



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0031354

(51)⁸ H04L 12/46

(13) B

(21) 1-2018-00751

(22) 27/04/2016

(86) PCT/CN2016/080377 27/04/2016

(87) WO 2017/020615 A1 09/02/2017

(30) 14/820,000 06/08/2015 US

(45) 25/03/2022 408

(43) 26/04/2018 361A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

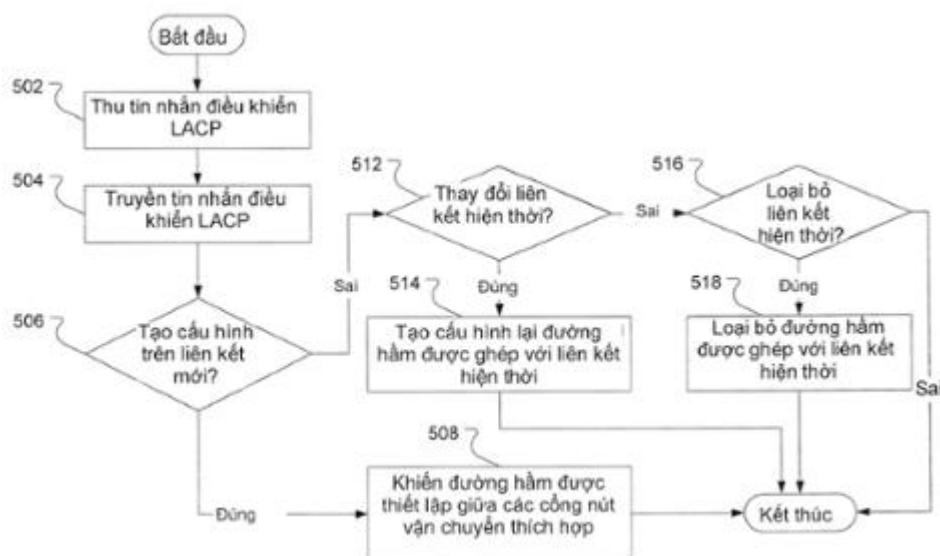
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) ASHWOOD-SMITH, Peter (CA).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH NÚT MẠNG VẬN CHUYỂN THỨ NHẤT VÀ MẠNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp vận hành nút mạng vận chuyển thứ nhất và mạng. Thay vì đòi hỏi các lệnh cụ thể được đưa ra để đường hầm mạng vận chuyển được tạo cấu hình, sáng chế đề xuất nút vận chuyển tự xác định là đường hầm mạng vận chuyển cần được tạo cấu hình và, đáp lại, khiến đường hầm mạng vận chuyển được tạo cấu hình. Nói chung, nút vận chuyển (thiết bị L0/L1) liên kết thiết bị gói ở gốc các tin nhắn LACP (Link Aggregation Control Protocol - giao thức điều khiển kết tập liên kết) dò các tin nhắn LACP. Nút vận chuyển có thể xác định, dựa vào các nội dung của tin nhắn điều khiển ACP, là liên kết mạng gói mới cần được thiết lập giữa thiết bị gói gốc và thiết bị gói đích. Để đáp lại việc xác định, nút vận chuyển liên kết thiết bị gói gốc khiến đường hầm mạng vận chuyển được thiết lập giữa một trong số các cổng của nó và cổng tại nút vận chuyển liên kết thiết bị gói đích.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc thiết lập đường hầm mạng vận chuyển, và cụ thể hơn là thiết lập đường hầm mạng vận chuyển dựa trên hoạt động dò giao thức điều khiển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

SDN (Software Defined Networking – mạng được xác định bằng phần mềm) vận chuyển có thể được cân nhắc để áp dụng các kỹ thuật SDN cho các lớp vận chuyển của nhà cung cấp dịch vụ WAN (Wide Area Network – mạng diện rộng). Các lớp vận chuyển bao gồm lớp 0 và lớp 1. Trong mô hình OSI (Open Systems Interconnection – liên kết các hệ thống mở) bảy lớp của mạng máy tính, lớp vật lý là lớp 1. Cáp mạng đôi lúc được gọi là “lớp 0”. Lớp 0 có thể sử dụng, ví dụ, DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing – đa hợp phân chia theo bước sóng mật độ cao) hoặc quang tử học. Lớp 1 có thể, ví dụ, sử dụng các giao thức như SONET (Synchronous Optical Networking – mạng quang đồng bộ), SDH (Synchronous Digital Hierarchy – phân cấp mạng số đồng bộ) và OTN (Optical Transport Network – mạng vận chuyển quang).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Thay vì đòi hỏi các lệnh cụ thể được đưa ra để đường hầm mạng vận chuyển được tạo cấu hình, sáng chế đề xuất nút vận chuyển tự xác định là đường hầm mạng vận chuyển cần được tạo cấu hình và, để đáp lại, khiến đường hầm mạng vận chuyển được tạo cấu hình. Nói chung, nút vận chuyển (thiết bị L0/L1) liên kết thiết bị gói ở gốc các tin nhắn LACP dò các tin nhắn LACP. Ví dụ, nút vận chuyển có thể xác định, dựa vào các nội dung của tin nhắn điều khiển LACP, là liên kết mạng gói mới cần được thiết lập giữa thiết bị gói gốc và thiết bị gói đích. Đáp lại

việc xác định, nút vận chuyển liền kề thiết bị gói gốc khiến đường hầm mạng vận chuyển được thiết lập giữa một trong số các cổng của nó và cổng tại nút vận chuyển liền kề thiết bị gói đích.

Một khía cạnh của sáng chế đề xuất phương pháp vận hành nút mạng vận chuyển thứ nhất. Phương pháp này bao gồm các bước: thu, trên cổng thứ nhất sự kết nối nút mạng vận chuyển thứ nhất đến thiết bị chuyển tiếp gói thứ nhất, tin nhắn điều khiển LACP (Link Aggregation Control Protocol – giao thức điều khiển kết tập liên kết), xác định, bằng cách dò tin nhắn điều khiển LACP, là tin nhắn điều khiển LACP liên quan đến liên kết mạng gói giữa thiết bị chuyển tiếp gói thứ nhất và thiết bị chuyển tiếp gói thứ hai, thiết bị chuyển tiếp gói thứ hai được kết nối với cổng thứ hai của nút mạng vận chuyển thứ hai và, để đáp lại việc xác định, tạo cấu hình đường hầm mạng vận chuyển từ cổng thứ nhất tại nút mạng vận chuyển thứ nhất đến cổng thứ hai tại nút mạng vận chuyển thứ hai. Các khía cạnh khác của sáng chế đề xuất mạng gồm nút mạng vận chuyển để thực hiện phương pháp này và vật ghi đọc được bằng máy tính để làm thích ứng bộ xử lý trong nút mạng vận chuyển để thực hiện phương pháp này.

Khía cạnh khác của sáng chế đề xuất phương pháp vận hành nút mạng vận chuyển thứ nhất. Phương pháp bao gồm bước xác định là thời gian từ khi tin nhắn điều khiển LACP đã thu được để đi qua trên đường hầm mạng vận chuyển cho trước đã vượt quá ngưỡng và, để đáp lại việc xác định, khiến đường hầm mạng vận chuyển cho trước được loại bỏ. Các khía cạnh khác của sáng chế đề xuất nút mạng vận chuyển để thực hiện phương pháp này và vật ghi đọc được bằng máy tính để làm thích ứng bộ xử lý trong nút mạng vận chuyển để thực hiện phương pháp này.

