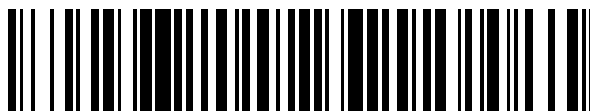


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 576**

51 Int. Cl.:

H04L 12/721

(2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2011** **E 11835521 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014** **EP 2624507**

54 Título: **Método y dispositivo de difusión de enrutamiento de pseudocable**

30 Prioridad:

26.10.2010 CN 201010526452

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

13.01.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

XU, WEIPING

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 526 576 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 de difusión de enrutamiento de pseudocable

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de comunicaciones y en particular, a un método y un equipo para la difusión de una ruta de pseudocable.

10 Antecedentes de la invención

Un pseudocable (PseudoWire, PW) es un mecanismo de transmisión de elementos claves de un servicio de emulación desde una periferia de proveedor (Provider Edge, PE) a otra una o más periferias PEs por intermedio de una red de conmutación de paquetes (Packet Switching Network, PSN). En la mayoría de los casos, un pseudocable de segmento único (Single-Segment PseudoWire, SS-PW) puede cumplir los requisitos de la transmisión. Sin embargo, en un caso de que falle una conexión de señalización o túnel que ha de establecerse entre dos PEs o señalización en dos PEs es diferente, se requiere un pseudocable de segmentos múltiples (Multi-Segment PseudoWire, MS-PW) para realizar la transmisión. Cuando se establece un PW de segmentos múltiples, un equipo de acceso, tal como un multiplexor de acceso de línea de abonado digital (Digital Subscriber Line Access Multiplexer, DSLAM), necesita difundir una ruta de PW a cada equipo de nodo en la red, de modo que el equipo de acceso (tal como el DSLAM) y un equipo de conmutación (Switching PE, S-PE) puede encontrar automáticamente un equipo de nodo de destino en función de la información de encaminamiento, con lo que se realiza la conmutación de datos.

25 En la técnica anterior, un método para la difusión de ruta PW, es según se ilustra en la Figura 1, en donde un equipo de acceso (tal como un DSLAM1) adopta un mensaje de protocolo de pasarela interior (Interior Gateway Protocol, IGP) o un mensaje de protocolo de pasarela de periferia de protocolos múltiples (Múltiple Protocol Border Gateway Protocol, MP-BGP) para enviar una ruta PW del equipo de acceso a un equipo de conmutación S-PE; de forma analógica, un equipo de nodo de agregación (tal como un enrutador Router1) adopta también un mensaje de protocolo de IGP o un mensaje de protocolo de MP-BGP para difundir una ruta PW del equipo de nodo de agregación al equipo de conmutación S-PE; después de recibir la ruta PW, el equipo de conmutación S-PE adopta mensajes de protocolo IGP o mensajes de protocolo MP-BGP para difundir la ruta PW a otros equipos de nodos (tal como un enrutador Router2 y un equipo de acceso DSLAM2) en la red y uno o más otros equipos de nodos (tal como enrutador Router2 y equipo de acceso DSLAM2) extraen la ruta PW desde los mensajes de protocolos IGP o los mensajes de protocolo MP-BGP con lo que se realiza la difusión de la ruta PW en la red. El equipo de acceso suele ser un equipo de capa 2. Sin embargo, en un ámbito de PW de segmentos múltiples, para soportar la difusión de ruta PW, el equipo de acceso necesita actualizar un plano de control para la capa 3, que no solamente aumenta la complejidad del equipo de acceso, sino que también aumenta la carga del equipo de acceso.

40 La solicitud de patente de Estados Unidos US2009/285089 A1 da a conocer un primer PE que negocia un pseudocable con un segundo PE, siendo el pseudocable identificable, de forma única, entre el primer y el segundo PE con un identificador de pseudocable único. El primer PE recibe paquetes OAM que incluyen, cada uno de ellos, un identificador de pseudocable desde el segundo PE a través del pseudocable negociado. Si se recibe un paquete de OAM con un identificador de pseudocable que no está en correspondencia con el pseudocable negociado, el primer PE determina un fallo en el plano de datos que está asociado con el pseudocable en el segundo PE. Sin embargo, si los paquetes de OAM incluyen el identificador de pseudocable que está en correspondencia con el pseudocable negociado, la asociación de los planos de datos y de control del segundo PE está validada.

Sumario de la invención

50 El problema técnico a resolverse en formas de realización de la presente invención es proporcionar un método, un sistema y un equipo de nodo de agregación para difundir una ruta de pseudocable, con el fin de reducir la complejidad del equipo de acceso.

55 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método para la difusión de una ruta de pseudocable, que incluye:

la recepción de un mensaje de protocolo de no-enrutamiento enviado por un equipo de acceso, en donde el mensaje de protocolo de no-enrutamiento es un mensaje de protocolo de gestión de capa 2 que transmite información de puertos del equipo de acceso;

la búsqueda, en conformidad con la información de puertos transmitida en el mensaje de protocolo de no-enrutamiento, de un identificador de circuito de acceso correspondiente a la información de puertos en una relación de correspondencia preconfigurada entre la información de puertos y un identificador de circuito de acceso y la encapsulación del identificador de circuito de acceso, junto con un identificador global y un prefijo del equipo de acceso, en información de identificador individual de conexión como una ruta de pseudocable del equipo de acceso;

y

la generación, en conformidad con la ruta de pseudocable, de un mensaje de protocolo de enrutamiento que transmite la ruta de pseudocable y el envío del mensaje de protocolo de enrutamiento a un equipo de conmutación.

En correspondencia, una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un equipo de nodo de agregación, que incluye:

un módulo de recepción, configurado para recibir un mensaje de protocolo de no-enrutamiento enviado por un equipo de acceso, en donde el mensaje de protocolo de no-enrutamiento es un mensaje de protocolo de gestión de capa 2 que transmite información de puertos;

un módulo de obtención, configurado para obtener una ruta de pseudocable del equipo de acceso en conformidad con el mensaje de protocolo de no-enrutamiento recibido por el módulo de recepción;

un módulo de generación, configurado para generar, en conformidad con la ruta de pseudocable obtenida por el módulo de obtención, un mensaje de protocolo de enrutamiento que transmite la ruta de pseudocable; y

un módulo de envío, configurado para enviar el mensaje de protocolo de enrutamiento generado por el módulo de generación a un equipo de conmutación, en donde

el módulo de obtención incluye:

una unidad de búsqueda, configurada para buscar un identificador de circuito de acceso correspondiente a la información de puertos en una relación de mapeado de correspondencia preconfigurada entre la información de puertos y un identificador de circuito de acceso en conformidad con la información de puertos transmitida en el mensaje de protocolo de no-enrutamiento; y

una unidad de encaminamiento, configurada para encapsular el identificador de circuito de acceso, junto con un identificador global y un prefijo del equipo de acceso, en una ruta de pseudocable del equipo de acceso.

En las formas de realización de la presente invención, un equipo de nodo de agregación recibe un mensaje de protocolo de no-enrutamiento enviado por un equipo de acceso, en donde el mensaje de protocolo de no-enrutamiento transmite información de puertos del equipo de acceso, obtiene la ruta de pseudocable en conformidad con el mensaje de protocolo de no-enrutamiento, genera un mensaje de protocolo de enrutamiento que transmite la ruta de pseudocable y envía el mensaje de protocolo de enrutamiento a un equipo de conmutación, de modo que el equipo de conmutación difunda la ruta de pseudocable, lo que impide al equipo de acceso enviar el mensaje de protocolo de enrutamiento y hace que el equipo de acceso necesite mantener solamente la ruta de pseudocable del equipo de acceso, con lo que se realiza la transmisión de la ruta de pseudocable en una red de capa 2 y se reduce la complejidad del equipo de acceso.

Breve descripción de los dibujos

Para ilustrar las soluciones técnicas según las formas de realización de la presente invención o en la técnica anterior con mayor claridad, se describen a continuación brevemente los dibujos adjuntos a utilizarse en las formas de realización. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción son solamente algunas formas de realización de la presente invención y los expertos en esta técnica pueden deducir otros dibujos a partir de los dibujos adjuntos sin necesidad de esfuerzos creativos.

La Figura 1 es un diagrama esquemático de distribución de una ruta de pseudocable de un pseudocable de segmentos múltiples en la técnica anterior;

La Figura 2 es un diagrama esquemático de difusión de una ruta de PW según la forma de realización 1 de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método para la difusión de una ruta de pseudocable según la forma de realización 1 de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método para la difusión de una ruta de pseudocable según la forma de realización 2 de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de un campo de extensión de ANCP según la forma de realización 2 de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de un campo de extensión ETH OAM según la forma de realización 2 de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama de flujo de un método para la difusión de una ruta de pseudocable según la forma de realización 3 de la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de un equipo de nodo de agregación según la forma de realización 4 de la presente invención;

La Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de un sistema para la difusión de una ruta de pseudocable según la forma de realización 5 de la presente invención;

La Figura 10 es un diagrama estructural esquemático de otro sistema para la difusión de una ruta de pseudocable según la forma de realización 5 de la presente invención; y

La Figura 11 es un diagrama estructural esquemático de otro sistema para la difusión de una ruta de pseudocable según la forma de realización 5 de la presente invención.

