

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 968**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2007** **E 07720497 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2012** **EP 2053795**

54 Título: **Un método, sistema y dispositivo de encaminamiento de mensajes para la red de gestión de movilidad localizada**

30 Prioridad:

31.08.2006 CN 200610112353

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

18.02.2013

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District, Shenzhen
Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es:

GUAN, HONGGUANG

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 395 968 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

Un método, sistema y dispositivo de encaminamiento de mensajes para la red de gestión de movilidad localizada

5 Antecedentes de la invención

Campo de la tecnología

10 La presente invención se refiere a una tecnología de red de gestión de movilidad localizada (LMM) y más en particular, a un método, sistema y dispositivo de encaminamiento de paquetes para una red LMM.

Antecedentes de la invención

15 Un sistema de gestión de movilidad localizada basada en la red (NETLMM) es capaz de soportar el movimiento de un terminal móvil dentro de un área determinada (que pertenece al mismo dominio de gestión local) sin cambiar la dirección de IP antes y después del movimiento. La función de movilidad se consigue mediante una red y no tiene ningún requisito especial sobre el terminal. Estas ventajas pueden promocionar, en gran medida, la aplicación del sistema NETLMM.

20 Para esta exigencia operativa, el IETF (Grupo Especial sobre Ingeniería de Internet) ha establecido un grupo de trabajo especial, NETLMM, para investigación y dado a conocer una solución de protocolo básico NETLMM y flujo de protocolos correspondiente. La Figura 1 es una vista estructural de una estructura NETLMM con un punto de anclaje de movilidad local único (LMA o LMAP).

25 La gestión de movilidad localizada (LMM) sigue el marco de trabajo ilustrado en la Figura 1. El LMA memoriza y mantiene información de encaminamiento a cada nodo móvil (MN) y cada elemento de información de encaminamiento se dirige a una pasarela de acceso multimedia (MAG) a la que accede actualmente el nodo MN. Los paquetes enviados a o desde el MN son todos ellos reenviados por el LMA. Cuando un nodo MN se desplaza desde una pasarela MAG a otra, la nueva MAG envía un mensaje al LMA para actualizar la información de encaminamiento correspondiente al MN sobre el LMA. El movimiento de MN se detecta mediante un mecanismo de detección de movilidad por el equipo de red, por lo que el MN no necesita tener una capacidad de protocolo móvil especial. Antes y después del movimiento, el protocolo IP del MN permanece sin cambiar y no se interrumpirá la sesión en curso, con lo que se consigue la capacidad móvil. En este marco, las MAGs pueden sustituirse por encaminadores de acceso (ARs).

35 Un protocolo de LMM, puesto en práctica por dispositivos de redes, se ofrece también por IETF sobre la base de la estructura de trabajo anterior. La Figura 2 ilustra una ruta de reenvío de datos entre un MN y un nodo correspondiente (CN) en función de este protocolo. Considerados desde este protocolo, los datos enviados desde el MN deben pasar a través de una MAG y un LMA y luego, encaminarse normalmente al destino después de llegar al LMA. En consecuencia, aún cuando el CN y el MN estén bajo diferentes MAGs en el mismo dominio NETLMM, los paquetes de datos deben reenviarse por el LMA. Es decir, los paquetes de datos se transmiten en una ruta de: MN → MAG1-túnel → LMA-túnel → 40 MAG2 → CN. Como resultado, se produce un encaminamiento alternativo, lo que aumenta el retardo de transmisión y reduce la eficiencia del sistema.

45 El documento XP 015005144, denominado "Marco de arquitectura para gestión de movilidad localizada y global draft-sarikaya-mobileip-lmmframework-01.txt", da a conocer un marco de arquitectura para la gestión de movilidad, MM, en general con un énfasis sobre la gestión de movilidad localizada, LMM. La arquitectura básica se puede optimizar bien sea informando a los nodos finales con el fin de conseguir la optimización de ruta y/o localizando la gestión de movilidad. La propia LMM requiere nuevas entidades identificadas como mandatarias de encaminamiento localizadas o agentes de movilidad localizada, LMA, a introducirse en las arquitecturas básicas de la gestión de movilidad. El comportamiento de LMA se define de forma abstracta.

50 El documento XP 015001113, denominado "Soporte de optimización de ruta para gestión de movilidad localizada basada en IPv6 draft-han-mobileip-rolmmv6-00.txt", especifica un sistema de optimización de ruta para gestión de movilidad localizada basada en IPv6 con la ayuda de un dispositivo de disparo operativo L2. Utilizando dicha disposición, los nodos correspondientes pueden memorizar una dirección denominada de Cuidado de Enlace, LCoA, de un nodo móvil si está 55 en comunicación activa con el nodo móvil y luego, enviar sus paquetes para el nodo móvil directamente a LCoA, eludiendo al agente de movilidad local. El sistema de optimización de ruta anterior se dice que da lugar a una gestión de movilidad localizada más eficiente y para disminuir la carga del agente de movilidad local y para asumir casi el mismo retardo de transferencia que el existente en la gestión de movilidad localizada basada en IPv6.

60 Sumario de la invención

En consecuencia, la presente invención se refiere a un método y sistema de encaminamiento de paquetes para una red de LMM así como un LMA y un dispositivo de acceso conectado a un nodo final emisor utilizado en el sistema dado a 65 conocer, con el fin de poner en práctica la optimización de ruta y para reducir el retardo de transmisión.

Para conseguir los objetivos anteriores, la presente invención adopta las soluciones técnicas siguientes.

Un método de encaminamiento de paquetes para una red de LMM incluye las etapas siguientes.

Se determina que, a la vez, un nodo final emisor y un nodo final receptor están situados en el mismo dominio LMM controlado por un LMA y se autoriza una optimización de ruta. Un paquete a enviarse al nodo final receptor se reenvía directamente por un dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor a un dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor y reenviado por el dispositivo de acceso, conectado al nodo final receptor, al nodo final receptor.

Un sistema de encaminamiento de paquetes para una red de LMM incluye un nodo final emisor, un nodo final receptor, un dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor, un LMA y un dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor. El nodo final emisor se interconecta con el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor. El LMA se interconecta, respectivamente, con el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor y el dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor. El nodo final receptor se interconecta con el dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor.

El LMA está adaptado para enviar una notificación para autorizar una optimización de ruta después de determinar que, a la vez, el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados en un dominio LMM controlado por dicho nodo.

El dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor está adaptado para reenviar directamente un paquete a enviarse al nodo final receptor para el dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor después de recibir la notificación de la autorización de optimización de ruta enviada por el LMA.

Un LMA, para poner en práctica una optimización de ruta, incluye un módulo de resolución de paquetes y un módulo de reenvío.

El módulo de resolución de paquete está adaptado para recibir un paquete y determinar si, a la vez, un nodo final emisor y un nodo final receptor del paquete están situados en un mismo dominio LMM controlado por el dispositivo antes de que se autorice la optimización de ruta y si es así, notificarlo al módulo de reenvío.

El módulo de reenvío está adaptado para recibir la notificación enviada por el módulo de resolución de paquete, para autorizar la optimización de ruta y para enviar una notificación para iniciar la optimización de ruta.

Un dispositivo de acceso conectado a un nodo final emisor incluye un módulo de interfaz y un módulo de control.

