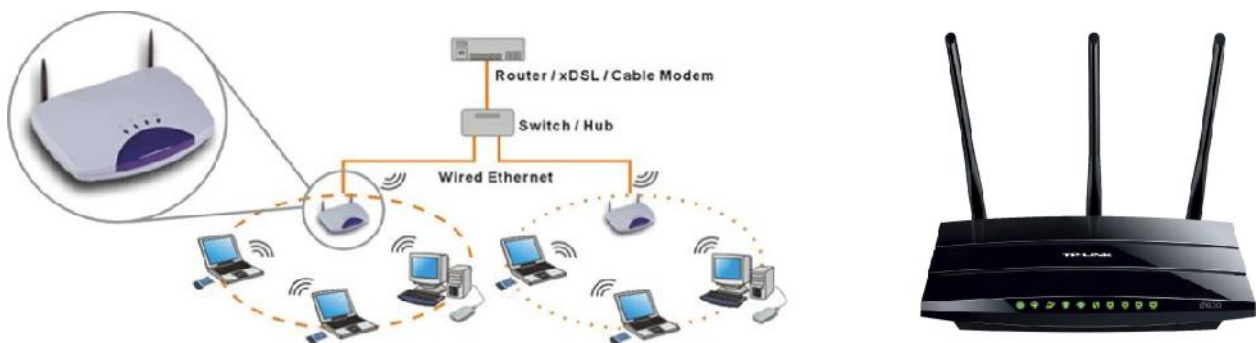


2.33 Cáp quang (Fiber cables)

- Có thể truyền tín hiệu quang cách dài hàng km và truyền tín hiệu băng thông lớn hơn.

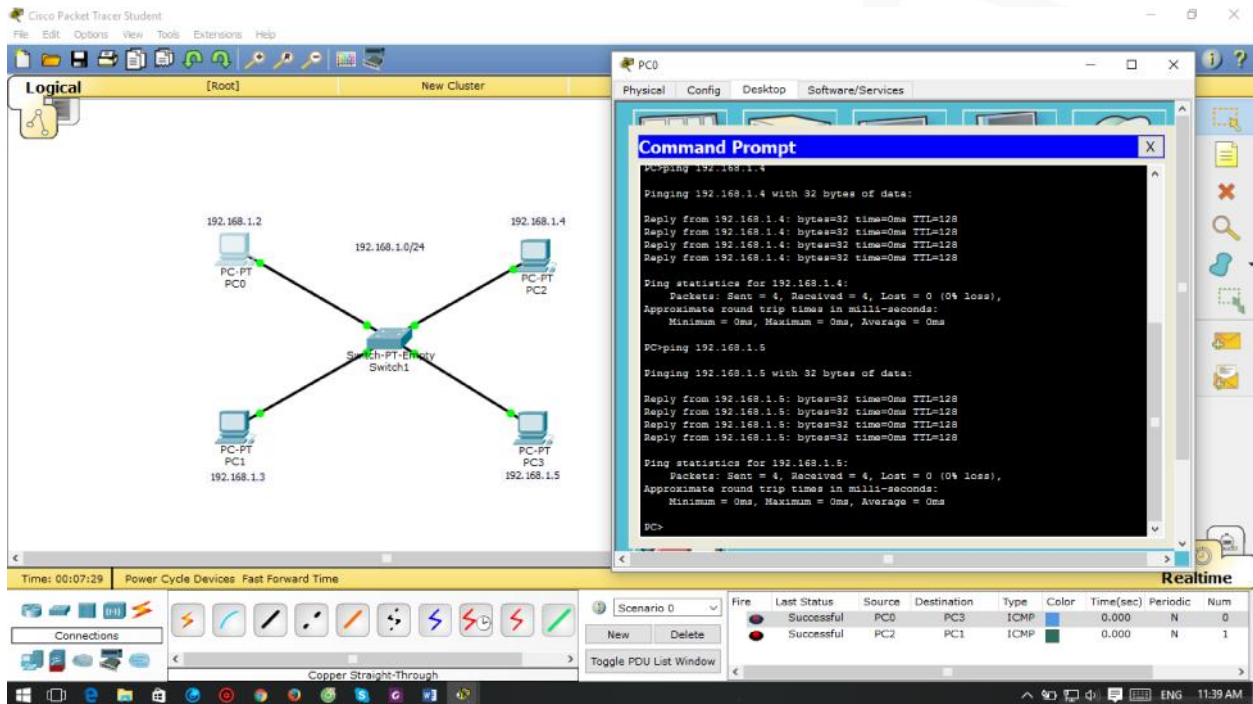


2.34 Mạng LAN không dây (Wireless LAN)



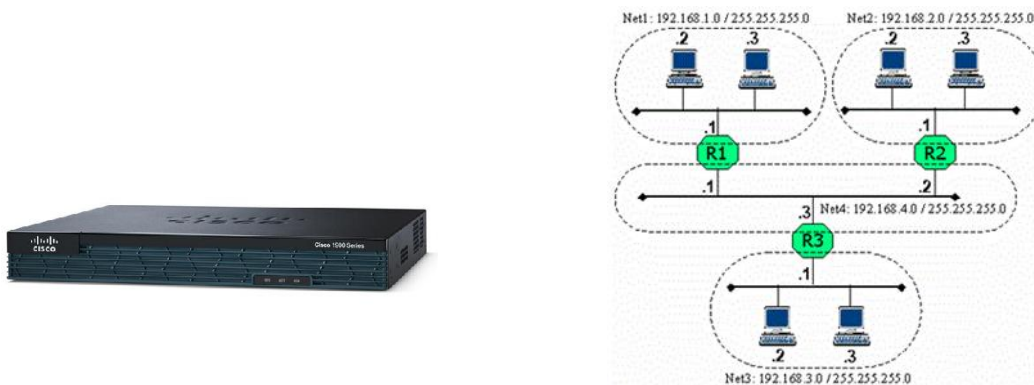
2.35 Thiết lập môi trường mạng LAN cơ bản sử dụng Cisco Packet Tracer

- Kết nối 4 máy vi tính trong môi trường mạng LAN sử dụng thiết bị chuyển mạch Switch.
- Cấu hình địa chỉ IP cho toàn bộ PC sử dụng dải địa chỉ 192.168.1.0/24
- Kiểm tra kết nối giữa các thiết bị sử dụng câu lệnh Ping.



2.36 Router (thiết bị nhúng)

- Là thiết bị có sẵn hai hay nhiều mạng khác nhau (thiết bị liên mạng).



2.37 Các hãng sản xuất thiết bị nhúng (Router)

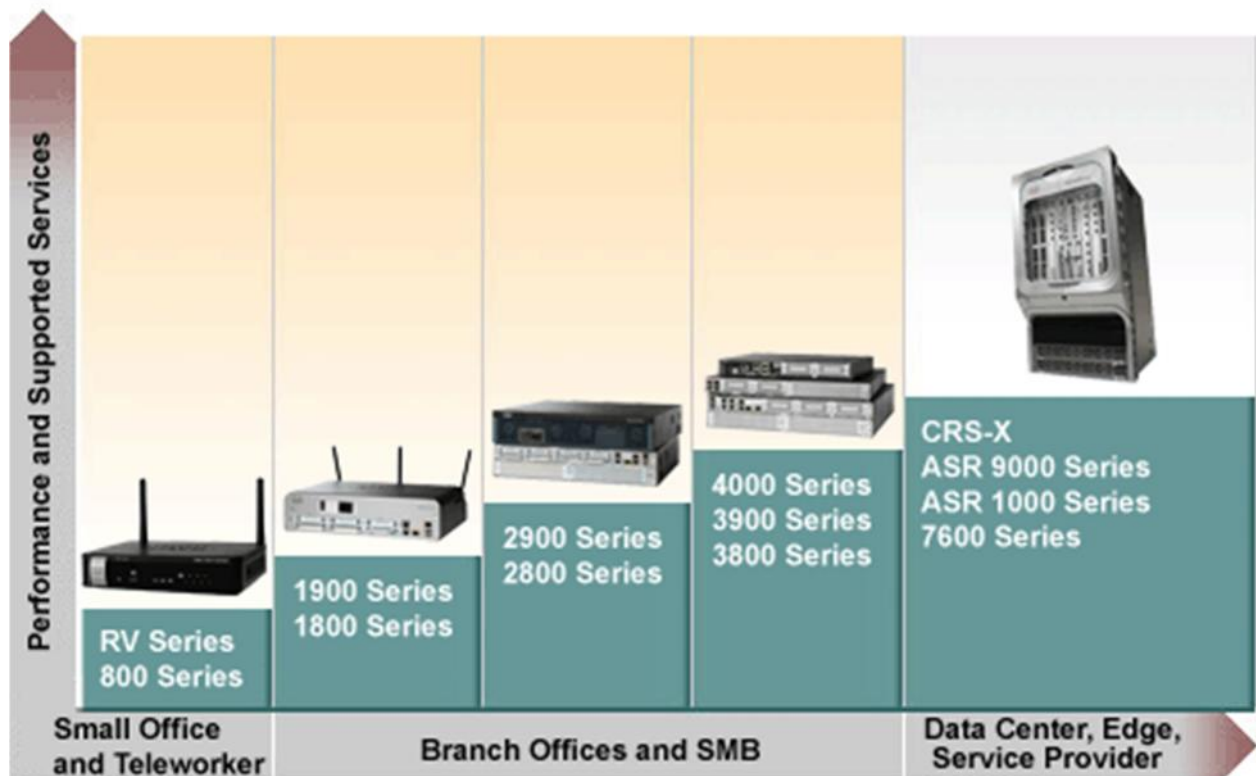
- Nhu cầu công ty sản xuất thiết bị Router như:

- Cisco.
- Nortel.
- Multicom.
- Cyclades.
- Juniper.
- Dlink.
- Linksys.
- 3Com.



2.38 Phân biệt thị trường Cisco và phạm vi sử dụng

- Access Layer Router .
- Distribution Layer Router.
- Core Layer Router.



2.39 Access Layer Router

- Là thị trường sử dụng trong các tổ chức – doanh nghiệp nhỏ (SMB).
- Router Series : 800, 1000, 1600, 1700, 1800, 2500.



2.40 Distribution Layer Router

- Là router c s d ng trong các nhà cung c p d ch v m ng (ISPs – Internet Service Providers) và c bi t n là Router l p ISP.
- Router Series : 2600, 3200, 3600, 3700, 3800.



Router Series 3800



Router Series 3600



Router Series 3700

2.41 Core Layer Router

- Là router c s d ng k t n i gi a các nhà cung c p d ch v m ng trên toàn c u, và c bi t n v i tên g i là Backbone Routers (Router tr c chính).
- Các Router Series: 6400, 7200, 7300, 7400, 7500, 7600, 10000, 12000.



Router Series 7000

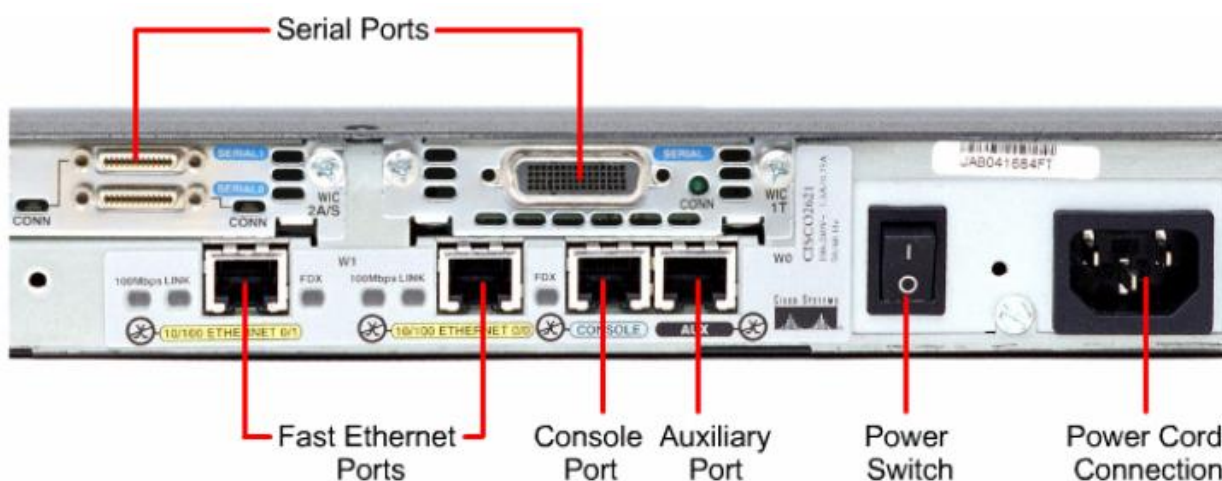


Router Series 12000

2.42 Phân loại Router

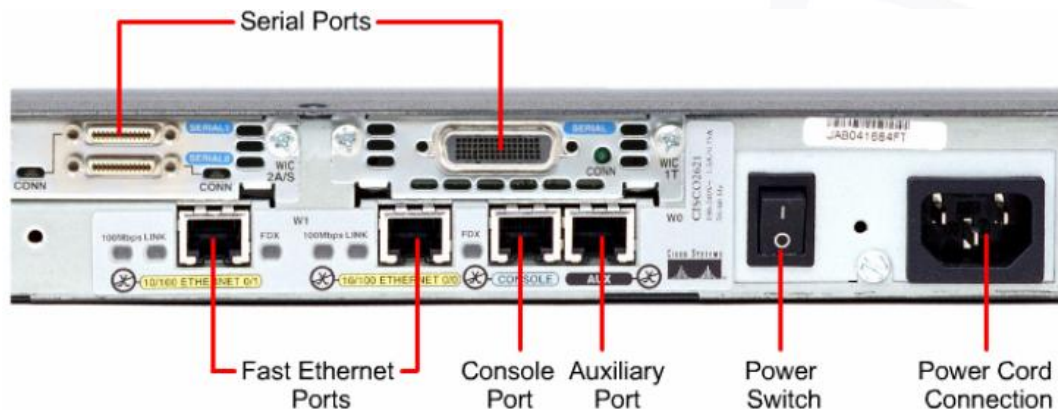
Thí t b nh tuy n thí t k c nh – Fixed Router	Thí t b nh tuy n thí t k theo Modular - Modular Router
a. T t c các c ng k t n i u ã c tích h p s n trên Motherboard (không có c ng ph ho c slot h tr k t n i ph). b. Không có kh n ng nâng c p (thêm) các c ng giao ti p. c. Router series 800, 2500.	a. Có nh ng slot ph h tr m r ng k t n i tùy theo nhu c u phát tri n c a doanh nghi p. b. Nh ng router thu c t ng Distribution và Core u là các Modular Router. c. Router series 1600, 1700, 1800, 2600, 2800, 3600, 3700 .

2.43 Các c ng k t n i ra bên ngoài c a Router : LAN, WAN, Admin ports



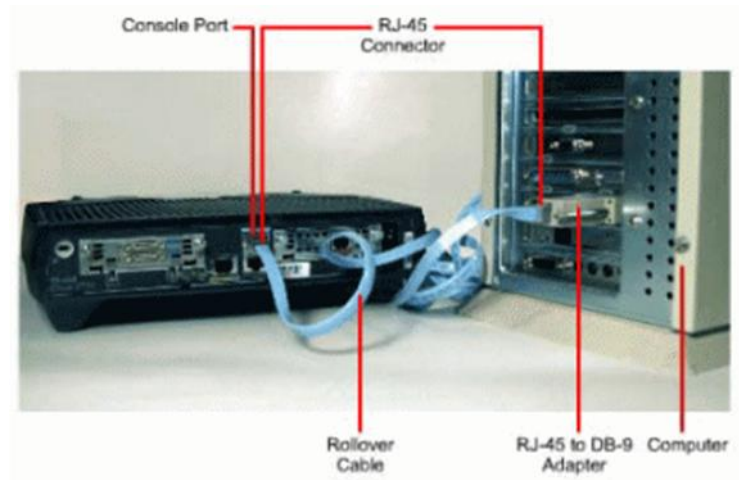
2.44 C ng LAN – c ng WAN

C ng LAN (LAN port) – RJ45	C ng WAN (WAN port)
a. Ethernet : t c 10 Mbps. b. Fast Ethernet : 100 Mbps. c. Gigabit Ethernet : 1000 Mbps.	a. C ng Serial. b. 60 chân (pin) ho c 26 chân c m.



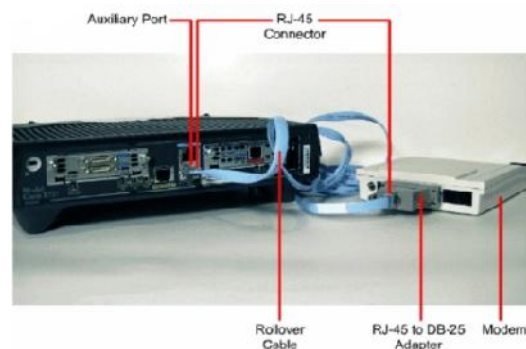
2.45 C  ng Console (Console port)

- Th  ng c s   d  ng cho vi c thi t l   p c u h nh b n u c a thi t b , ho c kh i ph   c m t kh u.
- L  c  ng RJ45.

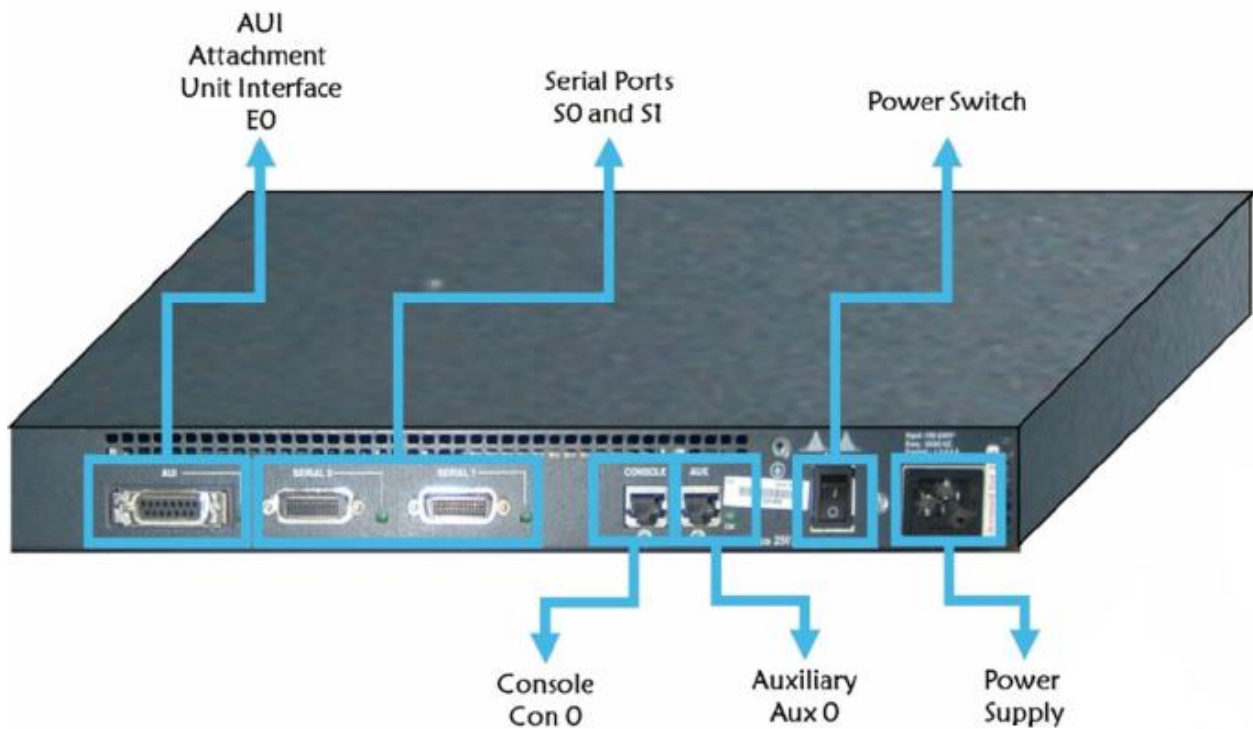


2.46 C  ng k   t n i ph (Auxiliary Port)

- S   d  ng cho vi c k   t n i t xa qu n tr .
- L  c ông k   t n i RJ45.
- S   d  ng cable Console ho c cable Rollover.



✓ **Router Cisco 2500**



2.47 AUI (Attachment Unit Interface)

- AUI có cấu tạo là 15 chân (pin) phía dưới cái, đầu kia là cổng RJ45.
- Chức năng và tên gọi là cổng Ethernet, cổng LAN, hay cổng Gateway mạng.
- Sử dụng kỹ thuật mạng LAN trên Router.
- Bộ thu phát (Transceiver) sử dụng chuyển đổi 8 dây thành 15 dây. Chuyển đổi RJ45 thành 15 pin.

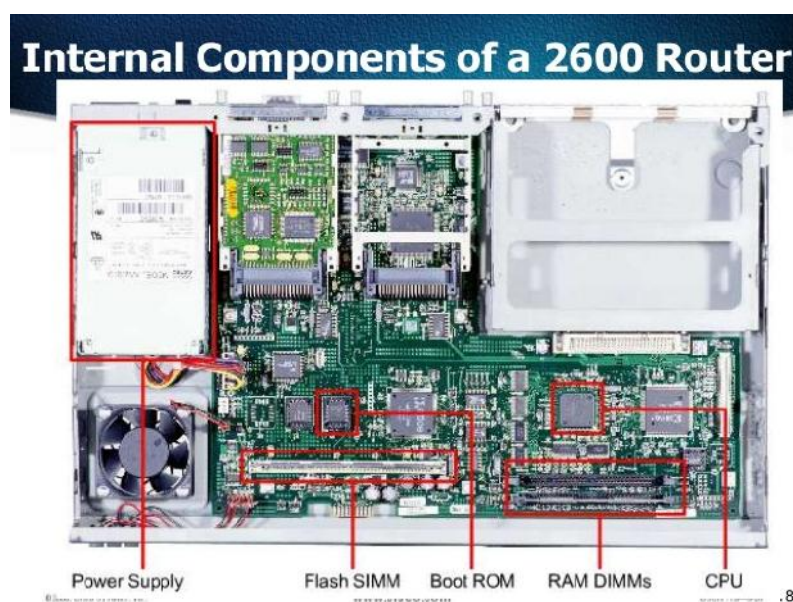


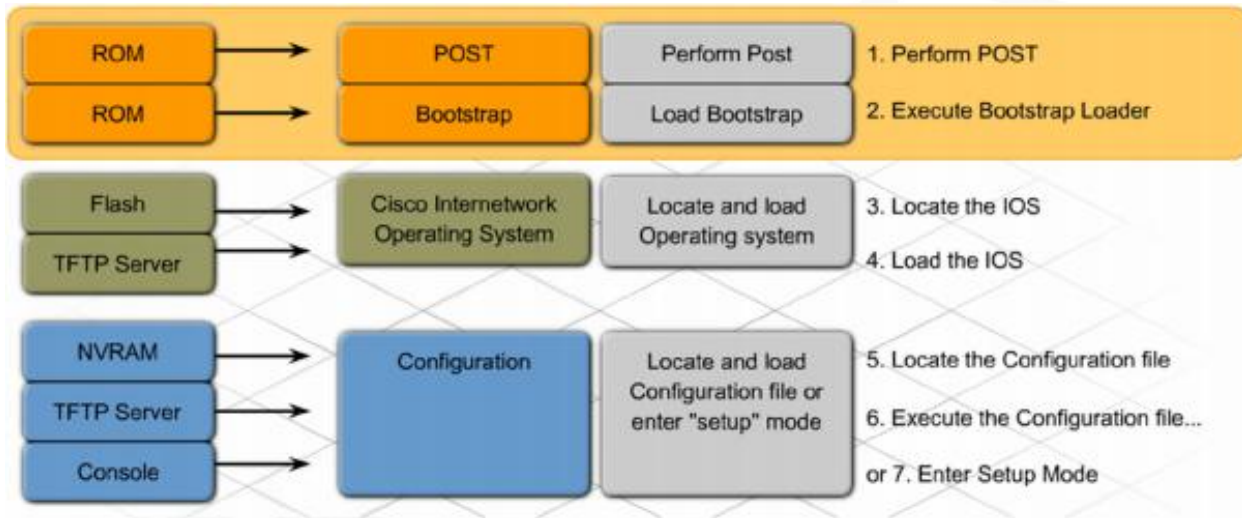
2.48 Các cổng kết nối ra ngoài của router (tiếp)

- Giao diện kết nối LAN – Ethernet
 - a. AUI (Attachment Unit Interfaces) (E0) – 15 chân (pin).
 - b. 10baseT – RJ45.
- Giao diện kết nối WAN
 - a. Serial Interface (S0, S1, s0/0, s0/1, s0/0/0 v...v...) – 60 chân/26 chân (kết nối thông minh).
 - b. Mạng tích hợp đa dịch vụ (ISDN – Intergrated Service Digital Network) (BR10 v...v...) – RJ45 (sử dụng cho vì kết nối WAN).
- Cổng quản trị :
 - a. Cổng Console – RJ45 – cho phép quản trị trực tiếp.
 - b. Cổng Auxiliary – RJ45 – cho phép quản trị từ xa.

2.49 Các thành phần của Router

- Post : Power On Self Test – kiểm tra phần cứng thiết bị.
- ROM : khi khởi động thiết bị nạp chương trình và cho phép tìm kiếm hình ảnh IOS - Internetwork Operating System (Flash / TFTP / ROM).
- Flash : nơi lưu trữ IOS của Router.
- NVRAM : nơi lưu trữ cấu hình nhúng câu lệnh – cấu hình cấu trúc khai cho Router.
- RAM : nơi lưu trữ tạm thời cấu hình câu lệnh – cấu hình cấu trúc đang chạy cho Router.

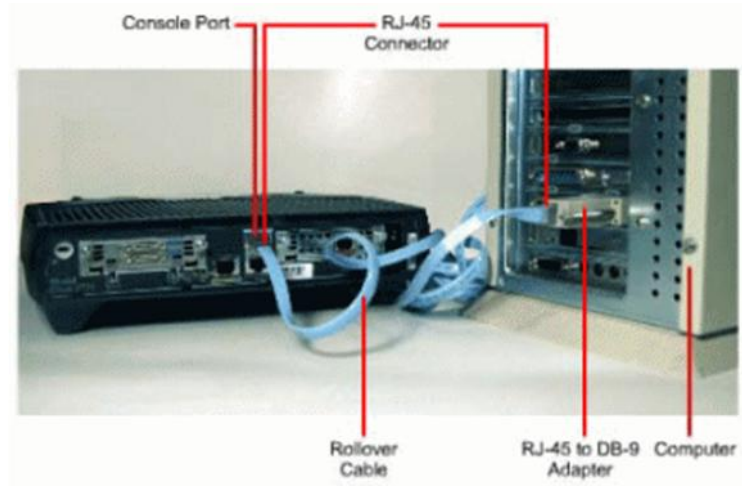




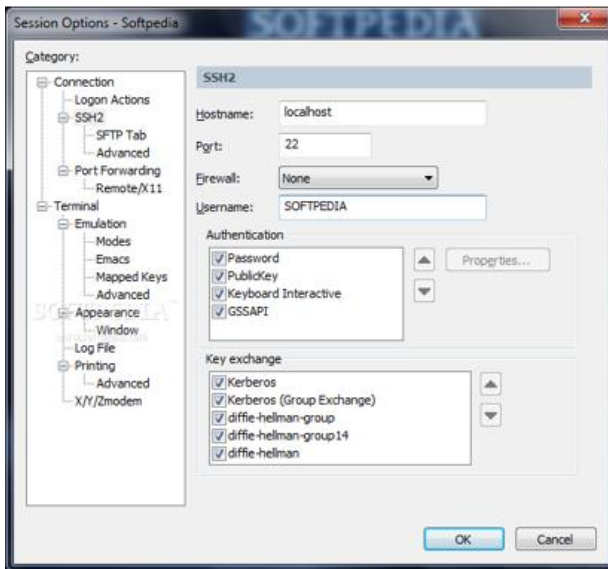
- Th c hi n POST và n p th vi c các ch ng trnh :
 - a. POST là m t quá trnh x y ra khi router b t u kh i ng. POST c s d ng ki m tra các thành ph n ph n c ng c a Router.
 - b. Sau quá trnh POST, các th vi n ch ng trnh n m trong h i u hành Cisco (Cisco IOS) c n p vào RAM.
- N p ph n m m h i u m ng (IOS):
 - a. Tùy theo giá tr c a thanh ghi có th thi t l p tùy ch n n p h i u hành t các phân vùng khác nhau: b nh Flash (Flash Memory) / TFTP server.
 - b. thi t l p n p h i u hành IOS t flash các thanh ghi c n c thi t l p giá tr 0x2102.
- Th c hi n các t p tin l u c u hình kh i ng ho c vào ph n ch thi t l p
 - a. Sau khi file h i u hành (IOS) c n p xong, th vi n ch ng trnh s tìm các file l u c u hình kh i ng trong NVRAM.
 - b. File này ch a toàn b nh ng l nh c u hình và thông s ã l u tr c ó, bao g m các a ch IP, thông tin nh tuy n, m t kh u, và m t vài các thông s ã c u hình.
 - c. N u không có file c u hình trong router, nó s h ng d n ng i dùng ng nh p vào ch thi t l p b t u ti n trnh c u hình.
 - d. N u tìm th y file Startup Configuration, router n p thành công h i u hành và các file c u hình.

Chương III : Những câu lệnh cơ bản (Basic Commands)

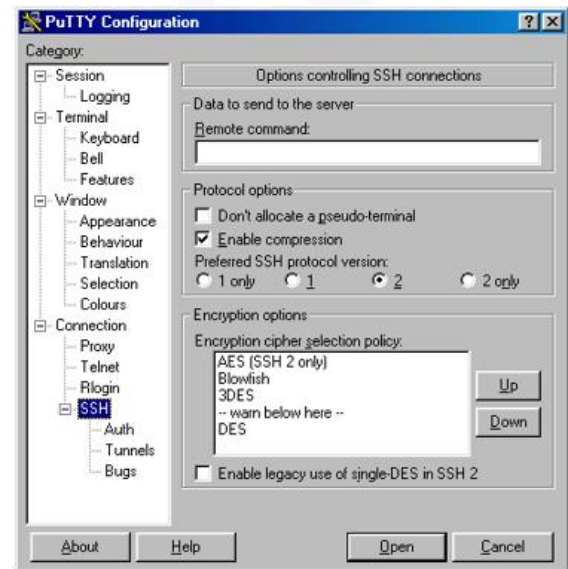
3.1 Kết nối Console



- Kết nối Console:
 - a. Kết nối trực tiếp bằng cable Rollover đến cổng console của Router (cổng kết nối RJ45).
 - b. Khi không thể kết nối trực tiếp thì dùng adapter DB-9 trên PC.
- Trên hệ điều hành Windows 7:
 - a. Download và cài đặt chương trình Secure CRT hoặc Putty theo link sau:
<https://www.vandyke.com/download/securecrt/download.html>
<http://www.putty.org/>



Secure CRT

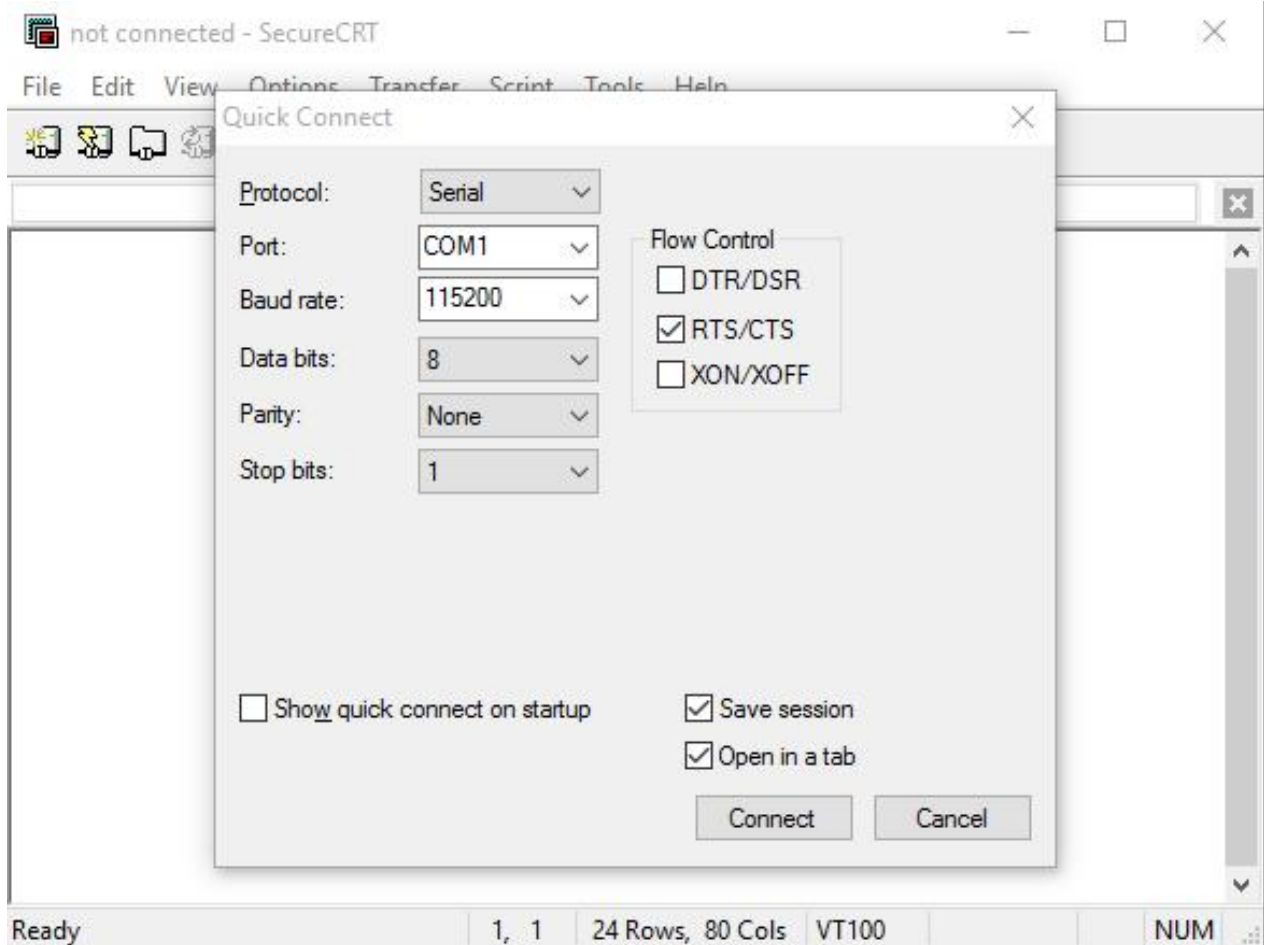


PuTTY

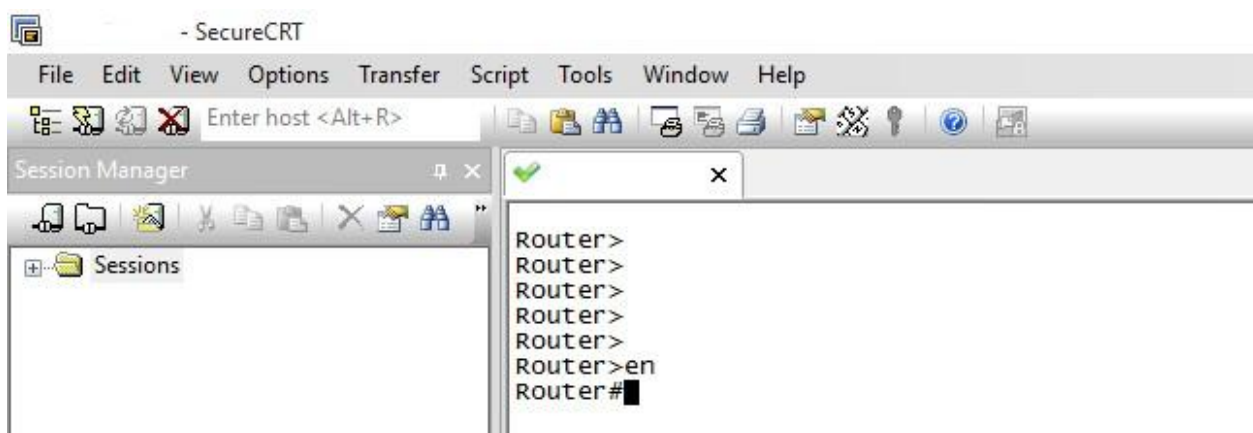
1. Kh i ch y Secure CRT, ho c PuTTY:

Downloads	HISTORY.TXT	10/6/2006 3:44 AM	Text Document	8 KB
Documents	INSTALL.LOG	5/15/2007 11:47 PM	Text Document	22 KB
Pictures	License42.dll	10/7/2006 12:34 AM	Application extens...	622 KB
CCNA	Mfc42.dll	12/10/2005 7:29 AM	Application extens...	997 KB
Download (D:)	Migrate.exe	10/7/2006 12:35 AM	Application	1,106 KB
Net+	msvcp60.dll	12/10/2005 7:23 AM	Application extens...	393 KB
Windows	Msvcrt.dll	12/10/2005 7:29 AM	Application extension	273 KB
OneDrive	ORDER.TXT	6/1/2006 3:30 AM	Text Document	6 KB
This PC	README.TXT	10/6/2006 3:44 AM	Text Document	12 KB
Desktop	SecureCRT.CHM	9/26/2006 4:40 AM	Compiled HTML ...	929 KB
Documents	SecureCRT.EXE	5/15/2007 11:48 PM	Application	1,814 KB
Downloads	session.log	3/29/2008 10:56 AM	Text Document	1 KB
Music	session1	8/28/2007 12:18 AM	File	1 KB
	SSH2Client42.dll	10/7/2006 12:35 AM	Application extens...	446 KB
	SSH2Core42.dll	10/7/2006 12:35 AM	Application extens...	1,014 KB
	UNINSTAL.EXE	7/27/2002 8:02 AM	Application	150 KB

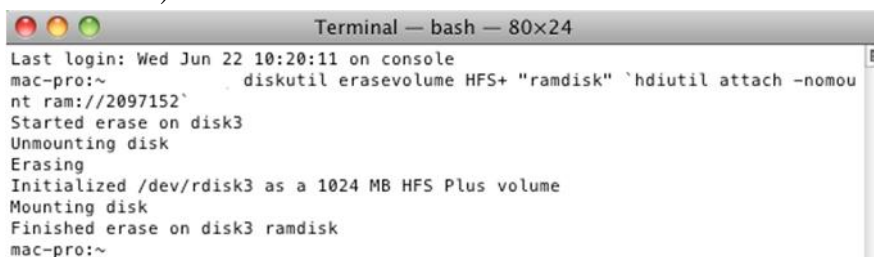
2. Thiết lập các thông số cơ bản: Protocol, Port, Baud rate



3. Màn hình giao tiếp thành công



- Các phần mềm hỗ trợ truy cập thiết bị qua giao diện CLI:
 - a. *Hyper Terminal* (tích hợp sẵn trên Windows XP hoặc cài đặt trên các phiên bản Windows mới hơn).
 - b. *PuTTY*.
 - c. *Tera Term*.
 - d. *Secure CRT*.
 - e. *OS X Terminal*.



```

Terminal — bash — 80x24
Last login: Wed Jun 22 10:20:11 on console
mac-pro:~ diskutil erasevolume HFS+ "ramdisk" `hdiutil attach -nomount ram://2097152`
Started erase on disk3
Unmounting disk
Erasing
Initialized /dev/rdisk3 as a 1024 MB HFS Plus volume
Mounting disk
Finished erase on disk3 ramdisk
mac-pro:~
  
```

3.2 Các chế độ (Mode) trên Router Cisco

- Chế độ Setup : khi NVRAM trống (không lưu giữ file cấu hình).

