



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

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

(11)



1-0052985

(51)<sup>2022.01</sup> H04L 12/00

(13) B

(21) 1-2022-04121

(22) 30/06/2022

(45) 25/11/2025 452

(43) 27/03/2023 420A

(73) TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP - VIỄN THÔNG QUÂN ĐỘI (VN)

Lô D26 Khu đô thị mới Cầu Giấy, phường Yên Hoà, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

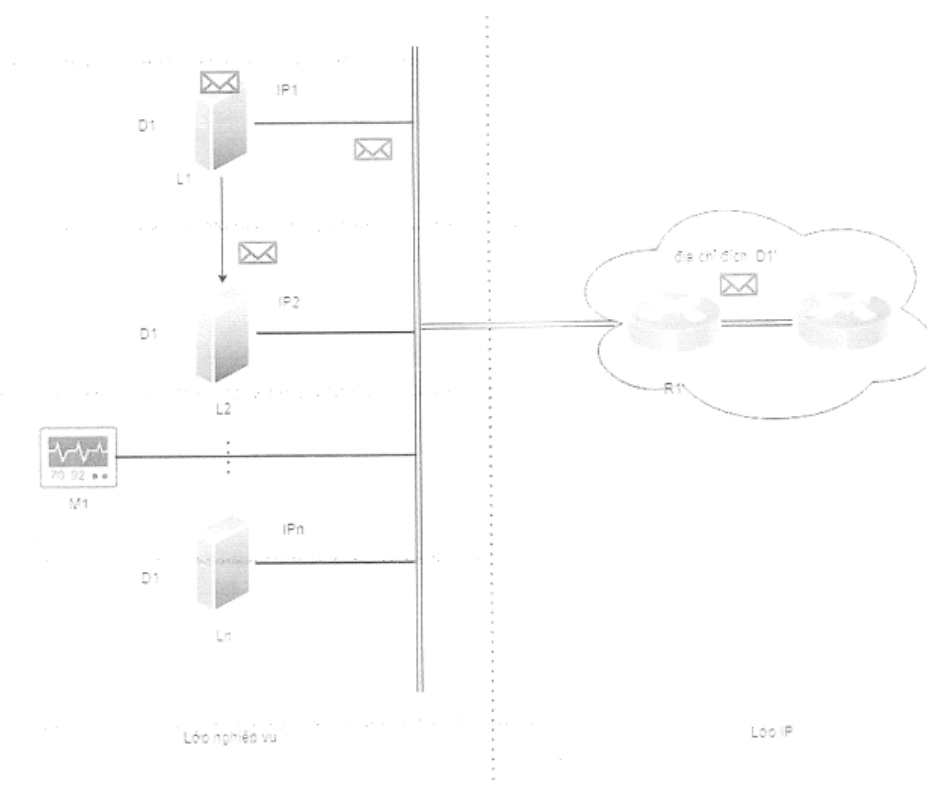
(72) Đỗ Thế Anh (VN); Đặng Thị Huyền (VN); Nguyễn Việt Anh (VN); Phạm Thanh Phong (VN); Lê Ngọc Lâm (VN); Trần Thị Vân Anh (VN); Bùi Thùy Linh (VN); Phùng Thị Thỏ (VN); Triệu Tuấn Anh (VN).

(74) Công ty TNHH NACILAW (NACILAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP CÂN BẰNG TẢI DỰA TRÊN ĐỊNH TUYẾN ĐA ĐƯỜNG

(21) 1-2022-04121

(57) Phương pháp cân bằng tải dựa trên định tuyến đa đường bao gồm các bước sau: bước 1: kích hoạt giao thức định tuyến động; bước 2: trao đổi thông tin định tuyến; bước 3: thực hiện phân tải bản tin; bước 4: xử lý bản tin tại phân hệ nghiệp vụ; bước 5: giám sát trạng thái các thực thể. Phương pháp cân bằng tải dựa trên định tuyến đa đường giúp loại bỏ nút thắt cổ chai tại lớp cửa ngõ, tăng khả năng dự phòng và mở rộng hệ thống, giảm đáng kể chi phí triển khai phần cứng.