Descripción detallada de las formas de realización de la invención

Las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención describirán, de forma clara y completa, a continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos en las formas de realización de la presente invención. Resulta evidente que las formas de realización a describirse son solamente una parte y no la totalidad de las formas de realización de la presente invención. Todas las demás formas de realización obtenidas por expertos en esta técnica sobre la base de las formas de realización de la presente invención, sin necesidad de esfuerzos creativos, caerán dentro del alcance de protección de la presente invención.

Formas de realización de la presente invención dan a conocer un método, un sistema y un equipo de nodo de agregación para la difusión de una ruta de pseudocable, con el fin de reducir la complejidad y las cargas de trabajo de un equipo de acceso. Las formas de realización se describen en detalle, respectivamente, a continuación.

Forma de realización 1

Haciendo referencia a la Figura 2, un segmento desde un equipo de acceso DSLAM1 a un equipo de nodo de agregación Router1 y un segmento desde un equipo de acceso DSLAM2 a un equipo de nodo de agregación Router2 se suelen referir como un segmento de acceso. En el segmento de acceso, puede adoptarse un protocolo de no-enrutamiento para la transmisión de mensajes. A modo de ejemplo, la distribución de una ruta de PW, por intermedio de un protocolo de configuración particular de un equipo de acceso, puede reducir la complejidad y las cargas de trabajo del equipo de acceso.

A modo de ejemplo, un equipo de acceso, tal como DSLAM1 y DSLAM2, puede adoptar un protocolo de configuración particular, tal como el Protocolo de Control de Nodos de Acceso (Access Node Control Protocol ANCP) o el protocolo de Operación, Administración y Mantenimiento de Ethernet (Ethernet Operation, Administration and Maintenance, ETH OAM) para realizar la difusión de la ruta de PW del equipo de acceso. En general, el protocolo ANCP se utiliza como un entorno operativo de acceso de línea de abonado digital (Digital Subscriber Line, DSL) o un entorno operativo de acceso de Ethernet y el protocolo de ETH OAM se utiliza como un entorno operativo de acceso de una red óptica pasiva con una capacidad del orden de magnitud de gigabits (Gigabit-Capable PON, GPON). Sin embargo, no se excluyen otros casos. A modo de ejemplo, el protocolo ETH OAM puede utilizarse también en un entorno de acceso DSL, un entorno de acceso de Ethernet o un entorno de acceso de red óptica pasiva de Ethernet (Ethernet Passive Optical Network, EPON).

La Figura 3 ilustra un proceso básico de un método para la difusión de una ruta de pseudocable según la primera forma de realización de la presente invención, en donde el método para la difusión de una ruta de pseudocable, en conformidad con esta forma de realización, incluye:

Etapa 301: Un equipo de nodo de agregación recibe un mensaje de protocolo de no-enrutamiento originado desde un equipo de acceso, en donde el mensaje de protocolo de no-enrutamiento transmite una ruta de pseudocable o transmite información de puertos del equipo de acceso.

En una opcional, equipo de acceso puede mantener una tabla de enrutamiento de pseudocable. El equipo de acceso puede enviar un mensaje de protocolo de no-enrutamiento que transmite la ruta de pseudocable al equipo de nodo de agregación.

En otra forma opcional, el equipo de acceso no mantiene su propia tabla de enrutamiento de pseudocable y, en cambio, el equipo de nodo de agregación mantiene una tabla de enrutamiento de pseudocable. El equipo de acceso envía al equipo de nodo de agregación un mensaje de protocolo de no-enrutamiento que transmite la información de puertos del equipo de acceso.

En la forma de realización de la presente invención, el mensaje de protocolo de no-enrutamiento anterior es un

mensaje de protocolo de gestión de capa 2, más concretamente, un mensaje de protocolo de ANCP o un mensaje de protocolo ETH OAM.

Etapa 302: El equipo de nodo de agregación obtiene la ruta de pseudocable en conformidad con el mensaje de protocolo de no-enrutamiento.

En una forma opcional, si el mensaje de protocolo de no-enrutamiento, recibido por el equipo de nodo de agregación, transmite la ruta de pseudocable, el equipo de nodo de agregación obtiene directamente la ruta de pseudocable a partir del mensaje de protocolo de no-enrutamiento.

En una forma opcional, si el mensaje de protocolo de no-enrutamiento, recibido por el equipo de nodo de agregación, transmite la información de puertos del equipo de acceso, en donde la información de puertos puede ser un identificador de bucle de acceso o un identificador de circuito, el equipo de nodo de agregación puede buscar, en una relación de mapeado de correspondencia preconfigurada y identificador de circuito de acceso (Access Circuit Identifier, AC ID) en conformidad con la información de puertos, para un identificador AC ID correspondiente a la información de puertos y encapsular el identificador AC ID, junto con un identificador global (Global ID) y un prefijo (Prefix) del equipo de acceso, en la información de identificador individual de conexión (Attachment Individual Identifier, AII), es decir, una ruta de pseudocable.

Etapa 303: El equipo de nodo de agregación genera un mensaje de protocolo de enrutamiento en conformidad con la ruta de pseudocable y envía el mensaje de protocolo de enrutamiento a un equipo de conmutación, de modo que el equipo de conmutación difunda la ruta de pseudocable.

El equipo de nodo de agregación transmite el mensaje que incluye la ruta de pseudocable a un S-PE por intermedio del protocolo MP-BGP o el protocolo IGP y luego, el S-PE difunde la ruta de pseudocable a uno o más otros equipos de nodos por intermedio del protocolo de MP-BGP o el protocolo de IGP.

En la forma de realización de la presente invención, un equipo de nodo de agregación recibe un mensaje de protocolo de no-enrutamiento originado desde un equipo de acceso, en donde el mensaje de protocolo de no-enrutamiento transmite una ruta de pseudocable o transmite información de puertos del equipo de acceso, obtiene la ruta de pseudocable en conformidad con el mensaje de protocolo de no-enrutamiento, genera un mensaje de protocolo de enrutamiento que transmite la ruta de pseudocable y envía el mensaje de protocolo de enrutamiento a un equipo de conmutación, de modo que el equipo de conmutación difunda la ruta de pseudocable, que impide el envío por el equipo de acceso de un mensaje de protocolo de enrutamiento y hace que el equipo de acceso necesite mantener solamente la ruta de pseudocable del equipo de acceso, con lo que se pone en práctica la transmisión de la ruta de pseudocable en una red de capa 2 y se reduce la complejidad del equipo de acceso.

Forma de realización 2

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método para la difusión de una ruta de pseudocable según la forma de realización 2 de la presente invención. En esta forma de realización, un protocolo de no-enrutamiento especialmente configurado, tal como un protocolo ANCP o un protocolo ETH OAM, se adopta para realizar la difusión de una ruta PW de un equipo de acceso (tal como DSLAM). El diagrama esquemático de difusión de una ruta PW en conformidad con esta forma de realización es el mismo que se ilustra en la Figura 2. En general, el protocolo de ANCP se utiliza en un entorno operativo de acceso DSL o un entorno operativo de acceso Ethernet y se utiliza el protocolo ETH OAM en entorno operativo de acceso de red GPON. Sin embargo, no se excluyen otros casos. A modo de ejemplo, el protocolo ETH OAM puede utilizarse también en un entorno operativo de acceso DSL, un entorno operativo de acceso de Ethernet o un entorno operativo de acceso EPON.

El entorno operativo de acceso DSL se utiliza a continuación a modo de ejemplo y las etapas específicas del método para la difusión de una ruta de pseudocable son:

Etapa 401: UN equipo de acceso DSLAM1 habilita una función de encaminamiento PW y encapsula un identificador ID global y un prefijo del equipo de acceso DSLAM1 y un identificador AC ID en la información de AII, es decir, una ruta PW.

Etapa 402: El equipo de acceso DSLAM1 se comunica con un equipo de nodo de agregación Router1 por intermedio de un mensaje de protocolo de no-enrutamiento particularmente configurado, tal como un mensaje de protocolo ANCP o un mensaje de protocolo ETH OAM, que transmite la información de AII (es decir, la ruta PW).

