

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 762**

51 Int. Cl.:

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2009 E 09720648 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2012 EP 2254284**

54 Título: **Método y dispositivo para instalación y distribución de rutas**

30 Prioridad:

13.03.2008 CN 200810065824

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

11.03.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

XU, XIAOHU

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 397 762 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 y dispositivo para instalación y distribución de rutas

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a tecnologías de comunicaciones de redes y en particular, a un método y dispositivo para instalar y distribuir rutas.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El encaminamiento es un proceso de transmitir información desde el origen al destino a través de una red. El encaminamiento suele incluir dos acciones básicas: la determinación de la mejor ruta y el intercambio de datos. La métrica es un criterio de métrica (tal como una longitud de ruta) para determinar la mejor ruta al destino en un algoritmo de encaminamiento. Para ayudar a seleccionar la ruta, el algoritmo de encaminamiento inicializa y mantiene la tabla de encaminamientos que incluye información de la ruta. La información de la ruta varía con el algoritmo de encaminamiento aplicado. El mejor modo de comunicar a un encaminador sobre la dirección de destino o la dirección del salto siguiente es enviar un paquete al encaminador que representa el "salto siguiente". Cuando se recibe el paquete, el encaminador comprueba la dirección de destino del paquete e intenta establecer una correlación de esta dirección con el denominado "salto siguiente". Una tabla de encaminamientos incluye múltiples tipos de información tales como información de la distancia, conteo de saltos y dirección del "salto siguiente". La métrica varía con el algoritmo de encaminamiento aplicado. La tabla de encaminamientos compara la métrica para determinar la mejor ruta. De este modo, los encaminadores se comunican entre sí y mantienen su tabla de encaminamientos intercambiando información de rutas. La información de actualización de ruta suele incluir la totalidad o tablas de encaminamientos parciales. Analizando la información de actualización de ruta procedente de otros encaminadores, un encaminador establece una vista topológica de la red. Otra información de envío, a modo de ejemplo, entre rutas, es enviar información de anuncio del estado del enlace; el encaminador informa a los demás encaminadores del estado de enlace del encaminador, en donde los demás encaminadores han enviado la información de anuncio de estado de enlace. La información de anuncio de estado de enlace se utiliza para establecer una vista topológica completa y permitir al encaminador determinar la mejor ruta.

El término *multi-homing* (conexión multi-proveedores) significa que un grupo de enlaces de más de un enlace (perteneciente al mismo proveedor de servicios o diferentes proveedores de servicios) se establece entre un usuario final y una red para la finalidad de supervivencia de la conexión o equilibrado de la carga. La ingeniería de tráfico es un conjunto de herramientas y métodos para recuperar el mejor servicio a partir de una infraestructura dada sin importar que el dispositivo de red y la línea de transmisión sean normales o no. La ingeniería de tráfico implica la optimización de los recursos instalados. Con un amplio despliegue de redes *multi-homing* y la ingeniería de tráfico, las rutas de Internet aumentan con gran rapidez. La capacidad de una base de información de reenvío (FIB) es limitada y se necesita un circuito integrado de mayor capacidad para la memorización de la tabla de encaminamientos.

El documento US 2006/0140136A1 describe una técnica para configurar un nodo de red intermedio para determinar automáticamente si una ruta anunciada por un protocolo de encaminamiento es importante para la convergencia rápida en una red informática. Una ruta importante necesaria para la convergencia rápida es una ruta anunciada por el protocolo de encaminamiento, tal como un proceso de protocolo de encaminamiento de pasarela exterior (EGP) que se ejecuta en el nodo, como una dirección del salto siguiente, puesto que la conectividad externa se basa en dicha ruta. En particular, el proceso de EGP interacciona con un proceso de protocolo de encaminamiento de pasarela interior (IGP) que se ejecuta en el nodo para identificar la ruta como una ruta importante. La identificación de una ruta importante permite, a su vez, al IGP procesar la ruta en una forma de alta prioridad, con lo que se facilita la convergencia rápida.

50 SUMARIO DE LA INVENCION

Formas de realización de la presente invención dan a conocer la siguiente solución para utilizar completamente la base FIB existente:

55 Un método para instalar rutas en una forma de realización de la presente invención incluye:
mediante un dispositivo nodal, la obtención del tipo de una ruta en un mensaje de actualización de ruta después de recibir el mensaje de actualización de ruta, en donde el tipo de la ruta se etiqueta como una ruta de tipo 1 o como una ruta de tipo 2 y la determinación de si la ruta es una mejor ruta;

60 si la ruta obtenida por el dispositivo nodal es una ruta de tipo 2, la determinación de si el dispositivo nodal es un nodo de agregación de la ruta y

la determinación, en función del tipo de ruta obtenido, si instalar, o no, la ruta, si se determina que la ruta es una mejor ruta;

65 en donde la etapa de determinar si el dispositivo nodal es un nodo de agregación de la ruta comprende:

mediante el dispositivo nodal, la determinación de si un prefijo de la ruta, en el mensaje de actualización de ruta, cae dentro de un margen cubierto por un superprefijo bajo la responsabilidad del dispositivo nodal; y la determinación de que el dispositivo nodal es un nodo de agregación de la ruta si el prefijo de la ruta, en el mensaje de actualización de ruta, cae dentro del margen cubierto por el superprefijo bajo la responsabilidad del dispositivo nodal; la determinación de que el dispositivo nodal no es un nodo de agregación de la ruta si el prefijo de la ruta, en el mensaje de actualización de ruta, cae fuera del margen cubierto por el superprefijo bajo la responsabilidad del dispositivo nodal y

en donde la etapa determinación, en función del tipo de ruta obtenido, de si instalar, o no, la ruta comprende:

la supresión de una instalación de la ruta en una Base de Información de Reenvío, FIB, si el dispositivo nodal no es un nodo de agregación de la ruta y

la instalación de la ruta en la FIB, si el dispositivo nodal es un nodo de agregación de la ruta.

Un dispositivo de comunicación dado a conocer en una forma de realización de la presente invención comprende:

un módulo de determinación del tipo de ruta, configurado para determinar el tipo de una ruta, en un mensaje de actualización de ruta recibido, en función del mensaje de actualización de ruta recibido, en donde el tipo de la ruta se etiqueta como una ruta de tipo 1 o como una ruta de tipo 2;

un módulo de determinación de mejor ruta, configurado para determinar si la ruta es una mejor ruta y

un módulo de instalación, configurado para determinar, en función del tipo de ruta determinado por el módulo de determinación de tipo de ruta, de si instalar, o no, la ruta si el módulo de determinación de mejor ruta determina que la ruta es una mejor ruta;

en donde el módulo de instalación comprende:

una unidad de determinación de nodo de agregación, configurada para determinar si el dispositivo de comunicación es un nodo de agregación de la ruta determinando si un prefijo de la ruta, en el mensaje de actualización de ruta, cae dentro de un margen cubierto por un superprefijo bajo la responsabilidad del dispositivo de comunicación y la determinación de que el dispositivo de comunicación es un nodo de agregación de la ruta si el prefijo de la ruta, en el mensaje de actualización de ruta, cae dentro del margen cubierto por el superprefijo bajo la responsabilidad del dispositivo de comunicación y la determinación de que el dispositivo de comunicación no es un nodo de agregación de la ruta si el prefijo de la ruta, en el mensaje de actualización de ruta, cae fuera del margen cubierto por el superprefijo bajo la responsabilidad del dispositivo de comunicación y

una primera unidad de instalación, configurada para instalar la ruta en una Base de Información de Reenvío, FIB, si el módulo de determinación del tipo de ruta determina que la ruta es una ruta de tipo 2 y si la unidad de determinación del nodo de agregación determina que el dispositivo de comunicación es un nodo de agregación de la ruta.