Các khía cạnh và dấu hiệu khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong kỹ thuật khi xem phần mô tả dưới đây đối với các dạng thực hiện cụ thể của sáng chế kết hợp với các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Phần tham chiếu sẽ được thực hiện dưới đây, bằng ví dụ, đối với các hình vẽ kèm theo mà thể hiện các dạng thực hiện ví dụ; và trong đó:

Fig.1 minh họa hai thiết bị gói được liên kết bằng nhiều liên kết mạng gói;

Fig.2 minh họa giản lược mạng của các thiết bị gói với mạng bên dưới của các nút mạng vận chuyển;

Fig.3 minh họa các khía cạnh của sáng chế một cách giản lược;

Fig.4 minh họa các bước ví dụ trong phương pháp vận hành đối với một trong số các thiết bị gói trên Fig.2;

Fig.5 minh họa các bước ví dụ trong phương pháp vận hành đối với một trong số các nút vận chuyển trên Fig.2; và

Fig.6 minh họa các bước ví dụ trong phương pháp theo dõi đường đi của các tin nhắn điều khiển LACP qua một trong số các nút vận chuyển trên Fig.2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 minh họa thiết bị gói thứ nhất 102. “Thiết bị gói,” trong ngữ cảnh này, nói đến thiết bị gói thứ nhất 102 sử dụng các giao thức mạng lớp 2 hoặc lớp 3.

Trong mô hình OSI bảy lớp của mạng máy tính, lớp liên kết dữ liệu là lớp 2. Lớp liên kết dữ liệu là lớp giao thức mà chuyển dữ liệu giữa các nút mạng liên kết trong mạng diện rộng hoặc giữa các nút trên cùng đoạn mạng cục bộ. Lớp liên kết dữ liệu cung cấp phương tiện chức năng và thủ tục để chuyển dữ liệu giữa các thực thể mạng và có thể cung cấp phương tiện để dò và có thể sửa lỗi mà có thể xuất hiện trong lớp vật lý.

Các ví dụ về các giao thức liên kết dữ liệu là Ethernet dùng cho các mạng cục bộ (nhiều nút), PPP (Point-to-Point Protocol – giao thức từ điểm đến điểm), HDLC (High-Level Data Link Control – điều khiển liên kết dữ liệu mức độ cao) và ADCCP (Advanced Data Communication Control Procedure – Thủ tục điều khiển truyền thông dữ liệu nâng cao) dùng cho các liên kết từ điểm đến điểm (nút kếp).

Trong mô hình OSI bảy lớp của mạng máy tính, lớp mạng là lớp 3. Lớp

mạng chịu trách nhiệm đối với việc chuyển tiếp gói bao gồm định tuyến qua các bộ định tuyến trung gian.

Thiết bị gói thứ nhất 102 được minh họa trên Fig.1 như được kết nối với thiết bị gói thứ hai 104 bằng ba liên kết mạng gói: liên kết mạng gói thứ nhất 106A; liên kết mạng gói thứ hai 106B; và liên kết mạng gói thứ ba 106C (được viện dẫn riêng rẽ hoặc chung là 106).

Các liên kết mạng gói thường khác biệt ở dung lượng để mang dữ liệu của chúng và bởi giao thức được sử dụng. Trong ví dụ trên Fig.1, từng liên kết mạng gói trong số ba liên kết mạng gói 106 có thể được cân nhắc để mang, cụ thể là, các khung Ethernet tại tốc độ 10 gigabit mỗi giây (10.000.000.000 bit mỗi giây).

Thiết bị gói thứ nhất 102 bao gồm cổng riêng biệt 112 được kết hợp với từng liên kết mạng gói riêng biệt 106. Cụ thể hơn là, thiết bị gói thứ nhất 102 bao gồm cổng thứ nhất 112A được kết hợp với liên kết mạng gói thứ nhất 106A, cổng thứ hai 112B được kết hợp với liên kết mạng gói thứ hai 106B và cổng thứ ba 112C được kết hợp với liên kết mạng gói thứ ba 106C.

Một cách tương tự, thiết bị gói thứ hai 104 bao gồm cổng riêng biệt được kết hợp với từng liên kết mạng gói riêng biệt 106. Cụ thể hơn là, thiết bị gói thứ hai 104 bao gồm cổng thứ nhất 114A được kết hợp với liên kết mạng gói thứ nhất 106A, cổng thứ hai 114B được kết hợp với liên kết mạng gói thứ hai 106B và cổng thứ ba 114C được kết hợp với liên kết mạng gói thứ ba 106C.

Giống như các liên kết mạng gói thường khác biệt ở dung lượng của chúng, các cổng 112, 114 mà kết nối với các liên kết mạng gói 106 cũng có thể khác biệt ở dung lượng của chúng. Ví dụ, tại thiết bị gói thứ nhất 102, cổng thứ nhất 112A được kết nối với liên kết mạng gói thứ nhất 106A có thể được coi là cổng 10 gigabit.

LAG (Link Aggregation – kết tập liên kết) cho phép nhiều liên kết mạng gói song song 106 giữa thiết bị gói thứ nhất 102 và thiết bị gói thứ hai 104 được coi là một liên kết mạng gói, với dung lượng lớn hơn liên kết mạng gói riêng rẽ bất kỳ. Chuỗi LAG là các cổng riêng rẽ cũng có thể được coi là đã được tập hợp

lại. Cụ thể là, sau khi ba liên kết mạng gói 106 đã được tập hợp lại, có thể coi là có một cổng 30 gigabit tại thiết bị gói thứ nhất 102, được kết nối với một liên kết mạng gói được tập hợp lại 30 gigabit với thiết bị gói thứ hai 104.

Tốt hơn là làm cân bằng lưu lượng mà được mang trên từng liên kết mạng gói của liên kết mạng gói được tập hợp lại. Tuy nhiên, các nhà quản trị mạng thường muốn tránh sắp xếp lại thứ tự các khung Ethernet. Nỗ lực nhằm thỏa mãn các mục đích này có thể được thực hiện bằng cách gửi tất cả các gói được kết hợp với phiên cụ thể qua cùng liên kết mạng gói 106. Để xác định liên kết mạng gói nào để sử dụng để gửi gói cho trước, đoạn đầu (hoặc một phần của đoạn đầu) có thể được cho thực hiện thuật toán băm. Các gói này mà thuật toán băm đưa ra cùng giá trị băm có thể được gửi trên một liên kết mạng gói cụ thể trong số các liên kết mạng gói 106. Theo cách khác, cách tiếp cận luân chuyển có thể được sử dụng, trong đó trong từng gói mới sẽ được gửi có thể được gửi trên liên kết mạng gói 106 tiếp theo theo cách vòng tròn. Theo cách tiếp cận khác, gói mới sẽ được gửi có thể được gửi trên liên kết mạng gói 106 cho trước để đáp lại liên kết mạng gói 106 cho trước được xác định là liên kết mạng gói 106 ít tắc nghẽn nhất.

Các liên kết mạng gói riêng rẽ 106 trong liên kết mạng gói được tập hợp lại LAG có thể được gọi là “các bộ phận LAG”. Nói chung, có thể được thể hiện là các bộ phận LAG 106 có thể được bổ sung vào, và được loại bỏ từ, liên kết mạng gói được tập hợp lại LAG với việc gần như không có ảnh hưởng xấu đến lưu lượng vận chuyển, chỉ cần dung lượng đủ vẫn duy trì.

Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc quản lý các cổng tại từng thiết bị gói 102, 104, từng thiết bị gói 102, 104 có thể, một cách tùy chọn, sử dụng giao thức được gọi là LACP (Link Aggregation Control Protocol).

LACP, khi vận hành, phụ thuộc vào hoạt động truyền, bởi thiết bị gói tại đầu gốc của liên kết mạng gói, của các tin nhắn, hoặc LACPDU (Protocol Data Unit), trên tất cả các liên kết mạng gói mà có LACP được kích hoạt. Các LACPDU thường đến thiết bị gói trên đầu đích của liên kết mạng gói. Trong các trường hợp trong đó thiết bị gói trên đầu đích của liên kết mạng gói cũng có LACP được kích

hoạt, được kỳ vọng là thiết bị gói trên đầu đích của liên kết mạng gói cũng sẽ truyền các LACPDUs dọc theo liên kết mạng gói tương hỗ. Qua việc trao đổi các tin nhắn được gửi tự nguyện, thiết bị gói tại đầu gốc của nhiều liên kết mạng gói và thiết bị gói tại đầu đích của nhiều liên kết mạng gói có thể được kích hoạt để phát hiện là có nhiều liên kết mạng gói giữa chúng. Sau đó, các thiết bị gói có thể tập hợp lại các liên kết mạng gói vào một liên kết mạng gói logic.

