



(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)



1-0052882

(51)^{2022.01} H04L 12/00

(13) B

(21) 1-2023-05595

(22) 22/08/2023

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/12/2023 429A

(73) Công ty TNHH Bluesea Network (VN)

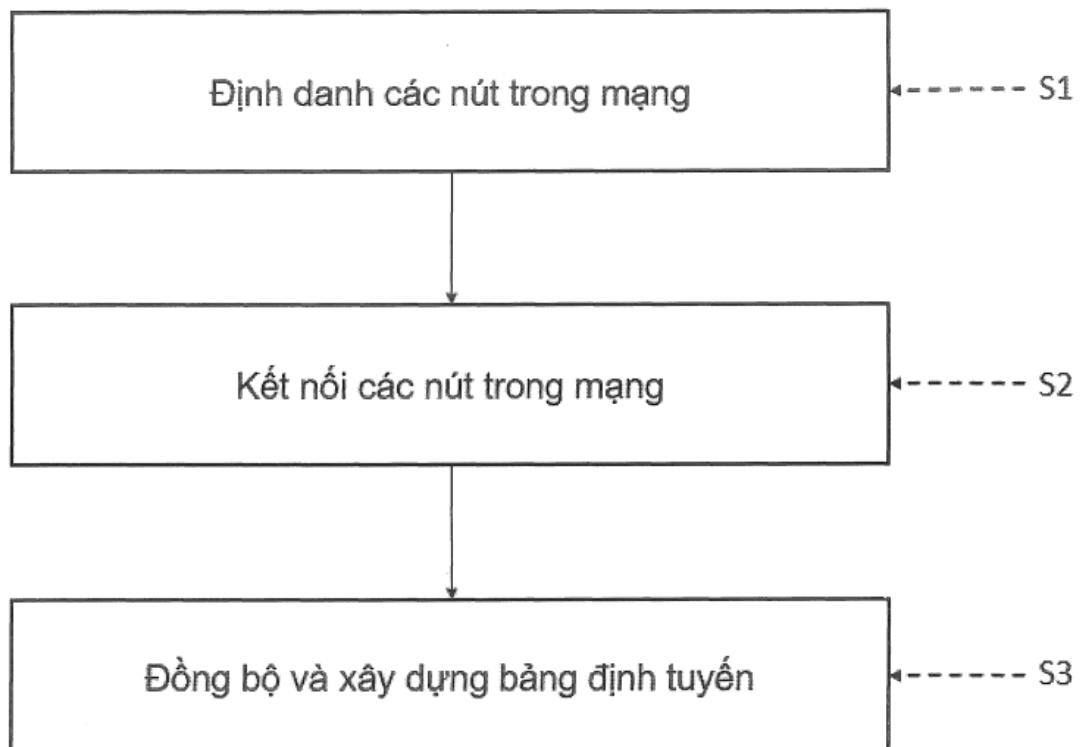
Số 67A Trương Định, Phường Trương Định, Quận Hai Bà Trưng, Thành phố Hà Nội,
Việt Nam

(72) Nguyễn Doãn Minh Giang (VN); Nguyễn Tuấn Anh (VN); Dương Thanh Bình (VN).

(54) PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ TRUYỀN THÔNG ĐA PHƯƠNG TIỆN TRONG HỆ
THỐNG MẠNG PHI TẬP TRUNG

(21) 1-2023-05595

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp quản lý truyền thông đa phương tiện trong hệ thống mạng phi tập trung bao gồm các bước: định danh các nút trong mạng mỗi nút trong hệ thống trước khi gia nhập mạng sẽ được gán một nút ID duy nhất; kết nối các nút trong mạng các nút ngang hàng được kết nối với một lượng hữu hạn các nút khác, từng nút trong hệ thống tự điều khiển đường đi tiếp theo tương ứng với các nút đích; đồng bộ và xây dựng bảng định tuyến, trong đó bao gồm các bước: đo đường dẫn – số liệu về dung lượng truyền giữa mỗi nút, cập nhật thông tin bảng định tuyến, mỗi nút được cung cấp các thông số về khả năng truyền tải và cập nhật bảng định tuyến theo các thông tin đó và xây dựng gói tin đồng bộ hữu hạn cho các nút lân cận và gửi cho các nút lân cận tương ứng, tìm đường đến đích, với bảng định tuyến này, mỗi khi tìm đường đến đích nút sẽ trích xuất thông tin vị trí của nút đích với đối chiếu với thông tin trong danh sách để đưa ra quyết định về bước nhảy tiếp theo phù hợp với nút đó.



Hình 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp quản lý truyền thông đa phương tiện. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến phương pháp quản lý truyền thông đa phương tiện trong hệ thống mạng phi tập trung, trong đó khắc phục được nhược điểm của các phương pháp truyền thông đa phương tiện khác đã biết bằng cách cải thiện độ trễ và xác định đường dẫn ngắn nhất thông qua các nút tự tìm đường đi dựa vào thuật toán tìm đường và đồng bộ thông tin.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Truyền thông đa phương tiện thời gian thực, như âm thanh và video, có rất nhiều ứng dụng, như hội nghị, phát sóng trực tiếp và hội thảo trên web. Để tạo ra luồng đa phương tiện, người dùng cuối sử dụng thiết bị đầu cuối được trang bị thiết bị âm thanh/video (ví dụ như micrô và/hoặc máy ảnh) và nén nó thành luồng bit. Luồng bit được đóng gói và truyền qua mạng, chẳng hạn như Internet đến người dùng cuối cùng. Khi các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối của người dùng cuối, luồng bit đa phương tiện được giải nén, hiển thị và phát (ví dụ như thông qua loa hoặc màn hình) cho người dùng cuối. Đối với các sự kiện truyền thông đa phương tiện có nhiều người dùng, nhiều thiết bị đầu cuối của người dùng cuối có thể được sử dụng để gửi và nhận đồng thời các luồng đa phương tiện để tương tác với nhau. Khi số lượng người dùng tăng lên, kỳ vọng về chất lượng và khả năng của mạng và hệ thống hỗ trợ truyền thông đa phương tiện quy mô lớn cũng trở nên cao hơn.

Một đặc điểm chung của các ứng dụng đã biết hiện nay là số lượng người dùng lớn và phân bố rải rác trên nhiều vùng địa lý, không tập trung tại một địa điểm cụ thể. Những người dùng này sử dụng nhiều loại thiết bị khác nhau và đa dạng về điều kiện kết nối để tham gia các ứng dụng này. Các ứng dụng hiện nay gặp nhiều khó khăn khi người dùng thì phân tán khắp mọi nơi mà các trung tâm

dữ liệu thì có số lượng hạn chế, do đó yêu cầu một hệ thống có khả năng tận dụng các nút ở khắp mọi nơi trong khi vẫn đảm bảo độ trễ thấp.

Việc đảm bảo độ trễ thấp (dưới 200 ms) là rất cần thiết trong các ứng dụng này. Ví dụ, khi phát sóng các sự kiện thể thao với lượng lớn người xem, việc đồng bộ và truyền tải nội dung một cách thời gian thực là quan trọng hơn bao giờ hết. Ngoài ra, với sự phát triển của các chương trình truyền hình thực tế và truyền hình tương tác, sự tương tác của người xem trực tiếp ảnh hưởng đến kết quả chương trình. Do đó, cả người tham gia và người xem đều cần nội dung được cập nhật ngay lập tức, để không có sự chênh lệch về thời gian. Vì yêu cầu này, có nhu cầu lớn về giải pháp cung cấp một hạ tầng mạng để đáp ứng các yêu cầu về khả năng mở rộng theo vùng địa lý, độ trễ thấp và phục vụ số lượng người dùng lớn.