Mediante la solución bajo las formas de realización de la presente invención, el almacenamiento distribuido de FIB se automatiza solamente si se modifica ligeramente el Protocolo de Pasarela de Borde (BGP), sin modificación del despliegue cercano de BGP o la regla correspondiente. Por lo tanto, se evita el trabajo de configuración manual masivo, se resuelve el problema de la base FIB sobredimensionada del encaminador como resultado del rápido crecimiento de la tabla de encaminamientos y se utiliza completamente la FIB existente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para un mejor entendimiento de la solución técnica dada a conocer en las formas de realización de la presente invención o en la técnica anterior, se proporcionan a continuación los dibujos adjuntos para ilustrar las formas de realización de la presente invención o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos son a modo de ejemplo solamente y los expertos en esta técnica pueden derivar otros dibujos a partir de dichos dibujos adjuntos sin ningún esfuerzo creativo.

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para instalar una ruta en una forma de realización de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama esquemático de un método para instalar una ruta en función de un tipo de ruta en una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 ilustra cómo determinar si un dispositivo nodal es un nodo de agregación de una ruta en una forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama esquemático del reenvío de datos basado en una solución técnica en un método para instalar rutas según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 ilustra una estructura esquemática de un dispositivo de comunicación dado a conocer en una forma de realización de la presente invención;

5 La Figura 6 representa una estructura esquemática de un módulo de instalación en un dispositivo de comunicación, dado a conocer en una forma de realización de la presente invención;

La Figura 7 representa una estructura esquemática de otro dispositivo de comunicación, dado a conocer en una forma de realización de la presente invención;

10 La Figura 8 representa una estructura esquemática de un módulo de modificación en un dispositivo de comunicación, dado a conocer en una forma de realización de la presente invención y

La Figura 9 representa una estructura esquemática de un mensaje de BGP dado a conocer en una forma de realización de la presente invención.

15 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

Las formas de realización de la presente invención se detallan a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

20 En las formas de realización de la presente invención, un mensaje de actualización de ruta puede ser un mensaje de actualización de ruta de BGP u otro mensaje de la función similar. Todas las rutas implicadas se consideran como las mejores rutas y se pueden instalar en una Base de Información de Reenvío (RIB) o una base FIB.

25 Cuando un nodo origen R_A envía un mensaje de actualización de ruta de BGP a su nodo próximo de BGP denominado R_B , el nodo origen R_A clasifica la ruta que ha de distribuirse y etiqueta el tipo de la ruta en el mensaje de actualización de ruta de BGP:

Si la ruta es una ruta de tipo 1, todos los dispositivos de encaminadores de BGP instalan la ruta en la base FIB.

30 Si la ruta es una ruta de tipo 2, solamente dispositivos de encaminadores de BGP instalan la ruta en la base FIB.

Más concretamente, se puede añadir un campo del tipo de ruta al mensaje de actualización de ruta de BGP para etiquetar el tipo de una ruta. A modo de ejemplo, "1" representa el tipo 1 y "2" y representa el tipo 2. El nodo origen determina si la ruta es una ruta de tipo 1 o una ruta de tipo 2, en función de una o más reglas preestablecidas y etiqueta el tipo de la ruta en el campo del tipo de ruta. Después de recibir el mensaje de actualización de ruta, el nodo próximo de BGP puede determinar el tipo de la ruta en función de la etiqueta en el campo del tipo de ruta.

35 Si la ruta es una ruta de tipo 2, el nodo origen puede añadir un campo de atributo de origen de ruta al mensaje de actualización de ruta de BGP para etiquetar el nodo que distribuye la ruta. A modo de ejemplo, una dirección de IP de interfaz se establece en el campo de atributos del origen de ruta para etiquetar el nodo de origen; la dirección de IP de interfaz pertenece a R_A y es susceptible de encaminamiento en la red. El dispositivo de encaminador de BGP, que necesita instalar la ruta en la base FIB, instalará el contenido en este campo y utilizará el contenido de este campo como el salto siguiente de la ruta. Cuando se recibe el mensaje de actualización de ruta de BGP, el dispositivo de encaminador de BGP no puede modificar el campo del tipo de ruta ni el campo de atributos del origen de ruta de la ruta cuando se distribuye la ruta a otros nodos próximos de BGP si el dispositivo del encaminador de BGP no instala la ruta en la base FIB.

40 En este caso, el nodo de origen R_A puede ser un encaminador de origen u otro dispositivo capaz de encaminamiento. El nodo próximo de BGP, denominado R_B , puede ser un encaminador próximo de BGP u otro dispositivo capaz de encaminamiento.

45 La Figura 1 es un diagrama de flujo para instalar una ruta según una forma de realización de la presente invención. Después de recibir el mensaje de actualización de ruta de BGP desde R_A (101), R_B determina si la ruta en el mensaje de actualización de ruta de BGP es una mejor ruta (102); si la ruta en el mensaje de actualización de ruta de BGP no es una mejor ruta, finaliza el proceso; si la ruta, en el mensaje de actualización de ruta de BGP, es una mejor ruta, R_B determina el tipo de ruta (103) y determina si la ruta se instalará, o no, en función del tipo de ruta (104).

50 La etapa de determinación del tipo de la ruta (103) puede realizarse antes, durante o después de la etapa de determinación de si la ruta es, o no, la mejor ruta (102).

60 En el proceso, a modo de ejemplo, de instalación de una ruta en función del tipo de ruta, según se ilustra en la Figura 2, cuando el encaminador clasifica la ruta y determina si instalar, o no, la ruta, el encaminador determina (201) el tipo de ruta y luego, instala la ruta en función de diferentes reglas de acuerdo con el tipo de ruta:

65 1. Si la ruta es una ruta de tipo 1, R_B instala (204) la ruta en la base FIB.

2. Si la ruta es una ruta de tipo 2, se determina (202) que el nodo de agregación R_B es, o no, el nodo de agregación de esta ruta. Si R_B no es el nodo de agregación de esta ruta, R_B no instala la ruta en la base de datos FIB (203); si R_B es el nodo de agregación de esta ruta, R_B instala la ruta en la base FIB (204) e instala el nodo de origen en el mensaje de actualización de ruta como el salto siguiente de la ruta en la base FIB.

5 En el proceso de determinación del nodo de agregación en la Figura 3, se aplican los principios siguientes para determinar si el nodo de agregación R_B es el nodo de agregación de una ruta específica (301):

10 2.1 Si el prefijo "a" de la ruta cae dentro del margen cubierto por el superprefijo bajo la responsabilidad de R_B , a modo de ejemplo, si R_B es un nodo de agregación bajo la responsabilidad del superprefijo 100.0.0.0/8 y "a" es 100.1.0.0/16, R_B es el nodo de agregación de la ruta (303).