Lưu ý là, các thiết bị gói 102, 104 trên Fig.1 có thể truyền thông trên các liên kết mạng gói 106 được minh họa giản lược bằng cách sử dụng giao thức mạng (lớp 2 hoặc lớp 3) không liên kết. Tuy nhiên, đã biết là các mạng được định hướng liên kết (lớp 0 và/hoặc lớp 1) thường hỗ trợ và tạo điều kiện thuận lợi cho các mạng không liên kết.

Fig.2 minh họa giản lược mạng của các thiết bị gói với mạng bên dưới của các nút mạng vận chuyển. Các thiết bị gói được đánh số chỉ dẫn riêng rẽ 202A, 202B, 202C và 202D. Các thiết bị gói có thể được gọi chung hoặc không cụ thể là 202. Được kết hợp với từng thiết bị gói là nút vận chuyển 220. Cụ thể hơn là, nút vận chuyển thứ nhất 220W được kết hợp với thiết bị gói thứ nhất 220A, nút vận chuyển thứ hai 220Y được kết hợp với thiết bị gói thứ hai 220B, nút vận chuyển thứ ba 220X được kết hợp với thiết bị gói thứ ba 220C và nút vận chuyển thứ tư 220Z được kết hợp với thiết bị gói thứ tư 220D.

Các nút vận chuyển 220 thường là các thiết bị mà có thể tạo các tín hiệu DWDM với OTN trên đỉnh của nó. Thông thường các nút vận chuyển 220 có giao diện gói trên một mặt, cụ thể là 40G hoặc 100G và các nút vận chuyển 220 sau đó tập hợp lại các giao diện gói này vào nhiều tín hiệu DWDM, các nút vận chuyển 220 này sau đó truyền trên số lượng nhỏ hơn của các sợi kéo dài hơn. Một ví dụ về thiết bị thích hợp để sử dụng làm một trong số các nút vận chuyển 220 là OptiX OSN 9800, của Huawei Technologies Co. Ltd. ở Thâm Quyển, Trung quốc. Các nút vận chuyển 220 có thể được nhìn thấy khác nhau từ các bộ định tuyến, mà thông thường chỉ có các giao diện gói và thường thiếu các giao diện OTN hoặc DWDM.

Trong mạng được minh họa trên Fig.2, nút vận chuyển thứ nhất 220W được kết nối với nút vận chuyển thứ ba 220X. Nút vận chuyển thứ ba 220X được kết nối với nút vận chuyển thứ hai 220Y. Nút vận chuyển thứ hai 220Y được kết nối với nút vận chuyển thứ tư 220Z.

Các bộ phận ví dụ của nút vận chuyển thứ nhất 220W được minh họa, trên Fig.2, bao gồm bộ xử lý 232, bộ nhớ 234 và cổng 212W8. Hiển nhiên, nút vận chuyển thứ hai 220Y cũng bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và cổng. Trên thực tế, nút vận chuyển thứ hai 220Y được minh họa, trên Fig.2, bao gồm cổng 212Y7. Ngoài ra, nút vận chuyển thứ ba 220X bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và cổng và nút vận chuyển thứ tư 220Z bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và cổng.

Cơ chế để các nút vận chuyển 220 được kết nối với nhau nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong kỹ thuật sẽ hiểu được là cơ chế để các nút vận chuyển 220 được kết nối với nhau có thể được chọn trong số ASON (Automatically Switched Optical Network), TSDN (Transport Software Defined Networking), GMPLS (Generalized Multi-Protocol Label Switching), WSON (Wavelength Switched Optical Network) và nhiều loại khác.

Coi là thiết bị gói thứ nhất 202A và thiết bị gói thứ hai 202B đã có các liên kết mạng gói 206 được thiết lập giữa chúng. Hơn thế nữa, các liên kết mạng gói 206 đã được tập hợp lại, để các liên kết mạng gói là các bộ phận liên kết LAG 206. Để hỗ trợ các bộ phận liên kết LAG 206 giữa thiết bị gói thứ nhất 202A và thiết bị gói thứ hai 202B, các cổng vật lý của nút vận chuyển thứ nhất 220W được kết nối với các cổng vật lý trên nút vận chuyển thứ hai 220Y trên mạng L0/L1.

Hơn nữa, coi là nhà quản trị mạng muốn tạo liên kết mạng gói mới từ cổng cụ thể tại thiết bị gói thứ nhất 202A đến cổng cụ thể tại thiết bị gói thứ hai 202B. Như sẽ hiểu được, nhà quản trị mạng thường là con người. Tuy nhiên, nhà quản trị mạng có thể, theo ví dụ khác, là API (Application Programming Interface) nhất định. Để tạo liên kết mạng gói mới, nhà quản trị mạng có thể sử dụng LACP. LACP sử dụng các tên cho các cổng và thiết bị. Ví dụ, thiết bị gói thứ nhất 202A có thể được gán nhãn là “A” và thiết bị gói thứ hai 202B có thể được gán nhãn là

“B”. Hơn thế nữa, cổng cụ thể tại thiết bị gói thứ nhất 202A có thể được gán nhãn là “A.1” và cổng cụ thể tại thiết bị gói thứ hai 202B có thể được gán nhãn là “B.3”. Lệnh nhà quản trị mạng để kết thúc liên kết này có thể được đọc là “liên kết A.1 đến B.3”. Lệnh nhà quản trị mạng để kết thúc liên kết này theo hướng ngược lại có thể được đọc là “liên kết B.3 đến A.1”. Một cách thuận tiện, khi liên kết mạng gói mới đã được tạo ra, thiết bị gói thứ nhất 202A và thiết bị gói thứ hai 202B có thể trao đổi các tin nhắn LACP để liên kết mới là bộ phận liên kết LAG.

Thông thường, nhà quản trị mạng tạo liên kết mạng gói mới từ thiết bị gói thứ nhất 202A đến thiết bị gói thứ hai 202B sẽ, ngoài việc đưa ra các tin nhắn điều khiển LACP, đưa ra các lệnh để khiến đường hầm mạng vận chuyển mới được tạo ra trong mạng vận chuyển bên dưới mạng gói, để đường hầm mạng vận chuyển mới có thể hỗ trợ liên kết mạng gói mới.

Tóm lại, thay vì đòi hỏi các lệnh cụ thể được đưa ra để đường hầm mạng vận chuyển được tạo cấu hình trong mạng vận chuyển, sáng chế đề xuất nút trong mạng vận chuyển tự xác định là đường hầm mạng vận chuyển mới cần được tạo cấu hình và, để đáp lại, khiến đường hầm mạng vận chuyển mới được tạo cấu hình.

Nói chung, nút vận chuyển (thiết bị L0/L1) liền kề thiết bị gói ở gốc các tin nhắn LACP dò các tin nhắn LACP. Nút vận chuyển có thể xác định, dựa vào các nội dung của tin nhắn điều khiển LACP, là liên kết mạng gói mới cần được thiết lập giữa thiết bị gói gốc và thiết bị gói đích. Các nội dung của tin nhắn điều khiển LACP có thể bao gồm, ví dụ, nhận dạng của thiết bị gói gốc, nhận dạng của thiết bị gói đích và nhận dạng là liên kết mạng gói mới cần được thiết lập. Để đáp lại việc xác định, nút vận chuyển liền kề thiết bị gói gốc khiến đường hầm mạng vận chuyển được thiết lập giữa một trong số các cổng của nó và cổng tại nút vận chuyển liền kề thiết bị gói đích. Sau đó, nút vận chuyển liền kề thiết bị gói gốc có thể còn cho qua tiếp các tin nhắn LACP trên đường hầm mạng vận chuyển đến nút vận chuyển liền kề thiết bị gói đích. Sau đó, nút vận chuyển liền kề thiết bị gói đích có thể cho qua các tin nhắn LACP đến thiết bị gói đích, để tạo điều kiện

thuận lợi cho việc bộ phận LAG mới được thiết lập giữa thiết bị gói gốc và thiết bị gói đích.

