

LỜI NÓI ĐẦU

Cùng với sự tiến bộ vượt bậc của khoa học kỹ thuật, công nghệ viễn thông, công nghệ mạng máy tính, và đặc biệt là mạng toàn cầu Internet đã có những bước phát triển nhảy vọt trong việc cung cấp các dịch vụ cho khách hàng. Không còn nghi ngờ gì nữa, Internet ngày nay đã trở thành mạng dữ liệu công cộng lớn nhất khiến cho việc trao đổi thông tin trở nên nhanh chóng và thuận tiện hơn nhiều so với trước đây. Khối lượng thông tin trao đổi qua Internet được tăng theo cấp số nhân mỗi ngày. Ngày càng nhiều các tổ chức, công ty, cá nhân ... sử dụng Internet cho các mục đích khác nhau. Rõ ràng, Internet đã và đang làm thay đổi cuộc sống của con người, làm cải thiện công việc kinh doanh, giải trí, giáo dục cũng như phương thức liên lạc ... và thực sự Internet đã đưa xã hội con người vào một kỷ nguyên mới, kỷ nguyên của công nghệ thông tin.

Sự phát triển của Internet cũng đồng nghĩa với việc tăng trưởng về quy mô và công nghệ nhiều loại mạng LAN, WAN ... và đặc biệt là lưu lượng thông tin trên mạng tăng đáng kể. Chính điều đó đã làm cho vấn đề định tuyến thông tin trên mạng trở lên quan trọng hơn bao giờ hết.

Internet phát triển càng mạnh lượng người truy nhập càng tăng yêu cầu định tuyến càng phải tin cậy, tốc độ chuyển mạch

nhanh và không gây ra lãp trên mạng. Hơn nữa khi nhiều tổ chức tham gia vào mạng thì nhiều giao thức được đưa vào sử dụng dẫn đến sự phức tạp về định tuyến cũng gia tăng, và số lượng các giao thức để phục vụ cho việc định tuyến cũng có rất nhiều. Việc hiểu biết và thiết kế các mạng thông tin cỡ lớn có sử dụng các thiết bị định tuyến đang trở thành một nhu cầu vô cùng cấp thiết trong thực tế. Nó đòi hỏi người quản trị mạng phải có sự hiểu biết sâu về giao thức các loại giao thức định tuyến, cơ chế làm việc và cách triển triển khai vào thực tiễn.

Chính vì những lý do trên mà em quyết định chọn đề tài “***Triển khai định tuyến open shortest path first (OSPF) đa vùng cho công ty CP MCC***” làm khóa luận tốt nghiệp cho mình.

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH

1.1. ĐỊNH NGHĨA VÀ PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

1.1.1. Định nghĩa mạng máy tính

Mạng máy tính là một tập hợp các máy tính được nối với nhau theo một cấu trúc nào đó và thông qua đó các máy tính trao đổi thông tin qua lại cho nhau.

1.1.2. Phân loại mạng máy tính

1.1.2.1. Phân loại theo khoảng cách địa lý

Phân loại theo khoảng cách địa lý là cách phổ biến và thông dụng nhất. Theo cách phân loại này ta có các loại mạng sau:

- Mạng cục bộ (LAN- Local Area networks)
- Mạng đô thị (Man-metropolitan Area networks)
- Mạng diện rộng (WAN-Wide Area Networks)
- Mạng toàn cầu (GAN-Global Area Networks)

1.1.2.2. Phân loại theo kiến trúc mạng sử dụng

Theo cách phân loại này, có các loại mạng như:

- Mạng SNA(System network Architecture) của IBM
- Mạng NA(Digital network Architecture) của DEC
- Mạng ISO theo kiến trúc chuẩn quốc tế
- Mạng TCP/IP