15 2.2 Si el prefijo "a" de la ruta cae fuera del margen cubierto por el superprefijo bajo la responsabilidad de R_B , a modo de ejemplo, si R_B es un nodo de agregación bajo la responsabilidad del superprefijo 100.0.0.0/8 y "a" es 200.1.0.0/16, R_B no es el nodo de agregación de la ruta (302).

20 El nodo de agregación es un nodo para la distribución de rutas para un superprefijo en una red, a modo de ejemplo, el nodo para la distribución de las rutas para el superprefijo 100.0.0.0/8 es un nodo de agregación de 100.0.0.0/8. El nodo de agregación es también responsable de la instalación de las rutas para prefijo específico cubierto por el superprefijo. A modo de ejemplo, el nodo de agregación de 100.0.0.0/8 es responsable de la instalación de las rutas para el prefijo tal como 100.1.0.0/16 y 100.2.0.0/16.

25 La ruta de tipo 2 necesita instalarse en la base FIB del nodo de agregación correspondiente. Los paquetes dirigidos a la red de destino correspondiente a dichas rutas llegan en el nodo de agregación correspondiente que distribuye el superprefijo según la ruta del superprefijo, en primer lugar. El nodo de agregación reenvía los paquetes a la red de destino a través de un túnel.

30 Cuando el nodo de agregación distribuye la ruta para el superprefijo, se puede aplicar el Protocolo de Pasarela Interior (IGP) o el Protocolo de Pasarela Exterior (EGP).

35 Resulta adecuado especificar, de antemano, los dispositivos que actúan como nodos de agregación y el superprefijo bajo la responsabilidad de cada nodo de agregación. El número de nodos de agregación no está limitado. Además, un solo nodo de agregación puede ser responsable de la distribución de rutas de múltiples superprefijos simultáneamente y las rutas de un solo superprefijo pueden distribuirse por múltiples nodos de agregación. Los nodos de agregación pueden ser una reserva entre sí.

40 Según se ilustra en la Figura 4, R1 es un encaminador de origen, R2 y R5 son resonadores próximos de BGP, R3 es un nodo de agregación con el superprefijo 100.0.0.0/8 y R4 es un nodo de agregación con el superprefijo 200.0.0.0/8. Después de que se instale la ruta correspondiente, cuando el nodo R5 recibe un paquete cuya dirección de destino es 200.1.1.1, R5 busca su base FIB con respecto a una ruta, la ruta se distribuye por el nodo de agregación R4 y tiene el superprefijo 200.0.0.0/8. Después encontrar satisfactoriamente la ruta coincidente, R5 reenvía el paquete a R4; si no se encuentra una ruta coincidente, R5 puede desechar el paquete.

45 Después de recibir el paquete, el nodo de agregación R4 busca la base FIB para una ruta coincidente, esto es, la ruta para el prefijo específico cubierto por el superprefijo 200.0.0.0/8. Si se encuentra satisfactoriamente una ruta coincidente, R4 reenvía el paquete en función de la ruta coincidente; si no se encuentra una ruta coincidente, R4 puede desechar el paquete. A modo de ejemplo, si la mejor ruta coincidente es la ruta para el prefijo 200.1.0.0/16 y la dirección del salto siguiente correspondiente es la dirección de IP de R1, R4 realiza la encapsulación del túnel en el paquete y reenvía el paquete encapsulado a R1. La encapsulación de túnel puede realizarse mediante la Encapsulación de Encaminamiento Genérica (GRE), IP-en-IP o la Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo (MPLS). Si se aplica la encapsulación de IP tal como GRE o IP-en-IP, la dirección IP de destino del paquete encapsulado es la dirección del salto siguiente de la ruta; si se aplica la encapsulación de MPLS, el destino del túnel de MPLS es la dirección del salto siguiente de la ruta.

50 El paquete encapsulado se reenvía a R1 a través de R2. Después de recibir un paquete de IP, R2 reenvía el paquete a R1 en función de la base FIB de R2; después de recibir un paquete de MPLS, R2 reenvía el paquete a R1 en función de la tabla de reenvíos de MPLS.

55 Después de recibir un paquete encapsulado, R1 desencapsula el paquete, busca la base FIB de R1 para una ruta que coincida con la dirección de IP de destino 200.1.1.1 y reenvía el paquete desencapsulado al destino.

60 En esta forma de realización, el despliegue próximo de BGP o la regla correspondiente no se modifican; después de que se modifiquen ligeramente el protocolo de BGP y el programa informático del encaminador, se automatiza la memorización distribuida de FIB y se evita el trabajo de configuración manual masiva. Mediante esta forma de realización, se pone en práctica el despliegue distribuido de la base FIB y se resuelve el problema de una base FIB sobredimensionada del encaminador como resultado del rápido crecimiento de la tabla de encaminamientos.

65

Otro método para distribuir rutas en una forma de realización de la presente invención comprende: cuando un nodo origen envía un mensaje de actualización de ruta (tal como un mensaje de actualización de ruta de BGP) al nodo próximo BGP del nodo origen, el nodo origen clasifica la ruta a distribuirse y etiqueta el tipo de la ruta en el mensaje de actualización de ruta de BGP, en función de la una o más reglas de clasificación de rutas preestablecidas, tales como las reglas siguientes:

Si la ruta es una ruta de tipo 1, todos los dispositivos de encaminador de BGP instalan la ruta en la base FIB; a modo de ejemplo, para una determinada ruta, si el prefijo de la ruta cae dentro de una gama preestablecida, la ruta es listada como una ruta de tipo 1.

Si la ruta es una ruta de tipo 2, solamente los dispositivos de encaminadores BGP específicos instalan la ruta en la base FIB; a modo de ejemplo, para una determinada ruta, si el prefijo de la ruta cae dentro de una gama preestablecida, la ruta se considera como una ruta de tipo 2.

En detalle, un campo del tipo de ruta puede añadirse al mensaje de actualización de ruta de BGP para etiquetar el tipo de una ruta. A modo de ejemplo, "1" representa el tipo 1 y "2" representa el tipo 2. El nodo origen puede determinar si una ruta es, o no, una ruta de tipo 1 o una ruta de tipo 2, en conformidad con la una o más reglas preestablecidas y etiqueta el tipo de la ruta en el campo del tipo de ruta. Después de recibir el mensaje de actualización de ruta, el nodo próximo de BGP puede determinar el tipo de la ruta en función de la etiqueta existente en el campo del tipo de ruta.

Si la ruta es una ruta de tipo 2, el nodo origen puede añadir un campo de atributos del origen de la ruta al mensaje de actualización de ruta de BGP para etiquetar el nodo que distribuye la ruta. A modo de ejemplo, una dirección IP de interfaz, que pertenece al nodo origen, y es susceptible de encaminamiento en la red, se utiliza para etiquetar el nodo que distribuye la ruta.

En esta forma de realización, el despliegue próximo de BGP o las reglas correspondientes no se modifican; el protocolo de BGP y el programa informático del encaminador se modifican ligeramente; las rutas se clasifican cuando se distribuyen las rutas y el tipo de ruta se etiqueta en el mensaje de actualización de ruta; después de recibir el mensaje de actualización de ruta, el dispositivo próximo de BGP aplica diferentes reglas de instalación de rutas dependiendo del tipo de ruta, con lo que se automatiza la memorización distribuida de la base FIB, evitando así un trabajo de configuración manual masivo y resolviendo el problema de la base FIB sobredimensionada del encaminador como resultado del crecimiento rápido de la tabla de encaminamientos.

