

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 540**

51 Int. Cl.:

**H04L 29/06** (2006.01)

**H04L 12/24** (2006.01)

**H04L 12/46** (2006.01)

**H04B 10/27** (2013.01)

**H04L 12/741** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.06.2014 PCT/CN2014/079389**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2015 WO15184645**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2014 E 14870641 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 2966830**

54 Título: **Procedimiento, aparato y sistema de interacción de información en una red de acceso**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.11.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WANG, WENMING;  
LUO, YONG;  
LI, ZHIQIANG;  
LI, HONGYU;  
XIONG, YU y  
LAI, XIANGJUN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 642 540 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**

Procedimiento, aparato y sistema de interacción de información en una red de acceso

## 5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y, en particular, a un procedimiento de intercambio de información en una red de acceso, a un aparato y a un sistema.

## 10 Antecedentes

Una PON (red óptica pasiva) se refiere a una red de distribución óptica que no incluye ningún componente electrónico o fuente de alimentación electrónica y que está formada solamente por componentes pasivos, tales como un divisor óptico. Una red óptica pasiva incluye un terminal de línea óptica (OLT) instalado en una estación de control central y un conjunto de dispositivos FTTx (fibra para la x) auxiliares instalados en un emplazamiento de usuario. Específicamente, los dispositivos FTTx pueden incluir ONU (unidades de red óptica) y ONT (terminales de red óptica).

En una red PON existente, tanto un OLT como un dispositivo FTTx tienen una entrada de reenvío independiente y ejecutan software independiente; por ejemplo, el OLT puede gestionar el dispositivo FTTx usando un mensaje OMCI (interfaz de gestión y control de ONT), y el dispositivo FTTx también puede proporcionar una IP independiente para que un sistema de gestión de red lleve a cabo la gestión. Las entradas de reenvío del OLT y del dispositivo FTTx se definen antes del lanzamiento de la versión, y una entrada de reenvío no puede añadirse o borrarse dinámicamente. Además, una pila de protocolos de un protocolo de red FTTx también se ejecuta en el dispositivo FTTx y no puede modificarse. Por lo tanto, cuando es necesario añadir una nueva característica FTTx o es necesario modificar una nueva característica, el dispositivo FTTx tiene que actualizarse. Sin embargo, hay un gran número de dispositivos FTTx en una red, y la actualización del gran número de dispositivos FTTx es una tarea engorrosa. El problema de la PON también está presente en una red de acceso de otro tipo.

Una red definida por software (SDN) es una nueva arquitectura de innovación de red en la que una tecnología central OpenFlow implementa un control de tráfico de red flexible separando un plano de control de un dispositivo de red y un plano de datos del dispositivo de red, lo que proporciona una excelente plataforma para la innovación de la red central y de las aplicaciones.

Basándose en la anterior ventaja de la red SDN, una red de acceso tradicional puede evolucionar hacia una red SDN. Sin embargo, la implantación de la SDN todavía plantea algunos problemas; por ejemplo, cuando una red tradicional existente conmuta a una arquitectura de red SDN, un operador tiene que implantar un controlador, y el personal de mantenimiento y funcionamiento de la red tiene que adquirir conocimientos de la red SDN, lo que requiere una gran mano de obra y una gran inversión.

El documento WO2015/027405 con fecha de prioridad del 28/08/2013 y publicada el 05/03/2015, es una técnica anterior bajo el artículo 54(3) EPC.

El documento WO2014040551A1 da a conocer un procedimiento y dispositivo para generar entradas de reenvío para dispositivos en una red óptica. La red óptica comprende un nodo de acceso virtual (AN). El procedimiento comprende: el dispositivo de gestión de puerto de acceso adquiere un AN virtual que reenvía entradas transmitidas por un dispositivo de gestión de acceso, el dispositivo de gestión de puerto de acceso genera una primera entrada de reenvío para primeros dispositivos y genera una segunda entrada de reenvío para segundos dispositivos.

El documento WO2013192011A2 da a conocer una red óptica definida por software (SD) que incluye un terminal de línea óptica (OLT) SD y una unidad de red óptica (ONU) SD. El OLT incluye un controlador SD global, uno o más controladores OLT SD y un componente de hardware subyacente. La ONU incluye un controlador SD local, uno o más controladores de unidad de red óptica (ONU) SD y un componente de hardware subyacente.

El documento WO2012144194A1 da a conocer un terminal que se comunica con una red que incluye un dispositivo de reenvío para reenviar un paquete y un dispositivo de control para controlar el dispositivo de reenvío según una solicitud procedente del dispositivo de reenvío.

## Resumen

Las formas de realización de la presente invención proporcionan un procedimiento de intercambio de información en una red de acceso, un aparato y un sistema con el fin de permitir que una red de acceso existente evolucione gradualmente hacia una arquitectura SDN.

Para conseguir el objetivo anterior se usan las siguientes soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención.

Una forma de realización de la presente invención proporciona un procedimiento de intercambio de información en una red óptica pasiva, PON, que comprende:

5 recibir, mediante un dispositivo de acceso, un comando de configuración desde un servidor de gestión de red, donde el comando de configuración transporta información de configuración para ordenar a un dispositivo terminal que procese un paquete;  
 convertir, mediante el dispositivo de acceso, el comando de configuración en un mensaje OpenFlow, convertir la información de configuración en una primera entrada de flujo, añadir la entrada de flujo al mensaje  
 10 OpenFlow; y  
 enviar, mediante el dispositivo de acceso, el mensaje OpenFlow al dispositivo terminal, transportando el mensaje OpenFlow la entrada de flujo en un protocolo OMCI, donde el mensaje OpenFlow se transporta en la carga útil del protocolo OMCI.

15 En una manera de implementación, el procedimiento comprende además: determinar, mediante el dispositivo de acceso, según información de identificación de la información de registro del dispositivo terminal, si el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow, donde la información de identificación indica si el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow. En una manera de implementación, el procedimiento comprende además: suministrar al dispositivo terminal, mediante el dispositivo de acceso, un primer comando de creación de tabla de flujo OpenFlow,  
 20 de modo que el dispositivo terminal cree una tabla de flujo OpenFlow.

En una manera de implementación, el mensaje OpenFlow convertido es un segundo comando de creación de tabla de flujo OpenFlow, y el segundo comando de creación de tabla de flujo OpenFlow transporta la primera entrada de flujo; o el mensaje OpenFlow convertido es un primer comando de creación de entrada de flujo y el primer comando  
 25 de creación de entrada de flujo transporta la primera entrada de flujo.

En una manera de implementación, el dispositivo de acceso envía una segunda entrada de flujo al dispositivo terminal para ordenar al dispositivo terminal que envíe, cuando no se encuentre ninguna entrada de flujo coincidente, un paquete a un controlador para su procesamiento, o para ordenar al dispositivo terminal que reenvíe  
 30 un paquete de protocolo no identificable al controlador para su procesamiento, donde la segunda entrada de flujo se transporta en el primer comando de creación de tabla de flujo OpenFlow, o se transporta en el primer comando de creación de entrada de flujo, o se transporta en el segundo comando de creación de tabla de flujo OpenFlow, o se transporta en un segundo comando de creación de entrada de flujo.

35 En una manera de implementación, el procedimiento comprende además:  
 recibir, mediante el dispositivo de acceso, un paquete enviado por el dispositivo terminal; y  
 cuando se determina que la dirección de destino del paquete enviado por el dispositivo terminal es la dirección del dispositivo de acceso, analizar el paquete enviado por el dispositivo terminal, determinar una  
 40 entrada de flujo para procesar el paquete enviado por el dispositivo terminal, y enviar la entrada de flujo determinada al dispositivo terminal; o cuando se determina que la dirección de destino del paquete no es la dirección del dispositivo de acceso, establecer una correspondencia con una entrada de flujo del dispositivo de acceso para obtener un conjunto de operaciones, y procesar el paquete según el conjunto de operaciones obtenido.