El módulo de control está adaptado para enviar un paquete de control con el fin de enviar un paquete a un LMA en la red antes de que se autorice una optimización de ruta, para recibir una notificación para iniciar la optimización de ruta y para enviar un paquete de control al módulo de interfaz después de recibir la notificación, que comunica al módulo de interfaz el envío del paquete a un dispositivo de acceso conectado a un nodo final receptor en la red.

El módulo de interfaz está adaptado para recibir el paquete de control con el fin de enviar el paquete al LMA en la red y para enviar el paquete al LMA en la red después de recibir el paquete de control y luego recibir y reenviar la notificación para iniciación de la optimización de ruta y para recibir el paquete de control para enviar el paquete al dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor en la red y para enviar el paquete al dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor en la red, después de recibir el paquete.

A partir de las soluciones técnicas anteriores, en las formas de realización de la presente invención, se deduce que cuando el LMA determina que, a la vez, el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados en el dominio LMM controlado por el LMA, se autoriza la optimización de ruta. Un paquete a enviar al nodo final receptor se reenvía directamente por el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor al dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor sin necesidad de reenviarse a través del LMA y luego, se reenvía por el dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor, al nodo final receptor. De este modo, cuando el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados en el mismo dominio de LMM controlado por el LMA, el paquete se puede reenviar entre los dos nodos sin necesidad de reenviarse por el LMA. Por lo tanto, se realiza la optimización de ruta y se reduce el retardo de transmisión.

Además, la función de decisión de estrategia de optimización de ruta se puede establecer en el LMA y el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor, de modo que sea posible determinar si una optimización de ruta puede ser, o necesita ser, realizada en función del despliegue de la red y de la estrategia de optimización de ruta preestablecida por el administrador. Por lo tanto, se puede añadir una etapa de determinación antes de que se realice la optimización de ruta con el fin de hacer más flexible la toma de decisión de encaminamiento para el reenvío de paquetes. Cuando no se requiere ninguna optimización de ruta o no está disponible ninguna ruta optimizada, no se realizará la optimización de ruta y en su lugar, el paquete se reenvía a través de la ruta original, con el fin de mejorar la eficiencia de reenvío de paquetes.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención será más evidente a partir de la descripción detallada dada a continuación para fines ilustrativos solamente y sin ser limitativa de la presente invención.

La Figura 1 es una vista estructural de una estructura de trabajo NETLMM con un LMA o LMAP;

La Figura 2 representa una ruta de reenvío de datos entre un MN y un CN en la técnica anterior;

La Figura 3 es un diagrama de flujo general de un método de encaminamiento de paquetes para una red de LMM en la presente invención;

La Figura 4 es una vista estructural general de un sistema de encaminamiento de paquetes para una red de LMM en la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de flujo detallado de un método de encaminamiento de paquetes para una red LMM en la forma de realización 1 de la presente invención;

La Figura 6 representa una ruta de reenvío de paquetes optimizada en la forma de realización 1 de la presente invención y

La Figura 7 es una vista estructural de un sistema de encaminamiento de paquetes para una red de LMM en la forma de realización 1 de la presente invención.

Descripción detallada de las formas de realización

Con el fin de hacer más evidentes los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente invención, se describen detalladamente, a continuación, formas de realización específicas acompañadas con los dibujos correspondientes.

En las formas de realización de la presente invención, después de que el LMA determine que, a la vez, el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados en el dominio de LMM controlado por el LMA, se inicia la optimización de ruta. Un paquete a enviarse al nodo final receptor se reenvía directamente por el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor al dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor sin necesidad de reenviarse por el LMA y luego, se reenvía por el dispositivo de acceso, conectado al nodo final receptor, al nodo final receptor.

La Figura 3 es un diagrama de flujo general de un método de encaminamiento de paquetes para una red de LMM en una forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 3, el método comprende las etapas siguientes.

En la etapa 301, después de que un LMA determine que, a la vez, un nodo final emisor y un nodo final receptor están situados en un dominio de LMM, controlado por dicho nodo, se autoriza una optimización de ruta.

En la etapa 302, un paquete a enviarse al nodo final receptor se reenvía directamente por un dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor, a un dispositivo de acceso conectado en el nodo final receptor y luego, se reenvía al nodo final receptor.

Visto desde el método anterior, después de que el LMA determina que, a la vez, el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados en el dominio LMM controlado por el nodo, el paquete se reenvía directamente por el dispositivo de acceso, conectado al nodo final emisor, al dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor y luego, se reenvía por el dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor, al nodo final receptor. De este modo, el paquete no necesita reenviarse por el LMA. Por lo tanto, se realiza la optimización de ruta y se reduce el retardo de transmisión.

La Figura 4 es una vista estructural general de un sistema de encaminamiento de paquetes para una red de LMM en una forma de realización de la presente invención. Mientras tanto, una estructura global de un LMA y una estructura global de un dispositivo de acceso conectado a un nodo final emisor, dado a conocer en una forma de realización de la presente invención se ilustran también en dicha Figura. Haciendo referencia a la Figura 4, el sistema incluye un nodo final emisor 410, un dispositivo de acceso 420 conectado al nodo final emisor, un LMA 430, un nodo final receptor 450 y un dispositivo de acceso 440 conectado al nodo final receptor. El nodo final emisor 410 está conectado al dispositivo de acceso 420 conectado al nodo final emisor. El LMA 430 está conectado, respectivamente, al dispositivo de acceso 420 conectado al nodo final emisor y el dispositivo de acceso 440 conectado al nodo final receptor. El nodo final receptor 450 está conectado al dispositivo de acceso 440 conectado al nodo final receptor. El LMA 430 incluye un módulo de resolución de paquete 431 y un módulo de reenvío 432. El LMA 430 tiene la estructura global del LMA dado a conocer en las formas de realización de la presente invención. El dispositivo de acceso 420 conectado al nodo final emisor, incluye un módulo de control 421 y un módulo de interfaz 422. El dispositivo de acceso 420, conectado al nodo final emisor, tiene la estructura global del dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor, dado a conocer en las formas de realización de la presente invención.

En este sistema, el nodo final emisor 410 está adaptado para enviar un paquete al nodo final receptor 450.

En el dispositivo de acceso 420, conectado al nodo final emisor, el módulo de control 421 está adaptado para recibir una notificación para iniciación de una optimización de ruta reenvía por el módulo de interfaz 422 y luego, para controlar el módulo de interfaz 422 para reenviar directamente el paquete a enviarse al nodo final receptor 450 para el dispositivo de acceso 440 conectado al nodo final receptor. El módulo de interfaz 422 está adaptado para enviar el paquete a enviar al nodo final receptor 450 bajo el control del módulo de control.

En el LMA 430, el módulo de resolución de paquete 431 está adaptado para recibir el paquete enviado por el dispositivo de acceso 420 conectado al nodo final emisor antes de que se autorice la optimización de ruta y para notificar al módulo de reenvío 432 cuando se determine que, a la vez, el nodo final emisor 410 y el nodo final receptor 450 están situados en un dominio LMM controlado por el nodo. El módulo de reenvío 432 está adaptado para recibir la notificación enviada por el módulo de resolución de paquete 431, para activar la optimización de ruta y para enviar la notificación para iniciar la optimización de ruta al dispositivo de acceso 420 conectado al nodo final emisor.

El dispositivo de acceso 440, conectado al nodo final receptor, está adaptado para recibir el paquete reenviado por el dispositivo de acceso 420, conectado al nodo final emisor y para reenviar el paquete el nodo final receptor 450.