Hình 3

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến phương pháp cân bằng tải dựa trên định tuyến đa đường. Cụ thể, phương pháp cân bằng tải dựa trên định tuyến đa đường được đề cập trong sáng chế ứng dụng cho các hệ thống phần mềm (trong lĩnh vực viễn thông, ngân hàng, doanh nghiệp) nhằm chia tải hệ thống, đảm bảo khả năng phục vụ khi hệ thống xảy ra sự cố.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Trong kiến trúc một phần mềm nói chung thì khả năng mở rộng năng lực xử lý luôn là yếu tố then chốt trong quá trình định hình kiến trúc. Nó giúp cho hệ thống đảm bảo cân bằng tải trong xử lý, ứng cứu kịp thời khi có sự cố và linh hoạt trong việc mở rộng hệ thống. Các mô hình thiết kế truyền thống (tham chiếu Hình 1) thường thiết kế theo hướng phân lớp xử lý. Cụ thể hệ thống thường được tách thành ba phân lớp: lớp giao thức internet (IP) lõi, lớp cửa ngõ và lớp xử lý nghiệp vụ. Lớp IP lõi có chức năng định tuyến bản tin giữa hệ thống và mạng bên ngoài. Lớp cửa ngõ có chức năng bóc tách bản tin để phân phối chính xác các bản tin vào các khối phân hệ xử lý nghiệp vụ theo luồng nghiệp vụ. Lớp xử lý nghiệp vụ có chức năng xử lý luồng bản tin và thực hiện các nghiệp vụ tương ứng của hệ thống.

Vấn đề của mô hình thiết kế này là phát sinh nghẽn cổ chai tại lớp cửa ngõ. Lớp cửa ngõ thường thiết kế theo mô hình dự phòng 1+1, do vậy khi tải của hệ thống tăng lên lưu lượng bản tin đến lớp cửa ngõ cũng sẽ tăng theo. Việc mở rộng hệ thống kéo theo việc mở rộng năng lực xử lý của lớp cửa ngõ, điều này dẫn đến vấn đề khó triển khai khi mở rộng phần cứng cho hệ thống. Thêm nữa việc định cỡ cho lớp cửa ngõ này cũng làm tăng đáng kể chi phí triển khai.

Để giải quyết được vấn đề trên, sáng chế đề xuất một mô hình thiết kế mới (tham chiếu Hình 2). Theo đó mô hình này sẽ được tinh gọn, lược bỏ đi lớp cửa ngõ. Phần chức năng của lớp cửa ngõ được thực hiện trên lớp xử lý nghiệp vụ. Việc cân bằng phân phối bản tin từ lớp IP tới lớp xử lý nghiệp vụ được thực hiện bằng kỹ thuật định tuyến đa đường.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Mục đích của sáng chế là xây dựng mô hình tinh gọn để loại bỏ nút thắt cổ chai gặp phải đối với lớp cửa ngõ, đồng thời làm linh hoạt khả năng phân phối lưu lượng bản tin đối với lớp xử lý nghiệp vụ.

Phương pháp theo sáng chế bao gồm các bước:

Bước 1: kích hoạt giao thức định tuyến động.

Các phân hệ nghiệp vụ chạy giao thức định tuyến động, quảng bá định tuyến dải mạng tới thiết bị thuộc lớp IP.

Bước 2: trao đổi thông tin định tuyến.

Thiết bị thuộc lớp IP cùng học được các dải mạng định tuyến giống nhau từ các phân hệ nghiệp vụ khác nhau, thiết bị lớp IP sẽ kích hoạt giao thức định tuyến đa đường với các trọng số bằng nhau. Thuật toán định tuyến đa đường có thể căn cứ từ địa chỉ nguồn, địa chỉ đích, cổng nguồn và cổng đích của bản tin.

Bước 3: thực hiện phân tải bản tin.

Bản tin đến từ lớp IP lõi được phân phối theo thuật toán chia tải ở lớp IP ở bước 2.