El protocolo de ANCP adopta un protocolo de Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile Communications, GSM) para realizar el descubrimiento de topología, la configuración de línea y las funciones de operación, administración y mantenimiento (Operation, Administration and Maintenance, OAM). Un campo de extensión puede añadirse al protocolo de ANCP sobre la base del protocolo de GSM versión 3, en donde el campo de extensión adopta un formato de tipo, longitud, valor (Type, Length, Value, TLV) y puede utilizarse para realizar el descubrimiento de topología, la configuración de línea y las funciones de OAM y se utiliza, además, para una función

recientemente añadida. El formato del campo de extensión es según se ilustra en la Figura 5. En esta forma de realización, el campo de extensión se utiliza para realizar la transmisión de la información de AII (es decir, enrutamiento de PW) en el mensaje de protocolo de ANCP. Para poner en práctica el contenido de la presente invención, Tipo de Mensaje se define como un nuevo tipo, a modo de ejemplo, el nuevo tipo puede denominarse como un tipo de ruta de pseudocable PW, proporcionándose un atributo de TLV para transmitir información de AII con una longitud ampliable.

Una estructura básica de un mensaje de protocolo ETH OAM es según se ilustra en la Figura 6, en donde el valor de código es 0xFE, que puede definirse por un proveedor de equipos y el código soporta una función especial. Un campo de código se utiliza para realizar la transmisión de toda la información de AII (es decir, una ruta PW) en el mensaje de protocolo ETH OAM. Para poner en práctica la presente invención, se define un nuevo identificador organizativamente único (Organizationally Unique Identifier, OUI) y puede denominarse como, a modo de ejemplo, un identificador OUI de enrutamiento PW, que tiene el atributo de TLV y transmite la información de AII con una longitud variable.

Etapas 403: El equipo de nodo de agregación Router1 recibe el mensaje de protocolo de ANCP o el mensaje de protocolo ETH OAM que transmite la información de AII (es decir, la ruta PW).

Etapas 404: EL equipo de nodo de agregación Router1 extrae la información de AII (es decir, la ruta PW) a partir del mensaje de protocolo ANCP o el mensaje de protocolo ETH OAM y genera un mensaje de protocolo MP-BGP o un mensaje de protocolo IGP que transmite la información de AII (es decir, la ruta PW).

En una forma opcional, después de extraer la información de AII (es decir, la ruta PW) desde el mensaje de protocolo ANCP o el mensaje de protocolo ETH OAM, el equipo de nodo de agregación Router1 puede actualizar una tabla de enrutamiento local en función de la información de AII (es decir, la ruta PW).

Etapas 405: El equipo de nodo de agregación Router1 envía la información de AII (es decir, la ruta PW) a un equipo de conmutación S-PE por intermedio del mensaje de protocolo MP-BGP o el mensaje de protocolo IGP. Según los requisitos reales, un equipo de periferia de IP puede organizar múltiples elementos de información de AII en un grupo, encapsula uniformemente el grupo de información de AII en un mensaje único y envía el mensaje al S-PE con el fin de mejorar la eficiencia del protocolo.

Etapas 406: El equipo de conmutación S-PE obtiene la información de AII (es decir, la ruta PW) en conformidad con el mensaje recibido y actualiza la información AII (es decir, la ruta PW) en una tabla de enrutamiento PW.

Etapas 407: El equipo de conmutación S-PE envía el mensaje de protocolo MP-BGP o el mensaje de protocolo IGP que transmite la información de AII (es decir, la ruta PW) a un equipo de nodo de agregación Router2.

Etapas 408: El equipo de nodo de agregación Router2 recibe el mensaje de protocolo MP-BGP o el mensaje de protocolo IGP que transmite la información AII (es decir, la ruta PW).

Etapas 409: El equipo de nodo de agregación Router2 obtiene la información AII (es decir, enrutamiento PW) a partir del mensaje de protocolo MP-BGP o del mensaje de protocolo IGP y genera, en conformidad con la información de AII (es decir, la ruta PW) un mensaje de protocolo ANCP (un mensaje de protocolo de no-enrutamiento especialmente configurado) que transmite la información de AII (es decir, la ruta PW).

Conviene señalar que, en realidad, el equipo de nodo de agregación puede hacer que se utilice la información de AII (es decir, la ruta PW) en un servicio de PW local. Por lo tanto, una entrada de la tabla de enrutamiento correspondiente a la información de AII puede generarse también en una tabla de enrutamiento de PW.

De una forma opcional, después de extraer la información de AII (es decir, la ruta PW) el equipo de nodo de agregación Router2 puede actualizar la tabla de enrutamiento local en función de la información de AII (es decir, la ruta PW).

Etapas 410: El equipo de nodo de agregación Router2 envía el mensaje de protocolo ANCP que transmite la información de AII (es decir, la ruta PW) a un equipo de acceso DSLAM2.

Etapas 411: Después de recibir el mensaje de protocolo ANCP que transmite la información de AII (es decir, la ruta PW), el equipo de acceso DSLAM2 extrae la información AII desde el mensaje de protocolo ANCP, actualiza una tabla de enrutamiento PW y designa que un siguiente salto operativo de la ruta PW es el equipo de conmutación S-PE.

Las etapas anteriores se repiten en cada equipo de conmutación, el equipo de acceso y el equipo de nodo de agregación en la red, lo que realiza la difusión de la ruta de pseudocable entre cada nodo en la red.

En la forma de realización 2 de la presente invención, el equipo de nodo de agregación Router1 puede recibir,

además, un segundo mensaje de protocolo de enrutamiento (tal como un mensaje de protocolo IGP o un mensaje de protocolo MP-BGP) originado desde el equipo de conmutación S-PE, en donde el segundo mensaje de protocolo de enrutamiento transmite una segunda ruta de pseudocable de un segundo equipo de acceso DSLAM2. El equipo de nodo de agregación Router1 puede obtener la segunda ruta de pseudocable en conformidad con el segundo mensaje de protocolo de enrutamiento anterior y generar, sobre la base de la segunda ruta de pseudocable obtenida, un segundo mensaje de protocolo de no-enrutamiento (un mensaje de protocolo de gestión de capa 2 tal como un mensaje de protocolo ANCP o un mensaje de protocolo ETH OAM) que transmite la segunda ruta de pseudocable. El equipo de nodo de agregación Router1 puede enviar el segundo mensaje de protocolo de no-enrutamiento al equipo de acceso DSLAM2.

En la forma de realización de la presente invención, un equipo de nodo de agregación recibe un mensaje de protocolo de no-enrutamiento enviado por un equipo de acceso, en donde el mensaje de protocolo de no-enrutamiento transmite una ruta de pseudocable o transmite información de puertos del equipo de acceso, obtiene la ruta de pseudocable en conformidad con el mensaje de protocolo de no-enrutamiento, genera un mensaje de protocolo de enrutamiento que transmite la ruta de pseudocable y envía el mensaje de protocolo de enrutamiento a un equipo de conmutación, de modo que el equipo de conmutación difunda la ruta de pseudocable, lo que impide al equipo de acceso enviar el mensaje de protocolo de enrutamiento y hace que el equipo de acceso necesite mantener solamente la ruta de pseudocable del equipo de acceso, con lo que se realiza la transmisión de la ruta de pseudocable en una red de capa 2 y se reduce la complejidad del equipo de acceso.

Forma de realización 3

En la forma de realización 2, el encaminamiento de PW del equipo de acceso necesita mantenerse y distribuirse por el equipo de acceso. A modo de ejemplo, la ruta PW de DSLAM1 necesita mantenerse y distribuirse por DSLAM1 y una tabla de enrutamiento de PW se mantiene en DSLAM1. En esta forma de realización, un equipo de nodo de agregación sirve como un agente para mantener la ruta PW de un equipo de acceso. Entre el equipo de nodo de agregación y el equipo de acceso, se controla el mantenimiento por el equipo de nodo de agregación para la ruta PW del equipo de acceso por intermedio de un protocolo de configuración existente (tal como un protocolo ANCP o un protocolo ETH OAM).

En esta forma de realización, un equipo de nodo de agregación Router1 mantiene la ruta PW de un DSLAM1 y también mantiene la ruta PW del Router1. El protocolo ANCP o el protocolo ETH OAM se adopta a continuación para realizar la difusión de la ruta PW del DSLAM1. En general, el protocolo ANCP se utiliza en una DSL o un entorno de acceso de Ethernet y el protocolo ETH OAM puede utilizarse en un escenario operativo de acceso de red EPON. Sin embargo, no se excluyen otros casos. A modo de ejemplo, el protocolo ETH OAM puede utilizarse también en una DSL, en un entorno operativo de Ethernet o un entorno operativo de acceso a red GPON.

La Figura 7 es un diagrama de flujo de un método para la difusión de una ruta de pseudocable según esta forma de realización, en donde el método para la difusión de una ruta de pseudocable incluye las etapas siguientes:

Etapas 701: Configurar una relación de mapeado de correspondencia entre la información de puertos de un equipo de acceso y un identificador AC ID en un equipo de nodo de agregación por anticipado.

