



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 602**

51 Int. Cl.:
H04L 12/46 (2006.01)
H04L 29/12 (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08800849 .5**
96 Fecha de presentación : **11.09.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2190148**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.05.2010**

54 Título: **Método, sistema y dispositivo para retirar una dirección de control de acceso al soporte.**

30 Prioridad: **12.09.2007 CN 2007 1 0145444**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.05.2011

73 Titular/es: **HUAWEI TECHNOLOGIES Co., Ltd.**
Huawei Administration Building
Bantian, Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es: **Sun, Guangyu y**
Teng, Xindong

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 359 602 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método, sistema y dispositivo para retirar una dirección de control de acceso al soporte.

Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y en particular, a un método, sistema y dispositivo para retirar direcciones de Control de Acceso al Soporte (MAC).

Antecedentes de la invención

El denominado Servicio de Redes Privadas Virtuales (VPLS) es una red privada virtual de Capa 2 (L2VPN) con tecnología basada en la conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS) y Ethernet. El servicio VPLS permite la gestión de redes VPN del tipo multipunto a multipunto. Proporciona una solución óptima para los operadores que utilizan una red L2VPN punto a punto y puede simplificar la gestión de la información de encaminamiento interna.

En una red VPLS, en general, se necesitan pseudocables (PWs) completamente conectados entre dispositivos de borde de proveedor (PE) pero esta solución no es adecuada para la expansión de la red. El servicio VPLS jerárquico (H-VPLS), a diferencia de VPLS, sólo necesita pseudocables PW completamente conectados entre los dispositivos de borde de proveedor de red NPE y un dispositivo de borde de proveedor-usuario (UPE) con la única necesidad de conectar al NPE. La mejor solución de H-VPLS se adapta a la estructura de red jerárquica y permite un más fácil desarrollo de redes VPLS.

La técnica anterior da a conocer una arquitectura Ethernet backbone del operador denominada Puente de Backbone de Proveedor (PBB), que utiliza un encapsulado en MAC (Controlador de Acceso Directo a Memoria) para re-encapsular los paquetes de Ethernet en un UPE con la dirección de Control de Acceso al Soporte backbone (B-MAC) de un Puente de Borde de Backbone (BEB) para ocultar la dirección de Control de Acceso al Soporte del Cliente (C-MAC) del usuario. El NPE sólo necesita proseguir según la dirección de B-MAC.

El UPE aprende el mapeado de correlación entre la dirección de B-MAC y la dirección de C-MAC a partir de paquetes de datos del usuario. Cuando el UPE recibe un paquete desde el Borde del Cliente (CE), el UPE encuentra la dirección de MAC de destino-Cliente (C-DMAC) correspondiente en la tabla de direcciones de MAC, encuentra la dirección B-MAC correspondiente en función de la dirección de C-DMAC y añade la dirección de B-MAC al campo de direcciones de MAC de Destino-Backbone (B-DMAC) de la tabla de direcciones de MAC. El NPE sólo necesita aprender la dirección B-MAC del UPE de modo que las direcciones de MAC a aprender por el NPE sean pocas y que el sistema de H-VPLS sea más escalable. Además, cuando cambia la Red de Cliente en Planta (CPN), la posición de la dirección B-MAC no cambia y el NPE no necesita volver a aprender la dirección MAC y de este modo, se atenúa el impacto causado por paquetes innecesarios sobre la red.

El Protocolo de Distribución de Etiquetas (LSP) basado en VPLS define un mensaje de retirada de dirección de MAC. En una red multi-homing (con varias interfaces de red), cuando tiene lugar la conmutación de los enlaces activos y de reserva, el mensaje de retirada de dirección de MAC se utiliza para notificar al extremo lejano la retirada de la dirección MAC correspondiente.

Según se representa en la Figura 1, el CE es del tipo dual-homed (con dobles interfaces de red) y está conectado a la vez a UPE1 y UPE2, en donde el enlace de CE-UPE1 es un enlace activo y el enlace de CE-UPE2 es un enlace de reserva. A continuación, en el VPLS correspondiente, todos los NPEs aprenden solamente la dirección de B-MAC del UPE, mientras que el UPE necesita aprender el mapeado de correlación entre la dirección B-MAC y la dirección C-MAC. Cuando falla el enlace CE-UPE1, el enlace CE-UPE2 actúa como el enlace activo en su lugar. En este caso, UPE2 puede enviar un mensaje de retirada de dirección de MAC, que transmite una tabla de direcciones MAC vacía y los dispositivos NPE y UPE relacionados, en el VPLS, retirarán todas las direcciones de MAC. Los dispositivos NPE y UPE necesitan aprender de nuevo las direcciones MAC.

Además, el método de retirada de dirección MAC define, además, una tabla de direcciones MAC que es capaz de retirar una dirección MAC especificada. Sin embargo, en la red representada en la Figura 1, puesto que los CE cambian de forma aleatoria, es difícil para UPE2 conocer todas las direcciones de MAC de los bordes CE. En este caso, la única opción posible es permitir que el mensaje de retirada de dirección MAC transmita una tabla de direcciones MAC vacía. Los dispositivos que reciben el mensaje de retirada de dirección de MAC retirarán todas las direcciones MAC de la correspondiente Instancia de Servidor Virtual (VSI). Los dispositivos NPE y UPE deben aprender de nuevo las direcciones de MAC. El VSI está configurado para el mapeado de los enlaces de accesos físicos del VPLS a los enlaces virtuales.

Durante la realización de la presente invención, el inventor encuentra que existen grandes números de paquetes de unidifusión en el proceso de aprendizaje de direcciones MAC por los dispositivos NPE y UPE con el correspondiente impacto sobre la red.

Lasserre M. et al: "Servicio de Redes LAN Privadas Virtuales (VPLS) utilizando la señalización del protocolo de distribución de etiquetas (LDP), rfc4762.txt", IETF STANDARD, INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF, CH, 1 enero 2007 (2007-01-01), XP015055051 ISSN: 0000-0003, describe una solución de VPLS que utiliza pseudocables, un servicio anteriormente puesto en práctica a través de otras tecnologías de tunelización y conocidos como servicios de redes LAN

transparentes (TLS). Este documento describe, además las funciones del plano de control de etiquetas de pseudo cables de señalización utilizando el protocolo de distribución de etiquetas (LDP).