Bước 4: xử lý bản tin tại phân hệ nghiệp vụ.

Bản tin khi đến phân hệ nghiệp vụ sẽ được kiểm tra bóc tách tiêu đề bản tin. Căn cứ vào thông tin tiêu đề, phân hệ nghiệp vụ sẽ quyết định xem có xử lý trên chính nó hay chuyển tiếp bản tin tới phân hệ nghiệp vụ khác. Tiêu chí quyết định vị trí xử lý bản tin phụ thuộc vào loại giao thức và trạng thái các máy chủ nghiệp vụ còn lại. Mô hình đề xuất sử dụng một thực thể giám sát đóng vai trò theo dõi trạng thái của các máy chủ nghiệp vụ, thông báo trạng thái cho toàn bộ phân hệ xử lý nghiệp vụ khi có bất cứ thay đổi nào của mô hình mạng.

Bước 5: giám sát trạng thái các thực thể.

Thực thể giám sát thực hiện nghiệp vụ để đảm bảo giao thức định tuyến trên phân hệ nghiệp vụ sẽ dừng quảng bá thông tin về dải mạng vào miền định tuyến của thiết bị IP khi phân hệ nghiệp vụ đó không hoạt động; hoặc kích hoạt quảng bá thông tin dải mạng khi phân hệ hoạt động trở lại.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Hình 1 là hình vẽ mô tả mô hình thiết kế hệ thống phần mềm truyền thông;

Hình 2 là hình vẽ mô tả mô hình thiết kế hệ thống cân bằng tải dựa trên định tuyến đa đường;

Hình 3 là hình vẽ mô tả luồng bản tin được xử lý trong mô hình.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Nội dung dưới đây mô tả chi tiết phương pháp cân bằng tải dựa trên định tuyến đa đường (tham chiếu Hình 3), trong đó các thuật ngữ chuyên môn được hiểu như sau:

Phân hệ nghiệp vụ: là phân hệ xử lý nghiệp vụ đặc thù của hệ thống

Giao thức định tuyến động: là các giao thức sử dụng để trao đổi thông tin định tuyến một cách tự động giữa các thực thể trong miền định tuyến

Dải mạng định tuyến: là các dải mạng được sử dụng như là thông tin quảng bá trong giao thức định tuyến động

Địa chỉ nguồn: Địa chỉ IP nguồn

Địa chỉ đích: Địa chỉ IP đích

Cổng nguồn: Địa chỉ cổng nguồn

Cổng đích: Địa chỉ cổng đích

Bước nhảy: Địa chỉ IP định tuyến tiếp theo

Cụ thể nội dung các bước thực hiện sáng chế như sau:

Bước 1: kích hoạt giao thức định tuyến động.

Tại bước này, các phân hệ nghiệp vụ L1, L2, ..., Ln chạy giao thức định tuyến động (giao thức ospf, hoặc giao thức bgp, ...). Các giao thức định tuyến được lập trình bằng phần mềm, tuân theo chuẩn chung được cài đặt chạy trên các máy chủ phân hệ nghiệp vụ. Phân hệ nghiệp vụ L1, L2, ..., Ln quảng bá dựa trên giao thức định tuyến động nói trên dải mạng D1 tới bộ định tuyến R1.

Bước 2: trao đổi thông tin định tuyến.

Tại bước này, tại bộ định tuyến R1, bằng giao thức định tuyến động nói trên, học được dải mạng định tuyến D1 từ phân hệ nghiệp vụ L1 qua địa chỉ IP1, học dải mạng định tuyến D1 từ phân hệ nghiệp vụ L2 qua địa chỉ IP2, ... học dải mạng định tuyến D1 từ phân hệ nghiệp vụ Ln qua địa chỉ IPn. Lúc này trên thiết bị R1 được kích hoạt thuật toán định tuyến đa đường. Trong bảng định tuyến của R1 sẽ có dòng định tuyến D1 với bước nhảy qua N ip IP1, IP2, ..., IPn với trọng số bằng nhau. Thuật toán định tuyến đa đường sử dụng địa chỉ nguồn và địa chỉ đích hoặc theo địa chỉ nguồn, địa chỉ đích, cổng nguồn và cổng đích để “bấm” ra một giá trị sử dụng để quyết định lựa chọn bước nhảy tiếp theo đối với bản tin đến.