Việc dò tiếp các tin nhắn LACP có thể cho phép nút vận chuyển xác định khi đường hầm mạng vận chuyển cần được tạo ra cấu hình lại hoặc được loại bỏ. Nút vận chuyển có thể, để đáp lại, thực hiện việc tạo cấu hình lại hoặc loại bỏ.

Fig.3 minh họa các khía cạnh của sáng chế một cách giản lược. Nút vận chuyển thứ nhất 220W và nút vận chuyển thứ hai 220Y được minh họa là một phần của mạng vận chuyển 306. Thiết bị gói thứ nhất 202A và thiết bị gói thứ hai 202B có thể truyền thông qua đường hầm mạng vận chuyển 302.

Fig.4 minh họa các bước ví dụ trong phương pháp vận hành thiết bị gói thứ nhất 202A.

Thông thường, nhà quản trị của thiết bị gói thứ nhất 202A có thể đưa ra, đến thiết bị gói thứ nhất 202A, các lệnh tạo cấu hình. Các lệnh tạo cấu hình có thể, ví dụ, chỉ báo rằng liên kết mạng gói mới sẽ được tạo ra giữa cổng 1 trên thiết bị gói thứ nhất 202A và cổng 3 trên thiết bị gói thứ hai 202B. Đáp lại việc thu (bước 402) các lệnh tạo cấu hình, thiết bị gói thứ nhất 202A có thể tạo (bước 404) tin nhắn điều khiển LACP để khởi tạo thiết lập liên kết mạng gói mới.

Có thể thấy là, như được minh họa trên Fig.2, một vài liên kết mạng gói đã tồn tại giữa thiết bị gói thứ nhất 202A và thiết bị thứ hai 202B. Các liên kết mạng gói, hiển nhiên, phụ thuộc vào các đường hầm mạng vận chuyển được thiết lập trước đó giữa nút vận chuyển thứ nhất 220W và nút vận chuyển thứ hai 220Y. Thiết bị gói thứ nhất 202A có thể sau đó chọn (bước 406) một trong số các liên kết mạng gói tồn tại trước để truyền tin nhắn điều khiển LACP đến thiết bị gói thứ hai 202B. Thiết bị gói thứ nhất 202A có thể sau đó truyền (bước 408) tin nhắn điều khiển LACP đến thiết bị gói thứ hai 202B, bằng cách sử dụng liên kết mạng gói đã được chọn.

Fig.5 minh họa các bước ví dụ trong phương pháp vận hành nút vận chuyển thứ nhất 220W.

Nút vận chuyển thứ nhất 220W bao gồm cổng 212W8 mà qua đó nút vận

chuyển thứ nhất 220W duy trì truyền thông hai chiều với thiết bị gói thứ nhất 202A. Hơn thế nữa, nút vận chuyển thứ hai 220Y bao gồm cổng 212Y7 mà qua đó nút vận chuyển thứ hai 220Y duy trì truyền thông hai chiều với thiết bị gói thứ hai 202B.

Tiếp theo là tin nhắn điều khiển LACP, được truyền (bước 406) bởi thiết bị gói thứ nhất 202A đến thiết bị gói thứ hai 202B, sẽ được thu (bước 502) trên cổng 212W8 của thiết bị vận chuyển thứ nhất 220W. Để đáp lại việc thu (bước 502) tin nhắn điều khiển LACP, thiết bị vận chuyển thứ nhất 220W truyền (bước 504) tin nhắn điều khiển LACP đến thiết bị vận chuyển thứ hai 220Y qua đường hầm mạng vận chuyển đã được thiết lập trước tương ứng với liên kết mạng gói đã được chọn.

Cũng để đáp lại việc thu (bước 502) tin nhắn điều khiển LACP, thiết bị vận chuyển thứ nhất 220W dò tin nhắn điều khiển LACP để xác định (bước 506), ví dụ, việc tin nhắn điều khiển LACP có liên quan đến việc tạo cấu hình liên kết mạng gói mới hay không. Khi xác định (bước 506) là tin nhắn điều khiển LACP liên quan đến việc tạo cấu hình liên kết mạng gói mới, cùng với các chi tiết đối với liên kết mạng gói mới, thiết bị vận chuyển thứ nhất 220W có thể (bước 508) thiết lập đường hầm mạng vận chuyển L0/L1 kéo dài từ cổng 212W8 trên nút vận chuyển thứ nhất 220W đến cổng 212Y7 trên nút vận chuyển thứ hai 220Y.

Cách thức chính xác (bước 508) thiết lập đường hầm mạng vận chuyển L0/L1 phụ thuộc vào bản chất của mạng vận chuyển mà nút vận chuyển thứ nhất 220W và nút vận chuyển thứ hai 220Y thuộc về. Mạng vận chuyển có thể, đối với bốn ví dụ, vận hành theo các đặc tính được xác định bởi ASON (Automatically Switched Optical Network), TSDN (Transport Software Defined Networking), GMPLS (Generalized Multi-Protocol Label Switching) hoặc WSON (Wavelength Switched Optical Network). Cách thức chính xác (bước 508) thiết lập đường hầm mạng vận chuyển L0/L1 có thể, ví dụ, đòi hỏi tạo cấu hình một hoặc nhiều bước sóng và/hoặc khe thời gian riêng rẽ trong mạng vận chuyển. Trên thực tế, việc (bước 508) thiết lập đường hầm mạng vận chuyển L0/L1 có thể, ví dụ, đòi hỏi thông báo cho nhà quản trị để tạo cấu hình thủ công đường hầm mạng

vận chuyển.

Khi xác định (bước 506) rằng tin nhắn điều khiển LACP không liên quan đến việc tạo cấu hình liên kết mạng gói mới, thiết bị vận chuyển thứ nhất 220W dò tin nhắn điều khiển LACP để xác định (bước 512), ví dụ, việc tin nhắn điều khiển LACP có liên quan đến việc thay đổi cấu hình của liên kết mạng gói hiện thời hay không.

Khi xác định (bước 512) rằng tin nhắn điều khiển LACP liên quan đến việc thay đổi cấu hình của liên kết mạng gói hiện thời, cùng với các chi tiết của thay đổi, thiết bị vận chuyển thứ nhất 220W có thể khiến (bước 514) việc thay đổi được thực hiện trên đường hầm mạng vận chuyển L0/L1 kéo dài từ cổng 212W8 trên nút vận chuyển thứ nhất 220W đến cổng 212Y7 trên nút vận chuyển thứ hai 220Y.

Như được bàn luận trên đây trong ngữ cảnh khiến đường hầm mạng vận chuyển được thiết lập, cách thức chính xác khiến (bước 514) việc thay đổi được thực hiện phụ thuộc vào bản chất của mạng vận chuyển mà nút vận chuyển thứ nhất 220W và nút vận chuyển thứ hai 220Y thuộc về. Một cách tương tự, việc khiến (bước 514) việc thay đổi được thực hiện có thể, ví dụ, đòi hỏi thông báo cho nhà quản trị để thực hiện tạo cấu hình thủ công đường hầm mạng vận chuyển.

Khi xác định (bước 512) là tin nhắn điều khiển LACP không liên quan đến việc thay đổi cấu hình của liên kết mạng gói hiện thời, thiết bị vận chuyển thứ nhất 220W dò tin nhắn điều khiển LACP để xác định (bước 516), ví dụ, việc tin nhắn điều khiển LACP có liên quan đến việc loại bỏ liên kết mạng gói hiện thời hay không.