45 En una manera de implementación, el procedimiento comprende además:  
 recibir, mediante el dispositivo de acceso desde el dispositivo terminal, un paquete de protocolo de red que transporta información de identificación definida;  
 50 analizar, mediante el dispositivo de acceso, el paquete de protocolo de red, y encapsular el paquete de protocolo de red analizado en el protocolo OpenFlow para generar un paquete de protocolo OpenFlow; y  
 enviar, mediante el dispositivo de acceso, el paquete de protocolo OpenFlow al dispositivo terminal, de modo que el dispositivo terminal procese el paquete de protocolo OpenFlow.

55 En una manera de implementación, el envío, mediante el dispositivo de acceso, del mensaje OpenFlow al dispositivo terminal comprende específicamente:  
 cuando la red de acceso es una red óptica pasiva, enviar, mediante el dispositivo de acceso, el mensaje OpenFlow al dispositivo terminal usando el protocolo de interfaz de gestión y control, OMCI, o el protocolo de  
 60 operaciones, administración y mantenimiento, OAM;  
 cuando la red de acceso es una red de línea de abonado digital, enviar, mediante el dispositivo de acceso, el mensaje OpenFlow al dispositivo terminal usando el protocolo punto a punto, PPP; y  
 cuando la red de acceso es una red inalámbrica, enviar, mediante el dispositivo de acceso, el mensaje OpenFlow al dispositivo terminal usando un protocolo 3GPP o un protocolo 3GPP2.

65

Una forma de realización de la presente invención proporciona un dispositivo de acceso en una red óptica pasiva, PON, que comprende:

- 5 un primer transceptor (50), configurado para recibir un comando de configuración desde un servidor de gestión de red, donde el comando de configuración transporta información de configuración de procesamiento de paquetes de un dispositivo terminal;
- un procesador (54), configurado para convertir el comando de configuración en un mensaje OpenFlow, convertir la información de configuración en una entrada de flujo, añadir la entrada de flujo al mensaje OpenFlow; y
- 10 un segundo transceptor (52), configurado para enviar el mensaje OpenFlow al dispositivo terminal, transportando el mensaje OpenFlow la entrada de flujo en un protocolo OMCI, donde el mensaje OpenFlow se transporta en la carga útil del protocolo OMCI.

15 En una manera de implementación, el segundo transceptor (52) está configurado además para recibir información de registro del dispositivo terminal, donde la información de registro transporta información de identificación que indica si el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow; y el procesador (54) está configurado además para enviar un primer comando de creación de tabla de flujo OpenFlow tras determinar, según la información de identificación, que el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow.

20 En una manera de implementación, el procesador (54) está configurado además para: tras determinar, según la información de identificación, que el dispositivo terminal no admite el protocolo OpenFlow, enviar el comando de configuración al dispositivo terminal que no admite el protocolo OpenFlow. En una manera de implementación, el procesador (54) está configurado específicamente para convertir el comando de configuración en un segundo comando de creación de tabla de flujo OpenFlow que está basado en el protocolo OpenFlow, y para añadir la información de configuración del comando de configuración al segundo comando de creación de tabla de flujo OpenFlow en forma de entrada de flujo.

25 En otra manera de implementación, el procesador (54) está configurado específicamente para convertir el comando de configuración en un comando de creación de entrada de flujo que está basado en el protocolo OpenFlow, y para añadir la información de configuración del comando de configuración al comando de creación de entrada de flujo en forma de entrada de flujo.

30 En una manera de implementación, el transceptor (52) está configurado además para recibir un paquete enviado por el dispositivo terminal, donde la dirección de destino del paquete es la dirección del dispositivo de acceso; y el procesador (54) está configurado además para analizar el paquete cuya dirección de destino es la dirección del dispositivo de acceso, determinar una entrada de flujo para procesar el paquete cuya dirección de destino es la dirección del dispositivo de acceso, y enviar la entrada de flujo determinada al dispositivo terminal a través del segundo transceptor (52).

35 En otra manera de implementación, el transceptor (52) está configurado además para recibir, desde el dispositivo terminal, un paquete de protocolo de red que transporta información de identificación definida; y el procesador (54) está configurado además para analizar el paquete de protocolo de red en una pila de protocolos, encapsular el paquete de protocolo de red analizado en el protocolo OpenFlow para generar un paquete de protocolo OpenFlow, y enviar el paquete de protocolo OpenFlow al dispositivo terminal a través del segundo transceptor (52).

40 Una forma de realización de la presente invención proporciona un sistema de red de acceso, donde el sistema de red de acceso comprende el anterior dispositivo de acceso y un dispositivo terminal conectado al dispositivo de acceso, donde el dispositivo de acceso está configurado para: recibir un comando de configuración desde un servidor de gestión de red, donde el comando de configuración transporta información de configuración de procesamiento de paquetes del dispositivo terminal; convertir el comando de configuración en un mensaje OpenFlow, convertir la información de configuración en una entrada de flujo, y añadir la entrada de flujo al mensaje OpenFlow; y enviar el mensaje OpenFlow al dispositivo terminal, donde el mensaje OpenFlow transporta la entrada de flujo.

45 En una manera de implementación, el dispositivo de acceso está configurado además para recibir un paquete enviado por el dispositivo terminal, y si la dirección de destino del paquete enviado por el dispositivo terminal es la dirección del dispositivo de acceso, analizar el paquete enviado por el dispositivo terminal, y enviar la entrada de flujo determinada al dispositivo terminal.

50 En una manera de implementación, el dispositivo de acceso está configurado además para recibir desde el dispositivo terminal un paquete de protocolo de red que transporta información de identificación definida, analizar el paquete de protocolo de red en una pila de protocolos, encapsular el paquete de protocolo de red analizado en el protocolo OpenFlow para generar un paquete de protocolo OpenFlow; y enviar el paquete de protocolo OpenFlow al dispositivo terminal.

Las formas de realización de la presente invención proporcionan un procedimiento de intercambio de información en una red de acceso, un aparato y un sistema. Al controlarse un dispositivo terminal mediante un dispositivo de acceso, el plano de control se separa del plano de datos en una red de acceso. La solución puede llevar a cabo una evolución gradual desde una red de acceso existente a una arquitectura SDN, lo que reduce los costes de mantenimiento de un dispositivo terminal y permite la compatibilidad con un sistema de gestión de red existente.

#### Breve descripción de los dibujos

Para describir más claramente las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención o de la técnica anterior, a continuación se introducen brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización o la técnica anterior.

La FIG. 1 es un diagrama estructural esquemático de una red PON según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama estructural esquemático de una red DSL según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 3 es un diagrama estructural esquemático de una red de acceso radioeléctrico según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento de intercambio de información en una red de acceso según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 5 es un diagrama estructural esquemático 1 de un dispositivo de acceso según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 6 es un diagrama estructural esquemático 2 de un dispositivo de acceso según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 7 es un diagrama estructural esquemático 3 de un dispositivo de acceso según una forma de realización de la presente invención.

#### Descripción de formas de realización

A continuación se describen claramente las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos en las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización descritas son simplemente algunas y no todas las formas de realización de la presente invención.

En las formas de realización de la presente invención, para conseguir una evolución gradual desde una red de acceso existente a una red SDN, un dispositivo de acceso de la red de acceso puede usarse como un controlador de un dispositivo terminal, y el dispositivo de acceso suministra información de configuración al dispositivo terminal para controlar el reenvío de paquetes del dispositivo terminal, implementándose así la separación entre el plano de control y el plano de datos en la red de acceso.

A continuación se describen por separado varias arquitecturas de red de acceso.

La FIG. 1 es un diagrama estructural esquemático de una red PON aplicable según una forma de realización de la presente invención.