La relación de mapeado de correspondencia de información de puertos del equipo de acceso y el identificador AC ID puede configurarse manualmente por intermedio de un personal de operaciones en una forma de una lista de ficheros de configuración en el equipo de nodo de agregación por anticipado.

La información de puertos del equipo de acceso puede incluir información de puertos de una línea DSL o una unidad de red óptica (Optical Network Unit, ONU) y/o información de puertos de un terminal de línea óptica (Optical Line Terminal, OLT). El identificador AC ID puede ser información de puertos o puede ser un número lógico de información de puertos. La información de puertos de la línea DSL o la unidad ONU puede ser un identificador de bucle de acceso (Access Loop Identifier, ALI) o un ID de circuito (Circuit ID). A modo de ejemplo:

Cuando la transmisión de línea de la red está basada en un color de Modo de Transferencia Asíncrona (Asynchronous Transfer Mode, ATM), se configura la "información de puertos de la DSL o de la ONU" como DSLAM o ONU ID atm slot2/port2:vpi:vci.

Cuando transmisión de línea de la red está basada en el protocolo ETH, la "información de puertos de la línea DSL o la unidad ONU" está configurada como DSLAM o identificador ONU ID eth slot2/port2 [:vlan-id].

La información de puertos anteriores del OLT puede ser: Access-Node-Identifier slot1/port1 [:vlan-id].

Access-Node-Identifier es un identificador del terminal OLT y slot1/port1 es una combinación o múltiples combinaciones de un número de chasis (chassis), un número de bastidor (rack), un número de trama (frame), un número de intervalo (slot), un número de sub-intervalo (sub-slot) y un número de puerto (port) en el terminal OLT. ONU ID es el identificador de la unidad ONU y slot2/port2 es una combinación o múltiples combinaciones de un

número de chasis (chassis), un número de bastidor (rack), un número de trama (frame), un número de intervalo (slot), un número de sub-intervalo (sub-slot) y un número de puerto (port) en la unidad ONU y vpi.vci es un identificador de ruta virtual y un identificador de canal virtual en la línea DSL y VLAN ID es un identificador de red de área local virtual.

5 La "información de puertos de la línea DSL o la unidad ONU" puede ser también información sobre una clase específica de puertos: célula ATM, intervalo temporal de multiplexación por división de tiempo (Time Division Multiplex, TDM), trama de Ethernet (ETH) o un paquete de protocolo de red (Internet Protocol, IP). A modo de ejemplo, la información de puertos de la unidad ONU puede incluir un identificador de ruta virtual (Virtual Path Identifier, VPI) y un identificador de canal virtual (Virtual Channel Identifier, VCI) de ATM, un número de intervalo temporal de TDM, una dirección de control de acceso multimedia (Media Access Control, MAC), un identificador ID de red de área local virtual (Virtual Local Area Network ID, VLAN ID), una prioridad de Ethernet, una dirección IP y un punto de código de servicio diferenciado (Differentiated Services Code Point, DSCP).

15 Etapa 702: El equipo de acceso (tal como un DSLAM1) comunica al equipo de nodo de agregación por intermedio de un mensaje de protocolo ANCP o un mensaje de protocolo ETH OAM la transmisión de información de puertos.

20 Etapa 703: El equipo de nodo de agregación (tal como Router1) consulta la relación de mapeado de correspondencia preconfigurada entre la información de puertos y el identificador AC ID en conformidad con la información de puertos recibidas para obtener un identificador AC ID correspondiente a la información de puertos y encapsula el identificador AC ID, junto con un identificador ID global y un prefijo del equipo de acceso, en la información de All (es decir, enrutamiento de PW).

25 Etapa 704: El equipo de nodo de agregación actualiza una tabla de enrutamiento de PW en función de la información de All generada.

30 Etapa 705: El equipo de nodo de agregación transmite la información de All (es decir, la ruta PW) a un equipo de conmutación S-PE por intermedio de un mensaje de protocolo MP-BGP o un mensaje de protocolo IGP. En conformidad con los requisitos reales, el equipo de nodo de agregación puede organizar múltiples elementos de información de All en un grupo y enviar el grupo de información al S-PE, con el fin de mejorar la eficiencia del protocolo.

35 Etapa 706: El equipo de conmutación S-PE obtiene la información All en conformidad con el mensaje recibido y actualiza una tabla de enrutamiento de PW.

Etapa 707: El equipo de conmutación S-PE envía la información All (es decir, el enrutamiento de PW) a un equipo de nodo de agregación Router2 por intermedio de un mensaje de protocolo MP-BGP o un mensaje de protocolo IGP.

40 Etapa 708: El equipo de nodo de agregación Router2 extrae la información de All (es decir, enrutamiento de PW) desde el mensaje de protocolo MP-BGP o el mensaje de IGP y actualiza una tabla de enrutamiento de PW.

45 Etapa 709: El equipo de nodo de agregación Router2 envía un mensaje de protocolo ANCP o un mensaje de protocolo ETH OAM que transmite la información de All (es decir, el enrutamiento de PW) a un equipo de acceso DSLAM2 y el equipo de acceso DSLAM2 extrae la información All (es decir, el enrutamiento de PW) y actualiza una tabla de enrutamiento de PW.

El equipo de nodo de agregación y el equipo de conmutación mantienen las tablas de enrutamiento de la ruta PW y las etapas anteriores se repiten para la difusión completa de la ruta de pseudocable en la red.

50 En la forma de realización 3 de la presente invención, el equipo de nodo de agregación Router1 puede recibir, además, un segundo mensaje de protocolo de enrutamiento (tal como un mensaje de protocolo IGP o un mensaje de protocolo MP-BGP) enviado por el equipo de conmutación S-PE, en donde el segundo mensaje de protocolo de enrutamiento transmite la segunda ruta de pseudocable del segundo equipo de acceso DSLAM2. En conformidad con el segundo mensaje de protocolo de enrutamiento, el equipo de nodo de agregación Router1 puede obtener la segunda ruta de pseudocable. El equipo de nodo de agregación Router1 puede generar, en función de la segunda ruta de pseudocable obtenida, un segundo mensaje de protocolo de no-enrutamiento (un mensaje de protocolo de gestión de capa 2 tal como un mensaje de protocolo ANCP o un mensaje de protocolo ETH OAM) que transmite la segunda ruta de pseudocable y enviar el segundo mensaje de protocolo de no-enrutamiento al equipo de acceso DSLAM2.

60 En la forma de realización de la presente invención, un equipo de nodo de agregación recibe un mensaje de protocolo de no-enrutamiento originado desde un equipo de acceso, en donde el mensaje de protocolo de no-enrutamiento transmite una ruta de pseudocable o transmite información de puertos del equipo de acceso, obtiene la ruta de pseudocable en conformidad con el mensaje de protocolo de no-enrutamiento, genera un mensaje de protocolo de enrutamiento que transmite la ruta de pseudocable y envía el mensaje de protocolo de enrutamiento al equipo de conmutación, de modo que el equipo de conmutación efectúe la difusión de la ruta de pseudocable, lo que

impide al equipo de acceso enviar el mensaje de protocolo de enrutamiento y hace que el equipo de acceso necesite mantener solamente la ruta de pseudocable del equipo de acceso, con lo que se realiza la transmisión de la ruta de pseudocable en una red de capa 2 y se reduce la complejidad del equipo de acceso.

5 Forma de realización 4

Haciendo referencia a la Figura 8, la Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de un equipo de nodo de agregación según una forma de realización de la presente invención, para poner en práctica el método para la difusión de una ruta de pseudocable en conformidad con las formas de realización anteriores. El equipo de nodo de agregación puede incluir:

un módulo de recepción 11, configurado para recibir un mensaje de protocolo de no-enrutamiento enviado por un equipo de acceso, en donde el mensaje de protocolo de no-enrutamiento transmite una ruta de pseudocable o transmite información de puertos del equipo de acceso;

un módulo de obtención 12, configurado para obtener la ruta de pseudocable en conformidad con el mensaje de protocolo de no-enrutamiento recibido por el módulo de recepción 11;

un módulo generador 13, configurado para generar, en conformidad con la ruta sea obtenida por el módulo de obtención 12, un mensaje de protocolo de enrutamiento que transmite la ruta de pseudocable; y

un módulo de envío 14, configurado para enviar el mensaje de protocolo de enrutamiento generado por el módulo generador 13 a un equipo de conmutación, de modo que el equipo de conmutación realice la difusión de la ruta de pseudocable.

El mensaje de protocolo de no-enrutamiento anterior puede ser un mensaje de protocolo de gestión de capa 2 tal como un mensaje de protocolo ANCP o un mensaje de protocolo ETH OAM.