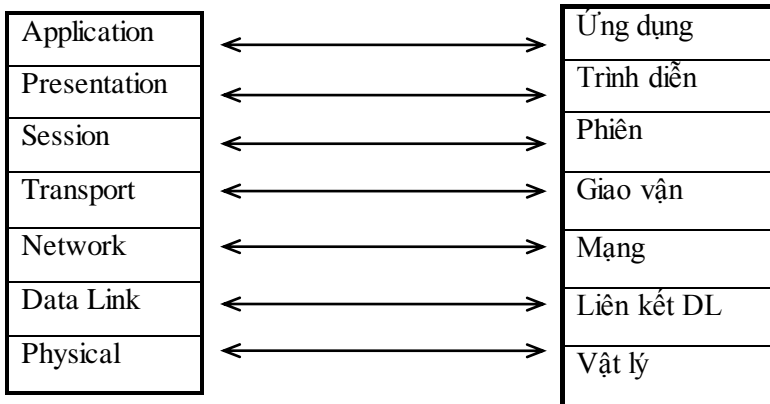
1.1.2.3. Phân loại theo phương pháp chuyển mạch

- Mạng chuyển mạch kênh(Line switching network) , ví dụ như mạng điện thoại di động
- Mạng chuyển mạch thông báo (Message switching network)
- Mạng chuyển mạch gói (Packet switching network)

1.2. MÔ HÌNH THAM CHIẾU OSI

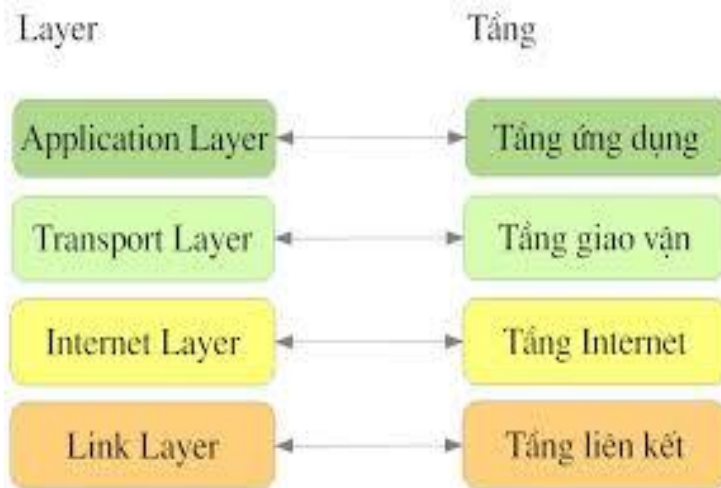
1.2.1. Giới thiệu mô hình OSI

Mô hình tham chiếu OSI bao gồm 7 lớp như sau:

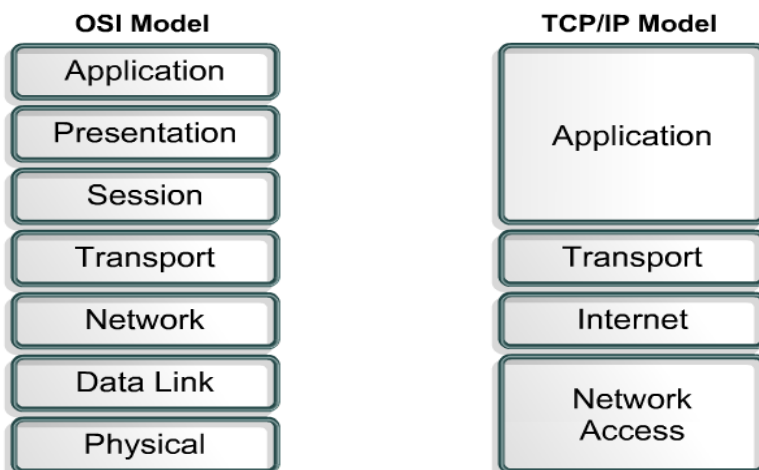


1.3. BỘ GIAO THỨC TCP/IP

Mô hình tham chiếu OSI bao gồm 7 lớp như sau:



Các lớp tương ứng giữa OSI và TCP/IP



1.4. ĐỊNH TUYẾN

1.4.1. Khái niệm

Định tuyến là cách thức mà Router hay Host sử dụng để phát các gói tin tới mạng đích.