En el sistema anterior, el dispositivo de acceso 420, conectado al nodo final emisor, y el dispositivo de acceso 440, conectado al nodo final receptor, pueden ser MAGs o ARs. Mediante este sistema, cuando el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados en el mismo dominio de LMM controlado por el LMA, el paquete enviado por el nodo final emisor al nodo final receptor puede reenviarse directamente por el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor al dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor sin necesidad de reenviarse por el LMA. Por lo tanto, se realiza la optimización de ruta y se reduce el retardo de transmisión.

La puesta en práctica específica de la presente invención se ilustrará a continuación con formas de realización.

Forma de realización 1

En esta forma de realización, se supone que un nodo final emisor MN y un nodo final receptor CN de dos partes de comunicación pertenecen al mismo dominio LMM y acceden, respectivamente, a la red de LMM a través de una MAG1 y de una MAG2. Los procesos de acceso, asignación de dirección y de actualización de localización de las dos partes siguen el "Protocolo LMM puesto en práctica por dispositivos de red" mencionados en la técnica anterior, de modo que sus detalles no se describirán aquí de nuevo.

La Figura 5 es un diagrama de flujo detallado de un método de encaminamiento de paquetes para una red de LMM en la forma de realización 1 de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 5, el método incluye las etapas siguientes.

En la etapa 501, se establece una ruta de reenvío de paquetes.

En esta etapa, el MN y el CN realizan primero el reenvío de datos a través de una ruta convencional. Es decir, un LMA memoriza información de localización de acceso del MN y del CN, la MAG1 y la MAG2 memorizan, respectivamente, la información del modo de reenvío de paquetes del MN y del CN y los túneles operativos entre el LMA y la MAG1 así como entre el LMA y la MAG2 se establecen. Los túneles entre el LMA y la MAG1 así como entre el LMA y la MAG2 se establecen como una encapsulación de IP en IP. En este caso, IP en IP significa un paquete de datos de IP que se utiliza como una carga útil de otro paquete de datos de IP.

En la etapa 502, el MN envía un paquete al LMA a través de la MAG1.

En esta etapa, la MAG1 encapsula el paquete enviado por el MN en el túnel y luego, envía el paquete al LMA.

En esta forma de realización, el LMA obtiene el paquete enviado por el MN al CN a través de la ruta de reenvío de paquetes convencional establecida. Debe entenderse que, en la práctica, el LMA puede obtener también el paquete en otras maneras y los detalles no se proporcionarán en esta descripción.

En las etapas 503 y 504, el LMA reenvía el paquete al CN a través de la MAG2 y determina si se puede autorizar, o no, una optimización de ruta. Si la respuesta es afirmativa, realizar las etapas 504 a 508 y en caso contrario, realizar la etapa 509.

En estas etapas, el LMA reenvía el paquete recibido en la etapa 502 al CN a través de MAG2 y determina si se puede iniciar, o no, una optimización de ruta. En particular, el LMA determina si se puede autorizar una optimización de ruta, o no, en las dos etapas siguientes.

A. El LMA recibe y desencapsula el paquete para extraer una dirección de destino del paquete y determina si el nodo de entrega del salto siguiente del paquete en la red de IP pertenece al mismo dominio LMM en función de la dirección de destino del paquete. Si la respuesta es afirmativa, el nodo final emisor y el nodo final receptor se consideran situados en el mismo dominio LMM controlado por el LMA. Si el nodo final receptor CN está también situado en este dominio LMM,

se realiza la determinación B; en caso contrario, se considera que no se puede autorizar la optimización de ruta y se realizará la etapa 509.

5 B. Se determina si una optimización de ruta puede autorizarse, o no, en función de una estrategia de optimización de ruta desplegada por la red y/o preestablecida por un administrador.

10 Aún cuando el MN y el CN se comuniquen bajo diferentes MAGs en la misma red, la ruta de comunicación puede no ser posiblemente optimizada o no necesita optimizarse o no es de interés su optimización. Es decir, aún cuando las dos partes en comunicación pertenezcan al mismo dominio LMM, el LMA puede no necesariamente iniciar una función de optimización de ruta en algunos casos. En realidad, el inicio de una optimización de ruta depende de una estrategia de optimización de ruta desplegada por la red o preestablecida por un administrador o codeterminada por el despliegue de la red y el establecimiento previo del administrador.

15 Por ejemplo, si cada MAG solamente está conectada al LMA, todos los paquetes de comunicación de las dos partes en comunicación tienen que pasar a través del LMA en cualquier caso. De este modo, la optimización de ruta no se puede realizar en modo alguno, por lo que no existe necesidad de realizar la optimización de ruta. Además, si la red se despliega solamente para controlar el flujo de tráfico en el LMA, no se puede realizar la optimización; de no ser así, una parte del flujo de tráfico ya no se reenviará por el LMA y de este modo, el LMA no puede controlar el flujo de tráfico.

20 En la etapa 505, el LMA envía un mensaje de notificación de redirección a la MAG1.

25 En esta etapa, después de determinar que se puede realizar la optimización de ruta, el LMA inicia y envía un mensaje de notificación de redirección a la MAG1 para notificar a la MAG1 que el paquete a enviar al CN se puede entregar directamente a la MAG2 sin reenviarse por el LMA. El mensaje de notificación de redirección contiene información de dirección de nodo del MN y del CN.

30 En la etapa 506, la MAG1 determina si se puede realizar, o no, la optimización de ruta y reenvía una respuesta de notificación de redirección al LMA. Si se puede realizar la optimización de ruta, efectuar las etapas 506 a 507; en caso contrario, proseguir con la etapa 508.

A la recepción del mensaje de notificación de redirección y al conocer que el LMA permite realizar la optimización de ruta, la MAG1 puede reenviar directamente el paquete subsiguiente a la MAG2 o determinar, además, si se puede realizar, o no, la optimización de ruta. En esta forma de realización, se adopta el último método descrito.

35 En esta etapa, el método para determinar si se puede realizar, o no, la optimización de ruta es determinar si se permite la optimización de la ruta a realizar según una estrategia de optimización de ruta. Se puede desplegar la estrategia de optimización de ruta por la red o preestablecer por un administrador o codeterminarse mediante el despliegue de la red y el preestablecimiento del administrador. Es decir, el despliegue de la estrategia de optimización de ruta se puede realizar también en la MAG1. La estrategia de optimización de ruta se puede preconfigurar en la MAG1 o transmitirse en el mensaje de redirección.

40 La respuesta de notificación de redirección, reenviada por la MAG1 al LMA, contiene el resultado de si puede realizarse, o no, la optimización de ruta.

45 En la etapa 507, la MAG1 envía directamente el paquete a la MAG2.

En esta etapa, después de que la MAG1 permite la realización de la optimización de ruta, el paquete subsiguiente a enviar al CN se envía directamente a la MAG2 sin reenviarse por el LMA.

50 En la etapa 508, la MAG2 reenvía el paquete al CN.

En la etapa 509, la MAG1 reenvía el paquete al CN a través del LMA y la MAG2.

55 Si el LMA o la MAG1 no permiten la realización de la optimización de ruta, la MAG1 reenvía también el paquete al CN a través del LMA y la MAG2 en función de la ruta de reenvío de paquete establecida en la etapa 501 y luego, finaliza el flujo de reenvío de paquetes.