En una forma de realización opcional, el módulo de obtención 12 anterior puede incluir:

una unidad de búsqueda 121, configurada para buscar, en función de la información de puertos transmitida en el mensaje de protocolo de no-enrutamiento, un identificador de circuito de acceso correspondiente a la información de puertos procedente de una relación de mapeado de correspondencia preconfigurada entre la información de puertos y un identificador de circuito de acceso, cuando el mensaje de protocolo de no-enrutamiento, recibido por el módulo de recepción 11, transmite la información de puertos; y

una unidad de encapsulación 122, configurada para encapsular el identificador de circuito de acceso encontrado por la unidad de búsqueda 121, junto con un identificador global y un prefijo del equipo de acceso, en la ruta de pseudocable del equipo de acceso y proporcionar, a la salida, la ruta de pseudocable al módulo generador 13, según se ilustra en la Figura 9.

En otra forma de realización opcional, el módulo de obtención 12 anterior, puede incluir:

una unidad de obtención 123, configurada para extraer directamente la ruta de pseudocable a partir del mensaje de protocolo de no-enrutamiento cuando el mensaje de protocolo de no-enrutamiento, recibido por el módulo de recepción 11, transmite la ruta de pseudocable y proporcionar, a la salida, la ruta de pseudocable al módulo generador 13, según se ilustra en la Figura 10.

De forma opcional, el módulo de recepción 11 puede configurarse, además, para recibir un segundo mensaje de protocolo de enrutamiento enviado por el equipo de conmutación, en donde el segundo mensaje de protocolo de enrutamiento transmite una segunda ruta de pseudocable de un segundo equipo de acceso.

En correspondencia, el módulo de obtención 12 puede configurarse, además, para obtener la segunda ruta de pseudocable en conformidad con el segundo mensaje de protocolo de enrutamiento recibido por el módulo de recepción 11.

En correspondencia, el módulo generador 13 puede configurarse, además, para generar, en conformidad con la segunda ruta de pseudocable obtenida por el módulo de obtención 12, un segundo mensaje de protocolo de no-enrutamiento que transmite la segunda ruta de pseudocable.

En correspondencia, el módulo de envío 14 puede configurarse además, para enviar el segundo mensaje de protocolo de no-enrutamiento generado por el módulo generador 13 al equipo de acceso anterior.

El segundo mensaje de protocolo de no-enrutamiento puede ser un mensaje de protocolo de gestión de capa 2, tal como un mensaje de protocolo ANCP o un mensaje de protocolo ETH OAM.

En la forma de realización de la presente invención, el módulo de recepción 11 recibe un mensaje de protocolo de no-enrutamiento, enviado por un equipo de acceso, en donde el mensaje de protocolo de no-enrutamiento transmite una ruta de pseudocable o información de puertos del equipo de acceso, en conformidad con el mensaje de protocolo de no-enrutamiento, el módulo de obtención 12 obtiene la ruta de pseudocable; el módulo generador 13 genera un mensaje de protocolo de enrutamiento que transmite la ruta de pseudocable y el módulo de envío 14 envía el mensaje de protocolo de enrutamiento a un equipo de conmutación, de modo que el equipo de conmutación efectúe la difusión de la ruta de pseudocable, lo que impide al equipo de acceso enviar el mensaje de protocolo de enrutamiento y hace que el equipo de acceso necesite mantener la ruta de pseudocable del equipo de acceso solamente, con lo que se pone en práctica la transmisión de la ruta de pseudocable en una red de capa 2 y se reduce la complejidad del equipo de acceso.

Forma de realización 5

Haciendo referencia a la Figura 11, la Figura 11 es un diagrama estructural esquemático de un sistema para la difusión de una ruta de pseudocable en conformidad con una forma de realización de la presente invención, de modo que se ponga en práctica el método para la difusión de una ruta de pseudocable en conformidad con las formas de realización anteriores. El sistema para la difusión de una ruta de pseudocable incluye:

un equipo de acceso 1, configurado para enviar un mensaje de protocolo de no-enrutamiento a un equipo de nodo de agregación 2, en donde el mensaje de protocolo de no-enrutamiento transmite una ruta de pseudocable o información de puertos del equipo de acceso 1;

el equipo de nodo de agregación 2, configurado para: recibir el mensaje de protocolo de no-enrutamiento enviado por el equipo de acceso 1; en conformidad con el mensaje de protocolo de no-enrutamiento, extraer la ruta de pseudocable del equipo de acceso 1 y en conformidad con la ruta de pseudocable, generar un mensaje de protocolo de enrutamiento que transmite la ruta de pseudocable y enviar el mensaje de protocolo de enrutamiento a un equipo de conmutación 3; y

el equipo de conmutación 3, está configurado para recibir el mensaje de protocolo de enrutamiento enviado por el equipo de nodo de agregación 2, para extraer la ruta de pseudocable y para difundir la ruta de pseudocable a uno o más otros equipos de acceso o equipos de nodo de agregación.

El mensaje de protocolo de no-enrutamiento anterior puede ser un mensaje de protocolo de gestión de capa 2 tal como un mensaje de protocolo ANCP o un mensaje de protocolo ETH OAM.

En la forma de realización de la presente invención, el equipo de nodo de agregación 2 recibe un mensaje de protocolo de no-enrutamiento enviado por el equipo de acceso 1, en donde el mensaje de protocolo de no-enrutamiento transmite una ruta de pseudocable o información de puertos del equipo de acceso 1, obtiene la ruta de pseudocable en conformidad con el mensaje de protocolo de no-enrutamiento, genera un mensaje de protocolo de enrutamiento que transmite la ruta de pseudocable y envía el mensaje de protocolo de enrutamiento al equipo de conmutación 3, lo que impide al equipo de acceso 1 enviar el mensaje de protocolo de enrutamiento y hace que el equipo de acceso 1 necesite mantener solamente la ruta de pseudocable del equipo de acceso 1, con lo que se pone en práctica la transmisión de la ruta de pseudocable en una red de capa 2 y se reduce la complejidad del equipo de acceso 1.

Los expertos ordinarios en esta técnica pueden entender que la totalidad o parte de las etapas del método según las formas de realización de la presente invención se pueden poner en práctica por un programa informático que proporcione instrucciones a equipos físicos pertinentes. El programa puede memorizarse en un soporte de memorización legible por ordenador. El soporte de memorización puede incluir: un disco instantáneo, una memoria de solamente lectura (Read-Only Memory, ROM), una memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM), un disco magnético o un disco óptico.

El método, el sistema y el equipo de nodo de agregación para la difusión de una ruta de pseudocable, según las formas de realización de la presente invención, se describieron en detalle con anterioridad. El principio y la puesta en práctica de la presente invención se describen aquí mediante formas de realización específicas, a modo de ejemplo. La descripción sobre las formas de realización anteriores se utiliza simplemente para facilitar el entendimiento del método y las ideas básicas de la presente invención. Los expertos ordinarios en esta técnica pueden realizar variaciones y modificaciones a la presente invención en términos de los modos de puesta en práctica específicos y el alcance de aplicación en conformidad con la idea inventiva de la presente invención. En consecuencia, el contenido de esta especificación no deberá interpretarse como una limitación sobre la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la difusión de una ruta de pseudocable, que comprende:

la recepción de un mensaje de protocolo de no-enrutamiento enviado por un equipo de acceso, en donde el mensaje de protocolo de no-enrutamiento es un mensaje de protocolo de gestión de capa 2 que transmite información de puertos del equipo de acceso; la búsqueda, en función de la información de puertos transmitida en el mensaje de protocolo de no-enrutamiento, de un identificador de circuito de acceso que corresponde a la información de puertos a partir de una relación de correspondencia preconfigurada entre la información de puertos y un identificador de circuito de acceso y la encapsulación del identificador de circuito de acceso, junto con un identificador global y un prefijo del equipo de acceso, en información de identificadores individuales de conexión en tanto como una ruta de pseudocable del equipo de acceso;

la generación, en conformidad con la ruta de pseudocable, de un mensaje de protocolo de enrutamiento que transmite la ruta de pseudocable; y

el envío del mensaje de protocolo de enrutamiento a un equipo de conmutación.

2. El método para la difusión de una ruta de pseudocable según la reivindicación 1, en donde el mensaje de protocolo de gestión de capa 2 es un mensaje de Protocolo de Control de Nodo de Acceso.

3. El método para la difusión de una ruta de pseudocable según la reivindicación 1 o 2, en donde el mensaje de protocolo de enrutamiento es un mensaje de Protocolo de Pasarela Interior o un mensaje de Protocolo de Pasarela de Periferia de Protocolos Múltiples.

4. El método para la difusión de una ruta de pseudocable según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la información de puertos del equipo de acceso comprende: información de puertos de una unidad de red óptica y/o información de puertos de un terminal de línea óptica.

