

LỜI GIỚI THIỆU

Hoạt động biên soạn giáo trình là một hoạt động nghiên cứu khoa học . Mỗi giáo viên, giảng viên trên cơ sở các phương pháp và nguyên tắc chung sẽ có sự vận dụng sáng tạo vào điều kiện cụ thể của mình để sáng tạo ra các nội dung giảng dạy hấp dẫn, thu hút người học.

Nhằm giúp đội ngũ giáo viên có tài liệu cơ sở để tiến hành các buổi lên lớp được hiệu quả cũng như việc cung cấp tài liệu giúp cho sinh viên nói chung, đặc biệt là sinh viên chuyên ngành Quản trị mạng. Để đáp ứng nhu cầu thực tiễn này khoa Công nghệ thông tin đã tổ chức biên soạn cuốn giáo trình “Mạng máy tính” do nhóm giáo viên thuộc chuyên ngành Quản trị mạng đang công tác tại trường TCN KTCN Hùng Vương biên soạn.

Đây là công trình được viết bởi đội ngũ giáo viên đã và đang công tác tại nhà trường cùng với sự góp ý và phản biện của các doanh nghiệp trong lĩnh vực liên quan, tuy vậy, cuốn sách chắc chắn vẫn không tránh khỏi những khiếm khuyết. Chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc để cuốn sách được hoàn thiện hơn trong lần tái bản.

Xin trân trọng giới thiệu cùng bạn đọc!

Quận 5, ngày tháng năm 2024

Tham gia biên soạn

- 1. Chủ biên Nguyễn Quốc Cường**
- 2. Nguyễn Hữu Phước**
- 3. Vương Hồng Phương**

MUÍC LƯÍC

1	Khai niệm về Router.....	5
1.1	Nhiệm vụ và phân loại.....	6
1.1.1	Nhiệm vụ:	6
1.1.2	Phân loại	6
1.2	Các khái niệm cơ bản về Router và cơ chế routing	8
1.2.1	Nguyên tắc hoạt động của Router – ARP Protocol:	8
1.2.2	Một số khái niệm cơ bản.....	10
2	Khai niệm về cấu hình Router.....	16
2.1	Cấu trúc router.....	16
2.2	Các mode config.....	18
3	Cấu hình các tính năng chung của router.....	22
3.1	Một số quy tắc về trình bày câu lệnh	22
3.2	Các phím tắt cần sử dụng khi cấu hình router	22
3.3	Các khái niệm về console, telnet. Cách xác định các tên và password cho router	25
3.3.1	Console port.....	25
3.3.2	Telnet session.....	26
3.3.3	Xác định tên cho router và enable password	27
3.4	Làm việc với file cấu hình và IOS image.....	29
3.4.1	Một số khái niệm cơ bản.....	29
3.4.2	Làm việc với file cấu hình và IOS	30
4	Cấu hình router cho nối mạng leased line	35
4.1	Khai niệm về liên kết leased line	35
4.2	Các bước cấu hình một router cho liên kết leased line	37
4.2.1	Cấu hình các ethernet port và serial	37
4.2.2	Cấu hình protocol cho liên kết leased line	39
4.2.3	Cấu hình static routing hay hay dynamic routing.....	40
4.2.4	Cấu hình một số thông số cần thiết khác	46

4.3	Thí dụ cụ thể.....	49
4.3.1	IP only.....	49
4.3.2	IPX only.....	50
4.3.3	IP & IPX	52
4.4	Khác phục sỡi coá:	55
5	Cấu hình router cho các liên kết dial-up	56
5.1	Giới thiệu về Dial-up	56
5.1.1	Dial-up là gì?.....	56
5.1.2	Các trường hợp sử dụng Dial-up.....	57
5.2	Các khái niệm cần biết trong Dial-up	58
5.2.1	Analog.....	58
5.2.2	Asynchronous	59
5.2.3	Line	59
5.2.4	Interface	61
5.2.5	Quan hệ giữa Line và Interface	62
5.2.6	Khái niệm Rotary group	63
5.3	Modem.....	64
5.3.1	Modem là gì?	64
5.3.2	Phân loại modem	64
5.3.3	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART)	66
5.3.4	Hoạt động của modem	67
5.3.5	Cách kết nối Router Cisco và modem	67
5.3.6	Cấu hình modem	70
5.4	Cấu hình tổng quan cho hệ thống Dial-up	71
5.4.1	Các thông số cơ bản của hệ thống.....	73
5.4.2	Lệnh mô tả username và password	73
5.4.3	Cấu hình chat script.....	73
5.4.4	Cấu hình cho Interface	75
5.4.5	Cấu hình line.....	84

5.5 Cấu hình remote user-central dial-up.....	87
5.5.1 Bài tập 1:.....	87
5.5.2 Bài tập 2:.....	87
5.6 Cấu hình router-router dial-up	89
5.7 Cấu hình Back-up bằng modem dial-up.....	93
5.7.1 Các lệnh dùng để tạo một modem dial-up back-up:	93
5.7.2 Bài tập:.....	93
6 Tổng kết	94

1 GIỚI THIỆU MÔN HỌC THIẾT BỊ MẠNG

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔN HỌC:

- Vị trí của môn học: Môn học được bố trí sau khi sinh viên học xong các môn học chung, các môn học cơ sở chuyên ngành đào tạo chuyên môn nghề.
- Tính chất của môn học: Là môn học cơ sở chuyên ngành bắt buộc

II. MỤC TIÊU MÔN HỌC:

- Hiểu biết lịch sử mạng máy tính
- Cài đặt hệ thống mạng
- Phụ trách quản lý một mạng máy tính tại cơ quan xí nghiệp.
- Biết chuẩn đoán và sửa chữa các sự cố cơ bản trên hệ thống mạng.
- Nắm vững các kiến thức về thiết bị mạng

III. MỤC TIÊU MÔN HỌC:

- Tổng quan về công nghệ mạng máy tính
- Mô hình OSI
- Tô pô mạng
- Cáp mạng và vật tải truyền
- Giới thiệu giao thức TCP/IP
- Cài đặt được các loại thiết bị mạng chính như: Switch, Router, Firewall...

2 Khái niệm về Router

2.1 Nhiệm vụ và phân loại.

2.1.1 Nhiệm vụ:

Router là thiết bị mạng hoạt động ở tầng thứ 3 của mô hình OSI-tầng network. Router thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Phân cách các mạng máy tính thành các segment riêng biệt để giảm thiểu tải mạng, giảm broadcast hay thực hiện chức năng bảo mật.
- Kết nối các mạng máy tính hay kết nối các user với mạng máy tính ở các khu vực cách xa với nhau thông qua các công nghệ truyền thông: điện thoại, ISDN, T1, X.25...

Cùng với sự phát triển của switch, chức năng của router ngày nay đã được switch đảm nhận một cách hiệu quả. Router chủ yếu đảm nhận việc thực hiện các kết nối truy cập từ xa (remote access) hay các kết nối WAN cho hệ thống mạng LAN.

Do hoạt động ở tầng thứ 3 của mô hình OSI, router sẽ hiểu được các protocol quyết định phương thức truyền dữ liệu. Các nhà chế tạo router hiểu các nhà chế tạo "giáo" được quy định bởi các protocol. Ví dụ như nhà chế tạo IP hiểu được protocol TCP/IP, nhà chế tạo IPX hiểu được protocol IPX... Do đó tùy theo cấu hình, router quyết định phương thức vận chuyển của việc chuyển các packet từ nơi này sang nơi khác. Một cách tổng quát router sẽ chuyển packet theo các bước sau:

- Nhận packet.
- Gõ bỏ định dạng quy định bởi protocol của nơi gửi.
- Thay thế phần gói dữ liệu bằng định dạng của protocol của đích đến.
- Cập nhật thông tin về việc chuyển dữ liệu: nhà chế tạo, trạng thái của nơi gửi, nơi nhận.
- Gửi packet đến nơi nhận qua công nghệ truyền tải phù hợp.

2.1.2 Phân loại.

Router có nhiều cách phân loại khác nhau Tuy nhiên người ta thường có hai cách phân loại chủ yếu sau:

- Dựa theo công dụng của Router: theo cách phân loại này người ta chia router thành remote access router, ISDN router, Serial router, router/hub...
- Dựa theo cấu trúc của router: fixed configuration router, modular router.

Tuy nhiên không có sự phân loại rõ ràng router: mỗi một hãng sản xuất có thể có các tên gọi khác nhau, cách phân loại khác nhau. Ví dụ như cách phân loại của hãng Cisco thực hiện trình bày theo bảng sau:

Remote Access	Low-end router	Fixed configuration router			Modular router
		Multi protocol router	Multiport serial router	Router/hub	

Cisco 2509 Cisco 2510	Cisco 7xx Cisco 8xx	Cisco 2501 Cisco2502	Cisco 2520 Cisco 2521	Cisco 2505 Cisco 2506	Cisco 2524 Cisco 2525
Cisco 2511 Cisco 2512 AS5xxx Cisco500-CS	Cisco 100x	Cisco2503 Cisco 2504 Cisco 2513 Cisco 2514 Cisco 2515	Cisco 2522 Cisco 2523	Cisco 2507 Cisco2508 Cisco 2516 Cisco 2518	Cisco 160x Cisco 17xx Cisco 26xx Cisco 36xx Cisco 4xxx Cisco 7xxx

Baúng 1.1 Caùc loaïi Router cuõa Cisco.

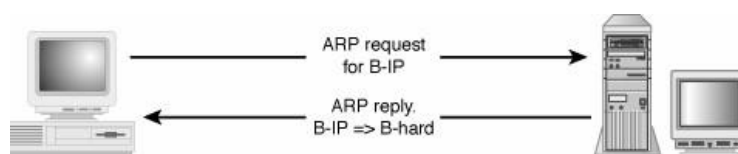
2.2 Cấu trúc kiến trúc cơ bản về Router và cơ chế routing

2.2.1 Nguyên tắc hoạt động của Router – ARP Protocol:

Nhờ ta đã biết tại tầng network của mô hình OSI, chúng ta thường sử dụng các loại địa chỉ mạng tính chất quy định nhờ IP, IPX... Các địa chỉ này là các địa chỉ có hướng, nghĩa là chúng được phân thành hai phần riêng biệt là phần địa chỉ network và phần địa chỉ host. Cách phân chia địa chỉ nhờ vậy nhằm giúp cho việc tìm ra các thông tin kết nối tổng thể thông mạng này sang hệ thống khác được dễ dàng hơn. Các địa chỉ này có thể được thay đổi theo tùy ý người sử dụng. Trên thực tế, các card mạng các có thể kết nối với nhau theo địa chỉ MAC, địa chỉ có sẵn và duy nhất của phần cứng. Do vậy ta phải có một phương pháp để chuyển đổi các địa chỉ địa chỉ này qua lại với nhau. Tổng hợp ta có giao thức phân giải địa chỉ: Address Resolution Protocol (ARP).

ARP là một protocol dựa trên nguyên tắc: Khi một thiết bị muốn muốn biết địa chỉ MAC của một thiết bị khác mạng này nó đã biết địa chỉ ô tầng network (IP, IPX...) nó sẽ gửi một ARP request bao gồm địa chỉ MAC address của nó và địa chỉ IP của thiết bị mà nó cần biết MAC address trên toàn bộ một miền broadcast. Mỗi một thiết bị nhận được request này sẽ so sánh địa chỉ IP trong request với địa chỉ tầng network của mình. Nếu đúng địa chỉ thì thiết bị đó sẽ gửi một gói ARP request một packet (trong gói có chứa địa chỉ MAC của mình).

Trong một hệ thống mạng đơn giản nhờ hình 1.1, ví dụ nhờ máy A muốn gửi packet đến máy B và nó đã biết được địa chỉ IP của máy B. Khi đó máy A sẽ phải gửi một ARP broadcast cho toàn mạng để hỏi xem "địa chỉ MAC của máy có địa chỉ IP này là gì?" Khi máy B nhận được broadcast này, nó sẽ so sánh địa chỉ IP trong packet này với địa chỉ IP của nó. Nhận thấy địa chỉ đó là địa chỉ của mình, máy B sẽ gửi lại một packet cho máy A trong gói có chứa địa chỉ MAC của B. Sau đó máy A mới bắt đầu truyền packet cho B.

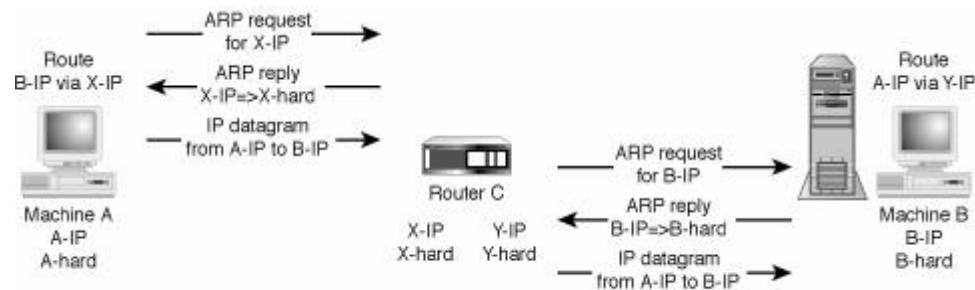


Hình 1.1

Trong một môi trường phức tạp hơn: hai hệ thống mạng gần với nhau thông qua một router C. Máy A thuộc mạng A muốn gửi packet đến máy B thuộc mạng B. Do các broadcast không thể truyền qua router nên khi đó máy A sẽ xem router C như một cầu nối để truyền dữ liệu. Thông thường, máy A sẽ biết được địa chỉ IP của router C (port X) và biết được rằng để truyền packet tới B phải đi qua C. Tất cả các thông tin này sẽ được chứa trong một bảng gọi là bảng routing (routing table). Bảng routing table theo cơ chế này được lưu giữ trong mỗi máy. Routing table chứa thông tin về các gateway để truy cập vào một hệ thống mạng nào đó. Ví dụ trong trường hợp trên trong bảng sẽ có ra rằng để đi tới LAN B phải qua port X của router C. Routing table sẽ có chứa địa chỉ IP của port X. Quá trình truyền dữ liệu theo từng bước sau:

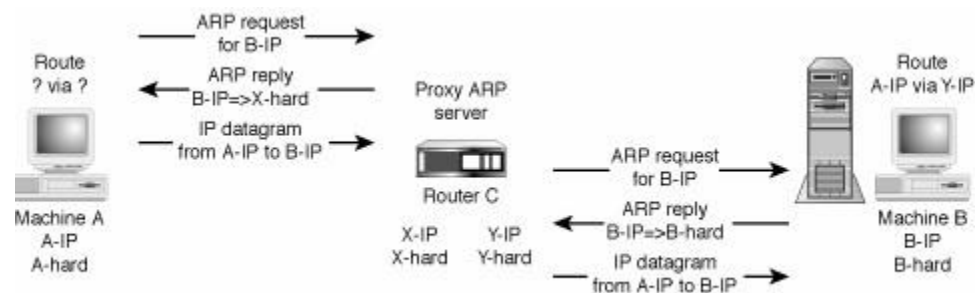
- Máy A gửi một ARP request (broadcast) để tìm địa chỉ MAC của port X.
- Router C trả lời, cung cấp cho máy A địa chỉ MAC của port X.
- Máy A truyền packet đến port X của router.
- Router nhận được packet từ máy A, chuyển packet ra port Y của router. Trong packet có chứa địa chỉ IP của máy B.

- Router sẽ gồu ARP request ñể tìm ñồa chặ MAC củu mầu B.
- Mầu B sẽ trầu lồu cho router biếat ñồa chặ MAC củu mìn.
- Sau khi nhần ñồu ñồa chặ MAC củu mầu B, router C gồu packet củu A ñển B.



Hình 1.2

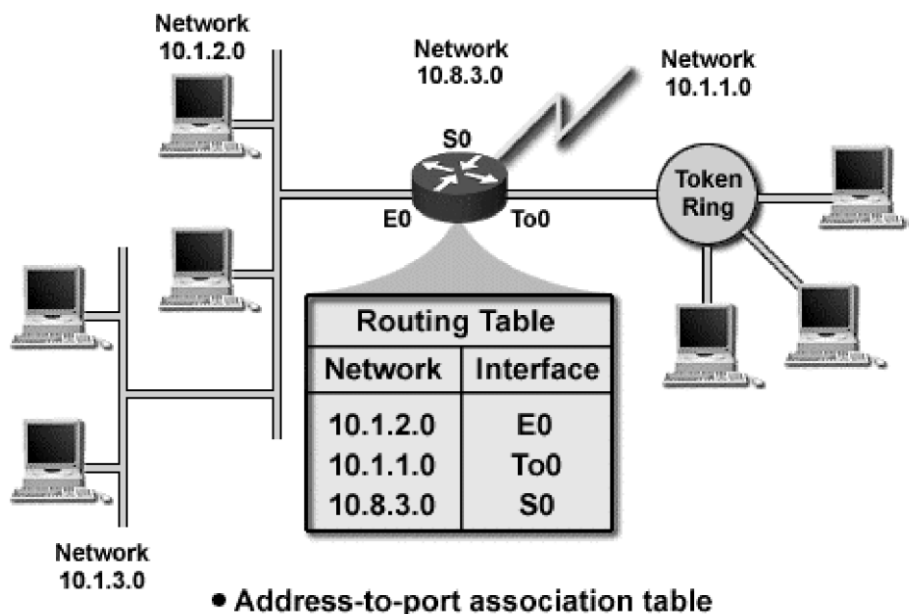
Treân thồc teá ngoặi dầng routing table nầy ngồu ta cồn dườg phồu proxy ARP, trong ñồu cồ mầt thiếat bồ ñầm nhần nhiềm vủi phần gầu ñồa chặ cho tầt cầ cầc thiếat bồ kầu. Quầ trìn nầy ñồu trìn bầu trong hình 1.3.



Hình 1.3: Phầ gầu ñồa chặ dườg proxy ARP.

Theo ñồ cầc mầu trầm kầu gầu giồ bầu routing table ñồa router C sẽ cồ nhiềm vủi thồc hiề, trầ lồu tầt cầ cầc ARP request củu tầt cầ cầc mầu trong cầc mầg kầt nồi vồu ñồ. Router sẽ cồ mầt bầu routing table riềng biếat chồu tầt cầ cầc thồg tin cầ thiếat ñể chuyển dồ liề. Ví dừ về bầu routing table (bầu 1.2):

Destination Network	Subnet mask	Gateway	Flags	Interface
10.1.2.0	255.255.255.0	10.1.2.1	U	eth0
10.1.1.0	255.255.255.0	10.1.1.1	U	To0
10.8.4.0	255.255.255.0	10.8.4.1	U	S0



Bảng 1.2: ví dụ về routing table.

Trong bảng 1.2 dòng đầu tiên có nghĩa là tất cả các packet gửi cho một máy bất kỳ thuộc mạng 10.1.2.0 subnet mask 255.255.255.0 sẽ thông qua port ethernet 0 (eth0) có địa chỉ IP là 10.1.2.1. Flag = U có nghĩa là port trong trạng thái hoạt động ("up").

2.2.2 Một số khái niệm cơ bản.

• Path determination:

Nhờ vào việc cài đặt ô phần trên, router có nhiệm vụ chuyển đổi dữ liệu theo một đường liên kết tối ưu. Nói với một hệ thống gồm nhiều router kết nối với nhau, trong đó các router có nhiều hơn hai đường liên kết với nhau, vấn đề xác định đường truyền dữ liệu (path determination) tối ưu đóng vai trò rất quan trọng. Router phải có khả năng lựa chọn đường liên kết tối ưu nhất trong tất cả các đường có thể, mà dữ liệu có thể truyền đến đích nhanh nhất. Việc xác định đường truyền dựa trên các thuật toán routing, các routing protocol, từ đó rút ra được một số họ gọi là metric để so sánh giữa các đường với nhau. Sau khi thực hiện việc kiểm tra trạng thái của các đường liên kết bằng các thuật toán dựa trên routing protocol, router sẽ rút ra được các metric tổng cộng cho mỗi đường, cấp phát vào routing table. Router sẽ chọn đường nào có metric nhỏ nhất để truyền dữ liệu.

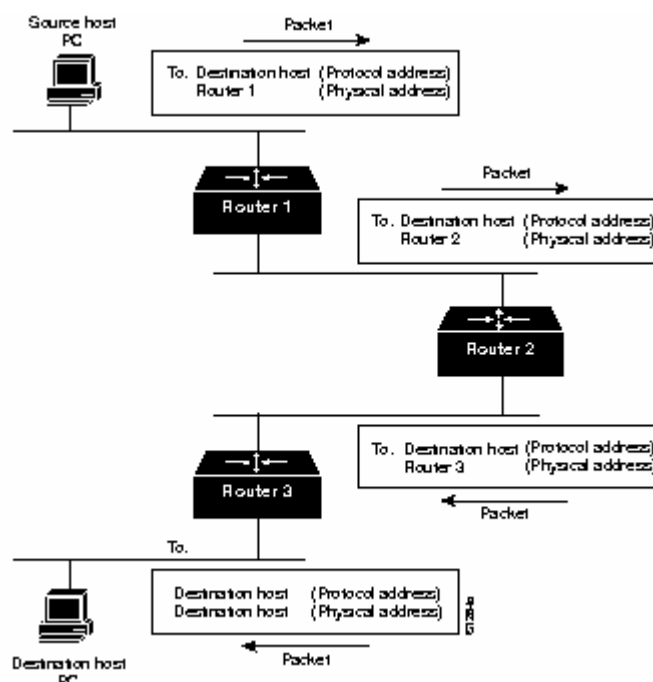
Các thuật toán, routing protocol, metric... sẽ được trình bày chi tiết trong phần sau.

• Switching

Quá trình chuyển đổi dữ liệu (switching) là quá trình cơ bản của router, việc dựa trên ARP protocol. Khi một máy muốn gửi packet qua router cho một máy thuộc mạng khác, nó gửi packet đến router theo địa chỉ MAC của router, kèm theo địa chỉ network address của máy nhận. Router sẽ xem xét network address của máy nhận để biết xem nó thuộc mạng nào. Nếu router không biết được phải chuyển packet đi đâu, nó sẽ loại bỏ (drop) packet. Nếu router nhận thấy có thể chuyển packet đến đích, nó sẽ bổ sung MAC address của máy nhận vào packet và gửi packet đi.

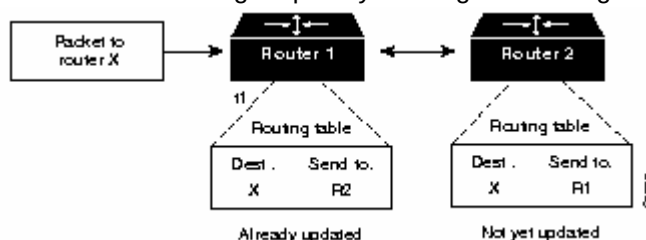
Việc chuyển đổi dữ liệu có thể phải đi qua nhiều router, khi đó mỗi router phải biết được thông tin về tất cả các mạng mà nó có thể truyền dữ liệu tới. Vì vậy, các thông tin của mỗi router về các mạng nói trước tiếp với nó sẽ phải được

gửi đến cho tất cả các router trong cùng một hệ thống. Trong quá trình truyền, địa chỉ MAC của packet luôn thay đổi, trong khi địa chỉ network không thay đổi. Hình 4 trình bày quá trình chuyển packet qua một hệ thống bao gồm nhiều router.



Hình 1.4: quá trình truyền dữ liệu qua router.

- Thuật toán routing:
 - Mục đích và yêu cầu:
 - Tính tối ưu: Là khâu nâng cao nhất trong thuật toán. Mỗi một thuật toán có thể có cách phân tích khác nhau, khác biệt với các thuật toán khác, tuy nhiên mục đích chính vẫn là để xác định đường truyền nào là đường truyền tốt nhất.
 - Tính đơn giản: Một thuật toán nào đó phải đơn giản, dễ thực hiện, ít chi phí để vận hành đường truyền.
 - Ổn định, nhanh chóng, chính xác: Thuật toán phải ổn định và chính xác để đảm bảo hoạt động tốt nhất khi xảy ra các trường hợp bất ngờ như hỏng phần cứng, quá tải đường truyền... Mặt khác thuật toán phải đảm bảo thời gian xử lý nhanh chóng để tránh tình trạng tắc nghẽn đường truyền.
 - Dễ dàng thay đổi: Tính năng này đảm bảo dễ dàng thay đổi khi cần thiết và linh hoạt trong bất cứ môi trường nào xảy ra trong hệ thống.



Hình 1.5: Hiện tượng lặp trên đường truyền

- Phân loại:

Thuật toán routing có thể thuộc một hay nhiều loại sau đây:

- Static hay dynamic.

Static routing là cơ chế trong đó người quản trị quyết định, gán số protocol cứng nhô địa chỉ đích cho router: nên mạng nào thì phải truyền qua port nào, địa chỉ là gì... Các thông tin này chứa trong routing table và sẽ được cập nhật hay thay đổi bởi người quản trị.

Static routing thích hợp cho các hệ thống đơn giản, có kết nối đơn giản hai router, trong đó không truyền dữ liệu nào được xác định trước.

Dynamic routing dùng các routing protocol để tự động cập nhật các thông tin về các router xung quanh. Tùy theo dạng thuật toán mà cơ chế cập nhật thông tin của các router sẽ khác nhau.

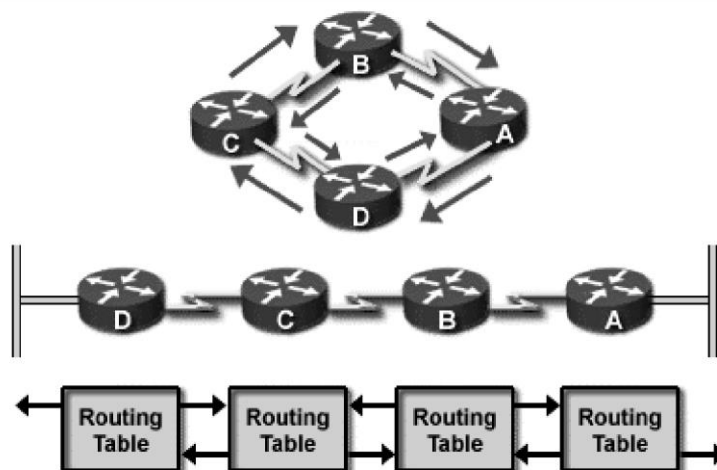
Dynamic routing thường dùng trong các hệ thống phức tạp hơn, trong đó các router được liên kết với nhau thành một mạng lưới, ví dụ như các hệ thống router cung cấp dịch vụ internet, hệ thống của các công ty đa quốc gia. ○

Single-Path hay Multipath.