60 Se deduce de lo anteriormente descrito, en este flujo, que si el LMA y la MAG1 permiten la realización de la optimización de ruta, la ruta de reenvío de paquete original MN → MAG1 → LMA → MAG2 → CN se optimiza en MN → MAG1 → MAG2 → CN, esto es, la ruta de reenvío de paquetes ilustrada en la Figura 6.

En la forma de realización representada en la Figura 5, tanto el MN como el CN acceden a la red a través de MAGs y por supuesto, pueden acceder también a la red a través de ARs.

El método de esta forma de realización se ha ilustrado con detalle anteriormente y la puesta en práctica específica del sistema se ilustrará a continuación. La Figura 7 es una vista estructural de un sistema de encaminamiento de paquetes para una red de LMM en la forma de realización 1 de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 7, el sistema incluye un MN 710, una MAG1 720, un LMA 730, una MAG2 740 y un CN 750. El LMA 730 incluye un módulo de resolución de paquete 731, un módulo reenvío 732 y un módulo de decisión de estrategia 733. El LMA 730 es una puesta en práctica específica del LMA dado a conocer en la forma de realización de la presente invención. La MAG1 720 incluye un módulo de control 721 y un módulo de interfaz 722. El módulo de control 721 incluye un módulo de decisión de estrategia 721a. La MAG1 720 es una puesta en práctica específica del dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor dado a conocer en la forma de realización de la presente invención.

En este sistema, el MN 710 está adaptado para enviar un paquete a enviar al CN 750 a la MAG1 720. En la MAG1 720, el módulo de control 721 está adaptado para controlar el módulo de interfaz 722 para reenviar el paquete enviado por el MN 710 al LMA 730 antes de que se utilice una optimización de ruta.

En el LMA 730, el módulo de resolución de paquetes 731 está adaptado para recibir y resolver el paquete enviado por la MAG1 720 para extraer una dirección de destino del paquete, para iniciar el módulo de decisión de estrategia 733 para establecer una decisión de estrategia cuando se determina que, a la vez, el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados en el mismo dominio LMM controlado por el LMA y para reenviar el paquete al módulo de reenvío 732. El módulo de reenvío 732 está adaptado para reenviar el paquete a la MAG2 740. El módulo de decisión de estrategia 733 está adaptado para enviar un mensaje para permitir la optimización de ruta al módulo de reenvío 732 en función de una estrategia de optimización de ruta desplegada por la red y/o preestablecida por un administrador si se permite la optimización de ruta. El módulo de reenvío 732 está adaptado para enviar una notificación para iniciar la optimización de ruta a la MAG1 720. En esta forma de realización, la notificación para iniciar la optimización de ruta es un mensaje de notificación de redirección. Debe entenderse que, en la práctica, se pueden realizar también otros tipos de mensajes definidos en tanto que puedan conseguir la finalidad de notificar al dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor que se puede realizar la optimización de ruta.

En la MAG1 720, el módulo de decisión de estrategia 721a en el módulo de control 721 está adaptado para recibir la notificación para iniciar la optimización de ruta reenviada por el módulo de interfaz 722 y para controlar el módulo de interfaz 722 para reenviar directamente el paquete a enviar al CN 750 a la MAG2 740 en función de la estrategia de optimización de ruta desplegada por la red y/o preestablecida por el administrador si se permite la optimización de ruta; de no ser así, para controlar el módulo de interfaz 722 para enviar todavía el paquete subsiguiente al LMA 730. La MAG2 740 está adaptado para recibir el paquete reenviado por la MAG1 720 y para reenviar el paquete al CN 750. Según la descripción anterior, el MN 710, la MAG1 720, la MAG2 740 y el CN 750, en el sistema ilustrado en la Figura 7, son aspectos específicos del nodo final emisor 410, el dispositivo de acceso 420 conectado al nodo final emisor, el dispositivo de acceso 440 conectado al nodo final receptor y el nodo final receptor 450 en el sistema ilustrado en la Figura 4 y tiene las mismas funciones que las representadas en la Figura 4 con la excepción de la función de decisión de estrategia adicional de la MAG1 720. Debe entenderse que, la MAG1 y la MAG2 pueden sustituirse, seguramente por ARs. La forma de realización específica del método representado en la Figura 5 se puede poner en práctica en el sistema anterior. Según la puesta en práctica de esta forma de realización, si se permite la optimización de ruta, la ruta de reenvío del paquete entre el nodo final emisor y el nodo final receptor, que pertenecen al mismo LMA, se pueden optimizar y se reduce el retardo de transmisión.

En esta forma de realización, se puede desplegar la estrategia de optimización de ruta en dos lugares, esto es, el LMA y la MAG1 y ambos pueden controlar si iniciar realmente, o no, la optimización de ruta. El despliegue de la estrategia de optimización de ruta se añade para conseguir la finalidad de que no se realizará la optimización de ruta en algunos casos en que no necesite la optimización o no se pueda optimizar. El motivo es que, en los casos antes citados, aún cuando se realice la optimización, el paquete puede también reenviarse según la ruta originalmente establecida debido a motivos tales como cualquier ruta entre la MAG1 y la MAG2 que pase a través del LMA. En este punto, la optimización de ruta puede aumentar el coste de la transmisión de señalización. Adoptando el método que despliega la estrategia de optimización de ruta, se puede gestionar flexiblemente la optimización de ruta y de este modo, hacerse más eficiente.

Debe entenderse que, en la práctica, la estrategia de optimización de ruta no se puede desplegar ni en el LMA ni en la MAG1. En esta estructura de sistema, ni el LMA ni la MAG1 incluye un módulo de decisión de estrategia. Como alternativa, en la práctica, la estrategia de optimización de ruta puede desplegarse también en la MAG1 o en el LMA. En esta estructura de sistema, el LMA o la MAG1, que no se despliega con la estrategia de optimización de ruta, no incluye un módulo de decisión de estrategia, mientras que el otro que se despliega con la estrategia de optimización de ruta incluye también un módulo de decisión de estrategia.

Forma de realización 2.

En esta forma de realización, la misma ruta de reenvío de paquetes que se ilustra en el flujo de la Figura 5 se adopta en este caso. Además, se supone que el mensaje de notificación de redirección enviado por el LMA a la MAG1 tiene un cierto periodo de validez y la MAG1 reenvía directamente el paquete dentro del periodo de validez del mensaje de notificación de redirección al CN a través de la MAG2.

La situación de esta forma de realización se describe como sigue. En el proceso de reenvío de paquetes, el nodo final receptor CN se desplaza en el dominio LMM, de modo que la MAG conectada al CN se cambie desde la MAG2 original a una MAG3. Puesto que el CN se desplaza en el dominio LMM, el dispositivo de acceso MAG3, conectado al CN después del movimiento, está todavía localizado en el dominio LMM controlado por el LMA original.

Después de que se desplace el CN y se cambie la MAG del CN, el LMA obtiene un mensaje de registro de localización de la nueva localización (esto es, la MAG3) del CN. En este punto, el LMA consulta los registros de mensajes de notificación de redirección de todas las MAGs. Si el LMA encuentra que el dispositivo de acceso del nodo final receptor es la MAG2 en el mensaje de notificación de redirección enviado por el LMA a la MAG1 y el mensaje está dentro del periodo de validez, el LMA inicia un mensaje de liberación de redirección para liberar la redirección a la MAG2. El mensaje de liberación de redirección puede contener, además, un nuevo mensaje de notificación de redirección a la MAG3 y la MAG1 reenvía una respuesta de liberación de redirección al LMA. En este modo, la MAG1 se notifica para reenviar directamente el paquete a enviar al CN en la MAG3 en lugar de reenviar el paquete a la MAG2, con lo que se evita un error en la entrega del paquete.