Khi xác định (bước 516) rằng tin nhắn điều khiển LACP liên quan đến việc loại bỏ liên kết mạng gói hiện thời, thiết bị vận chuyển thứ nhất 220W có thể (bước 518) loại bỏ đường hầm mạng vận chuyển L0/L1 kéo dài từ cổng 212W8 trên nút vận chuyển thứ nhất 220W đến cổng 212Y7 trên nút vận chuyển thứ hai 220Y.

Như được bàn luận trên đây trong ngữ cảnh khiến đường hầm mạng vận chuyển được thiết lập, cách thức chính xác (bước 518) loại bỏ đường hầm mạng

vận chuyển phụ thuộc vào bản chất của mạng vận chuyển mà nút vận chuyển thứ nhất 220W và nút vận chuyển thứ hai 220Y thuộc về. Một cách tương tự, việc (bước 518) loại bỏ đường hầm mạng vận chuyển có thể, ví dụ, đòi hỏi thông báo cho nhà quản trị để loại bỏ thủ công đường hầm mạng vận chuyển.

Ngoài ra, đường hầm mạng vận chuyển có thể được loại bỏ dựa vào các bộ kích hoạt khác. Ví dụ, tính đến việc nút vận chuyển thứ nhất 220W đang dò các tin nhắn LACP mà đi qua nút vận chuyển thứ nhất 220W, nút vận chuyển thứ nhất 220W có thể theo dõi tần số mà các tin nhắn LACP đang đi qua trên đường của chúng qua đường hầm mạng vận chuyển cụ thể. Ví dụ, nút vận chuyển thứ nhất 220W có thể duy trì giá trị trong bộ đếm tăng. Bộ đếm có thể được thiết lập lại về không mỗi lần nút vận chuyển thứ nhất 220W thông báo, qua việc dò, rằng tin nhắn LACP đang đi qua đường hầm mạng vận chuyển L0/L1 kéo dài từ cổng 212W8 trên nút vận chuyển thứ nhất 220W đến cổng 212Y7 trên nút vận chuyển thứ hai 220Y. Khi xác định là giá trị đếm đã đạt đến ngưỡng, cụ thể là K giây, nút vận chuyển thứ nhất 220W có thể, một cách tự động, loại bỏ đường hầm mạng vận chuyển.

Fig.6 minh họa các bước ví dụ trong phương pháp theo dõi sự đi qua của các tin nhắn điều khiển LACP. Nút vận chuyển thứ nhất 220W có thể xác định (bước 602) việc giá trị trong bộ đếm đã vượt qua ngưỡng K hay chưa. Khi xác định (bước 602) là giá trị trong bộ đếm đã vượt qua ngưỡng K, nút vận chuyển thứ nhất 220W có thể (bước 604) loại bỏ đường hầm mạng vận chuyển L0/L1 kéo dài từ cổng 212W8 trên nút vận chuyển thứ nhất 220W đến cổng 212Y7 trên nút vận chuyển thứ hai 220Y.

Khi xác định (bước 602) rằng giá trị trong bộ đếm vẫn nhỏ hơn K giây, nút vận chuyển thứ nhất 220W có thể xác định (bước 606) việc tin nhắn điều khiển LACP đã thu được hay chưa để đi qua trên đường hầm mạng vận chuyển L0/L1 kéo dài từ cổng 212W8 trên nút vận chuyển thứ nhất 220W đến cổng 212Y7 trên nút vận chuyển thứ hai 220Y. Khi xác định (bước 606) là tin nhắn điều khiển LACP đã thu được, nút vận chuyển thứ nhất 220W có thể thiết lập lại (bước 608)

bộ đếm về không và chuyển đến xác định (bước 602) việc giá trị trong bộ đếm có phải vẫn duy trì nhỏ hơn K giây hay không.

Khi xác định (bước 606) rằng tin nhắn điều khiển LACP chưa thu được, nút vận chuyển thứ nhất 220W có thể chỉ chuyển đến xác định (bước 602) việc giá trị trong bộ đếm có phải vẫn duy trì nhỏ hơn K giây hay không, mà không thiết lập lại bộ đếm.

Lưu ý là, bộ đếm tăng chỉ là một cách để xác định là ít nhất K giây đã trôi qua từ khi tin nhắn LACP đã thu được để đi qua trên đường hàm mạng vận chuyển cho trước. Trên thực tế, theo ví dụ khác, mỗi lần tin nhắn điều khiển LACP thu được để đi qua trên đường hàm mạng vận chuyển cho trước, bộ đếm giảm có thể được thiết lập lại về giá trị ngưỡng. Thay vì xác định (bước 602) việc giá trị trong bộ đếm tăng vẫn duy trì nhỏ hơn K giây, nút vận chuyển thứ nhất 220W có thể xác định việc giá trị trong bộ đếm tăng có phải vẫn duy trì lớn hơn không hay không.

Một cách thuận tiện, các khía cạnh của sáng chế tạo mức độ làm việc liên kết giữa các thiết bị gói 202 và các thiết bị vận chuyển 220 mà không bổ sung các giao thức mới bất kỳ.

Các dạng thực hiện được mô tả trên đây của sáng chế chỉ là các ví dụ. Các thay thế, cải biến và thay đổi có thể được thực hiện đối với các dạng thực hiện cụ thể bởi người có hiểu biết trung bình trong kỹ thuật mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế, như được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp vận hành nút mạng vận chuyển thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, trên cổng thứ nhất sự kết nối nút mạng vận chuyển thứ nhất đến thiết bị chuyển tiếp gói thứ nhất, tin nhắn điều khiển giao thức điều khiển kết tập liên kết (Link Aggregation Control Protocol, LACP) trên lớp vật lý;

xác định, bằng cách dò tin nhắn điều khiển LACP trên lớp vật lý và trong trường hợp không có các tín hiệu lớp cao hơn, rằng tin nhắn điều khiển LACP liên quan đến liên kết mạng gói giữa thiết bị chuyển tiếp gói thứ nhất và thiết bị chuyển tiếp gói thứ hai, thiết bị chuyển tiếp gói thứ hai được kết nối với cổng thứ hai của nút mạng vận chuyển thứ hai; và

để đáp lại việc xác định, tạo cấu hình đường hầm mạng vận chuyển từ cổng thứ nhất ở nút mạng vận chuyển thứ nhất đến cổng thứ hai ở nút mạng vận chuyển thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1 trong đó tin nhắn điều khiển LACP liên quan đến việc thiết lập liên kết mạng gói.

3. Phương pháp theo điểm 2 trong đó bước tạo cấu hình bao gồm bước tạo đường hầm.

4. Phương pháp theo điểm 1 trong đó tin nhắn điều khiển LACP liên quan đến việc tạo cấu hình lại liên kết mạng gói.

5. Phương pháp theo điểm 4 trong đó bước tạo cấu hình bao gồm bước thực hiện các thay đổi đối với đường hầm.

6. Phương pháp theo điểm 1 trong đó tin nhắn điều khiển LACP liên quan đến việc loại bỏ liên kết mạng gói.

7. Phương pháp theo điểm 6 trong đó bước tạo cấu hình bao gồm bước khiến đường hầm được loại bỏ.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định rằng thời gian từ khi tin nhắn điều khiển LACP cuối cùng đã được thu để đi qua đường hầm mạng vận chuyển cho trước đã vượt quá ngưỡng; và

để đáp lại việc xác định, khiến đường hầm mạng vận chuyển cho trước được loại bỏ.