Thuật toán multipath cho phép việc tìm kiếm dữ liệu trên nhiều liên kết khác nhau còn thuật toán single path thì không. Multi path cung cấp một lưu lượng dữ liệu và độ tin cậy cao hơn single path. ○ Flat hay Hierarchical.

Thuật toán flat routing dùng trong các hệ thống có cấu trúc ngang hàng với nhau, được trải rộng với chức năng và nhiệm vụ với nhau. Trong khi đó thuật toán hierarchical là thuật toán phân cấp, có cấu trúc cây nhờ mô hình phân cấp của một domain hay của một công ty. Tùy theo dạng hệ thống mà ta có thể lựa chọn thuật toán thích hợp. ○ Link State or Distance Vector.

Thuật toán link state (còn được gọi là thuật toán shortest path first) cập nhật tất cả các thông tin về cơ chế routing cho tất cả các node trên hệ thống mạng. Mỗi router sẽ gửi một phần của routing table, trong đó mô tả trạng thái của các liên kết riêng của mình lên trên mạng. Các router thay đổi môi trường gửi đi.



Hình 1.6: Thuật toán Distance Vector.

Thuật toán distance vector (còn gọi là thuật toán Bellman-Ford) biết trước mỗi router phải gửi toàn bộ hay một phần routing table của mình cho router kết nối trực tiếp với nó theo một chu kỳ nhất định (Hình 1.6)

Về mặt bản chất, thuật toán link state gửi các bảng cập nhật có kích thước nhỏ nên khép lại trong mạng, trong khi thuật toán distance vector gửi các bảng cập nhật có kích thước lớn hơn nên chờ cho router kết nối với nó.

Thuật toán distance vector có ưu điểm là dễ thực hiện, dễ kiểm tra, tuy nhiên nó có một số hạn chế là thời gian cập nhật lâu, chiếm dụng băng thông lớn trên mạng. Ngoài ra nó cũng làm lãng phí băng thông do tính chất cập nhật theo chu kỳ của mình.

Thuật toán distance vector thường dùng trong các routing protocol: RIP(IP/IPX), IGRP (IP), RTMP(AppleTalk)... và thường dùng để kết nối các mạng nhỏ.

Thuật toán link state có ưu điểm là có tốc độ cao, không chiếm dụng băng thông nhiều nhờ thuật toán distance vector. Tuy nhiên thuật toán này đòi hỏi cao hơn về bộ nhớ, CPU cũng đòi hỏi việc thực hiện khá phức tạp.

Thuật toán link state được sử dụng trong routing protocol: OSPF, NLSP... và thích hợp cho các hệ thống cỡ trung và lớn.

Ngoài ra còn có sự kết hợp hai thuật toán này trong một số routing protocol như: IS-IS, EIGRP.

– Các số đo cơ bản trong thuật toán routing:

Metric là số đo của thuật toán routing để xác định đường đi tối ưu nhất cho dữ liệu. Một thuật toán routing có thể sử dụng nhiều metric khác nhau. Các metric được kết hợp với nhau để tạo thành một metric tổng quát, để chọn cho liên kết. Mỗi thuật toán có thể sử dụng kiểu sử dụng metric khác nhau. Các metric thường được dùng là:

- Path Length:

Là metric cơ bản, thường dùng nhất. Path length trong router còn được xác định bằng số hop giữa nguồn và đích. Một hop được hiểu là một liên kết giữa hai router.

- Reliability:

Là khả năng chắc chắn tin cậy của một liên kết. Ví dụ như độ tin cậy được thể hiện thông qua bit error rate... Khả năng này nhằm xác định hoạt động ổn định của liên kết.

- Delay:

Khả năng delay được hiểu là thời gian cần để chuyển packet từ nguồn đến đích trong hệ thống. Delay phụ thuộc vào nhiều yếu tố: khoảng cách vật lý, băng thông của liên kết, nhiễu, tranh chấp đường truyền. Chính vì thế yếu tố này là một metric quan trọng trong thuật toán routing.

- Bandwidth

Là một metric quan trọng để đánh giá đường truyền. Bandwidth xác định lưu lượng dữ liệu tối đa có thể truyền trên liên kết.

- Load

Load nhằm xác định phần tài nguyên mạng đang trong trạng thái bận (busy). Load có thể là lưu lượng dữ liệu trên liên kết, là thời gian chiếm dụng bộ nhớ, CPU...

- Routed protocol và Routing Protocol –

Phân biệt giữa hai khái niệm:

Routed protocol quy định dạng format và cách sử dụng của các thông tin trong packet nhằm chuyển các packet từ nơi này sang nơi khác (đến tận người sử dụng) Ví dụ: IP, IPX...

Routing protocol: cho phép các router kết nối với nhau và cập nhật các thông tin của nhau nhờ các bảng routing. Routing protocol có thể sử dụng các routed protocol để truyền thông tin giữa các router. Ví dụ: RIP (Router Information Protocol), IGRP (Interior Gateway Routing Protocol)... Routing protocol quyết định:

- Router nào cần biết thông tin về các router khác.
 - Việc cập nhật thông tin như thế nào.
- Các routing protocol tiêu biểu:

Các routing protocol được trình bày trong bảng 1.3.

Teân	Teân ñầy ñuù	Routed Protocol hoã trôì
RIP	Routing Information Protocol	TCP/IP, IPX
IGRP	Interior Gateway Routing Protocol	TCP/IP
OSPF	Open Shortest Path First	TCP/IP
EGP	Exterior Gateway Protocol	TCP/IP
BGP	Border Gateway Protocol	TCP/IP
IS-IS	Intermediate System to Intermediate System	TCP/IP
EIGRP	Enhanced Interior Gateway Routing Protocol	TCP/IP
NLSP	NetWare Link Services Protocol	IPX/SPX
RTMP	Routing Table Maintenance Protocol	AppleTalk

Bảng 1.3: Các routing protocol tiêu biểu

Dưới đây chúng tôi xin trình bày một số routing protocol tiêu biểu.

- RIP:

RIP là chỗ viết tắt của Routing Information Protocol, là 1 trong những routing protocol đầu tiên được sử dụng. RIP dựa trên thuật toán distance vector, được sử dụng rất rộng rãi tuy nhiên chế thích hợp cho các hệ thống nhỏ và ít phức tạp. RIP chỉ cho phép cập nhật thông tin về các router bằng cách gửi các broadcast lên mạng mỗi 30 giây. RIP xác định độ dài bằng hop count (path length). Số lượng hop tối đa là 15.
- IGRP:

Là loại routing protocol hiện nay đang được dùng nhất, được phát triển bởi Cisco, có các đặc điểm sau:

 - ◆ Dùng cơ chế advanced distance vector. Chế cập nhật thông tin khi có sự thay đổi cấu trúc.
 - ◆ Việc xác định độ dài được thực hiện linh hoạt thông qua nhiều yếu tố: số hop, băng thông, độ trễ, độ tin cậy... ◆ Có khả năng vô hạn giới hạn 15 hop.

- ◆ Có khả năng hỗ trợ cho nhiều mô-đun liên kết với khả năng cân bằng tải cao.
- ◆ Linh hoạt, thích hợp cho các hệ thống lớn, do dựa trên cơ chế link state kết hợp với distance vector.
- OSPF.

Là loại routing protocol tiên tiến, dựa trên cơ chế link-state có khả năng cập nhật rất nhanh chóng. Sử dụng IP multicast làm phương tiện truyền nhận thông tin. Thích hợp với các hệ thống lớn, gồm nhiều router liên kết với nhau.

3 Khai niệm về cấu hình Router.

Cấu hình router là sự dùng các phương pháp khác nhau để hình thành cho router thực hiện các chức năng cụ thể: liên kết leased line, liên kết dial-up, firewall, Voice Over IP... trong tổng thể hệ thống hợp cụ thể.

Nói chung Cisco Router thông thường có 03 phương pháp để hình thành cấu hình cho router:

- Sử dụng CLI:

CLI là chỗ viết tắt của Command Line Interface, là cách cấu hình cơ bản dùng cho hầu hết các thiết bị của Cisco. Người sử dụng có thể dùng các dòng lệnh nhập từ các Terminal (thông qua port Console hay qua các phiên Telnet) để hình thành cấu hình cho Router.

- Sử dụng Chương trình ConfigMaker:

ConfigMaker là chương trình hỗ trợ cấu hình cho các Router từ 36xx trở lên của Cisco. Chương trình này cung cấp một giao diện đồ họa và các Wizard thân thiện, dễ dàng trình bày dễ dàng dạng "Question – Answer", giúp cho việc cấu hình router trở nên rất đơn giản. Người sử dụng có thể không cần nắm vững các câu lệnh của Cisco mà chỉ cần một kiến thức cơ bản về hệ thống là có thể cấu hình được router. Tuy nhiên ngoài hạn chế về số sản phẩm router hỗ trợ như trên, chương trình này cũng không cung cấp đầy đủ tất cả các tính năng của router và không có khả năng tùy biến theo các yêu cầu cụ thể khác nhau. Hiện nay phiên bản mới nhất của ConfigMaker là ConfigMaker 2.4.

- Sử dụng chương trình FastStep:

Khác với chương trình ConfigMaker, FastStep dễ dàng cung cấp dữ liệu trên tổng loại sản phẩm cụ thể của Cisco. Ví dụ như với Cisco router 2509 thì có FastStep for Cisco Router 2509... Chương trình này cung cấp các bước để cấu hình các tính năng cơ bản cho tổng loại sản phẩm. Các bước cấu hình cũng dễ dàng trình bày dễ dàng dạng giao diện đồ họa, "Question – Answer" nên rất dễ sử dụng. Tuy vậy cũng nhờ chương trình ConfigMaker, FastStep chỉ hỗ trợ một số sản phẩm cấp thấp của Cisco và chỉ giúp cấu hình cho một số chức năng cơ bản của router.

Tóm lại, việc sử dụng CLI để cấu hình Cisco Router tuy phức tạp nhưng vẫn là cách cấu hình router thông dụng nhất. Hiểu biết việc cấu hình bằng CLI sẽ giúp người sử dụng linh hoạt trong việc cấu hình và dễ dàng khắc phục sự cố. Hiện nay việc sử dụng CLI có thể kết hợp với một trong 02 cách cấu hình đơn giản để thực hiện nhanh chóng việc cấu hình router. Khi đó, các chương trình cấu hình sẽ sử dụng để tạo các file cấu hình thô, phương pháp CLI sẽ được sử dụng sau cùng để tùy biến hay thực hiện các tác vụ mà chương trình không thực hiện được.

Trong tài liệu này các hướng dẫn cấu hình đều là phương pháp CLI – phương pháp dùng dòng lệnh.

3.1 Cấu trúc router.

Cấu trúc router là một trong các vấn đề cơ bản cần biết trước khi cấu hình router. Cấu trúc của router được trình bày trong hình 2.1.

Các thành phần chính của router bao gồm:

- NVRAM:

NVRAM (Nonvolatile random-access memory) là loại RAM có thể lưu lại thông tin ngay cả khi không còn nguồn nuôi. Trong Cisco Router NVRAM thông thường có những nội dung sau:

- Chứa file cấu hình startup cho hầu hết các loại router ngoài trừ router có Flash file system dạng Class A. (7xxx)

- Chứa Software configuration register, sử dụng để xác định IOS image dùng trong quá trình boot của router.

- Flash memory:

Flash memory chứa Cisco IOS software image. Nói vắn tắt, Flash memory có thể chứa các file cấu hình hay boot image.

Tùy theo loại mã Flash memory có thể là EPROMs, single in-line memory (SIMM) module hay Flash memory card:

- Internal Flash memory:
 - Internal Flash memory thường chứa system image.
 - Một số loại router có tới 2 Flash memory trở lên đôi khi dùng single in-line memory modules (SIMM). Nếu nhớ SIMM có 2 bank thì được gọi là *dual-bank Flash memory*. Các bank này có thể được phân thành nhiều phần logic nhỏ
- Bootflash
 - Bootflash thường chứa boot image.
 - Bootflash đôi khi chứa ROM Monitor.
- Flash memory PC card hay PCMCIA card.

Flash memory card dùng để gắn vào Personal Computer Memory Card International Association (PCMCIA) slot. Card này dùng để chứa system image, boot image và file cấu hình. Các loại router sau có PCMCIA slot:

- Cisco 1600 series router: 01 PCMCIA slot.
- Cisco 3600 series router: 02 PCMCIA slots.
- Cisco 7200 series Network Processing Engine (NPE): 02 PCMCIA slots
- Cisco 7000 RSP700 card và 7500 series Route Switch Processor (RSP) card chứa 02 PCMCIA slots.

- DRAM:

Dynamic random-access memory (DRAM) bao gồm 02 loại:

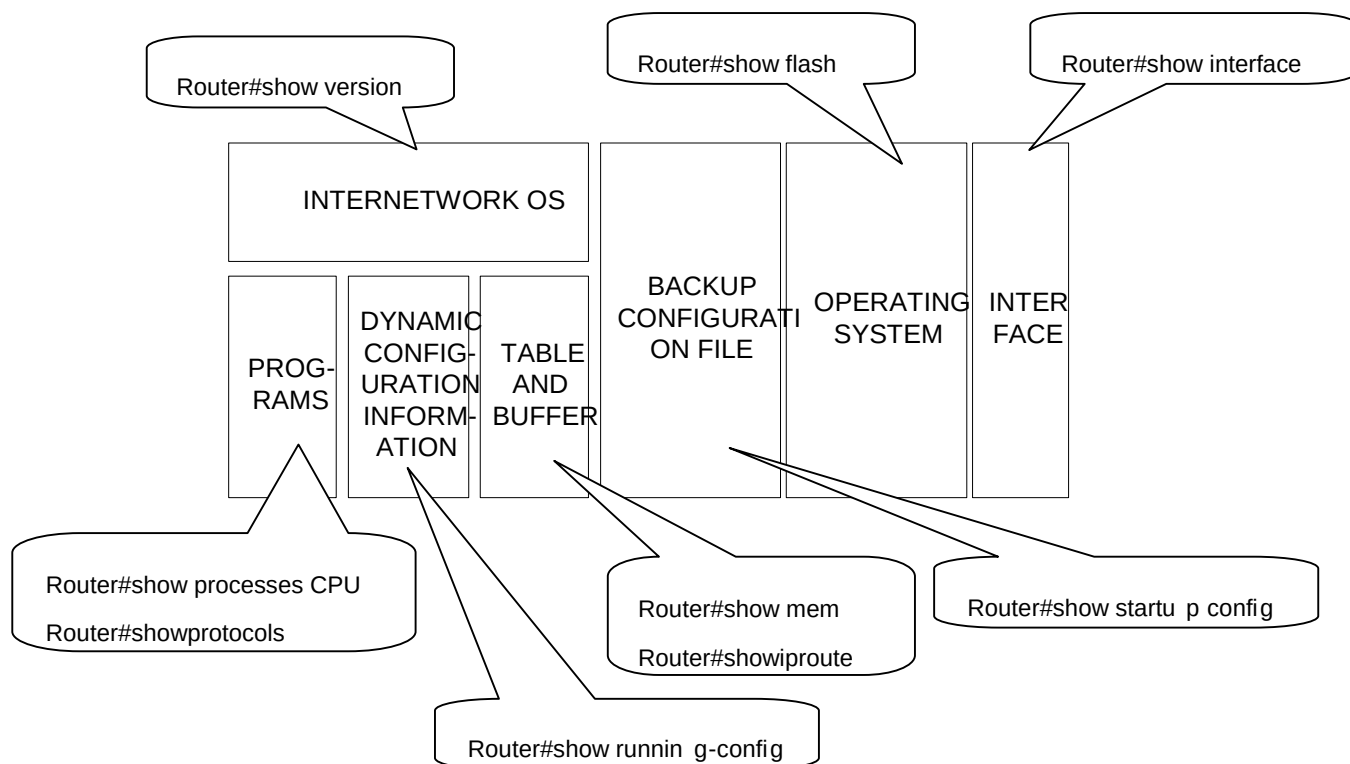
- Primary, main, hay processor memory, dành cho CPU dùng để thực hiện Cisco IOS software và lưu giữ running configuration và các bảng routing table.
- Shared, packet, or I/O memory, which buffers data transmitted or received by the router's network interfaces.

Tùy vào IOS và phần cứng mã có thể phân cấp Flash RAM và DRAM.

- ROM

Read only memory (ROM) thường được sử dụng để chứa các thông tin sau:

- ROM monitor, cung cấp giao diện cho người sử dụng khi router không tìm thấy các file image trong bộ nhớ.
- Boot image, giúp router boot khi không tìm thấy IOS image trong bộ nhớ flash.



Hình 2.1

3.2 Các mode config

Cisco router có nhiều chế độ (mode) khi config, mỗi chế độ có chức năng riêng, cung cấp một số các tính năng xác định cấu hình router. Các mode của Cisco router được trình bày trong hình 2.2.

- User Mode hay User EXEC Mode:

Nhảy vào mode này khi bạn biết rằng muốn làm việc với router (qua Console hay Telnet). Ở mode này bạn chỉ có thể thực hiện một số lệnh thông thường của router. Các lệnh này chỉ có tác dụng một lần nhờ lệnh **show** hay lệnh **clear** một số các counter của router hay interface. Các lệnh này sẽ không được ghi vào file cấu hình của router và do đó không gây ảnh hưởng đến cấu hình khi khởi động lại router.

- Privileged EXEC Mode:

Nếu vào Privileged EXEC Mode, từ User EXEC mode gõ lệnh **enable** và password (nếu cần). Privileged EXEC Mode cung cấp các lệnh quan trọng để theo dõi hoạt động của router, truy cập vào các file cấu hình, IOS, đặt các password... Privileged EXEC Mode là chìa khóa để vào Configuration Mode, cho phép cấu hình tất cả các chức năng hoạt động của router.

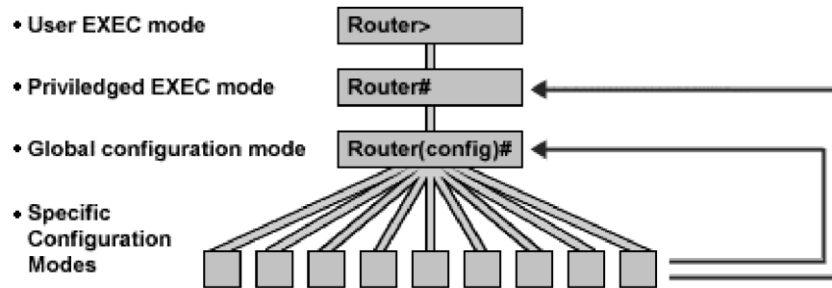
- Configuration Mode:

Nhờ trên đây, configuration mode cho phép cấu hình tất cả các chức năng của Cisco router bao gồm các interface, các routing protocol, các line console, vty (telnet), tty (async connection). Các lệnh trong configuration mode sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến cấu hình hiện tại của router chứa trong RAM (running-configuration). Nếu cấu hình này được ghi lại vào NVRAM, các lệnh này sẽ có tác dụng trong những lần khởi động lại router.

Configuration mode có nhiều mode nhỏ, ngoài có global configuration mode, sau đó là các interface configuration mode, line configuration mode, routing configuration mode.

- ROM Mode

ROM mode dùng cho các tài xế chuyên biệt, cần thiết trực tiếp vào phần cứng của router nhờ Recovery password, maintenance. Thông thường ngoài cài đặt lệnh do người sử dụng biết buớc router vào ROM mode, router sẽ tự động chuyển vào ROM mode nếu không tìm thấy file IOS hay file IOS bị hỏng trong quá trình khởi động.



Configuration Mode	Prompt
Interface	Router(config-if)#
Subinterface	Router(config-subif)#
Controller	Router(config-controller)#
Map-list	Router(config-map-list)#
Map-class	Router(config-map-class)#
Line	Router(config-line)#
Router	Router(config-router)#
IPX-router	Router(config-ipx-router)#
Route-map	Router(config-route-map)#

User EXEC Commands - Router>

ping
show (limited)
enable
etc...

Privileged EXEC Commands - Router#

all User EXEC commands
debug commands
reload
configure
etc...

Global Configuration Commands - Router(config)#

hostname
enable secret
ip route

interface ethernet
serial
bri
etc...

router rip
ospf
igrp
etc...

line vty
console
etc...

Interface Commands - Router(config-if)#

ip address
ipx address
encapsulation
shutdown / no shutdown
etc...

Routing Engine Commands - Router(config-router)#

network
version
auto-summary
etc...

Line Commands - Router(config-line)#

password
login
modem commands
etc...

Hình 2.2: Một số mode config của Cisco Router.

Bảng 2.1 trình bày các mode cơ bản của Cisco router và một số lệnh liên quan của chúng:

Mode	Cách thức truy cập	Đầu nháp	Cách thức thoát
User EXEC	Log in.	Router>	logout command.
Privileged EXEC	Từ user EXEC mode, gõ lệnh enable .	Router#	Nếu trở về user EXEC mode, dùng lệnh disable . Nếu vào global configuration mode, dùng lệnh configure terminal .
Global configuration	Từ privileged EXEC mode, dùng lệnh configure terminal	Router(config)#	Nếu ra privileged EXEC mode, dùng lệnh exit hay end hay gõ Ctrl-Z . Nếu vào interface configuration mode, gõ lệnh interface .
Interface configuration	Từ global configuration mode, gõ lệnh interface .	Router(config-if)#	Nếu ra global configuration mode, dùng lệnh exit Nếu ra privileged EXEC mode, dùng lệnh exit hay gõ Ctrl-Z . Nếu vào subinterface configuration mode, xác định subinterface bằng lệnh interface
Subinterface configuration	Từ interface configuration mode, xác định subinterface bằng lệnh interface .	Router(configsubif)#	To exit to global configuration mode, use the exit command. To enter privileged EXEC mode, use the end command or press Ctrl-Z.

ROM monitor	Tõø privileged EXEC mode, dùng lệnh reload nhấn phím Break trong 60s khi router không khởi động. Dùng lệnh boot system rom.	>	Hiện ra user EXEC mode, gõ lệnh continue
-------------	--	---	---

Bảng 2.1



4 Cấu hình cài đặt nâng cấp của router.

4.1 Một số quy tắc về trình bày câu lệnh.

Các quy tắc trình bày tại bảng sau để dễ dàng trong tài liệu này cũng như trong tất cả các tài liệu khác của Cisco

Cách trình bày	Ý nghĩa
^ hay Ctrl	Phím Ctrl.
Screen	Hiển thị các thông tin sẽ được trình bày trên màn hình.
Boldface	Hiển thị các thông tin (dòng lệnh) mà bạn phải nhập vào từ bàn phím.
< >	Biểu hiện các ký tự không hiển thị trên màn hình, ví dụ như password.
!	Biểu hiện các câu chú thích.
()	Biểu hiện dấu nháy hiển thị
[]	Biểu hiện các tham số tùy chọn (không bắt buộc) cho câu lệnh.
<i>Italics</i>	Biểu hiện các tham số của dòng lệnh. Các tham số này là bắt buộc phải có và bạn phải chọn giá trị từ danh sách cho tham số rồi mới đưa vào câu lệnh.
{ x y z }	Biểu hiện bạn phải chọn một trong các giá trị x, y, z trong câu lệnh.

Bảng 3.1

4.2 Các phím tắt cần sử dụng khi cấu hình router

Cisco router để cấu hình bằng chuỗi các lệnh, để thuận tiện và nhanh chóng hơn trong việc nhập lệnh một số các phím tắt thông thường để dễ dàng trình bày ở bảng 3.2:

Phím	Công dụng
Delete	Xoà ký tự bên phải con trỏ
Backspace	Xoà ký tự bên trái con trỏ
Left Arrow hay Ctrl-B	Di chuyển con trỏ về bên trái một ký tự
Right Arrow hay Ctrl-F	Di chuyển con trỏ về bên phải một ký tự
Esc-B	Di chuyển con trỏ về bên trái một từ
Esc-F	Di chuyển con trỏ về bên phải một từ
TAB	Hiện thị toàn bộ lệnh (chạy quá tốc độ khi phần mềm gõ của lệnh tổng cộng nếu cần giúp Cisco IOS xác định lệnh nào là duy nhất)
Ctrl-A	Di chuyển con trỏ lên đầu hàng lệnh.
Ctrl-E	Di chuyển con trỏ về cuối hàng lệnh.
Ctrl-R	Hiện thị lại dòng lệnh.
Ctrl-U	Xoà dòng lệnh.
Ctrl-W	Xoà một từ
Ctrl-Z	Kết thúc Configuration Mode, trở về EXEC mode.
Up Arrow hay Ctrl-P	Hiện thị dòng lệnh trước.
Down Arrow hay Ctrl-N	Hiện thị dòng lệnh tiếp theo.

Bảng 3.2

Ngoài ra khi cấu hình router, dấu ? thông báo có sẵn các câu lệnh ở chế độ này liệt kê danh sách các câu lệnh có thể sẵn sàng thông báo tại chế độ này.