Sumario de la invención

- 5 Para la finalidad de retirar, de forma razonable, direcciones MAC y reducir el impacto, causado por el aprendizaje de direcciones MAC, sobre dispositivos de la red, formas de realización de la presente invención dan a conocer un método, sistema y dispositivo para la retirada de direcciones MAC. La solución técnica es como sigue:
- Un método para retirar direcciones MAC en una red de servicio de redes LAN privadas virtuales (VPLS) comprende:
- La recepción, por un borde de proveedor de red (NPE), del mensaje de retirada de direcciones MAC que se envía por un primer UPE cuando se produce un proceso de handover (transferencia) en una red de acceso y
- 10 la retirada, por el NPE, de una tabla de direcciones de Control de Acceso al Soporte Backbone (B-MAC), correspondiente a la red de servicio de redes LAN privadas virtuales (VPLS) y reenvío del mensaje de retirada de dirección de MAC si el mensaje no contiene ningún identificador específico o reenvío del mensaje de retirada de dirección MAC si el mensaje contiene un identificador específico.
- Un sistema para retirada de direcciones MAC en una red VPLS comprende:
- 15 un borde de proveedor de red (NPE) (201), configurado para recibir un mensaje de retirada de dirección MAC desde un primer borde de proveedor frente al usuario (UPE) cuando se realiza una operación de transferencia (handover) en una red de acceso y retirada de una tabla de direcciones B-MAC correspondiente a una red VPLS y reenvío del mensaje si el mensaje no contiene ningún identificador específico o reenvío del mensaje si el mensaje contiene un identificador específico y
- 20 un segundo UPE (202) configurado para: a la recepción del mensaje reenviado por el NPE, retirar la tabla de direcciones B-MAC correspondiente a la red VPLS si el mensaje no contiene ningún identificador específico o retirar una entrada de dirección de B-MAC correspondiente al identificador específico en una tabla de direcciones de C-MAC si el mensaje contiene un identificador específico.
- Además, un NPE, en una red VPLS, comprende:
- 25 un módulo de recepción de mensajes (301), configurado para recibir un mensaje de retirada de dirección MAC desde un borde de proveedor frente al usuario (UPE) cuando se produce una operación de transferencia en una red de acceso y
- un módulo de tratamiento de mensajes (302) configurado para: retirar una tabla de direcciones B-MAC correspondiente a la red VPLS y reenviar el mensaje si el mensaje recibido por el módulo de recepción de mensajes no contiene ningún identificador específico o reenviar el mensaje si el mensaje contiene un identificador específico;
- 30 en donde el identificador específico es un identificador de usuario de un borde de cliente (CE), un identificador de interfaz del UPE o un identificador general de todas las direcciones B-MAC.
- Un UPE, en una red VPLS, comprende:
- un módulo de recepción de mensajes (401) configurado para recibir un mensaje de retirada de dirección de MAC;
- 35 un primer módulo de retirada de dirección (402), configurado para retirar una tabla de direcciones B-MAC correspondiente a la red VPLS, si el mensaje recibido por el módulo receptor de mensajes no contiene ningún identificador específico;
- un segundo módulo de retirada de dirección (403), configurado para retirar una entrada de dirección B-MAC correspondiente al identificador de usuario, en una tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje recibido, por el módulo de recepción de mensajes, contiene un identificador específico de usuario;
- 40 un tercer módulo de retirada de dirección (404), configurado para retirar un grupo de entradas de direcciones B-MAC correspondiente al identificador de interfaz en la tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje recibido por el módulo recepción de mensajes contiene un identificador de interfaz y
- un cuarto módulo de retirada de dirección (405), configurado para retirar entradas de direcciones B-MAC correspondientes al identificador general, en la tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje recibido por el módulo de recepción de mensajes, contiene un identificador general.
- 45 La solución técnica proporciona las ventajas siguientes:
- Puesto que un identificador específico se añade al mensaje de retirada de dirección MAC, el NPE no realizará una retirada innecesaria de direcciones MAC, lo que mejora la retirada de dirección MAC, evita el aprendizaje de dirección MAC innecesario por el NPE y reduce el impacto causado por el aprendizaje de direcciones MAC sobre dispositivos de la red.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una representación esquemática de una red PBB VPLS en la técnica anterior;

La Figura 2 representa un formato de encapsulado de paquetes según una primera forma de realización de la presente invención;

5 La Figura 3 representa un diagrama de flujo de un método para retirar direcciones MAC según la primera forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es una representación esquemática de una red PBB VPLS, según la primera forma de realización de la presente invención;

10 La Figura 5 es una representación esquemática de un sistema para retirar direcciones MAC según una segunda forma de realización de la presente invención;

La Figura 6 es representación esquemática de un NPE proporcionado según una tercera forma de realización de la presente invención y

La Figura 7 es una representación esquemática de un UPE proporcionado según una cuarta forma de realización de la presente invención.

15 Descripción detallada de las formas de realización

Para hacer más evidentes la solución técnicas, los objetivos y las ventajas de la presente invención, a continuación se describen las formas de realización de la presente invención en detalle, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

20 En las formas de realización de la presente invención, se añade un identificador específico al mensaje de retirada de dirección de MAC, de modo que el NPE sea capaz de decidir si retirar, o no, direcciones MAC en función de la información contenida en el mensaje y que el UPE sea capaz de retirar la dirección MAC correspondiente. Esto mejora el proceso de retirada de direcciones MAC y evita un aprendizaje innecesario de las direcciones MAC por los dispositivos NPE y UPE y de este modo, reduce el impacto, causado por el aprendizaje de direcciones MAC, sobre los dispositivos de la red.

Forma de realización 1

25 La primera forma de realización de la presente invención da a conocer un método para retirar direcciones MAC, que comprende las etapas siguientes:

1. El dispositivo NPE recibe un mensaje de retirada de direcciones MAC; si el mensaje no contiene ningún identificador específico, el dispositivo NPE retira la tabla de direcciones B-MAC correspondiente al VPLS y reenvía el mensaje; si el mensaje contiene un identificador específico, el NPE reenvía el mensaje.

30 2. A la recepción del mensaje, el dispositivo UPE retira la tabla de direcciones B-MAC correspondiente a VPLS si el mensaje no contiene ningún identificador específico y retira la entrada de dirección B-MAC, correspondiente al identificador específico, en la tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje contiene un identificador específico.