Việc xây dựng một giải pháp kỹ thuật như vậy gặp nhiều khó khăn. Đầu tiên, chi phí là một vấn đề quan trọng vì yêu cầu đầu tư vào một hạ tầng lớn. Tiếp theo, việc đảm bảo khả năng mở rộng để đáp ứng một lượng lớn người dùng cũng là một khó khăn. Ngoài ra, vấn đề độ trễ cũng gây khó khăn, đặc biệt trong trường hợp chế độ truyền phát một chiều thông thường, có thể có độ trễ từ vài giây đến vài chục giây. Cuối cùng, khi một số lượng lớn người dùng cùng truy cập từ một số trung tâm dữ liệu tập trung, có thể xảy ra lãng phí tài nguyên và gây nghẽn mạng địa phương do sự hạn chế của các trung tâm dữ liệu.

Từ các hiện trạng kỹ thuật nêu ra trên đây, có nhu cầu phát triển giải pháp ứng dụng thời gian thực được xây dựng trên nền mạng SDN (Software-Defined Networking) là một kiến trúc mạng có khả năng trừu tượng hóa các lớp (layer) khác nhau của mạng, giúp mạng trở nên linh hoạt hơn, sau đây sẽ gọi là DSDN (Decentralized Software Defined Network).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp quản lý truyền thông đa phương tiện trong hệ thống mạng phi tập trung giải quyết các hạn chế nêu ra ở trên.

Cụ thể, sáng chế đề xuất phương pháp quản lý truyền thông đa phương tiện trong hệ thống mạng phi tập trung bao gồm:

(S1) định danh các nút trong mạng, mỗi nút trong hệ thống trước khi gia nhập mạng sẽ được gán một nút ID duy nhất (node ID) gồm hai thành phần: vị trí và thứ tự, vị trí là toạ độ của nút tham gia hệ thống, thứ tự là thứ tự của nút trong vùng địa lý đã được cấp phát;

(S2) kết nối các nút trong mạng, các nút ngang hàng được kết nối với các nút lân cận khác, tỷ lệ thuận với số bit trong không gian địa chỉ;

(S3) đồng bộ và xây dựng bảng định tuyến, trong đó bao gồm các bước:

(S402) đo đường dẫn bằng bộ xử lý của mỗi nút trong mạng để xác định khả năng truyền tải giữa nút đó và các nút được kết nối trực tiếp và xây dựng bảng định tuyến,

(S403) cập nhật thông số về khả năng truyền tải từ bước (S402) để cập nhật bảng định tuyến cho mỗi nút, xây dựng gói tin đồng bộ hữu hạn cho các nút lân cận và gửi cho các nút lân cận tương ứng, trong đó gói tin đồng bộ bao gồm: các thông số về dịch vụ được khởi chạy trên nút đó và các thông số về dịch vụ nhận được từ các nút lân cận,

(S404) tìm đường đến đích dựa trên bảng định tuyến được xây dựng ở bước (S403).

Theo một phương án của sáng chế, bước (S403) cập nhật bảng định tuyến trong mạng SDN bao gồm hai chu trình định kỳ: chu trình 1: cập nhật số liệu đường dẫn và chu trình 2: đồng bộ với nút lân cận, trong đó:

chu trình 1: cập nhật số liệu đường dẫn tới các nút lân cận để cập nhật lại bảng định tuyến của nút hiện tại,

chu trình 2: đồng bộ nút lân cận định kỳ các thông số về đường đi của các nút hiện tại được trích xuất các thông tin cần thiết bao gồm thông số về dịch vụ, thông số về vị trí tương ứng với nút lân cận và thông tin này được dùng để xây dựng các gói tin đồng bộ và gửi đến nút lân cận, từng nút nhận được gói tin đồng bộ từ các nút lân cận, từng nút lân cận sẽ sử dụng thông tin này cập nhật bảng định tuyến.

Theo một phương án khác của sáng chế, bước (S404) tìm đường đi của nút trong hệ thống được thực hiện bao gồm các công đoạn gồm:

(S601) đính kèm thông tin về nút đích vào gói tin cần gửi dựa vào nút đích cần gửi dữ liệu,

(S602) xác định nút hiện tại có phải là nút đích cần gửi dữ liệu không

(S603) gửi gói tin cần gửi từ nút nguồn đến nút hiện tại nếu nút hiện tại là nút đích;

(S604): chọn nút tiếp theo trong trường hợp nút hiện tại chưa phải là nút đích, nút hiện tại sử dụng thông số về nút đích kết hợp với bảng định tuyến của chính nó,

(S607) tạm dừng xử lý nếu không tìm được nút tiếp theo,

(S606) chuyển gói tin đến nút tiếp theo nếu tìm được nút tiếp theo, lặp lại các công đoạn trên cho đến khi tìm được nút đích hoặc không thể tìm được nút tiếp theo.

Theo một phương án cụ thể của sáng chế, bước gửi dữ liệu bao gồm:

đính kèm gói tin tìm đường, điều kiện ban đầu và nút hiện tại được đính kèm vào gói tin tìm đường, sau đó nút này chuyển tiếp gói tin sang nút lân cận,

xác định độ đáp ứng của nút hiện tại, nút xác định nút hiện tại có đáp ứng được yêu cầu đưa ra hay không, nếu đáp ứng được thì quá trình kết thúc và con đường tìm được phản hồi và lựa chọn, nút cần tìm là nút hiện tại,

trường hợp nếu nút hiện tại không phải là nút cần tìm thì chuyển tiếp đến bước tiếp theo, dựa vào điều kiện đặt ra và thông tin từ bảng định tuyến, nút sẽ lựa chọn một số đường đi tiềm năng,

danh sách đường đi tiềm năng được kiểm tra, nếu danh sách không rỗng, nút sẽ thêm thông tin của nút hiện tại vào gói tin yêu cầu và chuyển tiếp yêu cầu tìm đường đến các đường đi tiềm năng, chu trình được lặp lại, lúc này nếu tìm thấy đường đi phù hợp nó sẽ trả về kết quả ở nút hiện tại,

nút hiện tại sẽ lựa chọn đường đi dựa vào kết quả nhận được.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là lưu đồ thể hiện phương pháp quản lý truyền thông đa phương tiện trong hệ thống mạng phi tập trung theo một phương án của sáng chế;

Hình 2 là cấu trúc của nút ID theo một phương án của sáng chế;

Hình 3 là cấu trúc liên kết các nút trong hệ thống SDN theo một phương án của sáng chế;

Hình 4 là lưu đồ các bước hoạt động của mạng SDN theo một phương án của sáng chế;

Hình 5 là lưu đồ các bước cập nhật bảng định tuyến của các nút trong mạng SDN theo một phương án của sáng chế;

Hình 6 là lưu đồ các bước để gửi dữ liệu từ một nút đến một nút đích trong mạng theo một phương án của sáng chế;

Hình 7 là lưu đồ các bước để tìm một đường đi tối ưu từ một nút đến một nút đích trong mạng theo một phương án của sáng chế;