En la FIG. 1, un OLT 10 puede conectarse a uno o más dispositivos FTTx 14, el OLT 10 y el dispositivo FTTx 14 están conectados mediante una fibra óptica, y el dispositivo FTTx 14 puede ser una ONU o un ONT. Cuando el dispositivo FTTx está ubicado en un pasadizo, el OLT 10 y el dispositivo FTTx 14 forman una FTTB; cuando el dispositivo FTTx 14 está ubicado en el domicilio de un usuario, el OLT 10 y el dispositivo FTTx 14 forman una FTTH; cuando el dispositivo FTTx 14 está ubicado en una calle, el OLT 10 y el dispositivo FTTx 14 forman una FTTC. Una arquitectura formada por el OLT 10 y el dispositivo FTTx 14 varía con las diferentes ubicaciones del dispositivo FTTx 14 y no se describe de manera exhaustiva en el presente documento.

En la FIG. 1, el dispositivo terminal 14 puede controlarse mediante el OLT 10 para realizar una función de reenvío de datos.

La FIG. 2 es un diagrama estructural esquemático de una red DSL aplicable según una forma de realización de la presente invención.

En la FIG. 2, un DSLAM (multiplexor de acceso a línea de abonado digital) 20 está conectado a un servidor de gestión de red 12 en un lado de red, y puede conectarse a uno o más CPE (equipos en las instalaciones del cliente) 22 en un lado de usuario, donde el DSLAM 20 y los CPE 22 se conectan usando una DSL (línea de abonado digital), y los CPE pueden ser un módem DSL, o similar.

En la FIG. 2, el dispositivo terminal CPE 22 puede controlarse mediante el DSLAM 20 para implementar una función de reenvío de datos.

La FIG. 3 es un diagrama estructural esquemático de una red inalámbrica aplicable según una forma de realización de la presente invención.

5 En la FIG. 3, una estación base 30 está conectada a un servidor de gestión de red 12 en un lado de red, y puede conectarse a uno o más terminales inalámbricos 32 en un lado de usuario, donde la estación base 30 y el terminal inalámbrico 32 pueden conectarse usando una red inalámbrica, y la red inalámbrica incluye, pero no está limitada a, WCDMA, WLAN, CDMA, GPRS y similares. El terminal inalámbrico puede ser un encaminador inalámbrico, un módem inalámbrico, una estación móvil o similar.

10 En la FIG. 3, el terminal inalámbrico 32 puede controlarse mediante la estación base 30 para implementar una función de reenvío de datos.

15 Para conseguir la evolución desde una red de acceso a una SDN, un dispositivo de acceso puede servir como un controlador de un dispositivo terminal, la interacción entre el dispositivo de acceso y el dispositivo terminal puede realizarse usando el protocolo OpenFlow, y el dispositivo terminal implementa el reenvío de datos bajo el control del dispositivo de acceso. El dispositivo de acceso puede ser, en el presente documento, el OLT de la FIG. 1, el DSLAM de la FIG. 2, la estación base de la FIG. 3, o similares; de manera correspondiente, el dispositivo terminal puede ser el dispositivo FTTx de la FIG. 1, el CPE de la FIG. 2, el terminal inalámbrico de la FIG. 3, o similar.

20 El dispositivo de acceso puede suministrar un comando de creación de tabla de flujo OpenFlow al dispositivo terminal usando el protocolo OpenFlow, y puede enviar además una entrada de flujo de procesamiento de paquetes al dispositivo terminal usando el protocolo OpenFlow.

25 El dispositivo de acceso puede suministrar un comando de creación de tabla de flujo OpenFlow y/o un comando de creación de entrada de flujo o similar a un dispositivo terminal conectado. En lo que respecta a un dispositivo terminal que admite el protocolo OpenFlow, una tabla de flujo OpenFlow puede crearse según el comando de creación de tablas de flujo OpenFlow, y una entrada de flujo recibida se almacena en la tabla de flujo OpenFlow creada, donde la entrada de flujo puede usarse para procesar posteriormente un paquete recibido; en lo que respecta a un dispositivo terminal que no admite el protocolo OpenFlow, puede descartarse un mensaje basado en el protocolo OpenFlow, y puede usarse un procedimiento tradicional para procesar un paquete recibido posteriormente.

35 El dispositivo de acceso también puede interactuar, usando el protocolo OpenFlow, con un dispositivo terminal después de recibir un mensaje de registro del dispositivo terminal, y determinar, según la información de identificación del mensaje de registro, que el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow. La información de identificación puede tener múltiples maneras de implementación. En una manera de implementación opcional, el mensaje de registro del dispositivo terminal puede transportar información de modelo del dispositivo terminal, donde la información de modelo incluye el tipo de dispositivo del dispositivo terminal, tal como FTTB y FTTC; el tipo de dispositivo que admite el protocolo OpenFlow puede prealmacenarse en el dispositivo de acceso; después de recibir el mensaje de registro del dispositivo terminal, el dispositivo de acceso puede determinar, según el tipo de dispositivo del mensaje de registro, si el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow. En otra manera de implementación opcional, el dispositivo terminal también puede añadir un bit identificador al mensaje de registro para indicar si el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow, y el dispositivo de acceso determina, según el valor del bit identificador, si el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow, o similar.

45 Si se determina que el dispositivo terminal que envía el mensaje de registro admite el protocolo OpenFlow, el dispositivo de acceso puede interactuar con el dispositivo terminal usando el protocolo OpenFlow, incluyendo la entrega de un comando de creación de tabla de flujo OpenFlow, un comando de creación de entrada de flujo y similares; si se determina que el dispositivo terminal no admite el mensaje OpenFlow, el dispositivo de acceso realiza un procesamiento según un procedimiento existente. Los expertos en la técnica deberían estar familiarizados con los procedimientos existentes de procesamiento de paquetes en diferentes redes de acceso, cuyos detalles no se repiten en el presente documento.

55 Además, el que un dispositivo terminal admita el protocolo OpenFlow puede configurarse de manera estática en el dispositivo de acceso; por ejemplo, se preconfigura un indicador de dispositivo que indica que un dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow. El dispositivo de acceso puede interactuar, usando el protocolo OpenFlow, con el dispositivo terminal que admite el protocolo OpenFlow; el dispositivo de acceso puede interactuar, de manera habitual, con un dispositivo terminal que no admite el protocolo OpenFlow.

60 En una manera de implementación opcional, tras ordenar al dispositivo terminal que cree una tabla de flujo OpenFlow, el dispositivo de acceso puede suministrar además una entrada de flujo por defecto al dispositivo terminal, por ejemplo suministrar una entrada de flujo que ordena al dispositivo terminal enviar, cuando no se encuentra ninguna entrada de flujo coincidente, un paquete a un controlador para su procesamiento, o suministrar una entrada de flujo que ordena al dispositivo terminal reenviar un paquete de protocolo no identificable al

controlador para su procesamiento. La entrada de flujo por defecto puede transportarse en un comando de creación de tabla de flujo OpenFlow, o puede transportarse en un comando de creación de entrada de flujo.

En esta forma de realización, el dispositivo de acceso puede recibir un comando de configuración suministrado por un servidor de gestión de red al dispositivo terminal, donde el comando de configuración suministrado puede transportar información de configuración de procesamiento de paquete del dispositivo terminal. Un protocolo usado por el comando de configuración puede ser el protocolo SNMP o el protocolo TR069, o similar, o puede estar en forma de línea de comandos, o similar. Esta forma de realización no limita un protocolo específico o una forma específica del comando de configuración. En esta forma de realización de la presente invención, el dispositivo de acceso puede convertir el comando de configuración recibido en un mensaje basado en el protocolo OpenFlow y enviar el mensaje basado en el protocolo OpenFlow al dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede almacenar la información de configuración transportada en el mensaje basado en el protocolo OpenFlow en una tabla de flujo OpenFlow en forma de entrada de flujo.