1.4.2. Phân loại

Có nhiều cách phân loại định tuyến:

- Định tuyến tập trung
- Định tuyến phân tán
- Định tuyến trong (Interior Routing)
- Định tuyến ngoài (Exterior Routing)

1.4.3. Thuật ngữ định tuyến thông dụng

- Bảng định tuyến (routing table)
- Administrative distance (AD)
- ES - End System
- IS - Intermediate System
- Area
- Domain
- Hệ thống tự trị (Autonomous System - AS)

1.4.4. Các lớp thuật toán định tuyến

1.4.4.1 Phương pháp Vector khoảng cách (Distance vector)

Gồm có : RIP, IGRP

1.4.4.2. Phương pháp trạng thái liên kết (Link-state)

Gồm có : OSPF, IS-IS

CHƯƠNG II: TỔNG QUAN VỀ OSPF

2.1 TỔNG QUAN VỀ OSPF

2.1.1 Khái quát về giao thức OSPF : Một nhóm làm việc của IETF (Internet Engineering Task Force) đã thiết kế ra một giao thức loại IGP sử dụng giải thuật SPF, nó được gọi là open SPF, OSPF là tên viết tắt của Open shortest path first là một giao thức định tuyến cực kì nổi tiếng, giao thức này hoạt động theo phương pháp định tuyến link-state tức là một giao thức trạng thái đường link điển hình.

2.1.2 Các thuật ngữ sử dụng trong OSPF

- Lân cận (Adjacency)
- Vùng (Area)
- Hệ thống độc lập (AS)
- Mô tả cơ sở dữ liệu (Database descriptor)
- Router được chỉ định (Designated Router)
- Router chỉ định dự phòng (Backup Designated Router BDR)
- Cơ sở dữ liệu lân cận (Adjacencies database)
- Cơ sở dữ liệu về toàn mạng(topology database)

2.1.3 Các trạng thái của OSPF

2.1.3.1 Tổng quan

Giao thức OSPF là giao thức kiểu trạng thái liên kết có sự thiết lập quan hệ láng giềng và chia sẻ thông tin thông

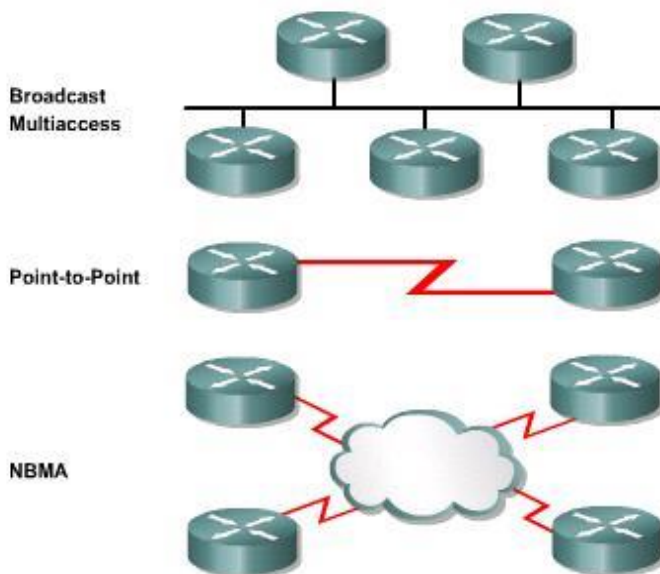
qua nhiều loại gói tin. Trong OSPF sử dụng 5 loại bản tin khác nhau để trao đổi tin tức với các router láng giềng.

2.1.3.2 Các trạng thái để thiết lập láng giềng

Để 2 router có thể thiết lập quan hệ láng giềng chúng phải trải qua 7 trạng thái. Bao gồm:

- Trạng thái Down
- Init
- Two – way
- ExStart
- Exchange
- Loading
- Full Adjacency

2.1.4 Các loại mạng trong OSPF



2.2 NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG CỦA OSPF

OSPF là một giao thức hoạt động khá là phức tạp, tuy nhiên có thể tóm tắt quá trình hoạt động của OSPF trải qua 5 phần tách biệt. Bao gồm:

- Thiết lập các Router lân cận
- Chọn lựa DR và BDR nếu cần thiết
- Khám phá các tuyến
- Lựa chọn các tuyến tối ưu để sử dụng
- Duy trì thông tin định tuyến
- **Hạn chế của OSPF đơn vùng**

Với việc chạy OSPF đơn vùng thì gây ra rất nhiều hạn chế:

- Tiêu tốn tài nguyên bộ nhớ và tài nguyên xử lý
- Làm tăng kích cỡ bảng định tuyến
- Làm tăng cơ sở dữ liệu

2.3 OSPF ĐA VÙNG, NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG VÀ CÁC LOẠI VÙNG

2.3.1 Các loại router và các loại thông điệp LSA của OSPF đa vùng

❖ Các loại Router :