5. Un equipo de nodo de agregación, que comprende:

un módulo de recepción, configurado para recibir un mensaje de protocolo de no-enrutamiento enviado por un equipo de acceso, en donde el mensaje de protocolo de no-enrutamiento es un mensaje de protocolo de gestión de capa 2 que transmite información de puertos;

un módulo de obtención, configurado para obtener una ruta de pseudocable del equipo de acceso en conformidad con el mensaje de protocolo de no-enrutamiento recibido por el módulo de recepción;

un módulo de generación, configurado para generar, en conformidad con la ruta de pseudocable obtenida por el módulo de obtención, un mensaje de protocolo de enrutamiento que transmite la ruta de pseudocable; y

un módulo de envío, configurado para enviar el mensaje de protocolo de enrutamiento generado por el módulo de generación a un equipo de conmutación, de modo que el equipo de conmutación difunda la ruta de pseudocable; en donde

el módulo de obtención comprende:

una unidad de búsqueda, configurada para buscar un identificador de circuito de acceso correspondiente a la información de puertos a partir de una relación de correspondencia preconfigurada entre información de puertos y un identificador de circuito de acceso en conformidad con la información de puertos transmitida en el mensaje de protocolo de no-enrutamiento; y

una unidad de encapsulación, configurada para encapsular el identificador de circuito de acceso, junto con un identificador global y un prefijo del equipo de acceso, en la ruta de pseudocable del equipo de acceso.

6. El equipo de nodo de agregación según la reivindicación 5, en donde el mensaje de protocolo de gestión de capa 2 es un mensaje de Protocolo de Control de nodo de acceso.

7. El equipo de nodo de agregación según la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en donde el mensaje de protocolo de enrutamiento es un mensaje de protocolo de pasarela interior o un mensaje de protocolo de pasarela de periferia de protocolos múltiples.

8. El equipo de nodo de agregación según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde la información de puertos del equipo de acceso comprende: información de puertos de una unidad de red óptica en una red óptica pasiva y/o información de puertos de terminal de línea óptica en la red óptica pasiva.