Algunas redes de acceso que utilizan interconexión híbrida, donde el término 'interconexión híbrida' significa en el presente documento que algunos dispositivos terminales admiten el protocolo OpenFlow y algunos dispositivos terminales no admiten el protocolo OpenFlow. Para garantizar que un servicio de un dispositivo terminal que no admite el protocolo OpenFlow no se vea afectado, el dispositivo de acceso puede transmitir de manera transparente el comando de configuración del servidor de gestión de red a los dispositivos terminales enviando al mismo tiempo el mensaje basado en protocolo OpenFlow convertido a los dispositivos terminales. En este caso, un dispositivo terminal que admite el protocolo OpenFlow puede procesar el mensaje basado en el protocolo OpenFlow, y el dispositivo terminal que no admite el protocolo OpenFlow puede usar una manera tradicional para procesar el comando de configuración del servidor de gestión de red. En realidad, el dispositivo de acceso también puede convertir el comando de configuración tras determinar que el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow, y enviar el mensaje basado en el protocolo OpenFlow al dispositivo terminal; en cuanto al dispositivo terminal que no admite el protocolo OpenFlow, el dispositivo de acceso transmite directamente de manera transparente el comando de configuración del servidor de gestión de red al dispositivo terminal. El que un dispositivo terminal admita el protocolo OpenFlow puede determinarse según información preconfigurada, tal como el tipo de dispositivo que admite el protocolo OpenFlow, o puede deducirse a partir de un mensaje de registro del dispositivo terminal. Una manera de determinación específica se ha descrito anteriormente. Puede haber otra manera de implementación en la que se determina un protocolo usado para interactuar con un dispositivo terminal, es decir, el dispositivo de acceso convierte el comando de configuración en el mensaje basado en el protocolo OpenFlow y envía el mensaje basado en el protocolo OpenFlow a un dispositivo terminal; un dispositivo terminal que no admite el protocolo OpenFlow puede descartar el mensaje basado en el protocolo OpenFlow y solicitar posteriormente información de configuración del dispositivo de acceso cuando no se encuentra la información de configuración.

El mensaje basado en el protocolo OpenFlow convertido por el dispositivo de acceso puede ser un comando de creación de tabla de flujo OpenFlow, un comando de creación de entrada de flujo, o similar. Si el mensaje basado en el protocolo OpenFlow es un comando de creación de tabla de flujo OpenFlow, la información de configuración puede transportarse en el comando de creación de tabla de flujo OpenFlow en forma de entrada de flujo; si el mensaje basado en el protocolo OpenFlow es un comando de creación de entrada de flujo, la información de configuración puede transportarse como una entrada de flujo específica en el comando de creación de entrada de flujo.

Para reducir las modificaciones en una arquitectura de red de acceso existente tanto como sea posible, el dispositivo de acceso puede admitir el protocolo OpenFlow usando algunos protocolos existentes. En cuanto a la red PON de la FIG. 1, el OLT 10 puede admitir el protocolo OpenFlow usando el protocolo OMCI (interfaz de gestión y control de ONU) o el protocolo OAM (operaciones, administración y mantenimiento), con el fin de implementar la interacción con el dispositivo FTTx 14; en cuanto a la red DSL de la FIG. 2, el DSLAM 20 puede admitir el protocolo OpenFlow usando el protocolo PPP (punto a punto); en cuanto a la arquitectura de red inalámbrica mostrada en la FIG. 3, la estación base 30 puede admitir el protocolo OpenFlow usando un protocolo tal como 3GPP y 3GPP2.

En esta forma de realización de la presente invención, tras recibir un paquete, si no se encuentra ninguna entrada de flujo coincidente en una tabla de flujo OpenFlow local, el dispositivo terminal reenvía el paquete al controlador, concretamente al dispositivo de acceso. Puesto que el propio dispositivo de acceso puede servir como un dispositivo de reenvío, el dispositivo de acceso puede determinar, según una dirección de destino del paquete, si el paquete se envía al dispositivo de acceso o tiene que reenviarse por el dispositivo de acceso; si la dirección de destino en el paquete es la dirección del dispositivo de acceso, el dispositivo de acceso analiza el paquete, determina una entrada de flujo para procesar el paquete, y envía la entrada de flujo al dispositivo terminal; si la dirección de destino del paquete no es la dirección del dispositivo de acceso, el dispositivo de acceso establece una correspondencia de entrada de flujo en el dispositivo de acceso para obtener un conjunto de operaciones, y procesa el paquete según el conjunto de operaciones obtenido. Si no hay ninguna entrada de flujo establecida en el dispositivo de acceso, el dispositivo de acceso puede procesar el paquete recibido según un procedimiento tradicional. El dispositivo de acceso puede determinar, en función de si la dirección de destino del paquete es una dirección MAC (control de acceso al medio) o una dirección IP del dispositivo de acceso, si el paquete se envía al dispositivo de acceso.

En una manera de implementación opcional, tras analizar el paquete, el dispositivo de acceso puede enviar el paquete recibido y la entrada de flujo determinada al dispositivo terminal, y el dispositivo terminal puede usar la entrada de flujo determinada para procesar el paquete.

5 En esta forma de realización de la presente invención, el dispositivo terminal puede recibir además un paquete de protocolo de red no identificable. El dispositivo terminal puede añadir información de identificación definida en tal paquete y enviar el paquete al dispositivo de acceso; el dispositivo de acceso puede analizar el paquete, encapsular el paquete de protocolo de red analizado en el protocolo OpenFlow para generar un paquete de protocolo OpenFlow y enviar el paquete de protocolo OpenFlow al dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede procesar el paquete de protocolo OpenFlow recibido según el protocolo OpenFlow.

10 Un sistema de red de acceso proporcionado en una forma de realización implementa la separación entre el plano de control y el plano de datos en una red de acceso existente, donde un dispositivo de acceso se usa como controlador, y un dispositivo terminal se usa como dispositivo de reenvío de datos; el dispositivo de acceso convierte otro protocolo de un lado de red en el protocolo OpenFlow, de modo que el dispositivo de acceso y el dispositivo terminal interactúan entre sí usando el protocolo OpenFlow, consiguiéndose así la finalidad de la evolución gradual desde la red de acceso existente a una red SDN.

15 La FIG. 4 es un procedimiento de intercambio de información según una forma de realización de la presente invención, y el procedimiento de intercambio de información proporcionado puede aplicarse a la red de acceso mostrada en las FIG. 1 a 3.

Como se muestra en la FIG. 4, el procedimiento proporcionado incluye:

25 Etapa 410. Un dispositivo de acceso recibe un comando de configuración de un servidor de gestión de red y convierte el comando de configuración en un mensaje basado en el protocolo OpenFlow.  
Etapa 420. El dispositivo de acceso envía el mensaje basado en el protocolo OpenFlow a un dispositivo terminal.

30 Antes de la etapa 410, el dispositivo de acceso puede enviar además un comando de creación de tabla de flujo OpenFlow a un dispositivo terminal conectado.

35 El dispositivo de acceso puede conectarse a múltiples dispositivos terminales, donde todos o algunos de estos dispositivos terminales pueden admitir el protocolo OpenFlow. Para almacenar una entrada de flujo de procesamiento de paquetes en un terminal que admite el protocolo OpenFlow, el dispositivo de acceso puede enviar el comando de creación de tabla de flujo OpenFlow a todos los dispositivos terminales conectados de manera centralizada, donde el comando de creación de tabla de flujo OpenFlow transporta un identificador OpenFlow, tal como un índice y un nombre, y puede transportar además información de especificación de una tabla de flujo OpenFlow, tal como el espacio de almacenamiento y/o el uso de CPU. Tras recibir el comando de creación de tabla de flujo OpenFlow, un dispositivo terminal que admite el protocolo OpenFlow crea la tabla de flujo OpenFlow según el comando de creación de tabla de flujo OpenFlow.

40 El dispositivo de acceso también puede enviar el comando de creación de tabla de flujo OpenFlow al dispositivo terminal después de recibir un mensaje de registro del dispositivo terminal, y determinar, según información de modelo o un bit identificador fijado del mensaje de registro, que el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow.

45 El dispositivo de acceso puede suministrar además una entrada de flujo por defecto al dispositivo terminal, y el dispositivo terminal puede almacenar la entrada de flujo por defecto recibida en una tabla de flujo OpenFlow creada. La entrada de flujo por defecto puede usarse para ordenar al dispositivo terminal que envíe, cuando se no encuentra ninguna tabla de flujo coincidente o cuando se recibe un paquete de protocolo de red no identificable, el paquete al dispositivo de acceso para su procesamiento.