Hình 8 là lưu đồ cấu trúc của mạng trong việc xuất bản dữ liệu đến người đăng ký theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các ưu điểm, hiệu quả và bản chất của sáng chế có thể được hiểu rõ hơn thông qua việc mô tả chi tiết các phương án ưu tiên thực hiện có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trên các hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau được dự định để biểu thị các thành phần hoặc chi tiết giống nhau hoặc tương đương và được sử dụng thống nhất trong toàn bộ mô tả, do vậy trên một số các hình vẽ hoặc một số phần trên hình vẽ có thể không xuất hiện một hoặc một số các số chỉ dẫn nhằm mục đích làm cho hình vẽ trở nên đơn giản và thuận tiện trong việc thể hiện các thành phần cấu tạo hoặc nguyên lý hoạt động khác nhau của sáng chế, trong trường hợp như vậy, mối tương quan giữa các thành phần hoặc chi tiết cụ thể với các số chỉ dẫn biểu thị nó có thể được minh họa rõ khi tham chiếu tới các hình vẽ khác hoặc các phần khác trên hình vẽ. Bên cạnh đó, các thành phần và chi tiết

được thể hiện trên hình vẽ là không theo kích thước và hình dạng thực tế, một số thành phần hoặc chi tiết sẽ được phóng đại lên và có thể được biểu thị bởi các khối giản lược nhằm mục đích minh họa và thuận tiện cho việc mô tả. Vì vậy, cần hiểu rằng các phương án được mô tả trong phần mô tả chỉ với mục đích làm ví dụ giúp cho việc hiểu rõ hơn về bản chất và các ưu điểm của sáng chế, mà không giới hạn phạm vi của sáng chế theo các phương án được mô tả này.

Như được thể hiện trong Hình 1, phương pháp quản lý truyền thông đa phương tiện trong hệ thống mạng phi tập trung theo một phương án của sáng chế được mô tả bao gồm các bước:

S1: định danh các nút trong mạng;

S2: kết nối các nút trong mạng;

S3: đồng bộ và xây dựng bảng định tuyến.

Ở bước S1: định danh các nút trong mạng: mỗi nút trong hệ thống trước khi gia nhập mạng sẽ được gán một ID duy nhất (node ID). Như thể hiện trên Hình 2, cấu trúc của nút ID được cấu tạo gồm hai thành phần: vị trí (210) và thứ tự (211) để giúp nút nguồn đề cập chính xác nút đích của từng gói tin. Vị trí của nút được xác định theo toạ độ, thứ tự là thứ tự của nút trong vùng địa lý đã được cấp phát. Với cấu trúc nút ID này, mỗi khu vực địa lý sẽ có giới hạn lượng nút ID nhất định, tuy nhiên, bằng cách quy định độ dài nút ID, giới hạn này có thể được mở rộng. Ví dụ, một nút ID có độ dài 32 bit (4 byte), mỗi byte tương ứng cho vị trí 201, vị trí 202, thông tin nhóm 203, và thứ tự nút 204 khi đó tạo ra 65536 vùng địa lý. Với diện tích trái đất khoảng 510 triệu km² thì mỗi vùng địa lý được định danh trong nút ID khoảng 7.781 km², mỗi vùng đó có 65.525 nút. Theo một phương án khác, một nút ID có độ dài 40 bit, khi đó mỗi vùng chứa tối đa 1.048.676 nút. Việc định danh nút ID theo sáng chế có thể được thực hiện bởi một hệ thống mạng tập trung hoặc hệ thống mạng phi tập trung.

Ở bước S2: kết nối các nút trong mạng: các nút ngang hàng được kết nối với một lượng hữu hạn các nút khác tùy vào chiều dài của nút ID được quy định. Các nút ngang hàng được kết nối với các nút lân cận tỷ lệ thuận với số bit của nút ID,

trong đó số kết nối $< A * \text{số bit của nút ID}$, với A là 2 hoặc 3. A là giá trị tối ưu được tìm ra bởi tác giả sáng chế sao cho không tạo ra quá nhiều nút trong mạng khi truyền dữ liệu. Từng nút trong hệ thống tự điều khiển đường đi tiếp theo tương ứng với các nút đích, các đường đi của các nút thỏa mãn: lượng băng thông còn lại, khả năng truyền dữ liệu hoặc dự đoán khả năng sử dụng, các nút được chỉ định vào các nhóm phụ thuộc các vị trí, tùy vào các vị trí, giữa các nút được kết nối bằng các đường kết nối mạng công cộng hoặc mạng riêng tư hoặc bluetooth hoặc mạng không dây hoặc bất kỳ phương pháp nào tương đương. Trong mạng SDN này, các nút được chỉ định vào các nhóm dựa vào vị trí, tùy vào độ lớn của mạng để sử dụng kích thước bộ nhớ để mô tả vị trí khác nhau và phân cấp các tầng vị trí khác nhau, ở từng tầng vị trí khác nhau các nút có cùng vị trí được gộp thành các cặp. Như thể hiện ở Hình 3, sơ đồ cấu trúc liên kết các nút trong hệ thống SDN theo sáng chế được minh họa. Trong số ba cặp nút gồm 311, 312; 313, 314; 315, 316, nút 311 và 312 ở cùng vị trí 301, nút 313 và 314 ở cùng vị trí 302, nút 315 và 316 ở cùng vị trí 303. Khi nút 311 muốn gửi dữ liệu đến 314, nút 311 sẽ đính kèm thông tin vị trí của nút 314 và tìm đường ngắn nhất đến nút 314, ví dụ, qua nút 313 rồi đến nút 314. Trong trường hợp nút không kết nối với thiết bị đầu cuối, các nút này đóng vai trò là nút bộ định tuyến để hỗ trợ truyền tải dữ liệu giữa các nút có kết nối với thiết bị đầu cuối hoặc các nút chạy các dịch vụ có liên quan. Theo một phương án của sáng chế, việc kết nối với các thiết bị đầu cuối đến các nút được thêm phương thức xác thực, giới hạn về khả năng gửi nhận hoặc cấm, chặn. Mỗi nút có các yêu cầu thanh toán khác nhau, phụ thuộc vào dịch vụ cung cấp, yêu cầu chất lượng và các giới hạn đặt ra của nút và thiết bị đầu cuối. Cùng một thời điểm, các nút có thể phục vụ được nhiều người dùng, chạy trên các nhóm riêng biệt. Ví dụ, trong hợp trực tuyến cùng lúc có thể vận hành nhiều phòng, trong đó mỗi thiết bị đầu cuối được kết nối đến phòng duy nhất. Các thiết bị đầu cuối có thể thay đổi quyền truy cập: thêm quyền gửi dữ liệu, thêm quyền nhận dữ liệu, mỗi thiết bị đầu cuối sẽ gửi thêm mã xác thực tương ứng.