Bước 3: thực hiện phân tải bản tin.

Tại bước này, tại bộ định tuyến R1, bản tin đến với địa chỉ đích là địa chỉ IP: D1' nằm trong dải IP D1. Thiết bị R1 sẽ căn cứ vào địa chỉ nguồn, địa chỉ đích, cổng nguồn, cổng đích để lựa chọn bước nhảy tiếp theo để gửi bản tin đi. Lựa chọn bước nhảy tiếp theo dựa trên kết quả bấm. Trường hợp minh họa trên Hình 3 là chọn Ip1 của phân hệ nghiệp vụ L1 để gửi bản tin đi.

Bước 4: xử lý bản tin tại phân hệ nghiệp vụ.

Tại bước này, tại phân hệ nghiệp vụ L1, bản tin đến sẽ được trích xuất thông tin theo giao thức đặc thù của nghiệp vụ. Nếu thông tin này nằm trong phạm vi xử lý của L1, L1 sẽ thực hiện xử lý bản tin trên chính nó; trường hợp ngược lại (bản tin thuộc phạm vi xử lý của L2) L1 sẽ chuyển tiếp bản tin sang phân hệ nghiệp vụ L2. Tiêu chí quyết định

vị trí xử lý bản tin phụ thuộc vào loại giao thức và trạng thái phân hệ nghiệp vụ  $L_2, \dots, L_n$ .

Thực thể giám sát M1 đóng vai trò theo dõi trạng thái của các phân hệ nghiệp vụ. Nếu có ít nhất một trong N phân hệ thay đổi trạng thái, thực thể giám sát sẽ báo cho toàn bộ phân hệ nghiệp vụ để cập nhật trạng thái.

Bước 5: giám sát trạng thái các thực thể.

Tại bước này, nếu phân hệ nghiệp vụ  $L_1$  gặp sự cố và không hoạt động, M1 sẽ cập nhật trạng thái không hoạt động của  $L_1$  tới N-1 phân hệ còn lại.

Các phân hệ nghiệp vụ  $L_2, \dots, L_n$  sẽ cập nhật trạng thái mới của  $L_1$ . Trạng thái này được sử dụng làm thông tin đầu vào trong cách thức lựa chọn xử lý tại chính phân hệ đó hoặc chuyển tiếp bản tin tới phân hệ khác.

Thực thể M1 cũng sẽ đảm bảo giao thức định tuyến trên phân hệ nghiệp vụ  $L_1$  sẽ dừng quảng bá thông tin về dải mạng D1 vào miền định tuyến của thiết bị R1 để thiết bị không còn định tuyến bản tin đến phân hệ nghiệp vụ  $L_1$ .

Khi  $L_1$  hoạt động trở lại, M1 sẽ cập nhật lại trạng thái hoạt động của  $L_1$  với N-1 phân hệ còn lại.

Các phân hệ nghiệp vụ  $L_2, \dots, L_n$  sẽ cập nhật trạng thái mới của  $L_1$ . Trạng thái này được sử dụng làm thông tin đầu vào trong cách thức lựa chọn xử lý tại chính phân hệ đó hoặc chuyển tiếp bản tin tới phân hệ khác.

Thực thể M1 thực hiện nghiệp vụ để đảm bảo giao thức định tuyến trên phân hệ nghiệp vụ  $L_1$  sẽ được kích hoạt trở lại và quảng bá dải mạng D1 vào miền định tuyến của thiết bị R1 để bản tin được định tuyến đến phân hệ nghiệp vụ  $L_1$ .