Además, en esta forma de realización, una parte del paquete se puede entregar con error a la MAG2, antes de que la MAG1 reciba el mensaje de liberación de redirección. En este punto, el CN ya no accede a la MAG2. En este caso, cuando se recibe el paquete, la MAG2 encuentra que el nodo de destino CN del paquete ya no está situado dentro del marco de control de esta MAG2 y a continuación, reenvía el paquete al LMA a través del túnel, con lo que se asegura que no se pierda el paquete.

En la práctica, persisten las circunstancias en las que se desplaza el CN fuera del dominio LMM controlado por el LMA original después del movimiento. En este punto, el nuevo dispositivo de acceso MAG3, conectado al CN, pertenece a un dominio de gestión de movilidad controlado por otro LMA. De este modo, la información de localización de la MAG3 no puede iniciarse en el LMA original. De este modo, el mensaje de liberación de redirección enviado por el LMA original al MN no contiene información del nuevo dispositivo de acceso MAG3 conectado al CN. Por supuesto, el paquete con error en la entrega a la MAG2 necesitará también reenviarse al LMA, con el fin de evitar que se pierda el paquete. Además, cuando el CN esté fuera de línea o desconectado, el LMA puede enviar también el mensaje de liberación de redirección al nodo final emisor MN. Puesto que el dispositivo de acceso, conectado al CN, no se cambia en este punto, el mensaje de liberación de redirección no contiene información del nuevo dispositivo de acceso conectado al CN y el paquete entregado a la MAG2 no necesita reenviarse al LMA.

El método en esta forma de realización puede liberar la ruta de optimización de ruta original cuando el nodo final receptor se desplaza o cambia el dispositivo de acceso al que está conectado, con lo que se evita un error en la entrega del paquete. Además, el dispositivo de acceso original conectado al nodo final receptor puede entregarse también para comprobar el destino del paquete y para reenviar el paquete con error en la entrega al LMA, con lo que se asegura que no se pierda el paquete. Por lo tanto, las puestas en práctica anteriores y los efectos de la presente idea inventiva son optimizados todavía más.

Las descripciones anteriores son simplemente acerca de las formas de realización del proceso y método dados a conocer por la presente invención y no pueden limitar el alcance de protección de la invención. Cualesquiera modificaciones, sustituciones equivalentes y variaciones realizadas dentro del espíritu y del principio de la idea inventiva, caen dentro del alcance de protección de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método de encaminamiento de paquetes para una red de gestión de movilidad localizada, LMM, que comprende:

la determinación, mediante un punto de anclaje de movilidad local, LMA, de que, a la vez, un nodo final emisor (MN) y un nodo final receptor (CN), están situados en el mismo dominio LMM controlado por el LMA (503);

el envío, por el LMA, de una notificación de activación de una optimización de ruta (505);

el reenvío directo, por un dispositivo de acceso (MAG1) conectado al nodo final emisor (MN), de un paquete a enviar al nodo final receptor (CN), para un dispositivo de acceso (MAG2) conectado al nodo final receptor (CN) (507) y luego,

el reenvío, por el dispositivo de acceso (MAG2) conectado al nodo final receptor (CN), del paquete hasta el nodo final receptor (508).

2. El método según la reivindicación 1, en donde la determinación de que, a la vez, el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados en el mismo dominio LMM controlado por el LMA, comprende:

la determinación de que un nodo de entrega de salto siguiente pertenece, o no, al mismo dominio LMM en función de una dirección de destino del paquete recibido enviado por el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor y si es así, la determinación de que, a la vez, el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados en el mismo dominio LMM controlado por el LMA.

3. El método según la reivindicación 2, que comprende: la activación de una optimización de ruta enviando un mensaje de notificación de redirección que contiene información de dirección del nodo final emisor y del nodo final receptor al dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor.

4. El método según la reivindicación 3, en donde a la recepción del mensaje de notificación de redirección, el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor reenvía una respuesta de notificación de redirección al LMA.

5. El método según la reivindicación 3, en donde el mensaje de notificación de redirección tiene un periodo de validez y el paquete a enviar al nodo final receptor se reenvía directamente por el dispositivo de acceso, conectado al nodo final emisor, al dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor y luego, se reenvía por el dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor al nodo final receptor dentro del periodo de validez del mensaje de notificación de redirección.

6. El método según la reivindicación 5 que comprende, además:

la consulta, por el LMA, de registros de mensajes de notificación de redirección dentro del periodo de validez en todos los dispositivos de acceso cuando el nodo final receptor cambia el dispositivo de acceso que le está conectado o está fuera de línea o fuera de servicio;

el envío de un mensaje de liberación de redirección al dispositivo de acceso que recibe el mensaje de notificación de redirección si la información del nodo final receptor, en los registros de mensaje de notificación de redirección, es coherente con el nodo final receptor que cambia el dispositivo de acceso que le está conectado o está fuera de línea o está fuera de servicio y

el reenvío, por el dispositivo de acceso, de una respuesta de liberación de redirección al LMA después de la recepción del mensaje de liberación de redirección.

7. El método según la reivindicación 6, en donde si el nodo final receptor cambia el dispositivo de acceso que le está conectado y un nuevo dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor y el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor están situados en el mismo dominio LMM del LMA, el mensaje de liberación de redirección incluye información del nuevo dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor.

8. El método según la reivindicación 6, en donde después de que el nodo final receptor cambie el dispositivo de acceso que le está conectado, el dispositivo de acceso original conectado al nodo final receptor recibe paquetes enviados directamente por el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor y reenvía el paquete allí contenido a enviar al nodo final receptor, que cambia el dispositivo de acceso que le está conectado al LMA.

9. El método según la reivindicación 1, después de la determinación de que, a la vez, el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados en el mismo dominio LMM controlado por el LMA, que comprende además: la determinación, por el LMA, de que conviene, o no, autorizar una optimización de ruta en función de una estrategia de optimización de ruta desplegada por la red y/o preestablecida por un administrador y en caso afirmativo, continuar la autorización de la optimización de ruta.

10. El método según la reivindicación 9, en donde si el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor y el dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor están conectados únicamente al LMA, el LMA no autoriza la optimización de ruta.

11. El método según la reivindicación 9, en donde si la red se despliega solamente para controlar el flujo de tráfico dentro de la red LMM al nivel del LMA, el LMA no permite la optimización de ruta.

12. El método según la reivindicación 1, que comprende, además, después de la activación de la optimización de ruta: la determinación, por el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor, de que conviene, o no, permitir una optimización de ruta en función de una estrategia de optimización de ruta desplegada por la red y/o preestablecida por un administrador y en caso afirmativo, continuar reenviando directamente el paquete a enviar al nodo final receptor al dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor, y luego, reenviar el paquete al nodo final receptor.

13. El método según la reivindicación 12, en donde

cuando el LMA activa la optimización de ruta enviando el mensaje de notificación de redirección, que contiene la información de dirección del nodo final emisor y del nodo final receptor, al dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor, el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor obtiene la estrategia de optimización de ruta desplegada por la red y/o preestablecida por el administrador por medio de:

la realización de la estrategia de optimización de ruta desplegada por la red y/o preestablecida por el administrador en el mensaje de notificación de redirección enviada por el LMA al dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor.