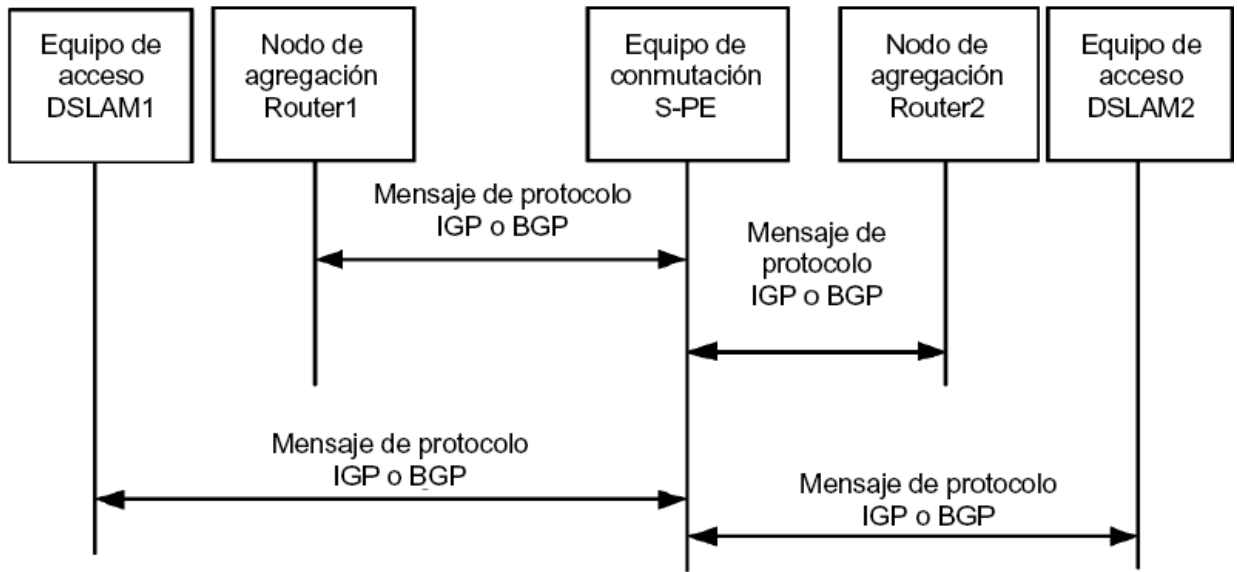


FIG. 1

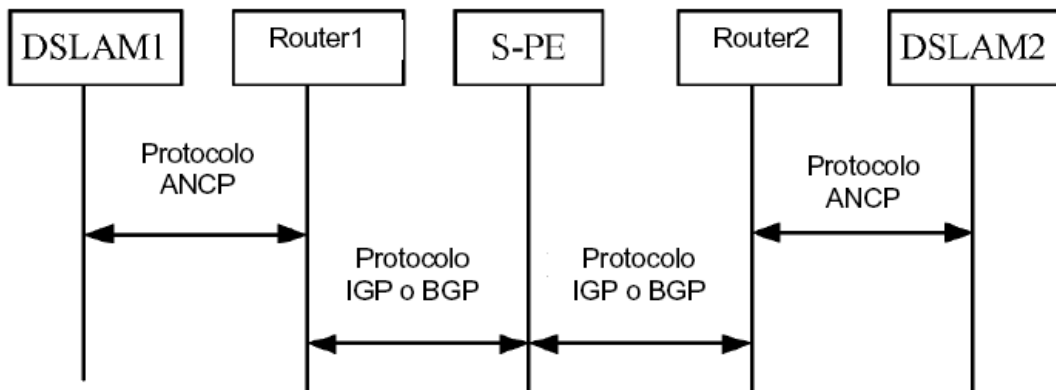


FIG. 2

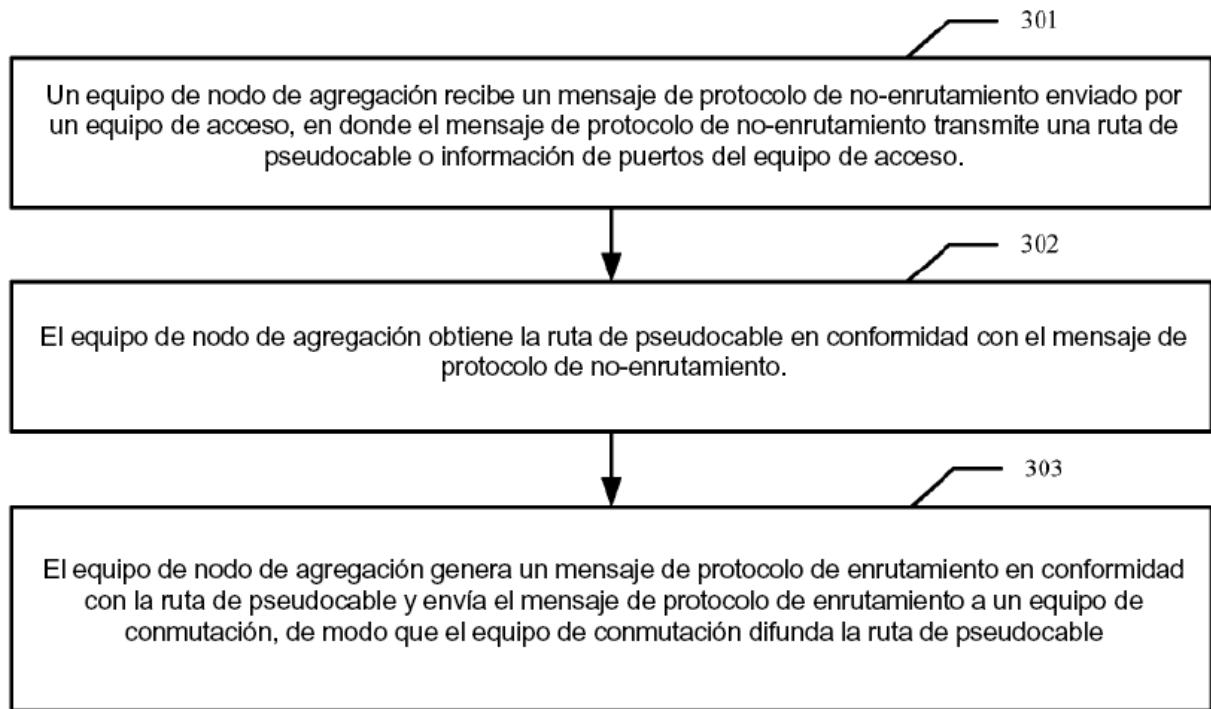


FIG. 3

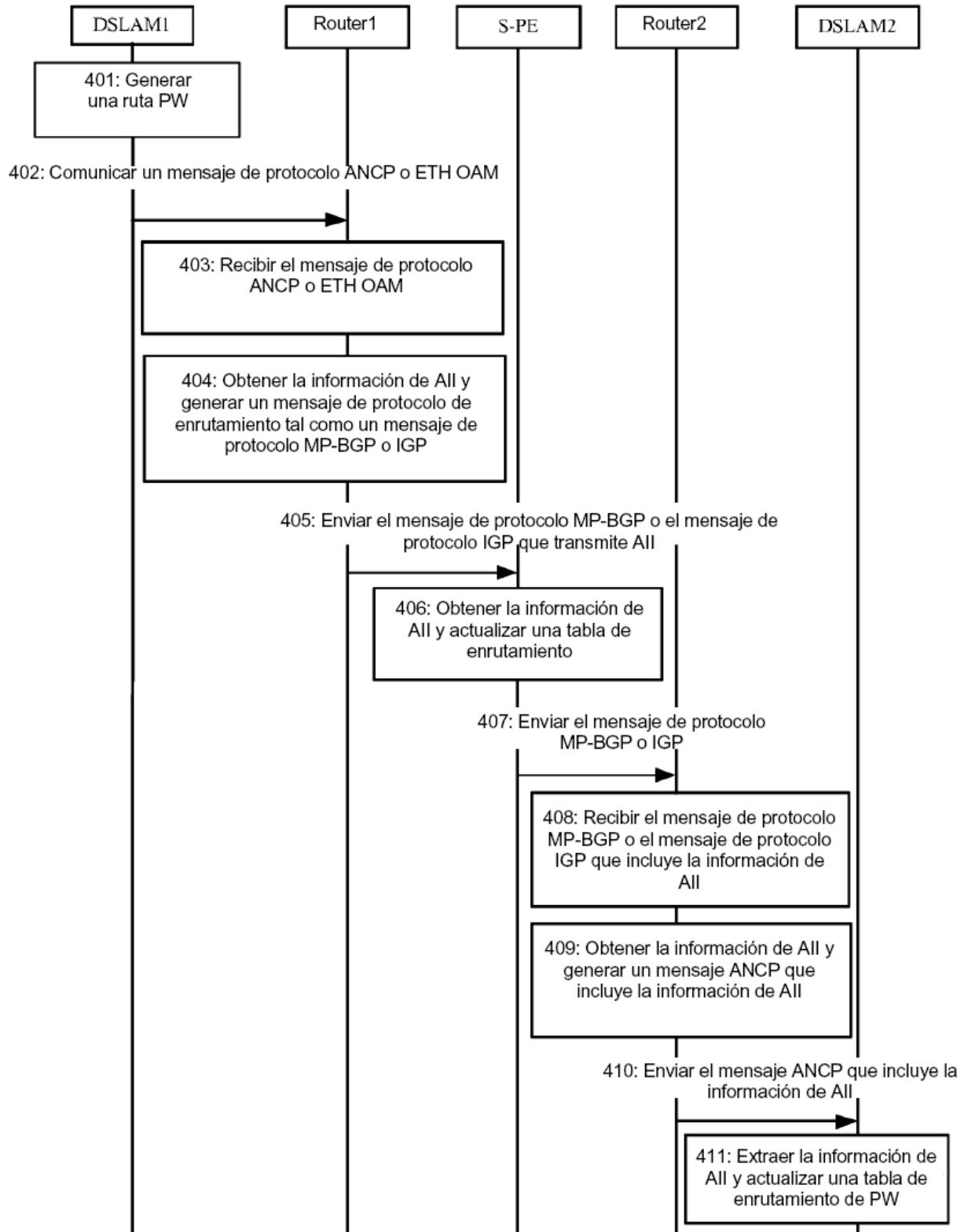


FIG. 4

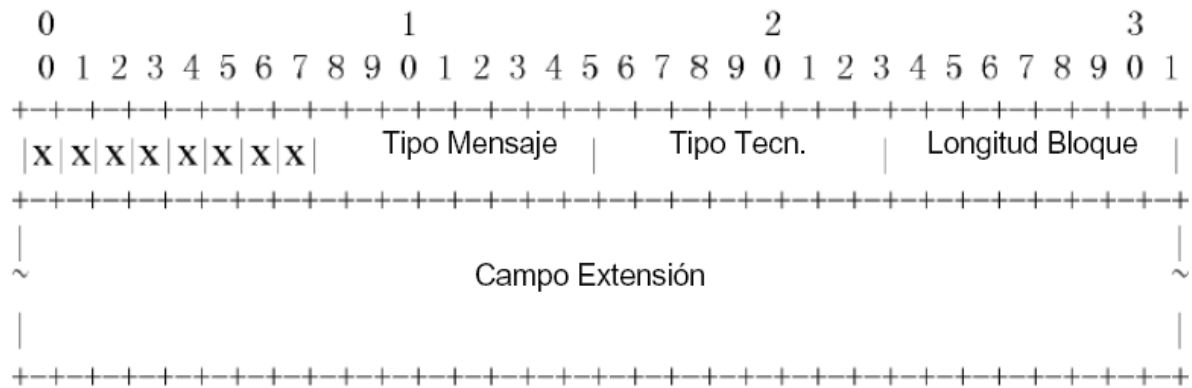


FIG. 5

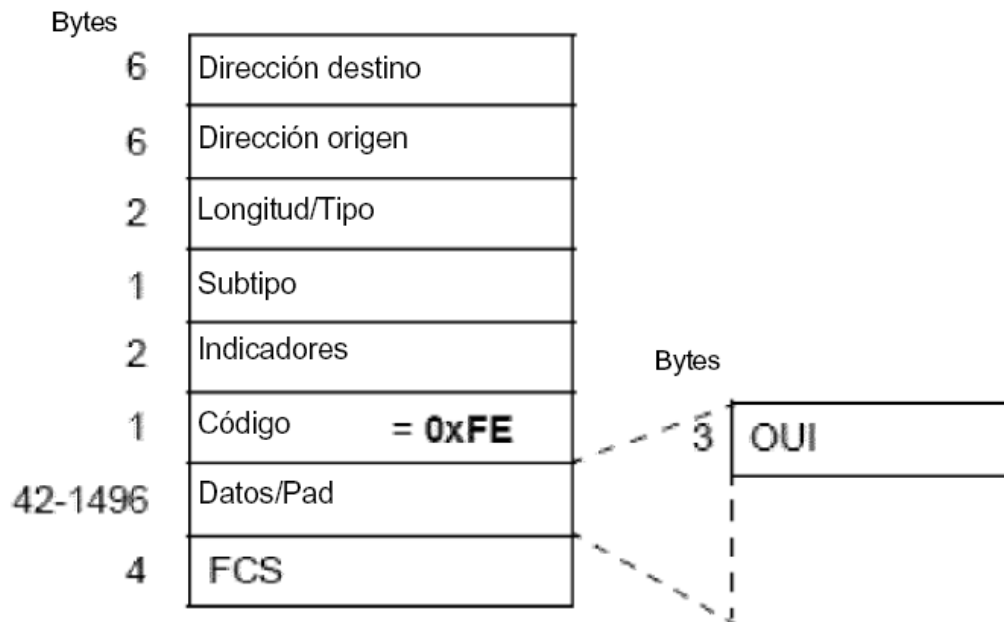