Cisco CISCO2911/K9 (revision 1.0) with 491520K/32768K bytes of memory.
 Processor board ID FTX152400KS
 3 Gigabit Ethernet interfaces
 DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.
 255K bytes of non-volatile configuration memory.
 249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)

--- System Configuration Dialog ---

Continue with configuration dialog? [yes/no]:

- Chế độ Ngồi dùng (User Mode): chế độ cho phép thực hiện các câu lệnh cơ bản kiểm tra thông tin hệ thống

Router>**show flash** (hiện thông tin của Router)

```

System flash directory:
File Length Name/status
3 33591768 c2900-universalk9-mz.SPA.151-4.M4.bin
2 28282 sigdef-category.xml
1 227537 sigdef-default.xml
[33847587 bytes used, 221896413 available, 255744000 total]
249856K bytes of processor board System flash (Read/Write)
  
```

Router>**show ip interface brief** (hiện các cổng kết nối trên Router)

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
GigabitEthernet0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
GigabitEthernet0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down

GigabitEthernet0/2	unassigned	YES	unset	administratively	down	down
Vlan1	unassigned	YES	unset	administratively	down	down

Router>**ping 10.10.10.10** (ki m tra k t n i c a Router n a ch 10.10.10.10)

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.10.10, timeout is 2 seconds:

.....

Success rate is 0 percent (0/5)

Router>**traceroute 10.10.10.10** (ki m tra tuy n ng t Router n a ch 10.10.10.10)

Type escape sequence to abort.

Tracing the route to 10.10.10.10

1 * * *

2 * * *

Router>**show version** (Hi n th Version c a Router)

Cisco IOS Software, C2900 Software (C2900-UNIVERSALK9-M), Version 15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc2)

Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>

Copyright (c) 1986-2012 by Cisco Systems, Inc.

Compiled Thurs 5-Jan-12 15:41 by pt_team

ROM: System Bootstrap, Version 15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc1) cisco2911 uptime is 15 minutes, 38 seconds

System returned to ROM by power-on

System image file is "flash0:c2900-universalk9-mz.SPA.151-1.M4.bin"

Last reload type: Normal Reload

This product contains cryptographic features and is subject to United States and local country laws governing import, export, transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply third-party authority to import, export, distribute or use encryption. Importers, exporters, distributors and users are responsible for compliance with U.S. and local country laws. By using this product you agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:
<http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html>

If you require further assistance please contact us by sending email to export@cisco.com.

Cisco CISCO2911/K9 (revision 1.0) with 491520K/32768K bytes of memory.

Processor board ID FTX152400KS

3 Gigabit Ethernet interfaces

DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.

255K bytes of non-volatile configuration memory.

249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)

License Info:

License UDI:

Device# PID SN

*0 CISCO2911/K9 FTX15240767

Technology Package License Information for Module:'c2900'

Technology Technology-package Technology-package
Current Type Next reboot

ipbase ipbasek9 Permanent ipbasek9
security None None None
uc None None None
data None None None

Configuration register is 0x2102

➤ Ch **c quy n (Privilege Mode):**

a. Cho phép th c hi n toàn b các câu l nh ki m tra, c u hình h th ng

```
Router> enable
Router # show flash (hi n th thông tin router)
Router # show version (hi n th phiên b n c a router)
Router # show ip interface brief (hi n th thông tin các c ng k t n i trên Router)
Router # ping 10.10.10.10 (ki m tra k t n i t router n a ch 10.10.10.10)
Router # traceroute 10.10.10.10 (ki m tra tuy n ng i t router n a ch 10.10.10.10 i theo ng nào )
Router # show running-config (hi n th các câu l nh ã s d ng trên Router)
Router # show startup-config
Router # Copy
Router # Erase
```

➤ Ch c u hình chung cho Router:

```
Router # configure terminal
Router (config) #
Router (config) # Hostname Bachkhoa-Aptech
Bachkhoa-Aptech (config)
```

3.3 t password cho các k t n i

- K t n i Console.
- K t n i Auxiliary.
- K t n i VTY (telnet).

Password cho k t n i qua c ng Console

Bachkhoa-Aptech(config)#**line console 0**

Bachkhoa-Aptech(config-line)#**password bachkhoa-aptech123456a@**

Bachkhoa-Aptech(config-line)#**login**

Bachkhoa-Aptech(config-line)#**exit**

Password cho k t n i qua c ng Auxiliary

Bachkhoa-Aptech(config)#**line aux 0**

Bachkhoa-Aptech(config-line)#**password Bachkhoa-aptech1234567a@**

Bachkhoa-Aptech(config-line)#**login**

Bachkhoa-Aptech(config-line)#**exit**

Password cho k t n i Telnet

Bachkhoa-Aptech(config)#**line vty 0 4**

Bachkhoa-Aptech(config-line)#**password Bachkhoa-aptech12345678a@**

Bachkhoa-Aptech(config-line)#**login**

Bachkhoa-Aptech(config-line)#**exit**

3.4 C u hình password cho Router

- b o m t cho Router, chúng ta t password ng nh p. V i m i l n ng nh p Router s h i n Password.

Router > enable

Password :

Password c l u d i d ng v n b n rõ ràng

Bachkhoa-Aptech(config)# **enable password Bachkhoa-Aptech123456a@**

Password c l u d i d ng v n b n mã hóa

Bachkhoa-Aptech(config)# **enable secret Bachkhoa-Aptech12345a@**

Ki m tra thông tin

Bachkhoa-Aptech#**show run**

enable secret 5 \$1\$3DaE\$C0FuV/sfz/8b8j0A3i6Zz0

enable password Bachkhoa-Aptech123456a@

3.5 Mã hóa m t kh u

- Chuy n i m t kh u t d ng v n b n ký t bình th ng thành d ng v n b n mã hóa.

Bachkhoa-Aptech(config)# **service password-encryption**

Ki m tra thông tin

Bachkhoa-Aptech#**show run**

!

enable secret 5 \$1\$3DaE\$C0FuV/sfz/8b8j0A3i6Zz0

```
enable password 7 1327161103070C252A6909232127100F475152020C0E5274!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
password 7 06575D721F1A5C4F0437
logging synchronous
login
stopbits 1
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
password 7 014254570F5E5058794D6E
logging synchronous
login
stopbits 1
line vty 0 4
password 7 15300A0F0C21232B297E14320702150B50040A0C06020F23
login
!
```

3.6 L u c u hình ã th c hi n cho Router

```
Bachkhoa-Aptech(config)# copy running-config startup-config
or
Bachkhoa-Aptech(config)# write memory
or
Bachkhoa-Aptech(config)# write
```

3.7 Xóa c u hình ã thi t l p trên Router

```
Bachkhoa-Aptech# erase startup-config
Bachkhoa-Aptech# reload
```

3.8 Banner

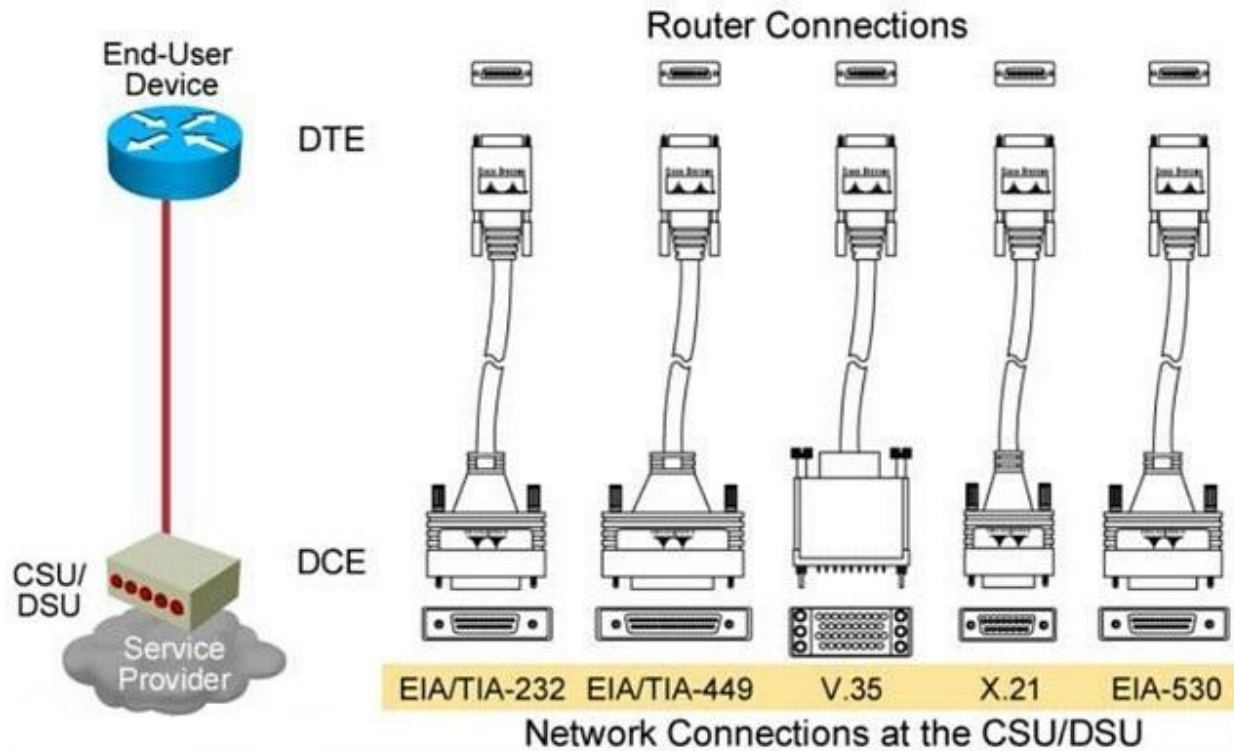
```
Bachkhoa-Aptech(config)# banner motd #He Thong Dao Tao CNTT Quoc Te Bachkhoa-
Aptech#
```

Ki m tra thông tin

```
Bachkhoa-Aptech#show run
!
banner motd ^CHe Thong Dao Tao CNTT Quoc Te Bachkhoa-Aptech^C
```


!

3.9 K t n i i m – i m s d n g cable Serial

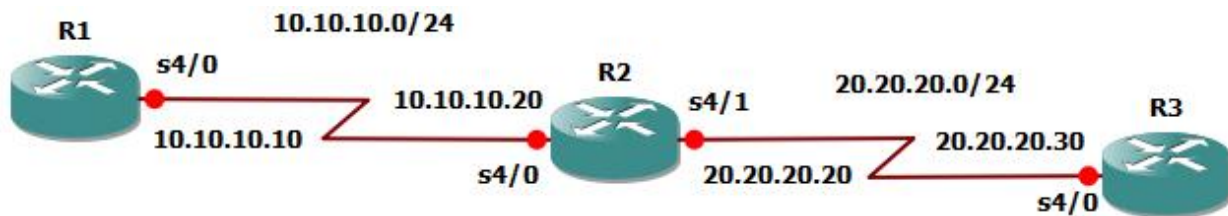


DTE (Data Terminal Equipment)	DCE (Data Communication Equipment)
<ul style="list-style-type: none"> - Thi t b c u i x lý d li u. - ng ý nh n xung nh p. - VD cho thi t b DTE trong m t ng truy n thuê riêng : Router. - VD cho thi t b DTE trong m t m ng Dial Up: Computer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Thi t b k t c u i k ên s li u. - T o ra các xung nh p. - VD cho thi t b DCE trong m t ng truy n thuê riêng : modem V.35 ho c G.703 - VD cho thi t b DCE trong m t m ng Dial Up: Modem Dial Up.

3.10 Nh ng lu t l u ý khi thi t l p a ch IP cho Router

- Các interface k t n i gi a 02 router v i nhau cùng chung 01 m ng.
- Các interface trên 01 router ph i thu c các vùng m ng khác nhau.
- Các router trong cùng 01 m ng không nên t trùng d i m ng c a nhau.

3.11 Gán địa chỉ IP cho Router



R1#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R1(config)#**interface s4/0**

R1(config-if)#**ip address 10.10.10.10 255.255.255.0**

R1(config-if)# **clock rate 64000**

R1(config-if)#**no shut**

R1(config-if)#exit

R1(config)#end

R1#

R2#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R2(config)#**interface s4/0**

R2(config-if)#**ip address 10.10.10.20 255.255.255.0**

R2(config-if)#**no shut**

R2(config-if)#exit

R2(config)#

R2(config)#**interface s4/1**

R2(config-if)#**ip address 20.20.20.20 255.255.255.0**

R2(config-if)# **clock rate 64000**

R2(config-if)#**no shut**

R2(config-if)#exit

R2(config)#end

R2#

R3#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R3(config)#**interface s4/0**

R3(config-if)#**ip address 20.20.20.30 255.255.255.0**

R3(config-if)#**no shut**

R3(config-if)#exit

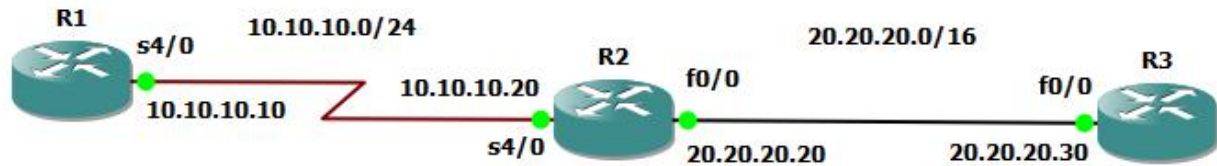
R3(config)#end

R3#

Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written by a different version of the system image.

Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]

3.12 Lab : cấu hình cơ bản trên Router + cấu hình gán địa chỉ IP trên Router (phân bổ địa chỉ IP khi sử dụng dây Serial và dây cáp mạng RJ45)



➤ Cấu hình cơ bản và gán địa chỉ IP cho Router

R1#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R1(config)#hostname Router1

Router1(config)#Banner motd "He Thong Dao Tao CNTT Quoc Te Bachkhoa-Aptech"

Router1(config)#enable password Bachkhoa-Aptech

Router1(config)#enable secret 123456a@

Router1(config)#line console 0

Router1(config-line)#password Bachkhoa-Aptech

Router1(config-line)#login

Router1(config-line)#exit

Router1(config)#

Router1(config)#line vty 0 4

Router1(config-line)#password Bachkhoa-Aptech

Router1(config-line)#login

Router1(config-line)#exit

Router1(config)#line aux 0

Router1(config-line)#password Bachkhoa-Aptech

Router1(config-line)#login

Router1(config-line)#exit

Router1(config)#

Router1(config)#service password-encryption

Router1(config)#interface serial 4/0

Router1(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.0

Router1(config-if)#clock rate 64000

Router1(config-if)#no shut

Router1(config-if)#exit

R2#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R2(config)#hostname Router2

Router2(config)#banner motd "He Thong Dao Tao CNTT Quoc Te Bachkhoa-Aptech"

Router2(config)#enable password Bachkhoa-Aptech

Router2(config)#enable secret 123456a@

Router2(config)#line console 0

Router2(config-line)#password 1234567a@

```
Router2(config-line)#login
Router2(config-line)#exit
Router2(config)#
Router2(config)#line vty 0 4
Router2(config-line)#password 12345678a@
Router2(config-line)#login
Router2(config-line)#exit
Router2(config)#
Router2(config)#line aux 0
Router2(config-line)#password 123456789a@
Router2(config-line)#login
Router2(config-line)#exit
Router2(config)#
Router2(config)#service password-encryption
Router2(config)#interface Serial 4/0
Router2(config-if)#ip address 10.10.10.20 255.255.255.0
Router2(config-if)#no shut
Router2(config-if)#exit
Router2(config)#
Router2(config)#interface fastEthernet 0/0
Router2(config-if)#ip address 20.20.20.20 255.255.0.0
Router2(config-if)#no shut
Router2(config-if)#exit
Router2(config)#end
Router2#wr
Router2#
```

R3#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
R3(config)#hostname Router3
Router3(config)#banner motd "He Thong Dao Tao CNTT Quoc Te Bachkhoa-Aptech"
Router3(config)#enable password 123456a@
Router3(config)#enable secret 1234567a@
Router3(config)#line console 0
Router3(config-line)#password 12345678a@
Router3(config-line)#login
Router3(config-line)#exit
Router3(config)#
Router3(config)#line vty 0 4
Router3(config-line)#password 123456789a@
Router3(config-line)#login
Router3(config-line)#exit
Router3(config)#
Router3(config)#line aux 0
Router3(config-line)#password 1234567890a@
Router3(config-line)#login
Router3(config-line)#exit
```

```

Router3(config)#
Router3(config)#service password-encryption
Router3(config)#interface fastEthernet 0/0
Router3(config-if)#ip address 20.20.20.30 255.255.0.0
Router3(config-if)#no shut
Router3(config-if)#
Router3(config-if)#exit
Router3(config)#
Router3(config)#end
Router3#
Router3#wr
  
```

- Hi n th thông tin b ng nh tuy n và các a ch ã t cho c ng m ng trên Router – ki m tra và s a l i n u có :

```

Router1#show ip route
  10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    10.10.10.0 is directly connected, Serial4/0

Router1#show ip interface brief

```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet1/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet2/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet3/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial4/0	10.10.10.10	YES	manual	up	up
Serial4/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial4/2	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial4/3	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Virtual-Access1	unassigned	YES	unset	up	up

```

Router2#show ip route
  20.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
C    20.20.0.0 is directly connected, FastEthernet0/0
  10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    10.10.10.0 is directly connected, Serial4/0

Router2#show ip interface brief

```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	20.20.20.20	YES	manual	up	up
FastEthernet1/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet2/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet3/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial4/0	10.10.10.20	YES	manual	up	up
Serial4/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial4/2	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial4/3	unassigned	YES	unset	administratively down	down

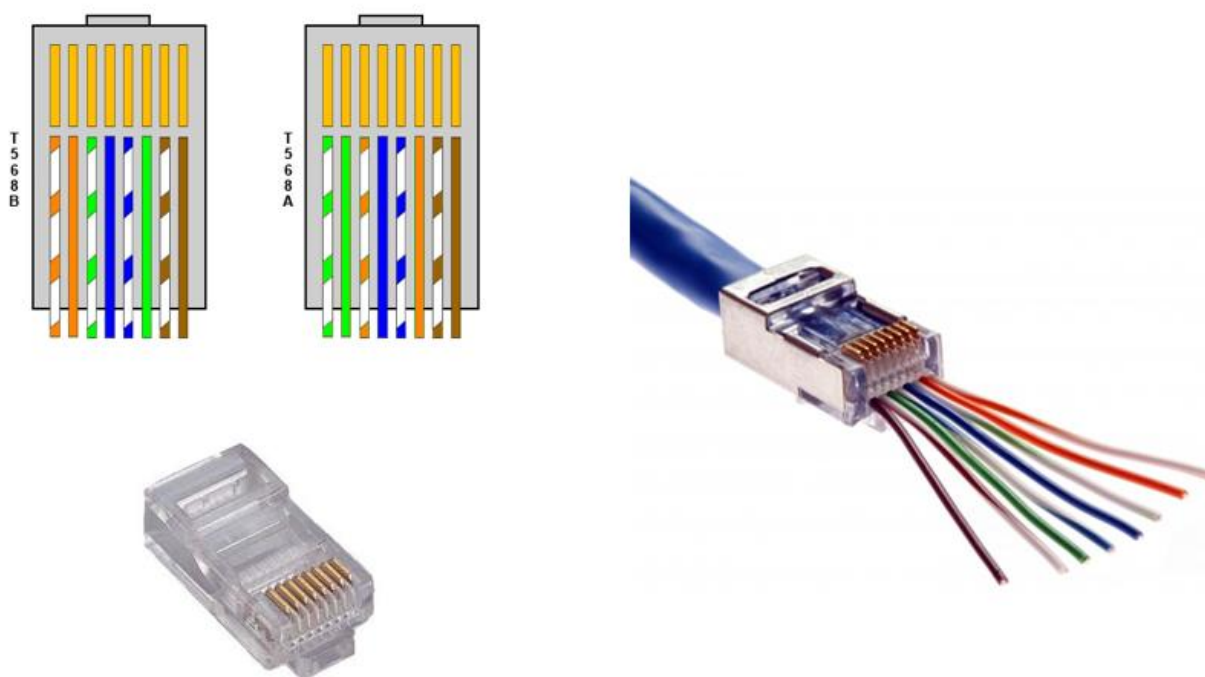
Virtual-Access1	unassigned	YES	unset	up	up
-----------------	------------	-----	-------	----	----

Router3#show ip route
 20.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
 C 20.20.0.0 is directly connected, FastEthernet0/0

Router3#show ip interface brief

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	20.20.20.30	YES	manual	up	up
FastEthernet1/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet2/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet3/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial4/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial4/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial4/2	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial4/3	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Virtual-Access1	unassigned	YES	unset	up	up

3.13 Cable k t n i RJ45



- RJ45 là m t chu n c quy nh cho các lo i cáp k t n i trong m t h th ng m ng. K t n i RJ45 th ng c th y nhi u nh t cáp Ethernet và trong h th ng m ng.
- Cáp RJ45 có i m c tr ng g m 8 chân k t n i cho phép truy n t i các tín hi u. Chu n RJ45 xác nh v trí c n thi t c a các dây khi c k t n i.

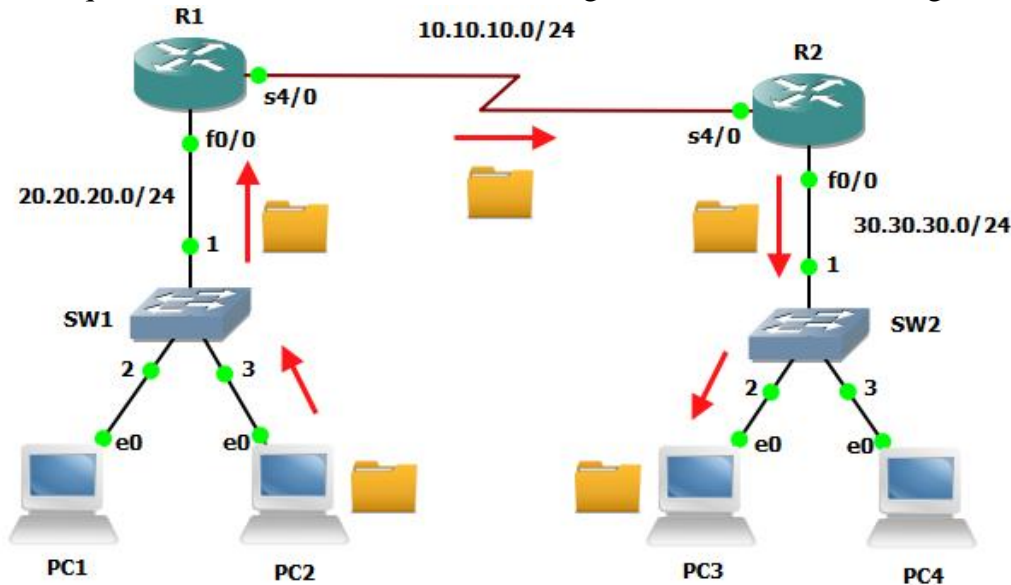
- Có một vài chuẩn kết nối khác mà bạn có thể nhúng vào chuẩn RJ45. Ví dụ tiêu biểu là RJ11 (sử dụng kết nối các tín hiệu analog): Có hình dáng giống với chuẩn RJ45 nhưng kích thước nhỏ hơn & sử dụng 4 chân (pin) kết nối.

Chương IV: Định tuyến (Routing)

Định tuyến động (Dynamic), Định tuyến tĩnh (Static), Định tuyến Default.

4.1 Định tuyến

- Là quá trình tìm kiếm và xác định đường đi tối ưu nhất.



4.2 Các phương pháp định tuyến

- Phương pháp định tuyến động (Dynamic Routing).
- Phương pháp định tuyến tĩnh (Static Routing).
- Phương pháp Default Route.

4.3 Định tuyến tĩnh (Static Routing)

- Là phương pháp ngụy trang cấu hình thủ công.
- Bất biến khi khai báo thông tin trong mạng.
- Đơn giản.

- Sử dụng phù hợp cho các hệ thống mạng có quy mô nhỏ.
- Administrative Distance là bằng 0 hoặc 1.
- Nhược điểm:
 - a. Chỉ phù hợp cho hệ thống mạng quy mô nhỏ.
 - b. Toàn bộ hình thức cấu hình cho hệ thống mạng đều là cấu hình thủ công.
 - c. Khi hệ thống có sự thay đổi (có thêm tuyến mạng mới hoặc mất tuyến mạng hiện có – ngắt) thì người quản trị sẽ phải thay đổi thông tin nhúng trên tất cả router một cách thủ công.

4.4 Cấu hình nhúng tuyến



Cấu hình cơ bản

R1#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R1(config)#**interface fastEthernet 0/0**

R1(config-if)#**ip address 10.10.10.10 255.255.255.0**

R1(config-if)#**no shut**

R1(config-if)#exit

R1(config)#end

R1#

R2#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R2(config)#**interface fastEthernet 0/0**

R2(config-if)#**ip address 10.10.10.20 255.255.255.0**

R2(config-if)#**no shut**

R2(config-if)#exit

R2(config)#

R2(config)#**interface fastEthernet 1/0**

R2(config-if)#**ip address 20.20.20.20 255.255.255.0**

R2(config-if)#**no shut**

R2(config-if)#exit

R2(config)#end

R2#

R3#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
 R3(config)#**interface fastEthernet 0/0**
 R3(config-if)#**ip address 20.20.20.30 255.255.255.0**
 R3(config-if)#**no shut**
 R3(config-if)#**exit**
 R3(config)#**end**
 R3#

Kiểm tra thông tin bảng nhúng nhúng trên các Router

R1#**show ip route**
 10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
 C 10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0

R2#**show ip route**
 20.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
 C 20.20.20.0 is directly connected, FastEthernet1/0
 10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
 C 10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0

R3#**show ip route**
 20.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
 C 20.20.20.0 is directly connected, FastEthernet0/0

nhúng nhúng trên các Router

- Cấu trúc lệnh:
 Router(config)# **ip route [mạng đích] [subnet mask] [exit interface | next hop]**

R1#**configure terminal**
 Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
 R1(config)#**ip route 20.20.20.0 255.255.255.0 10.10.10.20**
 R1(config)#**end**

R3#**configure terminal**
 Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
 R3(config)#**ip route 10.10.10.0 255.255.255.0 20.20.20.20**
 R3(config)#**end**

- Sau khi cấu hình nhúng nhúng, kiểm tra thông tin bảng nhúng nhúng bằng câu lệnh: **[Show ip route]** và xem thông tin.

Kiểm tra thông tin bảng nhúng nhúng sau khi đã cấu hình nhúng nhúng

R1#**show ip route**
 20.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
 S 20.20.20.0 [1/0] via 10.10.10.20
 10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
 C 10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0

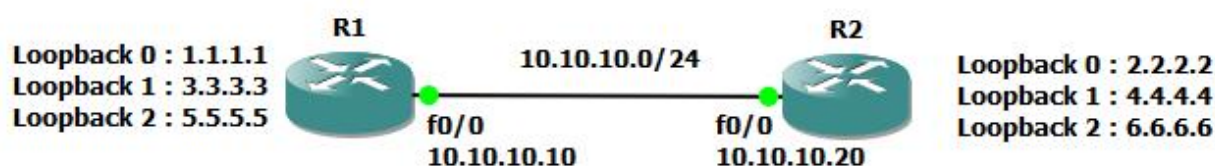
R3#**show ip route**

20.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 20.20.20.0 is directly connected, FastEthernet0/0
 10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S 10.10.10.0 [1/0] via 20.20.20.20

4.5 Default Route

- Default Route sử dụng trong trường hợp không biết cách đi của gói tin, thì nó sẽ đi trong hệ thống Internet khi mà không biết cách đi.
- Nó sẽ đi tới các vị trí cụ thể trong hệ thống mạng.
- Là tùy chọn cuối cùng cùng trong vị trí của tùy chọn.
- Default routes có thể giúp cho việc làm gì mà khi không thông tin mà bạn nghĩ tùy chọn phải có.

4.6 Triển khai phương pháp Default Route



Cấu hình cơ bản

```
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface fastEthernet 0/0
R1(config-if)#ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface loopback 0
R1(config-if)#ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
R1(config)#
R1(config)#interface loopback 1
R1(config-if)#ip address 3.3.3.3 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
R1(config)#
R1(config)#interface loopback 2
R1(config-if)#ip address 5.5.5.5 255.255.255.0
```



```
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
R1(config)#end
```

```
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface fastEthernet 0/0
R2(config-if)#ip address 10.10.10.20 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface loopback 0
R2(config-if)#ip address 2.2.2.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#exit
R2(config)#
R2(config)#interface loopback 1
R2(config-if)#ip address 4.4.4.4 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#exit
R2(config)#
R2(config)#interface loopback 2
R2(config-if)#ip address 6.6.6.6 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#exit
R2(config)#end
R2#
```

V i ph ã ng pháp ã nh tuy ã n t ã nh (thông tin í ch ã n c khai báo rõ ràng)

```
R1(config)#ip route 2.2.2.0 255.255.255.0 10.10.10.20
R1(config)#ip route 4.4.4.0 255.255.255.0 10.10.10.20
R1(config)#ip route 6.6.6.0 255.255.255.0 10.10.10.20
R2(config)#ip route 1.1.1.0 255.255.255.0 10.10.10.10
R2(config)#ip route 3.3.3.0 255.255.255.0 10.10.10.10
R2(config)#ip route 5.5.5.0 255.255.255.0 10.10.10.10
```

Thông tin b ã ng ã nh tuy ã n sau khi tri ã n khai c ã u hình ã nh tuy ã n t ã nh

```
R1#show ip route
 1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    1.1.1.0 is directly connected, Loopback0
 2.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S    2.2.2.0 [1/0] via 10.10.10.20
 3.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    3.3.3.0 is directly connected, Loopback1
 4.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S    4.4.4.0 [1/0] via 10.10.10.20
```

```
R2#show ip route
  1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S    1.1.1.0 [1/0] via 10.10.10.10
  2.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    2.2.2.0 is directly connected, Loopback0
  3.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S    3.3.3.0 [1/0] via 10.10.10.10
  4.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    4.4.4.0 is directly connected, Loopback1
  5.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S    5.5.5.0 [1/0] via 10.10.10.10
  6.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    6.6.6.0 is directly connected, Loopback2
 10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C   10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0
```

V i ph ng pháp nh tuy n m c nh (Default route)

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.20
```

```
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.10
```

Có thể hiểu ngắn gọn 2 câu trên như sau :

- Trên router 2 chúng ta có 3 vòng loopback có địa chỉ là 2.2.2.2, 4.4.4.4 và 6.6.6.6. Nếu theo phương pháp như tuy nhiên thông thường, nếu muốn biết rằng nào thì ta phải như tuy nhiên thì nó có, tức là trả cho router biết là ích gì như thế nào. Mục tiêu của Router 1 là biết các vòng loopback của Router 2 thì Router 1 phải trả static thông tin trên Router 2. Nhưng nếu dùng phương pháp như tuým mục thì đây thông tin ích gì là 0.0.0.0/0.0.0.0 tức là nó có thể qua thông tin ích gì, mà khi có gói tin trên Router 1, nó sẽ gửi toàn bộ gói tin đi đến **10.10.10.20**, là địa chỉ mà Router 2 kết nối với nó. Như vậy thì Router 2 sẽ nhận các gói tin Router 1 chuyển sang, và trong Router 2 sẽ có thông tin ích gì là như vậy vòng loopback. Quá trình chuyển gói tin thành công
- Triển khai tiếp trên Router 2, gửi gói tin về router 1 thông qua địa chỉ **10.10.10.10**

Thông tin b ng nh tuy n sau khi tri n khai c u hình nh tuy n t nh m c nh

```
R1#show ip route
```

1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 1.1.1.0 is directly connected, Loopback0

3.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 3.3.3.0 is directly connected, Loopback1

5.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

```

C    5.5.5.0 is directly connected, Loopback2
    10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0
S*  0.0.0.0/0 [1/0] via 10.10.10.20

R2#show ip route
    2.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    2.2.2.0 is directly connected, Loopback0
    4.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    4.4.4.0 is directly connected, Loopback1
    6.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    6.6.6.0 is directly connected, Loopback2
    10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0
S*  0.0.0.0/0 [1/0] via 10.10.10.10
  
```

Chương V: Định tuyến động (Dynamic Routing)

5.1 Định tuyến động (Dynamic Routing)

- Định tuyến động (Dynamic Routing) so với định tuyến tĩnh (Static Routing) :
 1. Hoạt động nhúng vào quá trình truyền tải các thông tin định tuyến của quạng bá các Router.
 2. Các Router hàng xóm (Router kết nối trực tiếp) trao đổi và xây dựng thông tin bảng định tuyến một cách tự động.
 3. Tự động cập nhật thông tin bảng định tuyến khi có sự thay đổi trong mô hình kết nối mạng.
 4. Giảm công việc quản trị.
 5. Phù hợp với các hệ thống mạng lớn.