9. Mạng bao gồm:

nút mạng vận chuyển thứ nhất có cổng thứ nhất;

nút mạng vận chuyển thứ hai có cổng thứ hai;

thiết bị chuyển tiếp gói thứ nhất được kết nối với cổng thứ nhất;

thiết bị chuyển tiếp gói thứ hai được kết nối với cổng thứ hai;

nút mạng vận chuyển thứ nhất được làm thích ứng để:

thu, trên cổng thứ nhất, tin nhắn điều khiển giao thức điều khiển kết tập liên kết (LACP) trên lớp vật lý;

xác định, bằng cách dò tin nhắn điều khiển LACP trên lớp vật lý và trong trường hợp không có các tín hiệu lớp cao hơn, rằng tin nhắn điều khiển LACP liên quan đến liên kết mạng gói giữa thiết bị chuyển tiếp gói thứ nhất và thiết bị chuyển tiếp gói thứ hai; và

tạo cấu hình đường hầm từ cổng thứ nhất đến cổng thứ hai.

10. Mạng theo điểm 9 trong đó tin nhắn điều khiển LACP liên quan đến việc thiết lập liên kết mạng gói và trong đó nút mạng vận chuyển thứ nhất được làm thích ứng để tạo cấu hình bằng cách tạo đường hầm.

11. Mạng theo điểm 9 trong đó tin nhắn điều khiển LACP liên quan đến việc tạo cấu hình lại liên kết mạng gói và trong đó nút mạng vận chuyển thứ nhất được làm thích ứng để tạo cấu hình bằng cách thực hiện các thay đổi đối với đường hầm.

12. Mạng theo điểm 9 trong đó tin nhắn điều khiển LACP liên quan đến việc loại bỏ liên kết mạng gói và trong đó nút mạng vận chuyển thứ nhất được làm thích ứng để tạo cấu hình bằng cách khiến đường hầm được loại bỏ.

13. Mạng theo điểm 9 trong đó bộ xử lý còn được làm thích ứng để:

xác định rằng thời gian từ khi tin nhắn điều khiển LACP cuối cùng đã được thu để đi qua đường hầm mạng vận chuyển cho trước đã vượt quá ngưỡng; và

để đáp lại việc xác định, khiến đường hầm mạng vận chuyển cho trước được loại bỏ.

14. Phương tiện đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý trong nút mạng vận chuyển có cổng thứ nhất được kết nối với thiết bị chuyển tiếp gói thứ nhất, khiến bộ xử lý:

thu, trên cổng thứ nhất, tin nhắn điều khiển giao thức điều khiển kết tập liên kết (LACP) trên lớp vật lý;

xác định, bằng cách dò tin nhắn điều khiển LACP trên lớp vật lý và trong trường hợp không có các tín hiệu lớp cao hơn, rằng tin nhắn điều khiển LACP liên quan đến liên kết mạng gói giữa thiết bị chuyển tiếp gói thứ nhất và thiết bị chuyển tiếp gói thứ hai, thiết bị chuyển tiếp gói thứ hai được kết nối với cổng thứ hai của nút mạng vận chuyển thứ hai; và

tạo cấu hình đường hầm từ cổng thứ nhất đến cổng thứ hai.

15. Phương tiện đọc được bởi máy tính theo điểm 14 lưu trữ các lệnh mà còn khiến bộ xử lý:

xác định rằng thời gian từ khi tin nhắn điều khiển LACP cuối cùng đã được thu để đi qua đường hầm mạng vận chuyển cho trước đã vượt quá ngưỡng; và

khiến đường hầm mạng vận chuyển cho trước được loại bỏ.