Según se ilustra en la Figura 5, un dispositivo de comunicación dado a conocer en una forma de realización de la presente invención, comprende:

un módulo de determinación del tipo de ruta 501, configurado para determinar el tipo de una ruta en un mensaje de actualización de ruta recibido, en función del mensaje de actualización de ruta recibido;

un módulo de determinación de mejor ruta 502, configurado para determinar si una ruta es una mejor ruta y

un módulo de instalación 503, configurado para determinar si instalar, o no, una ruta en función del tipo de ruta determinado por el módulo de determinación del tipo de ruta 501 si el módulo de determinación de mejor ruta 502 determina que la ruta es una mejor ruta.

Para fines descriptivos, el término "ruta", en adelante, se refiere a la mejor ruta.

Los tipos de rutas y las reglas de instalación son como sigue:

Si una ruta es una ruta de tipo 1, todos los dispositivos de encaminadores de BGP instalan la ruta en la base FIB.

Si una ruta es una ruta de tipo 2, solamente los dispositivos del encaminador de BGP específicos instalan la ruta en la base FIB. Un dispositivo de encaminador de BGP específico se refiere al dispositivo encaminador de BGP que es un nodo de agregación de la ruta.

Según se ilustra en la Figura 6, cuando el módulo de determinación de tipo de ruta 501 determina que una ruta es una ruta de tipo 2, el módulo de instalación 503 puede incluir una unidad de determinación de nodo de agregación 5031; la unidad de determinación de nodo de agregación 5031 está configurada para determinar si el propio dispositivo es, o no, un nodo de agregación de la ruta.

Además, el módulo de instalación 503 puede incluir una primera unidad de instalación 5032. La primera unidad de instalación 5032 está configurada para instalar la ruta en la base FIB si la unidad de determinación del nodo de agregación 5031 determina que el propio dispositivo es un nodo de agregación de la ruta. Además, para la ruta de tipo 2, si el propio dispositivo es un nodo de agregación de la ruta, la primera unidad de instalación 5032 instala el nodo origen en el mensaje de actualización de ruta como el salto siguiente de la ruta en la base FIB.

Cuando el módulo de determinación del tipo de ruta 501 determina que la ruta es una ruta de tipo 1, el módulo de instalación 503 puede incluir una segunda unidad de instalación 5033 y la segunda unidad de instalación 5033 está configurada para instalar la ruta en la base FIB.

5 En esta forma de realización, el despliegue de próximos de BGP o la regla correspondiente no se modifica; después de que se modifiquen ligeramente el protocolo de BGP y el programa informático del encaminador, se clasifican las rutas, se automatiza la memorización distribuida de la base FIB y se evita el trabajo de configuración manual masivo. A través de esta forma de realización, se pone en práctica el despliegue distribuido de la base FIB y se resuelve el problema de la FIB sobredimensionada del encaminador como resultado del rápido crecimiento de la tabla de encaminamientos.

10 Además, otro dispositivo de comunicación se da a conocer en una forma de realización de la presente invención. El dispositivo de comunicación se suele utilizar como un nodo origen y en particular, un encaminador origen. Según se ilustra en la Figura 7, el dispositivo de comunicación comprende:

15 un módulo de reglas 701, configurado para memorizar una o más reglas de clasificación de rutas;

un módulo de clasificación 702, configurado para clasificar rutas a distribuirse en conformidad con la una o más reglas de clasificación de rutas memorizadas en el módulo de reglas 701;

20 un módulo de modificación 703, configurado para etiquetar el tipo de una ruta en un mensaje de actualización de ruta en función de un configurado de clasificación de ruta del módulo de clasificación 702 y

un módulo de distribución 704, configurado para distribuir el mensaje de actualización de ruta etiquetado por el módulo de modificación 703.

25 Según se indica en la Figura 8, cuando el módulo de clasificación 702 determina que la ruta es una ruta de tipo 2, el módulo de modificación 703 puede incluir una unidad de modificación de información 7031, que está configurada para añadir información sobre el propio dispositivo al mensaje de actualización de ruta, a modo de ejemplo, añadiendo una dirección IP de interfaz del dispositivo al mensaje de actualización de ruta, en donde la dirección IP de interfaz del dispositivo es susceptible de encaminamiento en la red.

30 El mensaje de actualización de ruta puede ser un mensaje de actualización de ruta de BGP u otro mensaje de la función similar.

35 En esta forma de realización, el despliegue de próximos de BGP o las reglas correspondientes no se modifican, se modifica ligeramente el protocolo de BGP y el programa informático del encaminador; las rutas se clasifican cuando las rutas se distribuyen y el tipo de ruta se etiqueta en el mensaje de actualización de ruta; después de recibir el mensaje de actualización de ruta, la próxima de BGP aplica diferentes reglas de instalación de rutas en función del tipo de ruta, con lo que se automatiza la memorización distribuida de la base FIB, evitando un trabajo de configuración manual masivo y resolviendo el problema de una base FIB sobredimensionada del encaminador como resultado del rápido crecimiento de la tabla de encaminamientos.

40 Además, un medio legible por ordenador se da a conocer en una forma de realización de la presente invención. El medio legible por ordenador puede ser un medio que incorpora, memoriza, soporta, propaga o transmite programas informáticos. Los programas informáticos son programas que utilizan instrucciones para ejecutar el método, el aparato del sistema, el sistema o el dispositivo bajo la presente invención o los programas relacionados con las instrucciones. El medio legible por ordenador puede ser un sistema, aparato, dispositivo, medio de propagación o memorización por ordenador, que sea de naturaleza electrónica, magnética, electromagnética, óptica, de infrarrojos o de semiconductores.

50 En las formas de realización de la presente invención, cuando se ejecuta el programa informático, se ponen en práctica las etapas siguientes:

la determinación del tipo de una ruta en un mensaje de actualización de ruta, después de recibir el mensaje de actualización de ruta y la determinación de si instalar, o no, la ruta en función del tipo de la ruta si la ruta es una mejor ruta;

la supresión de una instalación de la ruta en una base FIB si la ruta es una ruta de tipo 2 el propio dispositivo no es un nodo de agregación de la ruta;

60 la instalación de la ruta en la base FIB si el dispositivo es un nodo de agregación de la ruta y

la instalación de la ruta en la base FIB sin determinar si el dispositivo es un nodo de agregación si la ruta es una ruta de tipo 1;

65 la instalación de la dirección IP de interfaz del nodo origen como un salto siguiente de la ruta en la base FIB si la ruta es una ruta de tipo 2, en donde el mensaje de actualización de ruta transmite, además, información sobre el nodo origen, a

modo de ejemplo, una dirección IP de interfaz del nodo origen y la dirección IP de interfaz del nodo origen es susceptible de encaminamiento en la red.