5.2 Các giao thức định tuyến

- Distance-Vector Protocol.
- Link-State Protocol.
- Hybrid Protocol.

Distance-Vector Protocol	Link-State Protocol	Hybrid Protocol
<ul style="list-style-type: none"> - Ho t ng đ a trên thu t toán Bellman Ford. - C p nh t theo m t chu k . - T ng trao i toàn b thông tin b ng nh tuy n - Giao th c Classfull: RIPv1, IGRP. - Giao th c Classless: RIPv2, EIGRP. - C p nh t thông qua b n tin Broadcast. - S d ng ít tài nguyên h th ng. - D dàng c u hình. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ho t ng đ a trên thu t toán Dijkstra. - C p nh t không theo nh k , thông qua tr ng thái ho t ng c a ng link k t n i. - C p nh t các thông tin còn thi u n u b ng nh tuy n không có. - Giao th c Classless: OSPF, IS-IS. - C p nh t thông qua b n tin Multicast. - S d ng m t ph n tài nguyên h th ng. - C u hình h th ng khó, c n có ki n th c sâu r ng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ho t ng đ a trên thu t toán DUAL. - C p nh t không theo nh k . - C p nh t các thông tin còn thi u trong b ng nh tuy n. - Là giao th c Classless. - C p nh t thông qua b n tin Multicast. - VD: EIGRP. - S d ng ít tài nguyên h th ng. - D dàng c u hình.

5.3 Giao th c Classfull

- Giao th c nh tuy n Classfull : khi c p nh t thông tin nh tuy n thì các giao th c nh tuy n Classfull s không qu ng bá Subnet mask i kèm trong thông tin nh tuy n.
- C ng có ngh a là toàn b t t c các thi t b trong h th ng u s d ng chung m t subnet mask nh nhau.
- VD : RIPv1, IGRP.

5.4 Giao th c Classless

- Giao th c Classless : khi c p nh t thông tin nh tuy n thì các giao th c nh tuy n Classfull s qu ng bá Subnet mask i kèm trong thông tin nh tuy n.
- H tr VLSM.
- VD : RIPv2, EIGRP, OSPF, IS-IS.

5.5 RIP (Routing Information Protocol)

- Là giao th c tiêu chu n m r ng.
- Thu c giao th c Distance – Vector.
- C p nh t thông qua b n tin broadcast : 255.255.255.255
- Metric : hop count, 15.
- H tr cân b ng t i t i a trên 4 ng có metric b ng nhau.
- S d ng cho mô hình m ng nh .
- Trao i thông tin nh tuy n nh k 30 giây.
- Administrative Distance = 120.

5.6 Rip Timers

- Update timer (thời gian gửi bản tin update thông tin) : 30s, là thời gian cho phép các router gửi bản tin update sang router hàng xóm cập nhật thông tin.
- Invalid timer (thời gian không hợp lệ) : 180s, là thời gian cho phép router chấp nhận bản tin update. Thông tin update nếu không khớp thì bị loại bỏ trong thời gian này, toàn bộ các tuyến đường update sẽ không còn xác minh và loại bỏ.
- Flush timer : 240s, là thời gian mà router chờ khi các tuyến đường không hợp lệ sẽ bị xóa bỏ khi thông tin bị ngừng tuyến.
- Hold Down timer: 180s, là khoảng thời gian chờ tính từ khi router nhận được thông tin mà route là **unreachable**. Trong khoảng thời gian này, router vẫn tiếp tục dùng route để forward gói tin và bỏ qua tất cả các thông tin cập nhật về route đó vì metric bị ngừng hoặc lớn hơn metric router đang có.

5.7 So sánh RIPv1 và RIPv2

RIPv1	RIPv2
<ul style="list-style-type: none"> - Giao thức Classfull. - Không có cơ chế xác thực. - Số định bản tin broadcast cập nhật : 255.255.255.255 	<ul style="list-style-type: none"> - Giao thức Classless. - Hỗ trợ cơ chế xác thực. - Số định địa chỉ multicast : 224.0.0.9

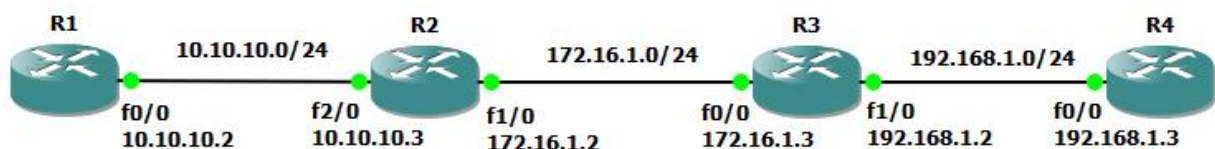
5.8 Ưu điểm của giao thức RIP

- Dễ dàng triển khai.
- Không cần cấu hình phức tạp (không giống như OSPF).
- Sử dụng ít tài nguyên hệ thống.

5.9 Nhược điểm của giao thức RIP

- Tiêu tốn lớn băng thông trong quá trình gửi bản tin Broadcast mỗi 30s/11n.
- Hoạt động dựa trên giá trị hop count.
- Không có khả năng mở rộng vì giá trị cao nhất của Hop count = 15.
- Hạn chế mở rộng.

5.10 Bài Lab : cấu hình giao thức định tuyến RIPv1



C u hình c b n trên các Router

R1#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R1(config)#**interface fastEthernet 0/0**

R1(config-if)#**ip address 10.10.10.2 255.255.255.0**

R1(config-if)#**no shut**

R1(config-if)#exit

R1(config)#end

R1#

R2#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R2(config)#**interface fastEthernet 2/0**

R2(config-if)#**ip address 10.10.10.3 255.255.255.0**

R2(config-if)#**no shut**

R2(config-if)#exit

R2(config)#

R2(config)#**interface fastEthernet 1/0**

R2(config-if)#**ip address 172.16.1.2 255.255.255.0**

R2(config-if)#**no shut**

R2(config-if)#exit

R2(config)#end

R2#

R3#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R3(config)#**interface fastEthernet 0/0**

R3(config-if)#**ip address 172.16.1.3 255.255.255.0**

R3(config-if)#**no shut**

R3(config-if)#exit

R3(config)#**interface fastEthernet 1/0**

R3(config-if)#**ip address 192.168.1.2 255.255.255.0**

R3(config-if)#**no shut**

R3(config-if)#exit

R3(config)#end

R3#wr

R4#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R4(config)#**interface fastEthernet 0/0**

R4(config-if)#**ip address 192.168.1.3 255.255.255.0**

R4(config-if)#**no shut**

R4(config-if)#exit

R4(config)#end

R4#

R4#wr

C u hình giao th c RIPv1

Câu l nh t ng quát :

Router(config)# router rip (kh i ch y giao th c Rip trên Router)

Router(config-if)# network [đ i a ch Router k t n i tr c ti p] (khai báo đ i a ch c a Router mang i qu ng bá và các router khác c p nh t thông tin vào b ng nh tuy n)

R1(config)#**router rip**

R1(config-router)#**network 10.10.10.0**

R1(config-router)#end

R2(config)#**router rip**

R2(config-router)#**network 10.10.10.0**

R2(config-router)#**network 172.16.1.0**

R2(config-router)#end

R3(config)#**router rip**

R3(config-router)#**network 172.16.1.0**

R3(config-router)#**network 192.168.1.0**

R3(config-router)#end

R4(config)#**router rip**

R4(config-router)#**network 192.168.1.0**

R4(config-router)#end

Ki m tra thông tin b ng nh tuy n

R1#**show ip route**

R 172.16.0.0/16 [120/1] via 10.10.10.3, 00:00:13, FastEthernet0/0
10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0

R 192.168.1.0/24 [120/2] via 10.10.10.3, 00:00:13, FastEthernet0/0

R2#**show ip route**

172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 172.16.1.0 is directly connected, FastEthernet1/0

10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet2/0

R 192.168.1.0/24 [120/1] via 172.16.1.3, 00:00:09, FastEthernet1/0

R3#**show ip route**

172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 172.16.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0

R 10.0.0.0/8 [120/1] via 172.16.1.2, 00:00:08, FastEthernet0/0

C 192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet1/0

R4#**show ip route**

R 172.16.0.0/16 [120/1] via 192.168.1.2, 00:00:08, FastEthernet0/0

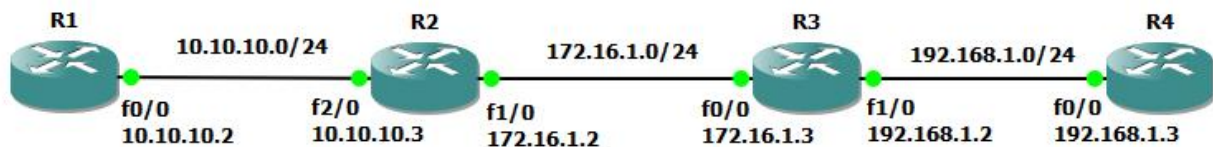
R 10.0.0.0/8 [120/2] via 192.168.1.2, 00:00:08, FastEthernet0/0

C 192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0

Nh n xét : thông tin b ng nh tuy n trong này có ph n không chính xác so v i mô hình hi n t i ang tri n khai. Chúng ta có th th y mô hình hi n t i ang tri n khai bao g m 3 đ i a ch IP là : 10.10.10.0/24, 172.16.1.0/24, 192.168.1.0/24. Nh ng thông tin c c p nh t trong các b ng nh tuy n, tuy n ng 10.10.10.0/24 tr thành 10.0.0.0/8, tuy n ng 172.16.1.0/24

tr thành 172.16.0.0/16. n gì n là vì chúng ta ang tri n khai giao th c RipV1, mà Ripv1 l i là giao th c Classfull (không g i kèm subnet mask trong b ng nh tuy n). V y nên các Router hàng xóm khi c nh n thông tin update nó s t gán subnet mask cho tuy n ng nó c p nh t theo Class IP.

5.11 C u hình RIPv2



C u hình c b n trên các Router

R1#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R1(config)#**interface fastEthernet 0/0**

R1(config-if)#**ip address 10.10.10.2 255.255.255.0**

R1(config-if)#**no shut**

R1(config-if)#**exit**

R1(config)#**end**

R1#

R2#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R2(config)#**interface fastEthernet 2/0**

R2(config-if)#**ip address 10.10.10.3 255.255.255.0**

R2(config-if)#**no shut**

R2(config-if)#**exit**

R2(config)#

R2(config)#**interface fastEthernet 1/0**

R2(config-if)#**ip address 172.16.1.2 255.255.255.0**

R2(config-if)#**no shut**

R2(config-if)#**exit**

R2(config)#**end**

R2#

R3#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R3(config)#**interface fastEthernet 0/0**

R3(config-if)#**ip address 172.16.1.3 255.255.255.0**

R3(config-if)#**no shut**

R3(config-if)#**exit**

R3(config)#**interface fastEthernet 1/0**

R3(config-if)#**ip address 192.168.1.2 255.255.255.0**

R3(config-if)#**no shut**

```
R3(config-if)#exit
R3(config)#end
```

R4#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
R4(config)#interface fastEthernet 0/0
R4(config-if)#ip address 192.168.1.3 255.255.255.0
R4(config-if)#no shut
R4(config-if)#exit
R4(config)#end
R4#
```

C u hình giao th c RIPv2

Câu l nh t ng quát :

Router(config)# router rip (kh i ch y giao th c Rip trên Router)

Router(config-router)# version 2 (khai báo version 2 c a giao th c Rip, v i giao th c RIPv1, không c n khai báo version)

Router(config-router)# network [đ i a ch Router k t n i tr c t i p] (khai báo đ i a ch c a Router mạng i qu ng bá và các router khác c p nh t thông tin vào b ng nh tuy n)

Router (config-router) no auto-summary (t t ch g p các đ i a ch khi g i thông tin b ng nh tuy n update)

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#network 10.10.10.0
R1(config-router)#no auto-summary
R1(config-router)#end
R1#
```

```
R2(config)#router rip
R2(config-if)#version 2
R2(config-router)#network 10.10.10.0
R2(config-router)#network 172.16.1.0
R2(config-router)#no auto-summary
R2(config-router)#end
```

```
R3(config)#router rip
R3(config-if)#version 2
R3(config-router)#network 172.16.1.0
R3(config-router)#network 192.168.1.0
R3(config-router)#no auto-summary
R3(config-router)#end
```

```
R4(config)#router rip
R4(config-if)#version 2
R4(config-router)#network 192.168.1.0
R4(config-router)#no auto-summary
R4(config-router)#end
```

Kiểm tra thông tin bảng nhúng và thông tin giao thức đã triển khai

R1#show ip route

172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

R 172.16.1.0 [120/1] via 10.10.10.3, 00:00:12, FastEthernet0/0

10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0

R 192.168.1.0/24 [120/2] via 10.10.10.3, 00:00:10, FastEthernet0/0

R1#show ip protocol

Routing Protocol is "rip"

Sending updates every 30 seconds, next due in 17 seconds

Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Redistributing: rip

Default version control: send **version 2**, receive **version 2**

Interface	Send	Recv	Triggered	RIP	Key-chain
FastEthernet0/0	2	2			

Automatic network summarization is not in effect

Maximum path: 4

Routing for Networks:

10.0.0.0

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
10.10.10.3	120	00:00:23

Distance: (default is 120)

R2#show ip route

172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 172.16.1.0 is directly connected, FastEthernet1/0

10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet2/0

R 192.168.1.0/24 [120/1] via 172.16.1.3, 00:00:08, FastEthernet1/0

R2#show ip protocol

Routing Protocol is "rip"

Sending updates every 30 seconds, next due in 2 seconds

Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Redistributing: rip

Default version control: send version 2, receive version 2

Interface	Send	Recv	Triggered	RIP	Key-chain
FastEthernet1/0	2	2			
FastEthernet2/0	2	2			

Automatic network summarization is not in effect

Maximum path: 4

Routing for Networks:

10.0.0.0

172.16.0.0

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
172.16.1.3	120	00:00:24

172.16.1.3 120 00:00:24

Distance: (default is 120)

R3#show ip route

172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 172.16.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0

10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

R 10.10.10.0 [120/1] via 172.16.1.2, 00:00:01, FastEthernet0/0

C 192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet1/0

R3#show ip protocol

Routing Protocol is "rip"

Sending updates every 30 seconds, next due in 18 seconds

Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Redistributing: rip

Default version control: send version 2, receive version 2

Interface	Send	Recv	Triggered	RIP	Key-chain
FastEthernet0/0	2	2			
FastEthernet1/0	2	2			

FastEthernet0/0 2 2

FastEthernet1/0 2 2

Automatic network summarization is not in effect

Maximum path: 4

Routing for Networks:

172.16.0.0

192.168.1.0

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
172.16.1.2	120	00:00:11

172.16.1.2 120 00:00:11

Distance: (default is 120)

R4#show ip route

172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

R 172.16.1.0 [120/1] via 192.168.1.2, 00:00:17, FastEthernet0/0

10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

R 10.10.10.0 [120/2] via 192.168.1.2, 00:00:17, FastEthernet0/0

C 192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0

R4#show ip protocol

Routing Protocol is "rip"

Sending updates every 30 seconds, next due in 21 seconds

Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

```

Incoming update filter list for all interfaces is not set
Redistributing: rip
Default version control: send version 2, receive version 2
Interface      Send Recv Triggered RIP Key-chain
FastEthernet0/0  2    2
Automatic network summarization is not in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
  192.168.1.0
Routing Information Sources:
  Gateway      Distance    Last Update
  192.168.1.2    120        00:00:21
Distance: (default is 120)
  
```

5.12 Administrative Distance

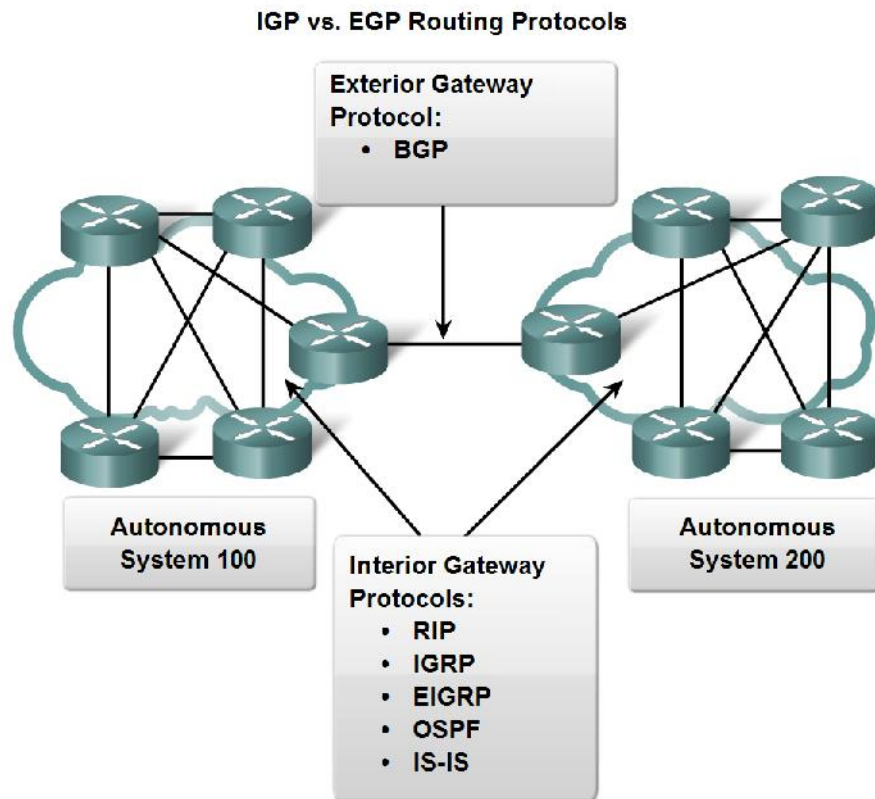
- Là chỉ số tin cậy của thông tin nhúng trong khi các Router trao đổi với nhau.
- Giá trị của AD từ 0 đến 255.
- Giá trị càng nhỏ thì tin cậy càng lớn.
- Một vài giá trị AD mặc định:
 1. *ng kết nối trực tiếp (Directly Connected) = 0.*
 2. *nhúng tĩnh (Static Route) = 1.*
 3. *Giao thức IGRP = 100.*
 4. *Giao thức EIGRP = 90.*
 5. *Giao thức OSPF = 110.*
 6. *Giao thức Rip = 120.*

5.13 Autonomous System - AS

- Là tập hợp các router dưới quyền quản trị của một thực thể, doanh nghiệp và có chung một chính sách nhúng.
- Mỗi AS có một danh bạ mang một giá trị, gọi là Autonomous System Number (ASN).
- ASN có giá trị từ 1 – 65535
 1. *Public AS : 1 – 64512.*
 2. *Private AS : 64513 – 65535.*

5.14 Phân loại giao thức định tuyến

IGP	EGP
<ul style="list-style-type: none"> - Interior Gateway Protocol. - Được sử dụng trong môi trường nội bộ (AS). - Các giao thức: RIP, IGRP, EIGRP, OSPF, IS – IS. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exterior Gateway Protocol. - Được sử dụng giữa các môi trường khác nhau. - Giao thức: BGP (Border Gateway Protocol).



5.15 Giao thức EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)

- Là giao thức nâng cao của Distance Vector.
- Là giao thức tiêu chuẩn chính được sử dụng cho các thiết bị của Cisco.
- Thuộc giao thức Classless.
- Bao gồm tất cả các tính năng của IGRP.
- Hop count tối đa là 255 (bạn cần có thể đi qua tối đa 255 Router).
- Administrative Distance = 90.
- Khả năng thích hợp cho môi trường linh hoạt.
- Phương thức truyền dữ liệu là multicast và unicast, thay thế cho broadcast.
- Dễ dàng cấu hình cho hệ thống mạng LAN và WAN.

- Cập nhật thông tin qua địa chỉ Multicast 224.0.0.10
- Broadcast Hello gửi định kỳ 5 giây / 1 lần.
- Khả năng hội nhập nhanh.
- Hỗ trợ cho các giao thức IP (Internet Protocol), IPX (Internetwork Packet eXchange), Apple Talk.
- Sử dụng thuật toán DUAL (Diffusion Update ALgorithm) tính toán ngắn nhất.
- Hỗ trợ loadbalancing cho các đường link equal cost và unequal cost.

5.16 Bảng thông tin EIGRP :

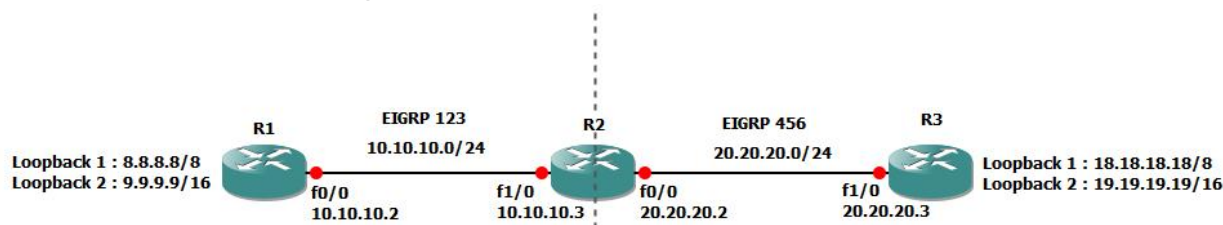
- Bảng thông tin láng giềng (Neighbor Table) :
 1. Liệt kê các Router kết nối trực tiếp.
 2. Câu lệnh kiểm tra : `show ip eigrp neighbor`.
- Bảng mô hình liên kết :
 1. Bao gồm danh sách các đường link tùy chỉnh theo cấu hình router khác.
 2. Câu lệnh kiểm tra : `show ip eigrp topology`
- Bảng thông tin định tuyến :
 1. Check định tuyến ngắn nhất.
 2. Câu lệnh kiểm tra : `show ip route`

5.17 Các Metric của EIGRP

- Metric của EIGRP bao gồm 5 thành phần :
 1. Bandwidth (BW) – băng thông.
 2. Delay – trễ.
 3. Load – khả năng truy cập.
 4. Max Transfers Unit (MTU) – đơn vị nhỏ nhất gói tin có thể truyền đi là 1500 byte.
 5. Reliability – độ tin cậy.
- Mặc định sử dụng giá trị của Bandwidth và Delay để tính các Metric.
- Công thức tính các Metric khi giá trị K là mặc định : (K1 = 1, K2 = 0, K3 = 1, K4 = 0 và K5 = 0).

$$\text{Metric} = K1 * \frac{10^7}{\text{BW}} + \left(\frac{K2 * \text{BW}}{2 * \text{BW}} \right) + K3 * D$$

5.18 Bài lab : c u hình giao th c EIGRP



Câu l nh giao th c EIGRP

Router(config)# router EIGRP [AS number] (kh i ch y giao th c EIGRP có AS number . . .)
Router(config-router)# network [đ i a ch k t n i tr c t i p trong giao th c EIGRP] [wildcard mask] (khai báo đ i a ch trong EIGRP)

Chú thích: Wildcard Mask – là m t d i 32 bit nh phân và c dùng ch ra ph n HostID c a m t m ng. Cách tìm Wildcard Mask :

Quy i Subnet mask sang giá tr nh phân. VD: Subnet Mask = 255.255.0.0. Ta quy i Subnet Mask t giá tr Th p Phân v giá tr Nh Phân.

11111111.11111111.00000000.00000000

Vì Subnet Mask và Wildcard Mask i ngh ch nhau, nên nh ng bit nào Subnet Mask = 0 thì Wildcard Mask = 1 và ng c l i

V y Wildcard Mask = 00000000.00000000.11111111.11111111 và k t i p chúng ta quy i v t giá tr Nh Phân thành giá tr Th p Phân = 0.0.255.255

C u hình c b n

R1#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R1(config)#**interface loopback 1**

R1(config-if)#**ip address 8.8.8.8 255.0.0.0**

R1(config-if)#**no shut**

R1(config-if)#**exit**

R1(config)#**interface loopback 2**

R1(config-if)#**ip address 9.9.9.9 255.255.0.0**

R1(config-if)#**no shut**

R1(config-if)#**exit**

R1(config)#**interface fastEthernet 0/0**

R1(config-if)#**ip address 10.10.10.2 255.255.255.0**

R1(config-if)#**no shut**

R1(config-if)#**exit**

R2#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R2(config)#**interface fastEthernet 1/0**

R2(config-if)#**ip address 10.10.10.3 255.255.255.0**

R2(config-if)#**no shut**

R2(config-if)#**exit**

R2(config)#**interface fastEthernet 0/0**


```
R2(config-if)#ip address 20.20.20.2 255.255.255.0
```

```
R2(config-if)#no shut
```

```
R2(config-if)#exit
```

```
R3#configure terminal
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
R3(config)#interface loopback 1
```

```
R3(config-if)#ip address 18.18.18.18 255.0.0.0
```

```
R3(config-if)#no shut
```

```
R3(config-if)#exit
```

```
R3(config)#interface loopback 2
```

```
R3(config-if)#ip address 19.19.19.19 255.255.0.0
```

```
R3(config-if)#no shut
```

```
R3(config-if)#exit
```

```
R3(config)#interface fastEthernet 1/0
```

```
R3(config-if)#ip address 20.20.20.3 255.255.255.0
```

```
R3(config-if)#no shut
```

```
R3(config-if)#exit
```

C u hình giao th c EIGRP

```
R1(config)#router eigrp 123
```

```
R1(config-router)#network 8.8.8.0 0.255.255.255
```

```
R1(config-router)#network 9.9.9.0 0.0.255.255
```

```
R1(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.255
```

```
R1(config-router)#no auto-summary
```

```
R1(config-router)#end
```

```
R2(config)#router eigrp 123
```

```
R2(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.255
```

```
R2(config-router)#no auto-summary
```

```
R2(config-router)#exit
```

```
R2(config)#router eigrp 456
```

```
R2(config-router)#network 20.20.20.0 0.0.0.255
```

```
R2(config-router)#no auto-summary
```

```
R2(config-router)#end
```

```
R3(config)#router eigrp 456
```

```
R3(config-router)#network 18.18.18.0 0.255.255.255
```

```
R3(config-router)#network 19.19.19.0 0.0.255.255
```

```
R3(config-router)#network 20.20.20.0 0.0.0.255
```

```
R3(config-router)#no auto-summary
```

```
R3(config-router)#end
```

Ki m tra sau khi ã c u hình

```
R1#show ip eigrp neighbors
```

IP-EIGRP neighbors for process 123

H	Address	Interface	Hold Uptime (sec)	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num	Type
---	---------	-----------	----------------------	--------------	-----	----------	------------	------

0 10.10.10.3 Fa0/0 12 00:02:47 656 3936 0 4

R1#show ip route

C 8.0.0.0/8 is directly connected, Loopback1
9.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
C 9.9.0.0 is directly connected, Loopback2
10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0

R1#show ip eigrp topology

IP-EIGRP Topology Table for AS(123)/ID(9.9.9.9)

P 9.9.0.0/16, 1 successors, FD is 128256
 via Connected, Loopback2

P 8.0.0.0/8, 1 successors, FD is 128256
 via Connected, Loopback1

P 10.10.10.0/24, 1 successors, FD is 28160
 via Connected, FastEthernet0/0

R2#show ip eigrp neighbors

IP-EIGRP neighbors for process 123

H	Address	Interface	Hold Uptime (sec)	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num	Type
0	10.10.10.2	Fa1/0	10	00:04:54	36	216	0	2

IP-EIGRP neighbors for process 456

H	Address	Interface	Hold Uptime (sec)	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num	Type
0	20.20.20.3	Fa0/0	14	00:03:26	507	3042	0	2

R2#show ip route

19.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
D 19.19.0.0 [90/156160] via 20.20.20.3, 00:03:50, FastEthernet0/0
D 18.0.0.0/8 [90/156160] via 20.20.20.3, 00:03:50, FastEthernet0/0
20.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 20.20.20.0 is directly connected, FastEthernet0/0
D 8.0.0.0/8 [90/156160] via 10.10.10.2, 00:05:14, FastEthernet1/0
9.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
D 9.9.0.0 [90/156160] via 10.10.10.2, 00:05:14, FastEthernet1/0
10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet1/0

R2#show ip eigrp topology

IP-EIGRP Topology Table for AS(123)/ID(20.20.20.2)

P 9.9.0.0/16, 1 successors, FD is 156160
 via 10.10.10.2 (156160/128256), FastEthernet1/0

P 8.0.0.0/8, 1 successors, FD is 156160
 via 10.10.10.2 (156160/128256), FastEthernet1/0

P 10.10.10.0/24, 1 successors, FD is 28160

via Connected, FastEthernet1/0

IP-EIGRP Topology Table for AS(456)/ID(20.20.20.2)

P 19.19.0.0/16, 1 successors, FD is 156160

via 20.20.20.3 (156160/128256), FastEthernet0/0

P 18.0.0.0/8, 1 successors, FD is 156160

via 20.20.20.3 (156160/128256), FastEthernet0/0

P 20.20.20.0/24, 1 successors, FD is 28160

via Connected, FastEthernet0/0

R3#**show ip eigrp neighbors**

IP-EIGRP neighbors for process 456

H	Address	Interface	Hold Uptime (sec)	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num	Type
0	20.20.20.2	Fa1/0	10	00:07:15	1	4500	0	4

R3#**show ip route**

19.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets

C **19.19.0.0** is directly connected, Loopback2

C **18.0.0.0/8** is directly connected, Loopback1

20.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C **20.20.20.0** is directly connected, FastEthernet1/0

R3#**show ip eigrp topology**

IP-EIGRP Topology Table for AS(456)/ID(19.19.19.19)

P 19.19.0.0/16, 1 successors, FD is 128256

via Connected, Loopback2

P 18.0.0.0/8, 1 successors, FD is 128256

via Connected, Loopback1

P 20.20.20.0/24, 1 successors, FD is 28160

via Connected, FastEthernet1/0

Nh n xét : thông qua b ng nh tuy n và topology chúng ta có th th y – các router tri n khai EIGRP trong cùng m t AS trao i thông tin v i nhau, nh ng khác AS thì không th trao i thông tin.

C u hình cho phép các Router thu c các vùng AS khác nhau trong EIGRP giao ti p và trao i thông tin

R2(config)#**router eigrp 123**

R2(config-router)#**redistribute eigrp 456**

R2(config-router)#**exit**

R2(config)#**router eigrp 456**

R2(config-router)#**redistribute eigrp 123**

R2(config-router)#**end**

Ki m tra l i thông tin sau khi ã cho phép k t n i EIGRP các vùng AS khác nhau

R1#**show ip route**

```

19.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
D EX 19.19.0.0 [170/158720] via 10.10.10.3, 00:00:15, FastEthernet0/0
D EX 18.0.0.0/8 [170/158720] via 10.10.10.3, 00:00:15, FastEthernet0/0
      20.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
D EX 20.20.20.0 [170/30720] via 10.10.10.3, 00:00:15, FastEthernet0/0
C    8.0.0.0/8 is directly connected, Loopback1
      9.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
C    9.9.0.0 is directly connected, Loopback2
      10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0

R1#show ip eigrp neighbors
IP-EIGRP neighbors for process 123
H  Address                Interface    Hold Uptime  SRTT    RTO  Q      Seq  Type
                          (sec)          (ms)
0  10.10.10.3              Fa0/0       11           00:13:32 530    3180  0     5

R1#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS(123)/ID(9.9.9.9)
P 19.19.0.0/16, 1 successors, FD is 158720
    via 10.10.10.3 (158720/156160), FastEthernet0/0
P 9.9.0.0/16, 1 successors, FD is 128256
    via Connected, Loopback2
P 8.0.0.0/8, 1 successors, FD is 128256
    via Connected, Loopback1
P 10.10.10.0/24, 1 successors, FD is 28160
    via Connected, FastEthernet0/0
P 18.0.0.0/8, 1 successors, FD is 158720
    via 10.10.10.3 (158720/156160), FastEthernet0/0
P 20.20.20.0/24, 1 successors, FD is 30720
    via 10.10.10.3 (30720/28160), FastEthernet0/0

R1#ping 18.18.18.18
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 18.18.18.18, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/36/40 ms

R1#ping 19.19.19.19
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 19.19.19.19, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/36/36 ms

R3#show ip route
      19.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
C    19.19.0.0 is directly connected, Loopback2
  
```

C 18.0.0.0/8 is directly connected, Loopback1
20.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 20.20.20.0 is directly connected, FastEthernet1/0
D EX 8.0.0.0/8 [170/158720] via 20.20.20.2, 00:01:10, FastEthernet1/0
9.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
D EX 9.9.0.0 [170/158720] via 20.20.20.2, 00:01:10, FastEthernet1/0
10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
D EX 10.10.10.0 [170/30720] via 20.20.20.2, 00:01:10, FastEthernet1/0

R3#show ip eigrp neighbors

IP-EIGRP neighbors for process 456

H	Address	Interface	Hold Uptime (sec)	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num	Type
0	20.20.20.2	Fa1/0	12	00:13:14	48	288	0	5

R3#show ip eigrp topology

IP-EIGRP Topology Table for AS(456)/ID(19.19.19.19)

P 9.9.0.0/16, 1 successors, FD is 158720
 via 20.20.20.2 (158720/156160), FastEthernet1/0
P 19.19.0.0/16, 1 successors, FD is 128256
 via Connected, Loopback2
P 8.0.0.0/8, 1 successors, FD is 158720
 via 20.20.20.2 (158720/156160), FastEthernet1/0
P 10.10.10.0/24, 1 successors, FD is 30720
 via 20.20.20.2 (30720/28160), FastEthernet1/0
P 18.0.0.0/8, 1 successors, FD is 128256
 via Connected, Loopback1
P 20.20.20.0/24, 1 successors, FD is 28160
 via Connected, FastEthernet1/0

R3#ping 8.8.8.8

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 8.8.8.8, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/36/40 ms

R3#ping 9.9.9.9

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 9.9.9.9, timeout is 2 seconds:

!!!!

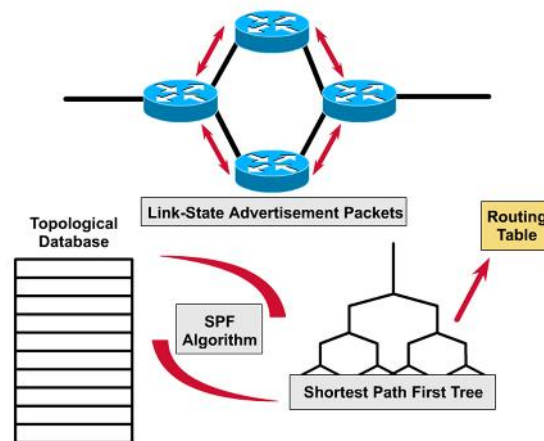
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/39/56 ms

5.19 OSPF – Open Shortest Path First

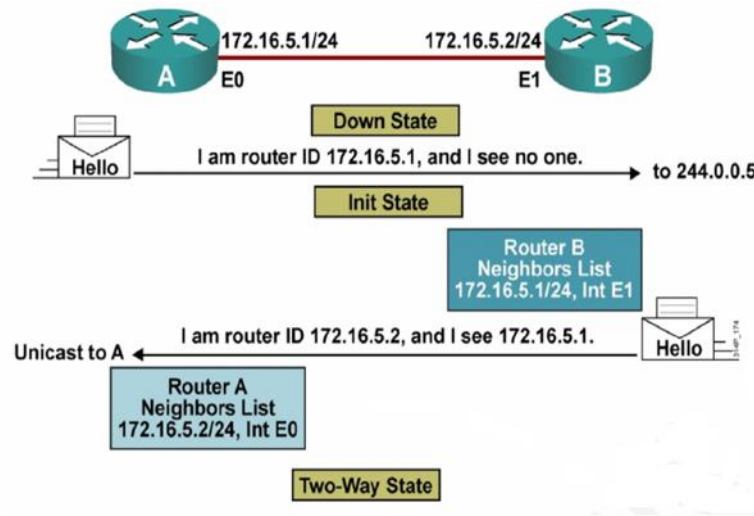
- OSPF được phát triển bởi Internet Engineering Task Force (IETF) nhằm thay thế dần dần hệ thống cũ và hạn chế của RIP.