Ở bước S3, đồng bộ và xây dựng bảng định tuyến, trong đó, như thể hiện trên Hình 4 bao gồm các bước:

ở bước S402 đo đường dẫn: đo thông số về khả năng truyền giữa mỗi nút được kết nối trực tiếp trong SDN. Mỗi nút được đo định kỳ các thông số về khả năng truyền tải giữa nút đó và các nút được kết nối trực tiếp, thực hiện các thông tin này bao gồm trạng thái tải của các nút kết nối trực tiếp. Ngoài ra, còn bao gồm các thông số về tỷ lệ mất mát, băng thông hiện tại, dự đoán băng thông còn có thể sử dụng, thông số về khả năng truyền tải được tính toán từ các dữ liệu đang được gửi từ đó bắt đầu xây dựng bảng định tuyến và phân bố xác suất trước của mỗi nút,

ở bước S403 cập nhật thông tin bảng định tuyến: mỗi nút được cung cấp các thông số về khả năng truyền tải và cập nhật bảng định tuyến theo các thông tin đó và xây dựng gói tin đồng bộ hữu hạn cho các nút lân cận và gửi cho các nút lân cận tương ứng, trong đó kích thước gói tin này bị giới hạn mà không tăng vô hạn theo số lượng nút trong hệ thống, thông tin đồng bộ bao gồm: các thông số về dịch vụ được khởi chạy trên nút đó và các thông số về dịch vụ được nhận được từ các nút lân cận, bảng định tuyến này lưu dữ liệu theo vùng địa lý phân cấp tương ứng như định danh nút ID,

ở bước S404 tìm đường đến đích: việc truyền dữ liệu từ nút nguồn được thực hiện bằng cách chọn nút kế tiếp nhờ bảng định tuyến của chính nút nguồn đó và thông tin được trích xuất từ nút ID đích và chuyển tiếp tới nút nguồn. Quá trình này được lặp lại cho tới khi tìm thấy nút đích hoặc không còn nút kế tiếp nào.

Theo một phương án cụ thể của sáng chế, như thể hiện ở Hình 5, ở bước S403 cập nhật bảng định tuyến trong mạng SDN bao gồm hai chu trình con định kỳ:

chu trình 1 cập nhật số liệu đường dẫn (501, 502) và chu trình 2 đồng bộ với nút lân cận (503, 504), trong đó:

chu trình 1 cập nhật số liệu đường dẫn: bước 501: định kỳ các thông số về đường dẫn tới các nút lân cận được gửi tới nút hiện tại và thông số này được nút hiện tại sử dụng để cập nhật lại bảng định tuyến của nút hiện tại trong bước 502,

chu trình 2 đồng bộ nút lân cận (503, 504): bước 503: định kỳ các thông số về việc đồng bộ hoá định tuyến với các nút lân cận được tạo ra ở nút hiện tại, bao gồm thông số về dịch vụ, thông số về vị trí tương ứng với nút lân cận; và thông số này được dùng để xây dựng các gói tin đồng bộ và gửi đến nút lân cận trong bước 504, tại bước 505 từng nút hiện tại định kỳ nhận được gói tin đồng bộ từ các nút lân cận và, từng nút hiện tại sẽ sử dụng thông tin này để cập nhật bảng định tuyến trong bước 506,

Theo một phương án cụ thể, trong bước S404 cách thức tìm đường đi được thực hiện bao gồm các bước:

ở bước S601 nút nguồn đính kèm thông tin về nút đích vào gói tin cần gửi. Nút đích được xác định bằng nút ID hoặc một dịch vụ cụ thể xác định bằng ID dịch vụ, gói tin đã đính kèm sau đó được chuyển sang nút hiện tại ở bước S602,

tại bước S602 nút hiện tại sẽ trích xuất thông tin đến từ gói tin và kiểm tra nút hiện tại đó có phải là nút đích không, nếu nút hiện tại là đích đến thì quá trình kết thúc, nút hiện tại sẽ xử lý gói tin đó trong S603 tương ứng với nội dung của gói tin,

Trong trường hợp nếu nút hiện tại chưa phải là đích đến, thì nút hiện tại thực hiện bước S604 để chọn nút gửi kế tiếp bằng cách sử dụng thông số về đích đến kết hợp với bảng định tuyến của nó.

Trong trường hợp tìm ra nút kế tiếp S605, nút hiện tại sẽ chuyển tiếp gói tin đến nút kế tiếp S606.

Sau khi gói tin được chuyển đến nút tiếp theo trong S606, rồi chu trình lặp lại từ S602 cho đến khi tìm được nút đích chính xác hoặc không thể tìm được nút tiếp theo S607.

Tiêu chí để tìm đường đi được gán ở S601, cụ thể là tìm đường đi là nhanh nhất, chi phí thấp nhất và ổn định nhất. Trong trường hợp nếu không tìm được đường đi tới nút kế tiếp đáp ứng các tiêu chí này thì tạm dừng xử lý ở S607.

Theo một phương án khác của sáng chế, như thể hiện ở Hình 7, trường hợp nếu có yêu cầu phức tạp hơn về đường đi, ví dụ các thông số về điều kiện độ trễ, chi phí, khả năng ổn định, thì quá trình gửi dữ liệu bao gồm:

Ở bước S701, nút nguồn đính kèm vào gói tin cần gửi các điều kiện để định tuyến bên cạnh thông tin về nút đích, sau đó chuyển gói tin sang nút hiện tại S702.

Ở bước S702, nút hiện tại xác định có phải nút đích và đáp ứng được các điều kiện đính kèm gói tin không. Trong trường hợp nút hiện tại là nút đích và đáp ứng được các điều kiện đính kèm gói tin thì quá trình truyền dữ liệu kết thúc và gửi kết quả cho nút nguồn rằng nút nguồn đã tìm được đường đi tối ưu nhất ở S711. Trong trường hợp nút hiện tại là nút đích và nhưng chưa đáp ứng được các điều kiện đính kèm gói tin thì quá trình truyền dữ liệu kết thúc và nút hiện tại gửi kết quả cho nút nguồn rằng nút nguồn đã tìm được nút đích nhưng chưa phải đường đi tối ưu nhất ở S710.

Trong trường hợp nếu nút hiện tại không phải là nút đích thì chuyển tiếp đến S703, tại S703 dựa vào điều kiện đặt ra và thông tin từ bảng định tuyến của nút hiện tại, nút hiện tại sẽ lựa chọn một số nút kế tiếp tiềm năng.

Ở bước S704, trong trường hợp danh sách nút kế tiếp không rỗng, nút hiện tại sẽ thêm thông tin của nút hiện tại vào gói tin yêu cầu và chuyển tiếp yêu cầu tìm đường đến các đường đi tiềm năng tại S705, chu trình được lặp lại ở S702, đến khi tìm thấy đường đi tối ưu nhất S711 hoặc tìm thấy đích ở S710.

Nếu danh sách nút kế tiếp rỗng, thì quá trình tạm dừng ở S720.

Như thể hiện ở hình 8, việc tín hiệu được truyền từ một nút đến nhiều nút thông qua hệ thống mạng phi tập trung (SDN). Trong đó 801 là nút nguồn kết nối với nguồn phát (nơi phát sinh dữ liệu truyền thông), các nút 804, 808, 809 là các nút muốn lấy dữ liệu từ nút 801. Các nút 804, 808, 809 muốn lấy dữ liệu từ nút 801 phải đi qua các nút trung gian, nút 805 là nút chuyển tiếp dữ liệu, trạng thái đường truyền dữ liệu của nút 805 thường xuyên được theo dõi và sẽ chuyển sang các đường truyền khác khi có sự cố xảy ra hoặc có đường đi khác tốt hơn. Đường đi từ nút 801 đến nút 804 được bổ sung thêm đường dự phòng tương ứng với các

ứng dụng cần độ an toàn cao. Như thể hiện trên Hình 8, từ nút 801 đến nút 804 được bổ sung thêm nút dự phòng 803, lúc này tại nút 804 các gói tin nhân bản sẽ được loại bỏ bằng cách sử dụng các thông tin như trong gói tin.