FIG. 6

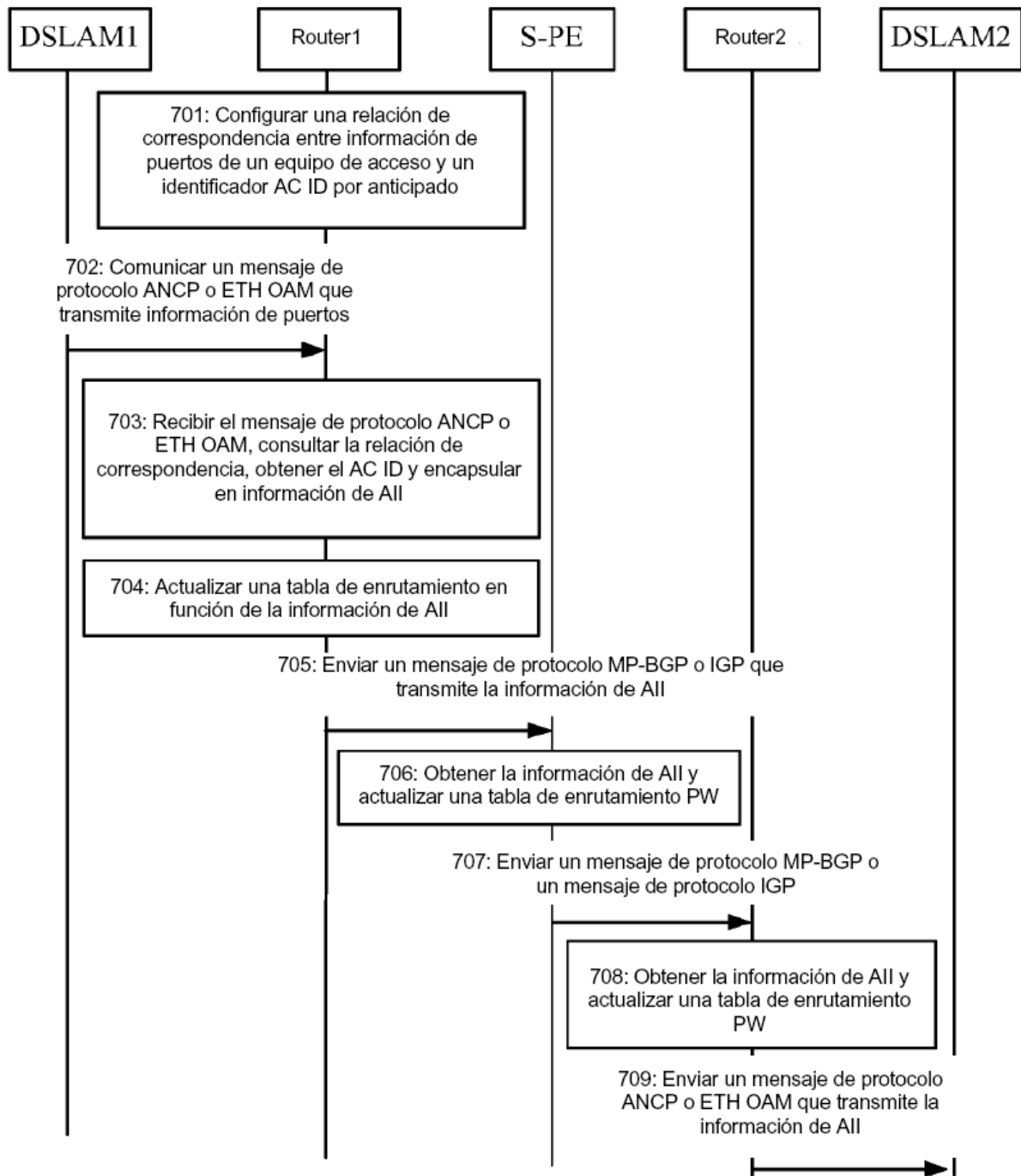


FIG. 7

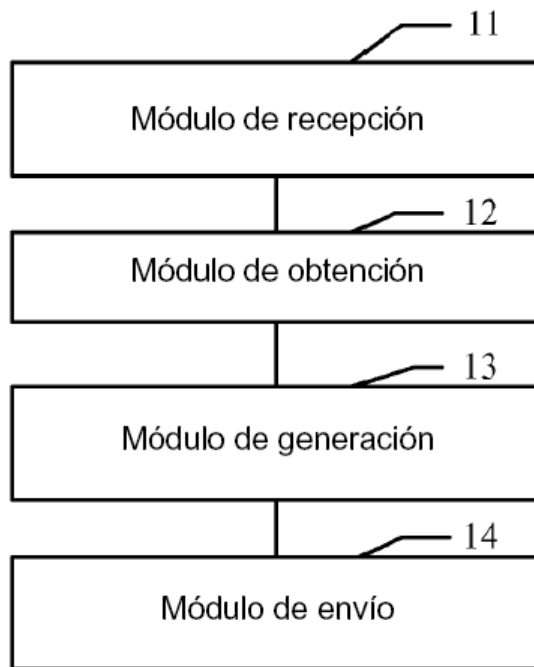


FIG. 8

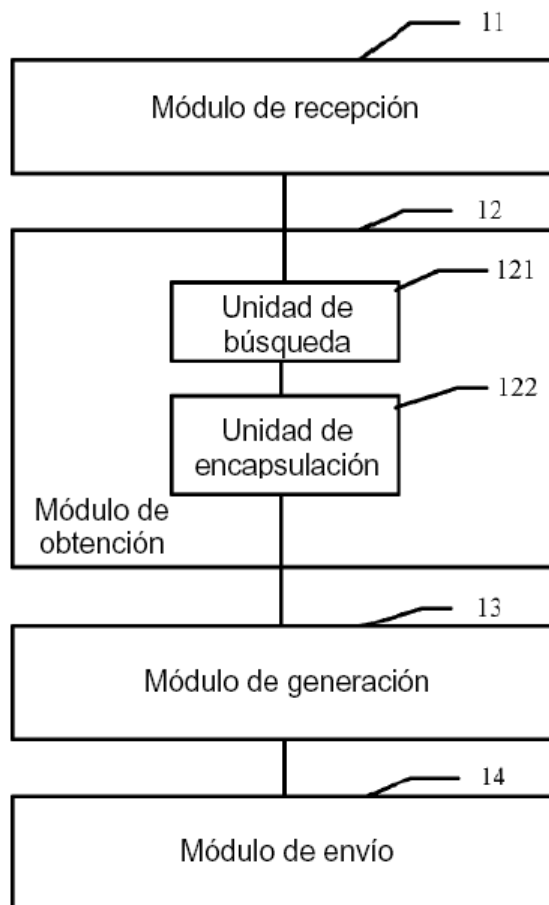


FIG. 9

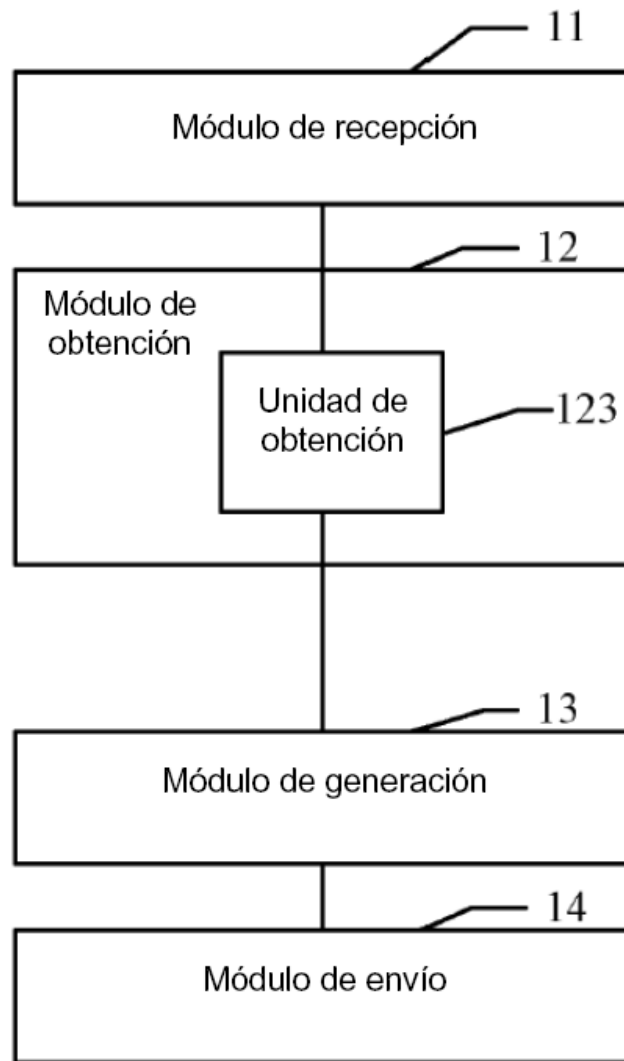


FIG. 10

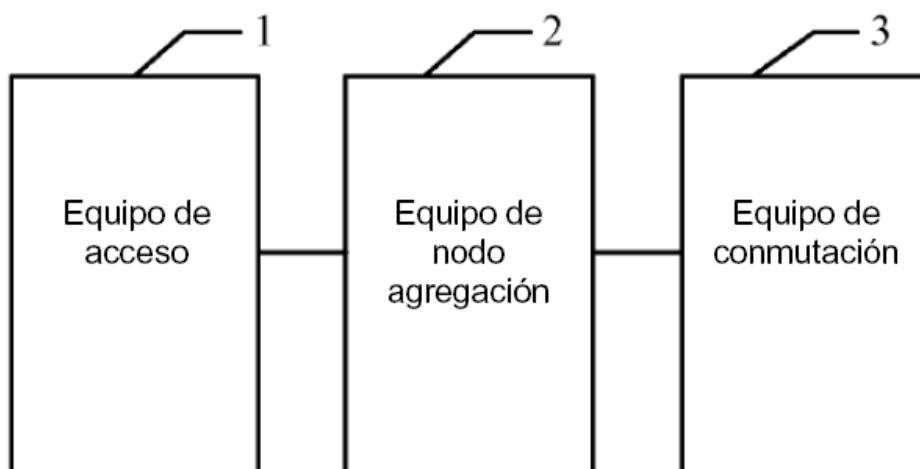


FIG. 11