- Là m t giao th c chu n m .
- Là m t giao th c tr ng thái ng link (Link state protocol).
- Là giao th c nh tuy n classless.
- S d ng thu t toán “Dijkstra” Shortes Path First (SPF) xây d ng b ng nh tuy n.
- Không gi i h n s l ng hop – count trong m ng.
- Metric là Cost ($\text{cost} = 10^8 / \text{Bandwidth}$).
- Administrative Distance = 110.
- OSPF h tr VLSM và CIDR.
- Ch h tr Equal cost Loadbalacing.
- OSPF c chia thành các vùng (Area) d dàng cho vi c qu n lý và ki m soát l u l ng.
- S d ng a ch Multicast 224.0.0.5 và 224.0.0.6
- Th i gian h t nhanh.
- Các gói tin Hello c g i m i 10s (Hello Intervals), Dead Intervals = 40s.

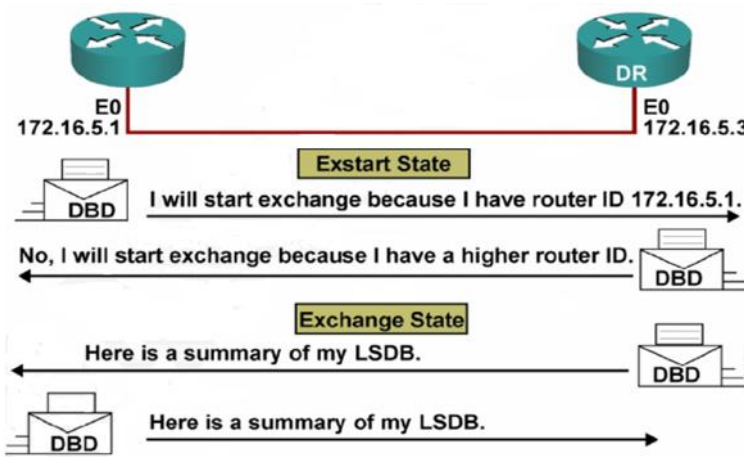
Link-State Concepts



5.20 Thi t l p truy n thông hai chỉ u trong OSPF



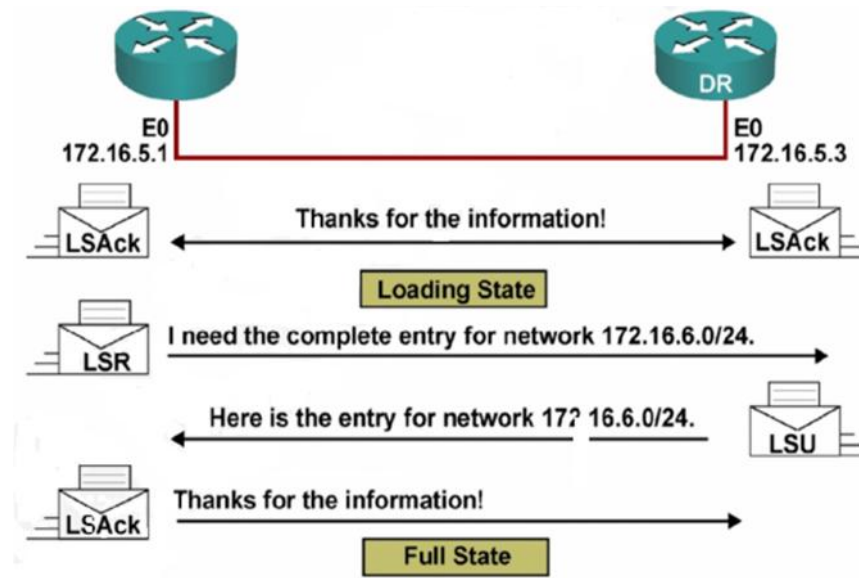
5.21 Khám phá thông tin các d i a ch trong m ng



5.22 Router-ID

- Là giá trị nh danh cho m t router khi tham gia vào m i n OSPF.
- N u các interface loopback c c u hình trên router, thì a ch IP cao nh t trong các IP này s c s d ng làm Router – ID.
- N u các interfacce loopback không c c u hình, thì a ch IP cao nh t c a các interface v t lý ang active s c s d ng làm router – ID.
- Ng i ta s d ng a ch loopback vì nh ng lý do sau:
 1. Loopback interface n nh h n các interface v t lý.
 2. Inteface loopback ch fail ch khi toàn b router fail.

5.23 Thêm m t Entries tr ng thá i ng Link

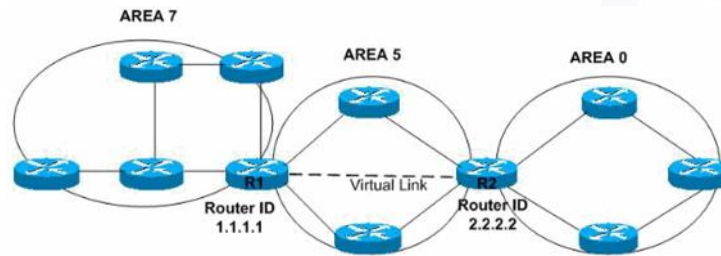


5.24 OSPF tables

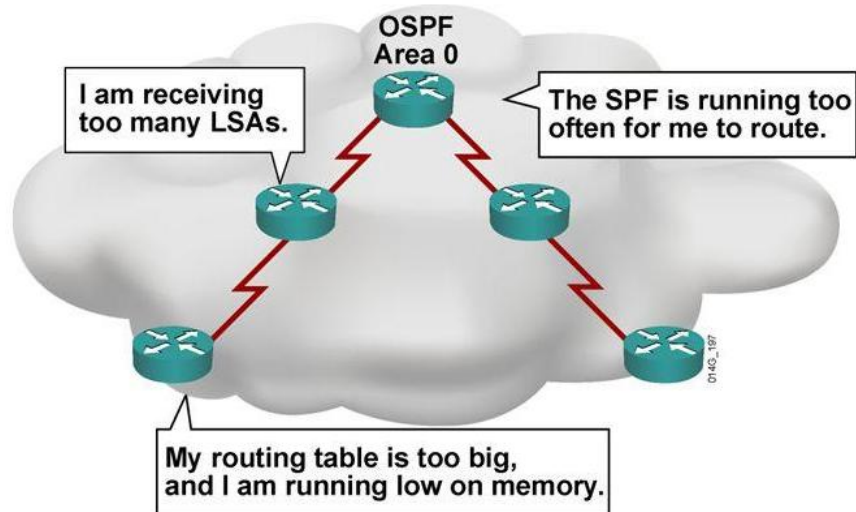
- Neighbor Tables :
 - a. c b i t n h là c s d l i u l i n k (adjacency database).
 - b. L u danh sách các router láng gi ng (neighbor).
 - c. # *show ip ospf neighbor*.
- Database Table
 - a. Th ng c g i là LSDB (Link state database).
 - b. L u thông tin c a t t c t u y n ng kh thì t i các m ng trong area.
 - c. # *show ip ospf database*
- Routing Table
 - a. L u danh sách các ng i t t n h t t i các m ng ích.
 - b. *Show ip route*.

5.25 Các vùng OSPF (OSPF Areas)

- Bao g m t t c các router có cùng thông tin, d l i u.
- Có b t c thay i nào c ng s tác ng n toàn b các router.
- Vùng (Area) c coi nh là m t nhóm n i vùng c a Router.

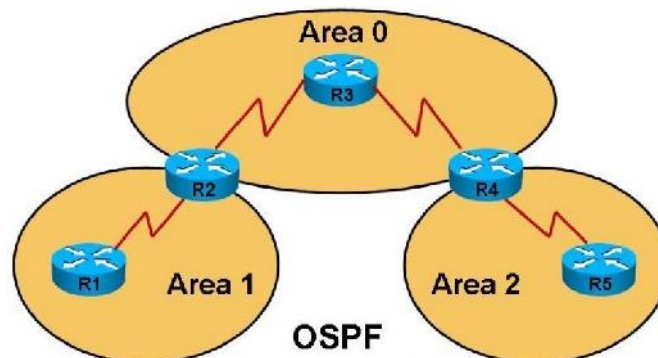


5.26 Những vấn đề có thể xảy ra trong quá trình duy trì mạng OSPF



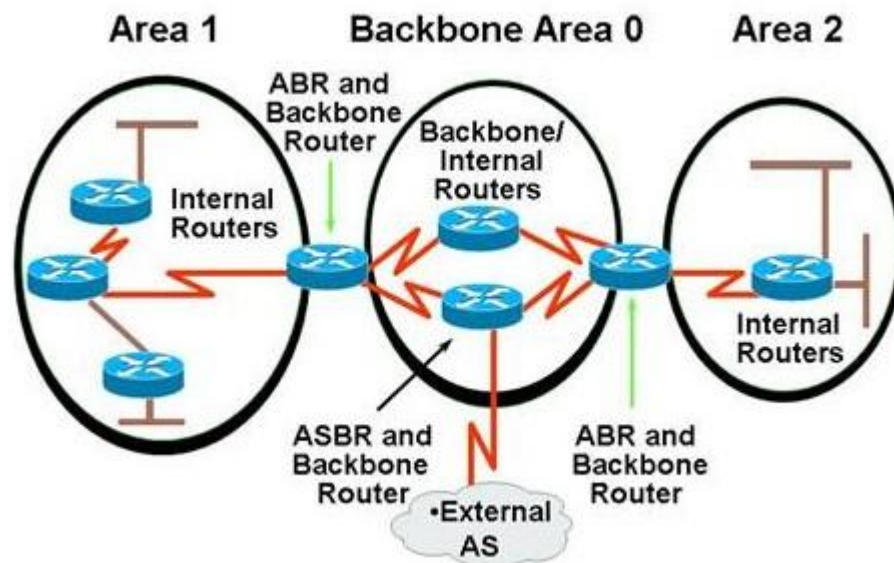
5.27 Giải pháp : phân cấp nhúng trong OSPF

- Làm giảm, tối ưu hóa thông tin.
- Hạn chế những sự thay đổi phát sinh trong vùng (không làm tràn thông tin ra bên ngoài vùng).
- Các Router cùng cấp triển khai trong một vùng góp phần tính toán trong thuật toán.



5.28 Các vùng trong OSPF (OSPF Areas)

- Vùng – là một nhóm các routers (Vùng hay khu vực cục bộ nhất định).
- OSPF cung cấp cơ chế cho phép thiết kế mạng phân cấp với nhiều vùng khác nhau.
- Tất cả các Router gửi chung các thông tin gửi nhau suốt trong cùng một vùng.
- Bất cứ thay đổi nào trong một vùng sẽ tác động lên các Router trong vùng đó.
- Lưu ý:
 - a. Phải có 1 area gọi là area 0 (gọi là Area chính - Backbone).
 - b. Tất cả các Area khác đều phải kết nối với Area 0.
 - c. Phải có ít nhất 1 Router làm Router biên (kết nối giữa các vùng).
 - d. Các Interfaces của một Router phải trong cùng một Area.



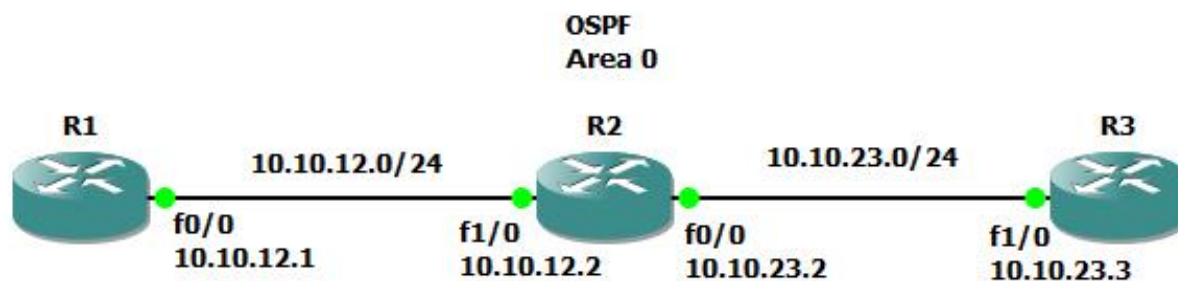
5.29 Ưu điểm của giao thức OSPF

- Tiêu chuẩn mở: có thể triển khai trên nhiều loại router của các hãng khác nhau.
- Không gửi thông tin router triền khai.
- Không gây ra hiện tượng bùng nổ loop mạng.
- Hiệu suất nhanh hơn.

5.30 Nhược điểm của giao thức OSPF

- Tiêu thụ một lượng lớn tài nguyên CPU.
- Thiết kế khá phức tạp.
- Chưa hỗ trợ cân bằng tải cho các đường có cost bằng nhau.
- Hỗ trợ giao thức IP, không hỗ trợ cho IXP và AppleTalk.

5.31 Bài Lab : OSPF n vùng (1 area)



C u hình c b n

```

R1(config)#interface fastEthernet 0/0
R1(config-if)#ip address 10.10.12.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
  
```

```

R2(config)#interface fastEthernet 1/0
R2(config-if)#ip address 10.10.12.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#exit
R2(config)#
R2(config)#interface fastEthernet 0/0
R2(config-if)#ip address 10.10.23.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#exit
R2(config)#
  
```

```

R3(config)#interface fastEthernet 1/0
R3(config-if)#ip address 10.10.23.3 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
R3(config-if)#exit
R3(config)#
  
```

Câu l nh t ng quát c a giao th c OSPF

```

R1(config)#router ospf 1 (kh i ch y giao th c OSPF trên Router và gán cho 1 process-id nh
là m t tên g i)
R1(config-router)#network [đ i a ch k t n i tr c ti p trong giao th c OSPF] [Wildcard
Mask c a d i a ch ó] [area ang tri n khai]
R1(config-router)#end
  
```

Tri n khai giao th c OSPF area 0 trên các Router

```

R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 10.10.12.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#end
  
```

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 10.10.12.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#network 10.10.23.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#end
```

```
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#network 10.10.23.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#end
```

Kiểm tra giao thức OSPF

R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.10.23.2	1	FULL/DR	00:00:39	10.10.12.2	FastEthernet0/0

R1#show ip route

```
10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C    10.10.12.0 is directly connected, FastEthernet0/0
O    10.10.23.0 [110/2] via 10.10.12.2, 00:04:06, FastEthernet0/0
```

R1#show ip ospf interface

```
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
Internet Address 10.10.12.1/24, Area 0
Process ID 1, Router ID 10.10.12.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1
Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 1
Designated Router (ID) 10.10.23.2, Interface address 10.10.12.2
Backup Designated router (ID) 10.10.12.1, Interface address 10.10.12.1
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
oob-resync timeout 40
Hello due in 00:00:06
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 10.10.23.2 (Designated Router)
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

R1#ping 10.10.23.3

```
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.23.3, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 64/68/84 ms
```

R2#show ip ospf neighbor

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.10.23.3	1	FULL/DR	00:00:35	10.10.23.3	FastEthernet0/0
10.10.12.1	1	FULL/BDR	00:00:35	10.10.12.1	FastEthernet1/0

R2#show ip ospf interface

FastEthernet0/0 is up, line protocol is up

Internet Address **10.10.23.2/24, Area 0**

Process ID 1, Router ID 10.10.23.2, Network Type BROADCAST, Cost: 1

Transmit Delay is 1 sec, **State BDR**, Priority 1

Designated Router (ID) 10.10.23.3, Interface address 10.10.23.3

Backup Designated router (ID) 10.10.23.2, Interface address 10.10.23.2

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5

oob-resync timeout 40

Hello due in 00:00:05

Index 2/2, flood queue length 0

Next 0x0(0)/0x0(0)

Last flood scan length is 1, maximum is 1

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1

Adjacent with neighbor 10.10.23.3 (Designated Router)

Suppress hello for 0 neighbor(s)

FastEthernet1/0 is up, line protocol is up

Internet Address **10.10.12.2/24, Area 0**

Process ID 1, Router ID 10.10.23.2, Network Type BROADCAST, Cost: 1

Transmit Delay is 1 sec, **State DR**, Priority 1

Designated Router (ID) 10.10.23.2, Interface address 10.10.12.2

Backup Designated router (ID) 10.10.12.1, Interface address 10.10.12.1

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5

oob-resync timeout 40

Hello due in 00:00:04

Index 1/1, flood queue length 0

Next 0x0(0)/0x0(0)

Last flood scan length is 1, maximum is 1

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1

Adjacent with neighbor 10.10.12.1 (Backup Designated Router)

Suppress hello for 0 neighbor(s)

R2#show ip route

10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets

C 10.10.12.0 is directly connected, FastEthernet1/0

C 10.10.23.0 is directly connected, FastEthernet0/0

R3#show ip ospf neighbor

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.10.23.2	1	FULL/BDR	00:00:36	10.10.23.2	FastEthernet1/0

R3#show ip ospf interface

FastEthernet1/0 is up, line protocol is up

Internet Address **10.10.23.3/24, Area 0**

Process ID 1, Router ID 10.10.23.3, Network Type BROADCAST, Cost: 1
 Transmit Delay is 1 sec, **State DR**, Priority 1
 Designated Router (ID) 10.10.23.3, Interface address 10.10.23.3
 Backup Designated router (ID) 10.10.23.2, Interface address 10.10.23.2
 Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
 oob-resync timeout 40
 Hello due in 00:00:01
 Index 1/1, flood queue length 0
 Next 0x0(0)/0x0(0)
 Last flood scan length is 1, maximum is 1
 Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
 Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
 Adjacent with neighbor 10.10.23.2 (Backup Designated Router)
 Suppress hello for 0 neighbor(s)

R3#show ip route

10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets

O 10.10.12.0 [110/2] via 10.10.23.2, 00:08:47, FastEthernet1/0

C 10.10.23.0 is directly connected, FastEthernet1/0

R3#ping 10.10.12.1

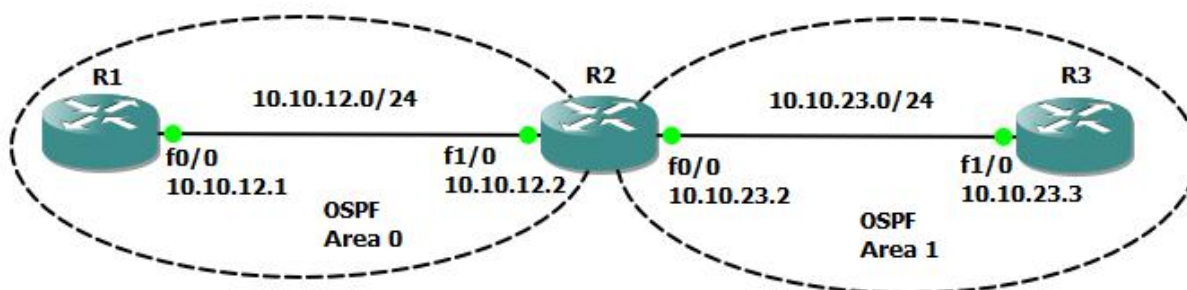
Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.12.1, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 64/71/96 ms

5.32 Bài lab : OSPF a vùng



C u hình c b n

R1#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R1(config)#**interface fastEthernet 0/0**

R1(config-if)#**ip address 10.10.12.1 255.255.255.0**

R1(config-if)#**no shut**

R1(config-if)#**exit**

R1(config)#

R2#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
R2(config)#interface fastEthernet 1/0
R2(config-if)#ip address 10.10.12.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#exit
R2(config)#
R2(config)#interface fastEthernet 0/0
R2(config-if)#ip address 10.10.23.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#exit
R2(config)#
```

R3#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
R3(config)#interface fastEthernet 1/0
R3(config-if)#ip address 10.10.23.3 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
R3(config-if)#exit
R3(config)#
```

Tri n khai giao th c OSPF area 0 trên các Router

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 10.10.12.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#end
```

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 10.10.12.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#network 10.10.23.0 0.0.0.255 area 1
R2(config-router)#end
```

```
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#network 10.10.23.0 0.0.0.255 area 1
R3(config-router)#end
```

Ki m tra giao th c OSPF

```
R1#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.10.23.2	1	FULL/DR	00:00:38	10.10.12.2	FastEthernet0/0

```
R1#show ip ospf interface
```

FastEthernet0/0 is up, line protocol is up

Internet Address **10.10.12.1/24, Area 0**

Process ID 1, Router ID 10.10.12.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1

Transmit Delay is 1 sec, State **BDR**, Priority 1

Designated Router (ID) 10.10.23.2, Interface address 10.10.12.2

Backup Designated router (ID) 10.10.12.1, Interface address 10.10.12.1

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5


```

oob-resync timeout 40
Hello due in 00:00:07
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 10.10.23.2 (Designated Router)
Suppress hello for 0 neighbor(s)

```

R1#show ip route

```

10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C    10.10.12.0 is directly connected, FastEthernet0/0
O IA  10.10.23.0 [110/2] via 10.10.12.2, 00:00:10, FastEthernet0/0

```

R1#ping 10.10.23.3

```

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.23.3, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 60/64/68 ms

```

R2#show ip ospf neighbor

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.10.12.1	1	FULL/BDR	00:00:38	10.10.12.1	FastEthernet1/0
10.10.23.3	1	FULL/DR	00:00:34	10.10.23.3	FastEthernet0/0

R2#show ip ospf interface

```

FastEthernet1/0 is up, line protocol is up
Internet Address 10.10.12.2/24, Area 0
Process ID 1, Router ID 10.10.23.2, Network Type BROADCAST, Cost: 1
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 10.10.23.2, Interface address 10.10.12.2
Backup Designated router (ID) 10.10.12.1, Interface address 10.10.12.1
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  oob-resync timeout 40
  Hello due in 00:00:09
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 10.10.12.1 (Backup Designated Router)
Suppress hello for 0 neighbor(s)

```

```

FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
Internet Address 10.10.23.2/24, Area 1

```

Process ID 1, Router ID 10.10.23.2, Network Type BROADCAST, Cost: 1
 Transmit Delay is 1 sec, **State BDR**, Priority 1
 Designated Router (ID) 10.10.23.3, Interface address 10.10.23.3
 Backup Designated router (ID) 10.10.23.2, Interface address 10.10.23.2
 Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
 oob-resync timeout 40
 Hello due in 00:00:01
 Index 1/2, flood queue length 0
 Next 0x0(0)/0x0(0)
 Last flood scan length is 1, maximum is 1
 Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
 Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
 Adjacent with neighbor 10.10.23.3 (Designated Router)
 Suppress hello for 0 neighbor(s)

R2#show ip route

10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
 C 10.10.12.0 is directly connected, FastEthernet1/0
 C 10.10.23.0 is directly connected, FastEthernet0/0

R3#show ip ospf neighbor

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.10.23.2	1	FULL/BDR	00:00:37	10.10.23.2	FastEthernet1/0

R3#show ip ospf interface

FastEthernet1/0 is up, line protocol is up
 Internet Address **10.10.23.3/24, Area 1**
Process ID 1, Router ID 10.10.23.3, Network Type BROADCAST, Cost: 1
 Transmit Delay is 1 sec, **State DR**, Priority 1
 Designated Router (ID) 10.10.23.3, Interface address 10.10.23.3
 Backup Designated router (ID) 10.10.23.2, Interface address 10.10.23.2
 Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
 oob-resync timeout 40
 Hello due in 00:00:04
 Index 1/1, flood queue length 0
 Next 0x0(0)/0x0(0)
 Last flood scan length is 1, maximum is 1
 Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
 Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
 Adjacent with neighbor 10.10.23.2 (Backup Designated Router)
 Suppress hello for 0 neighbor(s)

R3#show ip route

10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O IA 10.10.12.0 [110/2] via 10.10.23.2, 00:03:49, FastEthernet1/0
 C 10.10.23.0 is directly connected, FastEthernet1/0

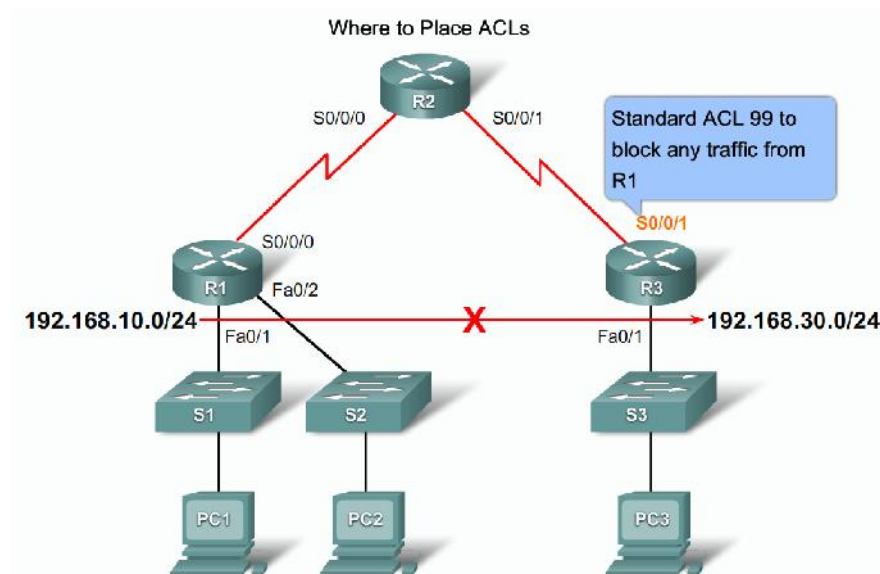
```

R3#ping 10.10.12.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.12.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 64/64/68 ms
  
```

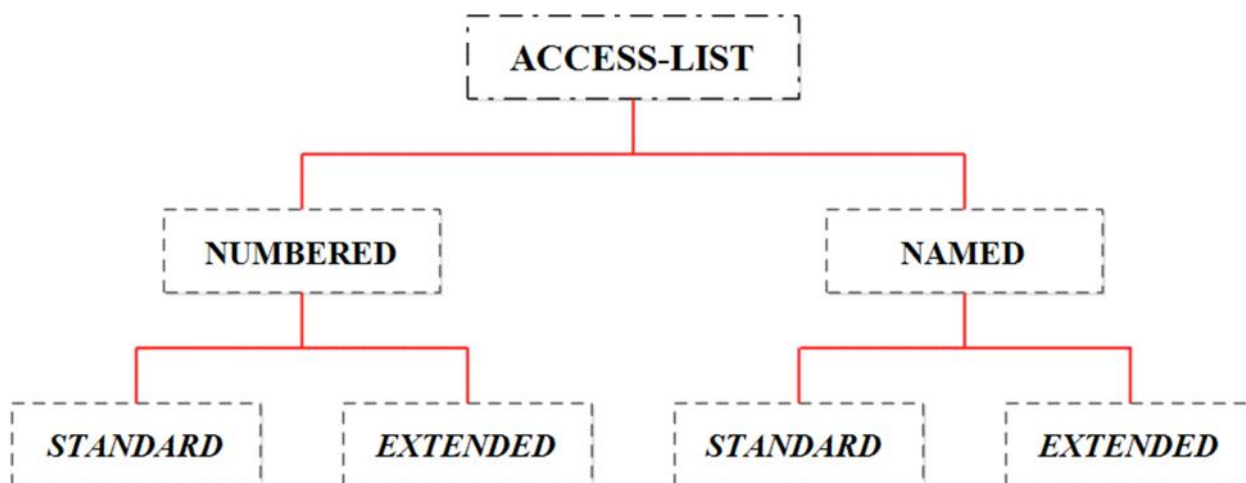
Chương VI: Access Control List

6.1 Access Control List (ACL) – kiểm soát truy cập

- ACL là vị trí triển khai những luật cho phép hay không cho phép lưu lượng kỹ thuật số đi qua các thiết bị mạng tùy chọn.
- Đó là sự bảo vệ cho các thiết bị tầng 3 (layer 3) mà nó kiểm soát khả năng kỹ thuật số đi qua các thiết bị khác.
- Còn được gọi là Packet Filtering Firewall.

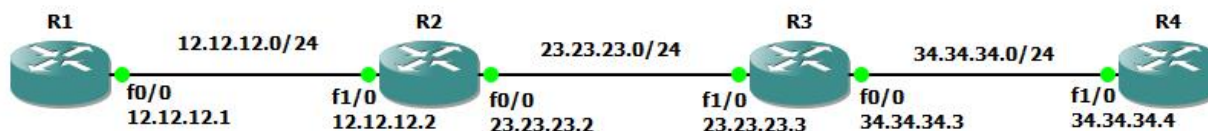


6.2 Các dạng Access-list



STANDARD ACCESS LIST	EXTENDED ACCESS LIST
<ul style="list-style-type: none"> - D i s cho Standard Access List t 1 – 99 - Có th ch n c Network, Host và Subnet. - Ch n toàn b các d ch v . - Th c hi n t i i m g n nh t v i ích. - C ch l c c th c hi n d a trên a ch IP ngu n . 	<ul style="list-style-type: none"> - D i s cho Extended Access List t 100 – 199 - Ng i qu n tr có th ng ý ho c ch n b t c m t Network, Host, Subnet và c d ch v . - c l a ch n các d ch v mu n ch n - C ch l c c th c hi n d a trên a ch IP ngu n, a ch IP ích, giao th c, c ng

6.3 Bài lab : c b n Access-list



Ki m tra k t n i tr c khi tri n khai Access-list
R1#ping 34.34.34.4 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 34.34.34.4, timeout is 2 seconds: !!!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 48/52/56 ms
R4#ping 12.12.12.1

Type escape sequence to abort.
 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.12.12.1, timeout is 2 seconds:
 !!!!!
 Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 48/51/52 ms

Tri n khai Access-list trên Router 3 ch n k t n i t Router 1 n Router 4

```
R3(config)#access-list 14 deny 12.12.12.1 0.0.0.0
R3(config)#access-list 14 permit any
R3(config)#interface f0/0
R3(config-if)#ip access-group 14 out
```

Chú thích : Trên Router 3 kh i t o m t Access-list cos ID 14 th c hi n ch n (deny) t a ch 12.12.12.1 có wildcard mask là 0.0.0.0. Trên s k t n i c ng FastEthernet 0/0 c a Router 3 là c ng a thông tin ra khi chuy n thông tin t Router 1 Router 2 Router 3 và n ích là Router 4. Nên trên Router 3 chúng ta cho phép áp d ng Access-list cho c ng F0/0 xác nh là c ng OUT

Ki m tra k t n i sau khi tri n khai Access-list

R1#ping 34.34.34.4

Type escape sequence to abort.
 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 34.34.34.4, timeout is 2 seconds:
 UUUUU
 Success rate is 0 percent (0/5)

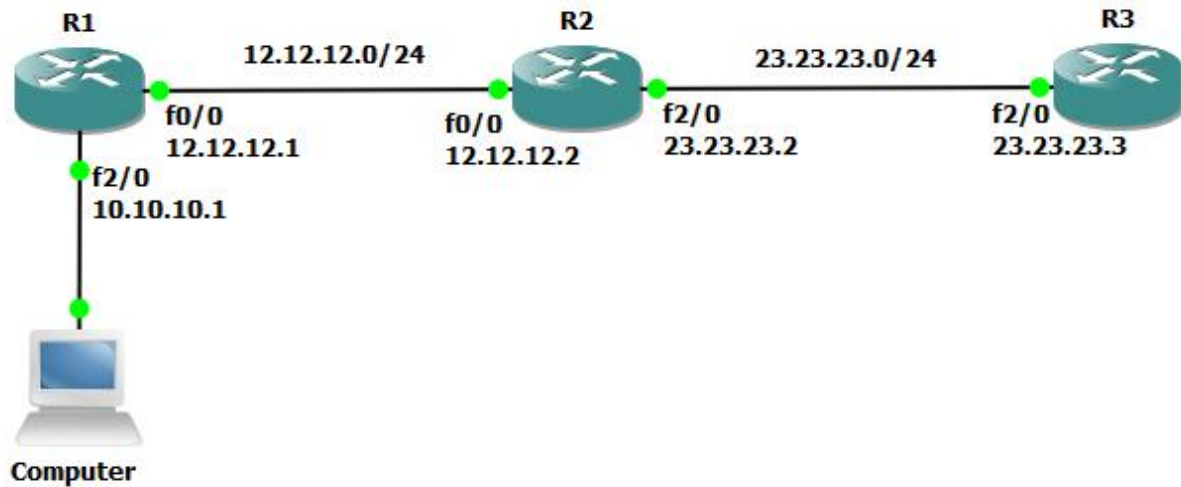
R2#ping 34.34.34.4

Type escape sequence to abort.
 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 34.34.34.4, timeout is 2 seconds:
 !!!!!
 Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/43/56 ms

R3#ping 34.34.34.4

Type escape sequence to abort.
 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 34.34.34.4, timeout is 2 seconds:
 !!!!!
 Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 24/32/36 ms

6.4 Bài lab : Access-list nâng cao



**Tri n khai k t n i các thi t b trong h th ng , ki m tra k t n i và telnet t
Computer n Router 3**

```

Computer#ping 23.23.23.3
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 23.23.23.3, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 48/51/52 ms
  
```

```

Computer#telnet 23.23.23.3
Trying 23.23.23.3 ... Open
User Access Verification
Password:
R3>enable
R3#
  
```

**Tri n khai Access-list Extended cho phép ch n ch telnet t Computer n
Router 3 (23.23.23.3)**

```

R1(config)# access-list 100 deny tcp 10.10.10.10 0.0.0.0 23.23.23.3 0.0.0.0 eq 23
R1(config)# access-list 100 permit any any
R1(config)#interface FastEthernet 0/0
R1(config-if)#ip access-group 100 out
R1(config-if)#end
  
```

Ki m tra l i k t n i sau khi ã kh i t o Access-list

```

Computer# telnet 23.23.23.3
Trying 23.23.23.3 ...
  
```

```
% Destination unreachable; gateway or host down
```

```
R1#show access-list
```

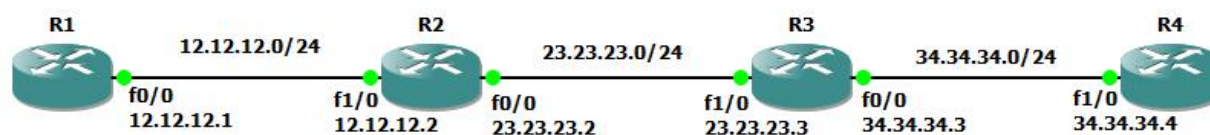
```
Extended IP access list 100
```

```
10 deny tcp 10.10.10.0 0.0.0.0 23.23.23.0 0.0.0.0 eq telnet (4 matches)
```

6.5 Named Access-list

- Access-list có thể được xác định bằng tên thay cho chỉ số.
- Sử dụng tên của Access-list trong mệnh đề từ ngữ hình thức bị từ.
- Không ghi rõ hình thức cho ngữ từ ngữ hình thức sử dụng Named Access-list
- Mệnh đề trong ngữ từ ngữ hình thức của ACL là cho phép kiểm soát băng thông và tùy chỉnh ngữ trên hình thức.
- Ngữ phiên bản hình thức Name ACL : từ phiên bản IOS 11.2 trở lên.

6.6 Bài Lab : Named ACL



Kiểm tra kết nối trước khi triển khai Access-list

```
R1#ping 34.34.34.4
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 34.34.34.4, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 48/52/56 ms
```

```
R4#ping 12.12.12.1
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.12.12.1, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 48/51/52 ms
```

Triển khai Access-list trên Router 3 chặn kết nối Router 1 đến Router 4 có tên là : “DenyR1toR4”

