**ĐỊNH TUYẾN OSPF TRONG VOIP**

VoIP và tất cả các dịch vụ VoIP cần một phương tiện tin cậy để chuyển các gói tin từ điểm này tới điểm kia. Để đáp ứng nhu cầu đó, một số giao thức định tuyến đã được phát triển. Giống như các dịch vụ bưu chính khác, các giao thức này đảm bảo các túi, gói được phân phối an toàn đến các đích cụ thể. Và các giao thức khác nhau có các đặc tính khác nhau.

Các giao thức định tuyến được sử dụng trong các mạng IP chịu trách nhiệm trao đổi thông tin trực tiếp giữa các bộ định tuyến và hỗ trợ bộ định tuyến xây dựng một bảng định tuyến. Bảng này qui định, đối với mỗi đích có thể, các gói tin của người sử dụng phải được gửi tới bộ định tuyến nào để đến bộ định tuyến tiếp theo trong trật tự danh định tới đích của các gói tin.

Ngoài trễ, jitter và mất gói thì trong một mạng VoIP chỉ còn các vấn đề về bộ định tuyến là cần quan tâm. Trong thực tế, mất gói trên một mạng IP không chỉ từ ảnh hưởng của lỗi trên liên kết hay do nghẽn trong bộ định tuyến. Tiêu đề gói IP chứa trường thời gian tồn tại (TTL), trường này giới hạn số bước nhảy (số bộ định tuyến) mà một gói tin có thể đi qua trước khi đến được đích. Mỗi bộ định tuyến sẽ giảm biến đếm TLL trước khi xử lý gói. Nếu trường TLL bằng 0 sau khi giảm thì gói bị loại bỏ và bên gửi sẽ được thông báo. Điều này không giúp được nhiều cho các ứng dụng thời gian thực như VoIP, vì các ứng dụng này không gửi lại gói.

Khuyến nghị RFC 1583 định nghĩa phiên bản 2 của giao thức định tuyến OSPF là một giao thức trạng thái tuyến bao gồm một số ưu điểm so với các giao thức định tuyến loại véc-tơ khoảng cách truyền thống đã được thảo luận.OSPF cung cấp một phân cấp lôgic dưới hình thức các khu vực được đặt vào các mạng vật lý. Điều này cho phép phân chia logic một mạng quy mô lớn và cũng làm cho các bảng định tuyến IP nhỏ hơn. Khái niệm khu vực cũng giới hạn lưu lượng định tuyến trong phạm vi khu vực được truyền bá trên toàn mạng cho phép các mạng lớn được xây dựng sử dụng OSPF.

OSPF được phát triển bởi IETF (Internet Engineering Task Force – nhóm đặc trách kĩ thuật Internet). OSPF là giao thức định tuyến trạng thái liên kết sử dụng thuật toán ưu tiên đường đi ngắn nhất (SPF - Shortest Path First) của Dijkstra và là một giao thức mở nghĩa là nó hoàn toàn mở, không có tính độc quyền.

Ưu điểm chính của OSPF so với các giao thức vector khoảng cách là khả năng đáp ứng nhanh theo sự thay đổi của hệ thống mạng, hoạt động tốt trong các mạng cỡ lớn và ít bị ảnh hưởng đối với các thông tin định tuyến saia.

Một số đặc điểm khác của OSPF là:

* Sử dụng giá làm thông số định tuyến để chọn đường đi trong mạng;
* Thực hiện cập nhật khi có mạng có sự thay đổi;
* Mọi Router sử dụng sơ đồ cấu trúc mạng của riêng nó để chọn đường;
* Hỗ trợ định tuyến liên miền không phân lớp (CIDR-Classless Interdomain Routing) và mặt nạ mạng con có chiều dài thay đổi (VLSM - Variable length subnetmask).