La etapa de determinación de si el dispositivo es, o no, un nodo de agregación de la ruta, comprende:

la determinación de si un prefijo de la ruta en el mensaje de actualización de ruta cae dentro del margen cubierto por un superprefijo bajo la responsabilidad del dispositivo y la determinación de que el dispositivo es un nodo de agregación de la ruta si el prefijo de la ruta, en el mensaje de actualización de ruta, cae dentro del margen cubierto por el superprefijo bajo la responsabilidad del dispositivo; la determinación de que el dispositivo no es un nodo de agregación de la ruta si el prefijo de la ruta, en el mensaje de actualización de ruta, cae fuera del margen cubierto por el superprefijo bajo la responsabilidad del dispositivo.

La etapa de determinación del tipo de la ruta comprende: determinar el tipo en función de un campo de atributos del tipo de ruta en el mensaje de actualización de ruta.

En otras formas de realización de la presente invención, cuando se ejecuta el programa informático, se ponen en práctica las etapas siguientes:

la clasificación de las rutas a distribuirse en conformidad con una o más de las reglas de clasificación de rutas preestablecidas; el etiquetado del tipo de una ruta en un mensaje de actualización de ruta (tal como un mensaje de actualización de ruta de BGP) en función de un resultado de clasificación de ruta y la distribución de la ruta a través del mensaje de actualización de ruta y

la adición de información sobre el nodo origen en el mensaje de actualización de ruta si el resultado de la clasificación de ruta indica que la ruta es una ruta de tipo 2, a modo de ejemplo, añadiendo una dirección IP de interfaz del nodo origen al mensaje de actualización de ruta y la dirección IP de interfaz del nodo origen es susceptible de encaminamiento en la red.

Conviene señalar que el atributo del tipo de ruta y el atributo del nodo origen pueden soportarse en un atributo comunitario extendido pertinente existente de direcciones IP de BGP, pero el requisito previo es que la Autoridad de Números Asignados de Internet (IANA) asigne un valor de subtipo especial y que el valor de subtipo especial se utilice exclusivamente para los fines de la presente invención. La estructura específica se ilustra en la Figura 9. Una vez que el mensaje de actualización de ruta transmite el atributo comunitario extendido, la ruta se considera como una ruta de tipo 2 y un campo del administrador global transmite la información sobre el nodo origen. Si no existe ningún atributo comunitario extendido, soportado en el mensaje de actualización de ruta, la ruta se considera como una ruta de tipo 1. No obstante, se pueden utilizar otros tipos de atributos comunitarios extendidos (tales como el tipo relacionado con el denominado Sistema Autónomo (AS) y un tipo opaco) para cumplir el mismo objetivo.

En las formas de realización de la presente invención, el despliegue de próximos de BGP o las reglas correspondientes no se modifican; el protocolo de BGP y el programa informático del encaminador se modifican ligeramente; las rutas se clasifican cuando se distribuyen las rutas y el tipo de ruta se etiqueta en el mensaje de actualización de ruta; después de recibir el mensaje de actualización de ruta, el próximo de BGP aplica diferentes reglas de instalación de rutas dependiendo del tipo de ruta, con lo que se automatiza la memorización distribuida de la base FIB, evitando un trabajo de configuración manual masivo y resolviendo el problema de una base FIB sobredimensionada del encaminador como consecuencia del rápido crecimiento de la tabla de encaminamientos.

Los expertos en esta técnica entenderán que la totalidad o parte de las etapas del método, según la presente invención, se pueden poner en práctica por un programa que proporcione instrucciones al hardware pertinente. El programa se puede memorizar en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, se realizan las etapas del método especificadas en las formas de realización anteriores. El medio de memorización puede ser un disco magnético, una memoria de CD-ROM, una memoria de lectura solamente (ROM) o una memoria de acceso aleatorio (RAM).

Las anteriores descripciones son simplemente formas de realización, a modo de ejemplo, de la presente invención, pero no están previstas para limitar el alcance de protección de la presente invención. Los expertos en esta materia pueden derivar fácilmente cualesquiera modificaciones, variantes o sustituciones sin desviarse, por ello, del alcance de protección de la idea inventiva, caerán dentro del alcance de protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para instalación de una ruta, que comprende:

5 mediante un dispositivo nodal, la obtención (103) del tipo de una ruta en un mensaje de actualización de ruta después de la recepción del mensaje de actualización de ruta, siendo el tipo de ruta designado como ruta de tipo 1 o ruta de tipo 2 y la determinación de si la ruta es una mejor ruta o no;

10 si la ruta obtenida por el dispositivo nodal es una ruta de tipo 2, la determinación (202) de que el dispositivo nodal es, o no, un nodo de agregación de la ruta y

la determinación (104), en función del tipo de ruta obtenido, de que conviene, o no, instalar la ruta si se determina que la ruta es una mejor ruta;

15 en donde la etapa de determinación (202) de que el dispositivo nodal es, o no, un nodo de agregación de la ruta comprende:

20 mediante el dispositivo nodal, la determinación (301) de si un prefijo de la ruta, en el mensaje de actualización de ruta, cae, o no, dentro de un margen cubierto por un superprefijo colocado bajo la responsabilidad del dispositivo nodal y la determinación (303) de que el dispositivo nodal es un nodo de agregación de la ruta si el prefijo de la ruta, en el mensaje de actualización de ruta, cae dentro del margen cubierto por el superprefijo colocado bajo la responsabilidad del dispositivo nodal; la determinación (302) de que el dispositivo nodal no es un nodo de agregación de la ruta si el prefijo de la ruta, dentro del mensaje de actualización de ruta, cae fuera del margen cubierto por el superprefijo colocado bajo la responsabilidad del dispositivo nodal;

25 y en donde la etapa de determinación (104), en función del tipo de ruta obtenido, de si conviene, o no, instalar la ruta, comprende:

30 la supresión (203) de una instalación de la ruta en una Base de Información de Reenvío, FIB, si el dispositivo nodal no es un nodo de agregación de la ruta y

la instalación (204) de la ruta en la FIB si el dispositivo nodal es un nodo de agregación de la ruta.

35 2. El método según la reivindicación 1 que comprende, además:

la determinación (103), mediante el dispositivo nodal, del tipo de ruta en función del mensaje de actualización de ruta recibido y

40 la instalación (204) de la ruta en la base FIB, si se determina que la ruta es una ruta de tipo 1.

3. El método según la reivindicación 1, en donde:

45 si la ruta es una ruta de tipo 2, el mensaje de actualización de ruta incluye, además, una información relativa a un nodo origen.

4. El método según la reivindicación 1, en donde:

50 la etapa de obtención (103) del tipo de la ruta, en el mensaje de actualización de ruta, comprende: la obtención del tipo de la ruta en el mensaje de actualización de ruta, en función de un campo de tipo de ruta en el mensaje de actualización de ruta.

5. El método según la reivindicación 3, en donde:

55 la información relativa al nodo origen es una dirección de Protocolo Internet, IP, de interfaz del nodo origen y la dirección IP de interfaz del nodo origen es encaminable dentro de una red y

si el dispositivo nodal es un nodo de agregación de la ruta, la dirección IP está instalada como un salto siguiente de la ruta en la base FIB.