- Internal Router
- Backbone Router
- Area Border Router (ABR)
- Autonomous System Boundary Router (ASBR)

❖ Các loại thông điệp LSA :

- Router Link LSA : Bản tin LSA loại 1
- Network Link (NLA) : LSA loại 2
- Network Summary Link (NSL) : LSA loại 3
- Autonomous System External Summary Link (LSA) : LSA loại 4
- External Link (LSA) : LSA loại 5
- Not - So - Stubby Area (NSSA) : LSA loại 7

2.3.2 Các loại vùng trong OSPF đa vùng

- Vùng chuẩn (Normal Area)

- Vùng cụt (Stub Area)
- Vùng hoàn toàn cụt (Totally Stubby Area)
- Not-so-stubby Area (NSSA)
- Vùng trục chính (Blackbone Area)

2.3.3 Nguyên tắc hoạt động của OSPF đa vùng

- truyền các bản tin LSA của ABR và ASBR
- Cập nhập bảng định tuyến và chọn đường

2.3.4 Liên kết ảo trong OSPF đa vùng (virtual link)

Virtual Link cho phép các vùng không có đường kết nối vật lý trực tiếp vào vùng Backbone có thể có một đường logical.

2.4 CÁC VẤN ĐỀ QUAN TÂM KHAI TRIỂN KHAI OSPF

- ❖ Tài nguyên hiện có : Tài nguyên hiện có ở đây là các tài nguyên về bộ xử lý của Router, bộ nhớ, băng thông đường truyền, các tài nguyên về phần mềm
- ❖ Sự mở rộng sau này

2.5 CẤU HÌNH OSPF ĐA VÙNG

- ❖ Cấu hình cơ bản
- ❖ Cấu hình các thông sốP: loopback address, *priority*
- ❖ Cấu hình xác thực trong OSPF: Có 3 kiểu xác thực trong OSPF: None, Clear text, MD5
- ❖ Cấu hình trong môi trường NMBA
- ❖ Cấu hình vùng Stub, Totally stubby, NSSA

- ❖ Cấu hình liên kết ảo trong OSPF

2.6 SO SÁNH OSPF VÀ CÁC GIAO THỨC KHÁC

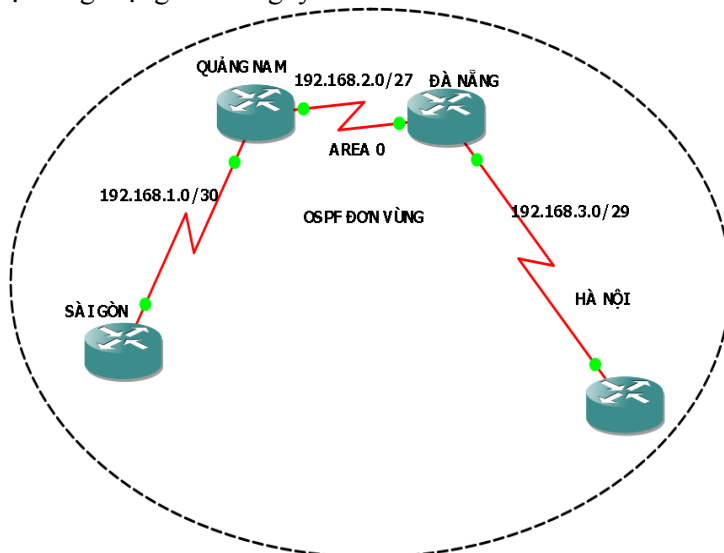
- ❖ So sánh về sự hội tụ
- ❖ So sánh về sự mở rộng

CHƯƠNG III: TRIỂN KHAI OPEN SHORTEST PATH FIRST (OSPF) ĐA VÙNG CHO CÔNG TY CỔ PHẦN MCC

3.1 GIỚI THIỆU HỆ THỐNG MẠNG CÔNG TY CP MCC

3.1 GIỚI THIỆU HỆ THỐNG MẠNG CÔNG TY CP MCC

Công ty cổ phần MCC là công ty kinh doanh trong nhiều lĩnh vực môi giới, đầu tư về Tài chính như: Chứng khoán, giao dịch hàng hóa (Vàng, ngoại tệ, cà phê,...), bất động sản, Ủy thác đầu tư và hỗ trợ vốn,... Công ty có nhiều chi nhánh ở trên toàn quốc, bao gồm: Trụ sở chính đặt tại Đà Nẵng, các chi nhánh tại Quảng Nam, Sài Gòn, Hà Nội. Sau đây là sơ đồ logic hệ thống mạng của công ty:



