

HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH

BÀI THỰC HÀNH SỐ 8

EIGRP

I. Giới thiệu

EIGRP là một giao thức định tuyến do Cisco phát triển, chỉ chạy trên các sản phẩm của Cisco. Đây là điểm khác biệt của EIGRP so với các giao thức đã được đề cập trước đây. Các giao thức RIP và OSPF là các giao thức chuẩn, có thể chạy trên các router của nhiều hãng khác nhau.

EIGRP là một giao thức dạng Distance – vector được cải tiến (Advanced Distance vector). EIGRP không sử dụng thuật toán truyền thống cho Distance – vector là thuật toán Bellman – Ford mà sử dụng một thuật toán riêng được phát triển bởi J.J. Garcia Luna Aceves – thuật toán DUAL. Cách thức hoạt động của EIGRP cũng khác biệt so với RIP và vay mượn một số cấu trúc và khái niệm của hiện thực OSPF như: xây dựng quan hệ láng giềng, sử dụng bộ 3 bảng dữ liệu (bảng neighbor, bảng topology và bảng định tuyến). Chính vì điều này mà EIGRP thường được gọi là dạng giao thức lai ghép (hybrid). Tuy nhiên, về bản chất thì EIGRP thuần túy hoạt động theo kiểu Distance – vector: gửi thông tin định tuyến là các route cho láng giềng (chỉ gửi cho láng giềng) và tin tưởng tuyệt đối vào thông tin nhận được từ láng giềng.

Một đặc điểm nổi bật trong việc cải tiến hoạt động của EIGRP là không gửi cập nhật theo định kỳ mà chỉ gửi toàn bộ bảng định tuyến cho láng giềng cho lần đầu tiên thiết lập quan hệ láng giềng, sau đó chỉ gửi cập nhật khi có sự thay đổi. Điều này tiết kiệm rất nhiều tài nguyên mạng.

Ưu điểm của EIGRP so với các giao thức định tuyến Distance – vector:

BỘ MÔN “MẠNG MÁY TÍNH VÀ HỆ THỐNG PHÂN TÁN”

+ Khả năng hội tụ nhanh: vì chúng sử dụng DUAL. DUAL bảo đảm hoạt động không bị lặp vòng khi tính toán đường đi, cho phép mọi Router trong hệ thống mạng thực hiện đồng bộ cùng lúc khi có sự thay đổi xảy ra.

+ Bảo tồn băng thông và sử dụng băng thông một cách hiệu quả: vì nó chỉ gửi thông tin cập nhật một phần và giới hạn chứ không gửi toàn bộ bảng định tuyến. Nhờ vậy nó chỉ tốn một lượng băng thông tối thiểu khi hệ thống mạng đã ổn định. Điều này tương tự như hoạt động cập nhật của OSPF, Router EIGRP chỉ gửi thông tin cập nhật một phần cho Router nào cần thông tin đó mà thôi chứ không gửi mọi Router khác trong vùng như OSPF. Chính vì hoạt động cập nhật theo chu kỳ, các Router EIGRP giữ liên lạc với nhau bằng các gói hello rất nhỏ. Việc trao đổi các gói hello theo định kỳ không chiếm nhiều băng thông đường truyền.

+ Hỗ trợ VLSM (Variable Length Subnet Mask) và CIDR (Classless Inter Domain Routing). Không giống như IGRP, EIGRP có thể trao đổi thông tin ở các IP khác lớp mạng

+ Hỗ trợ IP, IPX, Apple talk: vì Talk nhờ có cấu trúc từng phần theo giao thức (PDMs – Protocok dependent modules). EIGRP có thể phân phối thông tin của IPX, RIP để cải tiến hoạt động toàn diện. Trên thực tế, EIGRP có thể điều khiển giao thức này. Router EIGRP nhận thông tin định tuyến và dịch vụ, chỉ cập nhật cho các Router khác khi thông tin trong bảng định tuyến thay đổi.

- + Chạy trực tiếp trên IP và protocol number là 88
- + Load balancing trên tất cả các cost không bằng nhau
- + Hỗ trợ tất cả các giao thức và cấu trúc dữ liệu ở layer 2
- + Không dùng broadcast và dùng Multicast hoặc Unicast trong từng trường hợp cụ thể
- + Hỗ trợ việc chứng thực
- + Manual Summary trên bất kỳ interface nào

BỘ MÔN “MẠNG MÁY TÍNH VÀ HỆ THỐNG PHÂN TÁN”

Nhược điểm: EIGRP là một giao thức với rất nhiều ưu điểm và có thể được sử dụng trong những mô hình mạng vừa và lớn tuy nhiên vì đây là giao thức độc quyền của Cisco nên nó chỉ chạy trên thiết bị của cisco, trong khi đó không phải một tổ chức nào cũng có thể dùng toàn đồ Cisco mà còn các dòng sản phẩm khác nữa. Chính vì vậy, đây là một bất lợi của giao thức định tuyến EIGRP.