60 6. Un dispositivo de comunicación, que comprende:

65 un módulo de determinación de tipo de ruta (501), configurado para determinar el tipo de una ruta en un mensaje de actualización de ruta recibido en función del mensaje de actualización de ruta recibido, en donde el tipo de la ruta se etiqueta como una ruta de tipo 1 o como una ruta de tipo 2;

un módulo de determinación de la mejor ruta (502), configurado para determinar si la ruta es una mejor ruta o no y

un módulo de instalación (503), configurado para determinar, en función del tipo de ruta determinado por el módulo de determinación de tipo de ruta (501), si conviene, o no, instalar la ruta si el módulo de determinación de mejor ruta (502) determina que la ruta es una mejor ruta;

5 en donde el módulo de instalación (503) comprende:

10 una unidad de determinación de nodo de agregación (5031), configurada para determinar si el dispositivo de comunicación es, o no, un nodo de agregación de la ruta determinando que un prefijo de la ruta, en el mensaje de actualización de ruta, cae, o no, dentro de un margen cubierto por un superprefijo colocado bajo la responsabilidad del dispositivo de comunicación y la determinación de que el dispositivo nodal es un nodo de agregación de la ruta si el prefijo de la ruta, en el mensaje de actualización de ruta, cae dentro del margen cubierto por el superprefijo colocado bajo la responsabilidad del dispositivo de comunicación y determinando que el dispositivo de comunicación no es un nodo de agregación de la ruta si el prefijo de la ruta, contenido en el mensaje de actualización de ruta, cae fuera del margen cubierto por el superprefijo colocado bajo la responsabilidad del dispositivo de comunicación y

15 una primera unidad de instalación (5032), configurada para instalar la ruta en una Base de Información de Reenvío, FIB, si el módulo de determinación de tipo de ruta (501) determina que la ruta es una ruta de tipo 2 y si la unidad de determinación de nodo de agregación (5031) determina que el dispositivo de comunicación es un nodo de agregación de la ruta.

20 7. El dispositivo de comunicación según la reivindicación 6, en donde:

25 la primera unidad de instalación (5032) está configurada, además, para instalar un nodo origen, en el mensaje de actualización de ruta, como el salto siguiente de la ruta en la base FIB si la unidad de determinación del nodo de agregación (5031) determina que el dispositivo de comunicación es un nodo de agregación de la ruta.

8. El dispositivo de comunicación según la reivindicación 6, en donde el módulo de instalación (503) comprende:

30 una segunda unidad de instalación (5033), configurada para instalar la ruta en la base FIB, si el módulo de determinación de tipo de ruta (501) determina que la ruta es una ruta de tipo 1.