### **Hiệu quả đạt được của sáng chế**

Phương pháp và mô hình thiết kế này đã đạt được những hiệu quả sau:

- Loại bỏ được nút thắt cổ chai ở lớp cửa ngõ, giúp dễ dàng mở rộng hệ thống, linh hoạt trong việc cân bằng tải hệ thống.
- Tăng khả năng dự phòng của hệ thống. Nếu hệ thống sử dụng mô hình ba lớp mà hai máy chủ của lớp cửa ngõ không hoạt động (lớp cửa ngõ dự phòng 1+1) thì toàn bộ hệ thống sẽ không thể tiếp tục phục vụ. Trường hợp sử dụng mô hình hai lớp, nếu một hoặc nhiều máy chủ của lớp nghiệp vụ không hoạt động, thì hệ thống vẫn có thể tiếp tục phục vụ bình thường nhưng với hiệu năng thấp hơn.
- Giảm tải lưu lượng bản tin chuyển tiếp giữa các lớp hệ.
- Giảm đáng kể chi phí phần cứng. Việc định cỡ phần cứng cho lớp dự phòng yêu cầu tốn nhiều chi phí phần cứng, bởi vì lớp này chạy cơ chế dự phòng 1+1 và phần cứng cần đầu tư lớn hơn thực tế để đáp ứng được nhu cầu mở rộng trong tương lai.

### Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp cân bằng tải dựa trên định tuyến đa đường bao gồm các bước:

bước 1: kích hoạt giao thức định tuyến động;

tại bước này, các phân hệ nghiệp vụ L1, L2, ..., Ln chạy giao thức định tuyến động (giao thức ospf, hoặc giao thức bgp, ...); các giao thức định tuyến được lập trình bằng phần mềm, tuân theo chuẩn chung được cài đặt chạy trên các máy chủ phân hệ nghiệp vụ; phân hệ nghiệp vụ L1, L2, ..., Ln quảng bá dựa trên giao thức định tuyến động nói trên dải mạng D1 tới bộ định tuyến R1;

bước 2: trao đổi thông tin định tuyến;

tại bước này, tại bộ định tuyến R1, bằng giao thức định tuyến động nói trên, học được dải mạng định tuyến D1 từ phân hệ nghiệp vụ L1 qua địa chỉ IP1, học dải mạng định tuyến D1 từ phân hệ nghiệp vụ L2 qua địa chỉ IP2, ... học dải mạng định tuyến D1 từ phân hệ nghiệp vụ Ln qua địa chỉ IPn; lúc này trên thiết bị R1 được kích hoạt thuật toán định tuyến đa đường; trong bảng định tuyến của R1 sẽ có dòng định tuyến D1 với bước nhảy qua N ip IP1, IP2, ..., IPn với trọng số bằng nhau; thuật toán định tuyến đa đường sử dụng địa chỉ nguồn và địa chỉ đích hoặc theo địa chỉ nguồn, địa chỉ đích, cổng nguồn và cổng đích để “bấm” ra một giá trị sử dụng để quyết định lựa chọn bước nhảy tiếp theo đối với bản tin đến;

bước 3: thực hiện phân tải bản tin;

tại bước này, tại bộ định tuyến R1, bản tin đến với địa chỉ đích là địa chỉ IP: D1' nằm trong dải IP D1; thiết bị R1 sẽ căn cứ vào địa chỉ nguồn, địa chỉ đích, cổng nguồn, cổng đích để lựa chọn bước nhảy tiếp theo để gửi bản tin đi; lựa chọn bước nhảy tiếp theo dựa trên kết quả bấm;

bước 4: xử lý bản tin tại phân hệ nghiệp vụ;

tại bước này, tại phân hệ nghiệp vụ L1, bản tin đến sẽ được trích xuất thông tin theo giao thức đặc thù của nghiệp vụ; nếu thông tin này nằm trong phạm vi xử lý của L1, L1 sẽ thực hiện xử lý bản tin trên chính nó; trường hợp ngược lại (bản tin thuộc phạm vi xử lý của L2) L1 sẽ chuyển tiếp bản tin sang phân hệ nghiệp vụ L2; tiêu chí quyết định vị trí xử lý bản tin phụ thuộc vào loại giao thức và trạng thái phân hệ nghiệp vụ L2, ..., Ln;