35 Para la puesta en práctica del método, un dispositivo UPE debe asignar identificadores de usuario a los dispositivos CE conectados con el UPE, un identificador de usuario a un CE. Si un CE está conectado con dos dispositivos UPE, los dos dispositivos UPE asignan el mismo identificador de usuario al CE. El dispositivo UPE aprende las direcciones MAC a partir de los paquetes de datos enviados por los usuarios. En esta forma de realización, cuando un dispositivo UPE recibe un paquete de datos desde un usuario, el UPE añade la cabecera de MPLS, B-DMAC, MAC de fuente de backbone (B-SMAC), etiqueta de backbone (B-TAG) y etiqueta de instancia (I-TAG) al paquete de datos.

40 El formato de encapsulado del paquete, después de los campos anteriores, se añade según se ilustra en la Figura 2. La cabecera de MPLS identifica un VPLS, indicando que VPLS es el paquete enviado. La etiqueta B-TAG y/o I-TAG identifica el usuario objeto de acceso. Es un campo de identificación de usuario que puede contener un identificador específico, tal como el identificador de usuario de un CE o el identificador de interfaz de un UPE que especifica un grupo de CE bajo la interfaz u otros caracteres especiales que sirven como un identificador general de todas las direcciones B-MAC y utilizado para identificar todos los CE conectados con el dispositivo UPE.

El B-DMAC indica la dirección B-MAC de destino del paquete.

45 El B-SMAC representa la dirección B-MAC de fuente del paquete, que es la dirección MAC del dispositivo UPE.

Con respecto a los paquetes desde la red, cuando el dispositivo UPE aprende las direcciones de C-MAC, el UPE necesita registrar la dirección de B-MAC e identificar el identificador de usuario correspondiente a cada dirección C-MAC.

50 Una vez terminado el aprendizaje de direcciones MAC, existen dos tablas de direcciones MAC en el UPE, una tabla de direcciones B-MAC y una tabla de direcciones C-MAC así como una tabla de direcciones B-MAC en el dispositivo NPE. La tabla de direcciones B-MAC registra el mapeado entre las direcciones de B-MAC y sus salidas; la tabla de direcciones C-

MAC registra el mapeado entre las direcciones C-MAC, las direcciones B-MAC y los identificadores específicos de los usuarios correspondientes. En un reenvío posterior, en el caso de una dirección C-MAC de destino conocido, los paquetes se reenvían desde la salida correspondiente a la tabla de direcciones B-MAC.

5 Según se representa en la Figura 3, el método para retirar direcciones MAC, según una forma de realización de la presente invención, comprende:

Etapa 101: Cuando el nuevo dispositivo UPE activo tiene conocimiento de un cambio específico en CPN, el UPE envía un mensaje de retirada de direcciones MAC.

10 Cuando se produce el proceso de handover en la red de acceso, debido a un cambio en la topología de la red de acceso o red de proveedor, el nuevo UPE activo notificará a otros dispositivos la retirada de direcciones MAC correspondientes. En esta forma de realización, el mensaje de retirada de direcciones MAC de la LDP se envía para notificar a otros dispositivos las retiradas de las direcciones MAC correspondientes, colocando el identificador específico apropiado en el mensaje como un atributo adicional. En el caso de un fallo de red backbone, el mensaje de retirada de direcciones MAC de LDP no contiene un identificador de usuario.

15 Etapa 102: A la recepción del mensaje de retirada de dirección MAC, el dispositivo NPE juzga si el mensaje contiene, o no, un identificador específico. Si el mensaje no contiene ningún identificador específico, el proceso prosigue con la etapa 103; de no ser así, el proceso prosigue con la etapa 104.

Etapa 103: El dispositivo NPE retira la tabla de direcciones B-MAC correspondiente en el VPLS y a continuación, el proceso prosigue con la etapa 104.

Etapa 104: El dispositivo NPE reenvía el mensaje de retirada de direcciones MAC a las proximidades de la LDP.

20 Etapa 105: A la recepción del mensaje de retirada de direcciones MAC, otros dispositivos UPE juzgan si el mensaje contiene, o no, un identificador específico. Si el mensaje no contiene ningún identificador específico, el proceso prosigue con la etapa 106; de no ser así, el proceso prosigue con la etapa 107.

Etapa 106: El UPE retira la tabla de direcciones B-MAC correspondiente en el VPLS.

25 Etapa 107: El dispositivo UPE retira la entrada de dirección B-MAC correspondiente al identificador específico en la tabla de direcciones C-MAC.

30 Considerando la red PBB VPLS, representada en la Figura 4, como un ejemplo, CE1, CE2, CE3 y CE4 pertenecen a una sola instancia de VPLS, en donde CE1, CE2 y CE3 son respectivamente dual-homed (con dos interfaces de red) para UPE1 y UPE2 y CE4 está conectada con UPE3. Los dispositivos UPE1 y UPE2 están conectados a NPE1 y NPE2, respectivamente, a través de bifurcaciones de PW. Los dispositivos PW completamente conectados se configuran entre NPE1, NPE2, NPE3 y NPE4. Los dispositivos UPE1 y UPE2 configuran identificadores de usuarios C1, C2 y C3, respectivamente, para CE1, CE2 y CE3. Los dispositivos CE1 y CE2 seleccionan a UPE1 como el dispositivo activo, mientras que CE3 selecciona a UPE2 como el dispositivo activo. CE1 está conectado con dos usuarios, cuyas direcciones C-MAC son MAC1 y MAC2. CE2 está conectado con un solo usuario, cuya dirección C-MAC es MAC3. CE3 está conectado con un solo usuario, cuya dirección C-MAC es MAC4. La tabla de direcciones C-MAC, aprendida por UPE3, se representa en la tabla 1 y la tabla de direcciones B-MAC aprendida se muestra en la tabla 2.

Tabla 1

C-MAC	B-MAC	Identificador específico
MAC1	MAC _{UPE-1}	C1
MAC2	MAC _{UPE-1}	C1
MAC3	MAC _{UPE-1}	C2
MAC4	MAC _{UPE-2}	C3

Tabla 2

B-MAC	Salida
MAC _{UPE-1}	PW1
MAC _{UPE-2}	PW2

40 Se hace el supuesto que falla el enlace entre CE1 y UPE1 y los paquetes desde CE1 se conmutan al enlace con UPE2. En este caso, UPE2 envía un mensaje de retirada de direcciones MAC. Más concretamente, se añade un campo de identificador de usuario al mensaje de retirada de direcciones MAC para transmitir el identificador de usuario C1 de CE1.