```
R3(config)#ip access-list standard DenyR1toR4
```

```
R3(config-std-nacl)#deny 12.12.12.1 0.0.0.0
```

```
R3(config-std-nacl)#permit any
```

```
R3(config-std-nacl)#exit
```

```
R3(config)#interface f0/0
```

```
R3(config-if)#ip access-group DenyR1toR4 out
```

```
R3(config-if)#exit
```

```
R3(config)#
```

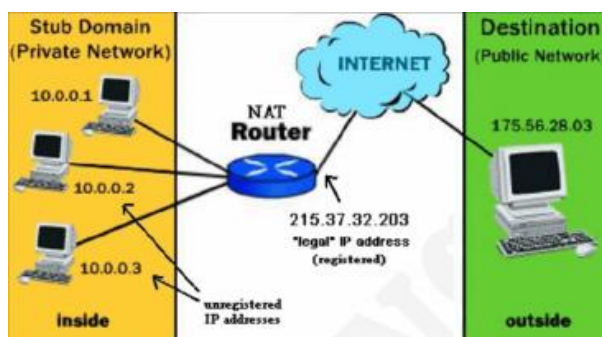
Chú thích : Trên Router 3 kh i t o m t Access-list có tên là DenyR1toR4 ch n Router 1 k t n i và g i g i t i n n Router 4

Ki m tra k t n i tr c sau khi tri n khai Access-list
R1#ping 34.34.34.4 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 34.34.34.4, timeout is 2 seconds: UUUUU Success rate is 0 percent (0/5)
R2#ping 34.34.34.4 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 34.34.34.4, timeout is 2 seconds: !!!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/43/56 ms
R3#ping 34.34.34.4 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 34.34.34.4, timeout is 2 seconds: !!!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 24/32/36 ms

Ch ng VII: NAT

7.1 NAT (Network address translation)

- NAT là m t ph ng pháp cho phép d ch chuy n t a ch IP này thành a ch IP khác.
- có th giao ti p – trao i thông tin v i h th ng Internet, chúng ta ph i ng ký a ch IP Public.
- a ch chuy n i g i i quy t các v n nh sau :
 - a. X lý s thi u h t tr m tr ng c a a ch IPV4 hi n t i.
 - b. Che d u các h th ng m ng tri n khai trong doanh nghi p.



7.2 Địa chỉ IP Private

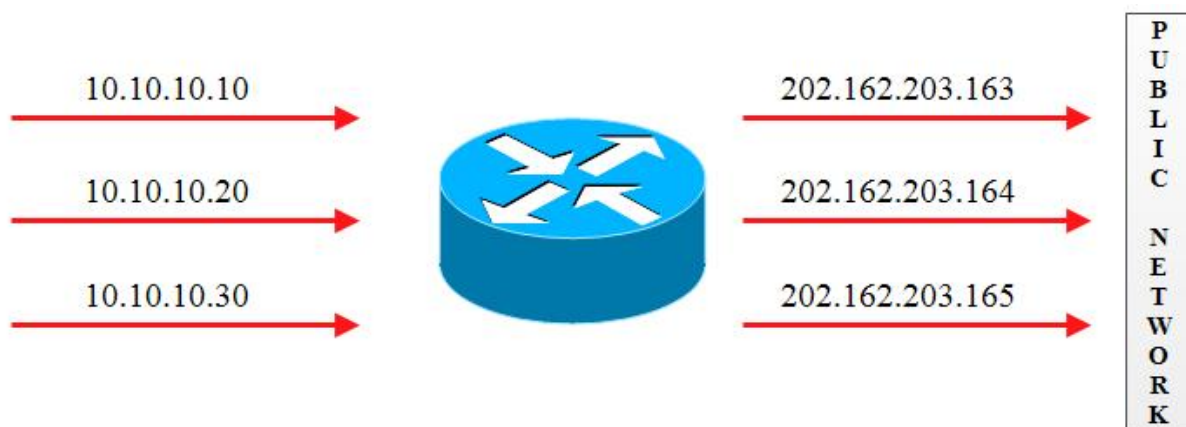
- Class A : 10.0.0.0 ~ 10.255.255.255
- Class B : 172.16.0.0 ~ 172.31.255.255
- Class C : 192.168.0.0 ~ 192.168.255.255

7.3 Các dạng biến của NAT

- Static Nat.
- Dynamic Nat.
- Port Address Translation (PAT).

7.4 Static NAT

- Thể hiện vì ánh xạ địa chỉ theo cách thủ công (tĩnh - tĩnh).
- Vì địa chỉ IP private chưa có địa chỉ đăng ký trên hệ thống Internet. Tức là khi muốn ánh xạ địa chỉ IP Private sẽ cần có địa chỉ đăng ký trên Internet.

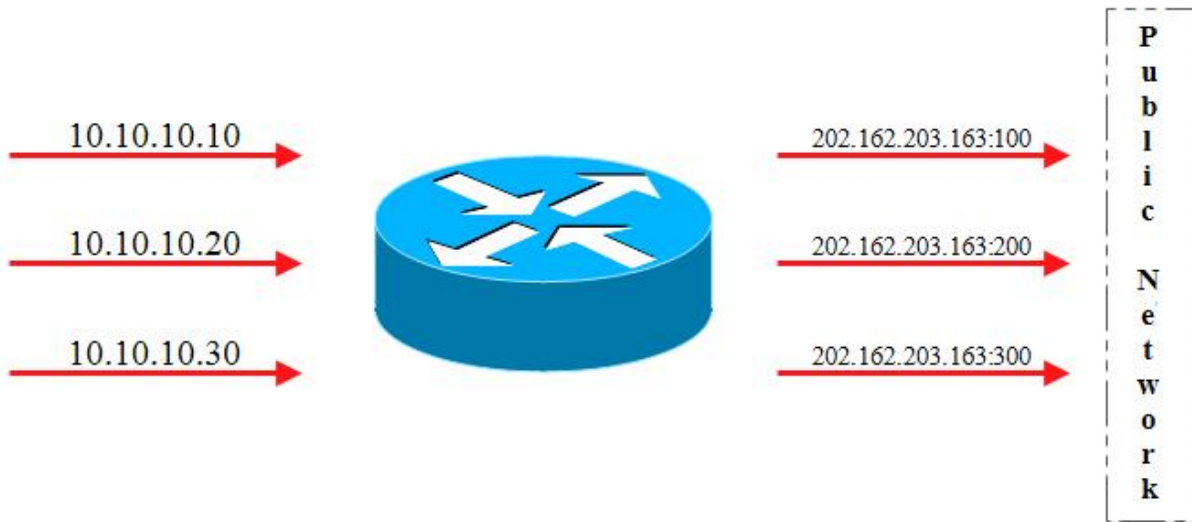


7.5 Dynamic NAT

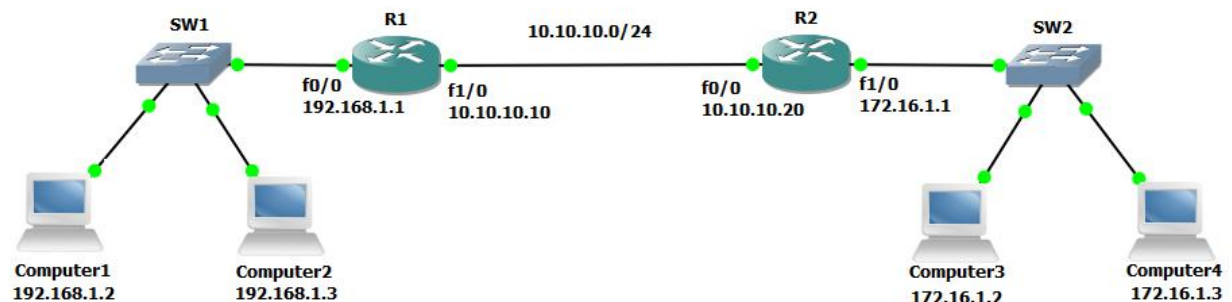
- Thể hiện vì ánh xạ địa chỉ bằng cách tự động (tĩnh - tĩnh).
- Khi muốn ánh xạ địa chỉ IP Private sẽ cần có địa chỉ đăng ký trên Internet.

7.6 Port Address Translation (Dynamic Nat Overload)

- Toàn bộ các User muốn kết nối Internet đều cần sử dụng ứng dụng địa chỉ trên toàn cầu.
- Ánh xạ theo vị trí tĩnh - tĩnh, bằng vì cần sử dụng các port khác nhau.
- PAT là lý do khi nào cho chúng ta không thể sử dụng địa chỉ IP Internet.



7.7 Bài Lab : Static NAT



Private IP	Public IP
192.168.1.2	55.55.55.2
192.168.1.3	55.55.55.3

C u hình NAT Static
R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.20
R2(config)# ip route 55.55.55.0 255.255.255.0 10.10.10.10
R1(config)# ip nat inside source static 192.168.1.2 55.55.55.2
R1(config)# ip nat inside source static 192.168.1.3 55.55.55.3
R1(config)# interface fastEthernet 0/0
R1(config-if)# ip nat inside
R1(config-if)# exit
R1(config)#
R1(config)# interface fastEthernet 1/0


```
R1(config-if)#ip nat outside
R1(config-if)#exit
R1(config)
```

Ki m tra NAT

```
R1#show ip nat translations
```

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
---	55.55.55.2	192.168.1.2	---	---
---	55.55.55.3	192.168.1.3	---	---

```
C:\Users\Com1>ping 172.16.1.2
```

Pinging 172.16.1.2 with 32 bytes of data:

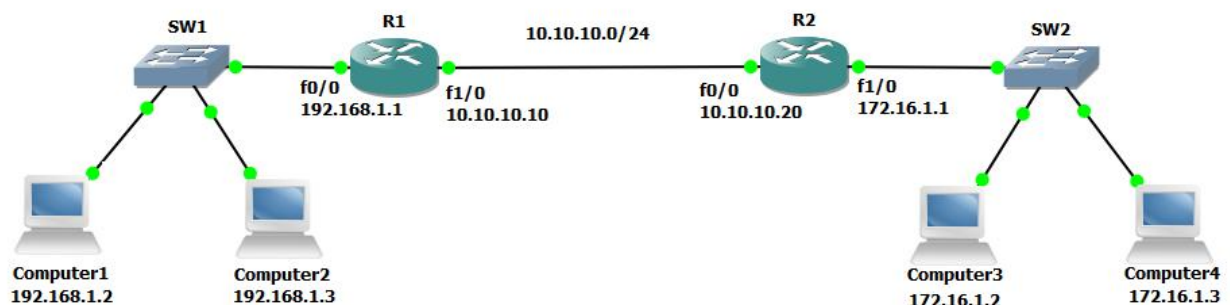
```
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=45ms TTL=47
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=48ms TTL=47
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=46ms TTL=47
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=45ms TTL=47
```

```
C:\Users\Com1>ping 172.16.1.3
```

Pinging 172.16.1.3 with 32 bytes of data:

```
Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=45ms TTL=47
Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=48ms TTL=47
Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=46ms TTL=47
Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=45ms TTL=47
```

7.8 Bài Lab : Dynamic NAT



Private IP	Public IP
192.168.1.2	Pool : 55.55.55.1 55.55.55.200
192.168.1.3	

C u hình Dynamic Static

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.20
```

```
R2(config)#ip route 55.55.55.0 255.255.255.0 10.10.10.10
```

```

R1(config)#access-list 55 permit 192.168.1.0 0.0.0.255
R1(config)#ip nat pool Bachkhoa-Aptech 55.55.55.1 55.55.55.200 netmask 255.255.255.0
R1(config)#ip nat inside source list 55 pool Bachkhoa-Aptech
R1(config)#interface fastEthernet 0/0
R1(config-if)#ip nat inside
R1(config-if)#exit
R1(config)#
R1(config)#interface fastEthernet 1/0
R1(config-if)#ip nat outside
R1(config-if)#exit
  
```

Kiểm tra Dynamic NAT

```

C:\Users\Com1>ping 172.16.1.2
Pinging 172.16.1.2 with 32 bytes of data:
    Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=45ms TTL=47
    Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=48ms TTL=47
    Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=46ms TTL=47
    Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=45ms TTL=47
  
```

```

C:\Users\Com2>ping 172.16.1.3
Pinging 172.16.1.3 with 32 bytes of data:
    Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=45ms TTL=47
    Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=48ms TTL=47
    Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=46ms TTL=47
    Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=45ms TTL=47
  
```

```

R1#show ip nat translations
Pro Inside global   Inside local   Outside local   Outside global
--- 55.55.55.2      192.168.1.2    ---             ---
--- 55.55.55.3      192.168.1.3    ---             ---
  
```

Clear Dynamic NAT (cho phép nh n m t a ch NAT khác khi k t n i l i d ch v)

```

R1#clear ip nat translation *
  
```

```

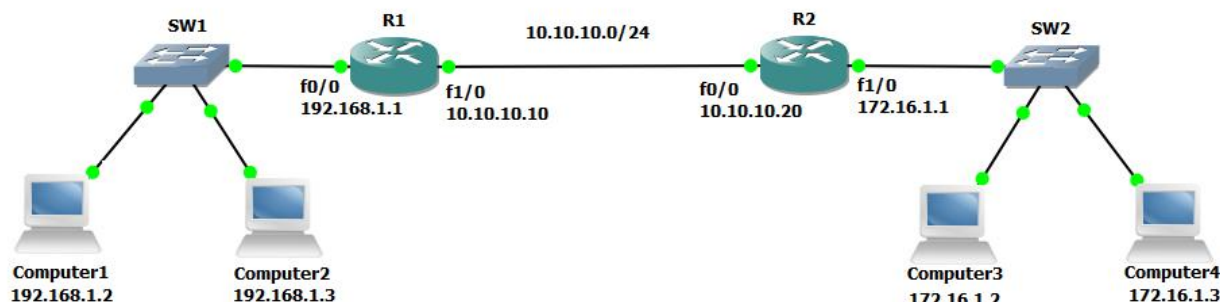
C:\Users\Com1>ping 172.16.1.2
Pinging 172.16.1.2 with 32 bytes of data:
    Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=45ms TTL=47
    Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=48ms TTL=47
    Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=46ms TTL=47
    Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=45ms TTL=47
  
```

```

C:\Users\Com2>ping 172.16.1.3
Pinging 172.16.1.3 with 32 bytes of data:
    Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=45ms TTL=47
    Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=48ms TTL=47
    Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=46ms TTL=47
  
```

Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=45ms TTL=47			
R1#show ip nat translation			
Pro	Inside global	Inside local	Outside local Outside global
---	55.55.55.6	192.168.1.3	--- ---
---	55.55.55.7	192.168.1.2	--- ---

7.9 Bài Lab : Port Address Translation



C u hình Port Address Translation	
R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.20	
R2(config)# ip route 55.55.55.0 255.255.255.0 10.10.10.10	
R1(config)# access-list 55 permit 192.168.1.0 0.0.0.255	
R1(config)# ip nat pool Bachkhoa-Aptech 55.55.55.2 55.55.55.2 netmask 255.255.255.0	
R1(config)# ip nat inside source list 55 pool Bachkhoa-Aptech overload	
R1(config)# interface fastEthernet 0/0	
R1(config-if)# ip nat inside	
R1(config-if)# exit	
R1(config)#	
R1(config)# interface fastEthernet 1/0	
R1(config-if)# ip nat outside	
R1(config-if)# exit	
R1(config)	
Private IP	Public IP
192.168.1.2	55.55.55.2
192.168.1.3	

Ki m tra Port Address Translation
C:\Users\Com1> ping 172.16.1.2
Pinging 172.16.1.2 with 32 bytes of data:
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=45ms TTL=47
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=48ms TTL=47
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=46ms TTL=47

Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=45ms TTL=47

C:\Users\Com2>ping 172.16.1.3

Pinging 172.16.1.3 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=45ms TTL=47

Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=48ms TTL=47

Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=46ms TTL=47

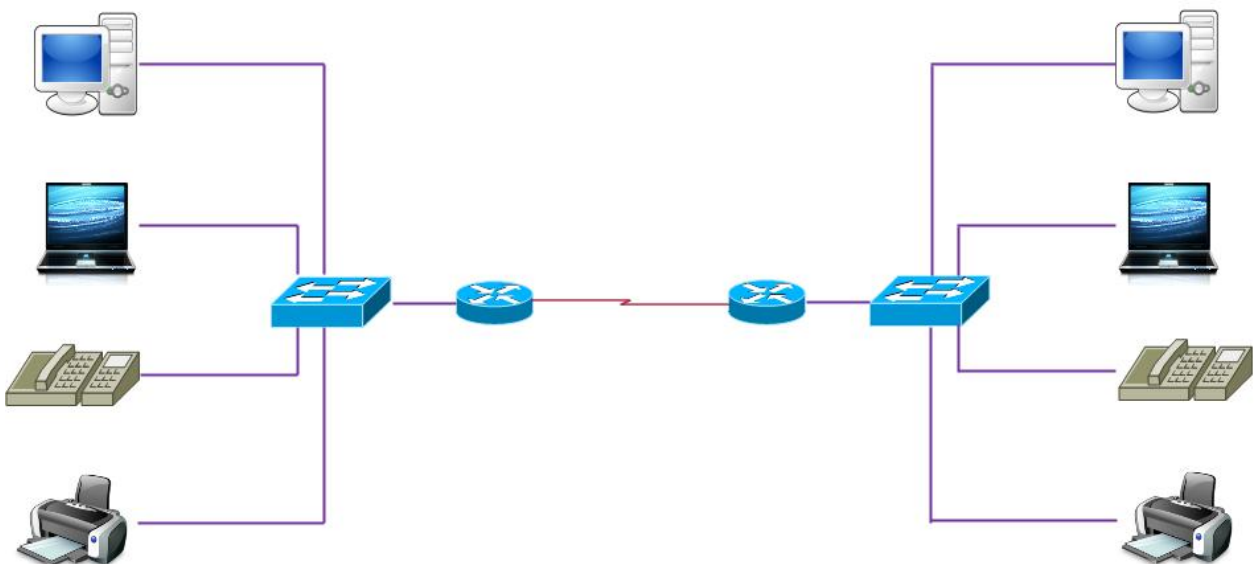
Reply from 172.16.1.3: bytes=32 time=45ms TTL=47

R1#show ip nat translations

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
icmp	55.55.55.2:5701	192.168.1.2:5701	172.16.1.2:5701	172.16.1.2:5701
icmp	55.55.55.2:5702	192.168.1.2:5702	172.16.1.2:5702	172.16.1.2:5702
icmp	55.55.55.2:5703	192.168.1.2:5703	172.16.1.2:5703	172.16.1.2:5703
icmp	55.55.55.2:5704	192.168.1.2:5704	172.16.1.2:5704	172.16.1.2:5704
icmp	55.55.55.2:1440	192.168.1.3:1440	172.16.1.3:1440	172.16.1.3:1440
icmp	55.55.55.2:1441	192.168.1.3:1441	172.16.1.3:1441	172.16.1.3:1441
icmp	55.55.55.2:1442	192.168.1.3:1442	172.16.1.3:1442	172.16.1.3:1442
icmp	55.55.55.2:1443	192.168.1.3:1443	172.16.1.3:1443	172.16.1.3:1443

Chương VIII: Chuyển mạch

8.1 Router & Switch



8.2 Phân biệt giữa Hub và Switch

Hub	Switch
Hub không phải là thiết bị thông minh.	Switch là thiết bị thông minh và duy trì bảng địa chỉ MAC.
Hub luôn luôn thực thi hành động broadcasts.	Switch thực thi cả broadcast và Unicast.
Hub hoạt động với các bit trạng thái 0 & 1.	Switch hoạt động với địa chỉ vật lý (địa chỉ MAC).
Hub làm việc với bảng thông chia sẻ.	Switch làm việc với bảng thông cá nhân.
Hub có 01 miền Broadcast và 01 miền Collision.	Switch mỗi cá nhân có 01 miền Broadcast và 1 miền Collision phụ thuộc vào số port của Switch.

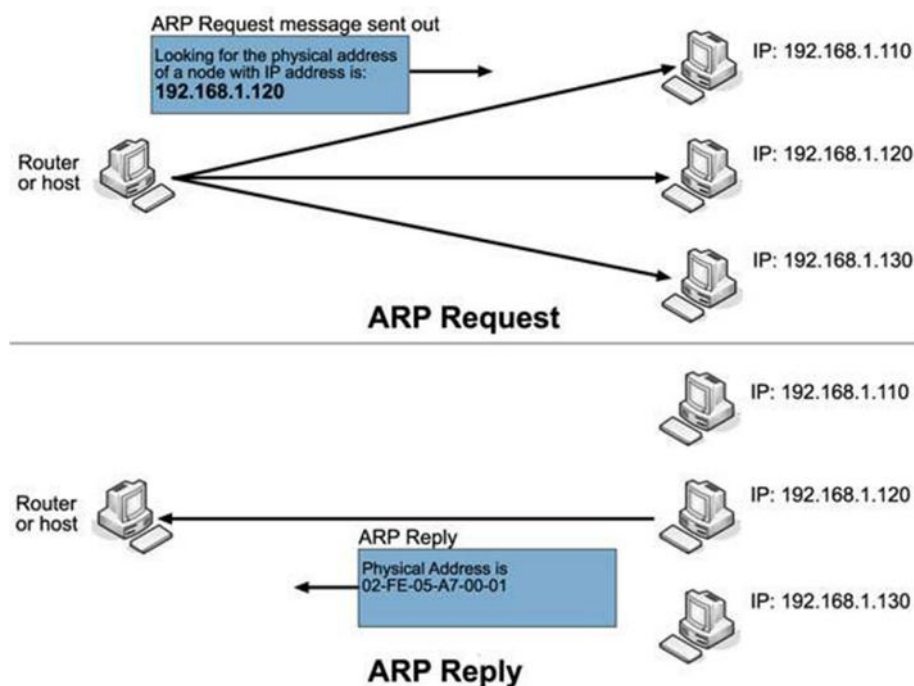
```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

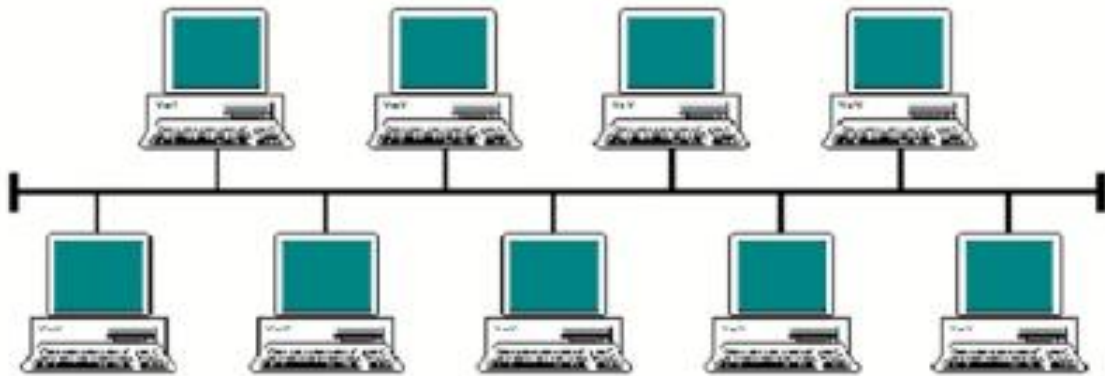
C:\>arp -a

Interface: 192.168.208.1 --- 0x4
Internet Address      Physical Address      Type
192.168.208.254       00-50-56-e5-c6-8e    dynamic
192.168.208.255       ff-ff-ff-ff-ff-ff    static
224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16    static
224.0.0.252           01-00-5e-00-00-fc    static
  
```

8.3 Chức năng của ARP

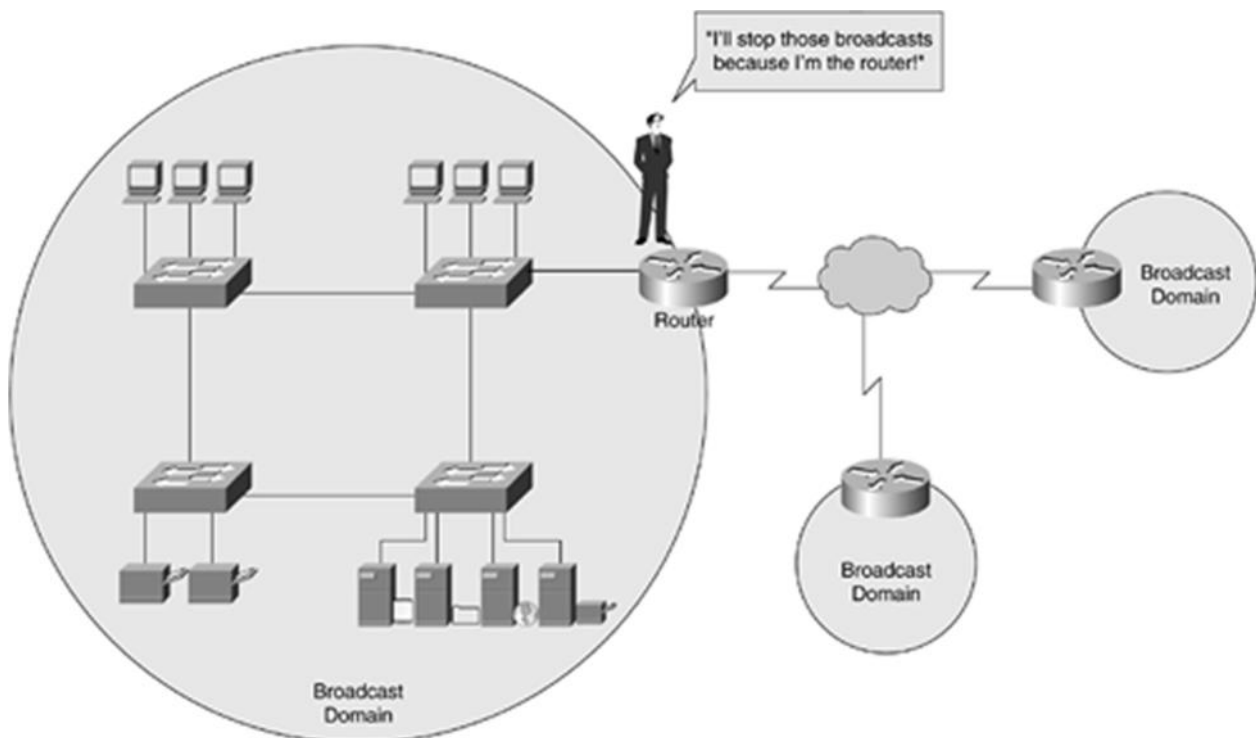


8.4 Switch h c a ch MAC nh th nào



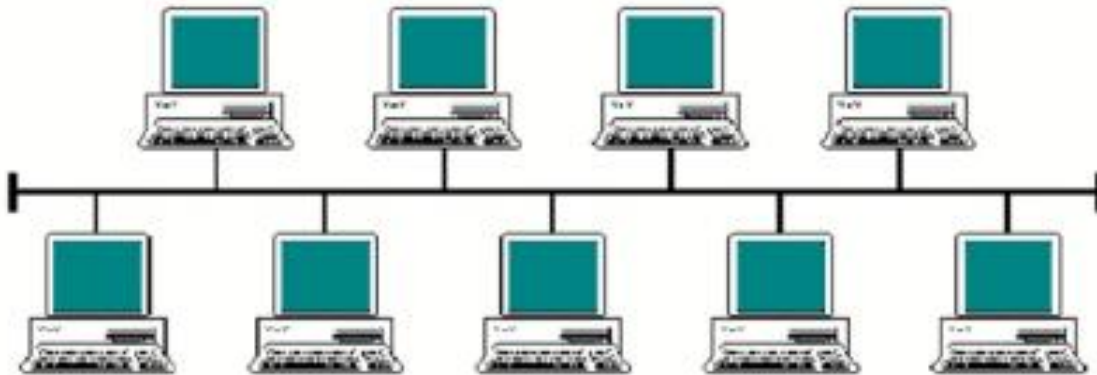
8.5 Broadcast Domain

- Miền broadcast c nh ngh a là nhóm các thi t b nh n c b n tin broadcast kh i t o t b t k thi t b nào trong nhóm.



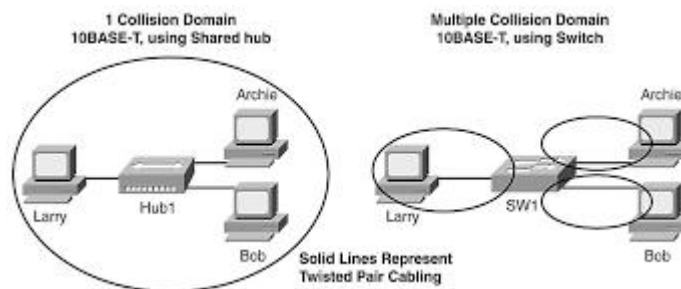
8.6 CSMA/CD

- Carrier Sense Multiple Access/ Collision Detection là giao thức quản lý việc truy cập mạng truy cập trong mạng Ethernet.
- Sự xung đột nhị phân bit là phương thức truy cập phổ biến là CSMA/CD và CSMA/CA.
- CSMA/CD sử dụng cho mạng LAN có dây trong khi CSMA/CA sử dụng cho mạng không dây.



8.7 Collision Domain

- Một miền mạng là 1 phân đoạn mạng với 2 hay nhiều thiết bị cùng chia sẻ băng thông (có khả năng xảy ra xung đột).



8.8 Phân loại Switch

- Unmanageable switches (switch không có khả năng quản lý)
 - Những switch này có chức năng dùng cho truyền hình cáp và chuyển ngay.
 - Không cần cấu hình và xác thực.
 - Không có cổng console.



- Manageable switches (switch có khả năng quản lý)
 - a. Mỗi switch này có thể cấu hình và chạy ngay.
 - b. Có cổng console và truy cập dòng lệnh.
 - c. Có thể xác định và thay đổi cấu hình, hỗ trợ các tính năng nâng cao như VLAN, trunking, STP.



8.9 Kiến trúc phân tầng trong thiết kế của Cisco

- Lớp Access : 2960X hoặc 3560 switch (L2 switch).



- Lớp Distribution : Catalyst 3550, 3750X (L3 switch hoặc multi-layer switch).

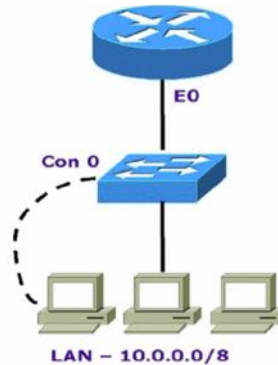


- Lớp Core : Catalyst 4500, 6500 (L3 switch hoặc multi-layer switch).



8.10 Kh i t o c u hình switch

- K t n i thông qua Console.
- Ph n m m truy c p bao g m Hyperterminal, Putty, Xshell ho c Secure CRT.



8.11 Các l nh c n b n

```
Switch>enable
Switch#show running-config
Switch#show startup-config
Switch#show version
Switch#show flash
Switch#show mac-address-table
Switch#show interface status
Switch#config terminal
Switch(config)#
```

8.12 Password

```
T o m t kh u truy c p Telnet
Switch(config)#line vty 0 4
Switch(config-line)#password <password>
Switch(config-line)#login
```

```
T o m t kh u truy c p Console
Switch(config)#line console 0
Switch(config-line)#password <password>
Switch(config-line)#login
```

```
T o m t kh u enable
Switch(config)#enable secret <password>
ho c
```

```
Switch(config)#enable password <password>
```

8.13 Kh i t o c u hình switch cho truy c p Telnet

T o IP qu n tr

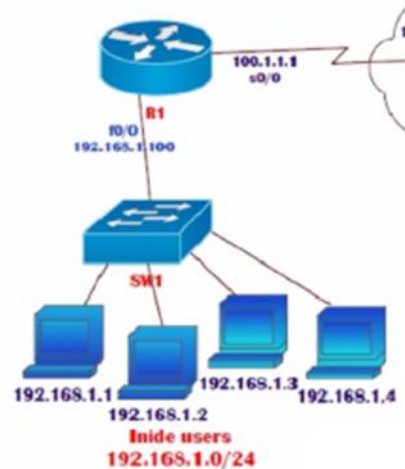
```
Switch(config)#interface vlan 1
```

```
Switch(config-if)#ip address <ip> <mask>
```

```
Switch(config-if)#no shutdown
```

T o Default Gateway

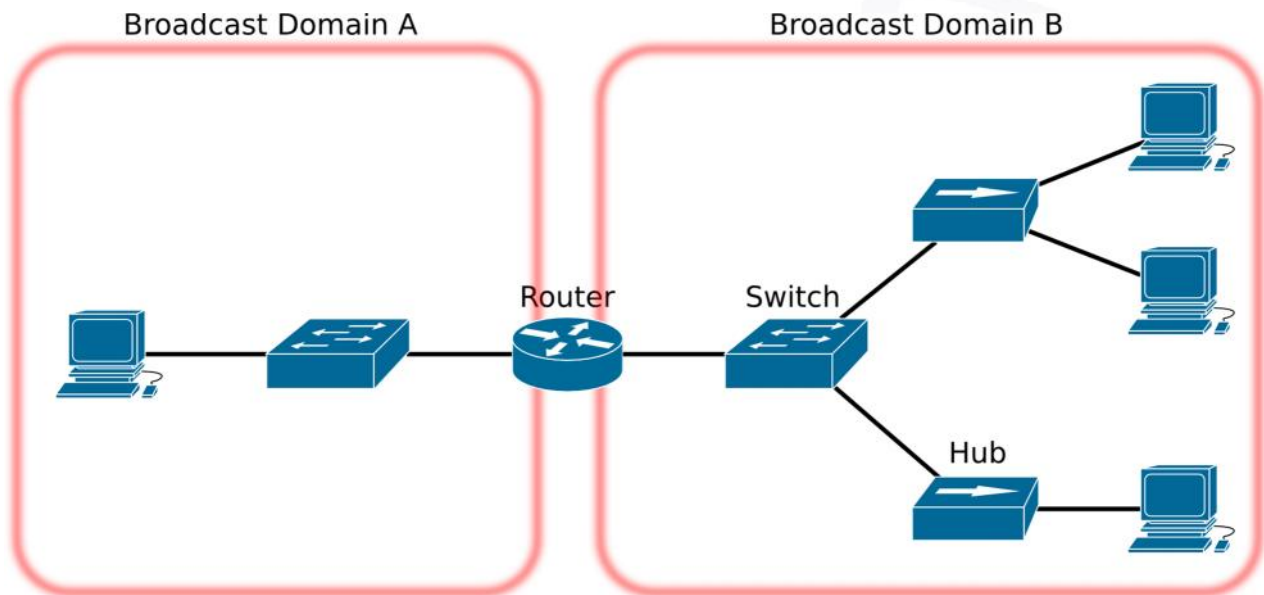
```
Switch(config)#ip default-gateway 192.168.1.100
```



Ch ng IX: VLAN & Trunk

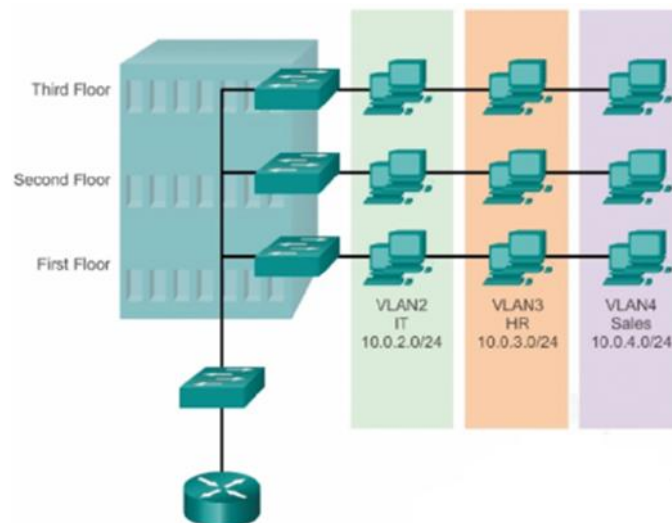
9.1 Virtual LAN

- Chia 01 m i n broadcast thành nhi u m i n broadcast nh h n.
- Nh m t ng tính b o m t l p 2.
- VLAN 1 là VLAN m c nh và không th thay i.
- Có th t o VLAN t 2 t i 1001.
- Ch có th c c u hình trên các switch có kh n ng qu n lý c.



9.2 Lợi ích của việc sử dụng VLAN

- Giảm thiểu miền broadcast.
- Tăng tính bảo mật.
- Hiệu suất tăng.