thực thể giám sát M1 đóng vai trò theo dõi trạng thái của các phân hệ nghiệp vụ; nếu có ít nhất một trong N phân hệ thay đổi trạng thái, thực thể giám sát sẽ báo cho toàn bộ phân hệ nghiệp vụ để cập nhật trạng thái;

bước 5: giám sát trạng thái các thực thể;

tại bước này, nếu phân hệ nghiệp vụ L1 gặp sự cố và không hoạt động, M1 sẽ cập nhật trạng thái không hoạt động của L1 tới N-1 phân hệ còn lại;

các phân hệ nghiệp vụ L2, ..., Ln sẽ cập nhật trạng thái mới của L1; trạng thái này được sử dụng làm thông tin đầu vào trong cách thức lựa chọn xử lý tại chính phân hệ đó hoặc chuyển tiếp bản tin tới phân hệ khác;

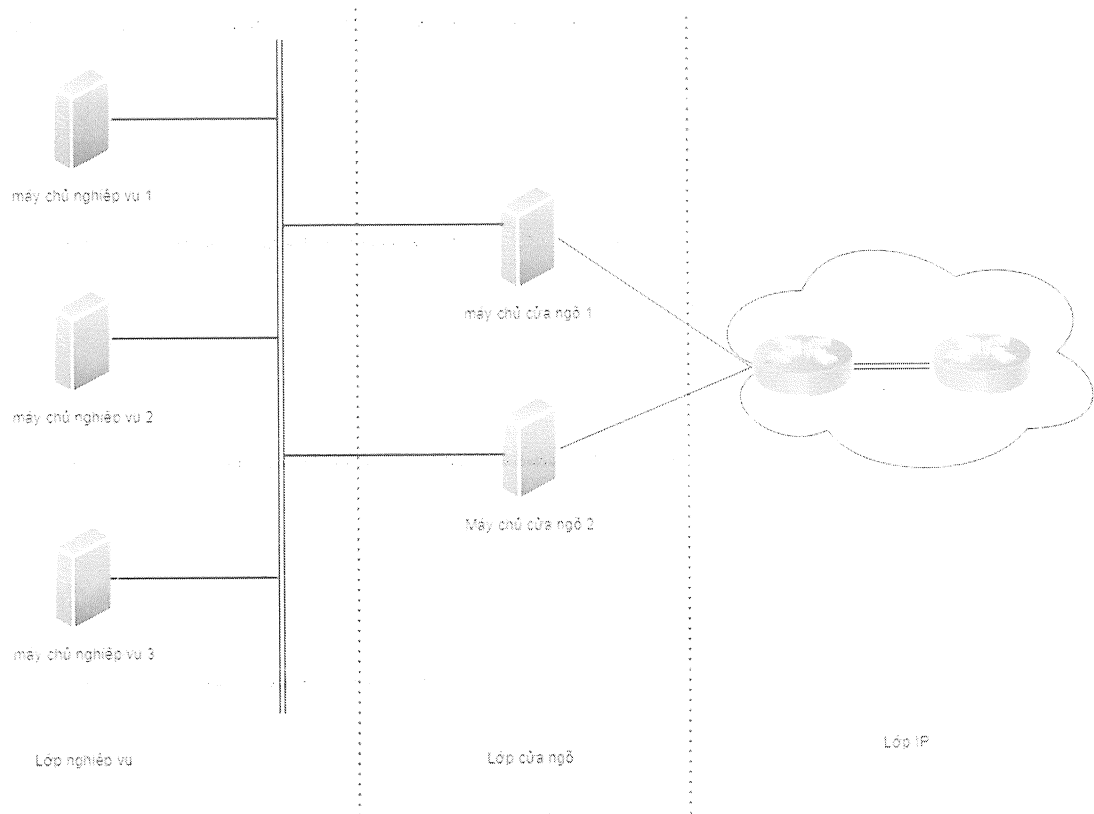
thực thể M1 cũng sẽ đảm bảo giao thức định tuyến trên phân hệ nghiệp vụ L1 sẽ dừng quảng bá thông tin về dải mạng D1 vào miền định tuyến của thiết bị R1 để thiết bị không còn định tuyến bản tin đến phân hệ nghiệp vụ L1;

khi L1 hoạt động trở lại, M1 sẽ cập nhật lại trạng thái hoạt động của L1 với N-1 phân hệ còn lại;