14. Un sistema de encaminamiento de paquetes para una red de gestión de movilidad localizada, LMM, que comprende un nodo final emisor (MN 710), un nodo final receptor (CN 750), un dispositivo de acceso (MAG2 740) conectado al nodo final receptor (CN 750), un punto de anclaje de movilidad local (LMA 730) y un dispositivo de acceso (MAG1 720) conectado al nodo final emisor (MN 710), en donde el nodo final emisor (MN 710) está conectado al dispositivo de acceso (MAG1 720) conectado al nodo final emisor (MN 710), estando el LMA (730) conectado, respectivamente, al dispositivo de acceso (MAG1 720) conectado al nodo final emisor (MN 710) y el dispositivo de acceso (MAG2 740) conectado al nodo final receptor (CN 750) y el nodo final receptor (CN 750) está conectado al dispositivo de acceso (MAG2 740) conectado al nodo final receptor (CN 750);

el LMA (730) está adaptado para enviar una notificación de activación de una optimización de ruta cuando se determina que, a la vez, el nodo final emisor (MN 710) y el nodo final receptor (CN 750) están situados en un dominio LMM controlado por dicho nodo y

el dispositivo de acceso (MAG1 720) conectado al nodo final emisor (MN 710) está adaptado para reenviar directamente un paquete a enviarse al nodo final receptor (CN 750) al dispositivo de acceso (MAG2 740) conectado al nodo final receptor (CN 750) después de recibir la notificación para iniciar la optimización de ruta enviada por el LMA (730).

15. El sistema según la reivindicación 14, en donde el LMA comprende un módulo de resolución de paquetes y un módulo de reenvío, en donde

el módulo de resolución de paquetes está adaptado para recibir el paquete enviado por el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor y para resolver el paquete para determinar una dirección de destino del paquete antes de que se autorice la optimización de ruta y para enviar un mensaje que indica que el nodo final emisor y al nodo final receptor están situados dentro de un margen de control del LMA después de determinar que, a la vez, el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados en un dominio LMM controlado por dicho nodo en función del destino del paquete y

el módulo de reenvío está adaptado para enviar una notificación para iniciar la optimización de ruta al dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor cuando se recibe el mensaje que indica que el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados dentro del margen de control del LMA enviado por el módulo de resolución de paquete.

16. El sistema según la reivindicación 15, en donde el LMA comprende, además, un módulo de decisión de estrategia,

el módulo de resolución de paquete está adaptado para enviar el mensaje que indica que el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados dentro del margen de control del LMA;

el módulo de decisión de estrategia está adaptado para recibir el mensaje que indica que el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados dentro del margen de control del LMA y para enviar un mensaje para permitir la optimización de ruta después de recibir el mensaje en función de una estrategia de optimización de ruta desplegada por la red y/o preestablecida por un administrador si la optimización de ruta está permitida y

el módulo de reenvío está adaptado para recibir el mensaje para permitir la optimización de ruta y para enviar la notificación para iniciar la optimización de ruta al dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor después de recibir el mensaje.

5 **17.** El sistema según la reivindicación 16, en donde el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor está adaptado para recibir la notificación para iniciar la optimización de ruta y para reenviar directamente un paquete a enviarse al nodo final receptor al dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor cuando se recibe la notificación en función de la estrategia de optimización de ruta desplegada por la red y/o preestablecida por el administrador si se permite la optimización de ruta.

10 **18.** El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, en donde el dispositivo de acceso conectado al nodo final emisor y el dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor son pasarelas de acceso multimedia, MAGs o encaminadores de acceso, ARs.

15 **19.** Un punto de anclaje de movilidad local, LMA (730) para poner en práctica una optimización de ruta, que comprende un módulo de resolución de paquete (731) y un módulo de reenvío (732), en donde

20 el módulo de resolución de paquete (731) está adaptado para recibir un paquete y para determinar si, a la vez, un nodo final emisor (MN 710) y un nodo final receptor (CN 750) del paquete están situados en un dominio de gestión de movilidad localizada, LMM, controlado por el LMA (730) antes de que se autorice una optimización de ruta y, si es así, para enviar un mensaje de notificación y

25 el módulo de reenvío (732) está adaptado para recibir un mensaje de notificación, para autorizar la optimización de ruta y para enviar una notificación para iniciar la optimización de ruta.

30 **20.** El dispositivo según la reivindicación 19 que comprende, además, un módulo de decisión de estrategia, en donde

35 el módulo de resolución de paquete está adaptado para enviar un mensaje que indique el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados dentro de un margen de control del dispositivo;

40 el módulo de decisión de estrategia está adaptado para recibir el mensaje que indica que el nodo final emisor y el nodo final receptor están situados dentro del margen de control del LMA y para enviar un mensaje para permitir la optimización de ruta cuando se recibe el mensaje en función de una estrategia de optimización de ruta desplegada por la red y/o preestablecida por un administrador si se permite la optimización de ruta y

45 el módulo de reenvío está adaptado para recibir el mensaje para permitir la optimización de ruta y para enviar la notificación para iniciar la optimización de ruta después de recibir el mensaje.

50 **21.** Un dispositivo de acceso (MAG1 720) conectado a un nodo final emisor (MN 710), que comprende un módulo de interfaz (722) y un módulo de control (721), en donde

55 el módulo de control (721) está adaptado para enviar un paquete de control con el fin de enviar un paquete a un punto de anclaje de movilidad local, LMA (730) en la red antes de que se inicie una optimización de ruta, para recibir una notificación de iniciación de la optimización de ruta y para enviar un paquete de control con el fin de enviar el paquete a un dispositivo de acceso (MAG2 740) conectado a un nodo final receptor (CN 750) en la red después de la recepción de la notificación y

60 el módulo de interfaz (722) está adaptado para recibir el paquete de control con el fin de enviar el paquete al LMA (730) en la red y enviar el paquete al LMA (730) en la red después de la recepción del paquete de control, para recibir luego y reenviar la notificación de iniciación de la optimización de ruta y para recibir el paquete de control con el fin de enviar el paquete al dispositivo de acceso (MAG2 740) conectado al nodo final receptor (CN 750) en la red y para enviar el paquete al dispositivo de acceso (MAG2 740) conectado al nodo final receptor (CN 750) en la red después de la recepción del paquete.

65 **22.** El dispositivo según la reivindicación 21, en donde el módulo de control comprende un módulo de decisión de estrategia, adaptado para recibir la notificación de iniciación de la optimización de ruta y enviar el paquete de control con el fin de enviar el paquete al dispositivo de acceso conectado al nodo final receptor en la red, en función de una estrategia de optimización de ruta desplegada por la red y/o preestablecida por un administrador si se autoriza la optimización de ruta.