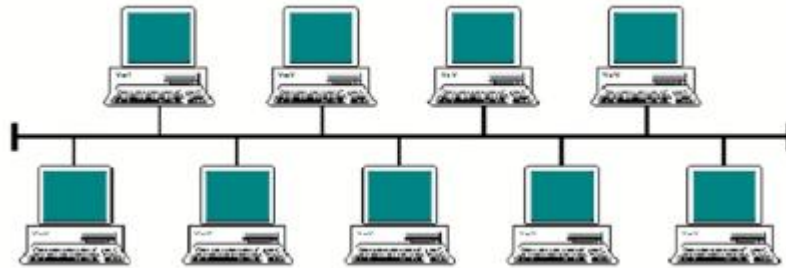


Chương X: Phân loại VLAN

10.1 VLAN tĩnh

- VLAN tĩnh được nhúng sẵn trên port.
- Cần cấu hình thủ công 01 port trên switch vào 01 VLAN.
- Còn gọi là Port-Based VLANs.

- 01 port chỉ có thể duy nhất gán cho 01 VLAN, không thể gán 02 VLAN trên cùng 01 port.



Tạo VLAN

```
Switch(config)#vlan <no>
Switch(config-vlan)#name <name>
Switch(config-vlan)#exit
```

Gán port vào Vlan

```
Switch(config)#interface <interface type> <interface no>
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access VLAN <no>
```

VLAN 1

Switch# show vlan brief		
VLAN	Name	Status Ports
1	default	active Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gi0/1, Gi0/2
1002	fdi-default	act/unsup
1003	token-ring-default	act/unsup
1004	fdiinet-default	act/unsup
1005	trnet-default	act/unsup

- All ports assigned to VLAN 1 to forward data by default.
- Native VLAN is VLAN 1 by default.
- Management VLAN is VLAN 1 by default.
- VLAN 1 cannot be renamed or deleted.

TASK : Tạo 4 VLAN (VLAN 10, 20, 30, 40)

```
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name sales
```

```
Switch(config-vlan)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name marketing
Switch(config-vlan)#vlan 30
Switch(config-vlan)#vlan 40
```

```
Switch#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
10 IT	active	
20 Marketing	active	
30 VLAN0030	active	
40 VLAN0040	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

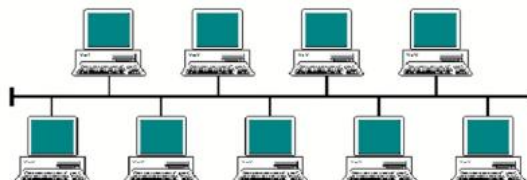
VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	1000001	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	1000010	1500	-	-	-	-	-	0	0
20	enet	1000020	1500	-	-	-	-	-	0	0
30	enet	1000030	1500	-	-	-	-	-	0	0
40	enet	1000040	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	1010002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	1010003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	1010004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	1010005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0


```
Remote SPAN VLANs
```

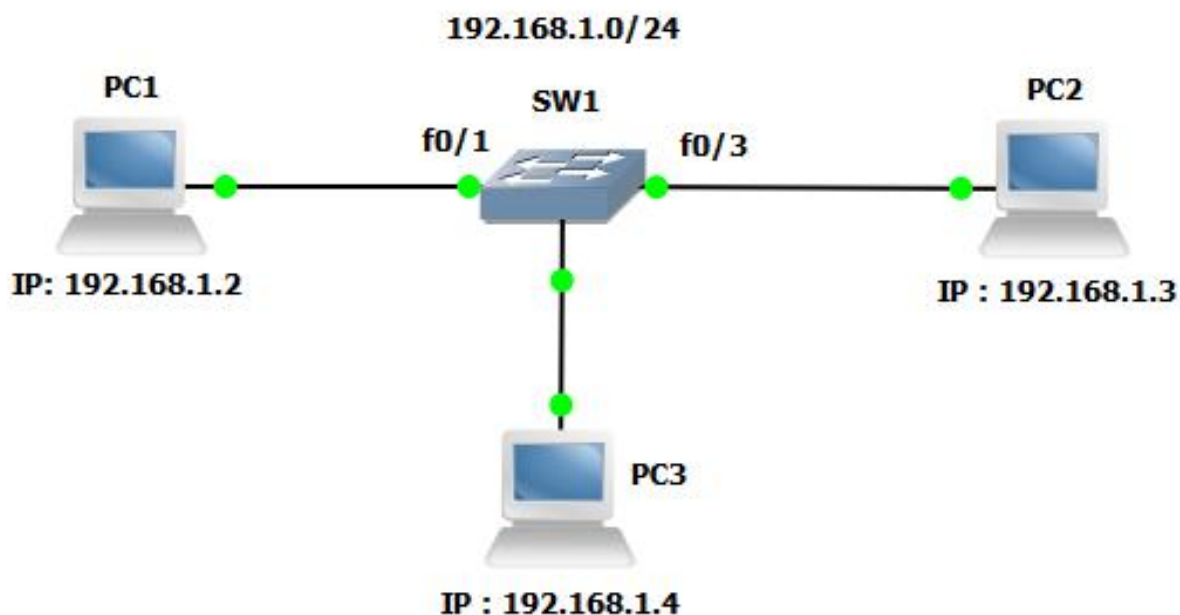

Primary	Secondary	Type	Ports
---------	-----------	------	-------

TASK : C u hình port Fa0/8 VLAN 10, c u hình các port t (4-7) và port 10 VLAN 20

```
Switch(config)#int f0/8
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface range f0/4 – 7, f0/10
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 20
```



10.2 LAB 1– Kiểm tra c u hình VLAN



TASK:

1. Ping giữa 192.168.1.2, 192.168.1.3 và 192.168.1.4
3 PC có thể liên lạc với nhau do cùng chung một mạng và có cùng VLAN
2. Tạo VLAN 20
Gán port f0/3, f0/4 vào VLAN 20
3. Ping giữa 192.168.1.2 và 192.168.1.3
2 PC không thể liên lạc với nhau do cùng chung một mạng nhưng khác VLAN (VLAN 1 và VLAN 20)
4. Ping giữa 192.168.1.3 và 192.168.1.4
2 PC có thể trao đổi thông tin với nhau do cùng chung một mạng và cùng VLAN 20

Kiểm tra kết quả ban đầu

PC1>ping 192.168.1.3

Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.1.3:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

PC1>ping 192.168.1.4

Pinging 192.168.1.4 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Ping statistics for 192.168.1.4:
 Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

PC2>ping 192.168.1.2

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
 Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Ping statistics for 192.168.1.2:
 Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

PC2>ping 192.168.1.4

Pinging 192.168.1.4 with 32 bytes of data:
 Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
 Ping statistics for 192.168.1.4:
 Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

PC3>ping 192.168.1.2

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
 Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Ping statistics for 192.168.1.2:
 Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

PC3>ping 192.168.1.3

Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:
 Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=1ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=1ms TTL=128
 Ping statistics for 192.168.1.3:
 Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Kh i t o VLAN 20 và gán port f0/3 và f0/3 cho VLAN 20

Switch(config)#**vlan 20** (*kh i t o VLAN 20*)
 Switch(config-vlan)#**name TestBachkhoa-Aptech** (*t tên VLAN 20 là TestBachkhoa-Aptech*)


```
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface range f0/3-4 (gán c ng f0/3-4.....)
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 20 (... cho VLAN 20)
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#
```

Kiểm tra liên kết n i sau khi ã kh i t o VLAN 20 và gán port f0/3 n f0/4 cho VLAN 20

PC1>ping 192.168.1.3
 Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:
 Request timed out.
 Request timed out.
 Request timed out.
 Request timed out.
 Ping statistics for 192.168.1.3:
 Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss)

PC1>ping 192.168.1.4
 Pinging 192.168.1.4 with 32 bytes of data:
 Request timed out.
 Request timed out.
 Request timed out.
 Request timed out.
 Ping statistics for 192.168.1.3:
 Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss)

PC2>ping 192.168.1.2
 Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
 Request timed out.
 Request timed out.
 Request timed out.
 Request timed out.
 Ping statistics for 192.168.1.3:
 Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss)

PC2>ping 192.168.1.4
 Pinging 192.168.1.4 with 32 bytes of data:
 Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
 Ping statistics for 192.168.1.4:
 Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

PC3>ping 192.168.1.2
 Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
 Request timed out.

Request timed out.
 Request timed out.
 Request timed out.
 Ping statistics for 192.168.1.3:
 Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss)

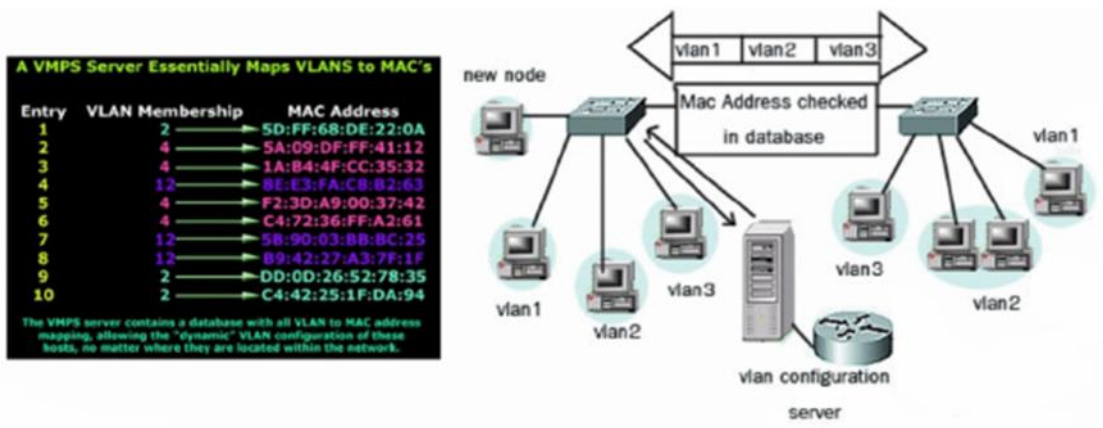
PC3>ping 192.168.1.3

Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:
 Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=1ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
 Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=1ms TTL=128
 Ping statistics for 192.168.1.3:
 Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Nhận xét: khi chỉ khai báo VLAN 20 trên Switch, mặc định các PC khi kết nối vào Switch đều thuộc chung VLAN 1 nên luôn trao đổi thông tin. Khi triển khai VLAN 20 và gán cổng F0/3 (tức PC 2 kết nối vào Switch) và cổng F0/4 (tức PC3 kết nối vào Switch) thì PC1 thuộc VLAN 1, PC2 và PC3 thuộc VLAN 20 nên không thể trao đổi thông tin gì cả. PC1 không thể liên lạc được với PC2 và PC3 cùng thuộc VLAN 20 nên có thể trao đổi thông tin bình thường.

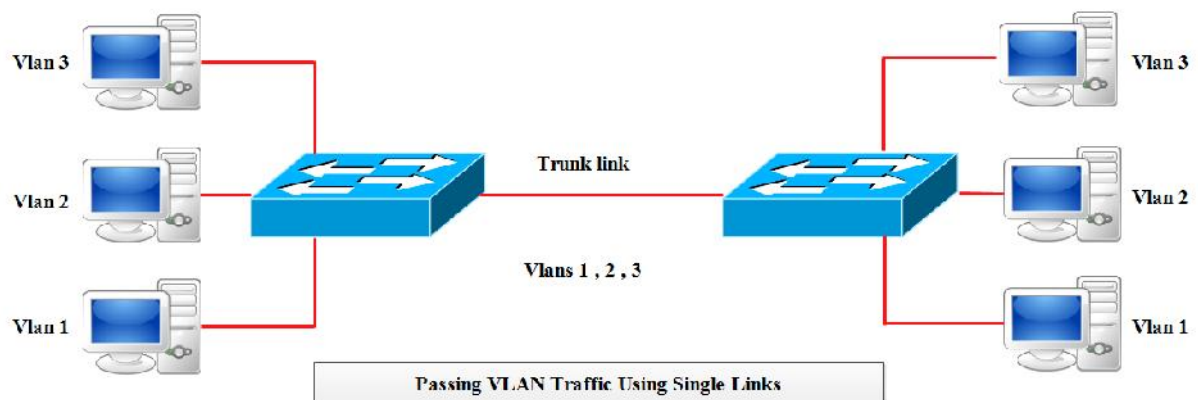
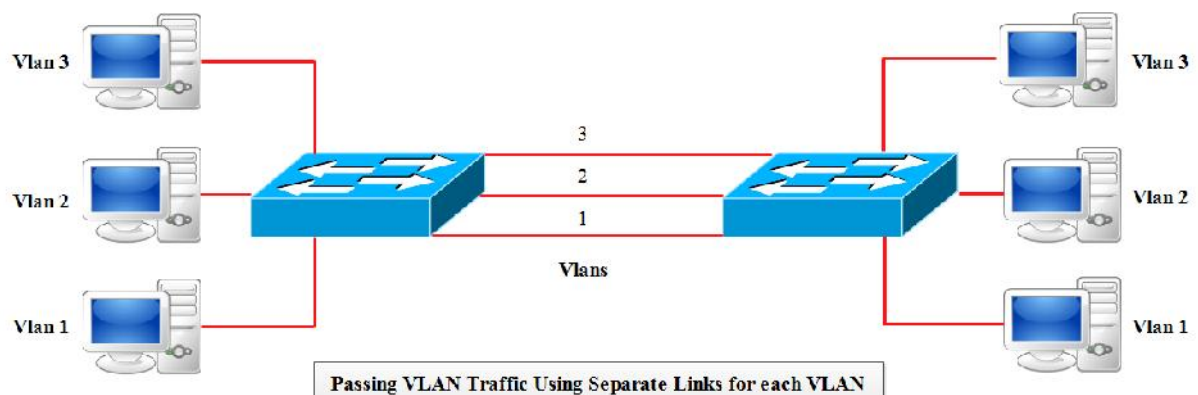
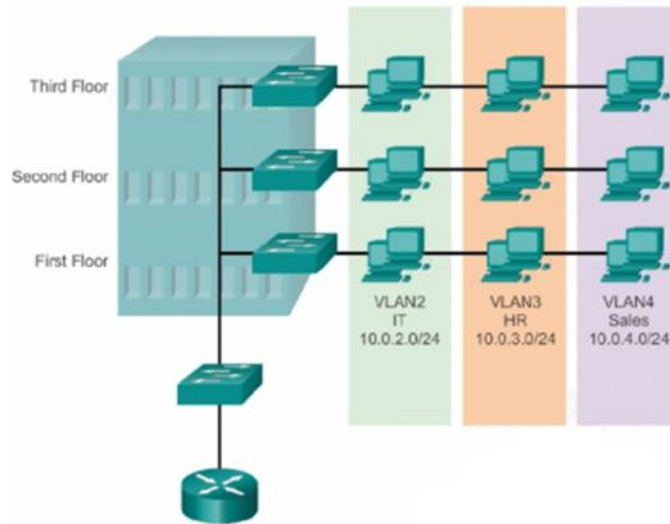
10.3 VLAN động

- VLAN động dựa trên địa chỉ MAC của 1 PC.
- Switch động gán cho port 01 VLAN.
- Mọi port có thể là thành viên của nhiều VLAN.
- Cơ chế VLAN động cần phần mềm quản lý gọi là VMPS (VLAN Membership Policy Server).



10.4 Trunking

- 01 VLAN có thể tồn tại trên nhiều switch.



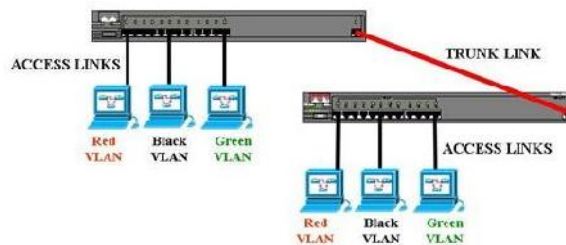
Chương XI: Phân loại links/ports

11.1 Access links

- Kết nối thiết bị cuối (Hosts hoặc router).
- Là thành phần của 01 VLAN.

11.2 Trunk links

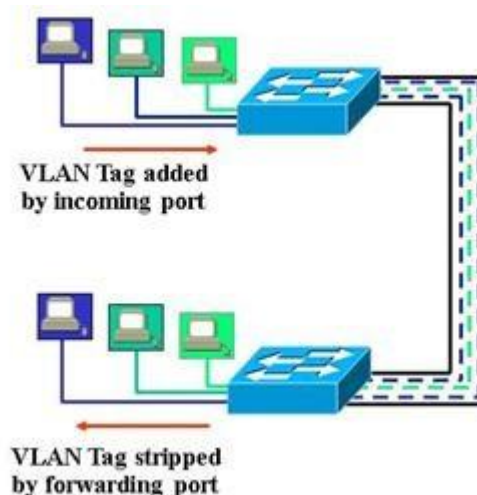
- Không thuộc bất kỳ VLAN nào.
- Có thể vận chuyển 01 hay nhiều VLAN.
- Kết nối giữa các thiết bị switch.



- Each logical VLAN is like a separate physical bridge
- VLANs can span across multiple switches by using trunked links, which carries traffic for multiple VLANs

11.3 Frame Tagging

- Vận chuyển các nhiều VLAN trên cùng trunk giữa các switch bằng cách sử dụng phương pháp tagging VLAN.
- Tag dùng để phân biệt các VLAN khác nhau.
- Tag VLAN chèn vào trên cùng trunk.



11.4 Trunking Protocol

ISL	IEEE 802.1Q
Giao thức quy định của Cisco.	Giao thức chuẩn.
Hỗ trợ cho Ethernet, Token ring, FDDI.	Chỉ hỗ trợ cho Ethernet.
Thêm 30 bytes tag.	Chỉ thêm 4 byte.
Tạo dựng VLAN cá nhân.	

11.5 Cấu hình trunking

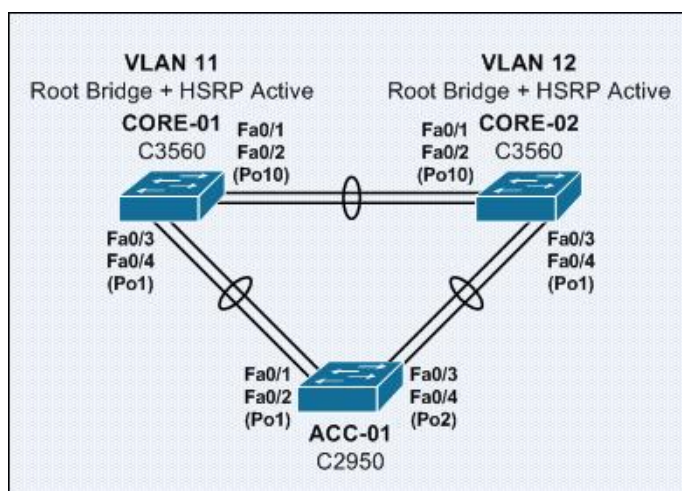
```

Switch(config)#interface <interface type> <interface no>
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q/ISL
  
```


Chương XII: Giao thức Spanning-tree

12.1 Bridging loops (Vòng lặp)

- Khi tồn tại 02 hay nhiều link giữa các switch cùng cấp khả năng dễ phòng.
- Tuy nhiên thì sẽ có nhiều vòng loops khi các switch thực hiện truyền broadcast.
 - a. Bảo broadcast.
 - b. Bảng địa chỉ MAC không chính xác.
 - c. Băng thông bị chi phí do quá nhiều frame trao đổi.

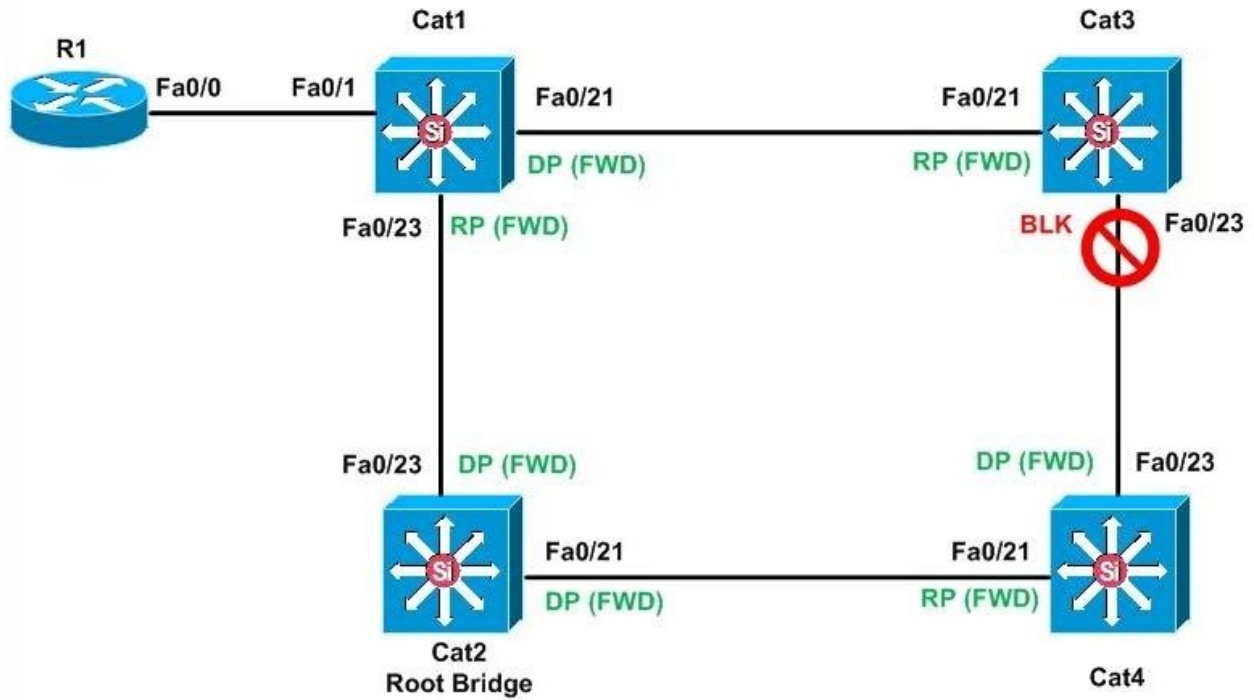


12.2 Giải pháp tránh Bridging loops

- Chỉ kết nối 01 link giữa các switch (không kết nối dễ phòng).
- Thiết lập trạng thái các link dư thừa, link dễ phòng.
 - a. Thiết lập trạng thái shutdown.
 - b. Thiết lập khóa các link dư thừa (sử dụng giao thức STP).

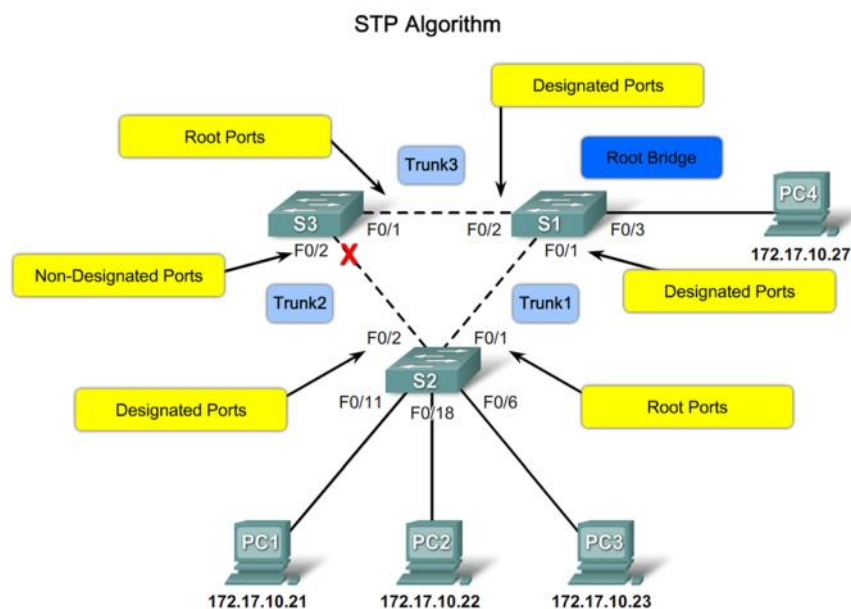
12.3 Giao thức STP

- STP cho phép chặn các vòng loops xảy ra khi nhiều link cùng cấp kết nối giữa các switch.
- STP tránh các rủi ro tiềm ẩn như bảo broadcast, quá nhiều bản tin sao chép hoặc địa chỉ MAC không chính xác.
- STP là chuẩn của IEEE 802.1D.
- STP được hỗ trợ trên các switch của Cisco.



12.4 STP hoạt động như thế nào

- STP hoạt động qua 3 bước bao gồm:
 - a. Lựa chọn Root Bridge.
 - b. Lựa chọn Root port.
 - c. Lựa chọn Designated port & Non Designated port.



12.5 Lựa chọn Root Bridge

- Switch có giá trị BID nhỏ nhất sẽ được chọn làm Root Bridge.
- BID hay còn gọi là Bridge ID có công thức tính như sau: $BID = Priority + \text{MAC của switch}$.
- Mỗi LAN luôn chỉ có duy nhất một Root Bridge, các switch còn lại sẽ xem là Non-root Bridges.

12.6 Lựa chọn Root Port

- Port có khoảng cách tính bằng cost nhỏ nhất tới Root Bridge.
- Tất cả các Non-root Bridge nhìn Root Port là hàng đầu như tới Root Bridge.
 - a. Tất cả các Non-root Bridge chỉ có duy nhất 01 root port.
 - b. Dựa trên Path cost nhỏ nhất.
 - c. Tính theo dựa trên Switch ID nhỏ nhất.
 - d. Nếu 2 giá trị bằng nhau sẽ dựa theo giá trị nhỏ nhất của Port Priority và Port-ID.

12.7 STP Port Cost

Link Bandwidth	STP Cost
4 Mbps	250
10 Mbps	100
16 Mbps	62
45 Mbps	39
100 Mbps	19
155 Mbps	14
622 Mbps	6
1 Gbps	4
10 Gbps	2

12.8 Lựa chọn Designated port và Non Designated port

- Lựa chọn Designated port và Non Designated port bằng 3 bước
 - a. Port Cost nhỏ nhất.
 - b. Tính theo dựa trên Switch ID nhỏ nhất.
 - c. Dựa trên giá trị nhỏ nhất của Port Priority và Port-ID.

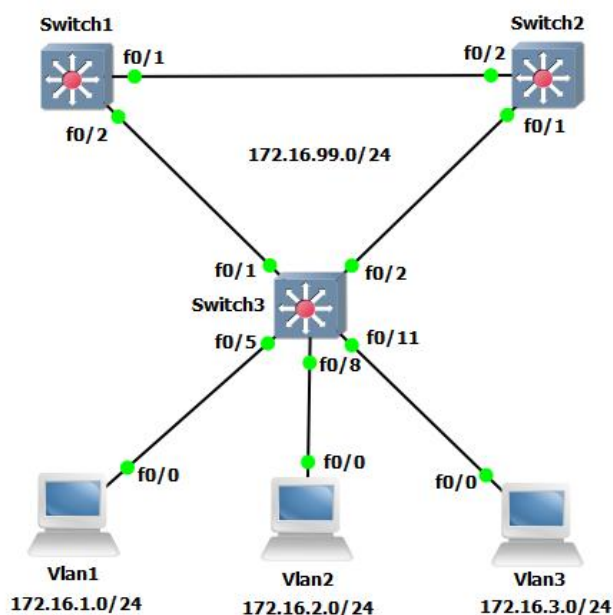
12.9 BPDU

- Tất cả các switch trao đổi thông tin dựa trên BPDU (Bridge Protocol Data Unit).
- BPDU có giá trị 2 giây và có thời gian dead interval là 20 giây.
- 1 BPDU chứa thông tin bao gồm port, switch, port priority và địa chỉ.

12.10 Các trạng thái port của STP

- Blocking 20 giây hoặc không gì xảy ra.
- Listening 15 giây.
- Learning 15 giây.
- Forwarding không gì xảy ra thời gian.
- Disable không gì xảy ra thời gian.

12.11 LAB: Kiểm tra spanning-tree



Port	VLAN	Network
- F0/1 F0/3	- 802.1q Trunk (Native VLAN 99)	172.16.99.0/24
- F0/5 F0/7	- VLAN 10 - IT	172.16.1.0/24
- F0/8 F0/10	- VLAN 20 - Sale	172.16.2.0/24
- F0/11 F0/13	- VLAN 30 - Marketing	172.16.3.0/24

Switch Name	VTP Mode	VTP Domain	VTP Password
S1	Domain	Bachkhoa-Aptech	123456a@
S2	Client	Bachkhoa-Aptech	123456a@
S3	Client	Bachkhoa-Aptech	123456a@

C u hình VTP trên các Switch

```
Sw1(config)#vtp mode server
Device mode already VTP SERVER.
Sw1(config)#vtp domain Bachkhoa-Aptech
Changing VTP domain name from NULL to Bachkhoa-Aptech
Sw1(config)#vtp password 123456a@
Setting device VLAN database password to 123456a@
Sw1(config)#
```

```
SW2(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
SW2(config)#vtp domain Bachkhoa-Aptech
Changing VTP domain name from NULL to Bachkhoa-Aptech
SW2(config)#vtp password 123456a@
Setting device VLAN database password to 123456a@
```

```
Sw3(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
Sw3(config)#vtp domain Bachkhoa-Aptech
Changing VTP domain name from NULL to Bachkhoa-Aptech
Sw3(config)#vtp password 123456a@
Setting device VLAN database password to 123456a@
```

C u hình Trunking và Native VLAN (ch n VLAN 99 là Native VLAN)

```
Sw1(config)#interface range fastEthernet 0/1-3
Sw1(config-if-range)#switchport mode trunk
Sw1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 99
Sw1(config-if-range)#no shut
Sw1(config-if-range)#end
Sw1#
```

```
SW2(config)#interface range FastEthernet 0/1-3
SW2(config-if-range)#switchport mode trunk
SW2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 99
SW2(config-if-range)#end
SW2#
```

```
Sw3(config)#interface range FastEthernet 0/1-3
Sw3(config-if-range)#switchport mode trunk
Sw3(config-if-range)#switchport trunk native vlan 99
Sw3(config-if-range)#end
Sw3#
```

C u hình VTP v i các VLAN

```
Sw1(config)#vlan 99
Sw1(config-vlan)#name Administrator
```



```

Sw1(config-vlan)#exit
Sw1(config)#vlan 10
Sw1(config-vlan)#name IT
Sw1(config-vlan)#exit
Sw1(config)#vlan 20
Sw1(config-vlan)#name Sale
Sw1(config-vlan)#exit
Sw1(config)#vlan 30
Sw1(config-vlan)#name Marketing
Sw1(config-vlan)#exit
Sw1(config)#

```

Kiểm tra thông tin các VLAN đã khởi tạo

Sw1#show vlan brief

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
10	IT	active	
20	Sale	active	
30	Marketing	active	
99	Administrator	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Sw2#show vlan brief

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
10	IT	active	
20	Sale	active	
30	Marketing	active	
99	Administrator	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	

1004	fddinet-default	active
1005	trnet-default	active
Sw3#show vlan brief		
VLAN	Name	Status Ports

1	default	active Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
10	IT	active
20	Sale	active
30	Marketing	active
99	Administrator	active
1002	fddi-default	active
1003	token-ring-default	active
1004	fddinet-default	active
1005	trnet-default	active

t a ch cho các interface VLAN qu n lý	
Sw1(config)# interface vlan 99	
Sw1(config-if)# ip address 172.16.99.11 255.255.255.0	
Sw1(config-if)# no shut	
Sw1(config-if)# exit	
SW2(config)# interface vlan 99	
SW2(config-if)# ip address 172.16.99.22 255.255.255.0	
SW2(config-if)# no shut	
SW2(config-if)# exit	
Sw3(config)# int vlan 99	
Sw3(config-if)# ip address 172.16.99.33 255.255.255.0	
Sw3(config-if)# no shut	
Sw3(config-if)# exit	

Ki m tra k t n i gi a các Switch
Sw1# ping 172.16.99.22
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.99.22, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
Sw1# ping 172.16.99.33
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.99.33, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

SW2#ping 172.16.99.11

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.99.11, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

SW2#ping 172.16.99.33

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.99.33, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

Sw3#ping 172.16.99.11

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.99.11, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

Sw3#ping 172.16.99.22

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.99.22, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

Ki m tra k t n i gi a các Switch

Sw1#ping 172.16.99.22

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.99.22, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

Sw1#ping 172.16.99.33

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.99.33, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

SW2#ping 172.16.99.11

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.99.11, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

SW2#ping 172.16.99.33

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.99.33, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

Sw3#**ping 172.16.99.11**

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.99.11, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

Sw3#**ping 172.16.99.22**

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.99.22, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

Gán port cho các VLAN trên Sw3

Sw3(config)#**interface range FastEthernet 0/5-7**

Sw3(config-if-range)#**switchport mode access**

Sw3(config-if-range)#**switchport access vlan 10**

Sw3(config-if-range)#**exit**

Sw3(config)#**interface range FastEthernet 0/8-10**

Sw3(config-if-range)#**switchport mode access**

Sw3(config-if-range)#**switchport access vlan 20**

Sw3(config-if-range)#**exit**

Sw3(config)#**interface range FastEthernet 0/11-13**

Sw3(config-if-range)#**switchport mode access**

Sw3(config-if-range)#**switchport access vlan 30**

Sw3(config-if-range)#**exit**

Kiểm tra cấu hình mạng nhúng a 802.1D STP

Sw1#**show spanning-tree**

VLAN0001

Spanning tree enabled protocol ieee

Root ID Priority 32769

Address 0000.0C4E.CABE

Cost 19

Port 1(FastEthernet0/1)

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)

Address 0001.C9BD.6746

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Aging Time 20

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type