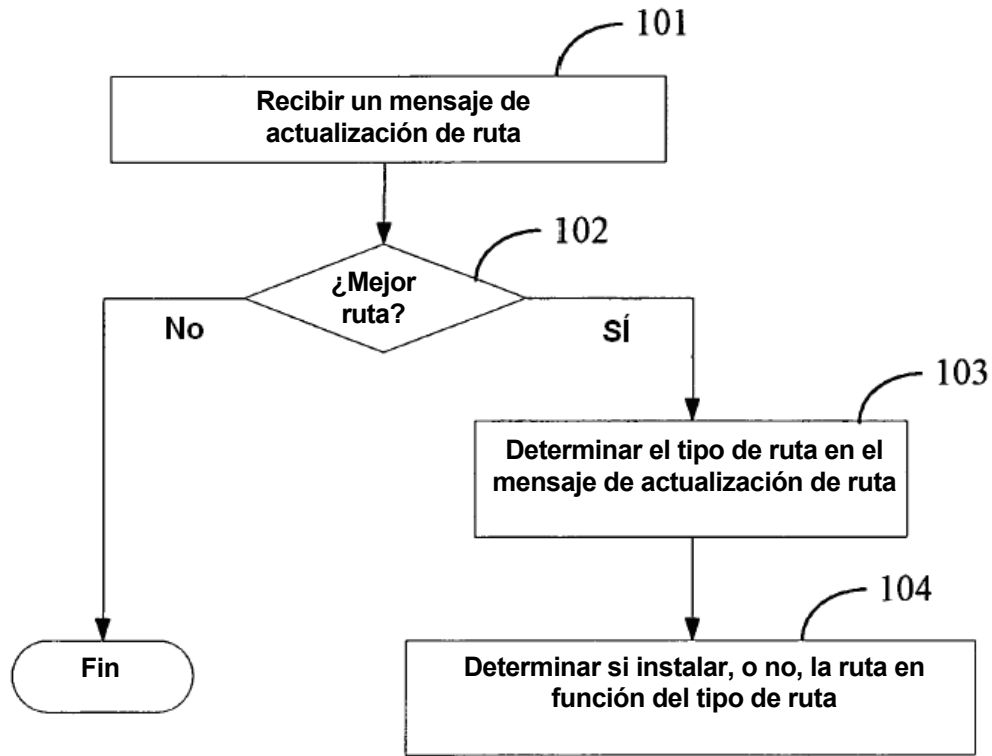


FIG. 1

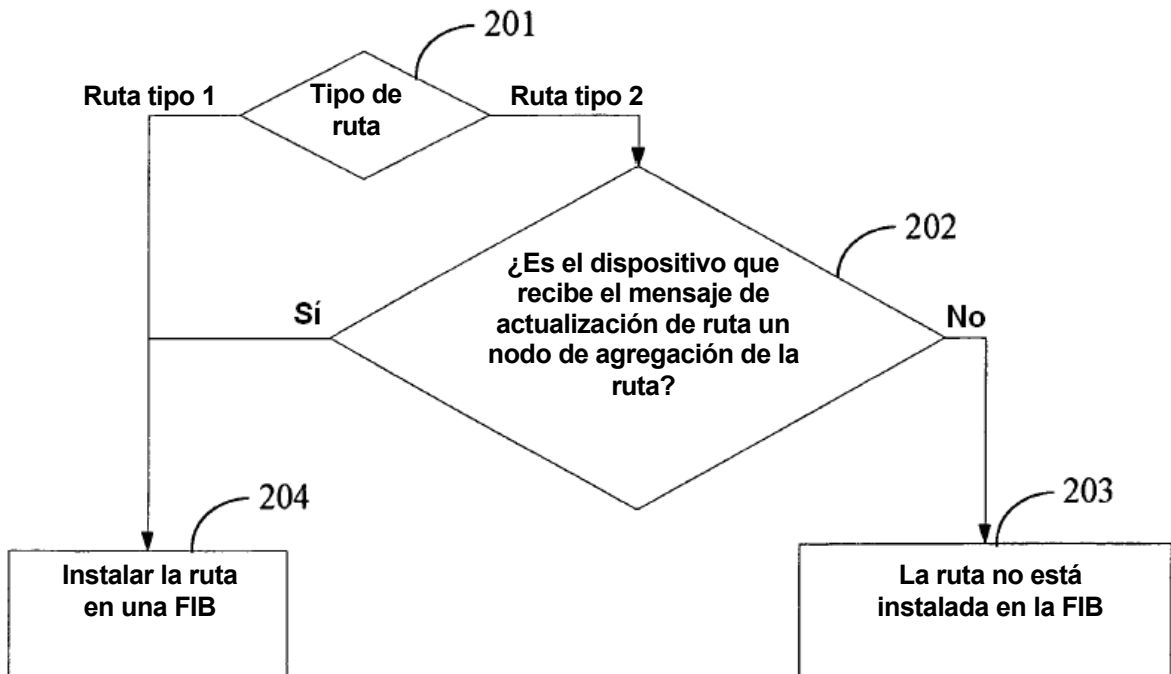


FIG. 2

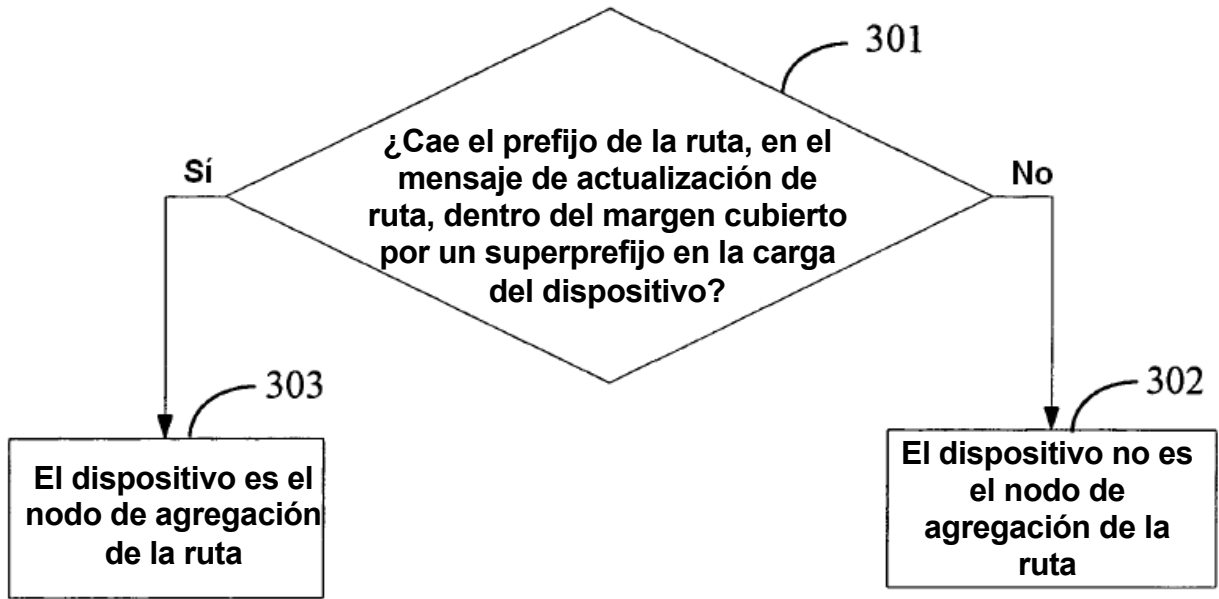


FIG. 3

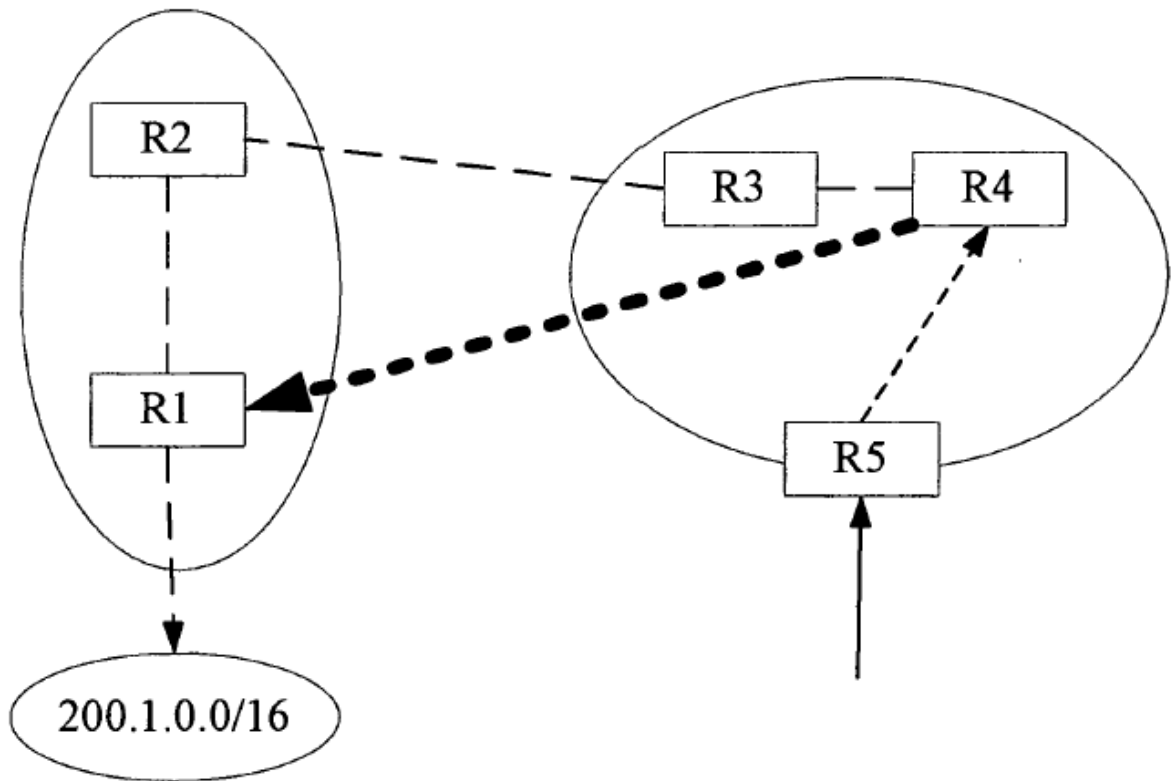


FIG. 4

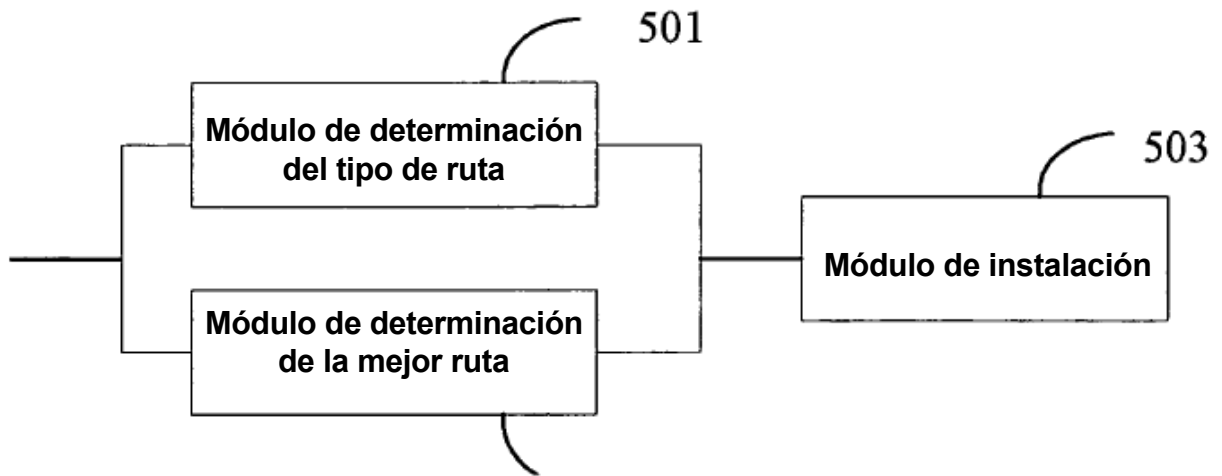