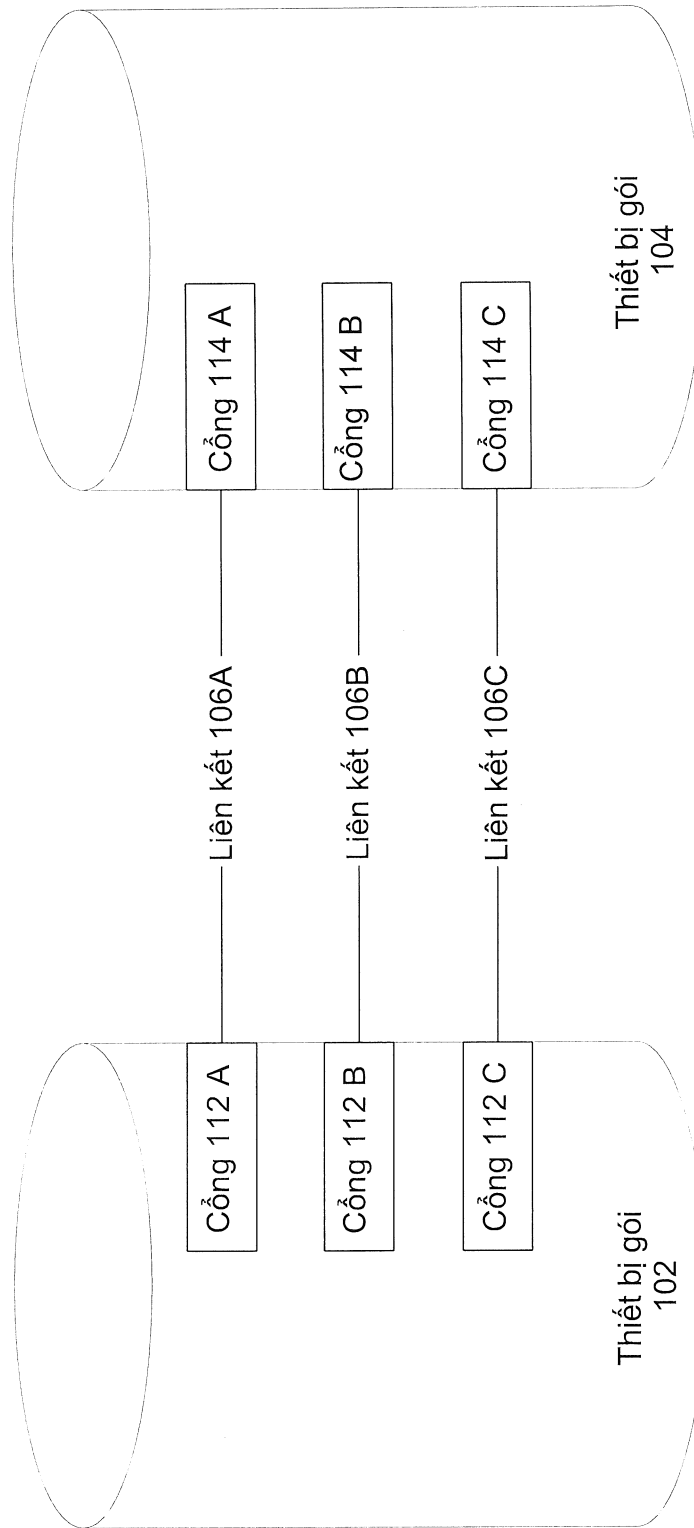


FIG.1

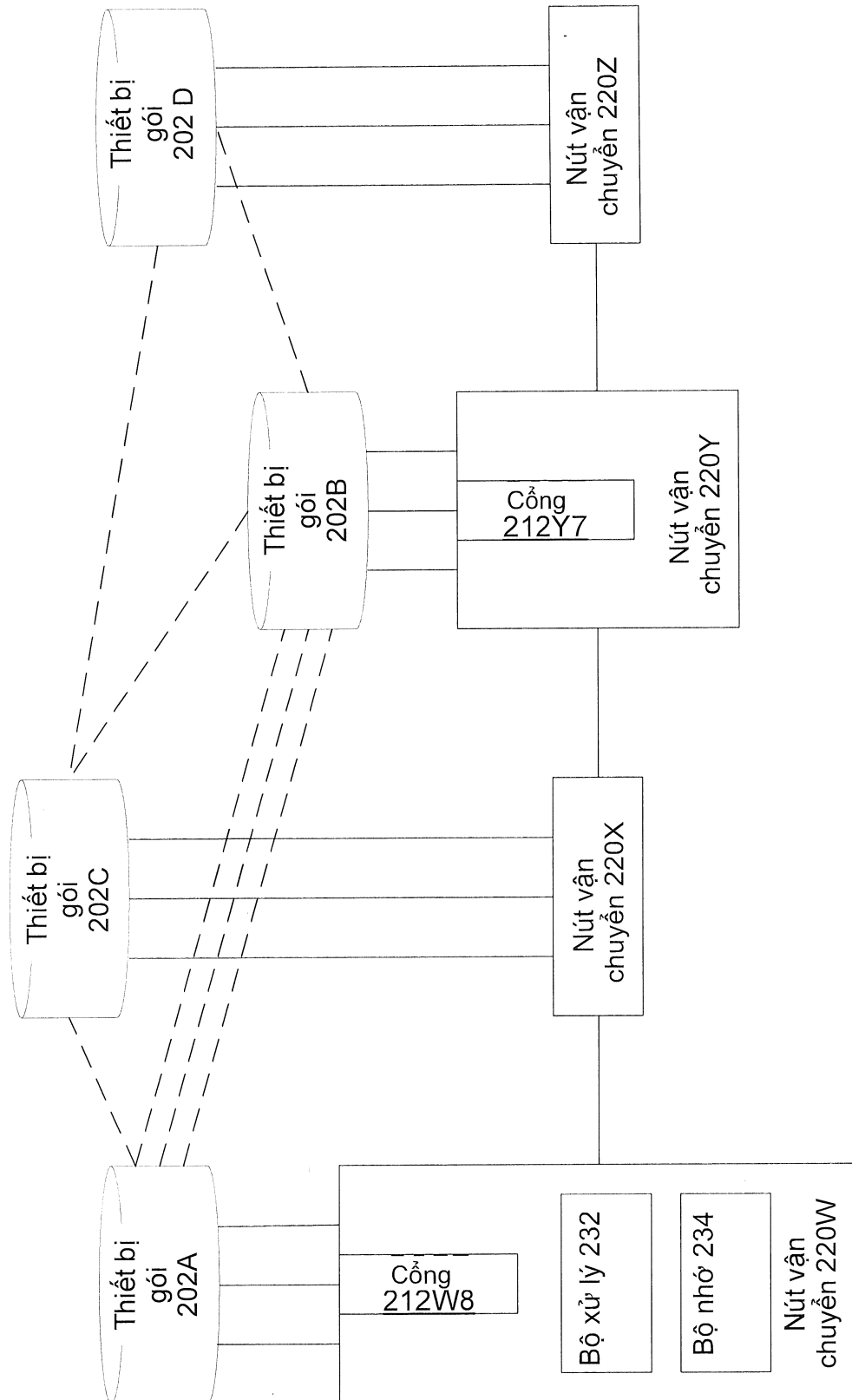


FIG.2

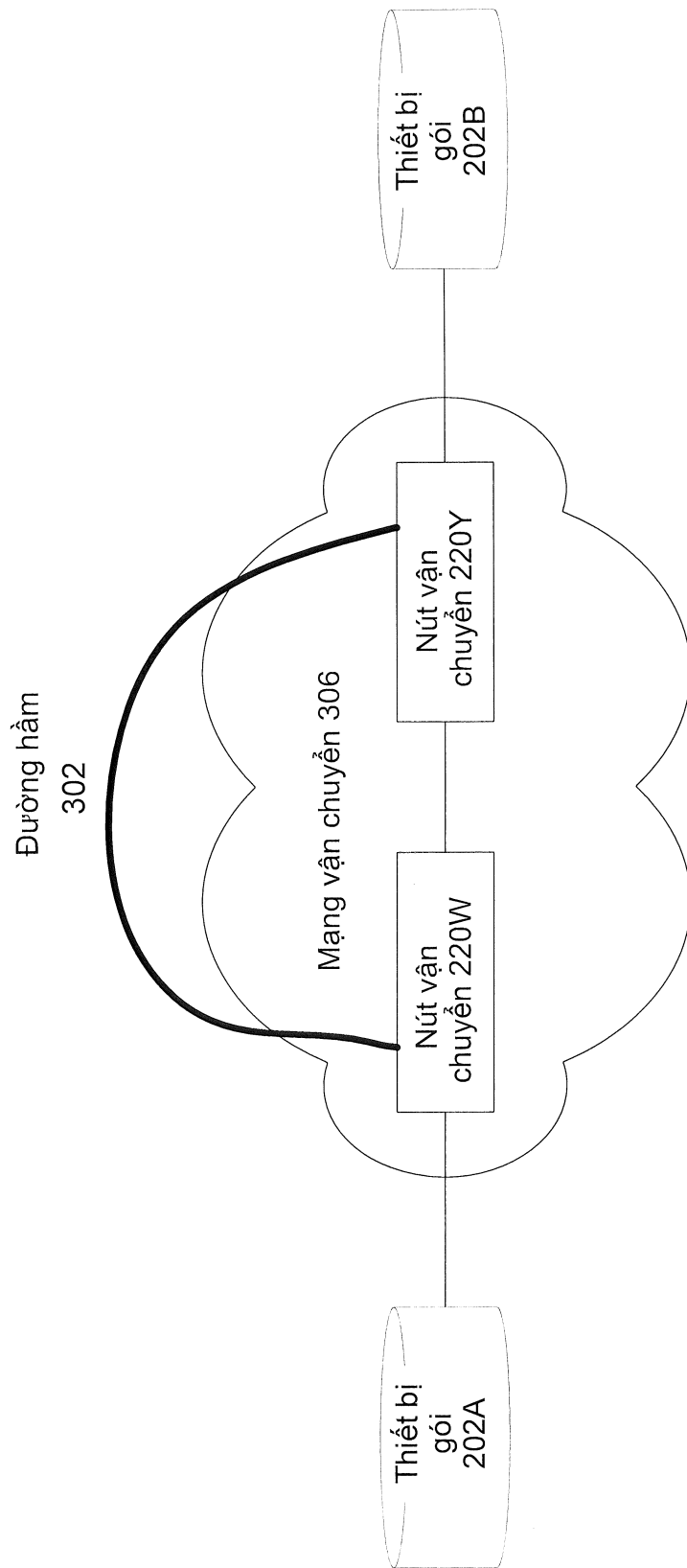


FIG.3