50 La entrada de flujo por defecto puede transportarse en el comando de creación de tabla de flujo OpenFlow y suministrarse al dispositivo terminal. La entrada de flujo por defecto también puede suministrarse al dispositivo terminal en forma de comando de creación de entrada de flujo; en este caso, además de transportar la entrada de flujo por defecto, el comando de creación de entrada de flujo puede transportar información tal como un identificador de una tabla de flujo OpenFlow en la que la entrada de flujo por defecto está prealmacenada, de modo que después de recibir el comando de creación de entrada de flujo, el dispositivo terminal almacena la entrada de flujo por defecto en una tabla de flujo OpenFlow especificada en el comando de creación de entrada de flujo.

55 Por ejemplo, el dispositivo de acceso puede suministrar una entrada de flujo por defecto al dispositivo terminal para ordenar al dispositivo terminal que notifique, cuando un paquete de protocolo de red no puede identificarse o cuando no se encuentra ninguna entrada de flujo coincidente, el paquete al dispositivo de acceso. El dispositivo de acceso puede suministrar una entrada de flujo al dispositivo terminal, y el dispositivo terminal añade la entrada de flujo a la tabla de flujo OpenFlow, como la mostrada en la Tabla 1.

**Tabla 1**

Tabla OpenFlow 1	
Fallo de búsqueda en tabla	Acción: Enviar a controlador

5 La entrada de flujo puede transportarse en el comando de creación de tabla de flujo OpenFlow suministrado por el dispositivo de acceso con el fin de ordenar al dispositivo terminal que cree la anterior entrada de tabla por defecto en la Tabla OpenFlow 1 mientras se crea la Tabla OpenFlow 1. La entrada de flujo también puede suministrarse al dispositivo terminal en forma de comando de creación de entrada de flujo con el fin de ordenar al dispositivo terminal que añada la anterior entrada de flujo a la Tabla OpenFlow 1.

10 En la etapa 410, el comando de configuración del servidor de gestión de red puede estar basado en el protocolo SNMP, el protocolo TR069, o similar, o puede ser una línea de comando de configuración, o similar, donde el comando de configuración transporta información de configuración de procesamiento de paquete del dispositivo terminal.

15 Tras recibir el comando de configuración, el dispositivo de acceso convierte el comando de configuración en un mensaje basado en el protocolo OpenFlow, y añade la información de configuración del comando de configuración al mensaje basado en el protocolo OpenFlow en forma de entrada de flujo. Por ejemplo, cuando el comando de configuración suministrado por el servidor de gestión de red al dispositivo terminal está basado en el protocolo SNMP, si el comando de configuración transporta un fragmento de información de configuración para ordenar al dispositivo terminal que añada una VLAN 10 a un paquete recibido en el puerto 0, el paquete de protocolo SNMP que transporta el fragmento de información de configuración puede ser como el mostrado en la Tabla 2.

**Tabla 2**

Cabecera SNMP	OID:1.3.6.2.13.1.1	Valor:0	OID:1.3.6.2.13.1.2	Valor:10
---------------	--------------------	---------	--------------------	----------

25 Si el comando de configuración del servidor de gestión de red usa el protocolo TR069, un paquete de protocolo TR069 que transporta el fragmento de información de configuración para añadir una VLAN 10 al paquete recibido en el puerto 0 puede ser como el que sigue:

```

30 <soapenv:Body>
    <cwmp: setparametervalues>
        <parameterlist soap:array type="cwmp:parametervaluestruct[2]">
            <parametervaluestruct>
                <name>internetgatewaydevice.WANdevice.1.WANconnectiondevice.3.X_CT-CO M_Port.portid
                </name>
                <value xsi:type="xsd:unsignedint">0</value>
            </parametervaluestruct>
            <parametervaluestruct>
                <name> internetgatewaydevice.WANdevice.1.WANconnectiondevice.3.X_CT-COM_VLAN.Vlanid
                </name>
                <value xsi:type="xsd:unsignedint">10</value>
            </parametervaluestruct>
        </parameterlist>
        <parameterkey>63103787</parameterkey>
    </cwmp: setparametervalues>
45 </soapenv:Body>

```

En el presente documento no se proporciona un ejemplo en forma de línea de comandos, lo cual debería ser conocido por los expertos en la técnica.

50 Tras recibir este comando de configuración, el dispositivo de acceso convierte este comando de configuración en un mensaje basado en el protocolo OpenFlow, por ejemplo, un comando de creación de tabla de flujo OpenFlow o un comando de creación de entrada de flujo, y añade, al mensaje basado en protocolo OpenFlow y en forma de entrada de flujo, el fragmento de información de configuración para añadir una WLAN 10 al paquete recibido en el puerto 0, como se muestra en la Tabla 3.

55

**Tabla 3**

Condición de correspondencia:	Acción:
sport=uni 0	Añadir VLAN 10; enviar a puerto 3 de UNI

5 Si hay múltiples tablas de flujo OpenFlow en el dispositivo terminal, el dispositivo de acceso puede añadir además, al mensaje basado en el protocolo OpenFlow, información de identificación de una tabla de flujo OpenFlow en la que está prealmacenada la entrada de flujo, por ejemplo la Tabla OpenFlow 1 mostrada en la Tabla 1.

10 En la etapa 420, para reducir las modificaciones en una de red de acceso existente tanto como sea posible, el dispositivo de acceso puede admitir el protocolo OpenFlow usando un protocolo de la red de acceso existente. Específicamente, en una red PON, el dispositivo de acceso puede admitir el protocolo OpenFlow usando el protocolo OMCI o el protocolo OAM, y enviar el mensaje basado en protocolo OpenFlow convertido a un dispositivo FTTx; en una red DSL, el dispositivo de acceso puede admitir el protocolo OpenFlow usando el protocolo PPP, y enviar un mensaje de protocolo OpenFlow transportado en el protocolo PPP a un CPE para una red inalámbrica, y el dispositivo de acceso puede admitir el protocolo OpenFlow usando un protocolo tal como 3GPP y 3GPP2.

15 Una manera de admisión específica puede ser que el mensaje de protocolo OpenFlow se transporte en la carga útil o en un campo recién añadido de protocolos, tal como el protocolo OMCI, el protocolo OAM, el protocolo PPP, un protocolo 3GPP, un protocolo 3GPP2, o en otro campo establecido. Los expertos en la técnica deberían saber cómo transportar el mensaje de protocolo OpenFlow en estos campos.

20 Tras recibir el mensaje basado en protocolo OpenFlow anterior, el dispositivo terminal almacena la entrada de flujo del mensaje en una tabla de flujo OpenFlow. Específicamente, si solo hay una tabla de flujo OpenFlow en el dispositivo terminal, la entrada de flujo se almacena en esta tabla de flujo OpenFlow; si hay múltiples tablas de flujo OpenFlow en el dispositivo terminal, la entrada de flujo anterior se almacena en una tabla de flujo OpenFlow especificada en el mensaje basado en el protocolo OpenFlow, como se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4**

Tabla OpenFlow 1	
Condición de correspondencia:	Acción:
sport=uni 0	Añadir VLAN 10; enviar a puerto 3 de UNI

30 Después, tras recibir un paquete, el dispositivo terminal puede consultar la tabla de flujo OpenFlow y hacer corresponder información del paquete con una entrada de flujo de la tabla de flujo OpenFlow con el fin de obtener un conjunto de operaciones y procesar el paquete recibido según el conjunto de operaciones.

35 En una forma de realización de la presente invención, el dispositivo terminal puede enviar, al dispositivo de acceso, un paquete que no puede procesarse (para facilitar la descripción, este tipo de paquete se denomina primer paquete en la forma de realización de la presente invención). Tras recibir el primer paquete enviado por el dispositivo terminal, si se deduce que la dirección de destino del primer paquete es la dirección del dispositivo de acceso, tal como una dirección IP o una dirección MAC, el dispositivo de acceso analiza el paquete para determinar una entrada de flujo para procesar el primer paquete, y envía al dispositivo terminal la entrada de flujo para procesar el primer paquete. De manera óptima, el dispositivo de acceso puede devolver además el primer paquete al dispositivo terminal. Tras recibir la entrada de flujo para procesar el primer paquete, el dispositivo terminal puede usar la entrada de flujo para procesar el primer paquete.