Después de recibir el mensaje de retirada de direcciones MAC, debido a que el mensaje contiene el identificador de usuario C1, el dispositivo NPE2 sólo reenvía el mensaje de retirada de direcciones MAC a las proximidades de LDP sin retirar las direcciones B-MAC locales.

A la recepción del mensaje de retirada de direcciones MAC, que contiene el identificador de usuario, el dispositivo UPE3 retira la entrada correspondiente al identificador de usuario (C1) en la tabla de direcciones C-MAC. La tabla de direcciones C-MAC, después de la retirada, se ilustra en la tabla 3.

Tabla 3

C-MAC	B-MAC	Identificador específico
MAC3	MAC _{UPE-1}	C2
MAC4	MAC _{UPE-2}	C3

Cuando se realiza la retirada de la entrada correspondiente a C1, el dispositivo UPE3 puede retirar solamente la entrada de B-MAC correspondiente, en lugar del registro completo.

El identificador de usuario puede no referirse a un usuario específico sino referirse a un grupo de usuarios, tal como todos los sitios de instancias de servidores virtuales (VSI) en un enlace o todos los CE en un VPLS. El dispositivo UPE retira las entradas correspondientes en función del identificador específico contenido en el mensaje de retirada de direcciones MAC.

De forma opcional, el mensaje de retirada de direcciones MAC puede contener, además, los campos B-MAC original y B-MAC de sustitución además del identificador de usuario. El dispositivo UPE, que recibe dicho mensaje, encuentra la entrada correspondiente en función del identificador de usuario, retira la dirección B-MAC original en la entrada y añade la dirección B-MAC de sustitución. Tomando la Tabla 1 a modo de ejemplo: Cuando el mensaje recibido por UPE3 contiene el identificador de usuario C1, MAC_{UPE-1} y MAC_{UPE-2}, el dispositivo UPE3 sustituye MAC_{UPE-1} en la entrada correspondiente a C1 con MAC_{UPE-2}. La tabla de direcciones C-MAC, después de la sustitución, queda según se ilustra en la tabla 4.

Tabla 4

C-MAC	B-MAC	Identificador específico
MAC1	MAC _{UPE-2}	C1
MAC2	MAC _{UPE-2}	C1
MAC3	MAC _{UPE-1}	C2
MAC4	MAC _{UPE-2}	C3

En el caso de un cambio en la topología de la red del proveedor, el dispositivo NPE inicia el envío de un mensaje de retirada de dirección MAC que no contiene ningún identificador de usuario. A la recepción del mensaje de retirada de direcciones MAC, otros dispositivos NPE retiran sus tablas de direcciones B-MAC. No obstante, el dispositivo UPE retira solamente la tabla de direcciones B-MAC sin retirar el mapeado entre las direcciones C-MAC y las direcciones B-MAC en la tabla de direcciones C-MAC.

En esta forma de realización, puesto que se añade un identificador específico al mensaje de retirada de direcciones MAC, es más pequeño el alcance del impacto de un cambio en la topología de la red. En el supuesto de un cambio en una CPN, el dispositivo NPE no resulta impactado y el UPE solamente retira las direcciones MAC correspondientes, con respecto al cambio de usuario particular, de modo que se retengan otras direcciones MAC aprendidas. Esto evita el nuevo aprendizaje de las entradas de direcciones MAC, no relacionadas, y por lo tanto, ahorra anchos de banda de la red y atenúa el impacto sobre los dispositivos de la red. Además, una dirección B-MAC de sustitución puede transmitirse en el mensaje. En este caso, las entradas no relacionadas no resultan impactadas y las entradas afectadas no necesitan retirarse completamente y en cambio, la dirección B-MAC original se cambia a la dirección B-MAC de sustitución. De este modo, el impacto, causado por un cambio de la topología de la red, sobre los dispositivos de la red se atenúa todavía más.

Forma de realización 2

Según se ilustra en la Figura 5, la segunda forma de realización de la presente invención da a conocer un sistema para la retirada de direcciones MAC, que comprende:

un dispositivo NPE (201), configurado para: recibir un mensaje de retirada de direcciones MAC y retirar la tabla de direcciones B-MAC correspondiente a la red VPLS y reenviar el mensaje si el mensaje no contiene ningún identificador específico o bien, reenviar el mensaje si contiene un identificador específico y

un dispositivo UPE (202), configurado para: a la recepción del mensaje reenviado por el dispositivo NPE 201, retirar la tabla de direcciones B-MAC correspondiente a la red VPLS, si el mensaje no contiene ningún identificador específico o retirar la

entrada de dirección B-MAC correspondiente al identificador específico, en la tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje contiene un identificador específico.

El identificador específico es el identificador de un CE o

un identificador de interfaz del UPE 202 o

5 un identificador general de todas las direcciones B-MAC.

El dispositivo UPE 202 comprende:

un módulo de recepción de mensajes, configurado para recibir el mensaje reenviado por el dispositivo NPE 201;

un primer módulo de retirada de direcciones, configurado para retirar una tabla de direcciones B-MAC correspondiente a la red VPLS, si el mensaje recibido, por el módulo de recepción de mensajes, no contiene ningún identificador específico;

1 0 un segundo módulo de retirada de direcciones, configurado para retirar una entrada de dirección B-MAC correspondiente al identificador de usuario en la tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje recibido, por el módulo de recepción de mensajes, contiene un identificador de usuario;

1 5 un tercer módulo de retirada de direcciones, configurado para retirar un grupo de entradas de direcciones B-MAC, correspondiente al identificador de interfaz en la tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje recibido, por el módulo de recepción de mensajes, contiene un identificador de interfaz y

un cuarto módulo de retirada de direcciones, configurado para retirar las entradas de direcciones B-MAC, correspondientes al identificador general, en la tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje recibido, por el módulo de recepción de mensajes, contiene un identificador general.

El dispositivo UPE 202 comprende, además:

2 0 un módulo de adición de direcciones de sustitución configurado para: retirar la entrada de dirección B-MAC correspondiente al identificador de usuario, en la tabla de direcciones C-MAC, y añadir la dirección de sustitución para la dirección B-MAC, si el mensaje recibido, por el módulo de recepción de mensajes, contiene un identificador de usuario y una dirección de sustitución para una dirección B-MAC.