3.2 THỰC TRẠNG MẠNG TỪ HỆ THỐNG OSPF (OPEN SHORTEST PATH FIRST) ĐƠN VÙNG CỦA CÔNG TY

Hệ thống mạng OSPF (Open shortest path first) đơn vùng của công ty được định tuyến theo phương pháp trạng thái liên kết (link-state), so với các giao thức định tuyến theo phương pháp vector khoảng cách thì phương pháp link-state có nhiều ưu điểm nổi trội hơn, ở đây ta so sánh giao thức OSPF với giao thức RIP của phương pháp Vector khoảng cách (Distance Vector):

- Độ hội tụ : Trong một hệ thống mạng lớn, RIP phải mất vài phút mới có thể hội tụ được vì mỗi Router chỉ trao đổi chỉ trao đổi bảng định tuyến với các Router láng giềng kết nối trực tiếp với mình mà thôi. Còn đối với OSPF sau khi đã hội tụ vào lúc khởi động, khi có thay đổi thì việc hội tụ sẽ rất nhanh vì chỉ có thông tin về sự thay đổi được phát ra cho mọi Router trong vùng
- Việc sử dụng băng thông : Hệ thống mạng của công ty có các Router được định tuyến theo giao thức OSPF đơn vùng có một cơ sở đầy đủ về cấu trúc hệ thống mạng. Chúng chỉ thực hiện trao đổi thông tin về trạng thái đường liên kết lúc khởi động và khi hệ thống mạng có sự thay đổi. Còn với hệ thống mạng cấu hình theo giao thức RIP thì các Router sẽ gửi đi toàn bộ bảng định tuyến cho hàng xóm theo chu kỳ là 30s, điều này có thể gây tiêu tốn rất nhiều băng thông đối với các đường WAN tốc độ thấp, hơn nữa khi một hệ thống mạng ổn định thì việc gửi đi toàn bộ bảng định tuyến là dư thừa không cần thiết, RIP lại không có cách thức để xem hàng xóm có tồn tại hay đã bị out. Ngược lại OSPF rất linh động trong việc này, Router OSPF không gửi đi toàn bộ bảng định tuyến mà nó chỉ gửi đi bảng tin update khi mạng có sự thay đổi. Ngoài ra để xem ra để xem một Router OSPF có tồn tại hay không OSPF sử dụng giao thức Hello, là một loại bản tin có kích cỡ rất nhỏ để thông báo sự tồn tại của láng giềng . Kỹ thuật sử dụng các gói tin Hello có kích cỡ rất nhỏ để thông báo về sự tồn tại của hàng xóm là một kỹ thuật tiên tiến .
- Hiện tượng lặp vòng : Mạng được cấu hình theo giao thức RIP cập nhật thông tin định tuyến theo kiểu “ Định tuyến bằng tin đồn” , nó gây một nhược điểm rất lớn là khi

thông tin gửi một cách sai lệch nhưng Router lắng giềng vẫn tin dùng nên gây ra hiện tượng lặp vòng. Còn với giao thức OSPF không tin vào hàng xóm mà tự tính toán đường đi khi đã có thông tin về cấu trúc mạng nên đảm bảo không xảy ra hiện tượng lặp vòng.

Tuy hệ thống mạng OSPF đơn vùng của công ty có nhiều ưu điểm tốt nhưng không phải nó không có nhược điểm. Do nhu cầu kinh doanh công ty cần mở rộng thêm chi nhánh ở Cần Thơ (chạy giao thức EIGRP) và ở Hải Phòng (chạy giao thức OSPF) như vậy Router OSPF đơn vùng phải chạy lại thuật toán SPF để tính toán lại đường đi điều này làm tiêu tốn rất nhiều tài nguyên cũng như bộ nhớ CPU của hệ thống, đòi hỏi nhiều dung lượng bộ nhớ khả năng xử lý cao (ở đây trên mô hình chỉ có vài Router nếu như thêm hàng trăm Router thì đòi hỏi khả năng xử lý rất lớn).