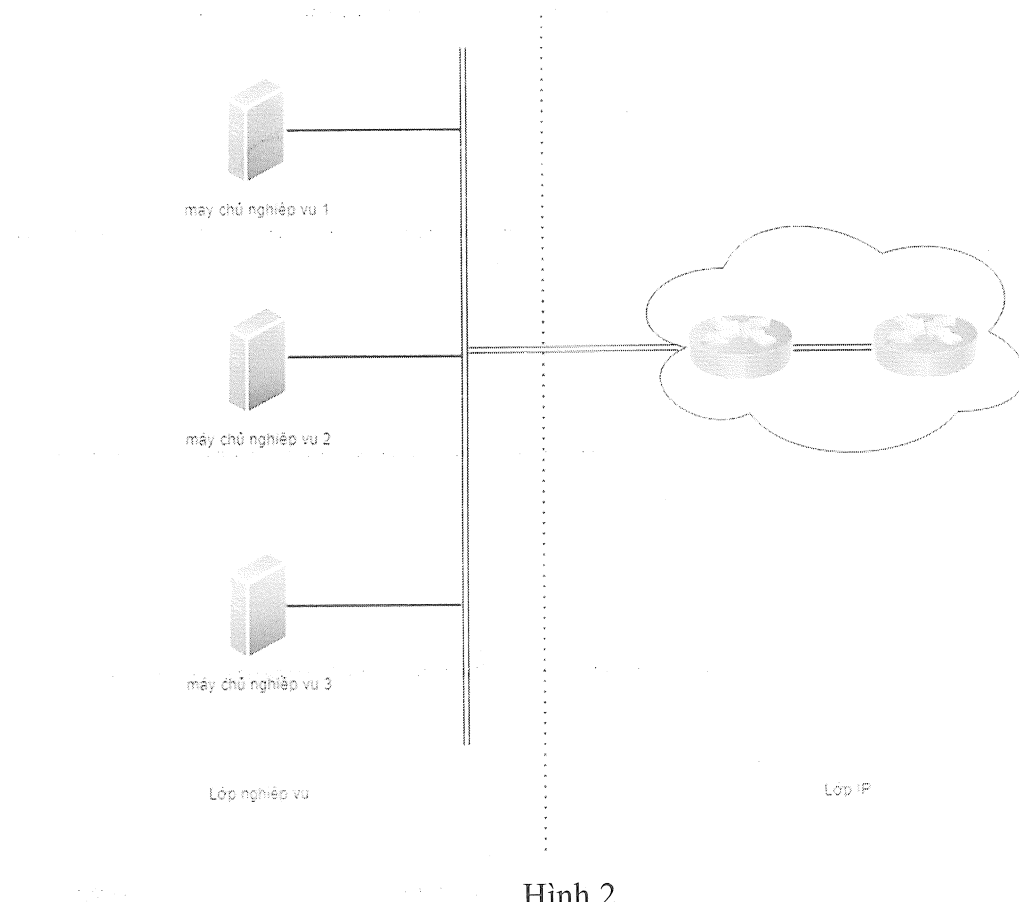
các phân hệ nghiệp vụ L2, ..., Ln sẽ cập nhật trạng thái mới của L1; trạng thái này được sử dụng làm thông tin đầu vào trong cách thức lựa chọn xử lý tại chính phân hệ đó hoặc chuyển tiếp bản tin tới phân hệ khác;

thực thể M1 thực hiện nghiệp vụ để đảm bảo giao thức định tuyến trên phân hệ nghiệp vụ L1 sẽ được kích hoạt trở lại và quảng bá dải mạng D1 vào miền định tuyến của thiết bị R1 để bản tin được định tuyến đến phân hệ nghiệp vụ L1.