2 5 En esta forma de realización, se añade un identificador específico al mensaje de retirada de direcciones MAC, de modo que el dispositivo NPE sea capaz de decidir si retirar, o no, las direcciones MAC en función de la información contenida en el mensaje y que el dispositivo UPE sea capaz de retirar las direcciones MAC correspondientes. Esto mejora el proceso de retirada de direcciones MAC y evita un aprendizaje innecesario de direcciones MAC por los dispositivos NPE y UPE y de este modo, reduce el impacto sobre los dispositivos de la red debido al aprendizaje de la dirección MAC.

Forma de realización 3

3 0 Según se ilustra en la Figura 6, la tercera forma de realización de la presente invención da a conocer un dispositivo NPE, que puede servir como el NPE en el sistema proporcionado en la segunda forma de realización de la presente invención. el dispositivo NPE comprende:

un módulo de recepción de mensajes 301, configurado para recibir un mensaje de retirada de dirección MAC y

3 5 un módulo procesador de mensajes 302, configurado para retirar una tabla de direcciones B-MAC, correspondiente a la red VPLS, y reenviar el mensaje si el mensaje recibido, por el módulo de recepción de mensajes 301, no contiene ningún identificador específico o reenviar el mensaje, si el mensaje recibido contiene un identificador específico.

4 0 En esta forma de realización, el dispositivo NPE decide si retirar, o no, direcciones de MAC en función de un identificador específico contenido, o no, en el mensaje de retirada de direcciones MAC. Esto mejora el proceso de retirada de direcciones MAC, evita el aprendizaje innecesario de direcciones MAC por el dispositivo NPE y reduce el impacto, causado por el aprendizaje de dirección MAC, sobre el dispositivo NPE.

Forma de realización 4

Según se representa en la Figura 7, la cuarta forma de realización de la presente invención da a conocer un dispositivo UPE, que puede servir como el UPE en el sistema dado a conocer en la segunda forma de realización de la presente invención. El dispositivo UPE comprende:

4 5 un módulo de recepción de mensajes 401, configurado para recibir un mensaje de retirada de dirección MAC;

un primer módulo de retirada de direcciones 402, configurado para retirar la tabla de direcciones B-MAC correspondiente a la red VPLS, si el mensaje recibido, por el módulo de recepción de mensajes 401, no contiene ningún identificador específico;

un segundo módulo de retirada de direcciones 403, configurado para retirar una entrada de dirección B-MAC

correspondiente al identificador de usuario en la tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje recibido, por el módulo de recepción de mensajes 401, contiene un identificador de usuario;

5 un tercer módulo de retirada de direcciones 404, configurado para retirar un grupo de entrada de direcciones B-MAC, correspondiente al identificador de interfaz en la tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje recibido, por el módulo de recepción de mensajes 401, contiene un identificador de interfaz y

un cuarto módulo de retirada de direcciones 405, configurado para retirar entradas de direcciones B-MAC correspondientes al identificador general en la tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje recibido, por el módulo de recepción de mensajes 401, contiene un identificador general.

El dispositivo UPE comprende, además:

10 un módulo de adición de direcciones de sustitución, configurado para retirar una entrada de dirección B-MAC, correspondiente al identificador de usuario en la tabla de direcciones C-MAC, y añadir la dirección de sustitución para la dirección B-MAC, si el mensaje recibido, por el módulo de recepción de mensajes 401, contiene un identificador de usuario y una dirección de sustitución para una dirección B-MAC.

15 En esta forma de realización, el dispositivo UPE retira direcciones MAC adecuadas en función de si un identificador específico está contenido, o no, en el mensaje de retirada de direcciones MAC y el tipo del identificador específico. Esto mejora el proceso de retirada de direcciones MAC, evita un aprendizaje innecesario de direcciones MAC por el dispositivo UPE y reduce el impacto, causado por el aprendizaje de dirección MAC, sobre el UPE. Además, si el mensaje contiene una dirección B-MAC de sustitución, la dirección B-MAC original se puede cambiar directamente a la dirección B-MAC de sustitución, lo que reduce todavía más el impacto, causado por los cambios en la topología de la red, sobre el dispositivo UPE.

20 La totalidad o parte de las etapas en las formas de realización de la presente invención se pueden poner en práctica mediante hardware bajo control de instrucciones de software, que pueden memorizarse en un medio de almacenamiento legible, tal como un disco duro de ordenador o una memoria.