***Hoạt động của OSPF***

Quá trình thiết lập một OSPF được tóm tắt như sau: Tất cả các bộ định tuyến trong một khu vực có cùng một cơ sở dữ liệu đồ hình đồng bộ. Mỗi bộ định tuyến trong khu vực sử dụng thuật toán Dijkstra để tính toán tuyến đường đi ngắn nhất tới các mạng đích trong khu vực. Mỗi bộ định tuyến có thể xây dựng bảng định tuyến trong khu vực của riêng nó. Các tuyến liên khu vực được cung cấp bởi các bảng thông báo tuyến tóm lược được bổ sung vào bảng định tuyến.

Các tuyến bên ngoài sau đó được bổ sung thêm vào (ở đây giả thiết rằng khu vực đang xét không phải là đầu cuối của mạng). Hình sau mô tả việc tạo thành một nhóm gần kề và sự đồng bộ hoá các cơ sở dữ liệu trạng thái tuyến.

**Bộ định tuyến A Bộ định tuyến B**

**DOWN Khởi đầu (DR = 0, các bộ định tuyến nhìn thấy =0) DOWN**

**Khởi đầu (DR = bộ định tuyến B, các bộ định tuyến nhìn thấy =A) INIT**

**EXSTART Mô tả cơ sở dữ liệu (Seq = X, chủ)**

**Mô tả cơ sở dữ liệu (Seq = Y, tớ) EXSTART**

**EXCHANGE Mô tả cơ sở dữ liệu (Seq = Y)**

**Mô tả cơ sở dữ liệu (Seq = Y + 1) EXCHANGE**

**Mô tả cơ sở dữ liệu (Seq = Y + n)**

**Mô tả cơ sở dữ liệu (Seq = Y + n)**

**LOADING Yêu cầu trạng thái tuyến**

**Cập nhật trạng thái tuyến FULL**

**FULL**

*Hình 1. Tạo thành một nhóm gần kề và sự đồng bộ hóa các cơ sở*

*dữ liệu trạng thái tuyến*

* Một bộ định tuyến thay đổi một số trạng thái trước khi tạo thành một nhóm gần kề với một bộ định tuyến khác. Bộ định tuyến đã được chỉ định, bộ định tuyến đã được chỉ định dự phòng và ứng cử viên láng giềng đạt được thông qua giao thức khởi đầu OSPF. Khi các giao diện trên bộ định tuyến A và bộ định tuyến B bắt đầu hoạt động thì chúng bắt đầu gửi các bản tin khởi đầu.
* Khi bộ định tuyến B phát hiện một bản tin khởi đầu, nó sẽ thay đổi đến trạng thái INIT. Trạng thái này chỉ báo rằng một gói tin khởi đầu vừa mới nhận được từ bộ định tuyến láng giềng, tuy nhiên truyền thông song hướng vẫn chưa được thiết lập vì bộ định tuyến nhận gói tin đã không xuất hiện trong gói tin khởi đầu của bộ định tuyến láng giềng.
* Một bộ định tuyến sẽ thay đổi trạng thái TWO - WAY khi nó nhìn thấy địa chỉ của riêng nó trong gói tin khởi đầu của bộ định tuyến láng giềng. Trạng thái TWO-WAY là trạng thái cấp cao nhất trước khi bắt đầu thiết lập nhóm gần kề. Ở trạng thái này, cả hai bộ định tuyến đều quyết định xem có trở thành nhóm gần kề hay không, nếu mạng OSPF là đa truy nhập quảng bá hoặc không quảng bá và nếu không có bộ định tuyến nào là DR hoặc BDR thì cả hai bộ định tuyến nằm ở một trạng thái TWO - WAY (nghĩa là trạng thái láng giềng) và không tạo thành một nhóm gần kề. Việc tạo thành một nhóm gần kề đảm bảo rằng hai bộ định tuyến có cùng một cơ sở dữ liệu trạng thái tuyến.
* Trạng thái EXSTART là bước đầu tiên tạo ra một nhóm gần kề giữa hai láng giềng. Mục tiêu của bước này là quyết định bộ định tuyến nào là chủ, bộ nào là tớ và xác định số tuần tự mô tả dữ liệu ban đầu. Một khi số mô tả cơ sở dữ liệu ban đầu thống nhất thì tuyến trình EXCHANGE xảy ra, nhờ đó mà các gói tin mô tả cơ sở dữ liệu được trao đổi giữa hai bộ định tuyến. Sự trao đổi các gói tin mô tả cơ sở dữ liệu là một tóm lược thông tin trạng thái tuyến. Do đó, mỗi bộ định tuyến láng giềng có thể phát hiện một mẩu thông tin trạng thái tuyến (LS – Link State) cập nhật mới hơn (bằng cách xem xét số trình tự LS, thời gian LS và trường tổng kiểm tra LS).