—————→ Gây mất ổn định cho hệ thống mạng của công ty tốn kém tiền bạc cho việc mua thiết bị mới có cấu hình cao hơn, không có lợi về mặt kinh tế cho công ty.

- Hạn chế thứ hai: Làm tăng kích cỡ bảng định tuyến, khi kích cỡ mạng của công ty ngày càng lớn thì một điều đương nhiên là bảng định tuyến cũng lớn. Nếu trong bảng định tuyến của Router lên đến hàng chục router thì mỗi packet đến router lại phải tra trong hàng chục routes để tìm ra tuyến đường phù hợp.

- Hạn chế thứ ba: Làm tăng cơ sở dữ liệu cuối cùng là cơ sở dữ liệu rất lớn, vì mỗi router chạy giao thức kiểu link – state đều có bảng topologic nên kích cỡ bảng này có thể trở nên cực lớn.

—————→ Gây lãng phí tài nguyên của router, ngoài ra có những router ở vùng mà bản thân nó không cần phải biết nhiều các tuyến đường nhưng bản thân nó lại vẫn nhận được các tuyến đường này.

3.3 GIẢI PHÁP MẠNG OSPF ĐA VÙNG CHO CÔNG TY CP MCC

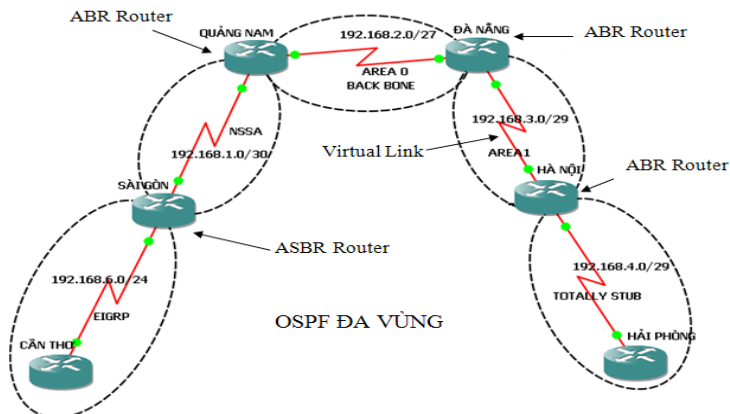
Một yêu cầu cấp thiết được đặt ra để giải quyết vấn đề hạn chế hệ thống mạng OSPF đơn vùng của công ty CP MCC: Ta chia mạng công ty ra thành nhiều vùng nhỏ hơn gọi là các Area, phương pháp này gọi là phân cấp OSPF (OSPF đa vùng). Nó cho phép Router trong mỗi vùng đó duy trì cơ sở dữ liệu mạng của riêng vùng đó và tóm lược cơ sở dữ liệu của các vùng khác. Đảm bảo tính kết nối giữa các Area và các mạng ngoài hệ thống là độc lập .

- Lợi ích đầu tiên của việc phân cấp là các Router bên trong một Area không cần quan tâm đến cơ sở dữ liệu trạng thái liên kết của toàn mạng, nó chỉ quan tâm đến Area chứa nó, điều này làm giảm tổng phí của bộ nhớ, không tiêu tốn nhiều tài nguyên, do vậy công ty không cần mua thêm thiết bị mới có khả năng xử lý cao. —————→ Giúp

cho hệ thống mạng của công ty hoạt động hiệu quả, làm tăng hiệu suất làm việc cho công ty, đảm bảo tính ổn định và sẵn sàng cho hệ thống mạng của công ty đồng thời giải quyết được bài toán kinh tế cho công ty.