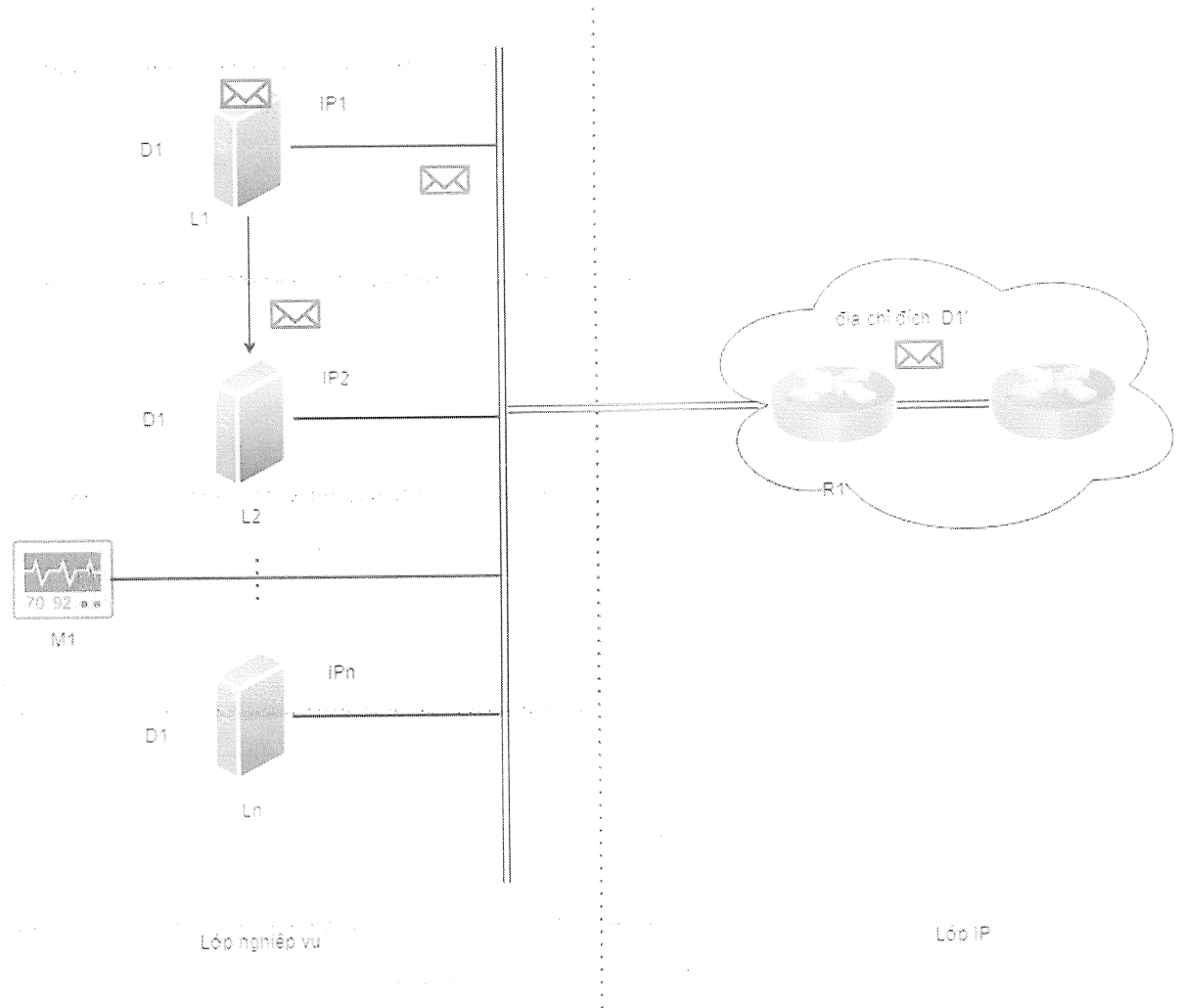




Hình 1



Hình 2



Hình 3