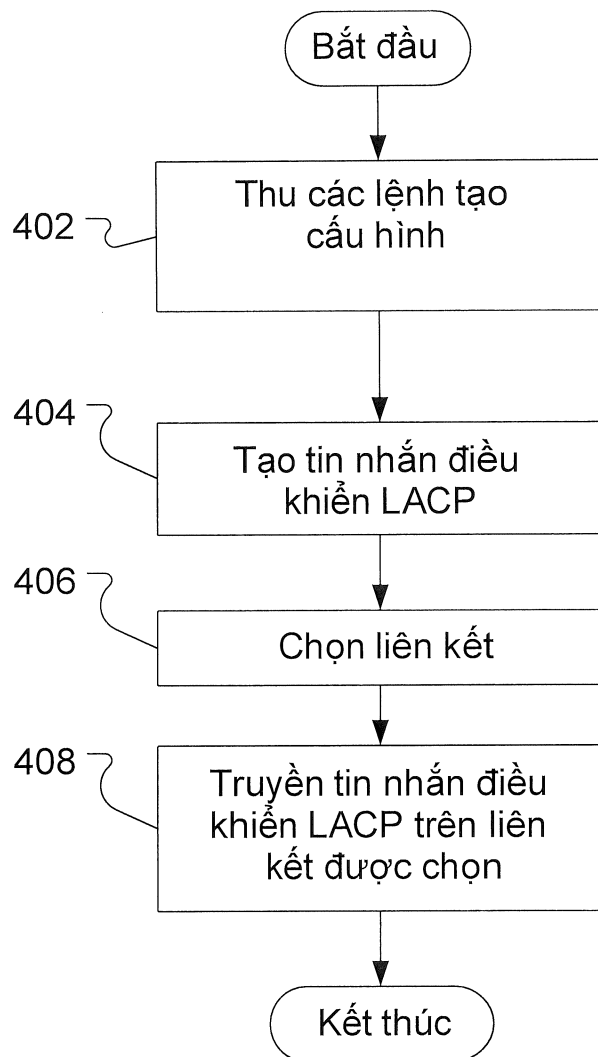


FIG.4

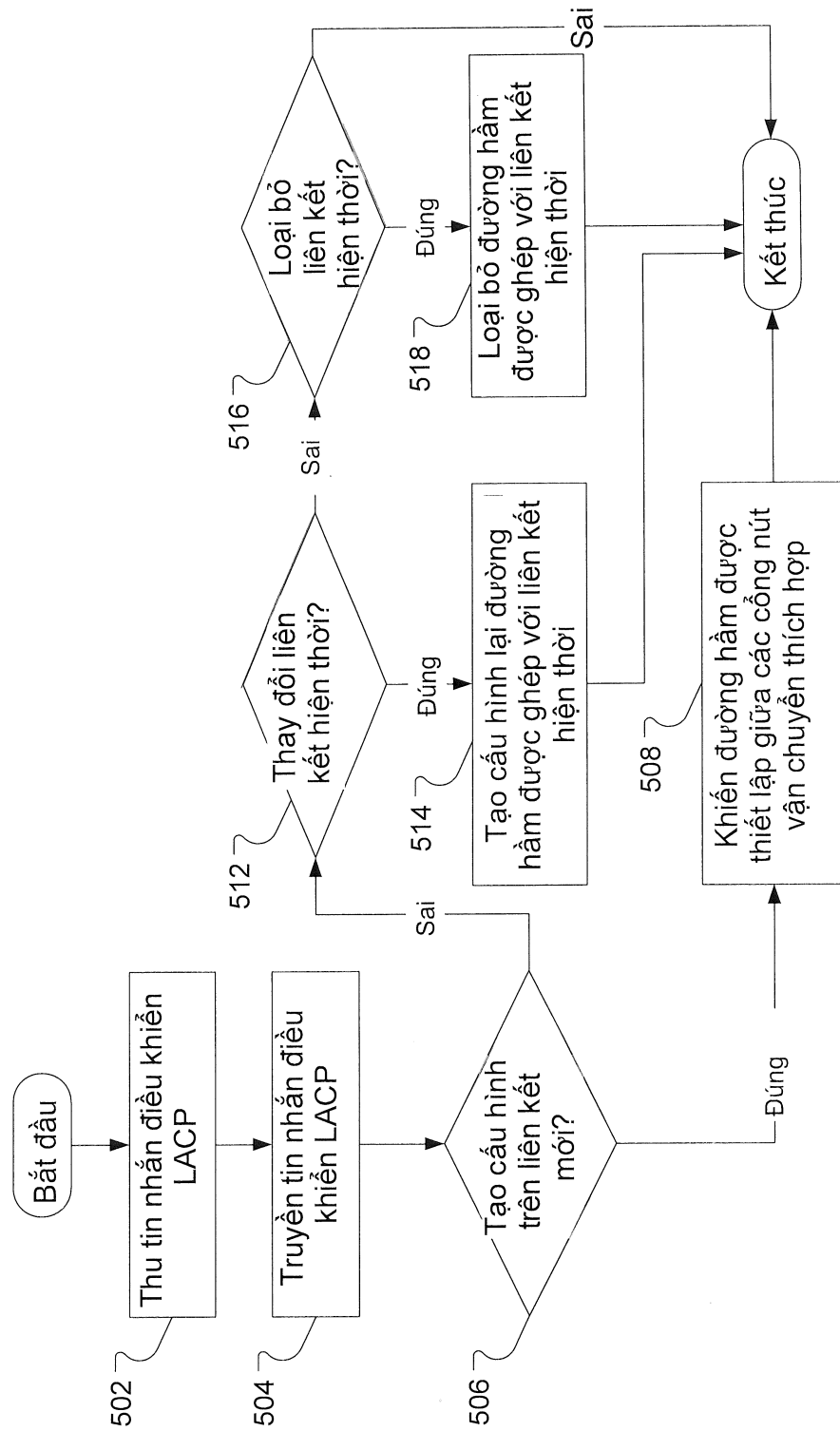


FIG.5

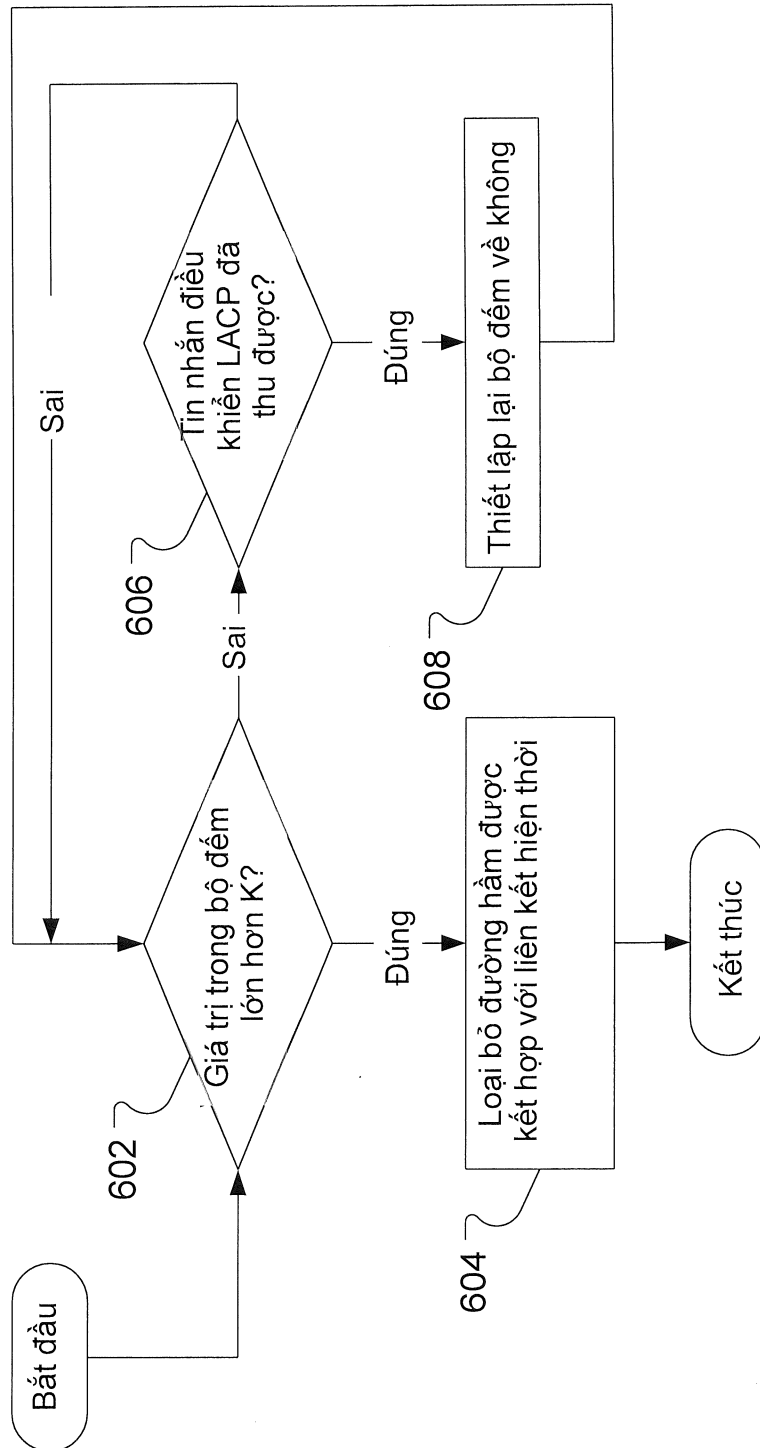


FIG.6