Ví dụ:

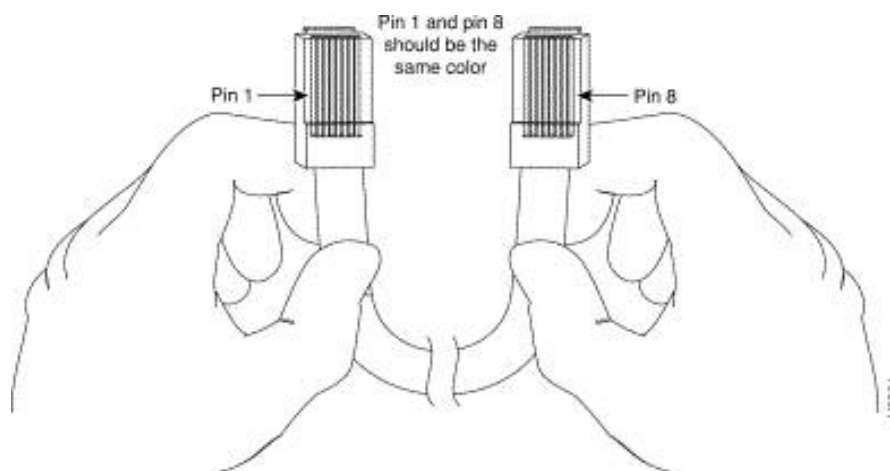
```
Router> ?
Exec commands:
<1-99>      Session number to resume  connect
Open a terminal connection  disconnect  Disconnect
an existing telnet session  enable        Turn on
privileged commands
exit        Exit from the EXEC
help        Description of the interactive help system
lat         Open a lat connection
lock        Lock the terminal
login       Log in as a particular user
logout      Exit from the EXEC
menuStart   a menu-based user interface
mbranchTrace  multicast route for branch of tree
mrbranchTrace reverse multicast route to branch of tree
mtrace      Trace multicast route to group  name-connection
Name an existing telnet connection  pad          Open
a X.29 PAD connection  ping          Send echo
```


4.3 Cài đặt cài đặt console, telnet. Cài đặt cài đặt mật khẩu cho router.

4.3.1 Console port

Console port có trên tất cả các loại router dùng để kết nối cho các terminal có thể truy cập vào router để cài đặt cấu hình cũng như thực hiện các thao tác khác trên router. Console port thông thường có dạng lỗ cắm cho RJ-45 connector. Để kết nối vào console port ta cần các thiết bị sau:

- 01 terminal, có thể là terminal chuyên dụng của UNIX hay máy PC Windows chạy chương trình HyperTerminal.
- 01 Roll-over cable: sợi cáp này sẽ kết nối với mỗi router (hình 3.1), là cáp UTP có 4 cặp dây và mỗi đầu RJ-45 đảo ngược 180 độ.



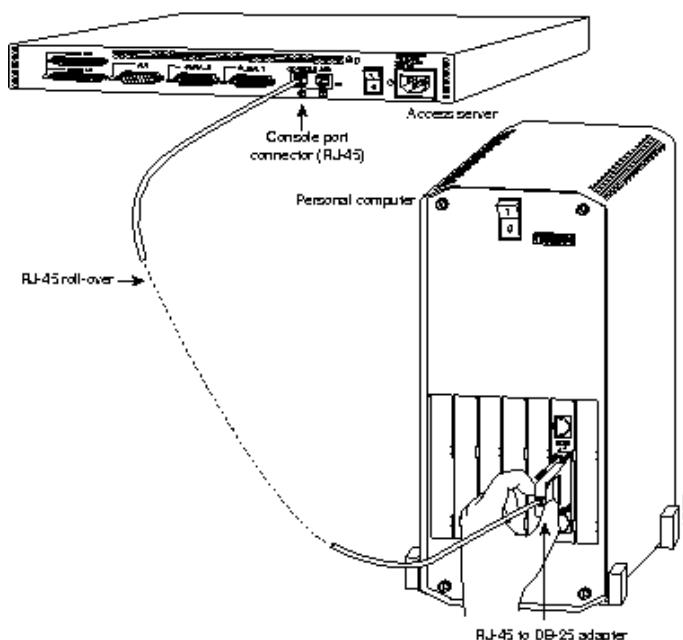
Hình 3.1 • 01 đầu DB-25 hay DB-9 dùng để kết nối vào Terminal. Các đầu nối này có port nối RJ-45 ở phía sau. Các đầu nối này thông thường được gọi là RJ-45 to DB-9 hay RJ-45 to DB-25 adapter.

Kết nối vào console port được thực hiện như hình 3.2

Khi kết nối xong rồi thực hiện, chạy chương trình (ví dụ như HyperTerminal) của Windows để truy cập vào router. Một số điểm lưu ý khi sử dụng chương trình là:

- Chọn đúng COM port kết nối (direct to COM1 hay COM2). • Các thông số của console port là: 9600 baud, 8 data bits, no parity, 2 stop bits. Console port không hỗ trợ cho flow control và modem control.

Nếu không được đặt mật khẩu cho console port, khi khởi chạy chương trình HyperTerminal, sẽ lập tức thông báo nhỏ trên và gõ vào là **Enter**, bấm sẽ vào ngay user EXEC mode với dấu nhắc "router>". Mật khẩu vào console port là không bắt buộc, tuy nhiên để bảo mật an toàn cho hệ thống, ta có thể đặt mật khẩu sau này để cài đặt mật khẩu cho console port của router.



Hình 3.2 Kết nối console port vào terminal.

Câu lệnh	Đấu nhắc ban đầu	Đấu nhắc sau khi gõ	Giaûi thích
enable	Router>	Router#	Vào chế độ Privileged mode, gõ password nếu cần
config terminal	Router#	Router#(config)	Vào global configuration mode
line con0	Router#(config)	Router#(configline)	Vào line configuration mode.
login	Router#(configline)	Router#(configline)	Cho phép login vào router và hiển thị câu hỏi password khi truy cập.
password password	Router#(configline)	Router#(configline)	Đặt password cho console port.
^ Z	Router#(configline)	Router#	Trở về Privileged mode.

Bảng 3.3

4.3.2 Telnet session

Trong hệ thống mạng sử dụng TCP/IP, Telnet là một dịch vụ rất hữu ích giúp cho người sử dụng có thể truy cập và cấu hình thiết bị từ bất cứ nơi nào trong hệ thống hay thông qua các dịch vụ remote access. Nếu sử dụng được Telnet cho việc truy cập và cấu hình cisco router cần phải có các bước như sau:

- Heà thoáng mạng sẽ dùng giao thức TCP/IP • Gán địa chỉ IP cho ít nhất 01 trong các ethernet port của router và kết nối công nhò vào hệ thoáng mạng.
- 01 PC kết nối vào mạng thông qua TCP/IP.

Sau khi thỏa mãn các điều kiện trên, tại PC ta có thể gõ lệnh **telnet ip address của ethernet port trên router** để có thể truy cập vào router.

Do mức độ dễ dàng và thuận tiện của telnet trong việc truy cập vào router, việc đặt password cho telnet là rất cần thiết và quan trọng. Bảng sau sẽ trình bày các bước để đặt vào router password cho các phiên telnet.

Caâu leãnh	Đaáu nhaéc ban ñầu	Đaáu nhaéc sau khi gõ	Giaûi thích
enable	Router>	Router#	Vào chế độ Privileged mode, gõ password nếu cần
config terminal	Router#	Router#(config)	Vào global configuration mode
line vty 0 4	Router#(config)	Router#(configline)	Vào line configuration mode.
login	Router#(configline)	Router#(configline)	Cho phép login vào router và hiển thị câu hỏi password khi truy cập.
password password	Router#(configline)	Router#(configline)	Đặt password cho console port.
^ Z	Router#(configline)	Router#	Trở về Privileged mode.

Bảng 3.4

Phiên telnet trong Cisco router được ký hiệu là **vtty**. Cisco router hỗ trợ 05 phiên telnet ngoài thời (ký hiệu từ 0 đến 4). Ta có thể đặt password cho từng phiên telnet. Tuy nhiên các phiên thông thường được cấu hình chung 01 password duy nhất để tăng khả năng bảo mật và dễ quản lý.

4.3.3 Đặt mật khẩu cho router và enable password.

Khi đặt mật khẩu cho router, đầu tiên mật khẩu của router sẽ là "router>". Việc đặt mật khẩu cho router nhằm mục đích quản lý và làm thay đổi đầu tiên này. Ngoài ra việc đặt lệnh enable password cho phép ngăn chặn thêm một lần nữa (ngoài password vào console hay telnet) việc truy cập và thay đổi cấu hình router. Bảng sau trình bày các bước để đặt (hay thay đổi) mật khẩu và enable password cho router.

Caâu leãnh	Đaáu nhaéc ban ñầu	Đaáu nhaéc sau khi gõ lệnh	Giaûi thích
------------	--------------------	----------------------------	-------------

enable	Router>	Router#	Vào chế độ Privileged mode, gõ password nếu cần
config terminal	Router#	Router#(config)	Vào global configuration mode
hostname name	Router#(config)	(name)#(configline)	Xác định tên cho router, dấu nhắc sẽ thay đổi tùy theo tên đã nhập.
enable password	(name)#(config-line)	(name)#(config-line)	Xác định enable password
enable secret password	(name)#(config-line)	(name)#(config-line)	Xác định enable password bằng mã hóa password trong file cấu hình. Phải nhập lệnh service password-encryption .
^ Z	(name)#(config-line)	(name)#	Trở về Privileged mode.

Bảng 3.5

4.4 Làm việc với file cấu hình và IOS image.

4.4.1 Một số khái niệm cơ bản.

- File cấu hình (configuration file):

Là một file dạng text có cấu trúc, trong đó chứa tất cả các lệnh quan trọng của router, quyết định hoạt động của router. Sau khi cấu hình ban đầu, file cấu hình này được ghi vào NVRAM của router và sẽ được sử dụng trong suốt thời gian hoạt động của router. (trong một số loại router, file này có thể chứa ở bộ nhớ flash RAM, slot 0 hay slot 1 của PCMCIA card). Khi router khởi động file cấu hình này được nạp vào NVRAM và RAM và thi hành một cách tự động. Việc mất hay hỏng file cấu hình này sẽ khiến router rơi vào ROM mode hay setup mode. File cấu hình nằm trong NVRAM được gọi là startupconfig còn nằm trong RAM được gọi là running-config. Ngoài ra trong quá trình cấu hình router, hai file này thường giống nhau.

Ví dụ về một file cấu hình của router:

```
Current configuration:
!
version 11.2
! Version of IOS on router, automatic command
!
no service udp-small-servers no
service tcp-small-servers
!
hostname Critter
prompt Emma
! Prompt overrides the use of the hostname as the prompt
!
enable password lu
! This sets the privileged exec mode password
!
no ip domain-lookup
! Ignores all names resolutions unless locally defined on the router.
!
ipx routing 0000.3089.b170 !
Enables IPX rip routing
!
interface Serial0
ip address 137.11.12.2 255.255.255.0 ipx
network 12
!
interface Serial1
description this is the link to Albuquerque ip
address 137.11.23.2 255.255.255.0 ipx
network 23
!
interface TokenRing0 ip address
137.11.2.2 255.255.255.0 ipx network
CAFE ring-speed 16
!
router rip network
137.11.0.0
!
no ip classless
!
banner motd ^C This Here's the Rooter-est Tootin-est Router in these here Parts! ^C !
Any text between the Ctrl-C keystroke is considered part of the banner, including !the
return key. ! line con 0 password cisco
login
! login tells the router to supply a prompt; password defines what the user must type!
```

```
!
line aux 0 line
vty 0 4
password cisco
login
!
end
```

- IOS image:

IOS là chỗ viết tắt của Internetworking Operating System. IOS thời sỡ là traù tim của Cisco router. Nó quyếat ñình tất cả các chức năng của thiết bị và bao gồm tất cả các dòng lệnh dùng để cấu hình thiết bị. IOS image là thuật ngữ dùng để chỉ file chứa IOS, nhờ nó mà ta có thể backup hay upgrade IOS một cách dễ dàng và thuận tiện. Trong Cisco router IOS thường được chứa trong Flash RAM.

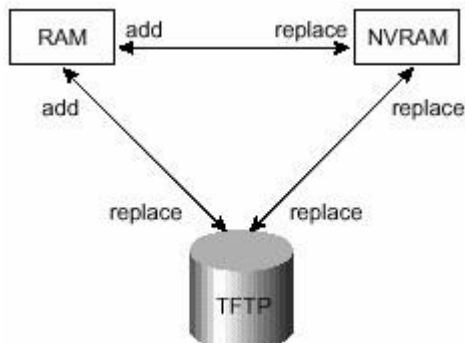
- TFTP server.

TFTP là chỗ viết tắt của Trivial File Transfer Protocol, một protocol chuẩn của giao thức TCP/IP. TFTP là một connectionless, reliable protocol. TFTP Server có thể là một workstation UNIX hay một PC thường chạy chương trình giả lập TFTP server trên một hệ thống mạng TCP/IP. TFTP Server thường được dùng làm nơi backup các file cấu hình, IOS image hay ngược lại là nơi chứa các file cấu hình mới, các IOS image mới để update cho router.

4.4.2 Làm việc với file cấu hình và IOS.

- Với file cấu hình:

Các quá trình làm việc với file cấu hình được mô tả trong hình 3.3



Hình 3.3

Nhờ hình 3.3 cho thấy, ta có thể chuyển đổi qua lại file cấu hình từ RAM, NVRAM và TFTP Server. Các chuyển đổi đến NVRAM và TFTP thường có nghĩa là thay thế (replace) trong khi các chuyển đổi từ RAM có nghĩa là bổ sung (add).

- Để chuyển đổi file cấu hình trong Cisco router dùng lệnh sau ở privileged mode: **copy {tftp | running-config | startup-config} {tftp | running-config | startup-config}**

Ví dụ:

- Để copy file cấu hình từ RAM vào NVRAM ta dùng lệnh sau:

copy running-config startup-config

- Nếu xem một file cấu hình ta dùng lệnh sau:

show {running-config | startup-config}

- Nếu xóa một file cấu hình ta dùng lệnh sau:

erase nvram

Ngoài ra ta còn có thể sử dụng các câu lệnh khác có thể dùng tổng hợp. Các lệnh này là các lệnh cũ thường được sử dụng trong các IOS version 11.0 trở về trước.

Caâu lệnh	Caâu lệnh tổng hợp (lệnh cũ)
show running-config	write terminal
show startup-config	show config
copy running-config startup config	write mem
copy running-config tftp	write network
erase nvram	write erase hay erase startup-config.

Bảng 3.6

- Làm việc với IOS image.

Nhờ trên đây nói IOS image đóng vai trò rất quan trọng đối với router. Làm việc với IOS image nghĩa là việc hiển thị lưu giữ các IOS image, cập nhật các IOS image từ Cisco, quản lý các IOS image trong router và có khả năng xóa bỏ các IOS image đang cài đặt khỏi router.

- Lưu giữ IOS image.

IOS image thường được lưu giữ ở TFTP server bằng các lệnh sau:

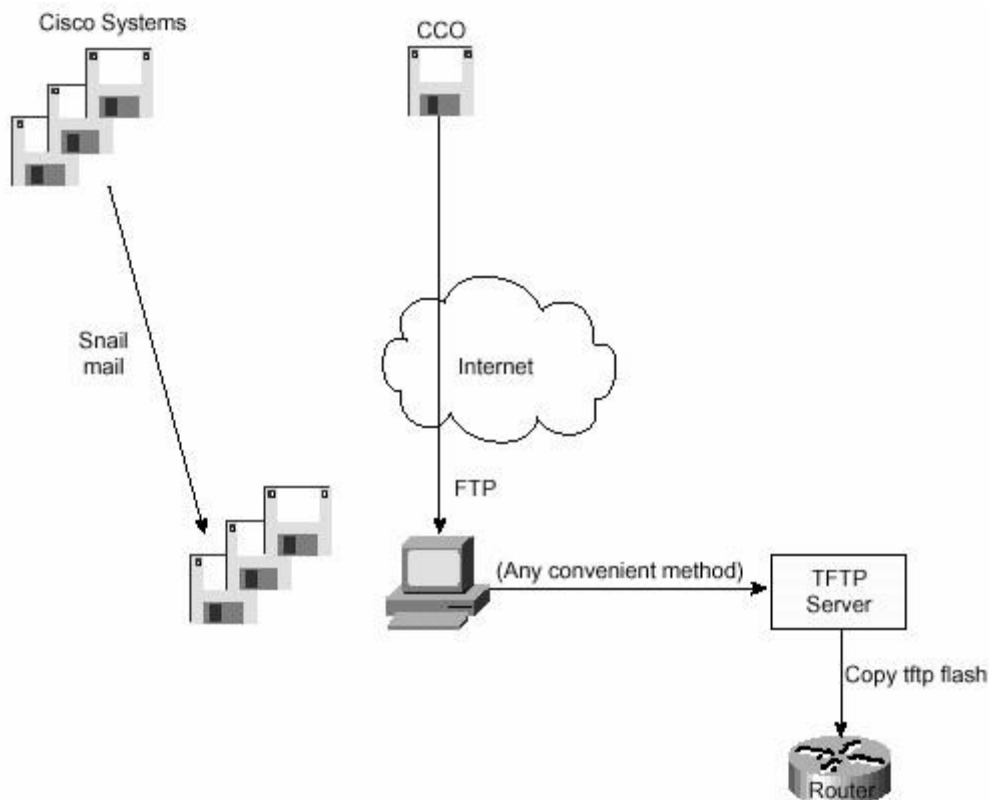
copy flash tftp

- Cập nhật IOS image từ Cisco.

Thiết kế mạng IOS image của Cisco giúp cho thiết bị có khả năng nâng cấp nhanh chóng và linh hoạt. Các IOS image của Cisco thường xuyên được cập nhật để khác phục các lỗi của version trước và bổ sung các tính năng mới cho router. Việc cập nhật này có thể được mô tả bằng hình 3.4. Lệnh để cập nhật IOS image là:

copy tftp flash

Sau khi gõ lệnh này router sẽ hiển thị tên các IOS image hiện có trong flash RAM, hỏi bạn cần chọn IP của TFTP và chờ bạn xác nhận trước khi copy. Ví dụ sau sẽ trình bày chi tiết về việc này.



Hình 3.4: Quy trình cập nhật IOS image.

Baøi taäp:

```
R1#copy tftp flash System
flash directory:
File Length Name/status
1 7530760 c2500-ainr-l_112-31.bin
[7530824 bytes used, 857784 available, 8388608 total]
Address or name of remote host [255.255.255.255]? 134.141.3.33
Source file name? c2500-ainr-l_112-11.bin
Destination file name [c2500-ainr-l_112-11.bin]?
Accessing file 'c2500-ainr-l_112-11.bin' on 134.141.3.33...
Loading c2500-ainr-l_112-11.bin from 134.141.3.33 (via TokenRing0): ! [OK]
Erase flash device before writing? [confirm]
Flash contains files. Are you sure you want to erase? [confirm]
Copy 'c2500-ainr-l_112-11.bin' from server as 'c2500-ainr-l_112-
11.bin' into Flash WITH erase? [yes/no]y
Erasing device... eeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeee ...erased Loading
c2500-ainr-l_112-11.bin from 134.141.3.33 (via TokenRing0):
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
.....
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
[OK - 7530760/8388608 bytes]
Verifying checksum... OK (0xA93E)
Flash copy took 0:04:26 [hh:mm:ss]
R1#
```


- Xem nội dung của flash RAM

Dùng lệnh **show flash** để xem thông tin về IOS image chứa trong flash RAM. Bài tập:

```
fred#show flash System
flash directory:
File Length Name/status
1 4181132 c2500-i-l.112-7a
[4181196 bytes used, 4207412 available, 8388608 total]
8192K bytes of processor board System flash (Read ONLY)
```

- Chọn IOS image để khởi động router.

Trong mỗi router có 01 thanh ghi gọi là configuration register. Đây là một thanh ghi 16-bit (Hình 3.5) trong đó 4 bit cuối cùng được gọi là boot field quyết định quá trình khởi động của router. Giá trị của boot field cho biết router sẽ khởi động từ ROM hay từ RAM. Cần thiết vào quá trình khởi động của router thông qua configuration register thông thường được trong quá trình password recovery.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0

Hình 3.5: configuration register.

Một cách khác nên ghi nhớ và thông thường được sử dụng là dùng lệnh **boot system** của IOS. Lệnh này thông thường được đặt vào trong startup-config của router.

Bảng sau sẽ tổng kết lại các hai phương pháp trên

Giá trị của boot field	Câu lệnh boot system	Kết quả
0x0	Khoảng trống	ROM monitor mode.
0x1	Khoảng trống	ROM mode.
0x2 đến 0xF	Boot system rom	ROM mode
0x2 đến 0xF	Boot system flash	IOS nằm trên trong flash sẽ được dùng để khởi động.
0x2 đến 0xF	Boot system flash filename	IOS image trong flash được chọn sẽ được dùng để khởi động.
0x2 đến 0xF	Boot system tftp ip address filename	IOS image có tên là filename trong TFTP server có địa chỉ ip address sẽ được dùng để khởi động.
0x2 đến 0xF	Nhiều lệnh boot system	Router sẽ sử dụng các lệnh từ trên xuống dưới cho đến khi có một lệnh được thực hiện

		hiện hoàn tất. Nếu tắt các câu lệnh này khoảng thời gian ngắn, router sẽ khởi động về ROM mode.
--	--	--

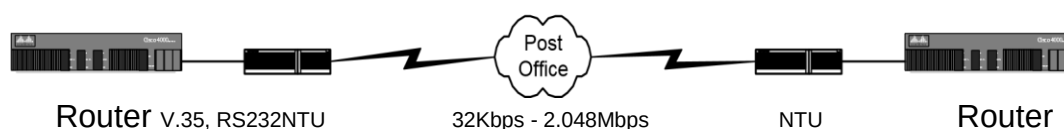
Bảng 3.7



5 Cấu hình router cho nối mạng leased line.

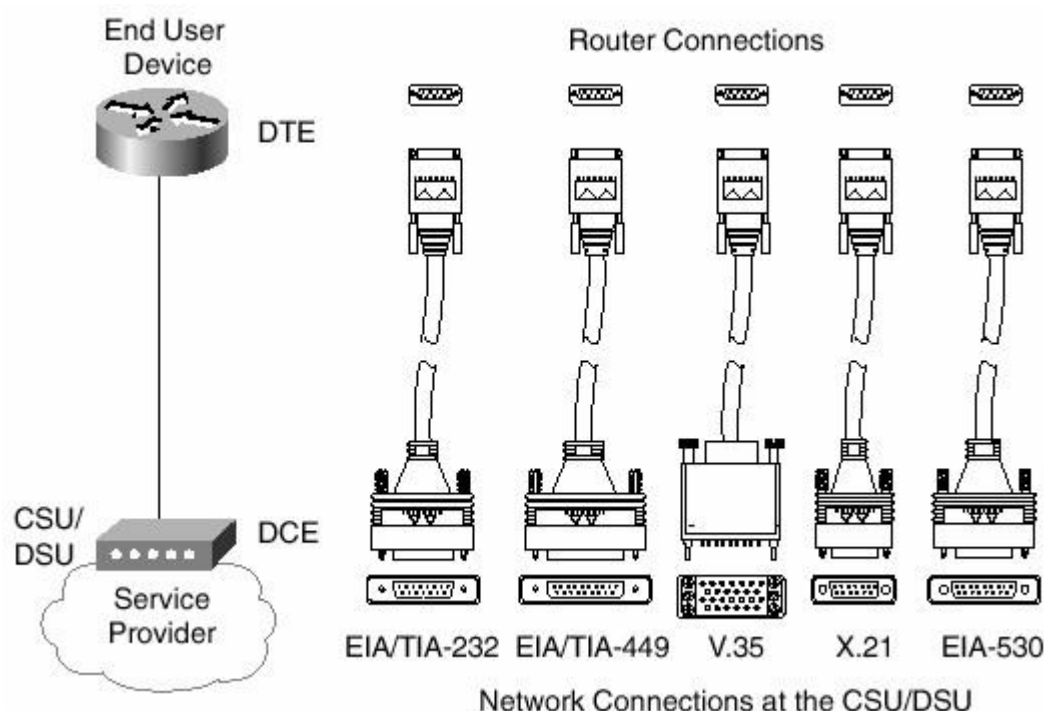
5.1 Khái niệm về liên kết leased line.

Nối mạng liên kết leased line là nối mạng liên kết ký quỹ thuê số do Bưu điện cung cấp, thông thường là một nối mạng cặp đồng 1 pair, kết nối điểm-điểm với hai đầu cần kết nối. Mô hình cơ bản của một kết nối leased line như hình 4.1:



Hình 4.1

Liên kết trên nối mạng leased line là liên kết tín hiệu số, có tốc độ lên tới 2.048Mbps (với cặp đồng). Thiết bị đầu cuối là NTU (Network Terminal Unit) còn gọi là DSU/CSU (Channel Service Unit/ Data Service Unit) hoạt động nhờ một DCE (Data Circuit Equipment). Các NTU có thể có nhiều loại với nhiều tốc độ khác nhau. Router trong trường hợp này đóng vai trò nhờ một DTE (Data Terminal Equipment). Các NTU thông thường cung cấp giao tiếp V.35 hay RS232 để kết nối với Router. Tùy theo NTU mà phải chọn loại cáp kết nối cho công Serial của router cho thích hợp (xem hình 4.2)



Hình 4.2: Các loại cáp kết nối giữa router và NTU (CSU/DSU)

Tùy theo nhu cầu sử dụng mà khách hàng có thể chọn tốc độ cho nối mạng leased line, thông thường là từ 64Kbps trở lên, tốc độ chọn NTU và router thích hợp.

Ba thiết bị cho thiết bị NTU thông thường hiện nay là: ACD-3 của hãng Timeplex, ASM-31, ASM-40 của RAD.

Hầu hết các loại Cisco Router đều có thể hỗ trợ cho liên kết leased line thông qua các serial port của mình. Ngoài ra Cisco router 7xx còn hỗ trợ cho ISDN. Tất cả các loại router từ series 8xx trở lên đều có thể hỗ trợ hoặc từ 01 đến hàng chục cổng serial.

Các cổng serial của router dùng cho các kết nối leased line thông qua V.35 DTE và RS232 DTE hoặc với các serial port 60 chân và V35 SS DTE, RS232 SS DTE hoặc với cổng Smart Serial (WIC-2T, WIC-2A/S...).



5.2 Cấu hình các chức năng cơ bản cho liên kết leased line.

Nếu cấu hình một router phục vụ cho liên kết leased line cần thực hiện theo các bước sau:

- Cấu hình các ethernet port và serial.
- Cấu hình WAN protocol cho liên kết leased line.
- Cấu hình static routing hay dynamic routing.
- Cấu hình một số thông số cần thiết khác.

Sau đây chúng ta sẽ trình bày chi tiết từng vấn đề như sau:

5.2.1 Cấu hình các ethernet port và serial.

Trước tiên ta cần phải nhả chạc và xạc lắp một số thông số cho các ethernet port và serial.