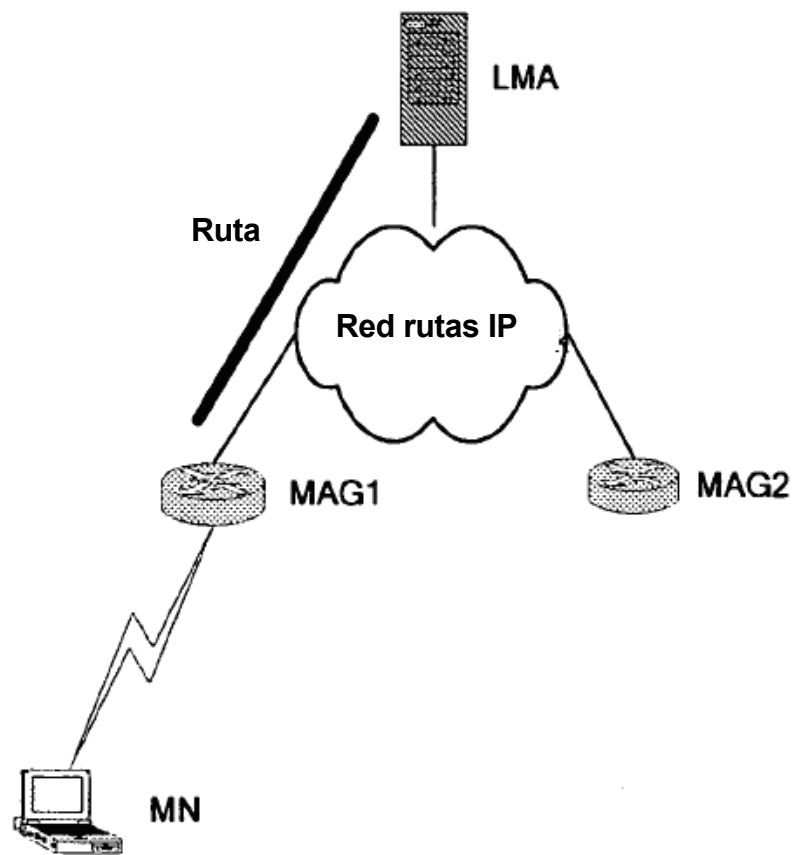


FIG. 1

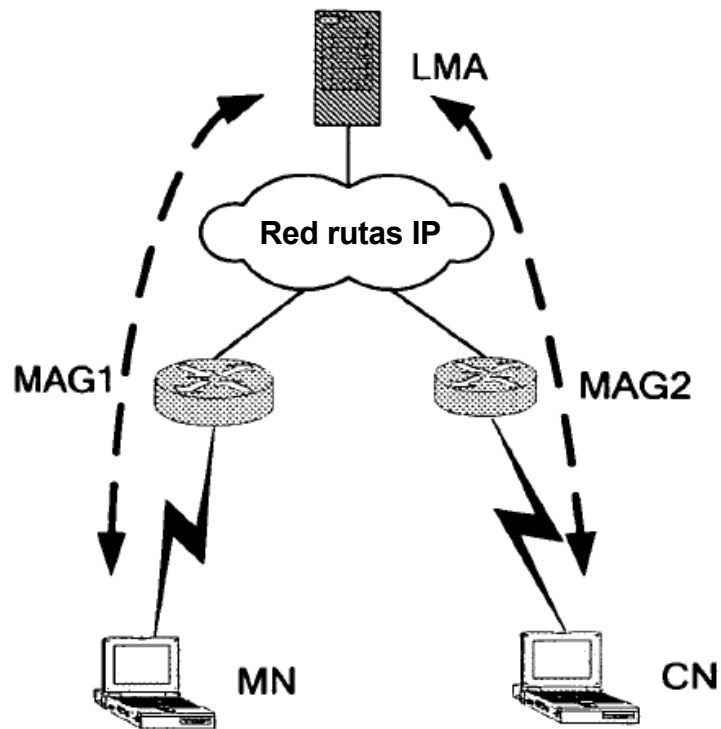


FIG. 2

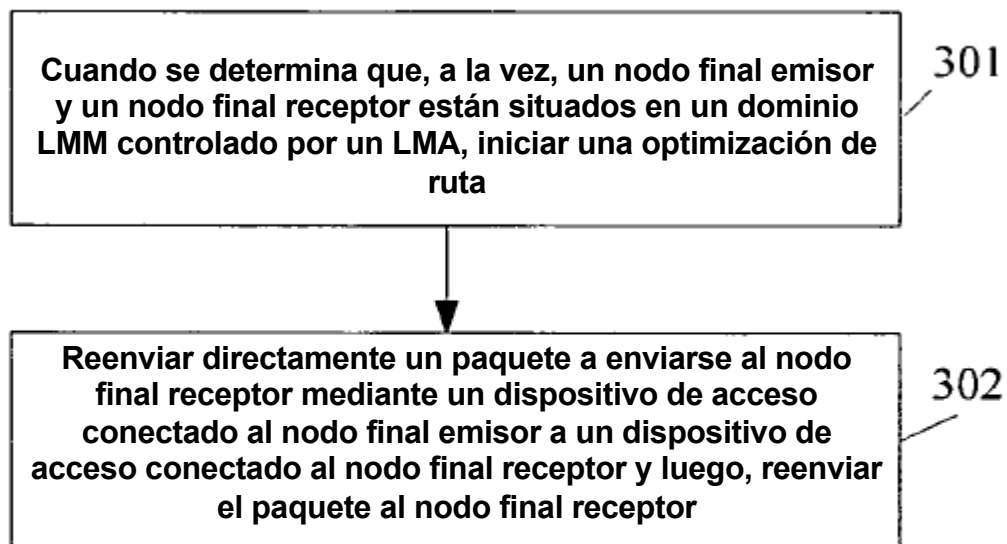


FIG. 3

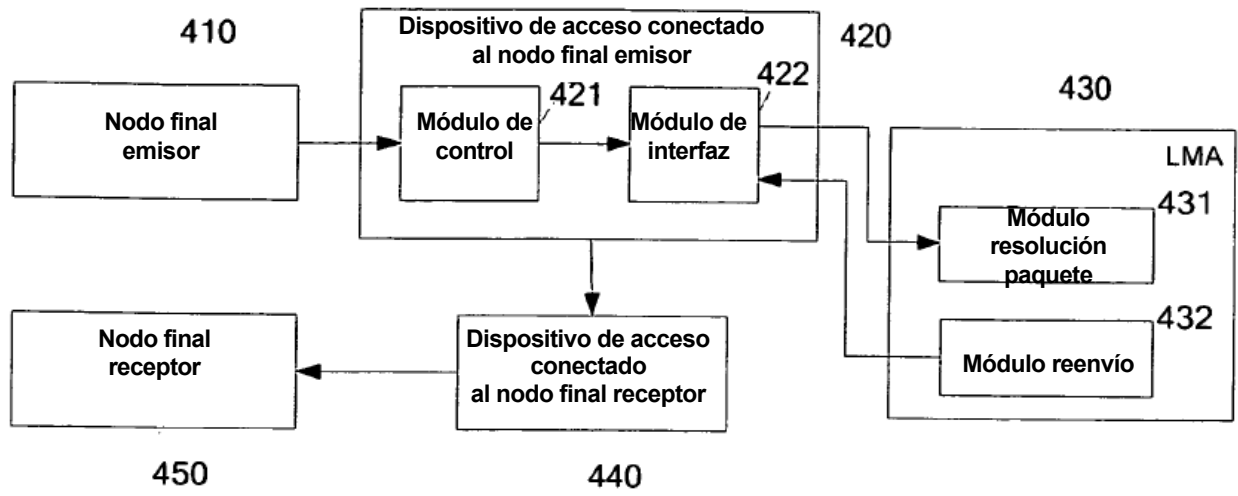