Ngoài ra, dữ liệu được truyền tải trực tiếp giữa các nút trong mạng sẽ được đính kèm thêm thứ tự gửi (SEQ) vào gói tin để nút đích dễ dàng xác định gói tin bị mất, định kỳ các nút mạng đích sẽ gửi các bản tin phản hồi (ACK) dựa vào thứ tự của các gói tin nhận được, dựa vào thông tin này nút mạng có thể dễ dàng xác định được gói tin nào đã gửi thành công, gói tin nào cần phải gửi lại. Mỗi một nút mạng sẽ lưu trữ các gói tin đã gửi vào một bộ đệm, bằng cách này khi phát hiện gói tin bị mất nút mạng có thể dễ dàng lấy lại nội dung của gói tin bị mất và tiến hành gửi lại. Các gói tin được gửi giữa các nút mạng cũng sẽ mang theo thông tin về độ ưu tiên của gói tin, độ ưu tiên càng cao thì gói tin sẽ được lưu trữ trong bộ đệm càng lâu cho đến khi gói tin đã được xác định là đã được gửi thành công. Ví dụ: gói tin điều khiển sẽ có độ ưu tiên cao hơn gói tin đa phương tiện (media) do gói tin đa phương tiện này đã có sẵn các cơ chế sửa sai khác như FEC (Forward Error Correction) hay PLI (Picture Loss Indication).

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Phương pháp quản lý truyền thông đa phương tiện trong hệ thống mạng phi tập trung theo sáng chế khắc phục được nhược điểm của các phương pháp truyền thông đa phương tiện khác đã biết bằng cách cải thiện độ trễ và xác định đường dẫn ngắn nhất thông qua các nút tự tìm đường đi dựa vào thuật toán tìm đường và đồng bộ thông tin.

Trên đây, sáng chế đã được mô tả chi tiết theo các phương án ưu tiên thực hiện, và có thể kèm theo các phương án thay thế hoặc tương đương hoặc các ví dụ cụ thể, sử dụng các mô tả và thuật ngữ phù hợp để người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu và thực hiện được giải pháp theo sáng chế. Vì vậy, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể dễ dàng tạo ra các thay đổi, cải biến, hoặc thay thế tương đương dựa vào các nội dung và phương án được mô tả. Do đó, các thay đổi, cải biến, hoặc thay thế tương

đương này được coi là không nằm ngoài phạm vi của sáng chế, và phạm vi bảo hộ của sáng chế hiển nhiên là không bị giới hạn bởi các nội dung và phương án được mô tả mà được xác định trong yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp quản lý truyền thông đa phương tiện trong hệ thống mạng phi tập trung bao gồm các bước:

(S1) định danh các nút trong mạng, trong đó mỗi nút trong hệ thống trước khi gia nhập mạng sẽ được gán một ID duy nhất, ID của nút được cấu thành bởi hai thành phần gồm vị trí và thứ tự, trong đó vị trí tương ứng với toạ độ của nút, thứ tự là thứ tự của nút trong vùng địa lý đã được cấp phát;

(S2) kết nối các nút trong mạng, trong đó các nút ngang hàng được kết nối với các nút lân cận tỷ lệ thuận với số bit của nút ID, trong đó số kết nối $< A * \text{số bit của nút ID}$, với A là 2 hoặc 3, từng nút trong hệ thống tự điều khiển đường đi tiếp theo tương ứng với các đích đến, các đường đi của các nút thỏa mãn: lượng băng thông còn lại, khả năng truyền dữ liệu hoặc dự đoán khả năng sử dụng, các nút được chỉ định vào các nhóm phụ thuộc các vị trí, tùy vào các vị trí, giữa các nút được kết nối bằng các đường kết nối mạng công cộng hoặc mạng riêng tư hoặc bluetooth hoặc mạng không dây hoặc bất kỳ phương pháp nào tương đương;

(S3) đồng bộ và xây dựng bảng định tuyến, trong đó bao gồm các bước:

(S402) đo đường dẫn: định kỳ đo dung lượng truyền giữa các nút được kết nối trực tiếp trong hệ thống mạng được xác định nhờ phần mềm (SDN- software-defined network) để xác định khả năng truyền tải giữa nút hiện tại và các nút được kết nối trực tiếp bao gồm trạng thái tải của các nút kết nối trực tiếp, tỷ lệ mất mát, băng thông hiện tại, dự đoán băng thông còn có thể sử dụng, thông số về khả năng truyền tải được tính toán từ các dữ liệu đang được gửi và tạo bảng định tuyến từ các thông số này,

(S403) cập nhật thông tin bảng định tuyến: mỗi nút được cung cấp các thông số về khả năng truyền tải và cập nhật bảng định tuyến theo các thông tin đó và xây dựng gói tin đồng bộ hữu hạn cho các nút lân cận và gửi cho các nút lân cận tương ứng, trong đó kích thước gói tin này bị giới hạn mà không tăng vô hạn theo số lượng nút trong hệ thống, thông tin đồng bộ bao gồm: các thông số về dịch vụ được khởi chạy trên nút đó và các thông số về dịch vụ được nhận được từ các

nút lân cận, bảng định tuyến này lưu dữ liệu theo vùng địa lý phân cấp tương ứng như định danh nút ID,

(S404) tìm đường đến đích: việc truyền dữ liệu từ nút nguồn được thực hiện bằng cách chọn nút kế tiếp nhờ bảng định tuyến của chính nút nguồn đó và thông tin được trích xuất từ nút ID đích và chuyển tiếp tới nút nguồn, lặp lại cho tới khi tìm thấy nút đích hoặc không còn nút kế tiếp nào;

trong đó, (S403) cập nhật bảng định tuyến trong mạng SDN bao gồm hai chu trình định kỳ:

chu trình 1 cập nhật số liệu đường dẫn và chu trình 2 đồng bộ với nút lân cận, trong đó:

chu trình 1 cập nhật số liệu đường dẫn: (S501) định kỳ các thông số về đường dẫn tới các nút lân cận được gửi tới nút hiện tại và thông số này được nút hiện tại sử dụng để cập nhật lại bảng định tuyến của nút hiện tại trong (S502),

chu trình 2 đồng bộ nút lân cận: (S503) định kỳ các thông số về việc đồng bộ hoá định tuyến với các nút lân cận được tạo ra ở nút hiện tại, bao gồm thông số về dịch vụ, thông số về vị trí tương ứng với nút lân cận; và thông số này được dùng để xây dựng các gói tin đồng bộ và gửi đến nút lân cận trong (S504), tại (S505) từng nút hiện tại định kỳ nhận được gói tin đồng bộ từ các nút lân cận và, từng nút hiện tại sẽ sử dụng thông tin này để cập nhật bảng định tuyến trong bước 506,

trong đó, trong (S404) cách thức tìm đường đi được thực hiện bao gồm các bước:

(S601) nút nguồn đính kèm thông tin về đích đến vào gói tin cần gửi bằng nút ID hoặc ID dịch vụ, nút nguồn chuyển gói tin đã đính kèm sang nút hiện tại;