- Ethernet port

Bên dưới trình bày một số lệnh cần thiết để cấu hình ethernet port của router. Giao số tên router là R1

Command	Giải thích	Bài tập
R1#(config) interface <i>slot/port</i>	Vào interface mode của ethernet port	R1#(config) interface e0/0 R1#(config-if)
R1#(config-if) ip address <i>ipaddress subnet mask</i>	Gán ip address và subnet mask cho ethernet port tương ứng	R1#(config-if) ip address 192.1.1.1 255.255.255.0 R1#(config-if)
R1#(config-if) duplex {full half}	Gán chế độ half hay full duplex cho ethernet port	R1#(config-if) duplex full R1#(config-if)
R1#(config-if) speed {10 100 auto}	Gán tốc độ cho ethernet port là 10Mbps, 100Mbps hay auto.	R1#(config-if) speed 100 R1#(config-if)
R1#(config-if) description <i>string</i>	Đặt mô tả cho ethernet port	R1#(config-if) description Connected to LAN R1#(config-if)

R1#(config-if) no shutdown	Bắt ethernet port (nếu cần).	R1#(config-if) no shutdown. Ethernet 0/0 is up, line protocol is up. R1#(config-if)
R1# show interface e slot/port	Xem trạng thái ethernet port.	

Bảng 4.1

- Serial port

Khác với ethernet port, serial port có nhiều thông số cần cấu hình hơn như trong bảng sau:

Câu lệnh	Giải thích	Bài tập
R1#(config) interface serial slot/port	Vào interface mode của serial port	R1#(config) interface serial1/0 R1#(config-if)
R1#(config-if) ip address ipaddress subnet mask	Gán ip address và subnet mask cho serial port tổng cộng	R1#(config-if) ip address 192.1.2.1 255.255.255.0 R1#(config-if)
R1#(config-if) ip unnumbered ethernet slot/port	Không gán ip trực tiếp cho serial port mà "mượn" tạm ip của ethernet port.	R1#(config-if) ip unnumbered ethernet0/0 R1#(config-if)
R1#(config-if) bandwidth bandwidth	Gán bandwidth (tốc độ) cho serial port. Bandwidth ở đây hiểu tính bằng kbps.	R1#(config-if) bandwidth 64 R1#(config-if)
R1#(config-if) clock rate clock-rate	Gán tốc độ xung clock cho serial port. Lệnh này đặc biệt hữu ích cho trường hợp kết nối hai router nối back-to-back với nhau, 01 router là DCE (cấp clock rate) router còn lại là DTE. Clock-rate nhận giá trị từ bps.	R1#(config-if) clock rate 64000 R1#(config-if)

R1#(config-if) description <i>string</i>	Thiết lập mô tả cho serial port	R1#(config-if) description Connected to leased line R1#(config-if)
R1#(config-if) no shutdown	Bật serial port (nếu cần).	R1#(config-if) no shutdown. Serial 1/0 is up, line protocol is up. R1#(config-if)
R1# show interface s <i>slot/port</i>	Xem trạng thái serial port.	

Bảng 4.2

5.2.2 Cấu hình protocol cho liên kết leased line

Cấu hình protocol cho liên kết leased line là chọn protocol nào sẽ dùng để truyền dữ liệu (IP, IPX...), chọn WAN protocol cho việc đóng gói (encapsulation) dữ liệu trên đường truyền (PPP, HDLC, LAPB...)

Các protocol IP hay IPX khá quen thuộc với chúng ta, vì thế dù đây chúng ta chỉ cần trình bày các khái niệm về các WAN protocol PPP, HDLC, LAPB.

Khoảng giống như IP hay IPX, PPP, HDLC và LAPB là những WAN protocol. Chúng cung cấp các chức năng cơ bản để truyền dữ liệu trên một liên kết. Các liên kết này là các liên kết point-to-point, serial và là liên kết synchronous (ngoại trừ PPP có thể hỗ trợ cả liên kết asynchronous).

Liên kết synchronous là những liên kết mà trong đó có sự liên lạc đồng bộ xuyên giữa các thiết bị ở hai đầu liên kết để đảm bảo (synchronous) tốc độ của chúng. Nhờ vậy liên kết synchronous đồng bộ có thể đảm bảo thời gian tối ưu nhất để truyền thông của liên kết.

Liên kết asynchronous là những liên kết mà trong đó có sự liên lạc không đồng bộ xuyên giữa các thiết bị ở hai đầu liên kết để đảm bảo (asynchronous) tốc độ của chúng. Nhờ vậy liên kết asynchronous không đồng bộ có thể đảm bảo thời gian tối ưu nhất để truyền thông của liên kết.

Hai WAN protocol đồng bộ được dùng trong liên kết leased line là HDLC và PPP (LAPB là một biến thể của HDLC).

Trong đó HDLC là protocol do Cisco phát triển (không phải là HDLC chuẩn của ITU), đặc tính hỗ trợ với router của Cisco, còn PPP là protocol chuẩn, có thể sử dụng linh hoạt cho nhiều loại sản phẩm khác nhau.

PPP và HDLC có thể sử dụng chung nhau cho các thiết bị của một WAN protocol, nhưng có sự khác biệt về cấu trúc hay khoảng của protocol.

PPP và HDLC có thể sử dụng chung nhau cho các thiết bị của một WAN protocol, nhưng có sự khác biệt về cấu trúc hay khoảng của protocol.

PPP là một protocol có cấu trúc, có nghĩa là nó sẽ đảm bảo rằng các packet dữ liệu của protocol này sẽ có một trường để xác định loại của packet dữ liệu được đóng gói bằng protocol nào. Trường này gọi là trường "protocol type" có thể xác định được packet là IP hay IPX. HDLC không có trường gọi là một WAN protocol có cấu trúc bởi vì Cisco phải bổ sung thêm các thông tin khác để tạo nên trường "protocol type".

PPP dùng các LCP (PPP Link Control Protocol) và IPCP (IP Control Protocol) để thiết lập và quản lý đường truyền. LCP cung cấp các tính năng cơ bản cho việc

hàng bỏ mà không phải thuộc vào các layer 3 protocol trên liên kết rồi. Trong khi IPCP thì dữ liệu vào các layer 3 protocol sẽ được hiển thị các chức năng cuối thể như: gửi địa chỉ IP, hoặc trở ARP.

Các chức năng của PPP LCP có thể kể ra như Link Quality Monitoring (LQM) để cung cấp khả năng error detection; Magic Number để dò tìm lỗi tổng lặp trên đường truyền; PAP và CHAP để thực hiện quá trình Authentication; Multilink PPP để hỗ trợ cho các multilink.

PPP còn hỗ trợ nhiều thuật toán nén dữ liệu HDLC, PPP có thể hỗ trợ các thuật toán nén dữ liệu như Predictor, STAC, hay MPPC (Microsoft Point-to-point compression) trong khi HDLC chỉ hỗ trợ cho thuật toán STAC.

Để xác định WAN protocol trên đường truyền và các thông số liên quan chúng ta sẽ dùng các lệnh sau:

Leãnh	Moã taũ
Router(config-if)# encapsulation {hdlc ppp }	Chõn loãii encapsulation laø ppp hay hdlc
Router(config-if)# compress [predictor stac mppc]	Chõn loãii thuããt toãun neũn treãn ñõõng truyẽn (tuøy chõn)
Router# show interface	Xãc ñõnh lãii trãĩng thuìi vàø cáũ hõnh củũ interface
Router# show compress	Xãc ñõnh trãĩng thuìi neũn.
Router# show process	Xãc ñõnh trãĩng thuìi CPU.

Các lệnh **show compress** hay **show process** sẽ dùng để xem trạng thái nén và trạng thái CPU sau khi đã nhập xong lệnh **compress**.

5.2.3 Cấu hình static routing hay dynamic routing.

Nhờ phần trình bày trước đây về khái niệm router thì phần này của tài liệu này, ta có thể chọn một trong hai cơ chế routing khi cấu hình Cisco router: static hay dynamic:

Static routing là cơ chế trong đó người quản trị quyết định, gửi các gói tin qua đường nào cho router: nếu network nào thì phải truyền qua port nào, địa chỉ là gì... Các thông tin này được lưu trong routing table và sẽ được cập nhật hay thay đổi bởi người quản trị.

Static routing thích hợp cho các hệ thống đơn giản, có kết nối đơn giản hai router, trong đó đường truyền dữ liệu đã được xác định trước.

Dynamic routing dùng các routing protocol để tự động cập nhật các thông tin về các router xung quanh. Tùy theo thuật toán mà cơ chế cập nhật thông tin của các router sẽ khác nhau.

Dynamic routing thường dùng trong các hệ thống phức tạp hơn, trong đó các router được liên kết với nhau thành một mạng lưới, Bởi vậy nhờ các hệ thống router cung cấp dịch vụ internet, hệ thống của các công ty và quốc gia.

Trong phần này, chúng tôi sẽ trình bày chi tiết cách cấu hình static và dynamic routing.

- Cấu hình static routing:

Static routing hay static route được thiết lập bằng tay thông qua lệnh **ip route** như sau:

Router(config)#**ip route** network [mask] [address|interface] [distance] [**permanent**]

Ví dụ:

```
CiscoA#show ip route
```

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP i - IS-

IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default

U - per-user static route, o - ODR

Gateway of last resort is not set

172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks

C 172.16.3.0 /24 is directly connected, ethernet0 C

172.16.2.0 /24 is directly connected, Serial0 S

172.16.1.0 /24 via 172.16.2.1.

...

- Cấu hình dynamic routing:

Để cấu hình dynamic routing trước tiên phải bắt buộc cho phép routing và lựa chọn routing protocol: RIP, IGRP, EIGRP hay OSPF. Trong nội dung tài liệu này chúng tôi không trình bày về việc cấu hình routing protocol OSPF vì tính phức tạp của nó.

Để cho phép cấu hình routing dùng lệnh sau ở global configuration

mode: Router(config)#**ip routing** hay

Router(config)#**ipx routing**

Để lựa chọn routing protocol ta sử dụng lệnh **router**. Các cấu hình các routing protocol sẽ được trình bày tuần tự trong phần sau:

- Cấu hình RIP:

RIP là một distance vector routing protocol được định nghĩa dựa trên RFC 1058. Routing information trong RIP được router chuyển sang các route bên ngoài thông qua IP broadcast sử dụng UDP protocol và port 520.

RIP có hai phiên bản: RIP version 1 là classful routing protocol, nó không hỗ trợ cho việc truyền tải thông tin về network mask. RIP version 2 là classless protocol hỗ trợ cho CIDR (Classless Interdomain Routing), VLSM (Variable-length subnet mask), route summarization và security thông qua quá trình authentication bằng plain text hay hàm băm "băm" MD5.

Cấu hình RIP routing protocol gồm 3 bước cơ bản: 1) cho phép router sử dụng RIP protocol; 2) quyết định RIP version và 3) xác định network và các interface cần gửi thông tin của RIP và thu thập quá trình cập nhật routing information..

1. Để cho phép router sử dụng RIP protocol, dùng lệnh **router rip**
2. Để quyết định phiên bản nào được sử dụng, dùng câu lệnh **version number** với **number** là 1 hay 2. Nếu không xác định phiên bản, IOS software sẽ mặc định là gửi RIP version 1 và nhận sẽ cập nhật câu version 1 lẫn version 2.
3. Để xác định network và các interface cần gửi thông tin của RIP, lệnh **network network** được sử dụng. **Network** chỉ các network được kết nối trực tiếp với các interface của router đang được cấu hình. Ví dụ nếu router có hai interface với địa chỉ mạng là 131.108.4.5 và 131.108.6.9, interface thứ 3 có địa chỉ là 172.16.3.6. Khi đó nếu sử dụng lệnh **network 131.108.0.0** sẽ bao gồm được 2 interface này và network 131.108.0.0 vào trong quá trình routing update của RIP. Tuy nhiên nếu bao gồm cả interface thứ 3 ta phải sử dụng thêm lệnh: **network 172.16.0.0**.

Bài tập:

```
R1router#configure
```

Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?

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

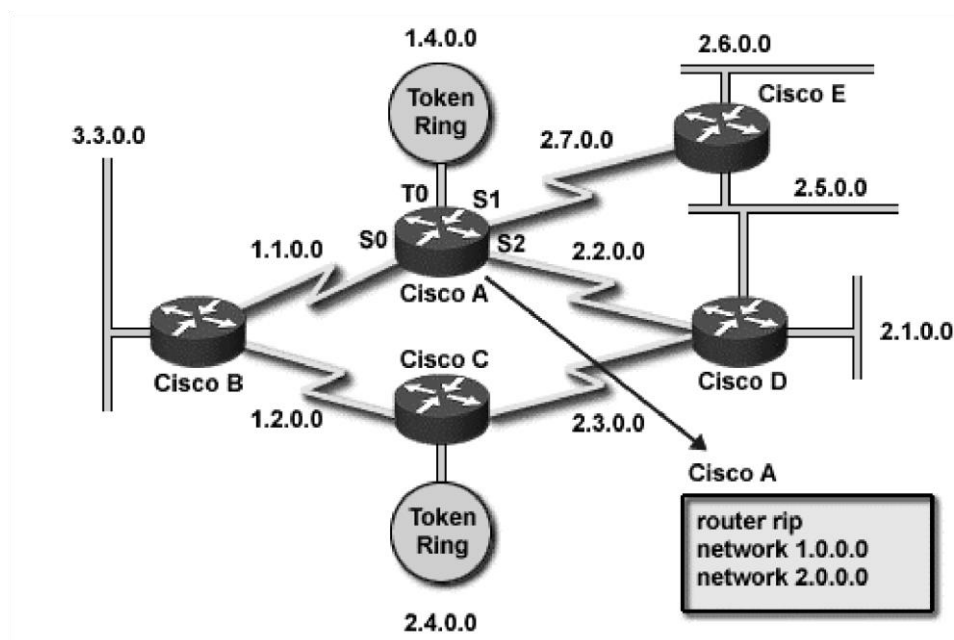
```
R1router(config)#router rip
```

```
R1router(config-router)#version 2
```

```
R1router(config-router)#network 131.108.0.0
```

```
R1router(config-router)#network 172.16.0.0 R1router(config-router)#^Z
```

Ngoài ra hình 4.4 cũng trình bày một ví dụ về cấu hình RIP cho trường hợp trong hình.



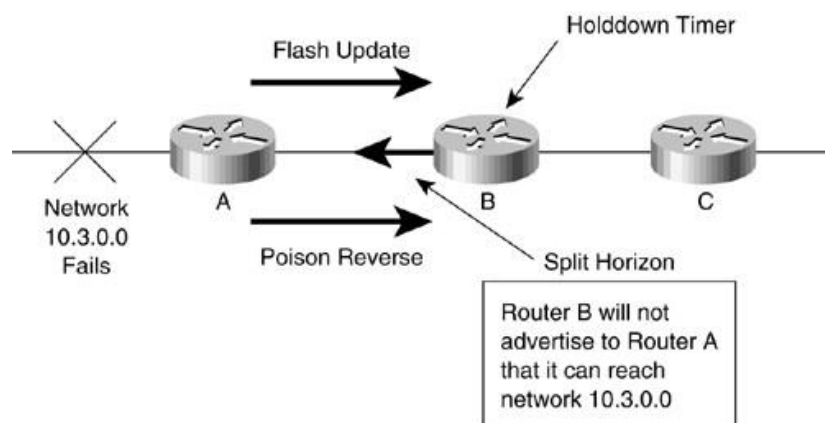
Hình 4.4: ví dụ về cấu hình RIP.

– Cấu hình IGRP:

IGRP (Interior Gateway Routing Protocol) là routing protocol được phát triển từ giữa thập niên 1980 của Cisco dựa trên thuật toán enhanced distance vector. IGRP ra đời nhằm giải quyết một số hạn chế của RIP khi hệ thống trở nên phức tạp hơn.

IGRP sử dụng internetwork delay, bandwidth, reliability, và load để xác định ra metric nhỏ nhất mà nó đưa ra được các thông tin chính xác hơn về tình trạng của các kết nối trước khi đưa ra quyết định. Ngoài ra IGRP còn thể hỗ trợ tới 255 hop (so với 15 của RIP), và còn hỗ trợ tải nhanh nhờ cơ chế 'flash update'. Cơ chế flash update gửi các thay đổi của network ngay khi nó xuất hiện mà không phải chờ thời gian định kỳ của RIP.

IGRP còn có các chức năng quan trọng như split horizon, holdown timer hay poison reverse để ngăn ngừa hiện tượng lặp trên những tuyến (hình 4.5)

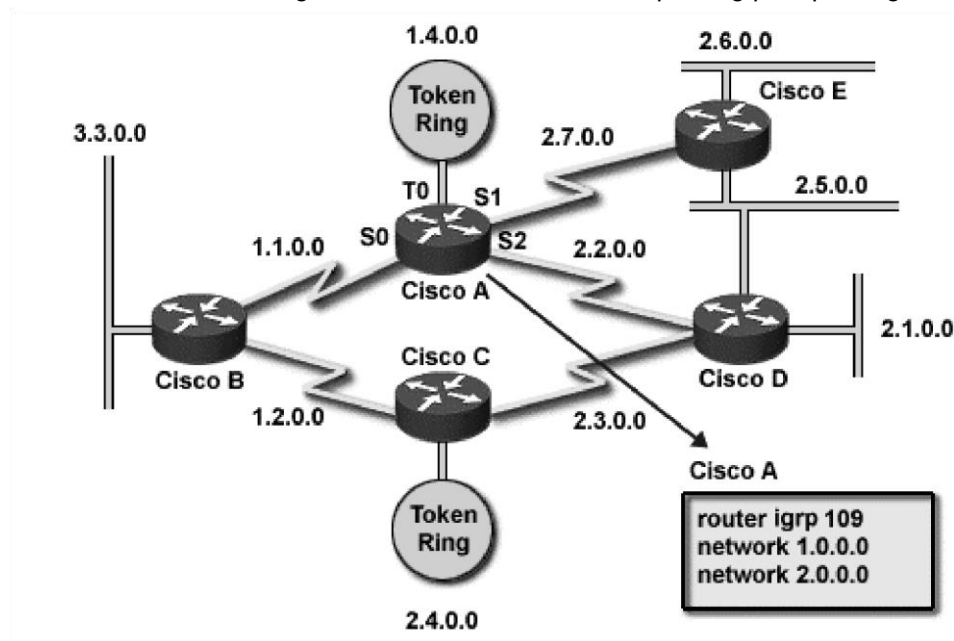


Hình 4.5

Cường nhờ RIP, IGRP sỡ dĩ ỹng IP broadcast ỹể ỹũ chuyển thông tin về routing giỡa cầc router. Tuy nhiêc IGRP k hông đĩa trêc UDP hay TCP mà đĩa trêc cầc transport protocol của chĩnh nũ ỹể ỹũ liên kết cầc thông tin về routing. gĩang nhũ UDP, IGRP k hông cầ cầ cheá phầc hoặi.

Do không có nhiều phiên bản nhỏ RIP, cấu hình IGRP chỉ có 2 bước:

1. Cho phép router sũ dĩng IGRP: dũng lĩnh **router igrp process-id**, *process-id* lĩ một số nguyĩn cũ thĩ nhĩn giĩ trũ bĩt kũ tũ 1 nĩn 65535 cũ nhiĩm vũ phĩn biĩt cũ tiĩn trĩnh khĩc nhĩ cũĩ IGRP trĩn cũng một router.
2. Xĩn nĩnh network vĩ cũ interface chũu ỹn hũũng cũĩ IGRP: tũng tũ nhũ RIP, IGRP dũng lĩnh **network network** vũĩ phũng phĩp tũng tũ.



Hình 4.6: Ví dụ về IGRP.

Baøi taäp:

```
IGRRouter#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
IGRRouter(config)#router igrp 109
IGRRouter(config-router)#network 1.0.0.0      IGRRouter(config-
router)#network 2.0.0.0      IGRRouter(config-router)#^Z
```

- Xem nhận và kiểm tra cấu hình routing protocol.

Các lệnh sau dùng để kiểm tra cấu hình routing protocol trên

router: ○ Show ip route (để trình bày ô phần trên)

- Show ip protocol: trình bày tất cả các cấu hình về thời gian cập nhật routing table, thông tin về network có liên quan trên router...

```
Router> show ip protocol
Routing Protocol is "rip"
  Sending update every 30 seconds, next due in 13 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
  Routing for Networks
    183.8.0.0
    144.253.3.0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance   Last Update
    183.8.128.12     120        0:00:14
    183.8.64.130     120        0:00:19
    183.8.128.130    120        0:00:03
  Distance: (default is 120)
```

Hình 4.7: lệnh show ip protocol.

- Debug ip rip: hiển thị các thông tin cập nhật của RIP, rất hữu ích để xác định nguyên nhân của các sự cố liên quan. (hình 4.8)

```
Router> debug ip rip
RIP protocol debugging is on
Router#
RIP: received update from 172.8.128.130 on Serial0
  172.8.0.128 in 1 hops
  172.8.64.128 in 16 hops (inaccessible)
RIP: received update from 172.8.64.130 on Serial1
  172.8.0.128 in 1 hops
  172.8.0.128.128 in 1 hops
RIP: received update from 172.8.128.130 on Serial0
  172.8.0.128 in 1 hops
  172.8.64.128 in 1 hops
RIP: sending update to 255.255.255.255 via Ethernet0 (172.8.128.2)
  subnet 172.8.0.128, metric 2
  subnet 172.8.64.128, metric 6
  subnet 172.8.128.128, metric 1
  network 10.253.0.0, metric 1
RIP: sending update to 255.255.255.255 via Ethernet 1 (10.253.100.202)
  network 10.50.0.0, metric 2
  network 172.8.0.0, metric 1
```

Hình 4.8: Lệnh debug ip rip.

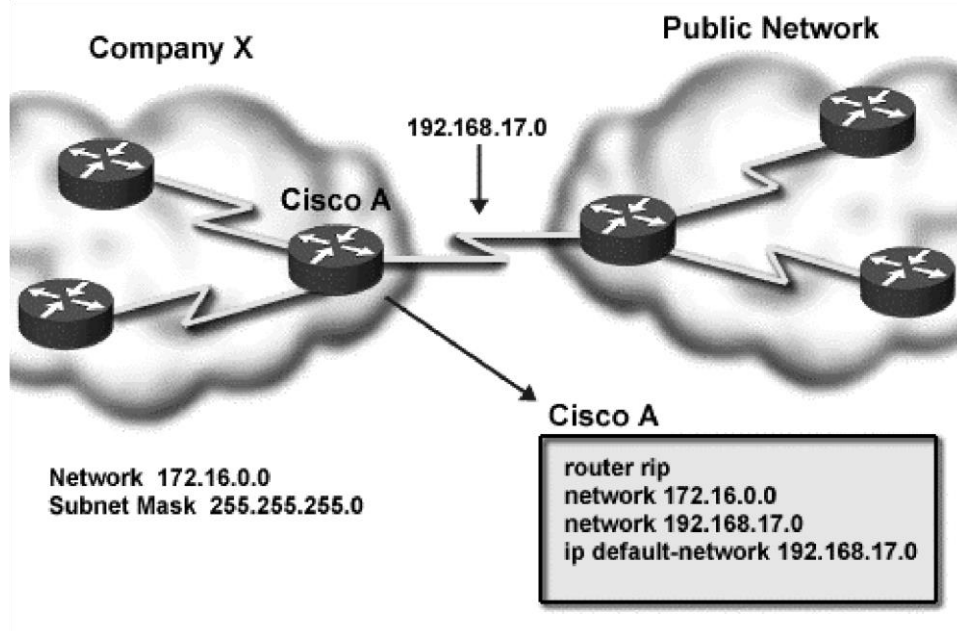
- debug ip igrp transaction [ip-address] ○ debug ip igrp events [ip-address]

Hai lệnh trên hiển thị các thông tin cập nhật về IGRP, tổng hợp những lệnh debug ip rip để trình bày ô phần trên.

- Cấu hình default route.

Trong một số trường hợp ta phải sử dụng cấu hình default route. Khi hệ thống có nhiều kết nối qua lại giữa các router, thì mỗi router phải lựa chọn một network gọi là network mặc định (default network). Các destination network của packet nếu không tìm thấy trong routing table sẽ tới mạng mặc định chuyển đổi qua default network.

Câu lệnh: Router(config)#**ip default-network** network-number



Hình 4.9: Ví dụ về default network.

5.2.4 Cấu hình một số thông số cần thiết khác.

Các lệnh cần thiết có thể được sử dụng để cấu hình router để thực hiện các bước trong bảng sau. Nếu các bạn tham khảo chương tài liệu trình bày một số các lệnh cần cấu hình cho hệ thống mạng sử dụng IPX:

Leãnh	Mô tả
description descriptive-string	Mô tả chuỗi thích cho interface
ip classless	Cho phép router chuyển các packet tới một subnet không có trong các network kết nối trực tiếp (cùng class) tới tuyến đường tốt nhất. Lấy ví dụ network 10.0.0.0 với subnet mask 255.255.255.0. Giả sử rằng subnet 10.1.1.0 là subnet của interface ethernet0 (ip address

	10.1.1.1/24). Giao số tiếp nhận nếu router nhận một packet hướng tới network 10.2.2.0 và router không nhận ra một network nào; nếu không có lệnh ip classless packet sẽ bỏ loại bỏ, nếu có ip classless packet sẽ một chuyển đến tuyến một nhất (thông là default route)
ip subnet-zero	Cho phép router nhận các dãy zero subnet là hợp lệ.
ipx network network [encapsulation encapsulation-type [secondary]]	Lệnh này cho phép binds IPX network number và frame type cho interface. Nếu không xác định frame type thì 802.3 sẽ là default, các type có thể là: - novell-ether Novell Ethernet - arpa Novell Ethernet II sap - IEEE 802.2 snap IEEE 802.2 SNAP <i>secondary</i> dùng trong trường hợp có nhiều hơn 1 network IPX. Trong ví dụ Atlanta có 2 network IPX 100 sẽ dùng frame 802.2 và IPX network 101 sẽ dùng frame 802.3.
ipx route network network.node	Lệnh này xác định chế độ static IPX route. Trường này xác định IPX network number của đích. Trường thứ hai xác định IPX address của next hop. Thông thường với chế độ dynamic, routing information sẽ một tới một cần nhất thông qua ip protocol (IPX RIP/SAP), tuy nhiên trong trường hợp này do routing protocol đã bỏ disable ta phải xác định cuối cùng bằng tay thông qua internal và external network number.
ipx router rip	Khởi động IPX RIP/SAP routing engine.
ipx routing [node-address]	Khởi động IPX RIP/SAP routing engine, <i>node-address</i> xác định địa chỉ IPX của cổng serial của router Nếu không có <i>node-address</i> router sẽ tìm kiếm cho quá trình routing.