25 Aunque la invención ha sido descrita a través de varias formas de realización a modo de ejemplo, la invención no está limitada a dichas formas de realización.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método de retirada de direcciones de Control de Acceso al Soporte, MAC, en una red de servicios de redes locales privadas virtuales LAN, VPLS, que comprende:
- 5 la recepción, por un encaminador limítrofe en el lado de la red (201), NPE, de un mensaje de retirada de dirección MAC, que se envía por un primer encaminador limítrofe conectado a los usuarios, UPE, cuando se realiza una transmisión en una red de acceso y caracterizado porque:
- 10 la retirada, por el NPE (201), de una tabla de direcciones de control de acceso al soporte en el lado backbone, B-MAC, que corresponde a la red VPLS y la transmisión del mensaje de retirada de dirección MAC si el mensaje no contiene un identificador específico la transmisión del mensaje de retirada de dirección MAC si el mensaje contiene un identificador específico.
- 2.- El método, según la reivindicación 1, que comprende, además:
- 15 mediante un segundo UPE, a la recepción del mensaje transmitido por el NPE, la retirada de una tabla de direcciones B-MAC, correspondiente a la red VPLS si el mensaje no contiene un identificador específico o la retirada de una entrada de dirección B-MAC correspondiente al identificador específico en una tabla de direcciones de control de acceso al soporte en el lado del cliente, C-MAC, si el mensaje contiene un identificador específico.
- 3.- El método, según la reivindicación 1 o 2, en donde el identificador específico es:
- un identificador de usuario de un encaminador limítrofe en el lado del cliente, CE o
- un identificador de interfaz de UPE o
- un identificador general de todas las direcciones B-MAC.
- 20 4.- El método, según la reivindicación 2, en donde, si el mensaje contiene un identificador de usuario y una dirección de sustitución de una dirección B-MAC, después de la etapa de retirada de la entrada de dirección B-MAC correspondiente al identificador de usuario en la tabla de direcciones C-MAC, el método comprende, además:
- la adición de la dirección de sustitución de la dirección B-MAC a la entrada de dirección B-MAC correspondiente al identificador de usuario.
- 25 5.- Sistema de retirada de direcciones del Control de Acceso al Soporte, MAC, en una red de servicios de redes locales privadas virtuales LAN, VPLS, que comprende:
- un encaminador limítrofe en el lado de la red, NPE (201) configurado para recibir un mensaje de retirada de dirección MAC que se envía por un primer encaminador limítrofe conectado a los usuarios, UPE, cuando se realiza una transmisión en una red de acceso y caracterizado porque la retirada de una tabla de direcciones de Control de Acceso al Soporte en el lado de backbone (red troncal), B-MAC, correspondiente a la red VPLS y la transmisión del mensaje si el mensaje no contiene un
- 30 identificador específico o la transmisión del mensaje si el mensaje contiene un identificador específico y
- un segundo UPE (202), configurado para: a la recepción del mensaje transmitido por el NPE (201), suprimir una tabla de direcciones B-MAC, correspondiente a la red VPLS si el mensaje no contiene identificador específico o suprimir una entrada de dirección B-MAC correspondiente al identificador específico en una tabla de direcciones del control de acceso al soporte en el lado del cliente, C-MAC, si el mensaje contiene un identificador específico.
- 35 6.- Sistema, según la reivindicación 5, e donde el identificador específico es:
- un identificador de usuario de un encaminador limítrofe en el lado del cliente, CE;
- un identificador de interfaz del UPE o
- un identificador general de todas las direcciones B-MAC.
- 40 7.- Sistema, según la reivindicación 6, en donde el UPE (202) comprende:
- un módulo de recepción de mensaje, configurado para recibir el mensaje transmitido por el NPE;
- un primer módulo de retirada de dirección, configurado para suprimir la tabla de direcciones B-MAC correspondiente a la red VPLS, si el mensaje recibido, por el módulo de recepción de mensajes, no contiene un identificador específico;
- 45 un segundo módulo de retirada de dirección, configurado para suprimir una entrada de dirección B-MAC correspondiente al identificador de usuario en la tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje recibido por el módulo de recepción de mensajes contiene un identificador de usuario;
- un tercer módulo de retirada de dirección, configurado para suprimir un grupo de entradas de direcciones B-MAC

correspondiente al identificador de interfaz en la tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje recibido por el módulo de recepción de mensajes contiene un identificador de interfaz y

un cuarto módulo de retirada de dirección, configurado para suprimir entradas de direcciones B-MAC que corresponden al identificador general en la tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje recibido por el módulo de recepción de mensajes, contiene un identificador general.

8.- Sistema según la reivindicación 7, en donde el UPE (202) comprende, además:

un módulo de adición de dirección de sustitución, configurado para añadir la dirección de sustitución de la dirección B-MAC a la entrada de dirección B-MAC correspondiente al identificador de usuario, si el mensaje recibido por el módulo de recepción de mensajes contiene un identificador de usuario y una dirección de sustitución de una dirección B-MAC.

9.- Encaminador limítrofe en el lado de la red, NPE, en una red de servicio de redes locales privadas virtuales LAN, VPLS, que comprende:

un módulo de recepción de mensajes (301), configurado para recibir un mensaje de retirada de dirección MAC desde un encaminador limítrofe conectado a los usuarios, UPE, cuando se realiza una transmisión en una red de acceso y caracterizado porque:

un módulo de tratamiento de mensajes (302), configurado para suprimir una tabla de direcciones de control de acceso al soporte en el lado de backbone B-MAC, que corresponde a la red VPLS y transmitir el mensaje si el mensaje recibido por el módulo de recepción de mensajes (301) no contiene ningún identificador específico o transmitir el mensaje si el mensaje contiene un identificador específico;

en donde el identificador específico es un identificador de usuario de un encaminador en el lado del cliente, CE, un identificador de interfaz del UPE o un identificador general de todas las direcciones B-MAC.

10.- Un encaminador limítrofe conectado a los usuarios, UPE, en una red de servicio de redes locales privadas virtuales LAN, VPLS, que comprende:

un módulo de recepción de mensajes (401), configurado para recibir un mensaje de retirada de dirección MAC caracterizado porque:

un primer módulo de retirada de dirección (402), configurado para suprimir una tabla de direcciones del control de acceso al soporte en el lado backbone, B-MAC, correspondiente a la red VPLS si el mensaje recibido por el módulo de recepción de mensajes (401) no contiene un identificador específico;

un segundo módulo de retirada de dirección (403), configurado para suprimir una entrada de dirección B-MAC, correspondiente al identificador de usuario en una tabla de direcciones del control de acceso al soporte en el lado del cliente, C-MAC, si el mensaje recibido por el módulo de recepción de mensajes (401) contiene un identificador específico;

un tercer módulo de retirada de dirección (404), configurado para suprimir un grupo de entradas de direcciones B-MAC correspondiente al identificador de interfaz en la tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje recibido por el módulo de recepción de mensajes (401) contiene un identificador de interfaz y

un cuarto módulo de retirada de dirección (405), configurado para suprimir entradas de direcciones B-MAC, correspondientes al identificador general en la tabla de direcciones C-MAC, si el mensaje recibido, por el módulo de recepción de mensajes (401), contiene un identificador general.

11.- Un encaminador UPE, según la reivindicación 10 que comprende, además:

un módulo de adición de dirección de sustitución, configurado para añadir la dirección de sustitución de la dirección B-MAC a la entrada de dirección B-MAC correspondiente al identificador de usuario, si el mensaje recibido, por el módulo de recepción de mensajes (401), contiene un identificador de usuario y una dirección de sustitución de una dirección B-MAC.