(S602) nút hiện tại trích xuất thông tin về đích đến từ gói tin; và

(S603) nút hiện tại xử lý gói tin tương ứng với nội dung của gói tin trong trường hợp nút hiện tại là nút đích;

trong trường hợp nút hiện tại không phải là nút đích, (S604) nút hiện tại chọn nút gửi kế tiếp bằng cách sử dụng thông số về nút đích kết hợp với bảng định

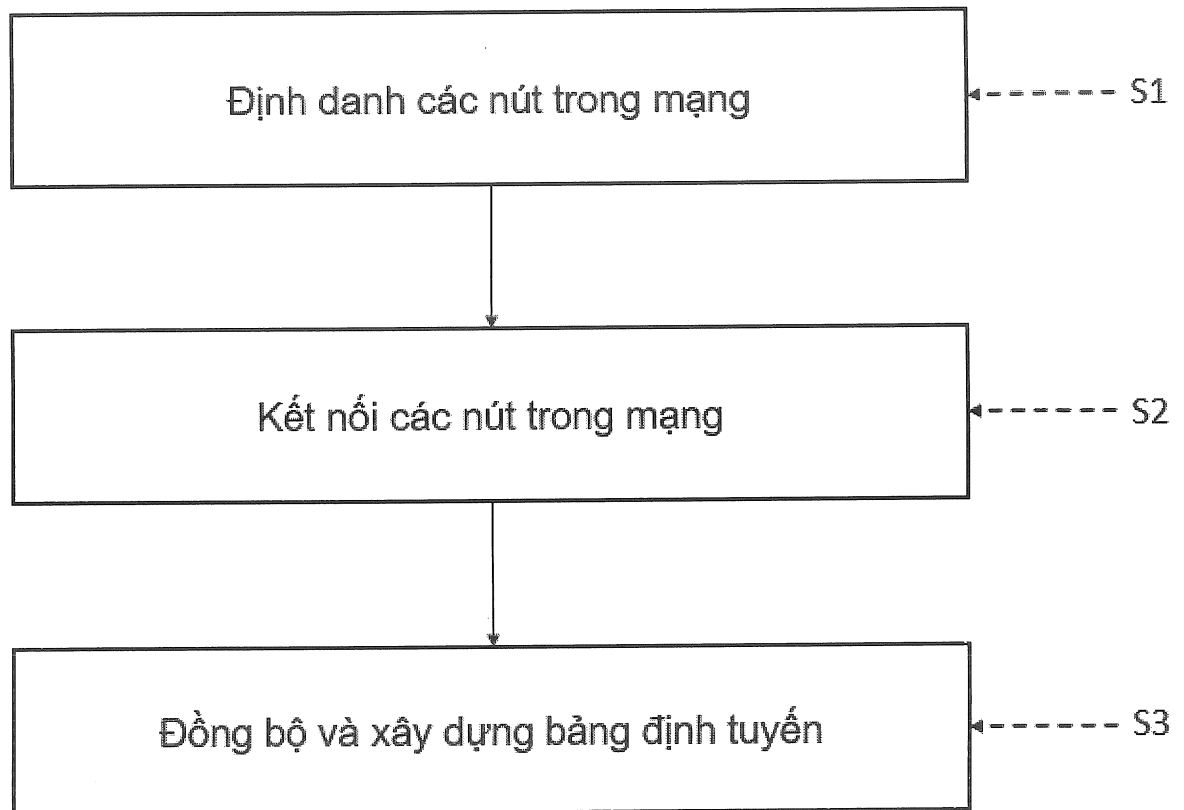
tuyến của nút hiện tại trong trường hợp nút hiện tại không phải là nút đích; (S605) nút hiện tại sẽ chuyển tiếp gói tin đến nút kế tiếp đã chọn từ (S604) trong trường hợp tìm ra nút kế tiếp; và tiếp tục lặp lại từ bước (S602) cho đến khi tìm được nút đích chính xác hoặc không thể tìm được nút tiếp theo (S607);

trong đó, ở (S1) nút nguồn đính kèm thêm thứ tự gửi và thông tin về độ ưu tiên của gói tin vào gói tin cần gửi để nút đích phát hiện gói tin bị mất;

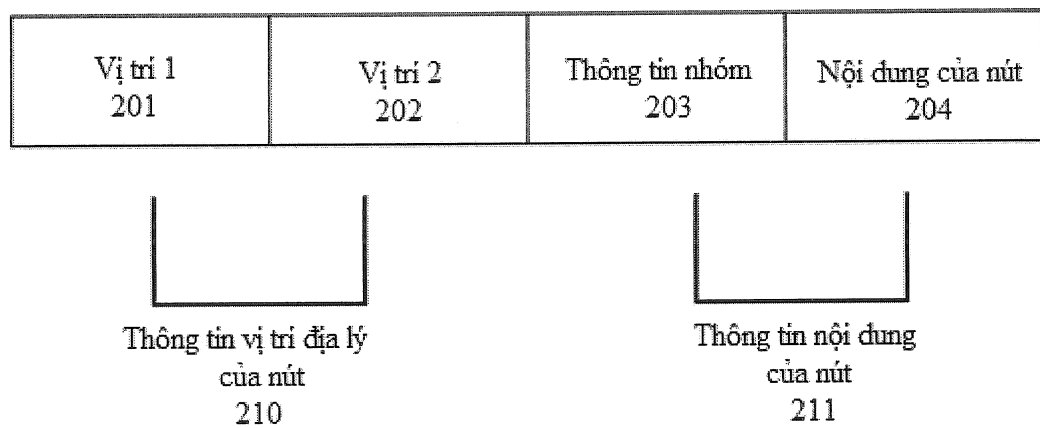
nút hiện tại khi nhận được gói tin từ nút nguồn lưu trữ các gói tin vào bộ nhớ đệm, tiến hành gửi lại khi nút đích yêu cầu gửi lại khi phát hiện gói tin bị mất;

nút đích gửi bản tin phản hồi dựa vào thứ tự của các gói tin nhận và độ ưu tiên càng cao thì gói tin sẽ được lưu trữ trong bộ đệm của nút hiện tại càng lâu cho đến khi toàn bộ gói tin đã được xác định là đã được gửi thành công.