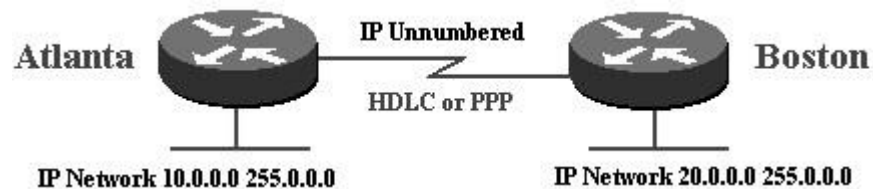
ipx sap <i>service-type name network.node IPX-socket hop-count</i>	Dùng trong static route nhằm xác định loại dịch vụ, (4=file service, <i>name</i> là tên Server của mạng đích, <i>network.node</i> là IPX address của Server, <i>IPX-socket</i> là IPXsocket number, <i>hop-count</i> là số hop đến server. 2000 ôi này là internal IPX network number của file server,
	0000.0000.0001 là internal node number của file server.
ipx sap-interval <i>interval</i>	<i>interval</i> xác định chu trình router gửi IPX SAP đến các interface. Default là 1 phút, <i>interval=0</i> nghĩa là disable.
no auto-summary	Tắt chế độ auto-summarization của router.
no ip domain-lookup	Tắt chế độ tìm kiếm trong domain (phân giải tên)
no ip routing	Tắt chế độ IP routing.
no network <i>network</i>	Loại bỏ một IPX network number trong quá trình IPX RIP routing broadcast.



5.3 Thí dụ cuối thể.

Các thí dụ cuối thể sau sẽ minh họa cho phần lý thuyết trước trình bày ở phần trên. Với mức độ cung cấp nhiều ví dụ minh họa và giúp các bạn có thể tham khảo chương trình trình bày thêm một số ví dụ về cách cấu hình các liên kết leased line cho các hệ thống mạng có sử dụng protocol IPX. Các câu lệnh về IP có thể tham khảo ở phần trên.

5.3.1 IP only



- Static

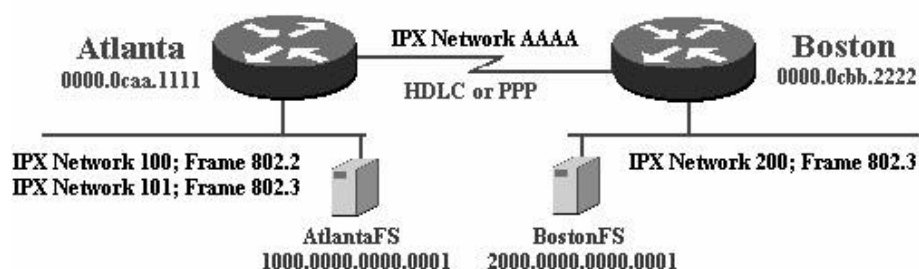
Atlanta Router Configuration	Boston Router Configuration
<pre> version 11.2 <*> service udp-small-servers <*> service tcp-small-servers <*> ! hostname Atlanta ! enable secret cisco ! ip subnet-zero no ip domain-lookup ! interface Ethernet0 ip address 10.1.1.1 255.0.0.0 ! interface Serial0 description Leased Line to Boston ip unnumbered Ethernet0 ** encapsulation hdlc là giao thức mặc định, nếu sử dụng các router khác Cisco bỏ sung lệnh encapsulation ppp ** ! ip http server ip classless ip route 20.0.0.0 255.0.0.0 Serial0 ! line con 0 password console login line aux 0 <*> line vty 0 4 password telnet login <*> ! end <*> </pre>	<pre> version 11.2 <*> service udp-small-servers <*> service tcp-small-servers <*> ! hostname Boston ! enable secret cisco ! ip subnet-zero no ip domain-lookup ! interface Ethernet0 ip address 20.1.1.1 255.0.0.0 ! interface Serial0 description Leased Line to Atlanta ip unnumbered Ethernet0 ! ip http server ip classless ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 Serial0 ! line con 0 password console login line aux 0 <*> line vty 0 4 password telnet login <*> ! end <*> </pre>

- Dynamic

Atlanta Router Configuration <pre> version 11.2 <*> service udp-small-servers <*> service tcp-small-servers <*> ! hostname Atlanta ! enable secret cisco ! ip subnet-zero no ip domain-lookup ! interface Ethernet0 ip address 10.1.1.1 255.0.0.0 ! interface Serial0 description Leased Line to Boston ip unnumbered Ethernet0 ** encapsulation hdlc là giao thức mặc định, nếu sử dụng cấu hình router khác của Cisco bỏ sang lệnh encapsulation ppp ** ! router rip version 2 network 10.0.0.0 no auto-summary ! ip http server ip classless ! line con 0 password console login line aux 0 <*> line vty 0 4 password telnet login <*> ! end <*> </pre>	Boston Router Configuration <pre> version 11.2 <*> service udp-small-servers <*> service tcp-small-servers <*> ! hostname Boston ! enable secret cisco ! ip subnet-zero no ip domain-lookup ! interface Ethernet0 ip address 20.1.1.1 255.0.0.0 ! interface Serial0 description Leased Line to Atlanta ip unnumbered Ethernet0 ! router rip version 2 network 20.0.0.0 no auto-summary ! ip http server ip classless ! line con 0 password console login line aux 0 <*> line vty 0 4 password telnet login <*> ! end <*> </pre>
--	--

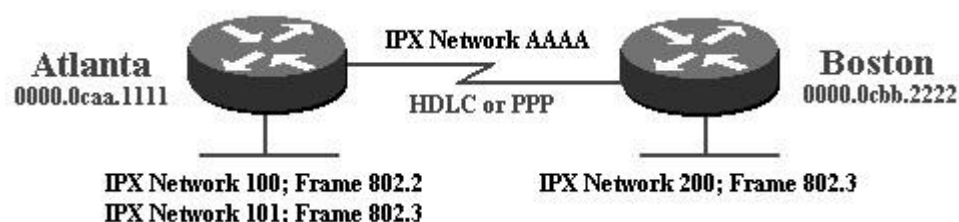
5.3.2 IPX only

- Static



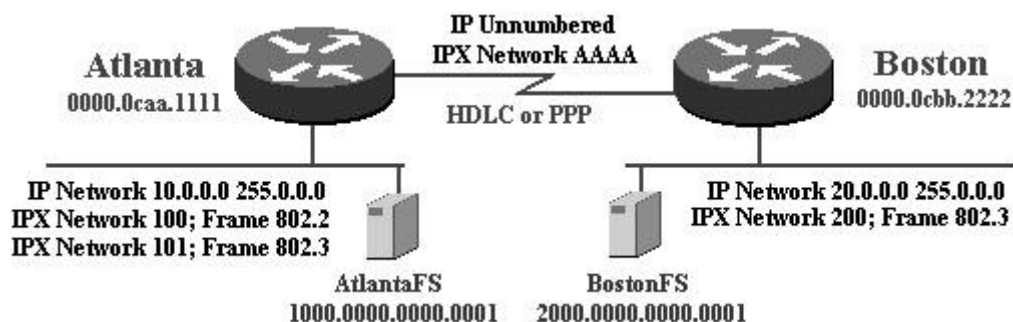
Atlanta Router Configuration <pre> version 11.2 <*> service udp-small-servers <*> service tcp-small-servers <*> ! hostname Atlanta ! enable secret cisco ! ipx routing 0000.0caa.1111 ! interface Ethernet0 no ip address <*> ipx network 100 encapsulation SAP ipx network 101 encapsulation NOVELLEETHER secondary ! interface Serial0 description Leased Line to Boston no ip address <*> ** encapsulation hdLC là giao trò maệc ñhnh, neáu sôu dưỡng các router khaùc Cicso boả sung leành encapsulation ppp ** ipx network AAAA ipx sap-interval 0 ! ipx route 200 AAAA.0000.0cbb.2222 ipx route 2000 AAAA.0000.0cbb.2222 ! ipx router rip no network AAAA ! ipx sap 4 BostonFS 2000.0000.0000.0001 451 2 ! line con 0 password console login line aux 0 <*> line vty 0 4 <*> login <*> ! </pre>	Boston Router Configuration <pre> version 11.2 <*> service udp-small-servers <*> service tcp-small-servers <*> ! hostname Boston ! enable secret cisco ! ipx routing 0000.0cbb.2222 ! interface Ethernet0 no ip address <*> ipx network 200 ! interface Serial0 description Leased Line to Atlanta no ip address <*> ipx network AAAA ipx sap-interval 0 ! ipx route 100 AAAA.0000.0caa.1111 ipx route 1000 AAAA.0000.0caa.1111 ! ipx router rip no network AAAA ! ipx sap 4 AtlantaFS 1000.0000.0000.0001 451 2 ! line con 0 password console login line aux 0 <*> line vty 0 4 <*> login <*> ! end <*> </pre>
end <*>	

- Dynamic



Atlanta Router Configuration <pre> version 11.2 <*> service udp-small-servers <*> service tcp-small-servers <*> ! hostname Atlanta ! enable secret cisco ! ipx routing 0000.0caa.1111 ! interface Ethernet0 no ip address <*> ipx network 100 encapsulation SAP ipx network 101 encapsulation NOVELLEETHER secondary ! interface Serial0 description Leased Line to Boston no ip address <*> ** encapsulation hdlc là giao thức mặc định, nếu sử dụng các router khác của Cisco bỏ sung lệnh encapsulation ppp ** ipx network AAAA ! line con 0 password console login line aux 0 <*> line vty 0 4 login <*> end <*> </pre>	Boston Router Configuration <pre> version 11.2 <*> service udp-small-servers <*> service tcp-small-servers <*> ! hostname Boston ! enable secret cisco ! ipx routing 0000.0cbb.2222 ! interface Ethernet0 no ip address <*> ipx network 200 ! interface Serial0 description Leased Line to Atlanta no ip address <*> ipx network AAAA ! line con 0 password console login line aux 0 <*> line vty 0 4 login <*> ! end <*> </pre>
---	---

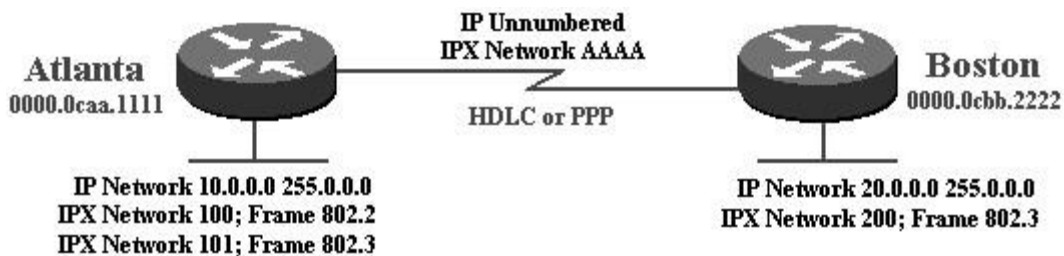
5.3.3 IP & IPX



- Static

<pre> Atlanta Router Configuration version 11.2 <*> service udp-small-servers <*> service tcp-small-servers <*> ! hostname Atlanta ! enable secret cisco ! ip subnet-zero no ip domain- lookup ipx routing 0000.0caa.1111 ! interface Ethernet0 ip address 10.1.1.1 255.0.0.0 ipx network 100 encapsulation SAP ipx network 101 encapsulation NOVELLEETHER secondary ! interface Serial0 description Leased Line to Boston ip unnumbered Ethernet0 ** encapsulation hdLC là giao thức mà các router, nếu sử dụng các router khác của Cisco hỗ trợ lệnh encapsulation ppp ** ipx network AAAA ipx sap-interval 0 ! ip http server ip classless ip route 20.0.0.0 255.0.0.0 Serial0 ! ipx route 200 AAAA.0000.0cbb.2222 ipx route 2000 AAAA.0000.0cbb.2222 ! ipx router rip no network AAAA ! ipx sap 4 BostonFS 2000.0000.0000.0001 451 2 ! line con 0 </pre>	<pre> Boston Router Configuration version 11.2 <*> service udp-small-servers <*> service tcp-small-servers <*> ! hostname Boston ! enable secret cisco ! ip subnet-zero no ip domain- lookup ipx routing 0000.0cbb.2222 ! interface Ethernet0 ip address 20.1.1.1 255.0.0.0 ipx network 200 ! interface Serial0 description Leased Line to Atlanta ip unnumbered Ethernet0 ipx network AAAA ipx sap- interval 0 ! ip http server ip classless ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 Serial0 ! ipx route 100 AAAA.0000.0caa.1111 ipx route 1000 AAAA.0000.0caa.1111 ! ipx router rip no network AAAA ! ipx sap 4 AtlantaFS 1000.0000.0000.0001 451 2 ! line con 0 password console login line aux 0 <*> line vty 0 4 password telnet </pre>
<pre> password console login line aux 0 <*> line vty 0 4 password telnet login <*> end <*> </pre>	<pre> login <*> ! end <*> </pre>

- Dynamic



<pre> Atlanta Router Configuration version 11.2 <*> service udp-small-servers <*> service tcp-small-servers <*> ! hostname Atlanta ! enable secret cisco ! ip subnet-zero no ip domain- lookup ipx routing 0000.0caa.1111 ! interface Ethernet0 ip address 10.1.1.1 255.0.0.0 ipx network 100 encapsulation SAP ipx network 101 encapsulation NOVELLEETHER secondary ! interface Serial0 description Leased Line to Boston ip unnumbered Ethernet0 ** encapsulation hdlc là giao thức mặc định, nếu sử dụng các router khác của Cisco bổ sung lệnh encapsulation ppp ** ipx network AAAA ! router rip version 2 network 10.0.0.0 no auto-summary ! ip http server ip classless ! line con 0 password console </pre>	<pre> Boston Router Configuration version 11.2 <*> service udp-small-servers <*> service tcp-small-servers <*> ! hostname Boston ! enable secret cisco ! ip subnet-zero no ip domain- lookup ipx routing 0000.0cbb.2222 ! interface Ethernet0 ip address 20.1.1.1 255.0.0.0 ipx network 200 ! interface Serial0 description Leased Line to Atlanta ip unnumbered Ethernet0 ipx network AAAA ! router rip version 2 network 20.0.0.0 no auto-summary ! ip http server ip classless ! line con 0 password console login line aux 0 <*> line vty 0 4 password telnet login <*> </pre>
<pre> login line aux 0 <*> line vty 0 4 password telnet login <*> ! end <*> </pre>	<pre> ! end <*> </pre>

5.4 Khác phũc sũ cõ:

Moät soá thoãg bảu sũ cõ thõðng gãp vặ càyh giãu quyếat sũ cõ ãõðc trỡnh bảg trong bầng sau:

(trãg thầi liẽn kếat ãõðc tỡm thầg bầng lẫnh **show interface interface** trong ãõ ãõðc *interface* lặ teãn của interface kếat nỏi vồu ãõðng leased line).

Traĩg thầi của liẽn kếat	Nguyẽn nhẫn	Càyh khác phũc
Serial x is down, line protocol is down.	Router khõng nhẫn ãõðc tỡn hĩan carrier detect (CD) do moät trong cày nguyẽn nhẫn sau: • ãõðng kếat nỏi của nhặ cung cấp bõ down hay khõng kếat nỏi vặo DSU/CSU • Cày kếat nỏi vặo router bõ hõng hay sai. • Phần cõng của DSU/CSU bõ hõng • Phần cõng của router bõ hõng	• Kĩẽm tra ãẽn LED của DSU/CSU ãẽ xặ ãõnh tỡn hĩan CD. • Liẽn lặ vồu nhặ cung cấp ãõðng truyeãn Xem lặ tặ liẽu hõðng dẫ • xem càyh kếat nỏi cày vặ lặi cày ãõ sũ dũg ãõng hai chõa. Kếat nỏi vặo cày interface khặc. •
Serial x is up, line protocol is down.	Cày sũ cõ cõ theặ xặy ra lặ: • Cầu hỡnh sai giõõ hai router õu hai ãầu • Remote router khõng gõu keepalive packet. • Trũc trặc ãõðng leased line. • serial clock transmit external khõng ãõðc set trẽn DSU/CSU. • Local hay remote DSU/CSU bõ hõng phầ cõng • Router bõ hõng phầ cõng	• Thõc hĩan viặc kĩẽm tra DSU/CSU loopback. Trong quầ trỡnh loopback gõ lẫnh show interface serial x, nếu line protocol chuyẽn sang trấg thầi up, thì lặ thuặc nhặ cung cấp dõch vũ hay do remote router bõ down Xem lặ tặ liẽu hõðng dẫ • xem càyh kếat nỏi cày vặ lặi cày ãõ sũ dũg ãõng hai chõa.. Kếat nỏi vặo cày interface khặc. • Kĩẽm tra lặ cầu hỡnh. •

Serial x is up, line protocol is up (looped).	Gây nên do trạng thái lặp của nối đồng truyền.	Dùng lệnh show running – config để xem xét cấu hình giao diện nào bị cấu hình nối đồng lặp hay không. Nếu có, bỏ trạng thái này đi.
		- Kiểm tra xem DSU/CSU có bị trạng thái lặp hay không, nếu có, bỏ trạng thái này đi. - Reset DSU/CSU. - Nếu tất cả các bước trên không giải quyết được vấn đề, liên lạc với nhà cung cấp nối đồng truyền.
Serial x is administratively down, line protocol is up.	Caus nguyên nhân: - interface nào bị disable bằng lệnh shutdown - Caus interface dùng chung nối chæ IP hay IPX.	Dùng lệnh show running – config để xem xét cấu hình giao diện nào bị shutdown hay không, nếu có dùng lệnh no shutdown để enable interface. Dùng lệnh show interface để hiển thị các IP address của tất cả các interface. Dùng lệnh ip address để gán các nối chæ lại cho các interface nếu có hiển thị trống nối chæ.



6 Cấu hình router cho các liên kết dial-up.

6.1 Giới thiệu về Dial-up

6.1.1 Dial-up là gì?

Thuật ngữ dial-up là khái niệm quen thuộc với nhiều người. Nhất là khi internet trở nên phổ biến, dial-up được rất nhiều người sử dụng để kết nối vào hệ thống thông tin toàn cầu này. Khái niệm về dial up nhìn theo góc độ chuyên môn hơn hẳn là một phương pháp nối kết trong nối đồng sử dụng phương pháp quay số (dial) tới số của đích mà người nối muốn kết nối. Hai môi trường hỗ trợ cho dial-up là PSTN và ISDN (Mạng viễn thông công cộng và mạng tích hợp dịch vụ số).

Dial-up có thể giúp kết nối một người dùng ở xa vào hệ thống LAN, kết nối LAN-to-LAN hay dùng làm nối đồng backup cho các nối đồng liên kết leased line, X25 hay Frame Relay.

Dial-up là phương pháp kết nối có chi phí thấp và tiện dụng, có thể thực hiện mọi lúc, mọi nơi. Nhược điểm của dial-up là tốc độ và độ tin cậy không cao nhờ các công nghệ khác.

Phương pháp Dial-up hiện nay thông dụng dựa vào giao thức truyền thông PPP (point-to-point protocol).

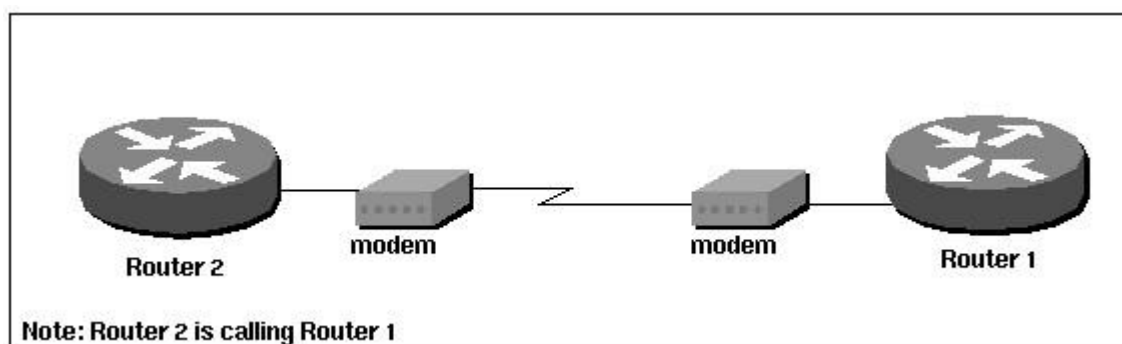
6.1.2 Các trường hợp sử dụng Dial-up

- Router-router Dial-up

Trường hợp này xảy ra khi hai hệ thống mạng LAN kết nối với nhau. Trong thời điểm trường hợp này thông dụng nhất sử dụng cho việc kết nối liên lạc giữa các chi nhánh của công ty khi các chi nhánh này không thể kết nối trực tiếp với nhau, trong khi không có nhiều kiến thức về kết nối liên kết riêng hay nhu cầu chuyển tải dữ liệu trên kết nối không cao, không thông dụng xuyên.

Nếu 2 LAN kết nối với nhau bằng phương pháp Dial-up dùng router thì mỗi LAN phải có một router nối với một modem. Hai modem của 2 LAN này thông qua một môi trường truyền thông (mạng điện thoại hay ISDN) để kết nối với nhau.

Hình sau mô tả 2 router 1 và 2 liên lạc với nhau qua 2 modem



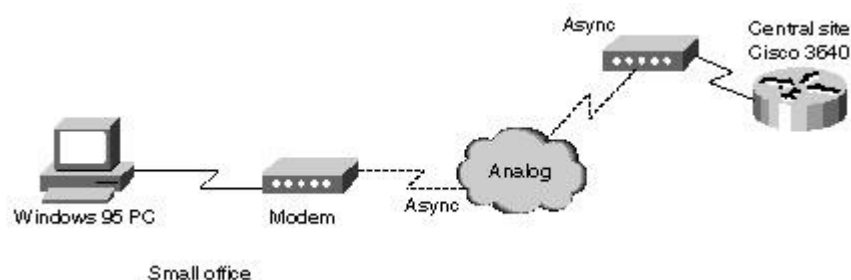
Hình 5.1: router-to-router dial-up.

- Remote user-Central Dial-up

Một ví dụ dùng trường hợp này xảy ra trên thời điểm là các nhân viên truy cập vào mạng của công ty khi nhân viên không thể trực tiếp vào công ty vì các lý do như nghỉ công tác hoặc làm việc tại nhà.

Ví dụ khác là việc truy cập internet bằng dial-up, khi đó các user sử dụng modem để dialup vào hệ thống mạng của ISP trước khi có thể truy cập vào internet thông qua ISP đó.

Nếu một người dùng có thể truy cập một hệ thống mạng LAN bằng dial-up thì máy tính của người dùng cần phải kết nối với modem, và router của mạng LAN mà người dùng truy cập vào cũng phải có ít nhất 1 modem. (xem hình vẽ)

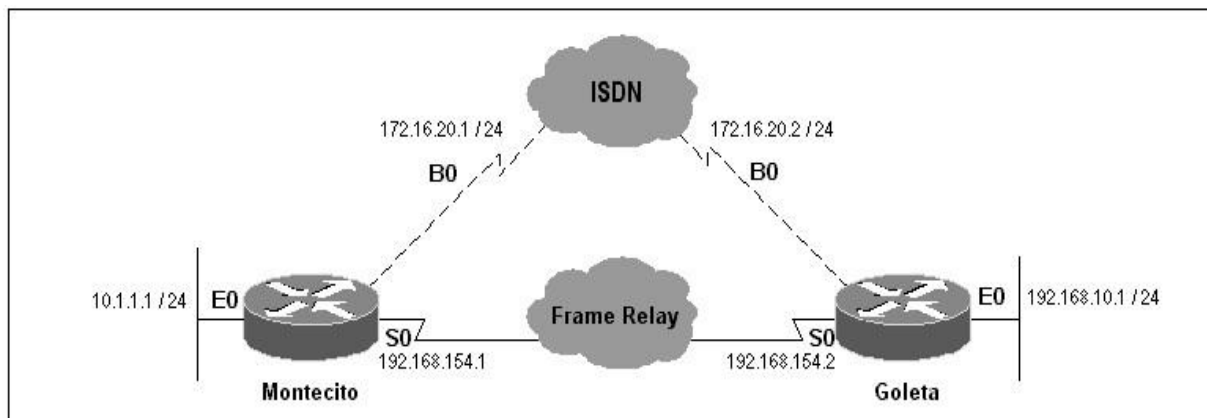


Hình 5.2: remote user-to-router dial-up.

- Back-up bằng thông tin Dial-up

Hai hệ thố mạng LAN kết nối vồu nhau thồng qua cầu liên kết synchronous (leased line, Frame Relay, X25...) cồ thể dườg gầu phầp Back-up bằng dial-up lầm gầu phầp đố phỏng trong trồ đỏng hỏp liên kết chính gặp sớ cồ.

Hình đồ đầi ã này mồ phỏng mồ t mồ hình vồu ã đồ đỏng dial-up lầm back-up



Hình 5.3: backup dườg dial-up

Trong cầu phần trồ bầp sau, chường tồ ã sẽ trồ bầp cầu cầu hình Cisco router cho cầu trồ đỏng hỏp củi thể.