Nguyên lý hoạt động

EIGRP Router lưu giữ các thông tin về đường đi và cấu trúc mạng trên RAM, nhờ đó chúng đáp ứng nhanh chóng theo sự thay đổi. Giống như OSPF, EIGRP cũng lưu những thông tin này thành từng bảng và từng cơ sở dữ liệu khác nhau.

EIGRP lưu các con đường mà nó học được theo một cách đặc biệt. Mỗi con đường có trạng thái riêng và có đánh dấu để cung cấp thêm nhiều thông tin hữu dụng khác.

Topology exchange: Những Router neighbor sẽ trao đổi thông tin lẫn nhau, cập nhật đầy đủ cấu trúc liên kết, topology mạng. Khi topology mạng thay đổi nó sẽ cập nhật phần thay đổi.

Choosing routes: Mỗi Router sẽ tiến hành phân tích bảng EIGRP topology table, chọn ra con đường định tuyến có metric tốt để đến các subnet.

Sau khi thực hiện 3 bước ở trên, hệ điều hành IOS sẽ lưu 3 bảng EIGRP Tables quan trọng:

- + Bảng láng giềng(Neighbor table): Bảng láng giềng là bảng quan trọng nhất của EIGRP, trong đó có danh sách các router thân mật với nó. Đối với mỗi giao thức mà EIGRP hỗ trợ thì nó sẽ có 1 bảng láng giềng tương ứng. Khi phát hiện một láng giềng mới, router sẽ ghi lại thông tin về địa chỉ, cổng kết nối

- + Bảng cấu trúc mạng(Topology table): là bảng cung cấp dữ liệu để xây dựng nên bảng định tuyến của EIGRP. Thuật toán DUAL sẽ lấy thông tin từ bảng láng giềng và bảng cấu trúc để chọn đường có chi phí thấp nhất cho từng mạch đích. Mỗi

BỘ MÔN “MẠNG MÁY TÍNH VÀ HỆ THỐNG PHÂN TÁN”

EIGRP Router lưu một bảng cấu trúc mạng riêng tương ứng với từng loại giao thức mạng khác nhau. Bảng cấu trúc mạng chứa thông tin về tất cả các con đường mà Router học được. Nhờ những thông tin này mà Router có thể xác định đường đi khác để thay thế nhanh chóng khi cần thiết. Thuật toán DUAL chọn ra đường tốt nhất đến mạng đích gọi là đường kính(successor Router).

Những thông tin chưa trong bảng cấu trúc

- Feasible Distance (FD): Là thông tin định tuyến nhỏ nhất mà EIGRP tính được cho từng mạch đích
- Router Souch: Là nguồn phát khởi thông tin về một nguồn nào đó, phần thông tin này chỉ có đối với những kết nối ngoài mạng EIGRP
- Reported Distance (RD) : Là thông số định tuyến đến 1 Router láng giềng được thông báo qua
- Thông tin về cổng giao tiếp mà Router sử dụng để đi đến mạch đích
- Trạng thái đường đi: Trạng thái không tác động (P-Passive) là trạng thái ổn định, sẵn sàng sử dụng được, trạng thái tác động(A-active) là trạng thái đang trong tiến trình tính toán lại của DUAL.

Bảng định tuyến (Routing table): Bảng định tuyến EIGRP lưu giữ danh sách các đường tốt nhất đến các mạng đích. Những thông tin trong bảng định tuyến được rút ra từ bảng cấu trúc mạng. Router EIGRP có bảng định tuyến riêng cho từng giao thức mạng khác nhau.

Con đường được chọn làm đường chính đến mạng đích gọi là successor. Từ thông tin trong bảng láng giềng và bảng cấu trúc mạng, DUAL chọn ra một đường chính và đưa lên mạng định tuyến. Đến một mạng đích có thể có đến 4 successor. Những đường này có chi phí bằng nhau hoặc không bằng nhau. Thông tin về successor cũng được đặt trong bảng cấu trúc mạng.