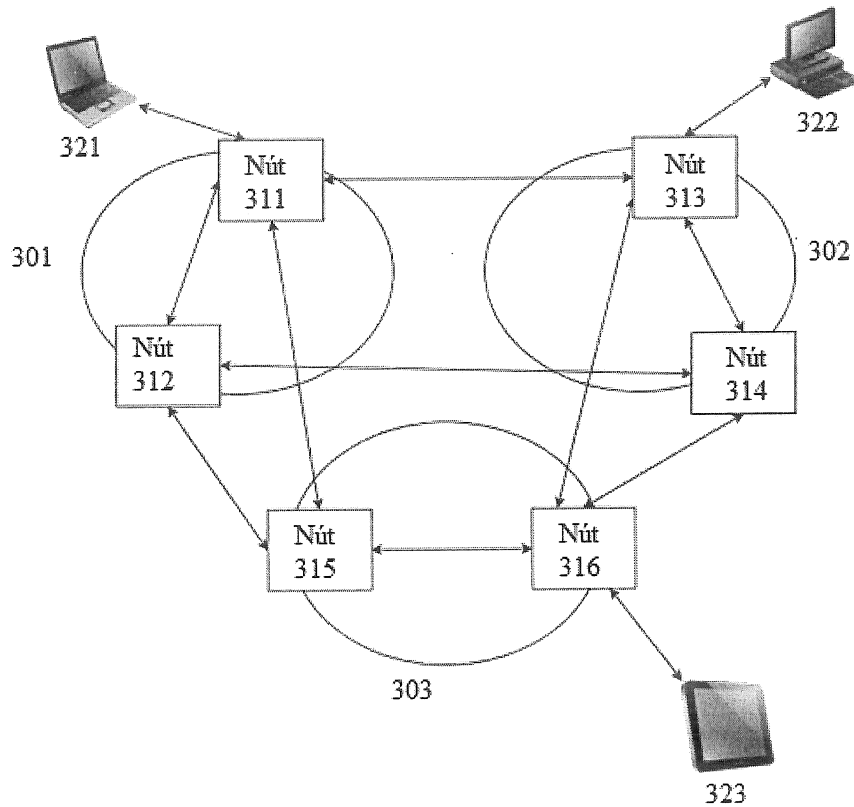
2. Phương pháp quản lý truyền thông đa phương tiện theo điểm 1, trong đó, còn bao gồm bước đính kèm vào gói tin cần gửi các điều kiện để định tuyến bao gồm các thông số về điều kiện độ trễ, chi phí, khả năng ổn định trước khi chuyển cho nút hiện tại; và gửi kết quả cho nút nguồn về đường đi tối ưu nhất sau khi tìm thấy nút đích và đường đi đáp ứng các điều kiện được đặt ra bởi nút nguồn.