45 En otra forma de realización de la presente invención, el dispositivo terminal puede recibir un paquete de protocolo de red no identificable; en cuanto a este tipo de paquete, el dispositivo terminal añade información de identificación definida al paquete de protocolo de red no identificable y después envía el paquete al dispositivo de acceso. Si se determina que el paquete de protocolo de red recibido transporta la información de identificación definida, el dispositivo de acceso usa una pila de protocolos fijada por el dispositivo de acceso para analizar el paquete de protocolo de red, encapsula el paquete de protocolo de red analizado en el protocolo OpenFlow y envía un mensaje de protocolo OpenFlow generado al dispositivo terminal. Tras recibir el mensaje de protocolo OpenFlow, el dispositivo terminal usa el protocolo OpenFlow para procesar el paquete de protocolo de red.

55 Según el procedimiento de intercambio proporcionado por esta forma de realización, un dispositivo de acceso sirve como controlador de un dispositivo terminal en una red de acceso, y suministra información de configuración de procesamiento de paquete al dispositivo terminal convirtiendo un comando de configuración de un servidor de gestión de red en un mensaje OpenFlow basado en el protocolo OpenFlow, por lo que se implementa la separación

entre el plano de control y el plano de datos en la red de acceso con pequeñas modificaciones en la red de acceso existente, e implementándose además una evolución gradual desde la red de acceso a una red SDN.

Una forma de realización de la presente invención proporciona un dispositivo de acceso. Como se muestra en la FIG. 5, el dispositivo de acceso puede estar conectado a un dispositivo de gestión de red (no mostrado en la figura) y a uno o más dispositivos terminales (no mostrados en la figura), donde el dispositivo de acceso proporcionado incluye un transceptor 50, un transceptor 52 y un procesador 54. El transceptor 50 y el transceptor 52 están conectados por separado al procesador 54. Los expertos en la técnica deberían saber que el transceptor 50 y el transceptor 52 también pueden ser un transceptor.

En una manera de implementación, el dispositivo de acceso puede ser un OLT, y, por tanto, el transceptor 50 y el transceptor 52 pueden ser módulos ópticos, y el procesador 54 puede ser un chip de reenvío o similar. En otra manera de implementación, el dispositivo de acceso puede ser además un DSLAM, y, por tanto, los transceptores 50 y 52 pueden ser transceptores conjuntos dispuestos en el DSLAM, y el procesador 54 puede ser un chip de reenvío o similar; el dispositivo de acceso puede ser además una estación base, y, por tanto, los transceptores 50 y 52 puede ser transceptores rake dispuestos en la estación base.

El transceptor 50 está configurado para recibir un comando de configuración desde un servidor de gestión de red, donde el comando de configuración transporta información de configuración de procesamiento de paquete de un dispositivo terminal.

El procesador 54 está configurado para convertir el comando de configuración en un mensaje OpenFlow basado en el protocolo OpenFlow, convertir la información de configuración en una entrada de flujo, y añadir la entrada de flujo al mensaje OpenFlow.

El transceptor 52 está configurado para enviar, al dispositivo terminal, el mensaje OpenFlow que transporta la entrada de flujo.

El comando de configuración recibido por el transceptor 50 desde el servidor de gestión de red puede estar basado en el protocolo SNMP o el protocolo TR069, o puede ser una línea de comando, o similar. La manera en que el procesador 54 convierte comandos de configuración de diferentes protocolos en mensajes basados en el protocolo OpenFlow se ha descrito en las anteriores formas de realización de procedimiento, cuyos detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

El transceptor 52, conectado al dispositivo terminal en el lado de usuario, puede recibir un mensaje de registro del dispositivo terminal, y puede suministrar un comando de creación de tabla de flujo OpenFlow, un comando de creación de entrada de flujo, o similar, al dispositivo terminal.

El procesador 54 puede determinar, según información de modelo o un bit identificador prefijado del mensaje de registro, si el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow, y determinar un procedimiento de reenvío usado por el dispositivo terminal, tal como un procedimiento de reenvío de protocolo OpenFlow o un procedimiento de reenvío tradicional; y puede almacenar una correspondencia entre el procedimiento de reenvío y el protocolo en una memoria (no mostrada en la figura) del dispositivo de acceso; por ejemplo, se admite una correspondencia entre el protocolo OpenFlow y el procedimiento de reenvío OpenFlow, y no se admite una correspondencia entre el protocolo OpenFlow y el procedimiento de reenvío tradicional, y una forma específica no está limitada a esto.

El procesador 54 puede generar además un comando de creación de tabla de flujo OpenFlow, determinar una entrada de flujo por defecto, y enviar el comando generado de creación de tabla de flujo OpenFlow y la entrada de flujo por defecto al dispositivo terminal a través del transceptor 52, de modo que el dispositivo terminal almacena la entrada de flujo en una tabla de flujo OpenFlow creada.

Un mensaje de protocolo OpenFlow entre el transceptor 52 y el dispositivo terminal puede transportarse en algunos protocolos existentes de una red de acceso. Por ejemplo, en una red PON, el protocolo OMCI o el protocolo OAM puede usarse para transportar el mensaje de protocolo OpenFlow, y un mensaje basado en protocolo OpenFlow convertido se envía a un dispositivo FTTx; en una red DSL, el protocolo PPP puede usarse para transportar el mensaje de protocolo OpenFlow; en una red inalámbrica, un protocolo, tal como 3GPP y 3GPP2, puede usarse para transportar el mensaje de protocolo OpenFlow.

En una forma de realización, el transceptor 52 puede recibir además el primer paquete enviado por el dispositivo terminal; tras determinar que la dirección de destino del primer paquete es la dirección del dispositivo de acceso, el procesador 54 analiza el primer paquete para determinar una entrada de flujo para procesar el primer paquete; el transceptor 52 envía al dispositivo terminal la entrada de flujo para procesar el primer paquete usando el protocolo OpenFlow.

En otra forma de realización, el transceptor 52 puede recibir además un paquete de protocolo de red no identificable que es reenviado por el dispositivo terminal; tras determinar que el paquete de protocolo de red recibido transporta

información de identificación definida, el procesador 54 usa una pila de protocolos fijada por el procesador 54 para analizar el paquete de protocolo de red recibido, encapsular el paquete de protocolo de red analizado en el protocolo OpenFlow y enviar el paquete al dispositivo terminal a través del transceptor 52.

5 El dispositivo de acceso proporcionado por esta forma de realización de la presente invención puede incluir además un chip de conmutación. Como se muestra en la FIG. 6, un chip de conmutación 56 está configurado para llevar a cabo un procesamiento de conmutación en un paquete entre el transceptor 50 y el transceptor 52.

10 En otra manera de implementación, el dispositivo de acceso proporcionado por esta forma de realización puede implementarse además mediante un procesador y una memoria, donde la memoria puede estar dispuesta dentro del procesador, o puede estar dispuesta de manera independiente al procesador. La memoria y el procesador pueden conectarse usando uno o múltiples buses. El procesador puede ser una CPU, un microprocesador, otro chip con función de procesamiento, o similar; la memoria puede ser un componente o módulo que tenga capacidad de almacenamiento, tal como una ROM (memoria de solo lectura), una RAM (memoria de acceso aleatorio) o una memoria flash.

15 Como se muestra en la FIG. 7,

20 una memoria 70 está configurada para almacenar un comando de configuración suministrado por un servidor de gestión de red, donde el comando de configuración transporta información de configuración enviada a un dispositivo terminal; y  
 un procesador 72 está configurado para convertir el comando de configuración de la memoria 70 en un mensaje OpenFlow basado en el protocolo OpenFlow, convertir la información de configuración en una entrada de flujo, añadir la entrada de flujo al mensaje OpenFlow y enviar el mensaje OpenFlow al dispositivo terminal, donde la manera en que el procesador 72 convierte el comando de configuración en el mensaje OpenFlow se ha descrito en las anteriores formas de realización.