```

Fa0/2    Desg    FWD    19      128.2    P2p
Fa0/1    Root    FWD    19      128.1    P2p
  
```

VLAN0010

Spanning tree enabled protocol ieee

Root ID Priority 32778

Address 0000.0C4E.CABE

Cost 19

Port 1(FastEthernet0/1)

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32778 (priority 32768 sys-id-ext 10)

Address 0001.C9BD.6746

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Aging Time 20

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
-----------	------	-----	------	----------	------

Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p
-------	------	-----	----	-------	-----

Fa0/1	Root	FWD	19	128.1	P2p
-------	------	-----	----	-------	-----

VLAN0020

Spanning tree enabled protocol ieee

Root ID Priority 32788

Address 0000.0C4E.CABE

Cost 19

Port 1(FastEthernet0/1)

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32788 (priority 32768 sys-id-ext 20)

Address 0001.C9BD.6746

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Aging Time 20

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
-----------	------	-----	------	----------	------

Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p
-------	------	-----	----	-------	-----

Fa0/1	Root	FWD	19	128.1	P2p
-------	------	-----	----	-------	-----

VLAN0030

Spanning tree enabled protocol ieee

Root ID Priority 32798

Address 0000.0C4E.CABE

Cost 19

Port 1(FastEthernet0/1)

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32798 (priority 32768 sys-id-ext 30)

Address 0001.C9BD.6746

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Aging Time 20

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/1	Root	FWD	19	128.1	P2p

VLAN0099

Spanning tree enabled protocol ieee

Root ID Priority 32867

Address 0000.0C4E.CABE

Cost 19

Port 1(FastEthernet0/1)

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32867 (priority 32768 sys-id-ext 99)

Address 0001.C9BD.6746

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Aging Time 20

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/1	Root	FWD	19	128.1	P2p

Kiểm tra VLAN 99 của Sw2

SW2#show spanning-tree vlan 99

VLAN0099

Spanning tree enabled protocol ieee

Root ID Priority 32867

Address 0000.0C4E.CABE

This bridge is the root

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32867 (priority 32768 sys-id-ext 99)

Address 0000.0C4E.CABE

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Aging Time 20

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/1	Desg	FWD	19	128.1	P2p

Chương XIII: IPV6

13.1 IP Address

- Là địa chỉ logical của các thiết bị lập trình: thiết bị nhúng, thiết bị thông minh...
- Mỗi thiết bị sẽ có một địa chỉ logical riêng biệt và nhận danh thiết bị đó trên môi trường mạng.

13.2 2 phiên bản của IP

- IPv4: sử dụng 32 bit địa chỉ.
- IPv6: sử dụng 128 bit địa chỉ.

13.3 IPv6 là phiên bản nâng cấp của IPv4, với nhiều tính năng phát triển hơn:

- Có không gian địa chỉ lớn, cung cấp nhiều địa chỉ hơn. IPv4 cần xử lý nhiều phép (Subnetting, CIDR – Classless Inter Domain, NAT-Network Address Translation).
- Do không gian địa chỉ lớn, nên không cần thực hiện NAT.
- Có header ngắn gọn hơn so với phiên bản IPv4.
- Không có broadcast.
- Hỗ trợ cho thiết bị Mobile IP.
- Hỗ trợ IPsec security.
- Dễ dàng cài đặt địa chỉ.
- Có khả năng hỗ trợ nhiều địa chỉ trên cùng một card vật lý hay logical.

13.4 IPV6 Types

- Unicast.
- Multicast.
- Anycast.

13.5 Kiến trúc của IPv6

- 128 bit địa chỉ.
- Phân dạng địa chỉ.
- Ví dụ: 2001:0db8:0000:0000:1234:0000:0000:3c4d
2001:db8::1234::3c4d

13.6 Địa chỉ Unicast

- Địa chỉ global:
 - a. Là địa chỉ IP public
 - b. Bắt đầu từ 2000::/3

c. B t u v i 2 h o c 3

13.7 a ch local

- Là a ch private.
- B t u v i FC00::/7 (có th b t u v i FC hay FD).
- Chúng không có trong b ng routable.

13.8 a ch default

- a ch IPv6 c enable trên t t c các c ng v t lý. B t u v i FE80::/10
- Router s không qua a ch này.

13.9 a ch Multicast

- a ch IPV6 multicast b t u b ng FF (FF00::/8).

13.10 a ch Any Cast

- Gi ng a ch Multicast , m t a ch c thi t l p trên nhi u c ng, thi t b nh tuy n ch chuy n gói tin n duy nh t m t c ng c tìm u tiên.
- a ch Local và global c ng có th c x d ng nh a ch anycast.

✓ Ví d .

Device(config)# **interface f0/0**

Device(config)# **IPv6 address *ipv6-prefix/prefix-length* anycast**

13.11 t a ch IPv6

C u hình b ng tay

Device(config)# interface f0/0

Device(config)# IPv6 address ***fc00:11:11::1/64***

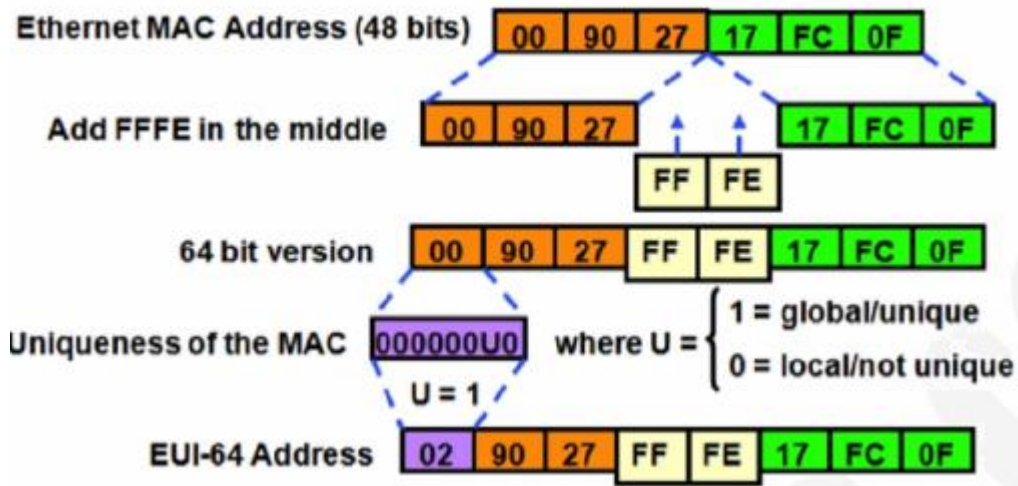
C u hình t ng

└ Statefull (nh n IP qua DHCP)

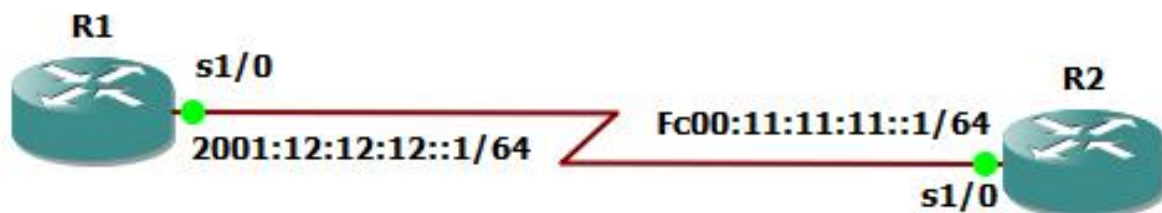
└ Stateless (Thi t b s l y IPv6 cùng v i a ch MAC)

13.12 Stateless

- Thi t b có th l y a ch IPv6 cho chính nó thông qua a ch MAC riêng c a nó.
- Không c n b t k DHCP server c ng nh không c n c u hình b ng tay.



➤ Ví dụ



Cấu hình cách IPv6 trên topo trên:

```
Router(config)# hostname R1
R1(config)# interface Serial1/0
R1(config-if)# ipv6 address 2001:12:12:12::1/64
R1(config-if)# no shut
R1(config)# interface f0/0
R1(config-if)# ipv6 address fc00:11:11:11::1/64
R1(config-if)# no shut

Router(config)# hostname R2
R2(config)# interface Serial1/0
R2(config-if)# ipv6 address 2001:12:12:12::2/64
R2(config-if)# no shut
R2(config)# interface f0/0
R2(config-if)# ipv6 address fc00:22:22:22::2/64
R2(config-if)# no shut
```

Kiểm tra thông tin bảng nhúng sau khi cấu hình

```
R2#show ipv6 interface brief
FastEthernet0/0      [up/up]
    FE80::C603:16FF:FE68:0
    FC00:22:22:22::2
FastEthernet0/1      [administratively down/down]
Serial1/0            [up/up]
    FE80::C603:16FF:FE68:0
    2001:12:12:12::2
Serial1/1            [administratively down/down]
Serial1/2            [administratively down/down]
Serial1/3            [administratively down/down]

R2#ping 2001:12:12:12::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:12:12:12::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/7/12 ms
```

Chúng ta có thể thấy rằng Local có thể cấu hình bảng tay cho các router static cấu hình, xđng theo Stateless.

```
R2#show int f0/0
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
Hardware is Gt96k FE, address is c403.1668.0000 (bia c403.1668.0000)
```

```
R2#show ipv6 int br
FastEthernet0/0      [up/up]
    FE80::C603:16FF:FE68:0
    FC00:22:22:22::2
```

- Tất cả các địa chỉ local luôn bắt đầu với FE80:: và mặt phần của địa chỉ này còn thêm địa chỉ MAC của card mạng vật lý đó.
- địa chỉ MAC của card mạng trong địa chỉ vật lý và stateless.

13.13 IPV6 ROUTING

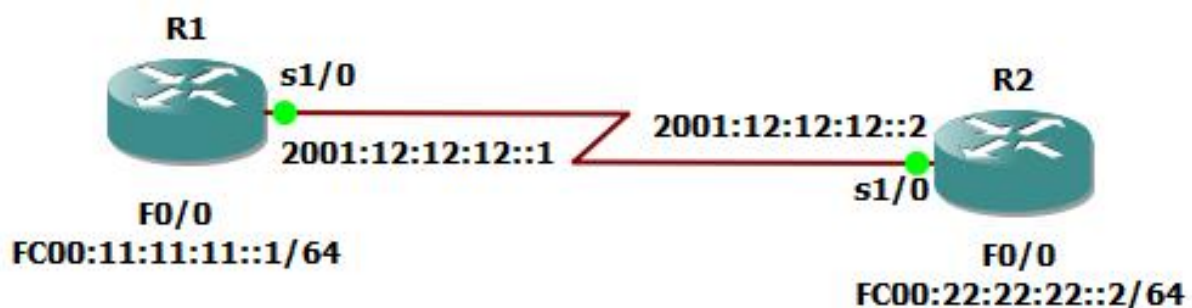
- IPv6 sử dụng các giao thức nhúng như IPv4 và thêm một vài yêu cầu cho bất kỳ địa chỉ IPv6.

13.14 Các loại nhúng tùy chỉnh IPv6

- nhúng tùy chỉnh.
- nhúng tùy chỉnh RIP (RIPng) – RFC2080.
- nhúng tùy chỉnh IS-IS.
- OSPFv3 (RFC 2740).
- MP-BGP (RFC 2545/2858).
- EIGRP for IPv6.
- nhúng tùy chỉnh IPv6 tích hợp sẵn trên các thiết bị nhúng tùy chỉnh, nhúng default nhúng tùy chỉnh IPv6 có disable.
- Enable IPv6 trên router, ta sẽ dùng câu lệnh sau :

Rx(config) # **ipv6 unicast-routing**

13.15 nhúng tùy chỉnh



- Thử nghiệm kiểm tra cấu hình ghi nhớ về IPv4, chỉ cần nhập địa chỉ qua next-hop, hoặc out interface.

Cấu hình Static cho mô hình mạng

R1(config) # **ipv6 route FC00:22:22:22::2/64 2001:12:12:12::2**
 R2(config) # **ipv6 route FC00:11:11:11::1/64 S1/0**

Kiểm tra kết quả – thông tin bảng nhúng tùy chỉnh sau khi đã triển khai static

R2#**show ipv6 route**
 IPv6 Routing Table - 7 entries
 Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
 U - Per-user Static route
 I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
 O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
 ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
 C 2001:12:12:12::/64 [0/0]
 via ::, Serial1/0

```

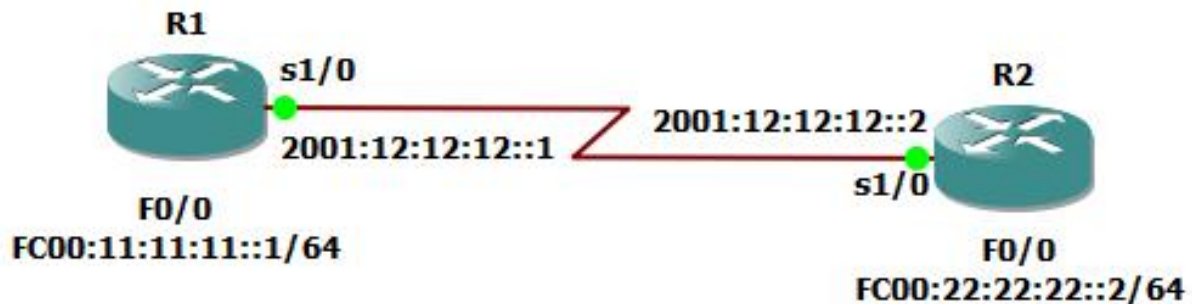
L 2001:12:12:12::2/128 [0/0]
  via ::, Serial1/0
S FC00:11:11:11::/64 [1/0]
  via ::, Serial1/0
C FC00:22:22:22::/64 [0/0]
  via ::, FastEthernet0/0
L FC00:22:22:22::2/128 [0/0]
  via ::, FastEthernet0/0
L FE80::/10 [0/0]
  via ::, Null0
L FF00::/8 [0/0]
  via ::, Null0
  
```

```

R2#ping FC00:11:11:11::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to FC00:11:11:11::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/8/12 ms
  
```

```

R1#ping FC00:22:22:22::2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to FC00:22:22:22::2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/15/20 ms
  
```



C u hình Default Route

```

R1(config)# ipv6 route 0::/0 2001:12:12:12::2
R2(config)# ipv6 route 0::/0 2001:12:12:12::1
  
```

Ki m tra k t n i – thông tin b ng nh tuy n sau khi ã tr i n khai static

```

R1#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 9 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route
  
```

I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

S ::0 [1/0]
via 2001:12:12:12::2
C 2001:12:12:12::/64 [0/0]
via ::, Serial1/0
L 2001:12:12:12::1/128 [0/0]
via ::, Serial1/0
C 2001:12:12:12::/64 [0/0]
via ::, Serial1/0
L 2001:12:12:12::1/128 [0/0]
via ::, Serial1/0
C FC00:11:11:11::/64 [0/0]
via ::, FastEthernet0/0
L FC00:11:11:11::1/128 [0/0]
via ::, FastEthernet0/0
L FE80::/10 [0/0]
via ::, Null0
L FF00::/8 [0/0]
via ::, Null0

R1#ping FC00:22:22:22::2

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to FC00:22:22:22::2, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/6/8 ms

R2#show ipv6 route

IPv6 Routing Table - 7 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP

U - Per-user Static route

I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary

O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2

ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

S ::0 [1/0]
via 2001:12:12:12::1
C 2001:12:12:12::/64 [0/0]
via ::, Serial1/0
L 2001:12:12:12::2/128 [0/0]
via ::, Serial1/0
C FC00:22:22:22::/64 [0/0]
via ::, FastEthernet0/0
L FC00:22:22:22::2/128 [0/0]
via ::, FastEthernet0/0
L FE80::/10 [0/0]

```

via ::, Null0
L FF00::/8 [0/0]
via ::, Null0
  
```

R2#ping fc00:11:11:11::1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to FC00:11:11:11::1, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/7/12 ms

Chương XIV : Giao thức nhúng trong IPv6 Giao thức nhúng trong IPv6 không i so v i IPv4

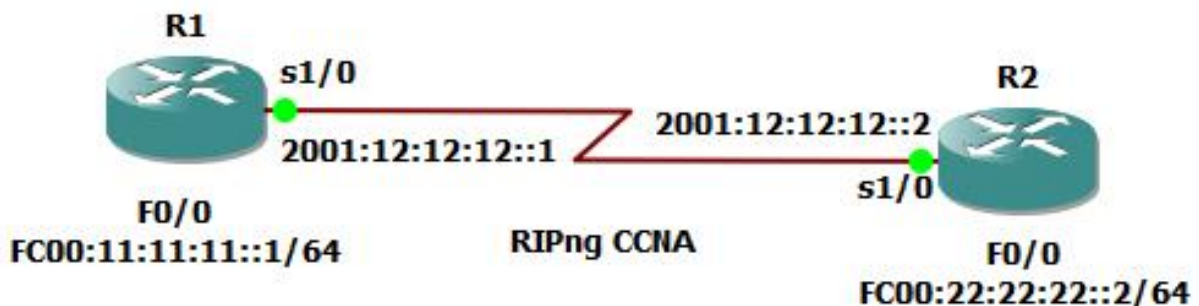
14.1 IGP

- RIPng.
- Cisco EIGRP for IPv6.
- OSPFv3.

14.2 EGP

- MP-BGP4.

14.3 RIPng



C u hình tri n khai Ripng

```

R1(config)# ipv6 unicast-routing
R1(config)# ipv6 router rip CCNA
R1(config)# exit
R1(config)# interface s1/0
  
```

```
R1(config-if)# ipv6 rip CCNA enable
R1(config)# interface f0/0
R1(config-if)# ipv6 rip CCNA enable
R2(config)# ipv6 unicast-routing
R2(config)# ipv6 router rip CCNA
R2(config)# exit
R2(config)# interface s1/0
R2(config-if)# ipv6 rip CCNA enable
R2(config)# interface f0/0
R2(config-if)# ipv6 rip CCNA enable
```

Kiểm tra cấu hình Ripng

```
R1#show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "static"
IPv6 Routing Protocol is "rip CCNA"
Interfaces:
  Serial1/0
  FastEthernet0/0
Redistribution:
  None

R1#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
C 2001:12:12:12::/64 [0/0]
  via ::, Serial1/0
C FC00:11:11:11::/64 [0/0]
  via ::, FastEthernet0/0
L FC00:11:11:11::1/128 [0/0]
  via ::, FastEthernet0/0
R FC00:22:22:22::/64 [120/2]
  via FE80::C602:13FF:FE5C:0, Serial1/0
L FE80::/10 [0/0]
  via ::, Null0
L FF00::/8 [0/0]
  via ::, Null0

R1#ping fc00:22:22:22::2
```


Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to FC00:22:22:22::2, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/8/12 ms

R2#show ipv6 protocols

IPv6 Routing Protocol is "connected"

IPv6 Routing Protocol is "static"

IPv6 Routing Protocol is "**rip CCNA**"

Interfaces:

FastEthernet0/0

Serial1/0

Redistribution:

None

R2#show ipv6 route

IPv6 Routing Table - 7 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP

U - Per-user Static route

I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary

O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2

ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

C 2001:12:12:12::/64 [0/0]

via ::, Serial1/0

L 2001:12:12:12::2/128 [0/0]

via ::, Serial1/0

R FC00:11:11:11::/64 [120/2]

via FE80::C601:1AFF:FE6C:0, Serial1/0

C FC00:22:22:22::/64 [0/0]

via ::, FastEthernet0/0

L FC00:22:22:22::2/128 [0/0]

via ::, FastEthernet0/0

L FE80::/10 [0/0]

via ::, Null0

L FF00::/8 [0/0]

via ::, Null0

R2#ping fc00:11:11:11::1

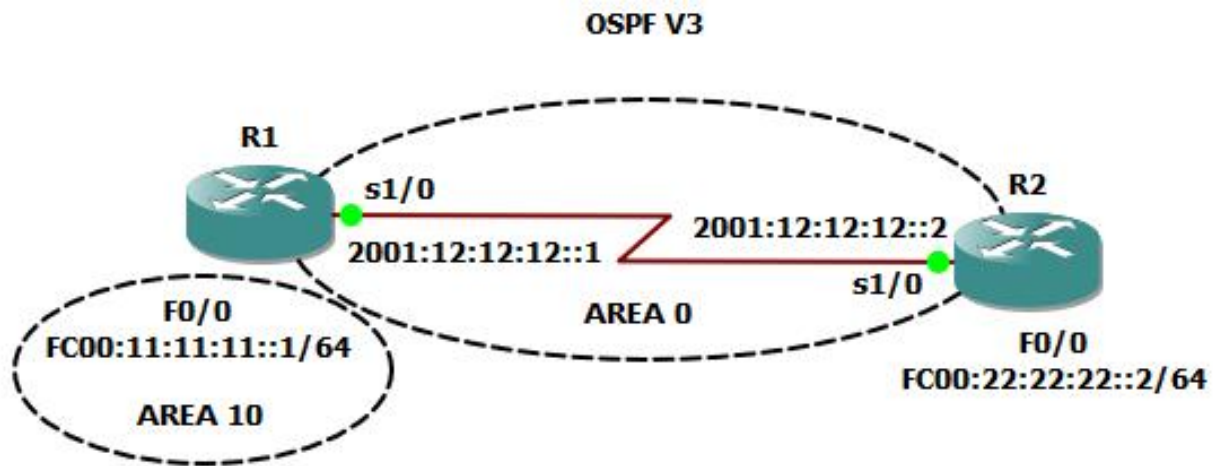
Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to FC00:11:11:11::1, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/7/8 ms

14.4 OSPFv3



C u hình tri n khai OSPFv3

```
R1(config)# ipv6 unicast-routing
R1(config)# ipv6 router ospf 1
R1(config-rtr)# router-id 11.1.1.1
R1(config)# int s1/0
R1(config-if)# ipv6 ospf 1 area 0
R1(config)# int f0/0
R1(config-if)# ipv6 ospf 1 area 0

R2(config)# ipv6 unicast-routing
R2(config)# ipv6 router ospf 1
R2(config-rtr)# router-id 22.2.2.2
R2(config)# int s1/0
R2(config-if)# ipv6 ospf 1 area 0
R2(config)# int f0/0
R2(config-if)# ipv6 ospf 1 area 0
```

Ki m tra c u hình OSPFv3 ã tri n khai

```
R1#show ipv6 ospf neighbor
Neighbor ID  Pri  State      Dead Time  Interface ID  Interface
22.2.2.2    1    FULL/-    00:00:33   6            Serial1/0

R1#show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
```

O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
O FC00:22:22:22::/64 [110/74]
via FE80::C602:13FF:FE5C:0, Serial1/0

R1#ping FC00:22:22:22::2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to FC00:22:22:22::2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/8/12 ms

R2#show ipv6 ospf neighbor

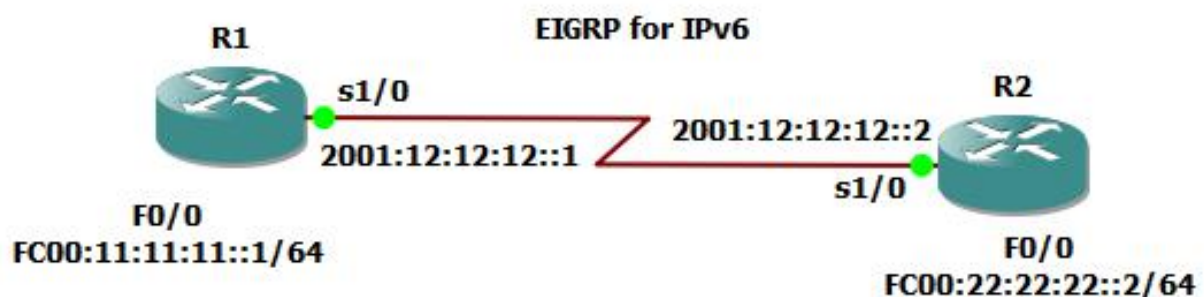
Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Interface ID	Interface
11.1.1.1	1	FULL/	00:00:32	6	Serial1/0

R2#show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
U - Per-user Static route
I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

OI FC00:11:11:11::/64 [110/74]
via FE80::C601:1AFF:FE6C:0, Serial1/0

R2#ping FC00:11:11:11::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to FC00:11:11:11::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/8/12 ms

14.5 EIGRP FOR IPv6



C u hình tri n khai EIGRP

R1(config)# **ipv6 unicast-routing**
R1(config)# **ipv6 router eigrp 100**

```
R1(config-rtr)# no shut
R1(config-rtr)# router-id 11.1.1.1
R1(config)# int s1/0
R1(config-if)# ipv6 eigrp 100
R1(config)# int f0/0
R1(config-if)# ipv6 eigrp 100

R2(config)# ipv6 unicast-routing
R2(config)# ipv6 router eigrp 100
R2(config-rtr)# no shut
R2(config-rtr)# router-id 22.2.2.2
R2(config)# int s1/0
R2(config-if)# ipv6 eigrp 100
R2(config)# int f0/0
R2(config-if)# ipv6 eigrp 100
```

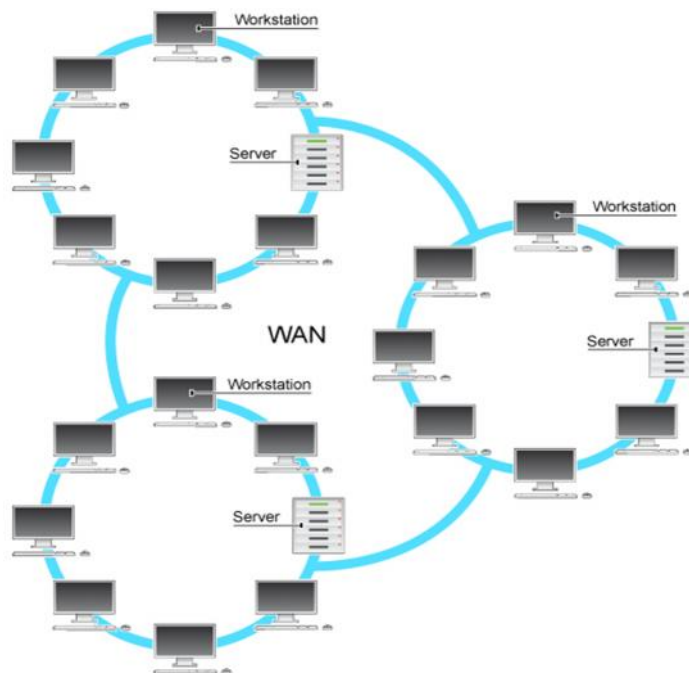
Kiểm tra cấu hình EIGRP

```
R1#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
D FC00:22:22:22::/64 [110/74]
via FE80::C602:13FF:FE5C:0, Serial1/0

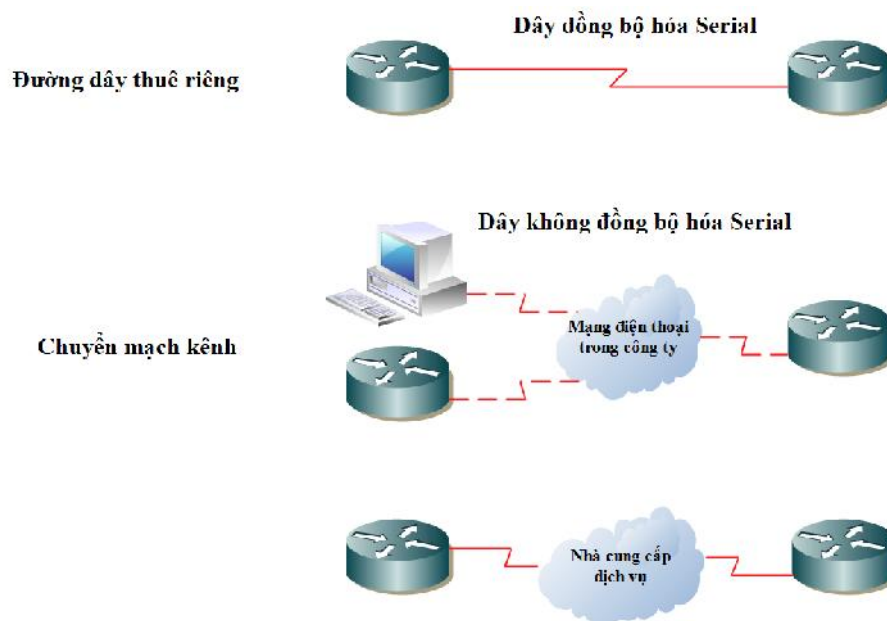
R2#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
D FC00:11:11:11::/64 [110/74]
via FE80::C601:1AFF:FE6C:0, Serial1/0

R2#ping FC00:11:11:11::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to FC00:11:11:11::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/8/12 ms
```

Chương XV: Các công nghệ mạng WAN



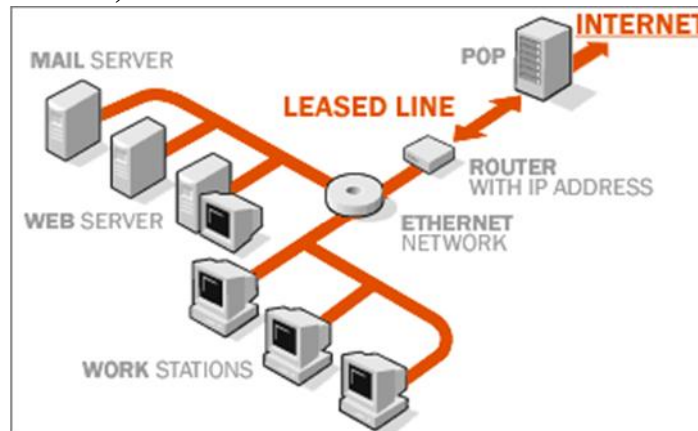
15.1 Các kỹ thuật kết nối trong mạng WAN



15.2 Các kỹ thuật truyền tải mạng WAN

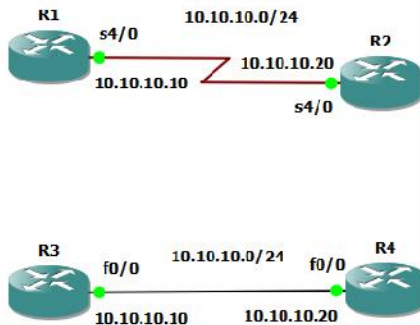
- MPLS (Multiprotocol Label Switching).
- Metro Ethernet – mạng thành phố.
- VPN (Virtual Private Network) – mạng riêng ảo.
- DSL (Digital Subscriber Line) – kênh thuê bao số, cung cấp dịch vụ kỹ thuật truyền tải thông qua cáp kỹ thuật số.
- VSAT – mạng vệ tinh.

15.3 Kênh riêng (Leased line)



15.4 Giao thức WAN

HDLC	PPP
<ul style="list-style-type: none"> - High-level Data Link Control protocol (giao thức kiểm soát). - Được quy định của Cisco. - Không hỗ trợ quá trình xác thực, nén thông tin và sửa lỗi. - Được sử dụng trên các mạng sử dụng dây Serial kỹ thuật số. 	<ul style="list-style-type: none"> - Point to point Protocol (giao thức điểm-điểm). - Giao thức được sử dụng trên các hệ thống mạng. - Hỗ trợ quá trình xác thực thông tin, nén thông tin và sửa lỗi. - Được xây dựng và phát triển dựa trên nền tảng HDLC.

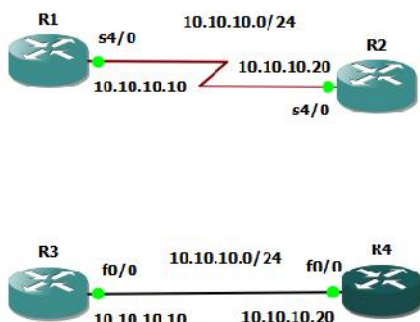


```

SuperPuTTY - R1
File View Tools Help
R1 R2 R3 R4
R1#show int s4/0
Serial4/0 is up, line protocol is up
Hardware is M4T
Internet address is 10.10.10.10/24
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation HDLC, crc 16, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
Restart-Delay is 0 secs
Last input 00:00:04, output 00:00:02, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: weighted fair
Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops)
Conversations 0/1/256 (active/max active/max total)
Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
Available Bandwidth 1158 kilobits/sec
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
10 packets input, 1440 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
11 packets output, 1464 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

```

HDLC trên ng k t n i s d ng dây Serial.

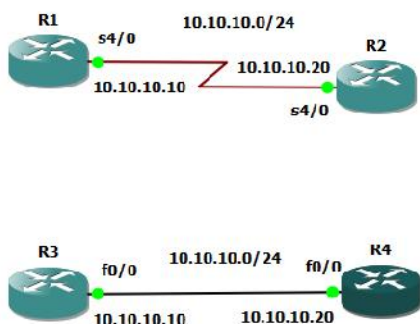


```

SuperPuTTY - R3
File View Tools Help
R1 R2 R3 R4
R3#show interface fastEthernet 0/0
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
Hardware is DEC21140, address is ca03.14f0.0000 (bia ca03.14f0.0000)
Internet address is 10.10.10.10/24
MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
Half-duplex, 100Mb/s, 100BaseTX/FX
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input 00:00:23, output 00:00:01, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
8 packets input, 2824 bytes
Received 8 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
0 watchdog
0 input packets with dribble condition detected
33 packets output, 4684 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
--More--

```

Và giao th c ARPA trên ng k t n i s d ng dây m ng qua c ng Fast Ethernet



```

SuperPuTTY - R2
File View Tools Help
R1 R2 R3 R4
R2#show int s4/0
Serial4/0 is up, line protocol is up
Hardware is M4T
Internet address is 10.10.10.20/24
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation PPP, LCP Open
Open: CDPCP, IPCP, crc 16, loopback not set
Res.ail-Delay is 0 secs
Last input 00:00:09, output 00:00:00, output hang never
Last clearing of "show interface" counters 00:00:09
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: weighted fair
Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops)
Conversations 0/1/256 (active/max active/max total)
Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
Available Bandwidth 1158 kilobits/sec
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
8 packets input, 104 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts, 0 runs, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
12 packets output, 1400 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
--More--

```

Giao thức PPP sau khi đã thiết lập thành công trên công cụ mạng

➤ Khi thiết lập giao thức PPP:

a. Trên Router:

```

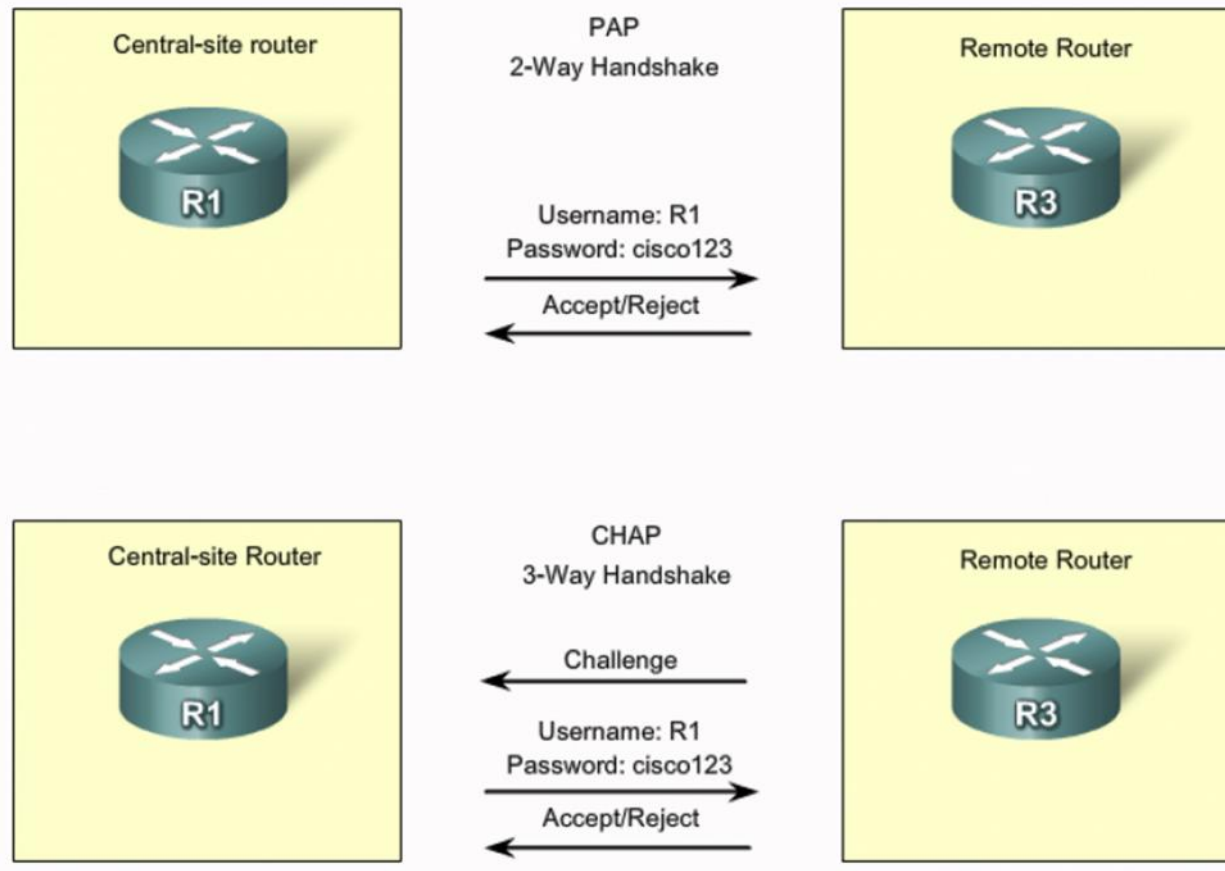
R2#configure terminal
R2(config)#interface Serial 4/0
R2(config-if)#encapsulation ppp
.....

```

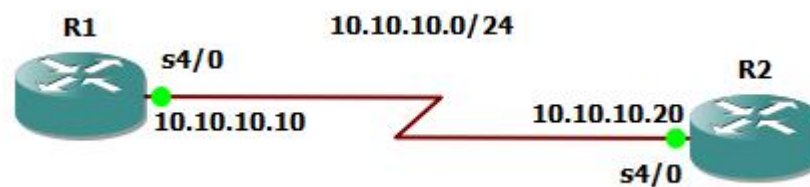
15.5 Xác định PPP (Point – to – Point Protocol)

PAP	CHAP
<ul style="list-style-type: none"> - Password Authentication Protocol (giao thức xác thực bằng Password). - PAP cung cấp một phương pháp kết nối từ xa thông qua 2 bước kết nối. - PAP có thể hiện trong quá trình hình thành liên kết ban đầu. - PAP có thể không cần là một giao thức xác thực mạnh. - PAP gửi thông tin mật cách rõ ràng qua mạng kết nối. 	<ul style="list-style-type: none"> - Challenge handshake Authentication Protocol. - Sau khi link PPP đã hình thành, Router sẽ gửi một tin local chứa thông tin nó đã mã hóa cho kết nối từ xa mà Router đang kết nối. - Khi kết nối từ xa có sẵn, Router sẽ gửi giá trị (MD5). - Router sẽ kiểm tra lại thông tin local nó đang mang và so sánh với giá trị nó nhận được từ kết nối từ xa. - Nếu hai giá trị là giống nhau, thì quá trình xác thực sẽ thành công, còn nếu không thì Router sẽ ngừng kết nối ngay lập tức.

PPP Authentication Protocols



15.6 Bài Lab : c u hình PAP



R1#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

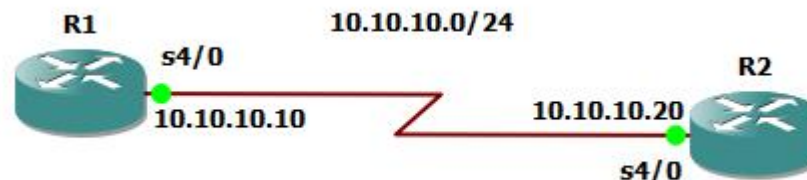
```
R1(config)#username R2 password Bachkhoa-Aptech123a@
R1(config)#interface Serial 4/0
R1(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.0
R1(config-if)#encapsulation ppp
R1(config-if)#ppp authentication pap
R1(config-if)#ppp pap sent-username R2 password Bachkhoa-Aptech123a@
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#end
R1#wr
```

R2#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
R2(config)#username R1 password Bachkhoa-Aptech123a@
R2(config)#interface Serial 4/0
R2(config-if)#ip address 10.10.10.20 255.255.255.0
R2(config-if)#encapsulation ppp
R2(config-if)#ppp authentication pap
R2(config-if)#ppp pap sent-username R1 password Bachkhoa-Aptech123a@
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#end
R2#wr
```

15.7 Bài Lab : c u hình CHAP



R1#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
R1(config)#username R2 password Bachkhoa-Aptech123a@
R1(config)#interface Serial 4/0
R1(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.0
R1(config-if)#encapsulation ppp
R1(config-if)#ppp authentication chap
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#end
```

R2#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
R2(config)#username R1 password Bachkhoa-Aptech123a@
```



```

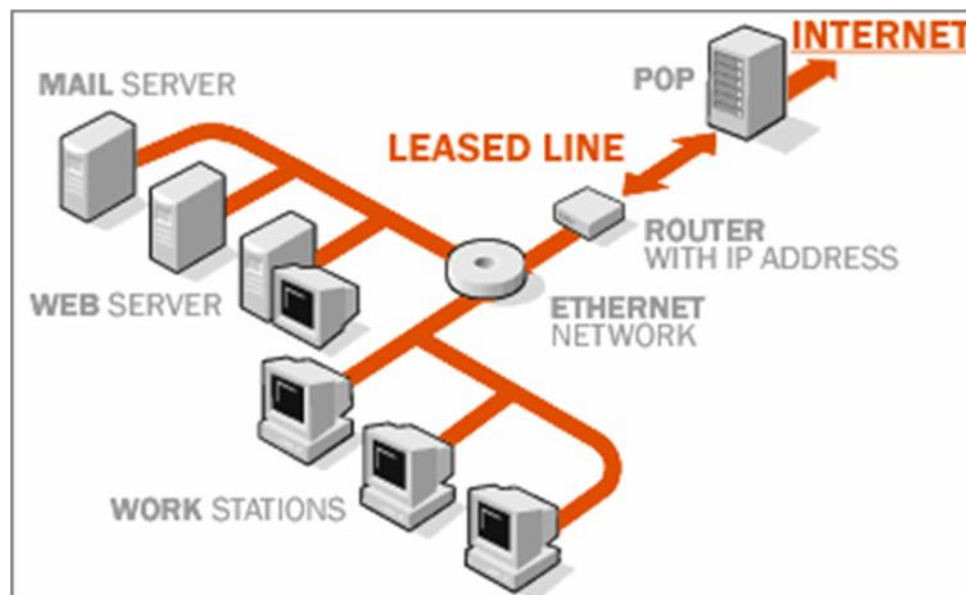
R2(config)#interface Serial 4/0
R2(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.0
R2(config-if)#encapsulation ppp
R2(config-if)#ppp authentication chap
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#end
R2#wr
  
```

15.8 Các loại kỹ thuật WAN bao gồm

- Leased Line (Kênh riêng).
- Chuyển mạch kênh.
- Chuyển mạch gói (Frame Relay, MPLS).