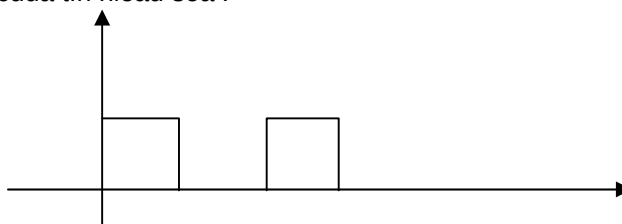


6.2 Cầu khầi ãiề mầ cầ biế t trong Dial-up

6.2.1 Analog

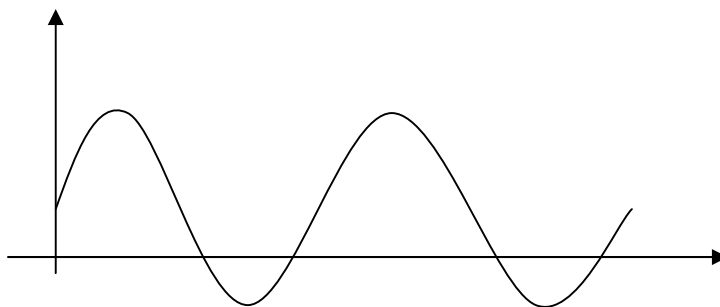
Lầ mồ đầ đầ tín hieầ ãiề liên tồ, cồ gầ trồ biế thieầ trong khoẩng 0 đầ 1 hay – 1 đầ 1 (trong ã đầ 1 tồ đầ trồ cho cầ gầ trồ ãiề thể khầc nhau ã đầ vồ tồ đầ loẩ tín hieầ) . Tín hieầ này khầc vồu tín hieầ số (chầ cồ 2 gầ trồ lầ 0 và 1).

Hình sau lầ đầ củu tín hieầ số :



Hình 5.4: tín hieầ digital

Vầ hình sau lầ đầ củu mồ t tín hieầ analog :

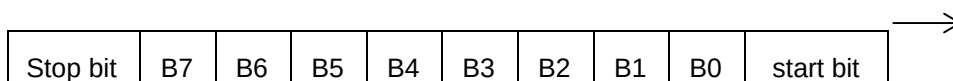


Hình 5.5: tín hiệu analog

6.2.2 Asynchronous

Truyền bất đồng bộ (asynchronous) không sử dụng xung đồng hồ để đồng bộ hóa quá trình truyền nhận. Mỗi cách thức truyền bất đồng bộ không có khâu năng thay đổi tốc độ của dòng kết nối để phù hợp với trạng thái của kết nối. Trong kết nối bất đồng bộ không hề có các bit để truyền khi liên kết đang trong trạng thái idle. Với cách truyền bất đồng bộ các gói tin được đồng bộ thêm vào một số các bit nhất định (gọi là start bit và stop bit) để nhận biết điểm bắt đầu và kết thúc của gói tin.

Một gói tin trong truyền bất đồng bộ sẽ có dạng sau :



Hình 5.6

6.2.3 Line

Line trong khái niệm của Cisco là một liên kết kết nối vào router thông qua một interface nào của Cisco router. Cisco chia ra 4 loại line: console, auxiliary, asynchronous, và virtual terminal lines được trình bày như sau:

Loại Line	Interface	Mô tả	Lưu ý về số thứ tự
CON (CTY)	Console	Sử dụng một cách mặc định cho việc log in vào router để cấu hình.	Line 0.
AUX	Auxiliary	Cổng RS-232 DTE được sử dụng để một cổng bất đồng bộ đối ngoại (TTY). Cổng auxiliary không được xem như console port thứ 2.	Số line TTY cuối cùng cho 1.

TTY	Asynchronous	La cổng bất đồng bộ. Nỗ lực sử dụng một cách màc định cho các phiên kết nối bằng cách quay số của các node ở xa khi các phiên kết nối này được giao thức như là SLIP, PPP, ARA, và XRemote.	Khoảng giá trị từ 0 đến 255. Số line TTY tổng cộng với số cổng của các modem (trong trường hợp modem nỗ lực tích hợp sẵn) hoặc là số cổng các cổng bất đồng bộ nỗ lực hoặc trôi nổi router.
VTY	Virtual asynchronous	Nỗ lực sử dụng cho một phiên kết nối vào bằng Telnet, LAT, X.25 PAD, và các giao thức kết nối vào cổng đồng bộ trên router (như là ethernet port và serial).	Số line TTY cuối cùng cho 2.

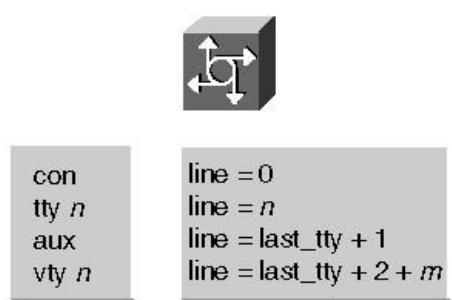
Bảng 5.1: các đường line của Cisco.

Router khác nhau có số cổng các line khác nhau. Hình sau sẽ ra luật định số cổng tối đa của Cisco

n : là số cổng tối đa của line

m : là số cổng tối đa của vty

line.



Hình 5.7: quy tắc định số các cổng line.

Nếu có các router có các slot (modular router) và trên slot có nhiều cổng ta có:

$$n = (32 \times \text{slot number}) + \text{unit number} + 1$$

Ví dụ:

Nếu có router không có slot (fixed configuration router) như router 2509 (02 serial, 08 async, 01 console và 01 aux port):

Line 0 dành cho Console, line 1 đến 8 là những line TTY, line 9 là Auxiliary port, và line 10 đến 14 là những line VTY từ 0 đến 4.

Nếu có router 3640 04 slot và một module gồm 16 cổng Async gắn vào slot cổng 3 (số slot và cổng định từ 0 trở đi) các cổng async tổng cộng với các line từ 0 đến 97 đến 112 vì

$$\text{Cổng đầu tiên (port 0): } n = 32 \times 3 + 0 + 1 = 97$$

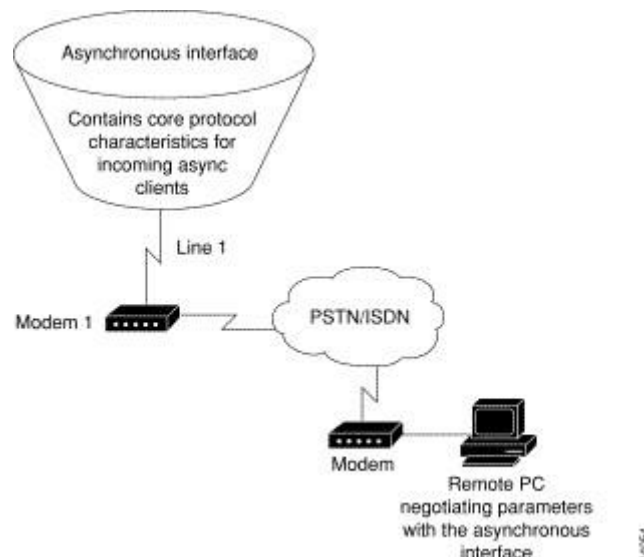
$$\text{Cổng cuối cùng (port 15): } n = 32 \times 3 + 15 + 1 = 112.$$

Số cổng tối đa sẽ liên quan đến việc cấu hình line nỗ lực trình bày trong các phần sau:

6.2.4 Interface

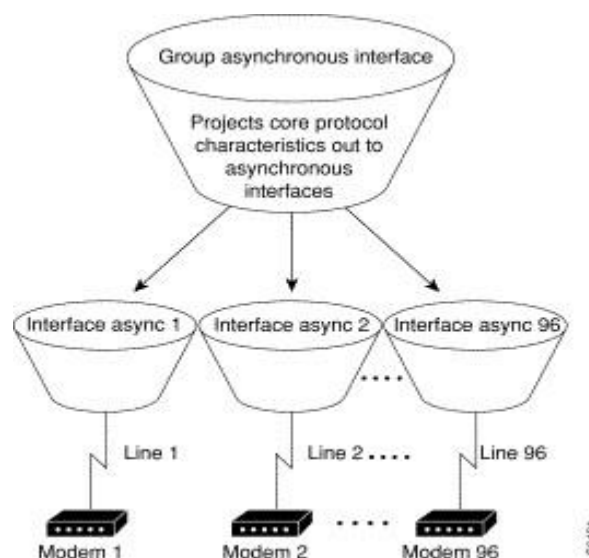
Các interface dùng cho dial-up có 3 dạng chủ yếu sau

- Asynchronous Interface: dùng cho các đầu cuối của interface dùng cho dial-up. Cấu hình async interface là xác định các đặc điểm về các protocol cho các kết nối từ xa (có thể là remote PC hay remote router).



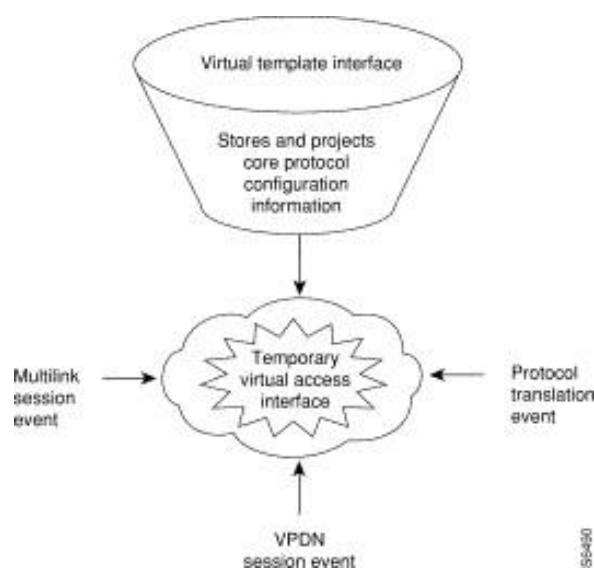
Hình 5.8: Async Interface.

- Group Asynchronous Interface: Dùng để bao gồm một nhóm các async interface vật lý thành viên, để dễ dàng quản lý và cấu hình router: cấu hình của group thể hiện tương tự như cấu hình một async interface riêng lẻ và cấu hình rồi sẽ được áp dụng cho các interface thành viên.



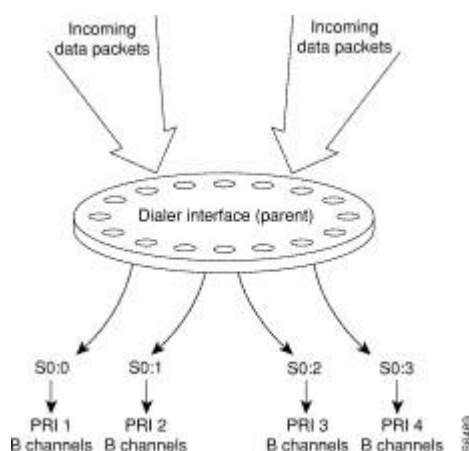
Hình 5.9: Group async Interface.

- Virtual Template Interface: Là dạng interface ảo thường dùng trong các dialer interface, cấu hình multi-link, VPN. Thành viên của virtual interface có thể là async interface hay group async interface.



Hình 5.10: Virtual Dialer Interface

Trong phần trình bày này chúng tôi sẽ đề cập đến cấu hình dialer interface (hình 5.11), thông thường thì cấu hình khi có yêu cầu sử dụng dial-on-demand thì nhiều nhất và cần nhận cuộc gọi từ nhiều nguồn khác nhau. Khi đó một interface sẽ được tạo ra, rồi diễn cho tất cả các interface vật lý là thành viên của nó. Khi có yêu cầu quay số hay nhận cuộc gọi, nó sẽ tự động sử dụng các interface thành viên nào đó để xử lý nhất là nhằm nhận công việc.



Hình 5.11: Dialer Interface.

Dialer interface thì đôi khi dùng nhóm rotary-group sẽ thực hiện các bước như sau.

6.2.5 Quan hệ giữa Line và Interface

- Asynchronous Interfaces và TTY Lines

Physical terminal (TTY) lines cung cấp việc truy cập bằng cách nối và các async interface. Những dòng lệnh thực hiện trên async interface cho phép cấu hình các thông số cho async interfaces như protocol, authentication, encapsulation...; còn những dòng lệnh thực hiện trong chế độ cấu hình line cho phép cấu hình những thông số cho line như speed, số lỗi startbit, stopbit, loại modem sử dụng... Nếu cách khác cấu hình line thiết lập thông tin truyền vật lý còn cấu hình async interface thiết lập cách sử dụng thông tin truyền vật lý cho các kết nối async.

- Interfaces and VTY Lines

Virtual terminal (VTY) lines cho phép việc truy cập vào router thông qua các phiên nối kết Telnet. VTY lines không nối trực tiếp vào các interfaces nhờ cách TTY nối vào asynchronous interface mà là các kết nối “ảo” vào router thông qua mô-đem của ethernet port (interface ethernet). Router tạo ra những VTY lines một cách linh hoạt, trong khi mô-đem TTY lines là các kết nối vào những cổng vật lý. Khi mô-đem được kết nối vào router bằng VTY line, mô-đem được nối đến các kết nối vào một cổng ảo trên interface.

Một phiên kết nối bằng Telnet có thể được thực hiện trên một liên kết bất kỳ với router thông qua cổng Ethernet, synchronous hoặc asynchronous interface.

- Asynchronous Interfaces—Line Numbering

Số thứ tự của một interface được tính toán như sau:

$$\text{Interface number} = (32 \times \text{slot number}) + \text{unit number} + 1$$

Ví dụ : Asynchronous interface slot 1 sẽ được xem là interface số : $(32 \times 1) + 12 + 1 = 45$. Số này cũng là số thứ tự của line trên cổng.

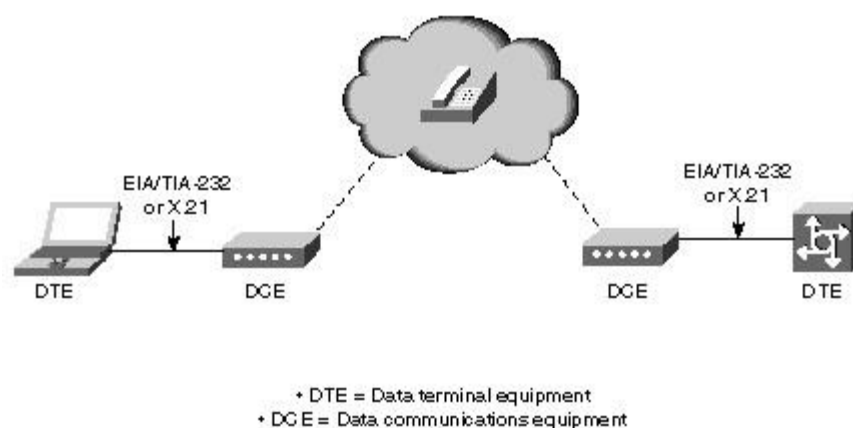
6.2.6 Khai niệm Rotary group

Theo lý thuyết, khi mô-đem được kết nối đến hay khi hệ thống muốn truyền dữ liệu đến mô-đem được thì kết nối nào cần có 02 modem: 01 ở phía kết nối và 01 ở phía được truy cập. Trong môi trường có nhiều mô-đem được kết nối và nếu mỗi mô-đem được muốn giao tiếp phải gán vào một modem, chiếm một interface và một line thì dẫn đến hệ thống phải có rất nhiều line và nhiều interface. Do bản chất của mô hình dial-up là dial-on-demand, các liên kết bằng modem là không thông suốt và không kéo dài vì vậy việc sử dụng mỗi modem cho một user là không cần thiết. Nếu tận dụng được tối đa công suất của các mô-đem truyền, giảm bớt chi phí, mô-đem ta có thể sử dụng chung một số line (interface) cho tất cả các kết nối. (Ví dụ như 3 line (03 async interface, 03 modem) có thể được sử dụng chung cho 10 kết nối). Khi có nhu cầu quay số ra (dial-out) router sẽ tự động chọn các mô-đem kết nối còn rảnh để thực hiện kết nối. Đây chính là mục đích của rotary-group.

Với interface vật lý tích hợp thành một dialer interface (xem phần trên để biết dialer interface) được gọi là rotary group. Một rotary group hình thành nhờ một interface thông suốt trong kết nối dial-up. Khi có yêu cầu gửi dữ liệu, rotary group sẽ phân bổ kết nối line nào vào các interface thành viên nào rảnh.

Trong hình 5.11 các interface S0:0, S0:1, S0:2, S0:3 được nhóm lại thành 1 rotary group, khi có yêu cầu rotary group tiếp nhận các yêu cầu gửi dữ liệu nhờ một dialer interface và phân bổ vào các interface còn rảnh.





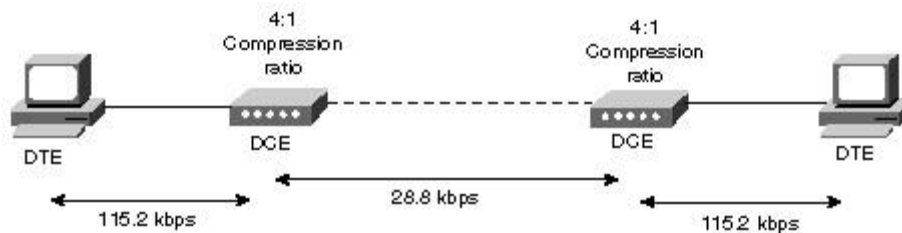
Hình 5.13: kết nối DTE-DCE trong liên kết dial-up.

Còn hai hệ thống tiêu chuẩn về cách biến đổi của modem. Hệ thống tiêu chuẩn này tiêu chuẩn của ITU-T, tổ chức tiêu chuẩn quốc tế. Còn hệ thống tiêu chuẩn thứ hai được phát triển bởi các nhà sản xuất modem. Hiện nay các tiêu chuẩn này dần dần trở thành những chuẩn nhất với nhau và chuẩn mới nhất là chuẩn V.90 với tốc độ truyền tối đa (không nén) lên tới 56Kbps.

Chuẩn ITU	Các chuẩn khác
V.22: 1200 Bps	V.32 terbo: 19.2 Kbps
V.22 bis: 2400 Bps	V.fast: 28.8 Kbps
V.32: 9600 Bps	V.FC: 28.8 Kbps
V.32 bis: 14.4 Kbps	K56Flex: 56 Kbps
V.34: 28.8 Kbps	X2: 56 Kbps
V.34 annex 1201H: 33.6 Kbps	
V.90: 56 Kbps	

Bảng 5.2. Các chuẩn của modem.

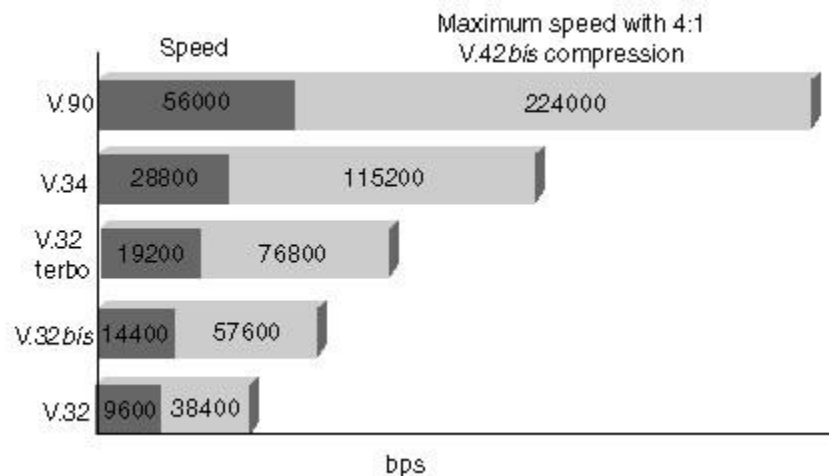
Dữ liệu từ DTE đến modem sẽ được modem nén lại và gửi lên tốc độ truyền. Tốc độ dữ liệu nén và tốc độ trên tốc độ truyền là khác nhau tùy vào mức nén của dữ liệu của modem. Tỉ lệ nén hiện nay có thể đạt tới 4:1 với chuẩn nén V.42 bis.



Hình 5.14: mối tương quan giữa tốc độ và hệ số nén

Ví dụ trong hình 5.10 cho thấy tốc độ khi dữ liệu truyền từ DTE đến modem là 115.2 kbps, qua modem với tốc độ nén 4:1 mặc dù dữ liệu truyền trên đường truyền với tốc độ 28.8 kbps.

Hình sau cho thấy những tốc độ nén trên lý thuyết theo chuẩn của modem và tốc độ trên đường truyền sau khi qua modem với tốc độ nén 4:1



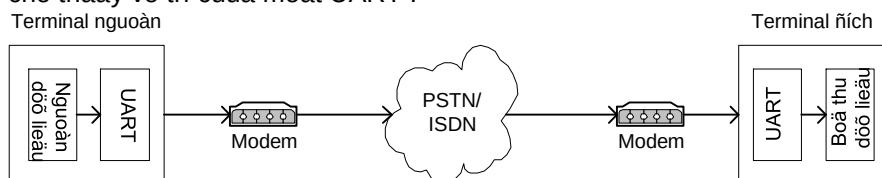
Hình

5.15: Cầu chuẩn biến đổi và tốc độ kết nối tối đa của modem.

6.3.3 Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART)

Nhờ phần trên ta thấy với chuẩn V90 và chuẩn nén V42 bis, kết nối DTE-modem có thể đạt được tốc độ tối đa là 224000bps. Tuy nhiên trong máy tính (DTE) ta chưa thấy tốc độ tối đa là 115200bps. Tốc độ truyền được giới hạn bởi loại UART nhiều khi truyền thông qua RS-232 của PC. UART là một thành phần của PC có trách nhiệm tổ chức, sắp xếp các hoạt động thông tin được truyền bất kỳ ở bất kỳ trên serial port. Do đó sẽ quản lý tốc độ truyền trên modem external (vì modem external kết nối với máy tính qua serial port). Cầu modem internal có một UART riêng trong modem.

Hình sau cho thấy vị trí của một UART :



Hình 5.16: vai trò và vị trí của UART.

UARTs được nhiều khi nhúng vào bảng mạch với tốc độ 1.84 MHz và có tốc độ truyền dữ liệu cao nhất là 115 Kbps. UARTs có một buffer để tạm thời lưu trữ dữ liệu nhận. Buffer này khác nhau ở các loại modem khác nhau, những thông số về buffer này có kích thước nhỏ.

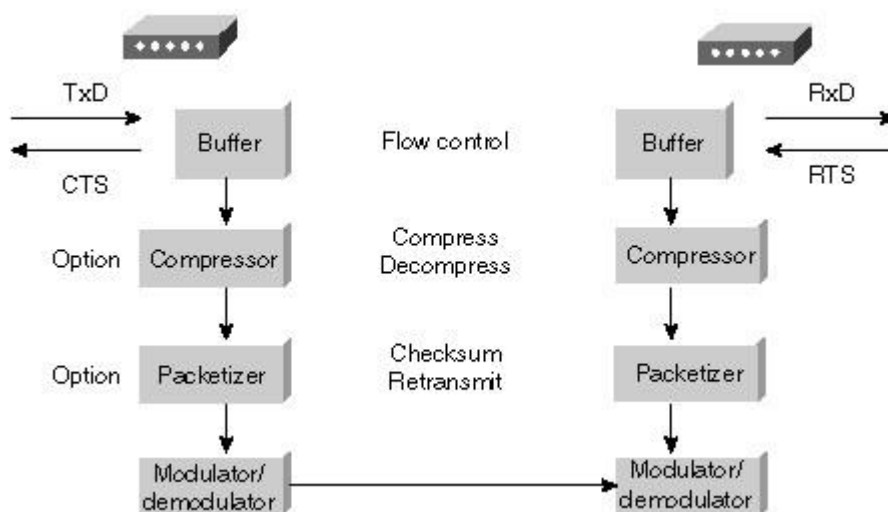
Các loại UART:	16C450
----------------	--------

	16450
	16550 có 16-byte buffer
	16550af
	16750 sử dụng 64-byte transmit buffer và 56-byte receive buffer

Bảng 5.3: Các loại UART.

6.3.4 Hoạt động của modem

Hình sau mô tả hoạt động của modem :



Hình

5.17: các bước hoạt động của modem.

- Dữ liệu cần gửi từ DTE thì nén modem qua cổng TxD.
- Nếu modem buffer gần tràn, modem sẽ yêu cầu lưu trữ dữ liệu bằng cách bật tín hiệu CTS (clear to send) xuống thấp, DTE khi đó sẽ ngừng gửi dữ liệu qua TxD.
- Dữ liệu nén bằng thuật toán phức tạp (MNP 5 hay V.42bis)
- Dữ liệu sau khi nén phân mảnh, thời gian việc windowing, check sum, error control.
- Dữ liệu sẽ được chuyển sang tín hiệu analog và gửi ra mạng viễn thông.

Khi dữ liệu từ phía nhận, các bước trên sẽ thực hiện với chiều ngược lại. Trong đó hai tín hiệu RTS (request to send) và RxD sẽ thay thế cho CTS và TxD.

6.3.5 Cách kết nối Router Cisco và modem

Bảng sau cho biết các đầu cắm và các cable cần thiết để kết nối modem và cisco router:

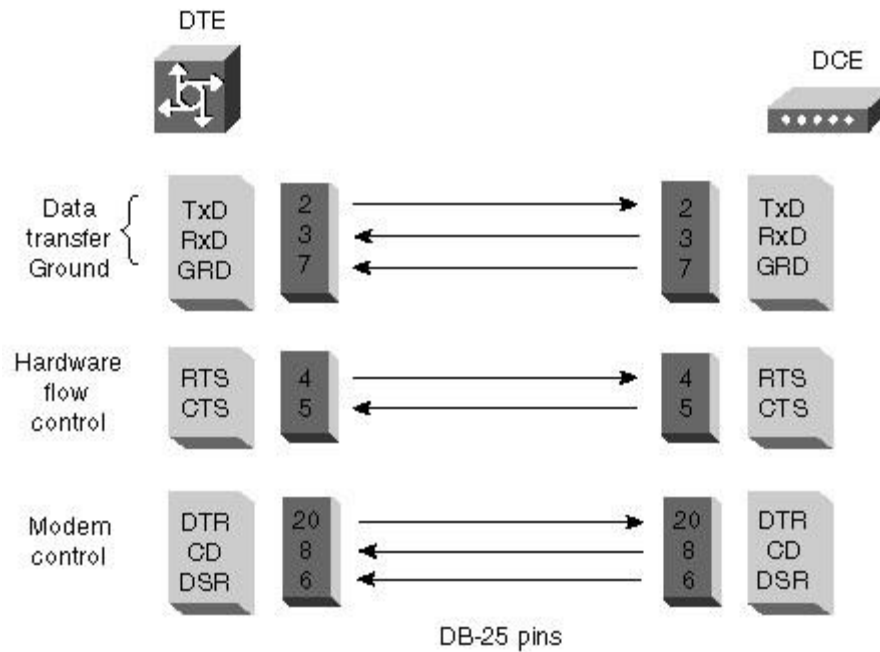
Router port	Đầu nối	Loại cáp.
-------------	---------	-----------

DB-25 DTE	Male DB-25 AUX trên Cisco 4000, 7000, 7200, and 7500.	Straight-through DB-25F -- DB25M RS-232 cable.
DB-25 DCE	Female DB-25 console port trên Cisco 4000 và 7000 series.	Null-modem DB-25M -- DB25M RS232 cable. rolled RJ-45--RJ-45 và CAB-25AS-MMOD adapter.
DB-60	Sync/async interfaces. Cisco 1005, 1600 và 2500; network module trên Cisco 2600, 3600, and 4000.	Cisco-specific cable: CAB-232MT(=).
RJ-45	AUX hay CON on the Cisco 2500, 2600, 3600, AS5200 và AS5300.	Rolled RJ-45--RJ-45 cable và adapter có ghi "MODEM" (part number CAB-25AS-MMOD).
68-pin	Cisco 2509-2512; network module trên Cisco 2600 và 3600.	CAB-OCTAL-ASYNC(=) (có nhãn dấu "MODEM") và CAB-OCTAL-MODEM(=).
"Smart Serial"	WAN interface card (WIC) trên 1720 và 2600s.	CAB-SS-232MT(=).