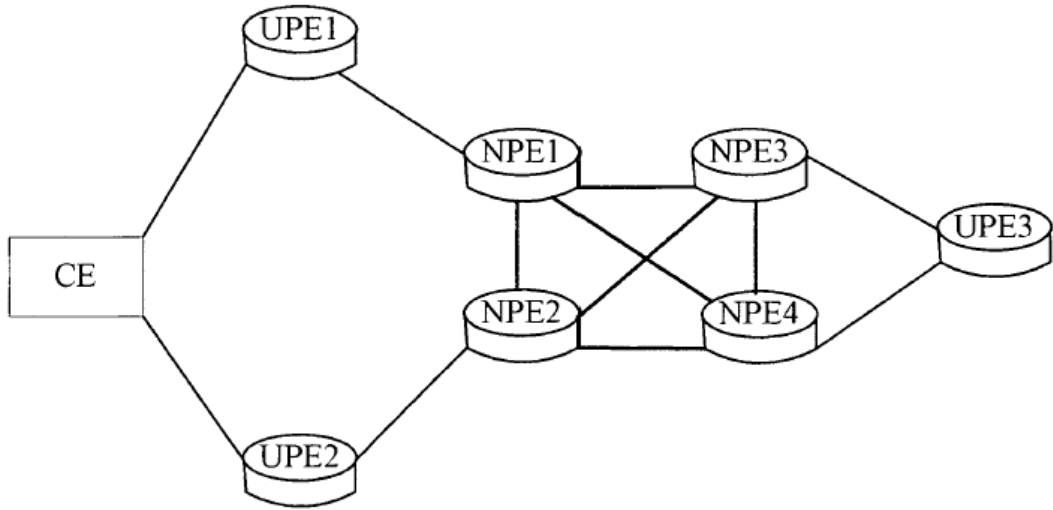


Figura 1

CABECERA MPLS	B- DMAC	B- SMAC	B- TAG	I-TAG	C- DMAC	C- SMAC	S- TAG	C- TAG	DATOS USUARIO
------------------	------------	------------	-----------	-------	------------	------------	-----------	-----------	------------------