Trong khoảng thời gian này, danh sách các LSA cập nhật mới hơn có sẵn trong bộ định tuyến láng giềng được duy trì. Danh sách này được gọi là danh sách yêu cầu

trạng thái tuyến.

* Nếu hai cơ sở dữ liệu không đồng bộ và trạng thái tuyến yêu cầu danh sách đã phát triển thì dẫn đến trạng thái LOADING, trong đó mỗi bộ định tuyến có thể yêu cầu một LSD cập nhật mới hơn từ bộ định tuyến láng giềng của nó.
* Mỗi bộ định tuyến rà soát danh sách yêu cầu trạng thái tuyến của nó và gửi một gói tin yêu cầu trạng thái tuyến để thông báo tới bộ định tuyến láng giềng. Các yêu cầu được xác nhận bằng các gói tin cập nhật trạng thái tuyến chứa các nội dung cơ sở dữ liệu trạng thái tuyến mới hơn. Chỉ một gói tin yêu cầu trạng thái tuyến có thể được chú ý xác nhận tại một thời điểm cụ thể.
* Khi tất cả các yêu cầu trạng thái tuyến được xác nhận thì nhóm gần kề chuyển sang trạng thái FULL. Tại giai đoạn này, cơ sở dữ liệu trạng thái tuyến là phù hợp hoàn toàn giữa hai bộ định tuyến. Phần này của tiến trình đảm bảo sự đồng bộ cơ sở dữ liệu giữa các bộ định tuyến trong khu vực. Chúng ta nên nhấn mạnh rằng sự trao đổi thông tin cơ sở dữ liệu là chỉ thông qua một nhóm gần kề.
  + Một khi các cơ sở của dữ liệu đồ hình của tất cả các bộ định tuyến trong khu vực đã được đồng bộ thì thuật toán Dijkstra có thể được tính toán. Thuật toán này được triển khai độc lập tại mỗi bộ định tuyến trong khu vực. Mỗi bộ định tuyến coi bản thân nó là gốc cây và bằng cách kiểm tra cơ sở dữ liệu trạng thái tuyến có thể xác định phí tổn thấp nhất để đi tới mỗi mạng đích; theo cách này đường đi ngắn nhất có thể tính được và bảng định tuyến có thể xây dựng. Chúng ta nên nhấn mạnh rằng thuật toán đường đi ngắn nhất đầu tiên chỉ sử dụng các thông báo kết nối bộ định tuyến và kết nối mạng như một phần trong tính toán của nó và điều này gây ra tổng phí tổn của CPU là lớn nhất. Những thay đổi sau này tới cơ sở dữ liệu trạng thái tuyến sẽ được gửi tới các bộ định tuyến trong khu vực bằng thủ tục truyền lan.

Thủ tục này quy định khi có một sự thay đổi đối với một liên kết bộ định tuyến hoặc trạng thái của một bộ định tuyến láng giềng thì bộ định tuyến sẽ tăng số trình tự của bản cập nhật và sau đó truyền bá bản cập nhật mới qua tất cả các nhóm gần kề. Việc tăng số trình tự thiết yếu bởi vì số này được các bộ định tuyến láng giềng sử dụng để phát hiện bản cập nhật trạng thái tuyến nào là mới nhất. Do đó, các bản cập nhật trạng thái tuyến mới nhất được sử dụng trong việc tính toán cây đường đi ngắn nhất, trong đó các bản cập nhật trạng thái tuyến cũ hơn bị loại khỏi cơ sở dữ liệu. Thủ tục truyền lan là tin cậy (nghĩa là tất cả các bản cập nhật được truyền lan được xác định) và điều này đảm bảo đồng bộ cơ sở dữ liệu đồ hình trong tất cả các bộ định tuyến trong một khu vực.