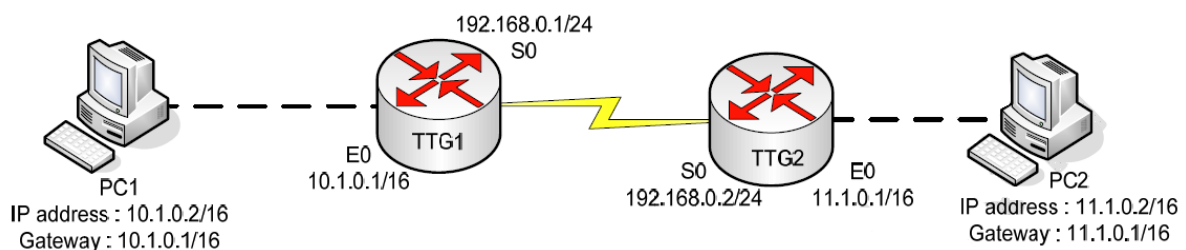
BỘ MÔN “MẠNG MÁY TÍNH VÀ HỆ THỐNG PHÂN TÁN”

Đường Feasible successor (FS) là đường dự phòng cho đường successor. Đường này cũng được chọn ra cùng với đường successor nhưng chúng chỉ được lưu trong bảng cấu trúc mạng nhưng điều này không bắt buộc.

Router xem hop kế tiếp của đường Feasible successor dưới nó gần mạng đích hơn nó. Do đó, chi phí của Feasible successor được tính bằng chi phí của chính nó cộng với chi phí vào Router láng giềng thông báo qua. Trong trường hợp này successor bị sự cố thì Router sẽ tìm Feasible successor để thay thế. Một đường Feasible successor bắt buộc phải có chi phí mà Router láng giềng thông báo qua thấp hơn chi phí của đường successor hiện tại. Nếu trong bảng cấu trúc mạng không có sẵn đường Feasible successor thì con đường đến mạng đích tương ứng được đưa vào trạng thái Active và Router bắt đầu gửi các gói yêu cầu đến tất cả láng giềng để tính toán lại cấu trúc mạng. Sau đó với thông tin mới nhận được, Router có thể sẽ chọn ra được successor mới hoặc Feasible successor mới. Đường mới được chọn xong sẽ có trạng thái là Passive.

II. Hướng dẫn thực hành

Cấu hình mạng sử dụng trong bài thực hành được thể hiện trong hình 1.



Hình 1. Sơ đồ mạng

Hai router nối với nhau bằng cáp serial, các máy tính nối với routers bằng cáp chéo. Địa chỉ IP của các interface được cho như hình vẽ.

Cấu hình địa chỉ IP cho router TTG1:

```
Router>enable
```

BỘ MÔN “MẠNG MÁY TÍNH VÀ HỆ THỐNG PHÂN TÁN”

```
Router#configure terminal
Router(config)#hostname TTG1
TTG1(config)#interface E0
TTG1(config-if)#no shutdown
TTG1(config-if)#ip address 10.1.0.1 255.255.255.0
TTG1(config-if)#exit
TTG1(config)#interface S0
TTG1(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
TTG1(config-if)#no shutdown
TTG1(config-if)#clock rate 64000
TTG1(config-if)#exit
```

Cấu hình địa chỉ IP cho router TTG2:

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname TTG2
TTG2(config)#interface E0
TTG2(config-if)#no shutdown
TTG2(config-if)#ip address 11.1.0.1 255.255.0.0
TTG2(config-if)#exit
TTG2(config)#interface S0
TTG2(config-if)#no shutdown
TTG2(config-if)#clock rate 64000
TTG2(config-if)#ip address 192.168.0.2 255.255.255.0
TTG2(config-if)#exit
```

Cấu hình EIGRP cho router TTG1:

```
TTG1(config)#router eigrp 100 //100 là số Autonomous System
TTG1(config-router)#network 10.1.0.0 0.0.255.255 //quảng bá mạng
10.1.0.0/16
TTG1(config-router)#network 192.168.0.0 //quảng bá mạng 192.168.0.0/24
```

Cấu hình EIGRP cho router TTG2:

```
TTG2(config)#router eigrp 100
TTG2(config-router)#network 11.0.0.0 0.0.255.255
TTG2(config-router)#network 192.168.0.0
```

Cấu hình địa chỉ IP cho các máy tính:

BỘ MÔN “MẠNG MÁY TÍNH VÀ HỆ THỐNG PHÂN TÁN”

PC1: IP Address : 10.1.0.2
Subnetmask : 255.255.0.0
Gateway : 10.1.0.1

PC2: IP Address : 11.1.0.2
Subnetmask : 255.255.0.0
Gateway : 11.1.0.1

Kiểm tra các kết nối trong mạng bằng lệnh ping