Figura 2

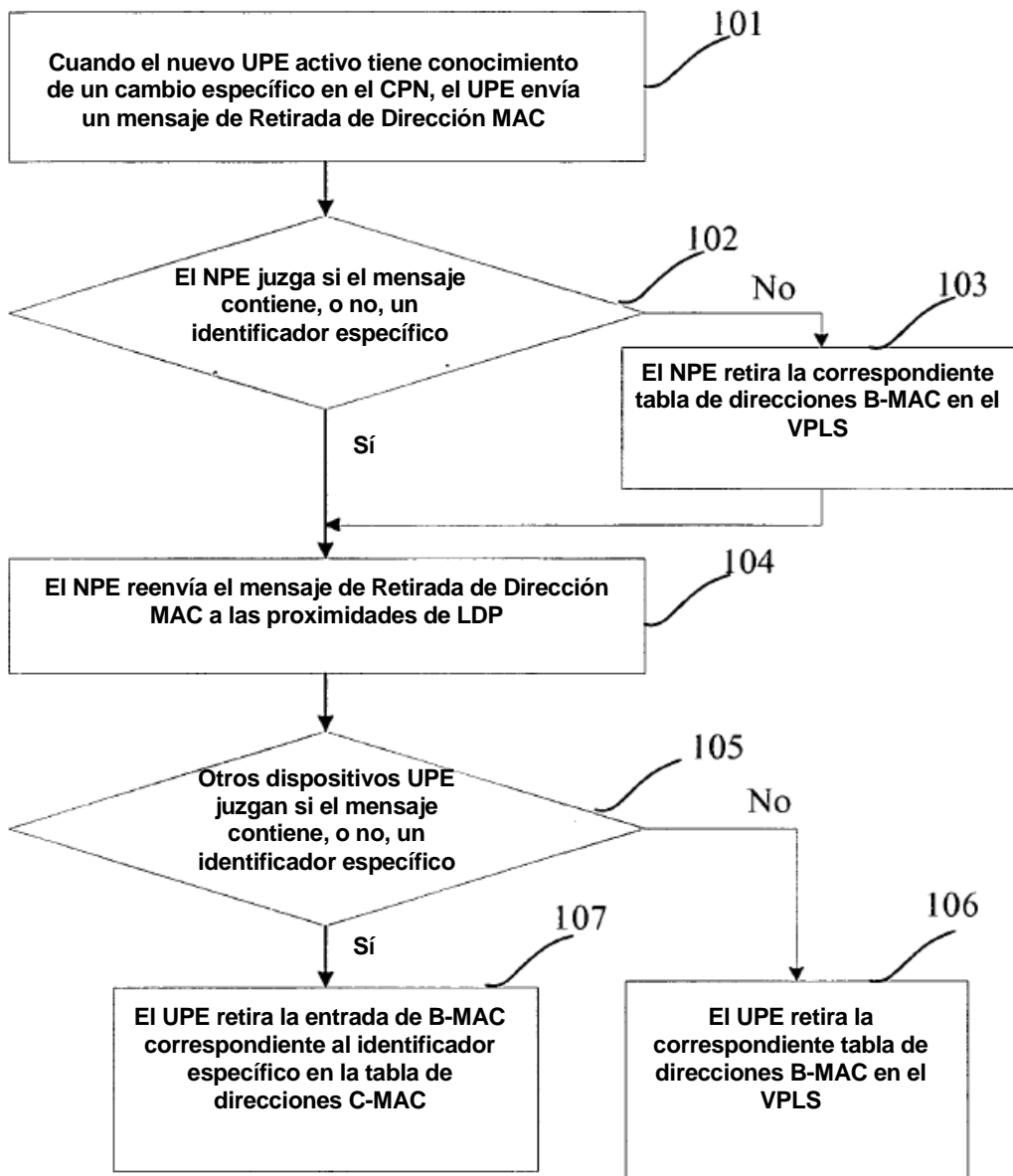


Figura 3

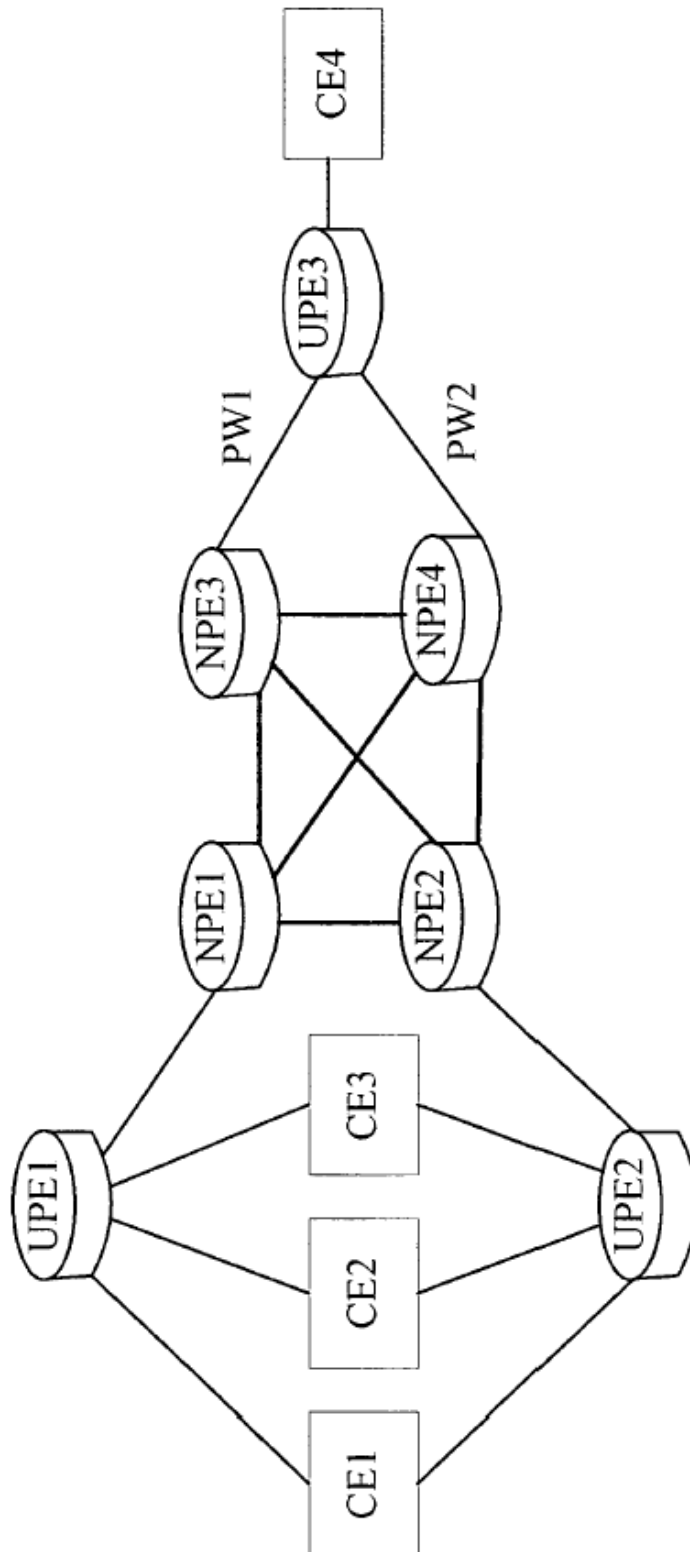


Figura 4

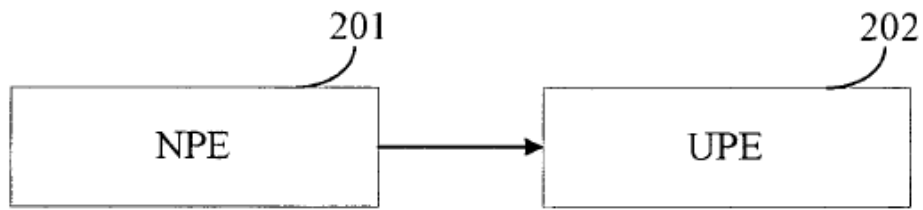


Figura 5

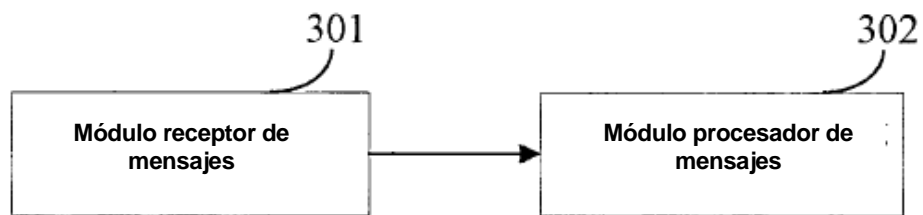


Figura 6

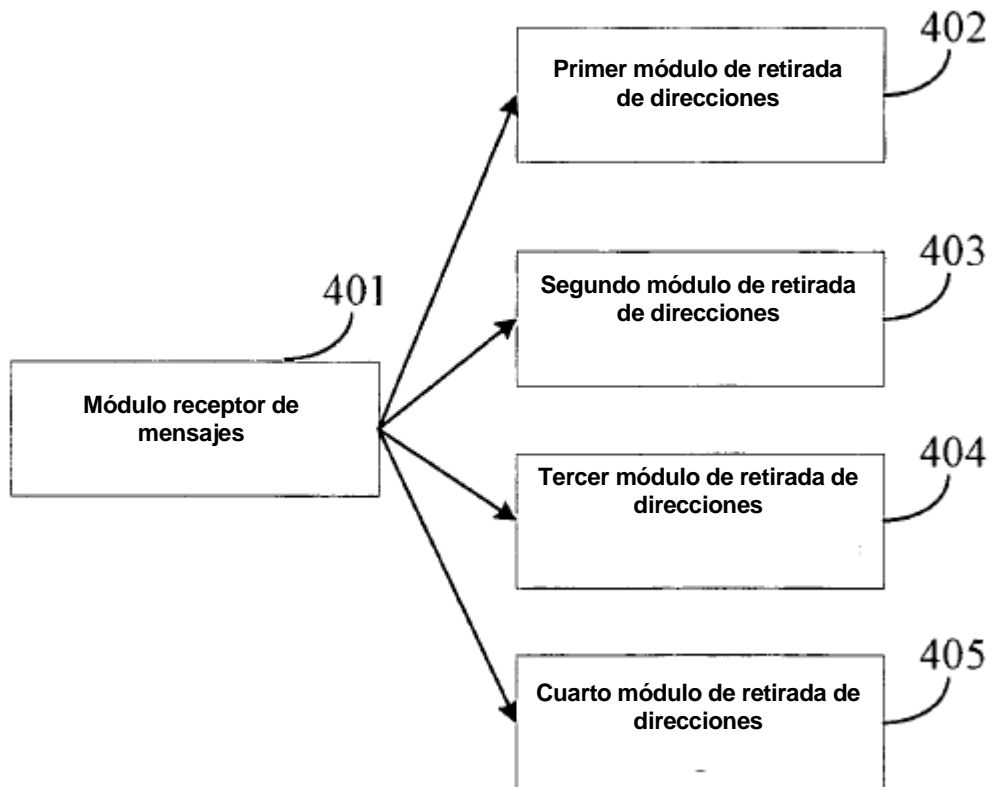


Figura 7