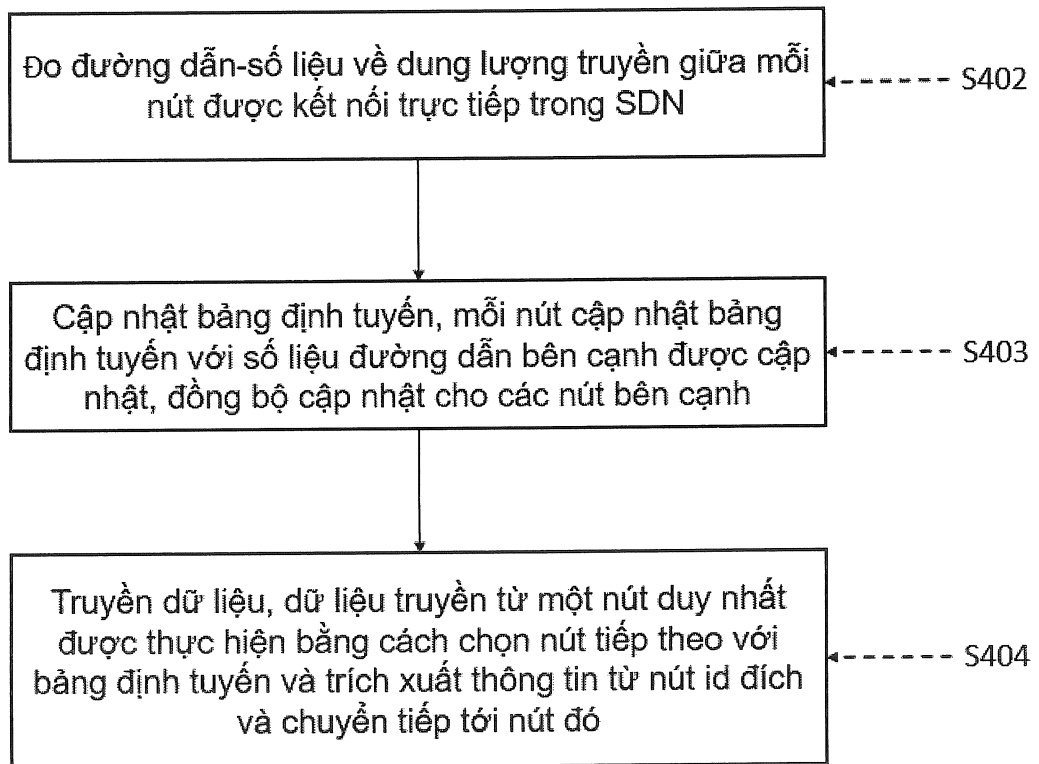
Hình 1



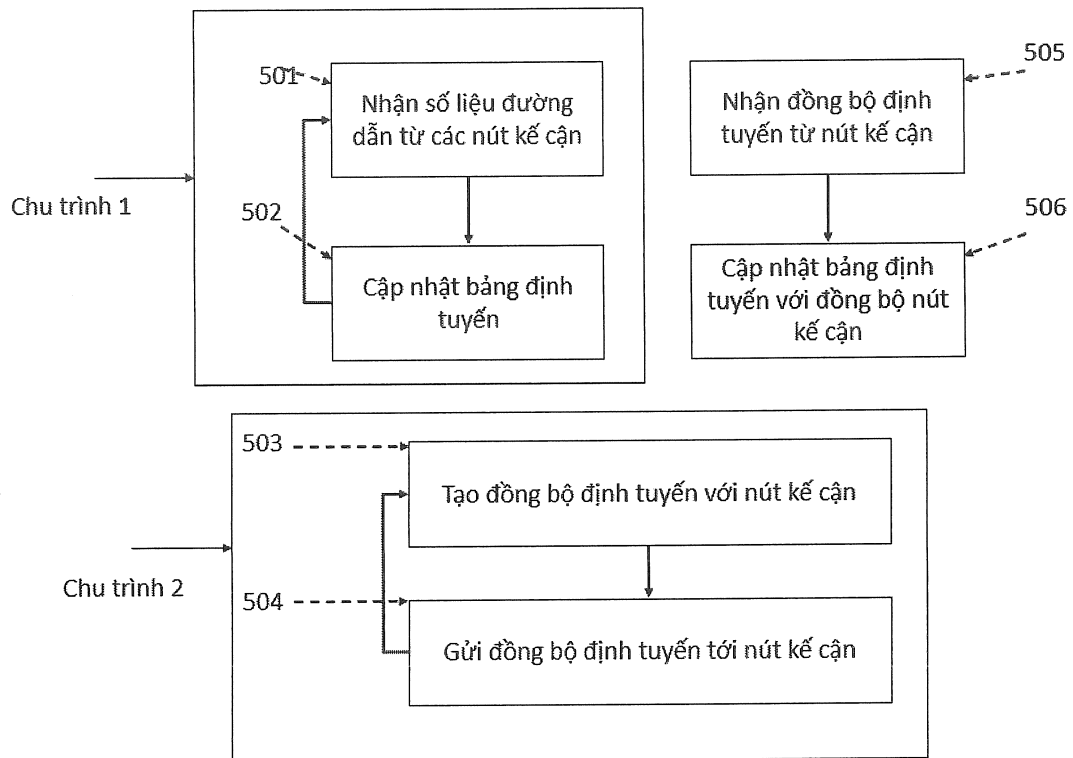
Hình 2



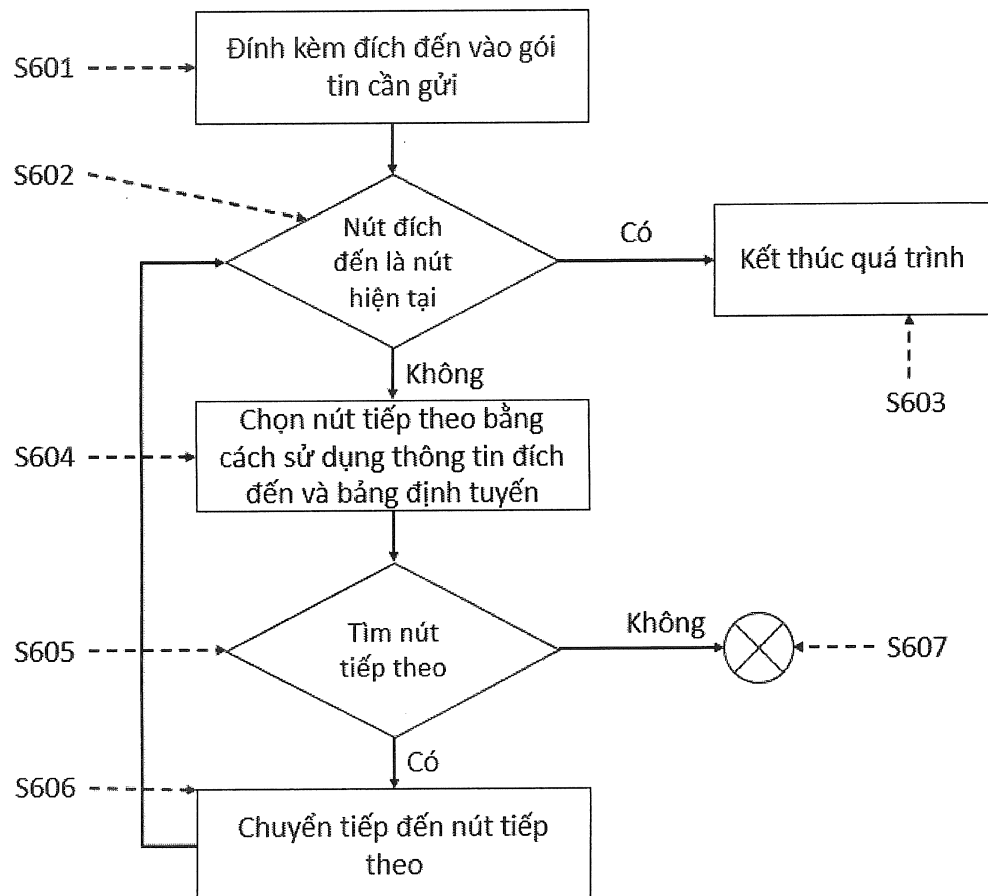
Hình 3



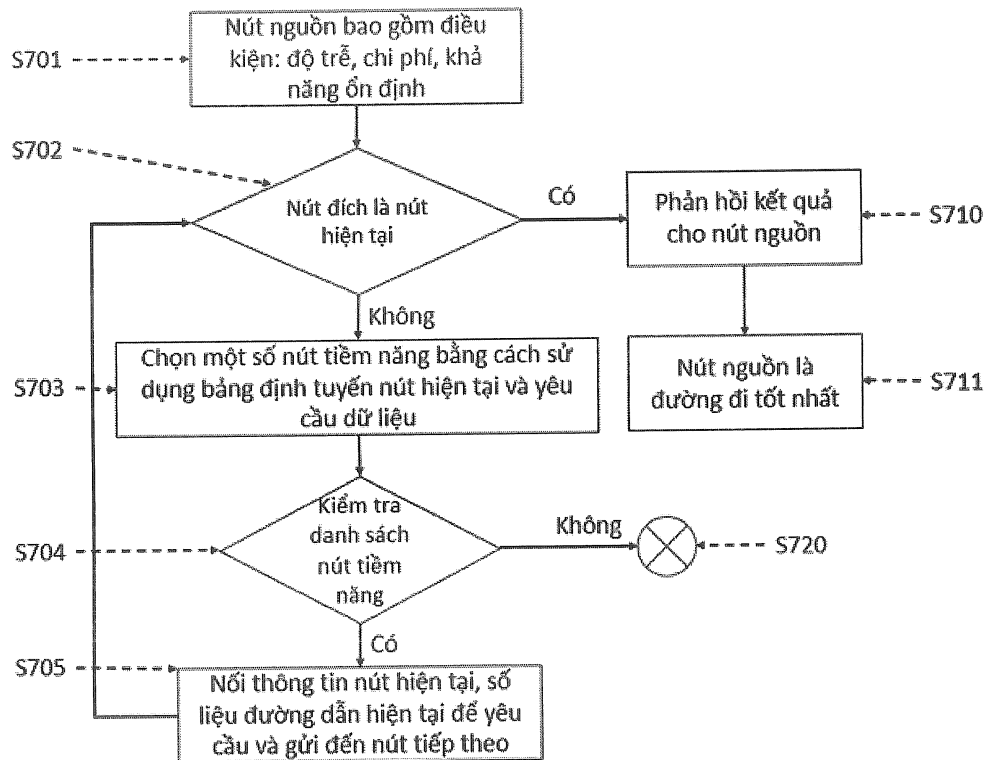
Hình 4



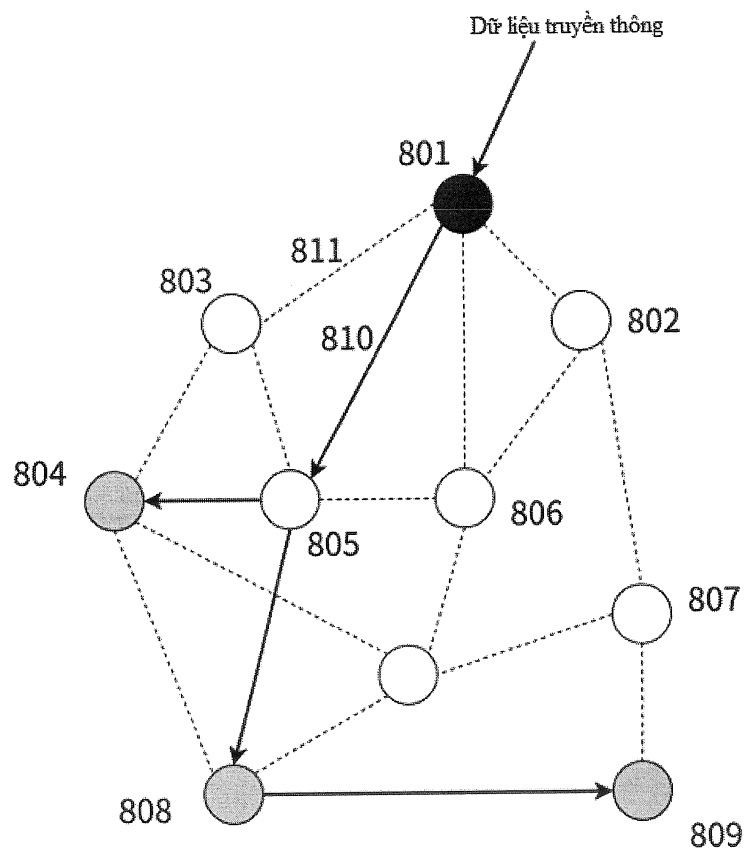
Hình 5



Hình 6



Hình 7



Hình 8