```
PC1#ping 11.1.0.2
```

```
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 11.1.0.2, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/32/40 ms
```

Kiểm tra bảng định tuyến của các router

```
TTG2#show ip route
```

```
Gateway of last resort is not set  
D 10.0.0.0/8 [90/2195456] via 192.168.0.1, 00:11:35, Serial0  
C 11.1.0.0/16 is directly connected, Ethernet0  
C 192.168.0.0/24 is directly connected, Serial0
```

Trong bảng định tuyến của router TTG2 đã có các route đến mạng của TTG1, và TTG1 ping thành công đến loopback của TTG2.

III. Bài tập nâng cao

CẤU HÌNH SUMMARY VÀ CHỨNG THỰC EIGRP

Cấu hình interface loopback cho router TTG1:

```
Router>enable  
Router#configure terminal  
Router(config)#hostname TTG1  
TTG1(config)#interface s0
```

BỘ MÔN “MẠNG MÁY TÍNH VÀ HỆ THỐNG PHÂN TÁN”

```
TTG1(config-if)#no shutdown
TTG1(config-if)#clock rate 64000
TTG1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
TTG1(config-if)#exit
TTG1(config)#interface loopback 0
TTG1(config-if)#ip address 10.1.0.1 255.255.0.0
TTG1(config-if)#exit
TTG1(config)#interface loopback 1
TTG1(config-if)#ip address 10.1.0.10 255.255.0.0
TTG1(config-if)#exit
TTG1(config)#interface loopback 2
TTG1(config-if)#ip address 10.1.0.20 255.255.0.0
TTG1(config-if)#exit
TTG1(config)#interface loopback 3
TTG1(config-if)#ip address 10.1.0.30 255.255.0.0
TTG1(config-if)#exit
```

Cấu hình interface loopback cho router TTG2:

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname TTG2
TTG2(config)#interface s0
TTG2(config-if)#no shutdown
TTG2(config-if)#clock rate 64000
TTG2(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.0.0
TTG2(config-if)#exit
TTG2(config)#interface loopback 5
TTG2(config-if)#ip address 11.5.0.1 255.255.0.0
TTG2(config-if)#exit
TTG2(config)#interface loopback 6
TTG2(config-if)#ip address 11.5.0.10 255.255.0.0
TTG2(config-if)#exit
TTG2(config)#interface loopback 7
TTG2(config-if)#ip address 11.5.0.20 255.255.0.0
TTG2(config-if)#exit
TTG2(config)#interface loopback 8
TTG2(config-if)#ip address 11.5.0.30 255.255.0.0
TTG2(config-if)#exit
```

Cấu hình EIGRP cho router TTG1:

```
TTG1(config)#router eigrp 10
TTG1(config-router)#network 10.0.0.0
TTG1(config-router)#exit
```



```
TTG1(config)#
```

Cấu hình EIGRP cho router TTG2:

```
TTG1(config)#router eigrp 10  
TTG1(config-router)#network 11.0.0.0  
TTG1(config-router)#exit  
TTG1(config)#
```

Cấu hình summary cho EIGRP :

EIGRP tự động tổng hợp các đường lại theo lớp địa chỉ. Ví dụ như bài Lab, TTG1 chỉ kết nối vào mạng con 10.1.0.1 nhưng nó sẽ phát quảng cáo là nó kết nối vào mạng lớp A 10.0.0.0. Trong hầu hết các trường hợp, việc tự động tổng hợp này có ưu điểm là giúp cho bảng định tuyến ngắn gọn.

Tuy nhiên, trong một số trường hợp bạn không nên sử dụng chế độ tự động tổng hợp đường đi này. Ví dụ trong mạng có sơ đồ địa chỉ không liên tục thì chế độ này phải tắt đi. Để tắt chế độ tự động tổng hợp đường đi, bạn dùng câu lệnh sau:

```
TTG1(config)#Router(config-router)#no auto-summary
```