15.9 Leased Line

- Kênh truy cập nhúng trực tiếp.
- Băng thông cố định.
- Khả năng sẵn sàng 24/7.
- Giá thành cao.



15.10 Kỹ thuật chuyển mạch kênh (Circuit Switching)

- Một circuit chuyển mạch kênh này là hai trạm muốn trao đổi thông tin với nhau thì giữa chúng sẽ thiết lập một “kênh” (circuit) riêng, kênh kết nối này sẽ duy trì và dành riêng cho hai trạm cho tới khi cuộc truyền tin kết thúc. Thông tin cuộc gọi là trong suốt. Quá trình thiết lập cuộc gọi tiến hành gồm 3 giai đoạn:
 - Giai đoạn thiết lập kết nối: Thuyết quá trình này là liên kết các tuyến giữa các trạm trên mạng thành một tuyến (kênh) duy nhất dành riêng cho cuộc gọi. Kênh này với PSTN là 64kb/s (do bộ mã hóa PCM có tốc độ lấy mẫu 8000 lần/giây và mã hóa 8 bit).
 - Giai đoạn truyền tin: Thông tin cuộc gọi là trong suốt. Trong suốt thể hiện qua hai yếu tố: thông tin không thay đổi khi truyền qua mạng và trễ nhỏ.
 - Giai đoạn giải phóng (hủy) kết nối: Sau khi cuộc gọi kết thúc, kênh sẽ được giải phóng phục vụ cho các cuộc gọi khác.
- Qua đó, ta nhận thấy mạng chuyển mạch kênh có những ưu điểm nổi bật như:
 - a. Sử dụng băng thông không hiệu quả: Tính không hiệu quả này thể hiện qua hai yếu tố. Thứ nhất, sử dụng băng thông cố định 64k/s. Thứ hai là kênh là dành riêng cho một cuộc gọi nhất định. Như vậy, ngay cả khi tín hiệu thoại là “lặng” (không có dữ liệu) thì kênh vẫn không được chia sẻ cho cuộc gọi khác.
 - b. Tính an toàn: Do tín hiệu thoại được gửi nguyên bản trên mạng truyền nên rất dễ bị nghe trộm. Ngoài ra, mạng dây thuê bao hoàn toàn có thể bị gián đoạn an ninh của cuộc gọi.
 - c. Khả năng mở rộng của mạng kém: Thứ nhất là do cấu trúc mạng khó nâng cấp và thay đổi thích với các thiết bị. Thứ hai, đó là hạn chế của

thông báo hiều và nã c s d ng t tr c ó không có kh n ng tùy bi n cao.

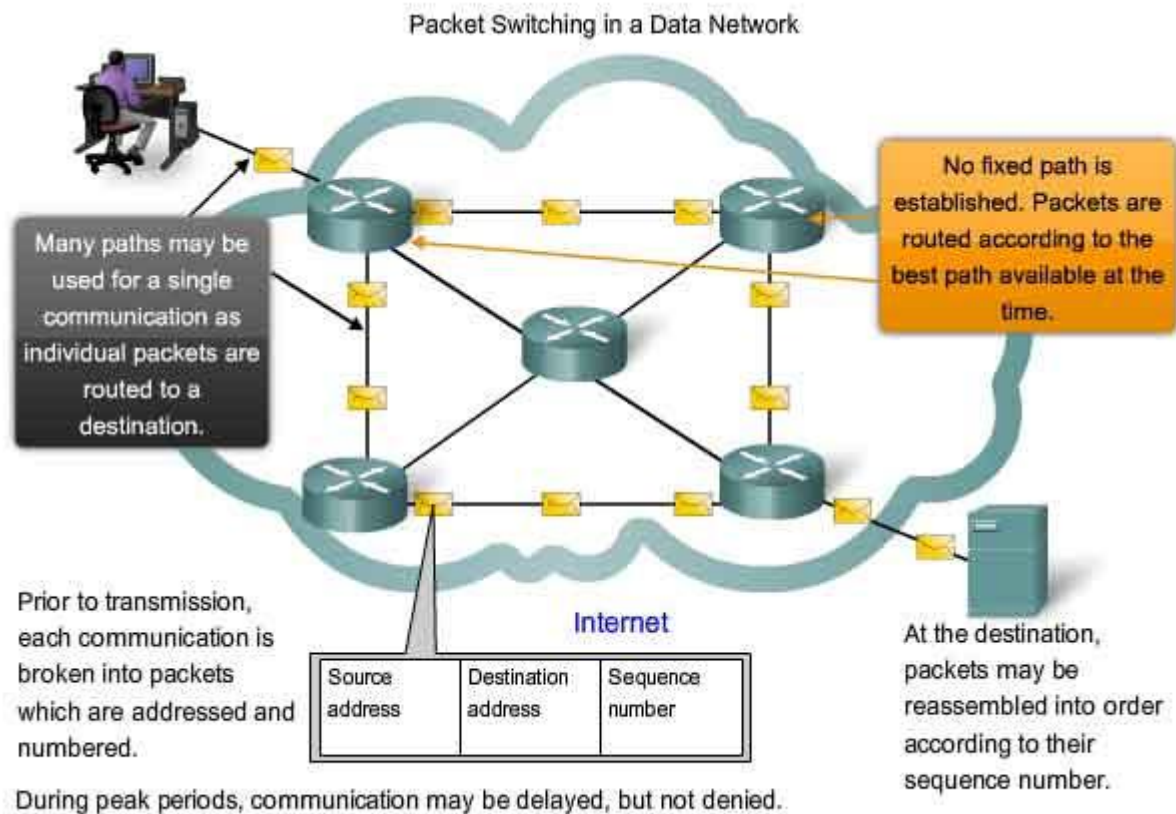
15.11 Kỹ thuật chuyển mạch gói (Packet Switching)

- Trong chuyển mạch gói mỗi bit tin c chia thành các gói tin (packet), có khuôn d ng c quy nh tr c. Trong mỗi gói c ng có ch a thông tin i u khi n: địa chỉ tr m ngu n, địa chỉ tr m ích và s th t c a gói tin,... Các thông tin i u khi n c t i thi u, ch a các thông tin mà m ng yêu c u có th nh tuy n c cho các gói tin qua m ng và a nó t i ích. T i m i node trên tuy n gói tin c nh n, nh và sau ó thì chuyển t i p cho t i ch m ích. Vì kỹ thuật chuyển mạch gói trong quá trình truyền tin có th c nh tuy n ng truyền tin. i u khó kh n nh t i v i chuyển mạch gói là vì c t p h p các gói tin t o b n tin b n u c bi t là khi mà các gói tin c truyền theo nhi u con ng khác nhau t i tr m ích. Chính vì lý do trên mà các gói tin c n ph i c ánh d u s th t , i u này có tác d ng, ch ng l p, s a sai và có th truyền l i khi hiện t ng m t gói x y ra.

15.12 Các ưu i m c a chuyển mạch gói:

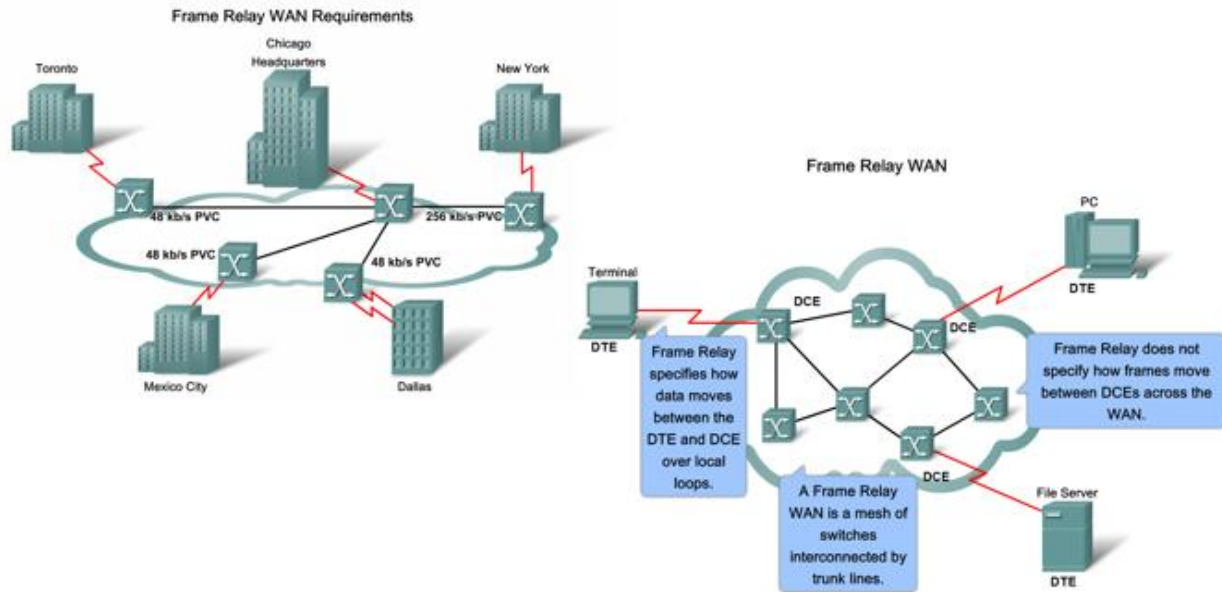
- M m d o và hi u su t truyền tin cao: Hi u su t s d ng ng truyền r t cao vì trong chuyển mạch gói không có khái ni m kênh c nh và dành riêng, m i ng truyền g i a các node có th c các tr m cùng chia s cho truyền tin, các gói tin s p hàng và truyền theo t c r t nhanh trên ng truyền.
- Kh n ng truyền u tiên: Chuyển mạch gói còn có th s p th t cho các gói có th truyền i theo m c u tiên. Trong chuyển mạch gói s cu c g i b t ch i ít h n nh ng ph i ch p nh n m t nh c i m vì th i gian tr s t ng lên.
- Kh n ng cung c p nhi u d ch v tho i và phi tho i.
- Thích nghi t t n u nh có l i x y ra: c tính này có c là nh kh n ng nh tuy n ng c a m ng.
- Bên c nh nh ng u i m thì m ng chuyển mạch gói c ng b l nh ng nh c i m nh :

- Trạng thái truy cập: Do đi qua môi trường, dữ liệu có thể bị mất, xử lý trễ khi truy cập.
- Tính hiệu quả mạng gói không cao, dễ xảy ra tắc nghẽn, làm mất dữ liệu.
- Tính an toàn có thể gây ra lỗi, làm mất dữ liệu mạng không an toàn.
- Tính bảo mật trên mạng truy cập chung là không cao.



15.13 Công nghệ Frame Relay

- Sản phẩm hàng hóa có của nhà cung cấp dịch vụ.
- Giá thành rẻ hơn so với thuê kênh riêng.



15.14 Các thuộc tính Frame relay

➤ Virtual Circuit:

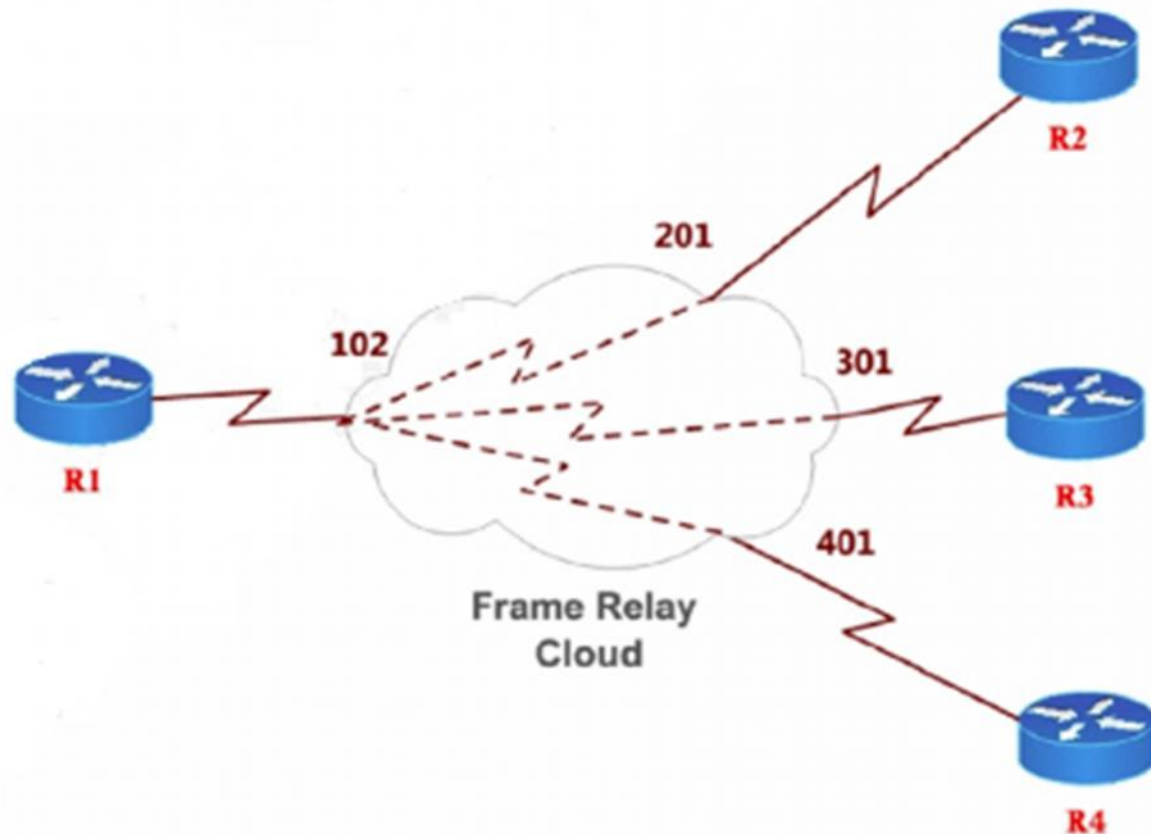
- a. K t n i trong công ngh frame realy c cung c p b i các kênh o (Virtual Circuit).
- b. Nhi u k t n i o trong cùng 01 k t n i v t lý.

➤ DLCI:

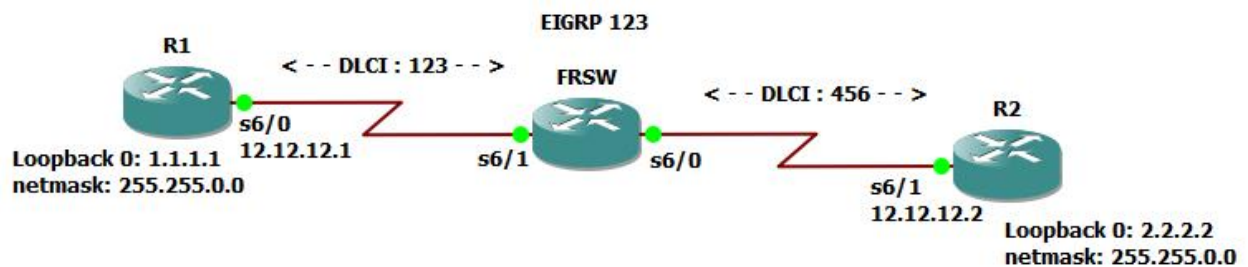
- a. Data link connection identifier là ng nh danh m t ng k t n i o trên 01 ng v t lý nào ó.
- b. Giá tr t 16 -1007.
- c. DLCI ch có ý ngh a n i b trên 01 ng truy n.

15.15 Các lo i m ng Frame Relay

- Point to Point.
- Point to MultiPoint .



15.16 C u hình Frame realy Point to Point



C u hình Frame-Relay trên các Router

```
R1(config)#interface loopback 0
R1(config-if)#ip address 1.1.1.1 255.255.0.0
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial 6/0
R1(config-if)#ip address 12.12.12.1 255.255.255.0
```

```

R1(config-if)#encapsulation frame-relay
R1(config-if)#frame-relay lmi-type ansi
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
R1(config)#router eigrp 123
R1(config-router)#network 12.12.12.0 0.0.0.255
R1(config-router)#network 1.1.1.0 0.0.255.255
R1(config-router)#no auto-summary
R1(config-router)#exit
R1(config)#

R2(config)#interface loopback 0
R2(config-if)#ip address 2.2.2.2 255.255.0.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface serial 6/1
R2(config-if)#ip address 12.12.12.2 255.255.255.0
R2(config-if)#encapsulation frame-relay
R2(config-if)#frame-relay lmi-type ansi
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#exit
R2(config)#router eigrp 123
R2(config-router)#network 2.2.2.0 0.0.255.255
R2(config-router)#network 12.12.12.0 0.0.0.255
R2(config-router)#no auto-summary
R2(config-router)#exit
R2(config)#

FRSW(config)#frame-relay switching
FRSW(config)#interface serial 6/1
FRSW(config-if)#encapsulation frame-relay
FRSW(config-if)#frame-relay lmi-type ansi
FRSW(config-if)#frame-relay intf-type dce
FRSW(config-if)#clock rate 64000
FRSW(config-if)#frame-relay route 123 int serial 6/0 456
FRSW(config-if)#no shut
FRSW(config-if)#exit
FRSW(config)#interface serial 6/0
FRSW(config-if)#encapsulation frame-relay
FRSW(config-if)#frame-relay lmi-type ansi
FRSW(config-if)#frame-relay intf-type dce
FRSW(config-if)#clock rate 64000
FRSW(config-if)#frame-relay route 456 int serial 6/1 123
FRSW(config-if)#no shut
FRSW(config-if)#exit
FRSW(config)#
  
```

Kiểm tra cấu hình Frame-relay và thông tin trên các Router

FRSW#show frame-relay route

Input Intf	Input Dlc	Output Intf	Output Dlc	Status
Serial6/0	456	Serial6/1	123	active
Serial6/1	123	Serial6/0	456	active

FRSW#show frame lmi

LMI Statistics for interface Serial6/0 (Frame Relay DCE) LMI TYPE = ANSI

Invalid Unnumbered info 0	Invalid Prot Disc 0
Invalid dummy Call Ref 0	Invalid Msg Type 0
Invalid Status Message 0	Invalid Lock Shift 0
Invalid Information ID 0	Invalid Report IE Len 0
Invalid Report Request 0	Invalid Keep IE Len 0
Num Status Enq. Rcvd 55	Num Status msgs Sent 55
Num Update Status Sent 0	Num St Enq. Timeouts 0

LMI Statistics for interface Serial6/1 (Frame Relay DCE) LMI TYPE = ANSI

Invalid Unnumbered info 0	Invalid Prot Disc 0
Invalid dummy Call Ref 0	Invalid Msg Type 0
Invalid Status Message 0	Invalid Lock Shift 0
Invalid Information ID 0	Invalid Report IE Len 0
Invalid Report Request 0	Invalid Keep IE Len 0
Num Status Enq. Rcvd 56	Num Status msgs Sent 56

R1#ping 2.2.2.2

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2.2.2.2, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/36/40 ms

R1#show ip route

1.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets

C 1.1.0.0 is directly connected, Loopback0

2.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets

D 2.2.0.0 [90/2297856] via 12.12.12.2, 00:08:50, Serial6/0

12.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 12.12.12.0 is directly connected, Serial6/0

R2#ping 1.1.1.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/36/40 ms

R2#show ip route

1.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets

D 1.1.0.0 [90/2297856] via 12.12.12.1, 00:09:39, Serial6/1

2.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets

C 2.2.0.0 is directly connected, Loopback0

12.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 12.12.12.0 is directly connected, Serial6/1

15.17 Mô hình k t n i WAN hi n i

- MPLS (Metro Ethernet).
- VPN.
- FTTH GPON.

15.18 Metro Ethernet

- Metro Wan là d ch v cung c p m ng riêng (n i b) v i m c ích truy n d li u dành cho doanh nghi p có nhi u chi nhánh, tr s trên toàn qu c d a trên h t ng MPLS/VPN Layer 2.
- Công ngh MPLS layer 2 t n d ng u i m c a nh tuy n IP cho phép nâng cao kh n ng chuy n gói qua m ng, t ng c ng hi u qu ho t ng c a m ng. ng th i h tr các tính n ng QoS (Quality of Service), CoS (Class of Service) cho các d ch v yêu c u ch t l ng khác nhau nh : voice, data, video...



15.19 L i ích mô hình Metro Ethernet

- Ch t l ng d ch v n nh, Metro Wan-MPLS Layer 2 còn áp ng c t t c các mô hình k t n i:
 - a. K t n i i m – i m (Point to point).
 - b. K t n i i m – a i m (Point to Multipoint).
 - c. K t n i full mesh.

- **Ti t ki m chi phí:** Dịch vụ Metro Wan-MPLS Layer 2 giúp khách hàng thi t l p m ng riêng v i chi phí th p do ch t o k t n i o. T t c các i m có th liên h tr c ti p v i nhau v i ch m t k t n i v t lý duy nh t t i m i a i m.
- **Tính linh ho t:** S d ng d ch v này khách hàng d dàng m r ng mô hình, t ng thêm i m k t n i, t ng b ng thông, t c trong th i gian s d ng mà không c n ph i thay i mô hình hay ki n trúc m ng.
- **Tính b o m t cao:** K t n i gi a các i m c mã hóa, gán nhãn và thi t l p ng h m (tunnel) riêng trên h th ng m ng lõi c a nhà cung c p d ch v .

15.20 Ph m vi, i t ng s d ng d ch v

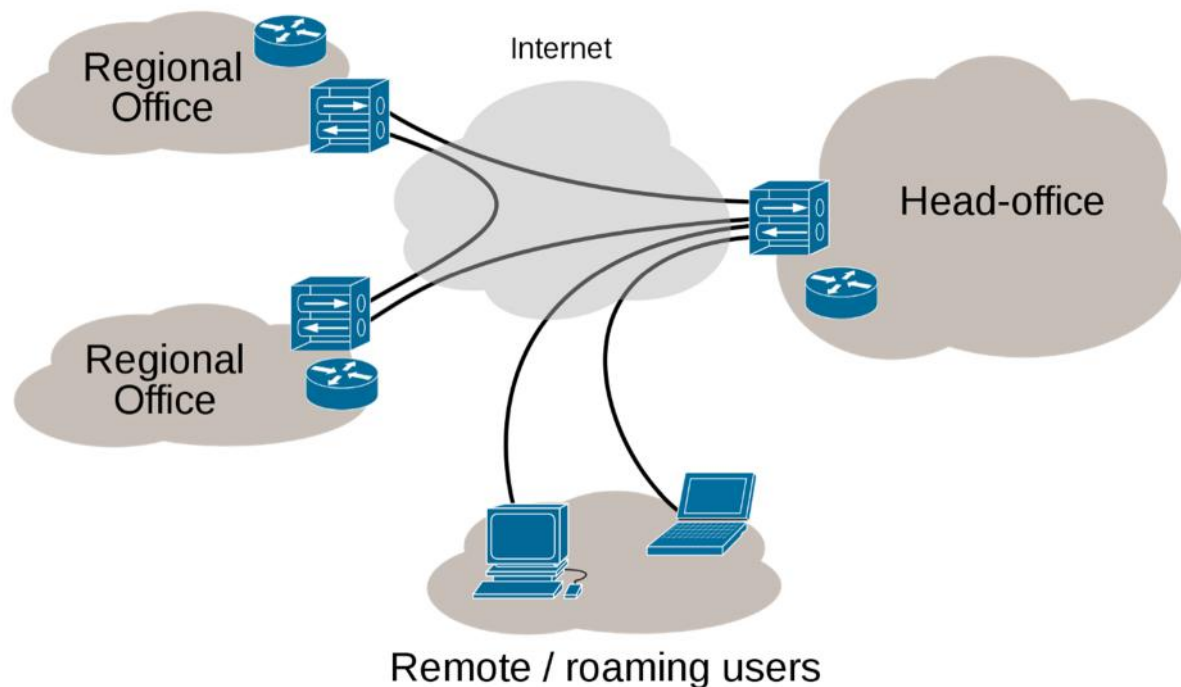
- i t ng s d ng là các Doanh nghi p, t ch c l n ang ho t ng trên lãnh th Vi t Nam c n m t ng truy n riêng t c cao, n nh, ch t l ng cùng s h tr k thu t t t nh t t Viettel, bao g m nh :
 - a. Các khách s n l n, ngân hàng..
 - b. Các khu công nghi p.
 - c. Các tr ng cao ng, i h c.
 - d. Các i s quán, t ch c qu c t , v n phòng i di n.
 - e. Các công ty v l nh v c gi i pháp CNTT.
 - f. Các doanh nghi p FDI.

15.21 VPN

- VPN là công ngh xây d ng h th ng m ng riêng o nh m áp ng nhu c u chia s thông tin, truy c p t xa và ti t ki m chi phí. Tr c ây, truy c p t xa vào h th ng m ng, ng i ta th ng s d ng ph ng th c Remote Access quay s d a trên m ng i n tho i. Ph ng th c này v a t n kém v a không an toàn. VPN cho phép các máy tính truy n thông v i nhau thông qua m t môi tr ng chia s nh m ng Internet nh ng v n m b o c tính riêng t và b o m t d li u. cung c p k t n i gi a các máy tính, các gói thông tin c bao b c b ng m t header có ch a nh ng thông tin nh tuy n, cho phép d li u có th g i t máy truy n qua môi tr ng m ng chia s và n

c máy nh n, nh truy n trên các ng ng riêng c g i là tunnel. b o m tính riêng t và b o m t trên môi tr ng chia s này, các gói tin c mã hoá và ch có th g i mã v i nh ng khóa thích h p, ng n ng a tr ng h p "tr m" gói tin trên ng truy n.

Internet VPN



15.22 Các tình hu ng thông d ng c a VPN

- Remote Access: áp ng nhu c u truy c p d li u và ng d ng cho ng i dùng xa, bên ngoài công ty thông qua Internet. Ví d khi ng i dùng mu n truy c p vào c s d li u hay các file server, g i nh n email t các mail server n i b c a công ty.
- Site To Site: Áp d ng cho các t ch c có nhi u v n phòng chi nhánh, gi a các v n phòng c n trao i d li u v i nhau. Ví d m t công ty a qu c gia có nhu c u chia s thông tin gi a các chi nhánh t t i Singapore và Vi t Nam, có th xây d ng m t h th ng VPN Site-to-Site k t n i hai site Vi t Nam và Singapore

t o m t truy n riêng trên m ng Internet ph c v quá trình truy n thông an toàn, hi u qu .

- Intranet/ Internal VPN: Trong m t s t ch c, quá trình truy n d li u gi a m t s b ph n c n b o m tính riêng t , không cho phép nh ng b ph n khác truy c p. H th ng Intranet VPN có th áp ng tình hu ng này.

Ch ng XVI: FTTH GPON

16.1 M ng quang b ng (PON)

- PON là ki u m ng i m – a i m (P2M). M i khách hàng c k t n i t i m ng quang thông qua m t b chia quang th ng, vì v y không có các thi t b i n ch ng trong m ng phân chia và b ng thông c chia s t nhánh n ng i dùng.
- Tín hi u download c broadcast t i các h gia ình, tín hi u này c mã hóa tránh vi c xem tr m. Tín hi u upload c k t h p b ng vi c s d ng giao th c a truy nh p phân chia theo th i gian (TDMA). OLT s i u khi n các ONU s d ng các khe th i gian cho vi c truy n d li u ng uplink.
- u i m c a PON là nó s d ng các thi t b splitter không c n c p ngu n, có giá thành r và có th t b t kì âu, không ph thu c và các i u ki n môi tr ng, không c n ph i cung c p n ng l ng cho các thi t b gi a phòng máy trung tâm và phía ng i dùng. Ngoài ra, u i m này còn giúp các nhà khai thác gi m c chi phí b o d ng, v n hành.
- Ki n trúc PON cho phép gi m chi phí cáp s i quang và gi m chi phí cho thi t b t i CO do nó cho phép nhi u ng i dùng (th ng là 32) chia s chung m t s i quang.

16.2 Các chuẩn mạng quang b...ng PON

➤ ITU-T G.983

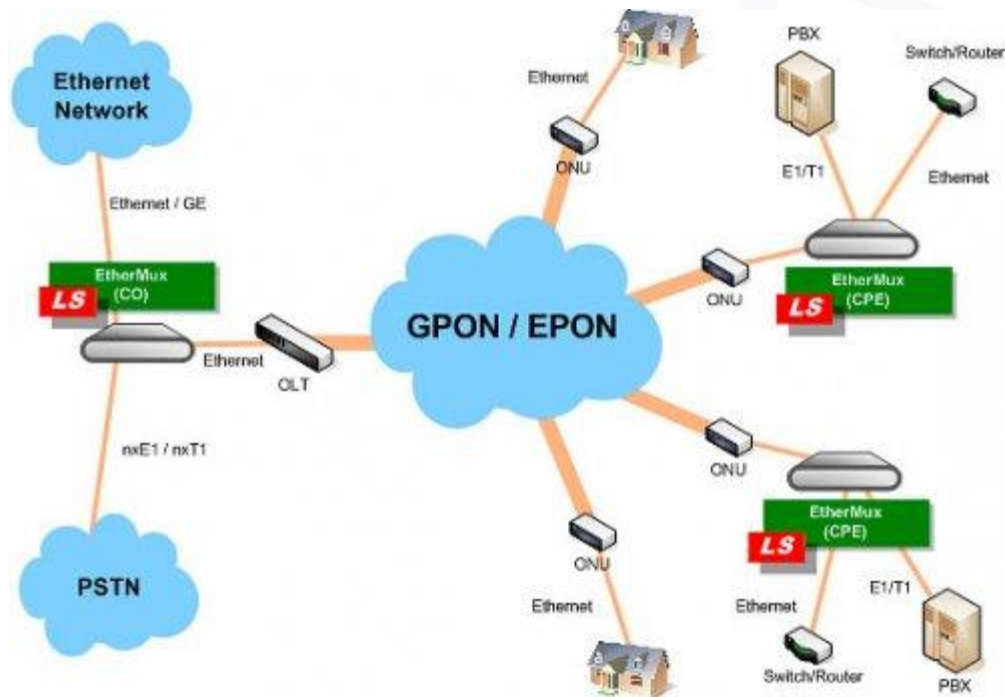
- a. *APON (ATM Passive Optical Network):* đây là chuẩn mạng PON đầu tiên. Nó chủ yếu được sử dụng cho các ứng dụng kinh doanh và dựa trên ATM.
- b. *BPON (Broadband PON):* là một chuẩn dựa trên APON. Nó hỗ trợ thêm công nghệ WDM, băng thông giành cho kênh uplink là một chiều và cao hơn. Nó cũng cung cấp môi trường giao diện quản lý chuẩn OMCI giữa OLT và ONU/ONT cho phép nhiều nhà cung cấp dịch vụ cùng hoạt động.

➤ ITU-T G.984

- a. *GPON (Gigabit PON):* là sự nâng cấp của chuẩn BPON. Nó hỗ trợ tốc độ cao hơn, băng thông tổng cộng và sử dụng chung trong vì chế độ giao thức lớp 2: ATM, GEM, Ethernet, IEEE 802.3ah
- b. *EPON (Ethernet PON)* là một chuẩn của IEEE/EFM cho việc sử dụng Ethernet trong việc truyền dữ liệu.

16.3 Ứng dụng công nghệ cho dịch vụ Internet cáp quang (FTTH)

- FTTH GPON Là công nghệ truyền nhập Internet băng rộng qua mạng truyền cáp quang, ngoài chức năng kết nối Internet, FTTH cho phép người dùng truyền tải hình ảnh Video, chat IP, Hình ảnh truyền hình, IPTV, truyền file dung lượng lớn, VPN,... và tốc độ truyền có thể lên vài chục Mbps tới 2.5Gbps.



T i sao l i là GPON(Gigabit Passive Optical Network)?

- Hai công nghệ Ethernet PON (EPON) và Gigabit PON (GPON) ra đời đã mang lại giải pháp làm thông suốt hàng loạt vấn đề truy cập băng thông rộng. Vì các lý do mà vận hành ghép kênh phân chia theo division, không cần sử dụng nguồn ngoài, và tốc độ chi tiêu xuống khoảng 2,5 Gbps, GPON đang được xem là công nghệ hiện đại nhất hiện nay và chính vì thế các nhà cung cấp dịch vụ bao gồm Viettel, VNPT, FPT.. đang cho họ tên mình cung cấp dịch vụ tại các địa phương.