25 El procesador 72 puede enviar el mensaje OpenFlow al dispositivo terminal usando una interfaz 74 que está en el dispositivo de acceso y conectada al dispositivo terminal. La interfaz 74 puede ser un módulo en un puerto físico que está dispuesto en el dispositivo de acceso y está conectado al dispositivo terminal, y está configurado para enviar un mensaje del procesador 72 al dispositivo terminal y para recibir un mensaje del dispositivo terminal.

30 El procesador 72 puede estar configurado además para determinar si el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow, y la memoria 70 puede almacenar el tipo de dispositivo que admite el protocolo OpenFlow. Después de que la interfaz 74 reciba un mensaje de registro del dispositivo terminal, el procesador 72 puede deducir el tipo de dispositivo del dispositivo terminal a partir de la información de modelo del mensaje de registro con el fin de determinar si el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow. Si el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow, el protocolo OpenFlow se usa para la interacción con el dispositivo terminal; si el dispositivo terminal no admite el protocolo OpenFlow, se usa un protocolo tradicional existente para la interacción con el dispositivo terminal. La memoria 70 puede establecer además una correspondencia entre un protocolo y un procedimiento de interacción.

35 La interfaz 74 puede recibir el primer paquete enviado por el dispositivo terminal; tras determinar que la dirección de destino del primer paquete es la dirección del dispositivo de acceso, el procesador 72 analiza el primer paquete para determinar una entrada de flujo para procesar el primer paquete, y envía al dispositivo terminal, a través de la interfaz 74, la entrada de flujo para procesar el primer paquete.

40 La interfaz 74 puede recibir además un paquete de protocolo de red no identificable reenviado por el dispositivo terminal. Tras determinar que el paquete de protocolo de red recibido transporta información de identificación predefinida, el procesador 72 usa una pila de protocolos fijada 76 para analizar el paquete de protocolo de red recibido, encapsula el paquete de protocolo de red analizado en el protocolo OpenFlow y envía el paquete al dispositivo terminal a través de la interfaz 74. La pila de protocolos 76 puede fijarse en el procesador 72 y funcionar como un módulo para procesar y analizar varios protocolos; o puede ser un módulo independiente del procesador 72 y conectarse al procesador 72 usando un bus.

45 El dispositivo de acceso proporcionado por esta forma de realización puede servir como controlador de un dispositivo terminal y suministrar información de configuración de procesamiento de paquete al dispositivo terminal convirtiendo un comando de configuración de un servidor de gestión de red en un mensaje OpenFlow basado en el protocolo OpenFlow, por lo que se implementa la separación entre el plano de control y el plano de datos en una red de acceso con pequeñas modificaciones en la red de acceso existente, e implementándose además una evolución gradual desde la red de acceso a una red SDN.

50 Las anteriores descripciones son simplemente maneras de implementación específicas de la presente invención, y no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención estará sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de intercambio de información en una red óptica pasiva, PON, que comprende:

5 recibir (410), mediante un dispositivo de acceso, un comando de configuración desde un servidor de gestión de red, donde el comando de configuración transporta información de configuración para ordenar a un dispositivo terminal que procese un paquete;  
 10 convertir (410), mediante el dispositivo de acceso, el comando de configuración en un mensaje OpenFlow, convertir la información de configuración en una primera entrada de flujo, añadir la entrada de flujo al mensaje OpenFlow; y  
 15 enviar (420), mediante el dispositivo de acceso al dispositivo terminal, el mensaje OpenFlow que transporta la entrada de flujo en un protocolo OMCI cuando se determina que el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow según información de identificación de la información de registro del dispositivo terminal, donde la información de identificación indica si el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow, donde el mensaje OpenFlow se transporta en la carga útil del protocolo OMCI.

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

20 suministrar, mediante el dispositivo de acceso, un primer comando de creación de tabla de flujo OpenFlow al dispositivo terminal, de modo que el dispositivo terminal crea una tabla de flujo OpenFlow.

3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que el mensaje OpenFlow convertido es un segundo comando de creación de tabla de flujo OpenFlow, y el segundo comando de creación de tabla de flujo OpenFlow transporta la primera entrada de flujo; o

25 el mensaje OpenFlow convertido es un primer comando de creación de entrada de flujo, y el primer comando de creación de entrada de flujo transporta la primera entrada de flujo.

4. El procedimiento según la reivindicación 3, que comprende además:

30 enviar, mediante el dispositivo de acceso, una segunda entrada de flujo al dispositivo terminal para ordenar al dispositivo terminal que envíe, cuando no se encuentra ninguna entrada de flujo coincidente, un paquete a un controlador para su procesamiento, o para ordenar al dispositivo terminal que reenvíe un paquete de protocolo no identificable al controlador para su procesamiento, donde la segunda entrada de flujo se transporta en el primer comando de creación de tabla de flujo OpenFlow, o se transporta en el primer comando de creación de entrada de flujo, o se transporta en el segundo comando de creación de tabla de flujo OpenFlow, o se transporta en un segundo comando de creación de entrada de flujo.

5. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el procedimiento comprende además:

40 recibir, mediante el dispositivo de acceso, un paquete enviado por el dispositivo terminal; y cuando se determina que la dirección de destino del paquete enviado por el dispositivo terminal es la dirección del dispositivo de acceso, analizar el paquete enviado por el dispositivo terminal, determinar una entrada de flujo para procesar el paquete enviado por el dispositivo terminal, y enviar la entrada de flujo determinada al dispositivo terminal; o cuando se determina que la dirección de destino del paquete no es la dirección del dispositivo de acceso, establecer una correspondencia con una entrada de flujo del dispositivo de acceso para obtener un conjunto de operaciones, y procesar el paquete según el conjunto de operaciones obtenido.

6. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el procedimiento comprende además:

50 recibir, mediante el dispositivo de acceso desde el dispositivo terminal, un paquete de protocolo de red que transporta información de identificación definida;  
 55 analizar, mediante el dispositivo de acceso, el paquete de protocolo de red, y encapsular el paquete de protocolo de red analizado en el protocolo OpenFlow para generar un paquete de protocolo OpenFlow; y enviar, mediante el dispositivo de acceso, el paquete de protocolo OpenFlow al dispositivo terminal de modo que el dispositivo terminal procese el paquete de protocolo OpenFlow.

7. Un dispositivo de acceso en una red óptica pasiva, PON, que comprende:

60 un primer transceptor (50), configurado para recibir un comando de configuración desde un servidor de gestión de red, donde el comando de configuración transporta información de configuración de procesamiento de paquete de un dispositivo terminal;  
 65 un procesador (54), configurado para convertir el comando de configuración en un mensaje OpenFlow, convertir la información de configuración en una entrada de flujo, añadir la entrada de flujo al mensaje OpenFlow; y

un segundo transceptor (52), configurado para enviar, al dispositivo terminal, el mensaje OpenFlow que transporta la entrada de flujo en un protocolo OMCI cuando se determina que el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow según información de identificación de la información de registro del dispositivo terminal, donde la información de identificación indica si el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow, donde el mensaje OpenFlow se transporta en la carga útil del protocolo OMCI.

5

8. El dispositivo de acceso según la reivindicación 7, en el que:

el segundo transceptor (52) está configurado además para recibir información de registro del dispositivo terminal, donde la información de registro transporta información de identificación que indica si el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow; y

10

el procesador (54) está configurado además para suministrar un primer comando de creación de tabla de flujo OpenFlow tras determinar, según la información de identificación, que el dispositivo terminal admite el protocolo OpenFlow.

15

9. El dispositivo de acceso según la reivindicación 8, en el que el procesador (54) está configurado además para: después de determinar, según la información de identificación, que el dispositivo terminal no admite el protocolo OpenFlow, enviar el comando de configuración al dispositivo terminal que no admite el protocolo OpenFlow.