FIG. 4

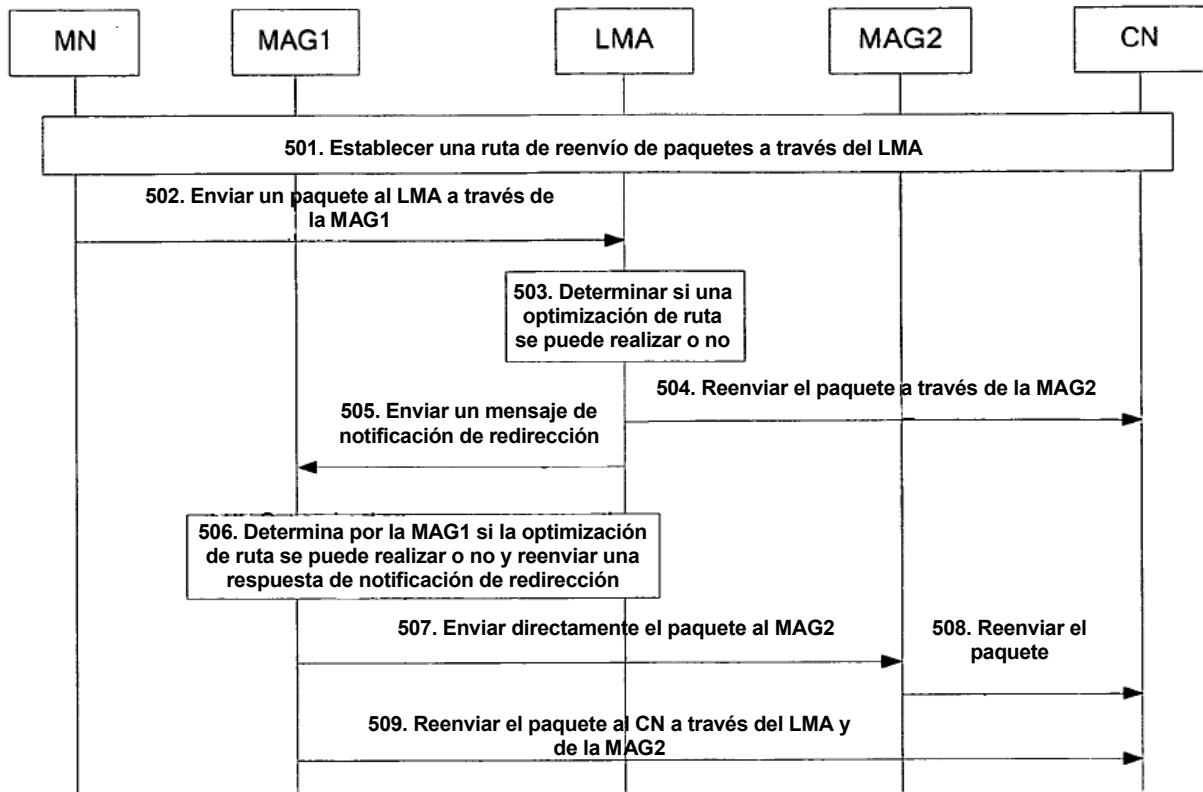


FIG. 5

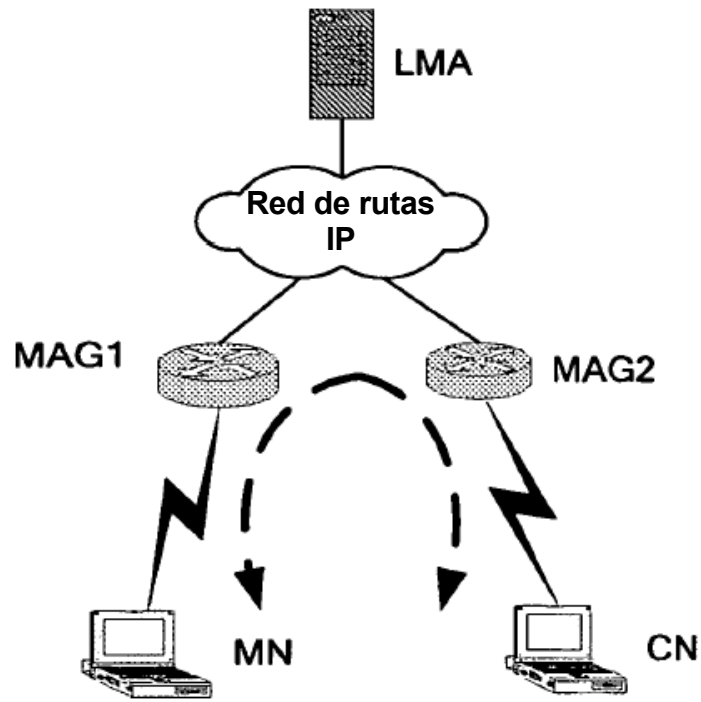


FIG. 6

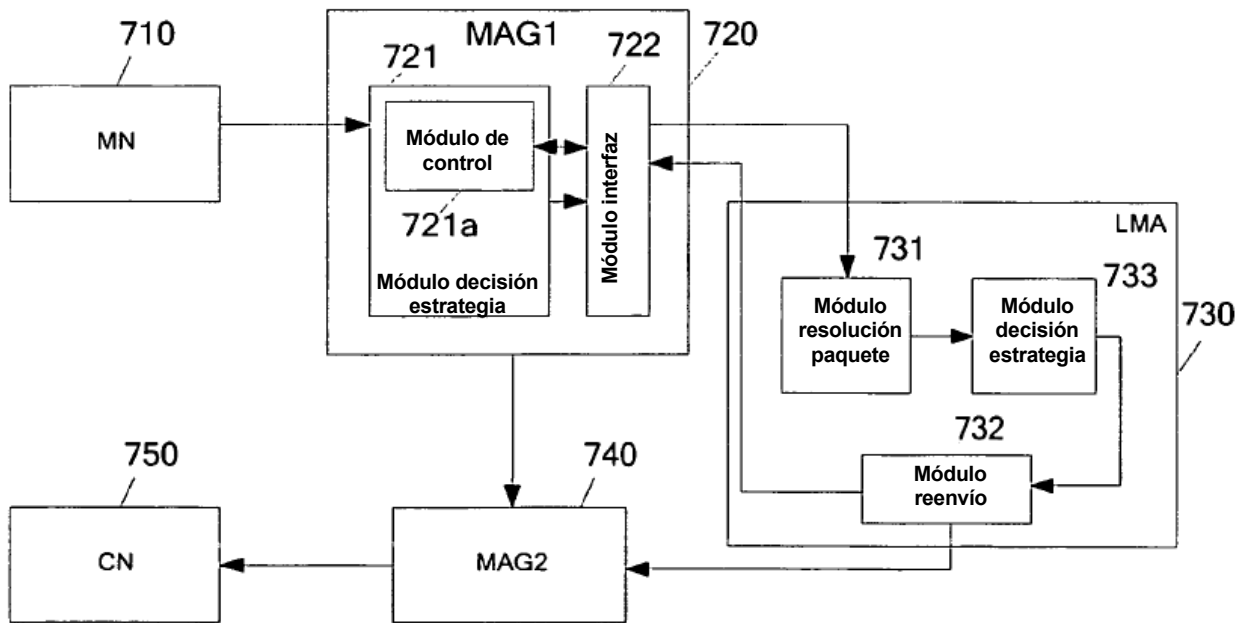


FIG. 7