Bảng 5.4: Các loại cáp nối router và modem.

Nhà sản xuất modem theo chuẩn EIA/TIA RS-232 gồm 25 chân cắm (pin), trong đó có 8 chân tham gia vào quá trình kết nối DCE-DTE. 8 chân này phân ra làm 3 nhóm :

- Data transfer group
- Hardware flow control group
- Modem control group



Hình 5.18: Cǎu nhòu chǎn tín hiệũ củi modem.

Bǎung sǎu giǎi thích chi tiếũ cǎu tín hiệũ củi 8 pin tham giǎ vǎo quĩ trìn ñĩi kết DTE:

Tín hiệũ	Mô tảũ
TxD	Transmit Data. DTE chuyểũ ðĩ lieũ ñếũ DCE.
RxD	Receive Data. The DTE nhấũ ðĩ lieũ tĩ DCE.
GRD	Ground (pin 7). Cũg cǎp mĩc ñiểũ theũ chuyểũ.
RTS	Request To Send. DTE cũ buffer sǎn sǎng ñĩ chũu nhĩũ ðĩ lieũ ñếũ tĩ DCE. Tín hiệũ ñũy ðũng cho mǎy tín hoặũ router bũu cho modem trũũc khi ðĩ lieũ ñĩũc gũũ.
CTS	Clear To Send. DCE cũ buffer sǎn sǎng ñĩ lǎy ðĩ lieũ tĩ DTE. Tín hiệũ ñũy do modem bũu cho mǎy tín khi modem gũũ ðĩ lieũ.

DTR	Data terminal ready. Tín hiệu này nhiều khi cần nhiều khi cần bởi DTE. DTE báo cho DCE là thiết bị (máy tính hoặc router) đã connect và sẵn sàng nhận data.
CD	Carrier Detect. Tín hiệu này được nhiều khi cần bởi DCE, chèn ra rãnh đã thiết lập tín hiệu sóng mang vào DCE ở xa (DCE-to-DCE connection).
DSR	Data Set Ready (pin 6). DCE sẵn sàng để sử dụng. Pin này không được dùng trong kết nối modem. DSR hoạt động ngay khi modem được bật lên.

Bảng 5.5: các chân tín hiệu của modem.

6.3.6 Cấu hình modem

Trong mỗi loại modem bao gồm một tập lệnh để cấu hình và nhiều khi cần modem. Các lệnh này thường được gọi là các lệnh AT và có thể khác nhau đối với từng loại modem. Tuy nhiên một số lệnh được trình bày ở đây sau là các lệnh chuẩn, có thể sử dụng cho bất kỳ loại modem nào:

Leánh AT	Mô tả
AT\$	HELP, Command Quick Reference (CTRL-S to Stop, CTRL-C to Cancel) <output omitted>
AT&\$	HELP, Ampersand Commands (CTRL-S to Stop, HELP, Ampersand Commands (CTRL-S to Stop, CTRL-C to Cancel) <output omitted>
AT\$S	HELP, S Register Functions (CTRL-S to Stop, HELP, S Register Functions (CTRL-S to Stop, CTRL-C to Cancel) <output omitted>
AT&F1	Cấu hình Hardware Flow Control
Leánh AT	Mô tả
ATS0=1	Auto-Answer on first ring
AT&C1	Modem Controls CD
AT&D2	DTE Controls DTR
AT&H1	CTS

AT&R2	RX to DTE/RTS high
AT&M4	ARQ/Normal Mode
AT&B1	Fixed DTE Speed
AT&K1	Tối ưu hóa nền dữ liệu
AT&W0	Lưu cấu hình vào Template 0
ATI4	Trình bày cấu hình của modem đã thiết lập

Bảng 5.6 Các lệnh AT thông dụng.

Ta có thể sử dụng trực tiếp các lệnh này trong Hyper Terminal để cấu hình modem (Ví dụ như dòng chế độ auto answer, dòng số stop bit... Tuy nhiên khi cấu hình Cisco router, ta có thể sử dụng 02 cách sau:

- Cấu hình bằng tay (manual configuration) : thiết lập các thông số của modem bằng cách gõ vào dòng lệnh. Các lệnh này sẽ được nhúng vào phần cấu hình line.
- Cấu hình tối ưu (automatic configuration) : cho modem tối ưu hóa kiểm tra loại modem và gửi các thông số thích hợp. Lệnh này sẽ được nhúng vào phần cấu hình line.



6.4 Cấu hình tổng quan cho Modem Dial-up

Để cấu hình dial-up, phải thực hiện các công việc sau:

Công việc	Mô tả công việc
Thiết lập các thông số cơ bản của hệ thống	Thiết lập host, thiết lập các dòng dữ liệu như service timestamps debug uptime, Service timestamps log uptime, service password-encryption...
Mô tả username và password	Tên và password của router hoặc người dùng kết nối.
Cấu hình các chat script	Xác định các thông số để khởi tạo modem và một số thông số khác.

Cấu hình cho các interface		Cấu hình cho ethernet interface, async interface, async group interface, dialer interface. Các thông số cần cấu hình là : - Interesting traffic (có thể là cấu hình trước tiếp hay thông qua access list) - Cấu hình compression (nếu cần) - Cấu hình encapsulation (thường là ppp) - Các lệnh cấu hình Dialer (dialer in-band, dialer map...) khi dial-out. - Cấu hình authentication
	Async interface	Thiết lập các đặc điểm của async interface: interesting traffic, protocol, encapsulation, authentication...
	Group Async Interface	Xác định tên group Xác định các thông số về interesting traffic, protocol, compression, encapsulation, authentication cho group (tổng thì nhờ cấu hình cho các interface riêng rẽ). Xác định phạm vi của group nào (chạy trên các interface thuộc group)
	Dialer interface	Thường dùng trong việc quay số ra. Bao gồm các lệnh cấu hình dialer interface như rotary group và các lệnh tổng thì nhờ async interface, groupasync interface. Sau đó gán các interface riêng lẻ vào trong rotary-group.
	Ethernet interface	Cấu hình địa chỉ, subnet mask... cho cổng ethernet.
Cấu hình line		Line console, line vty, line nối modem
	Line console	Password truy cập line (password cần khi truy cập vào router thông qua console port)
	Line vty	Password truy cập line (password cần khi telnet vào router)
	Line cho modem	
		Các lệnh thiết lập thông số cho modem (modem inout...)
		Các lệnh cấu hình line (speed, start-bit, stop-bit, script...)

Bảng 5.7: các bước cấu hình dial-up

Các phần sau sẽ mô tả lại chi tiết về các công việc để cấu hình hệ thống dial-up như được mô tả ở trên.

6.4.1 Các thông số của hệ thống

Xem các phần trên để cấu hình các service, host... Có thể bỏ qua phần này (chỉ cần cấu hình host khi cấu hình kết nối router-to-router).

6.4.2 Thêm mô tả username và password

Username và password được sử dụng trong quá trình authentication (sẽ trình bày chi tiết ở phần sau). Trong trường hợp RAS (PC quay số bằng modem vào router) username và password ở đây sẽ được dùng cho các user khi truy cập. Còn trong trường hợp kết nối router-to-router, username chính là tên của router kết nối với router đang cấu hình và password được chọn để bảo vệ cho cả hai router.

Để xác định username và password ta dùng lệnh sau:

Router(config)#username name password password

Lưu ý: Quá trình authentication có thể sử dụng các user database khác nhau: local database, TACACS+ database hay RADIUS database. Trong nội dung của tài liệu này chúng tôi chỉ trình bày quá trình authentication đơn giản nhất là dùng local database (chứa trong bộ nhớ của router). Thông thường mặc định là router sử dụng local database. Ngoài ra có thể sử dụng lệnh sau để buộc router sử dụng local database (từ phiên bản 11.2 trở đi):

Router(config)#aaa authentication ppp default local

6.4.3 Cấu hình chat script

Chat-scripts được dùng để thực hiện những việc như sau :

- Cấu hình, khởi tạo modem
- Những dòng lệnh dialing và remote login
- Phát hiện lỗi

Một dòng **chat-script** là một chuỗi ký tự để định nghĩa số "bắt tay" giữa 2 thiết bị DTE, hoặc giữa DTE và những gì tiếp nhận vào nó. Cấu trúc 1 chat-script như sau:

router(config)# script-name expect-string send-string

Bài tập : Cấu hình chat-script cho những việc như sau:

- Khởi tạo một modem.
- Chỉ dẫn cho modem dial out
- Logging in vào remote system

Chat-script của những việc trên được mô tả như sau:

```
router(config)# chat-script Reno
ABORT ERROR ABORT BUSY "" "ATZ" OK "ATDT \T"
TIMEOUT 30 CONNECT
```

Leãnh chat-script	Mô tả
-------------------	-------

Reno	Teân của chat-script
ABORT ERROR	Dừng chat-script nếu có bất cứ lỗi nào .
ABORT BUSY	Dừng chat-script nếu không thể nhận thoại.
"ATZ"	Neáu không có dữ liệu vào và khoảng có lỗi thì gửi lệnh ATZ để modem khởi động lại bằng cách dùng những profile khởi đầu trở.
OK "ATDT \T"	Neáu dòng input là OK thì gửi lệnh AT để chờ đợi modem kết nối bằng số nhận thoại trong chuỗi dialer-string hoặc lệnh start-chat .
TIMEOUT 30 CONNECT	Chờ CONNECT trong vòng 30 giây. Neáu không ngắt kết nối.
\c	Bào hiệu cuối của dòng chat-script.

Bảng 5.8: Các thông số của lệnh chat-script.

- Modem-script và System-script

Chat-scripts được sử dụng để chạy modem-scripts hoặc system-scripts. Modem-scripts được sử dụng giữa DTE và DCE, còn system-scripts được gửi từ DTE đến DTE.

Trong ví dụ sau, script có tên Niagara được dùng giữa router và modem. Script tên Gambling được dùng cho việc logging giữa router và một hệ thống đích. Script Niagara được dùng để kết nối đến modem:

```
chat-script Niagara ABORT ERROR "" "AT Z" OK "ATDT \T" TIMEOUT 30 CONNECT \c
!
```

```
chat-script Gambling ABORT invalid TIMEOUT 15
```

```
name: billw word: wewpass ">" "slip default"
```

```
!
```

```
Interface async 5
```

```
dialer map ip 172.16.12.17 modem-script Niagara system-script Gambling 98005551212
```

```
!
```

Để khởi động chat-script trên một line dùng lệnh **start-chat** ở chế độ privileged EXEC:

```
Router#start-chat regexp [line-number [dialer-string]]
```

Dòng lệnh ở trên cung cấp một lệnh kết nối vào modem. Nó có các *regexp* để khởi động dòng chờ đợi tên của modem script được chạy.

6.4.4 Cấu hình cho Interface

- Các lệnh chung
 - Compression

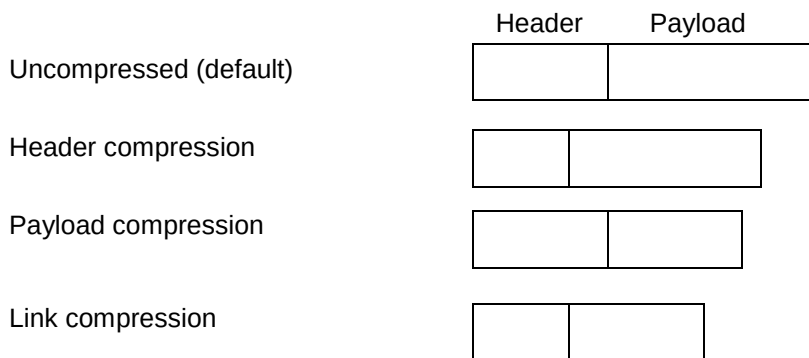
Compression (nén dữ liệu) là một cách hiệu quả để tiết kiệm băng thông trong việc truyền dữ liệu trên mạng truyền.

Các loại compression được hỗ trợ bởi Cisco IOS là:

TCP/IP header compression : Dùng thuật toán Van Jacobson để nén header. Phương pháp này được sử dụng để nén header khi mà gói tin nhỏ hơn bao gồm vài byte dữ liệu (ví dụ như một lệnh Telnet)

Payload compression (còn gọi là per-virtual circuit compression) Nén phần dữ liệu trong packet không nén phần header. Bởi vì header không bỏ nên lại nên packet có thể chuyển được qua các mạng WAN có đường router.

Link compression (còn gọi là per-interface compression) : Nén cả phần header và phần dữ liệu. Loại này được hỗ trợ trong môi trường point-to-point.



Các lệnh compression được dùng trên các interface mode (Router (config-

if)#) ○ Lệnh nén header của những packet truyền theo TCP:

Router (config-if)# **ip tcp header-compression** [passive] ○

Lệnh nén payload cho những giao tiếp point-to-point:

Router (config-if)# **frame-relay payload-compress** ○

Cấu hình nén cho những liên kết LAPB, PPP, HDLC:

Router (config-if) **compress** [predictor | stacker]
 (predictor và stacker là hai thuật toán nén thông dụng của Cisco router trong đó thuật toán predictor chiếm dụng bộ nhớ nhiều hơn thuật toán stacker chiếm dụng CPU nhiều hơn)

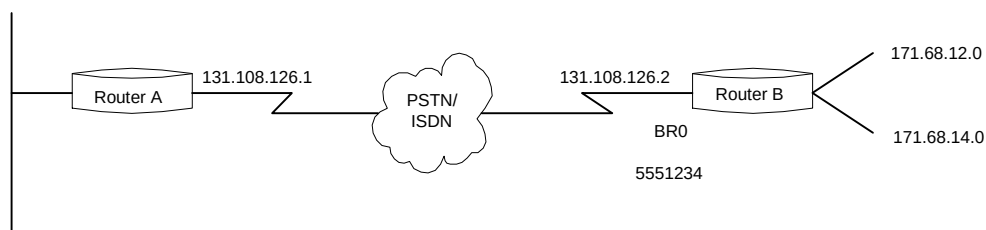
- Encapsulation

Câu lệnh:

Router(config-if)# **encapsulation** encapsulation-type

Để thoát dial-up thông số dùng giao thức nào gửi point-to-point. Do đó **encapsulation-type** thông số là ppp:

Router(config-if)# encapsulation ppp



Hình 5.19:

Cấu hình cho router A :

```
Access-list 101 deny igmp any 255.255.255.255 0.0.0.0
Access-list 101 deny icmp any 171.68.12.0 0.0.3.255 echo
Access-list 101 permit tcp any 171.68.12.0 0.0.3.255 eq ftp
Access-list 101 permit ip any any Dialer-list 1
list 101
!
ip route 171.68.12.0 255.255.255.0 131.108.126.2 ip
route 171.68.14.0 255.255.255.0 131.108.126.2
!
interface bri 0
ip address 131.108.126.1 255.255.255.0
dialer-group 1
dialer map ip 131.108.126.2 broadcast 5551234
!
dialer idle-timeout 300
```

Trong thí dụ này *group-number* là 1 xác định interesting traffic được thông qua access-list 101: cấm broadcast, cấm protocol icmp đang echo và ftp từ subnet 171.68.12.0 và cho phép tất cả ip protocol còn lại. Ngoài ra lệnh dialer map còn cho biết nếu nếu router B phải quay số 5551234 và thời gian chờ trước khi ngắt kết nối là 300s.

Chi tiết về cách cấu hình access-list xin tham khảo tài liệu CCNA-chương 7 của Cisco hay các CD-ROM Cisco Documentation. – Authentication

Authentication là cách mà router kiểm tra user khi kết nối, thời gian chờ trước khi ngắt kết nối.

Nếu cấu hình authentication, dùng lệnh :

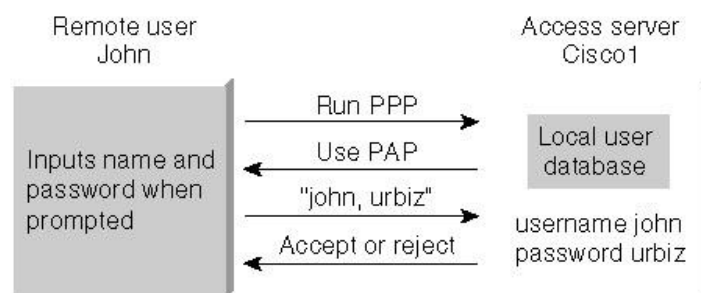
Router(config-if)#**ppp authentication** {chap | chap pap | pap chap | pap}

- PAP (Password Authentication Protocol)

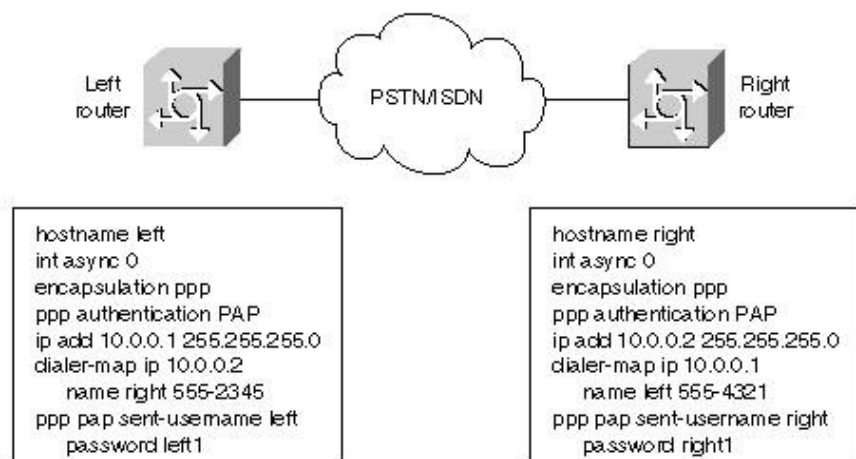
Cung cấp phương pháp đơn giản cho một client (user, router) ở xa thiết lập kết nối thông qua quá trình phân danh bằng cách “bắt tay 2 lần” Bắt tay 2 lần cụ thể như sau :

Sau khi liên kết PPP thiết lập, thông tin username/password được gửi tới client ở xa . Nếu số lần gửi username/password là nhiều thì router sẽ gửi lại một thông điệp Accept, kết nối được thiết lập, nếu username/password không đúng thì router gửi thông điệp Reject và ngắt kết nối.

Bài tập :



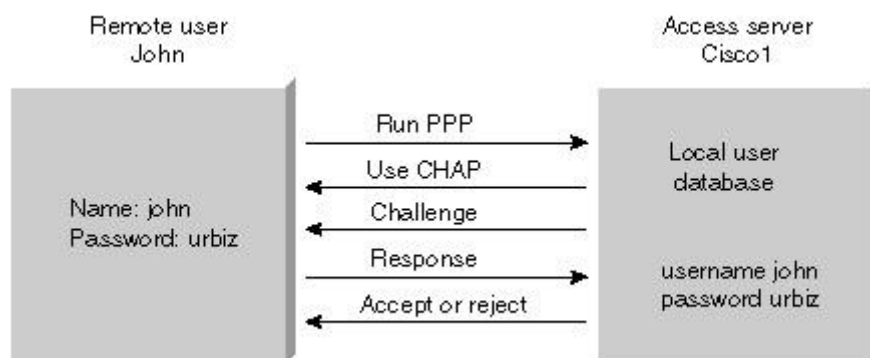
Hình 5.20: kết nối remote user – router



Hình 5.21: kết nối router–router: username chính là tên của router, password phải được quy định thống nhất giữa các router

PAP không phải là một phương pháp authentication mạnh vì password được gửi trên đường liên kết dưới dạng clear-text (không được mã hóa) ○ CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol).

Phương pháp an toàn hơn PAP. Server sẽ gửi truy cập vào gửi 1 challenge message đến remote client sau khi liên kết PPP được thiết lập. Remote client sẽ trả lời lại với mã băm một chiều tính toán bằng hàm “băm” one-way hash (mặc định là MD5). Router sẽ kiểm tra câu trả lời nếu đúng thì việc authentication hoàn thành, ngược lại thì sẽ ngắt kết nối.



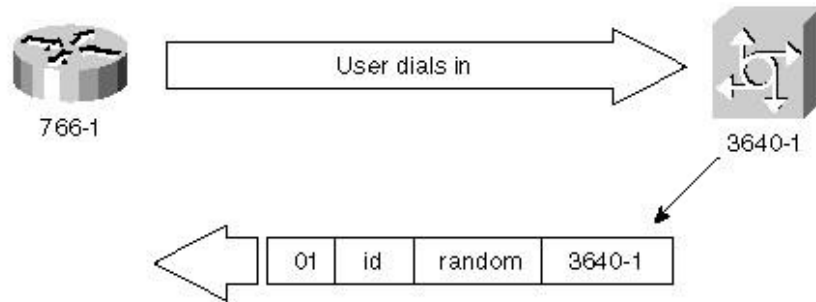
Hình 5.22

Các bước hoạt động của CHAP được mô tả chi tiết bằng các hình sau:

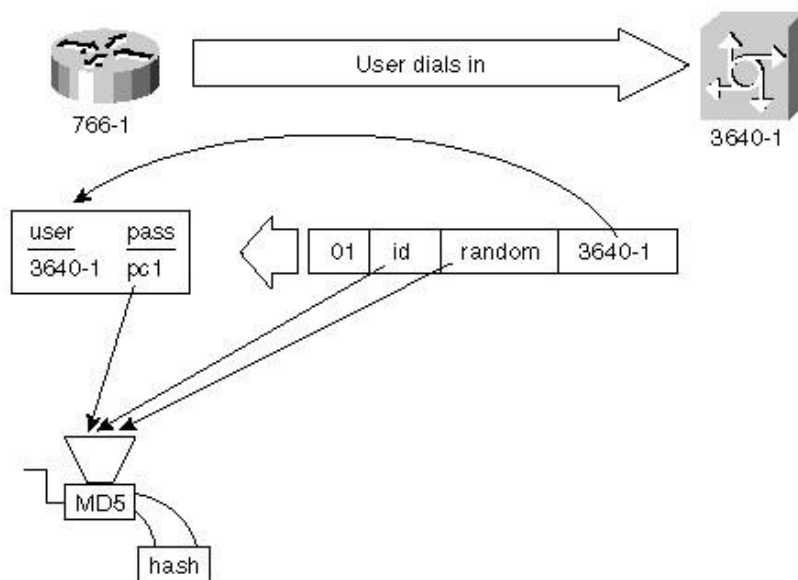
Bước 1:



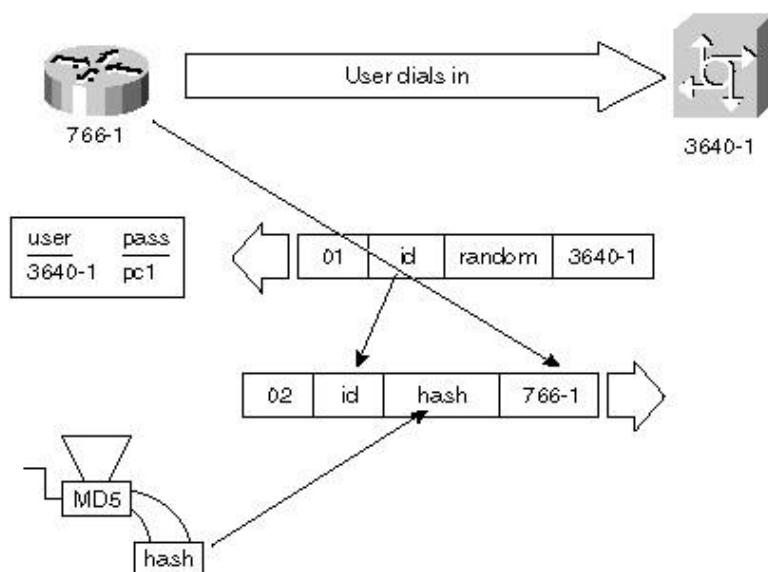
Böôùc 2:



Böôùc 3:



Böôùc 4 :



Trong một số trường hợp quay số ra máy kết nối bên ngoài không phải là router mà là một Server nào đó cấu hình dịch vụ RAS hay RRAS, router phải sử dụng lệnh để gửi user name và password tới Server:

Router(config-if)#**ppp {pap | chap} sent-username username password password**

Ví dụ như một LAN ở trung tâm sử dụng router để kết nối đến Server đặt tại chi nhánh. Tại server này có user tên là **dial** và password là **dialtest** và có quyền Call-in. Lệnh tổng hợp của router khi muốn kết nối vào Server là:

Router(config-if)#**ppp pap sent-username dial password dialtest**

Lệnh này được đặt vào trong interface nào cần thiết để quay số ra.