FIG. 5

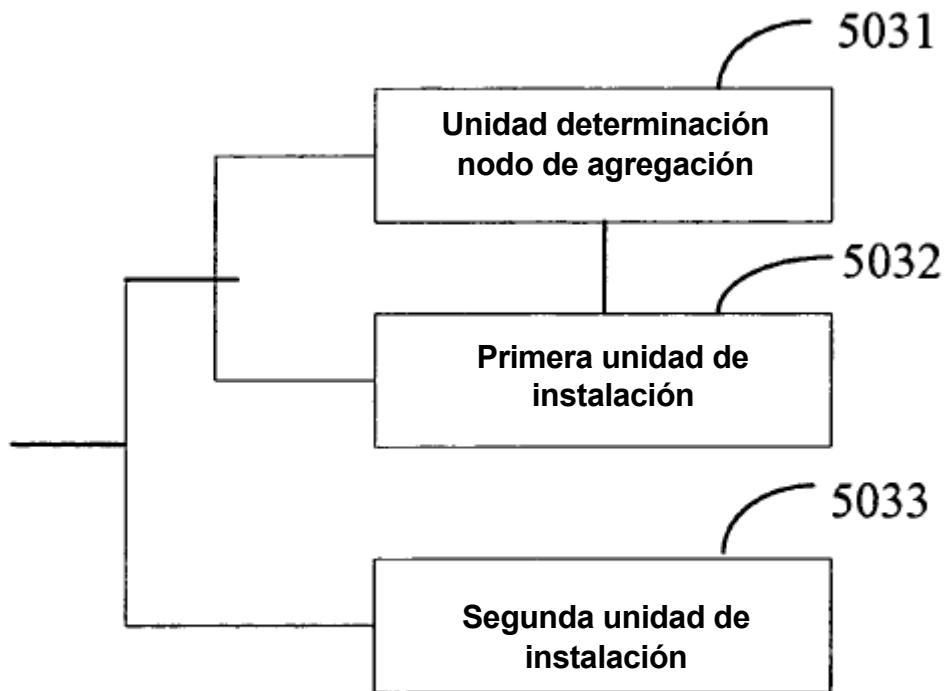


FIG. 6

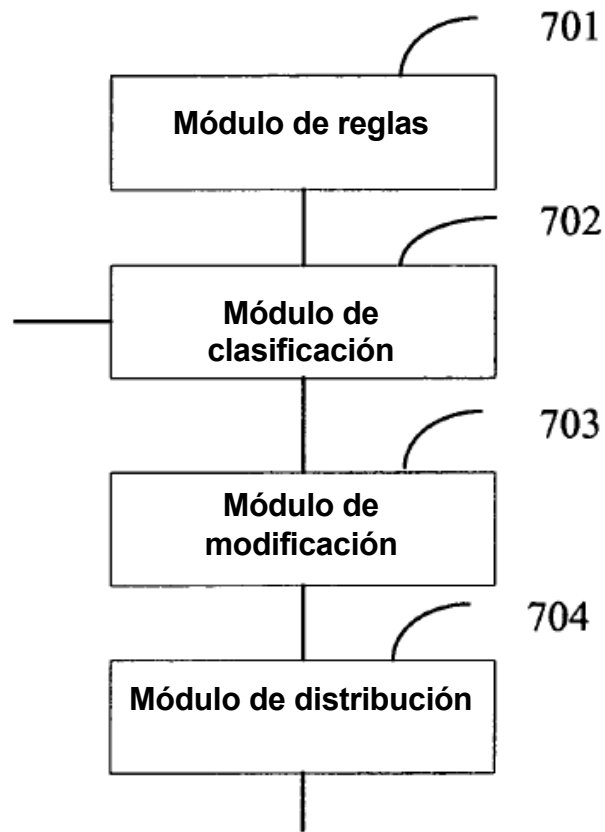


FIG. 7

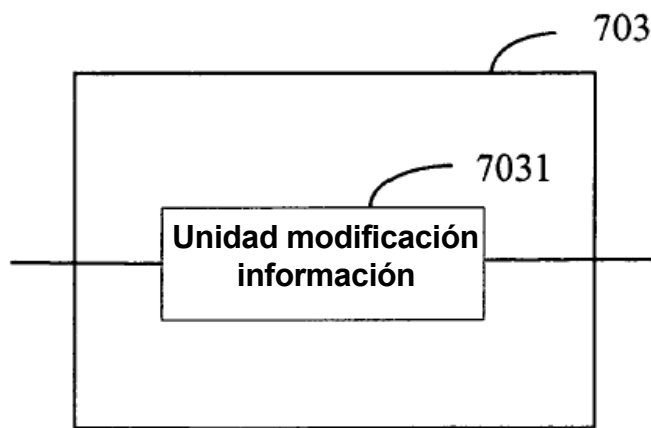


FIG. 8

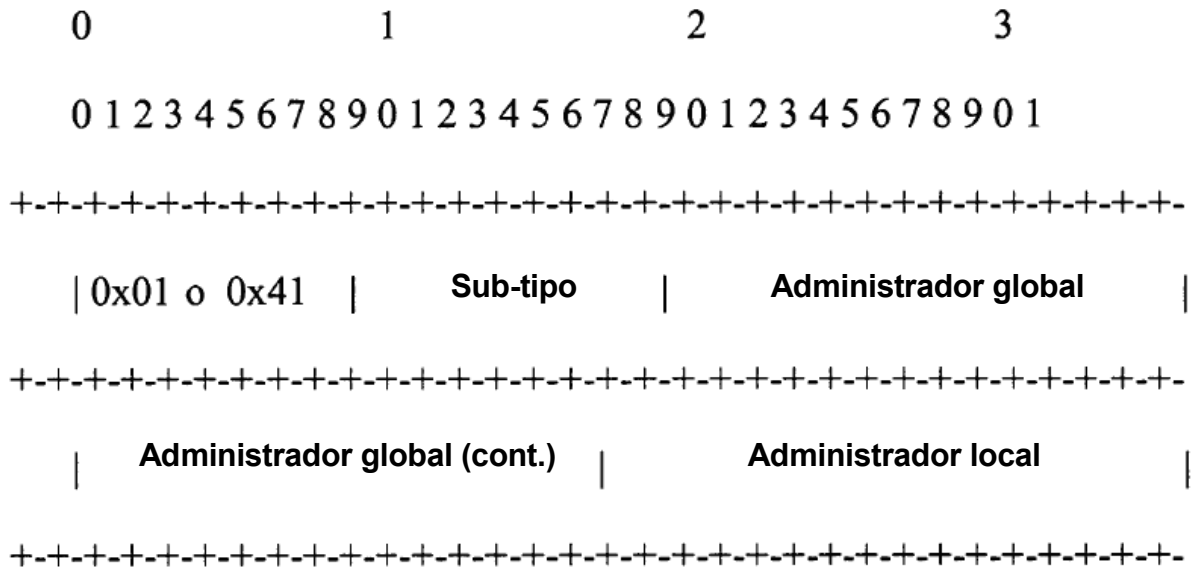


FIG. 9