* Bước tiếp theo của việc tính toán bộ định tuyến là bổ sung các thông báo trạng thái tóm tắt được chèn vào bởi các bộ định tuyến ranh giới - những bộ định tuyến này tạo thành các tuyến liên khu vực. Chú ý rằng các thông báo tuyến tóm tắt có thể được sử dụng để thông báo một tuyến tóm tắt đã được lập cấu hình trên bộ định tuyến ranh giới khu vực.
* Sau đó, các tuyến bên ngoài bổ sung vào bảng định tuyến bằng cách kiểm tra các bản cập nhật trạng thái tuyến bên ngoài. Thông thường các bản cập nhật trạng thái tuyến bên ngoài mô tả các tuyến đi tới một đích cụ thể (bên ngoài hệ thống tự trị) hoặc thay thế một tuyến mặc định có thể được truyền bá trong một hệ thống tự trị. Các tuyến bên ngoài sẽ không truyền bá vào một khu vực nếu khu vực đó đã được lập cấu hình là một khu vực đầu cuối.

Cần nhấn mạnh rằng thuật toán Dijkstra chỉ được tính lại khi có sự thay đổi trên các bản cập nhật liên kết mạng hoặc liên kết bộ định tuyến trong phạm vi một khu vực. Đối với hầu hết các phần, thuật toán Dijktra không được tính lại khi có sự thay đổi ở cả các bản cập nhật liên kết bên ngoài và bản cập nhật tóm tắt. Hình 2 tóm tắt các tiến trình liên quan khi một liên kết hỏng và cho thấy điều này ảnh hưởng như thế nào tới cả cơ sở dữ liệu trạng thái tuyến lẫn bảng định tuyến IP.

Truyền bá: Đảm bảo rằng tất cả các bộ định tuyến trong một khu vực có cùng một cơ sở dữ liệu trạng thái tuyến

Quảng bá

Bảng láng giềng

Khởi đầu

Khởi đầu: Khởi đầu được sử dụng để thiết lập quan hệ láng giềng và phát hiện xem khi nào các láng giềng không thể liên lạc được trên một tuyến cho trước trước

Cơ sở dữ liệu trạng thái tuyến

SPF: Tính toán bảng định tuyến IP của các bộ định tuyến từ cơ sở dữ liệu trạng thái tuyến.

SPF

Bảng định tuyến

*Hình 2. Các tiến trình OSPF*

***Các loại mạng OSPF***

*Điểm nối điểm:* Đây là một mạng kết nối một cặp bộ định tuyến. Các mạng

này không sử dụng một bộ định tuyến đã được chỉ định hoặc bộ định tuyến chỉ định dự phòng. Các nhóm gần kề sẽ được hình thành giữa các bộ định tuyến láng giềng.

*Điểm nối đa điểm:* Loại mạng này có thể được sử dụng để cung cấp kết nối qua các mạng đa truy nhập không quảng bá (NBMA – NonBroadcast MultiAccess) chẳng hạn như chuyển tiếp khung hoặc ATM. OSPF coi loại mạng này là một chuỗi các mạng điểm nối điểm và do đó một bộ định tuyến đã được chỉ định là không cần thiết. Loại mạng OSPF này được ưu tiên sử dụng hơn so với loại mạng OSPF NBMA chẳng hạn như chuyển tiếp khung hay ATM.

*Mạng đa truy nhập không quảng bá:* Đây là một mạng hỗ trợ nhiều bộ định tuyến nhưng không có dung lượng quảng bá. Các bộ định tuyến láng giềng phải được lập cấu hình tĩnh để đảm bảo hoạt động chính xác của các giao thức. Chuyển tiếp khung X.25 và ATM là các thí dụ của mạng NBMA.

*Mạng quảng bá:* Đây là mạng hỗ trợ nhiều hơn hai bộ định tuyến được gắn kết và có khả năng đánh địa chỉ tất cả các bộ định tuyến trên mạng trong một bản tin vật lý đơn lẻ.