- Lợi ích thứ hai, các Router bên trong một area chỉ phải tính toán lại cơ sở dữ liệu trạng thái liên kết của chúng khi có một thay đổi của mạng trong Area cụ thể của chúng. Topology trong một vùng thay đổi không gây ra việc tính toán lại cho toàn thể mạng chạy OSPF, điều này giảm tổng phí xử lý. Khi các tuyến được tóm lược ở biên của các vùng, bảng định tuyến trên mỗi Router ở biên sẽ nhỏ hơn các bảng định tuyến của các Router bên trong, ngoài ra khi phân ra các vùng nó cũng làm giảm các bản tin LSU, khi có sự thay đổi xảy ra thì router chỉ update cho các router trong Area của nó. —————> Tiết kiệm được tài nguyên của router
- Lợi ích thứ ba : Tăng khả năng mở rộng cho hệ thống mạng của công ty sau này

Sau đây là mô hình OSPF đa vùng của công ty CP MCC



Ở mô hình OSPF đa vùng trên của công ty gồm có :

- Router QUẢNG NAM, ĐÀ NẴNG và Router HÀ NỘI đóng vai trò là các ABR (Area Border Router) chúng duy trì cơ sở dữ liệu cho vùng Stub, NSSA, Totally Stubby và gửi cập nhật bản tin LSA cho các vùng ở trong hệ thống mạng OSPF đa vùng trên của công ty, tóm lược tóm lược thông tin các vùng và gửi về vùng BACKBONE.
- Router SÀI GÒN đóng vai trò là ASBR(Autonomous System Boundary Router) kết nối External Router EIGRP CẦN THƠ.
- Area 1 nằm trên Router ĐÀ NẴNG và Router HÀ NỘI có chức năng là vùng trung gian chứa đường liên kết ảo giữa

vùng TOTALLY STUBBY về vùng BACKBONE(Area 0)

- Vùng TOTALLY STUBBY trên Router HÀ NỘI và Router HẢI PHÒNG Vùng này chặn tất cả các bản tin LSA từ mạng EIGRP và các vùng khác từ mạng OSPF của công ty. Chỉ có một cách ra ngoài mạng là qua tuyến mặc định (0.0.0.0), hữu ích cho chi nhánh ở xa và ít kết nối với phần còn lại của hệ thống mạng công ty.
- Cấu hình giao thức EIGRP trên Router CẦN THƠ.
- Vùng BACKBONE hay còn gọi là vùng 0 trong hệ thống mạng của công ty tất cả các vùng phải nối về vùng này, do đó nó còn được gọi là vùng xương sống.
- Liên kết ảo (virtual link) để nối vùng TOTALLY STUBBY về vùng BACKBONE. Giúp cho những vùng ở xa không có kết nối trực tiếp đến vùng BACKBONE vẫn có thể trao đổi bản tin LSA với vùng BACKBONE. Ở đây Router HẢI PHÒNG không có kết nối trực tiếp đến vùng BACKBONE(Area 0) nên phải tạo đường liên kết ảo để khi show bảng định tuyến lên mới thấy được vùng TOTALLY STUBBY (Area 2).
- Cấu hình xác thực trên tất cả các Router chạy giao thức OSPF trong mạng của công ty để đảm bảo tính bảo mật cho hệ thống mạng của công ty, để quản lý các vùng trong hệ thống mạng.

KẾT LUẬN

1. Những gì đạt được

- Đề tài đã đi sâu phân tích làm rõ những nét tổng quan về giao thức định tuyến OSPF(open shortest path first), Trình bày tổng quan về mô hình OSI và bộ giao thức TCP/IP.
- Trình bày các khái niệm, định nghĩa về định tuyến thông tin trên mạng.

- Nghiên cứu về cách thiết kế mạng thông tin sử dụng giao thức OSPF, là một giao thức đang được sử dụng rộng rãi hiện nay.
- Cách cấu hình và giám sát mạng OSPF trên GNS3.

2. Những phần chưa đạt

- Đề tài còn rất nhiều những thiếu sót. Chưa trình bày chi tiết được tất cả các giao thức để từ đó làm nổi bật hơn lên các ưu nhược điểm và trường hợp ứng dụng của từng loại.
- Toàn bộ nội dung khóa luận mới chỉ dừng ở mức độ cấu hình các thiết bị trên phần mềm chưa có điều kiện làm việc với các thiết bị đang triển khai thực tế.
- Bổ sung và sửa chữa các thiếu sót đã được nhận biết và góp ý.
- Nghiên cứu kết hợp các giải pháp khác nhau để thực hiện định tuyến hiệu quả hơn.
- Tìm hiểu về các giải pháp kết hợp giữa giao thức OSPF và các giao thức khác như: IS – IS, RIP, ...

Đà Nẵng, Ngày 5 tháng 8 năm 2013

Sinh viên thực hiện