Với EIGRP, việc tổng hợp đường đi có thể được cấu hình bằng tay trên từng cổng của router với giới hạn tổng hợp mà bạn muốn chứ không tự động tổng hợp theo lớp của địa chỉ IP. Sau khi khai báo địa chỉ tổng hợp cho một cổng của router, router sẽ phát quảng cáo ra cổng đó các địa chỉ được tổng hợp như một câu lệnh đã cài đặt. Địa chỉ tổng hợp được khai báo bằng câu lệnh như sau:

```
Router(config-if)#ip summary-address eigrp autonomous-system-number ip  
address Mask administrative-distance
```

Cấu hình summary cho các routers TTG1 và TTG2

```
TTG1#configure terminal  
TTG1(config)#router eigrp 10  
TTG1(config-router)#no auto-summary  
TTG1(config-router)#exit  
TTG1(config)#interface s0
```

BỘ MÔN “MẠNG MÁY TÍNH VÀ HỆ THỐNG PHÂN TÁN”

```
TTG1(config-if)#ip summary-address eigrp 10 10.1.0.0 255.248.0.0
TTG1(config-if)#exit
TTG1(config)#
```

```
TTG2#configure terminal
TTG2(config)#router eigrp 10
TTG2(config-router)#no auto-summary
TTG2(config-router)#exit
TTG2(config)#interface s0
TTG2(config-if)# ip summary-address eigrp 10 11.4.0.0 255.240.0.0
TTG2(config-if)#exit
TTG2(config)#
```

Kiểm tra các router trước và sau khi tắt `auto-summary`

Trước khi tắt:

```
TTG1#show ip router
```

```
Gateway of last resort is not set
10.0.0.0/16 is subnetted, 4 subnets
C 10.1.0.0 is directly connected, Loopback0
C 10.2.0.0 is directly connected, Loopback1
C 10.3.0.0 is directly connected, Loopback2
C 10.4.0.0 is directly connected, Loopback3
11.0.0.0/16 is subnetted, 4 subnets
D 11.5.0.0 [90/2297856] via 192.168.1.2, 00:00:06, Serial0
D 11.6.0.0 [90/2297856] via 192.168.1.2, 00:00:06, Serial0
D 11.7.0.0 [90/2297856] via 192.168.1.2, 00:00:06, Serial0
D 11.8.0.0 [90/2297856] via 192.168.1.2, 00:00:06, Serial0
C 192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0
```

```
TTG2#show ip router
```

```
Gateway of last resort is not set
10.0.0.0/16 is subnetted, 4 subnets
D 10.1.0.0 [90/2297856] via 192.168.1.1, 00:00:22, Serial0
D 10.2.0.0 [90/2297856] via 192.168.1.1, 00:00:22, Serial0
D 10.3.0.0 [90/2297856] via 192.168.1.1, 00:00:22, Serial0
D 10.4.0.0 [90/2297856] via 192.168.1.1, 00:00:22, Serial0
11.0.0.0/16 is subnetted, 4 subnets
C 11.5.0.0 is directly connected, Loopback4
C 11.6.0.0 is directly connected, Loopback5
C 11.7.0.0 is directly connected, Loopback6
```

BỘ MÔN “MẠNG MÁY TÍNH VÀ HỆ THỐNG PHÂN TÁN”

C 11.8.0.0 is directly connected, Loopback7
C 192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0

Sau khi tắt auto-summary và cấu hình summary:

```
TTG1#show ip router
```

```
Gateway of last resort is not set  
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks  
D 10.0.0.0/13 is a summary, 00:01:50, Null0  
C 10.1.0.0/16 is directly connected, Loopback0  
C 10.2.0.0/16 is directly connected, Loopback1  
C 10.3.0.0/16 is directly connected, Loopback2  
C 10.4.0.0/16 is directly connected, Loopback3  
11.0.0.0/12 is subnetted, 1 subnets  
D 11.0.0.0 [90/2297856] via 192.168.1.2, 00:00:21, Serial0  
C 192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0
```

```
TTG2#show ip router
```

```
Gateway of last resort is not set  
10.0.0.0/13 is subnetted, 1 subnets  
D 10.0.0.0 [90/2297856] via 192.168.1.1, 00:00:57, Serial0  
11.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks  
D 11.0.0.0/12 is a summary, 00:01:00, Null0  
C 11.5.0.0/16 is directly connected, Loopback4  
C 11.6.0.0/16 is directly connected, Loopback5  
C 11.7.0.0/16 is directly connected, Loopback6  
C 11.8.0.0/16 is directly connected, Loopback7  
C 192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0
```

BÀI TẬP VỀ NHÀ:

Cấu hình chứng thực cho 2 router TTG1 và TTG2. Nộp file project lên SAKAI.