- Cấu hình async interface

Các lệnh thông thường để cấu hình async interface được trình bày trong bảng sau: (các lệnh này nằm trong interface configuration mode-router(config-if)#)

Leãnh	Giaũ thĩch
Physical-layer {sync async}	Dòng lệnh này xác định chế độ hoạt động của interface là sync hay async, áp dụng cho các interface dùng A/S, dùng sync là default nên để sử dụng cho dial-up ta phải chuyển chế độ về async cho interface.
async dynamic address	Cho phép client lựa chọn ip address một cách linh hoạt khi quay số vào. IP address có thể là do user tự gán hay nhận được từ các pool, dhcp hay được router gán cố định.

peer default ip address {ip-address dhcp pool <i>poolname</i> }	Gàun ip address cho client khi quay số vào. Do là một nhóm nhiều interface nên thông số dùng lệnh peer default ip address dhcp hay peer default ip address pool <i>poolname</i>. Sau đó xác định địa chỉ dhcp server (bằng lệnh dhcp-server) hay xác định pool (bằng lệnh ip local pool) Ta vẫn có thể gán ip cho các client theo từng interface riêng lẻ nhờ phần cấu hình async interface (lệnh peer default ip address <i>ipaddress</i>) những thêm vào nữa câu lệnh nữa
	“member number” với <i>number</i> là số tổng cộng với interface trong group. (xem ví dụ)
Group-range <i>low-end-of-range high-end-ofrange</i>	Định giới hạn đầu và cuối của những interface trong nhóm.

Bảng 5.11: Các lệnh Group async

Để kiểm tra lại cấu hình Group Interface thì dùng lệnh **show interface async**

Ví dụ sau trình bày cách tạo một asynchronous group interface 0 với các tham số như sau:

```
interface group-async 1 group-range 2
7
```

Bây giờ cho thấy nhu cầu cấu hình theo nhóm sẽ có lỗi ra sao :

Cấu hình asynchronous interfaces 1, 2, và 3 riêng rẽ :

```
interface Async1 ip
unnumbered Ethernet0
encapsulation ppp
async default ip address 172.30.1.1
async mode interactive async
dynamic routing
!
interface Async2 ip
unnumbered Ethernet0
encapsulation ppp
async default ip address 172.30.1.2
async mode interactive async
dynamic routing
!
interface Async3
ip unnumbered Ethernet0
!
encapsulation ppp
async default ip address 172.30.1.3
async mode interactive async
dynamic routing
```

Vào cấu hình 3 interface như trên những khi ta gom chúng lại để cấu hình cho group thì việc cấu hình sẽ đơn giản và nhanh chóng hơn :

```
interface Group-Async 0 ip unnumbered
Ethernet0 encapsulation ppp async mode
interactive async dynamic routing group-range 1
3 member 1 async default ip address 172.30.1.1
member 2 async default ip address 172.30.1.2
member 3 async default ip address 172.30.1.3
```

• Cấu hình Dialer interface :

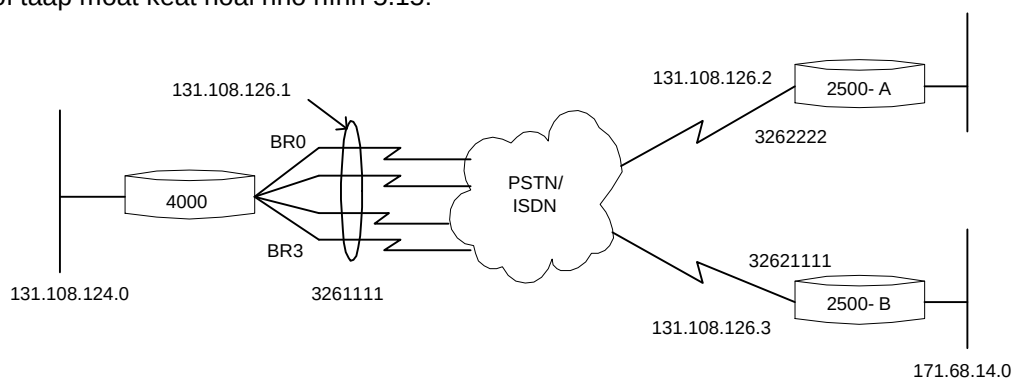
Dialer interface là một interface ảo có thể bao gồm async interface hay group async interface. Tất cả các lệnh sau đây dùng cho async interface hay group async interface đều có thể áp dụng cho dialer interface.

Các lệnh sau đây là các lệnh cần biết để cấu hình dialer interface.

Leãnh	Mô tả
Router(config)# interface dialer number	Tạo một dialer interface dùng để cấu hình rotary group
Router(config-if)# dialer rotary-group number	Thêm một interface vật lý vào trong một dialer rotary group. Lệnh này thêm các interface thành viên của dialer rotary-group. Sau khi gõ lệnh này tại các interface thành viên, các interface thành viên sẽ nhận được cấu hình tổng thể nhờ cấu hình của dialer interface.

Bảng 5.12: Các lệnh interface dialer

Bài tập một kết nối như hình 5.15:



Hình 5.23: Sơ đồ kết nối dùng rotary-group

Trong hình router 4000 có 04 interface BRI (ISDN). Các interface này được nhóm thành rotary group để linh hoạt trong việc quay số ra và nhận cuộc gọi từ nhiều kết nối bên ngoài (trong hình là 02 kết nối). Cấu hình cho Cisco 4000:

```
Isdn switch-type basic-net3
ip router 171.68.12.0 255.255.255.0 131.108.126.2
ip router 171.68.14.0 255.255.255.0 131.108.126.3
Dialer-list 2 protocol ip permit
Username 2500-A password cisco
Username 2500-B password cisco
!
interface dialer 3 (tạo dialer interface 3)
```

```

ip address 131.108.126.1
encapsulation ppp ppp
authentication chap
dialer map ip 131.108.126.2 name 2500-A 3262222 dialer
map ip 131.108.126.3 name 2500-A 3263333 dialer-group 2
dialer load-threshold 160
dialer fast-idle 15 dialer
idle-time-out 120
!
int bri 0
dialer rotary-group 3          (gắn interface BRO vào dialer ineterface 3)
..
int bri 3
dialer rotary-group 3          (gắn interface BR3 vào dialer ineterface 3)

```

Caáu hình cho Cisco 2500-B

```

Isdn switch-type basic-net3
ip route 131.108.124.0 255.255.255.0 131.108.126.1
Dialer-list 2 protocol ip permit
Hostname 2500-B
Username 4000 password cisco
!
interface bri 0
encapsulation ppp ppp
authentication chap
ip address 131.108.126.3 255.255.255.0
dialer-group 2 dialer load-
threshold 160
dilaer map ip 131.108.126.1 name 4000 3261111
dialer idle-tiomeout 120
!

```

Caáu hình nhô trên cho pheùp 04 BRI interface hoạt ñiêng döôùi söi ñieàu khiễãn của dialer interface. Khi coù yeâu caàu keát noái ra ngoaøi, dialer interface seõ choïn baát kyø moät BRI interface naøo coøn raûnh ñeõ thöïc hieãn quay soá. Khi coù cuoäc goïi vaøo vaø neáu söù döïng döch vuiï troöit soá của ISDN (04 ñöôøng vöùt 01 soá duy nhaát), dialer interface cuõng seõ phaân boá cuoäc goïi ñoù vaøo interface naøo ñang raûnh.

6.4.5 Caáu hình line

Caùc caùch caáu hình console, vty line ñeõ ñöôïc trình baøy trong phaàn troöùc, vì vaãy trong phaàn naøy chuùng toái chæ trình baøy caùch caáu hình caùc tham soá cho tty line:

Leänh	Moä taù
Line <i>line-number1</i> [<i>linenumber2</i>]	Vaøo cheá ñeõ caáu hình 1 line <i>line-number1</i> hoaëc caáu hình töø <i>linenumber1</i> ñeán <i>line-number2</i> Ví dụ sau vaøo cheá ñeõ caáu hình line ñeõ caáu hình töø line 1 ñeán 16: (config)# line 1 16 (config-line)#
Modem inout	Cho pheùp keát noái modem ôû döôùng goïi ñeán vaø goïi ra

Modem dialin	Cấu hình cho line tối ưu nhất trước lỗi một modem
Leăn	Mô tả
Modem callin	Cấu hình line cho modem nối vào.
Modem cts-required	Cấu hình line không cần nối.
Transport input all	Cho phép tất cả giao thức transport nào.
Speed speed	Thiết lập tốc độ nối giữa router và modem.
Stopbits bit-number	Thiết lập số lượng bit / byte làm stopbit.
Flowcontrol {hardware software}	Xác định loại flow control.
modem autoconfigure discovery	Tối ưu nhất phát hiện ra loại modem đang gắn vào để tối ưu nhất các thông số của modem nối.

Bảng 5.13: Các lệnh cấu hình line

Lệnh **show line** trình bày tất cả các loại line và tình trạng của mỗi loại.

Ví dụ cho ta thấy một bảng thông kê các loại line CTY, TTY, AUX, và VTY Line sau khi dùng lệnh show line:

Rotary Group #

Autoselect state

Absolute line number

Line speed

This is vty2 (3rd vty) line 20

Access class in/out

Modem setting

Number of TCP connections made

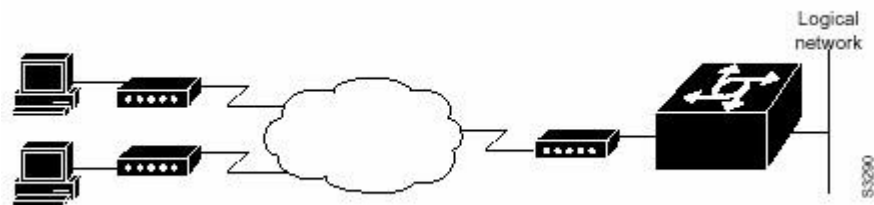
Rotary Group #	ch	erub:	18	sh	line	Tty	Typ	Tx/Rx	[A] Modem	Roty	Acc0	Acc1	Uses	Noise	Overruns
* 0	CTY												0	0	00
* 1	TTY	115200/115200	-	inout									31	26	00
* 2	TTY	115200/115200	-	inout									30	23	00
A 3	TTY	115200/115200	-	inout									25	10	10
* 4	TTY	115200/115200	-	inout									4	20	10
* 5	TTY	115200/115200	-	inout									45	18	220
A 6	TTY	115200/115200	-	inout									25	7	00
7	TTY	115200/115200	-	inout										6	36
8	TTY	115200/115200	-	inout										3	25
9	TTY	115200/115200	-	inout										2	0
A 10	TTY	115200/115200	-	inout										56	2
11	TTY	115200/115200	-	inout										0	0
12	TTY	115200/115200	-	inout										0	0
13	TTY	115200/115200	-	inout										0	0
14	TTY	115200/115200	-	inout										0	0
15	TTY	115200/115200	-	inout										0	0
16	TTY	115200/115200	-	inout										0	0
17	AUX	9600/9600	-											2	1
* 18	VTY	9600/9600	-											103	0
19	VTY	9600/9600	-											6	0
20	VTY	9600/9600	-											1	0
21	VTY	9600/9600	-											0	0
22	VTY	9600/9600	-											0	0
23	VTY	9600/9600	-											0	0
24	VTY	9600/9600	-											0	0
25	VTY	9600/9600	-											0	0
26	VTY	9600/9600	-											0	0
27	VTY	9600/9600	-											0	0
28	VTY	9600/9600	-											0	0
29	VTY	9600/9600	-											0	0
30	VTY	9600/9600	-											0	0
31	VTY	9600/9600	-											0	0
32	VTY	9600/9600	-											0	0
33	VTY	9600/9600	-											0	0

Hình 5.24: Mẫu hình xuất khi sử dụng lệnh show line

6.5 Cấu hình remote user-central dial-up

6.5.1 Bài tập 1:

Hình dưới đây mô tả một hệ thống mạng dial-up gồm có những máy vi tính cần kết nối đến một mạng cục bộ thông qua các modem.



Hình 5.25: Bài tập remote user-router, sử dụng 01 modem (cấu hình async interface) Với mô hình nhỏ trên, cần phải cấu hình các bước như sau:

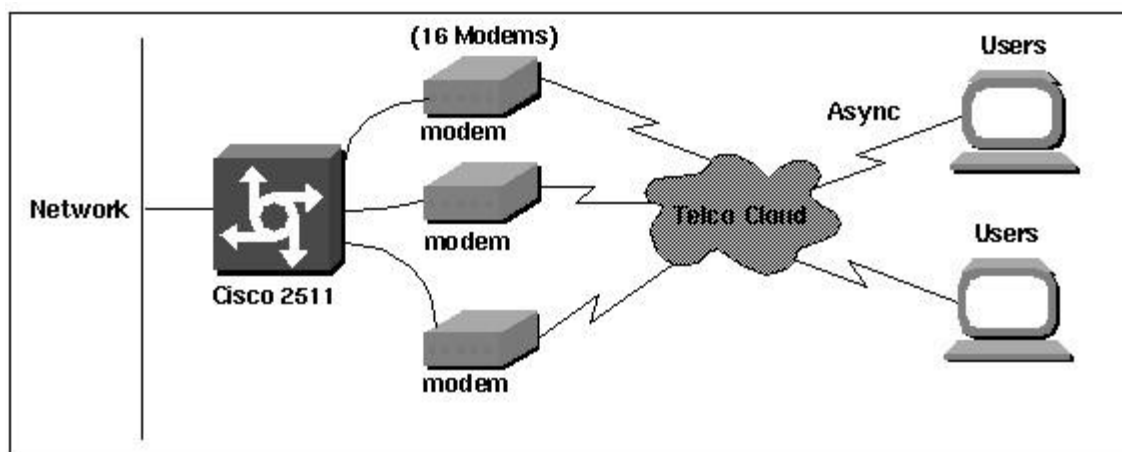
- Cấu hình một cổng asynchronous trên access server với PPP encapsulation
- Cấu hình một interface trên access server để modem kết nối vào; interface này cũng phải cấu hình sao cho chấp nhận cuộc gọi từ modem (incoming call)
- Cấu hình 1 địa chỉ IP mặc định cho cổng dây gọi đến. Địa chỉ IP này sẽ là địa chỉ của remote PC kết nối đến server.
- Access Server cũng cần cấu hình trạng thái async mode dedicated

Cấu hình như sau:

```
...
ip routing
!
interface ethernet 0
ip address 192.168.32.12 255.255.255.0
!
interface async 1
encapsulation ppp async
mode dedicated
async default ip address 192.168.32.51
async dynamic address
ip unnumbered ethernet 0
line 1
autoselect ppp modem
callin speed 19200
...
```

6.5.2 Bài tập 2:

Ví dụ này cũng là mô hình remote user kết nối vào central. Router mà các user kết nối vào cũng có nhiều cổng modem. Mỗi một cổng bao gồm username và password sẽ cấu hình cho mỗi user muốn kết nối vào.



Hình 5.26: Ví dụ remote user-router, sử dụng 16 modem (cấu hình group async interface)
 Với mô hình này, phải tạo nhóm. Các bước cấu hình như sau:

Bước	Lệnh	Giải thích
1	Interface group-async number	Khởi tạo một nhóm
2	ip unnumbered interface name	Ánh xạ một địa chỉ IP "mới" tới interface khác.
3	Encapsulation ppp	Thiết lập giao thức ppp
4	Async mode dedicated	Cấu hình chế độ dedicated cho các interface
5	Ppp authentication chap pap	Bật CHAP và PAP.
6	Peer default ip address pool poolname	Ánh xạ những địa chỉ IP của các client tới một pool
7	no cdp enable	Tắt giao thức Cisco Discovery (CDP) trên interface
8	Group-range low-end-of-range high-end-of-range	Định nghĩa dải đầu và cuối của những interface trong nhóm
9	Exit	Trở về chế độ cấu hình toàn cục

Bảng 5.14: Các bước cấu hình group.

Cấu hình như sau :

```

!
version 11.2
service timestamps debug datetime msec
service password-encryption no service
udp-small-servers no service tcp-small-
servers
!
hostname router2511
!
enable secret letmedostuff
!

```

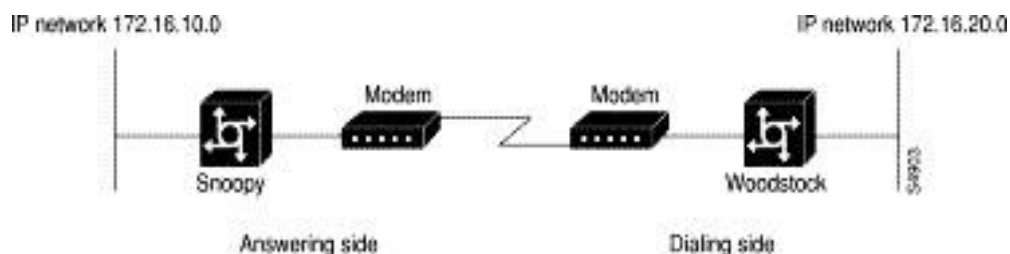


```
username jason password foo username
laura password letmein username russ
password opensesame username syed
password bar
username tito password knockknock
!
interface Ethernet0 ip address
192.168.39.1 255.255.255.0
!
interface Serial0 no
ip address
!
interface Serial1 no
ip address
!
interface Group-Async1 ip
unnumbered ethernet0
encapsulation ppp async mode
dedicated peer default ip address
pool dialup
no cdp enable ppp
authentication chap
group-range 1 16
!
ip local pool dialup 192.168.39.239 192.168.39.254
!
line con 0
login line
1 16 login
local
modem InOut
transport input all line
aux 0
line vty 0 4 exec-timeout
20 0 password letmein
login
!      end
```



6.6 Cấu hình router-router dial-up

Xem mô hình sau:



Hình 5.27: Ví dụ kết nối router-to-router.

Nếu mô hình router-router dial-up thì một router phải đóng vai trò answering và một router đóng vai trò dialing.

Để cấu hình router-router dial-up, phải cấu hình cho cả router answering và router dialing trong đó router dialing phải hiểu cấu hình cho việc quay số ra bao gồm chat-script, dialer map, ip route... Mệnh lệnh ip route dùng để thiết lập static route (nếu trình bày ở phần config leased line):

ip route network [mask] {address|interface} [distance] [permanent]

- Cấu hình answering access server (Snoopy):

```
!
version 12.0
!
hostname Snoopy
!
enable password test
!
aaa authentication ppp default local
!
username Woodstock password 7 kd345096ix09ghu934c=e
!
interface Ethernet0
 ip address 172.16.10.1 255.255.255.0
!
interface Serial0
 no ip address
 shutdown
!
interface Serial1
 no ip address
 shutdown
!
interface Async1 ip
 unnumbered Ethernet0
 encapsulation ppp
 peer default ip address 172.16.20.1
 async dynamic routing async mode
 dedicated dialer idle-timeout 300
 dialer map ip 172.16.20.1 name Woodstock broadcast
 ppp authentication chap dialer-group
1
!
router rip network
172.16.0.0
!
access-list 100 deny ip 0.0.0.0 255.255.255.255 255.255.255.255 0.0.0.0 access-list 100
permit ip 0.0.0.0 255.255.255.255 0.0.0.0 255.255.255.255
!
dialer-list 1 list 100
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.20.1 ip route
172.16.20.1 255.255.255.255 async1
!
line con 0 line aux 0
 modem dialin speed
115200 flowcontrol
 hardware
line vty 0 4 password
 cisco
!
end
```

- Cấu hình cho dialing access server

(Woodstock):

```
!
version 12.0
!
hostname Woodstock
!
enable password test
!
username Snoopy password peanuts
chat-script dialnum "" "atdt\T" TIMEOUT 60 CONNECT \c chat-script
rstusr "" "at&fs0=1e0&r2&d2&c1&b1&h1&m0&k0" "OK"
!
interface Ethernet0
 ip address 172.16.20.1 255.255.255.0
!
interface Serial0
 no ip address
!
interface Serial1
 no ip address
!
interface Async1 ip
 unnumbered Ethernet0
 encapsulation ppp
  async default ip address 172.16.10.1
 async dynamic routing async mode
 dedicated dialer in-band dialer idle-
 timeout 300
 dialer map ip 172.16.10.1 name Snoopy modem-script dialnum broadcast 14085554321
 dialer-group 1 ppp authentication chap pulse-time 3
!
router rip network
 172.16.0.0
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.10.1 ip route
 172.16.10.1 255.255.255.255 async 1
!
access-list 100 deny ip 0.0.0.0 255.255.255.255 255.255.255.255 0.0.0.0 access-list 100
 permit ip 0.0.0.0 255.255.255.255 0.0.0.0 255.255.255.255
!
dialer-list 1 list 100
!
line con 0 line
 aux 0 modem
 InOut
  speed 115200 script
 reset rstusr
 flowcontrol hardware
!
line vty 0 4
 password test login
!
end
```

Ta có thể kiểm tra bằng cách nhập lệnh ip unnumbered mà gần đây đã trở lại tiếp cho công async như sau:

- Cấu hình answering access server (Snoopy):

```
... interface Async1 ip address 172.16.30.1
 255.255.255.0 encapsulation ppp
 peer default ip address 172.16.30.2 ( hay async dynamic address nếu cần )
 async dynamic routing async mode dedicated dialer idle-timeout 300
```

```
dialer map ip 172.16.30.2 name Woodstock broadcast
ppp authentication chap dialer-group 1
...
```

- Cấu hình cho dialing access server (Woodstock):

```
... interface
Async1
ip address 172.16.30.2 255.255.255.0 encapsulation ppp async default ip
address 172.16.30.1 ( hay async dynamic address ñềàu ñồôic) async dynamic
routing async mode dedicated dialer in-band dialer idle-timeout 300
dialer map ip 172.16.30.1 name Snoopy modem-script dialnum broadcast 14085554321
dialer-group 1 ppp authentication chap pulse-time 3
!
router rip network
172.16.0.0
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.30.1 ip route
172.16.30.1 255.255.255.255 async 1
!
...
```



6.7 Cấu hình Back-up bằng công nghệ dial-up

6.7.1 Các lệnh dùng để tạo một công nghệ dial-up back-up:

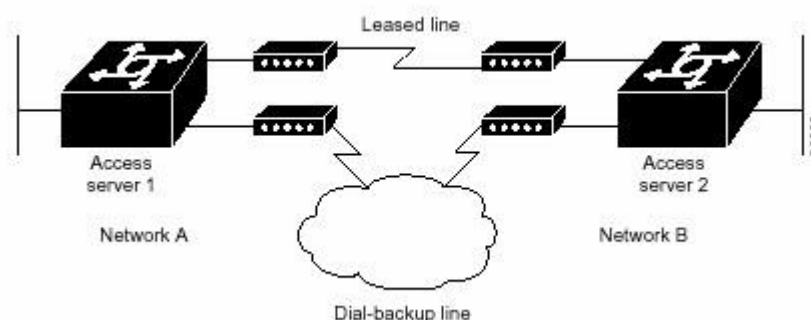
Leánh	Giaûi thích
Router(config-if)# Backup interface <i>interface-name</i>	Chon̄n một back-up line. Leánh này nhĩc thieát lăp tở interface configuration mode của interface chính cần backup.
Router(config-if)# Backup load {enable-threshold never} {disable-load never}	Leánh thieát lăp các ngõõng bắt và tăt nhĩc backup Ví dui: Router(config-if)# backup load 60 5 Giaûi thích ví dui trên : nếu khaû năng tải trên nhĩc chính vớit quầ 60% thì sẽ khỏu nhĩc nhĩc backup. Khi khaû năng tải nhĩc giảm nhĩ 5% thì sẽ tăt nhĩc backup
Router(config-if)# Backup delay {enable never} {disable-delay never}	Leánh thieát lăp thõi gian bắt nhĩc backup khi cõu sớ cầ

Baûng 5.15: Các lệnh cấu hình backup dial-up.

6.7.2 Bøi tăp:

Mô hình sau thể hiệ 2 hệ thõng kết nối vớ nhau bằng leased line. Ngoặ ra, 2 hệ thõng cõn cõ một nhĩc dial-up để năng cao nhĩ an toă.

Nếu nhĩc chính (leased line) bõ down. Nhĩc back-up tở nhĩc bắt để duy trì kết nối. Cấu hình này sũ dũng auxiliary port lặ backup port.



Hình 5.28: Ví dụ ibackup dùng dial-up.

Cấu hình nhõ sau :

Cho router A (dialing access server):

```
hostname routerA
!
username routerB password cisco
chat-script backup "" "AT" TIMEOUT 30 OK atdt\\T TIMEOUT 30 CONNECT \\c !
```

```
!  
interface Serial0 backup interface Async1 ip  
address 192.168.222.12 255.255.255.0  
!  
interface Async1  
ip address 172.16.199.1 255.255.255.0 encapsulation  
ppp  
async default ip address 172.16.199.2  
async dynamic address async  
dynamic routing async mode  
dedicated dialer in-band  
dialer map IP 172.16.199.2 name routerB modem-script backup broadcast 3241129  
dialer-group 1 backup load 60 5 ppp authentication chap  
!  
dialer-list 1 protocol ip permit  
!  
line aux 0 modem  
InOut rxspeed  
38400  
txspeed 38400
```

Cấu hình cho router B tổng tới nhớ một answering router .



7 Tổng kết.

Tài liệu này được biên soạn dựa theo các tài liệu của Cisco: Documentation CD-ROM, Internet và trên các kinh nghiệm thực tế. Các vấn đề đã nêu được trình bày trong tài liệu này là các vấn đề cơ bản và thường gặp nhất khi cấu hình Cisco Router. Mặc dù hết sức cố gắng nhưng tôi cũng không thể trình bày hết tất cả các lệnh cần thiết của Cisco IOS có liên quan đến các vấn đề nêu được trình bày. Chúng tôi rất hy vọng với một chút kinh nghiệm của những người đi trước, cuốn tài liệu này sẽ giúp các bạn ít nhất cũng làm quen được với Cisco Router, làm quen được với cách cấu hình Cisco router ở mức cơ bản. Tôi đâu có thể tiếp cận các vấn đề môi, phức tạp hơn liên quan đến công nghệ và sản phẩm của Cisco một riêng và của các hãng khác nữa.



Mọi thắc mắc, mong góp ý kiến xin liên hệ:

Phong GPXN2 – Công ty TNHH Dịch vụ Công nghệ Tin học HiPT.

60 – 62 Nguyễn Văn Troái, Q. Phú Nhuận, Tp. Hồ Chí Minh.

NT: 8458518.

Fax: 8458516.