20

10. El dispositivo de acceso según la reivindicación 7, en el que:

el procesador (54) está configurado específicamente para convertir el comando de configuración en un segundo comando de creación de tabla de flujo OpenFlow que está basado en el protocolo OpenFlow, y para añadir la información de configuración del comando de configuración al segundo comando de creación de tabla de flujo OpenFlow en forma de entrada de flujo.

25

11. El dispositivo de acceso según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que:

el procesador (54) está configurado específicamente para convertir el comando de configuración en un comando de creación de entrada de flujo que está basado en el protocolo OpenFlow, y para añadir la información de configuración del comando de configuración al comando de creación de entrada de flujo en forma de entrada de flujo.

30

12. El dispositivo de acceso según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que:

el segundo transceptor (52) está configurado además para recibir un paquete enviado por el dispositivo terminal, donde la dirección de destino del paquete es la dirección del dispositivo de acceso; y el procesador (54) está configurado además para analizar el paquete cuya dirección de destino es la dirección del dispositivo de acceso, determinar una entrada de flujo para procesar el paquete cuya dirección de destino es la dirección del dispositivo de acceso, y enviar la entrada de flujo determinada al dispositivo terminal a través del segundo transceptor (52).

35

40

13. El dispositivo de acceso según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, en el que:

el segundo transceptor (52) está configurado además para recibir, desde el dispositivo terminal, un paquete de protocolo de red que transporta información de identificación definida; y el procesador (54) está configurado además para analizar el paquete de protocolo de red en una pila de protocolos, encapsular el paquete de protocolo de red analizado en el protocolo OpenFlow para generar un paquete de protocolo OpenFlow, y enviar el paquete de protocolo OpenFlow al dispositivo terminal a través del segundo transceptor (52).

45

50

14. Un sistema de red de acceso, en el que el sistema de red de acceso comprende el dispositivo de acceso según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13 y un dispositivo terminal conectado al dispositivo de acceso.

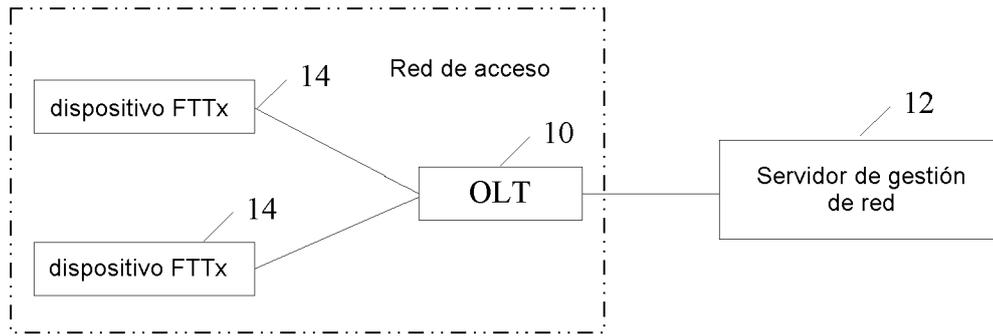


FIG. 1

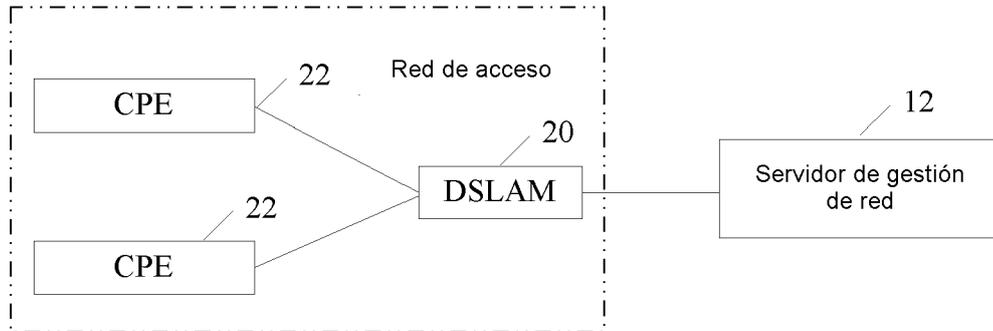


FIG. 2

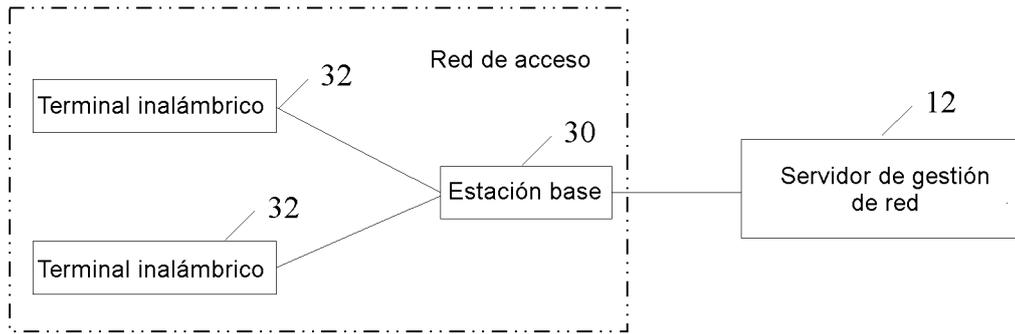


FIG. 3

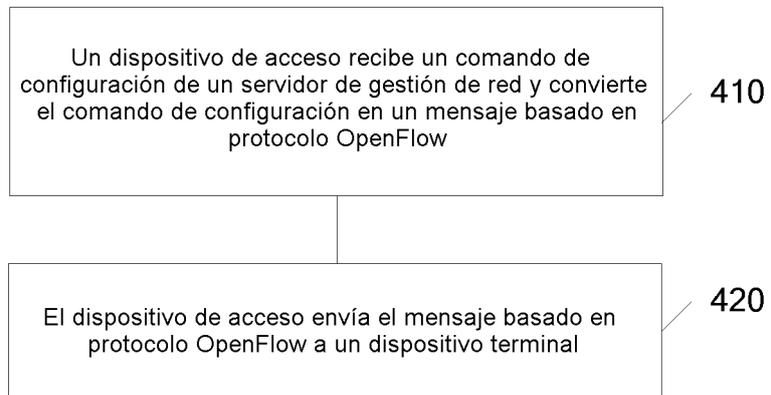


FIG. 4

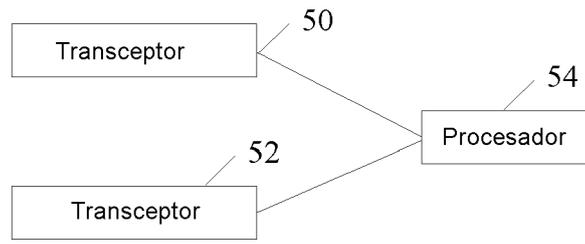


FIG. 5

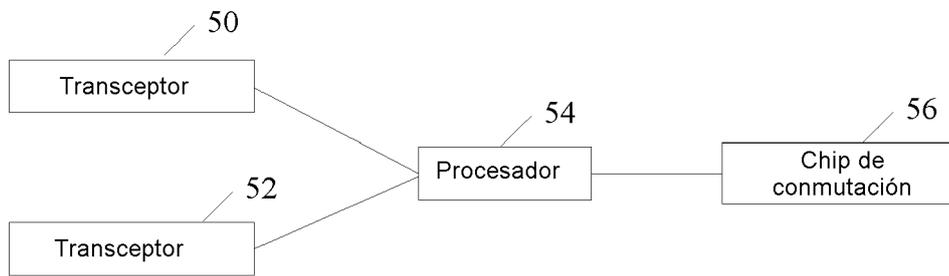


FIG. 6

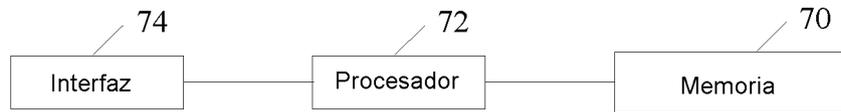


FIG. 7