(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 746 128**

(51) Int. CI.:

H04B 10/272 (2013.01)
H04Q 11/00 (2006.01)
H04L 12/46 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.08.2015 PCT/CN2015/086221**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2017 WO17020292**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2015 E 15900066 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 3309978**

(54) Título: **Dispositivo de acceso óptico y sistema de acceso óptico**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.03.2020

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

LIN, LIANKUI

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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

Dispositivo de acceso óptico y sistema de acceso óptico

Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y, en particular, a un dispositivo de acceso óptico y a un sistema de acceso óptico.

Antecedentes

Con el continuo desarrollo de las tecnologías de las comunicaciones, una tecnología de comunicaciones ópticas se aplica cada vez más de manera amplia. Por consiguiente, un dispositivo de acceso a red convencional se convierte, de forma gradual, en un dispositivo de acceso óptico. Un dispositivo de acceso óptico existente es, en general, un dispositivo de acceso óptico autónomo, y todos los dispositivos de acceso óptico de fabricantes tienen protocolos dedicados, estándares de interfaz dedicados, y similares de los dispositivos de acceso óptico. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 1, un dispositivo de acceso óptico puede incluir una unidad de acceso óptico, dos unidades de conmutación y control, y una unidad en sentido ascendente. De manera específica, después de procesar una trama de datos recibida, la unidad de acceso óptico envía la trama de datos a una de las dos unidades de conmutación y control, y después de llevar a cabo el procesamiento de conmutación complejo en la trama de datos (por ejemplo, análisis, cambio, reenvío y conmutación de la trama de datos), la unidad de conmutación y control envía la trama de datos a Ethernet mediante el uso de la unidad en sentido ascendente. Asimismo, la unidad de conmutación y control además necesita gestionar y controlar el dispositivo de acceso óptico. La unidad de conmutación y control normalmente interactúa con otra unidad mediante el uso de un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado de la unidad de conmutación y control.

Sin embargo, el dispositivo de acceso óptico existente es un dispositivo de acceso óptico autónomo, y todos los dispositivos de acceso óptico de los fabricantes tienen diferentes protocolos dedicados y diferentes estándares de interfaz dedicados. Por lo tanto, la normalización del dispositivo de acceso óptico es restringida, y el dispositivo de acceso óptico tiene una flexibilidad de uso relativamente pobre.

Por ejemplo, el documento de la técnica anterior US7852880 describe una red óptica pasiva que usa la encapsulación VT1.5 SONET y la encapsulación Ethernet para enviar tramas en una GPON y el documento de la técnica anterior CN101753249 describe una red óptica pasiva que usa paquetes GEM para encapsular diferentes tipos de tramas Ethernet con mecanismos de planificación que usan el ancho de banda para planificar tramas.

Compendio

Las realizaciones de la presente invención proveen un dispositivo de acceso óptico y un sistema de acceso óptico, para implementar la independencia de funciones y la normalización del sistema de acceso óptico mediante la implementación de la normalización del dispositivo de acceso óptico, y para mejorar la flexibilidad de uso del sistema de acceso óptico.

Para lograr los anteriores objetivos, las siguientes soluciones técnicas se usan en las realizaciones de la presente invención:

Según un primer aspecto, una realización de la presente invención provee un sistema de acceso óptico, donde el sistema de acceso óptico incluye al menos dos dispositivos de acceso óptico, una unidad de conmutación conectada a los al menos dos dispositivos de acceso óptico, y un procesador integrado a la red y un controlador que se conectan a la unidad de conmutación;

cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico se configura para: recibir una trama de datos en sentido ascendente, desencapsular la trama de datos en sentido ascendente según un primer protocolo para obtener una carga útil de la trama de datos en sentido ascendente, encapsular la carga útil en una primera trama Ethernet en sentido ascendente según un protocolo Ethernet, y enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente a la unidad de conmutación;

la unidad de conmutación se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente enviada por al menos uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico, y enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente al procesador integrado a la red si la primera trama Ethernet en sentido ascendente son datos de usuario, o enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente al controlador si la primera trama Ethernet en sentido ascendente son datos de gestión; y recibir una segunda trama Ethernet en sentido ascendente enviada por el procesador integrado a la red, y enviar la segunda trama Ethernet en sentido ascendente, donde la segunda trama Ethernet en sentido ascendente es una trama Ethernet obtenida por el procesamiento de la primera trama Ethernet en sentido ascendente por el procesador integrado a la red;

el procesador integrado a la red se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente enviada por la unidad de conmutación, recibir una instrucción de análisis de protocolo enviada por el controlador, procesar la

primera trama Ethernet en sentido ascendente según la instrucción de análisis de protocolo para obtener la segunda trama Ethernet en sentido ascendente, y enviar la segunda trama Ethernet en sentido ascendente a la unidad de conmutación; y

el controlador se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente enviada por la unidad de conmutación, determinar la instrucción de análisis de protocolo según la primera trama Ethernet en sentido ascendente, y enviar la instrucción de análisis de protocolo al procesador integrado a la red.

Con referencia al primer aspecto, en una primera implementación posible del primer aspecto, la unidad de conmutación incluye al menos un conmutador.

Con referencia a la primera implementación posible del primer aspecto, en una segunda implementación posible del primer aspecto, la unidad de conmutación incluye un primer conmutador conectado a los al menos dos dispositivos de acceso óptico, un segundo conmutador conectado al procesador integrado a la red, un tercer conmutador conectado al controlador, y un cuarto conmutador conectado a cada uno del primer conmutador, segundo conmutador y tercer conmutador. Con referencia a la segunda implementación posible del primer aspecto, en una tercera implementación posible del primer aspecto, cada dispositivo de acceso óptico se conecta al primer conmutador mediante el uso de un cable de datos de alta velocidad o una fibra óptica.

Con referencia a la segunda implementación posible del primer aspecto, en una cuarta implementación posible del primer aspecto, cada dispositivo de acceso óptico es una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico, el primer conmutador es una tarjeta de línea de conmutador, y la tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico se conecta a la tarjeta de línea de conmutador mediante el uso de una tarjeta madre posterior.

Con referencia a la segunda implementación posible del primer aspecto, en una quinta implementación posible del primer aspecto, cada dispositivo de acceso óptico es un módulo óptico, y el módulo óptico se conecta a un puerto del primer conmutador mediante el uso de una interfaz del módulo óptico.

Según un segundo aspecto, una realización de la presente invención provee un sistema de acceso óptico, donde el sistema de acceso óptico incluye al menos dos dispositivos de acceso óptico, una unidad de conmutación conectada a los al menos dos dispositivos de acceso óptico, y un procesador integrado a la red y un controlador que se conectan a la unidad de conmutación;

cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico se configura para: recibir una primera trama Ethernet en sentido descendente enviada por la unidad de conmutación, desencapsular la primera trama Ethernet en sentido descendente según un protocolo Ethernet para obtener una carga útil de la primera trama Ethernet en sentido descendente, encapsular la carga útil en una trama de datos en sentido descendente según un primer protocolo, y enviar la trama de datos en sentido descendente;

la unidad de conmutación se configura para: recibir una segunda trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la segunda trama Ethernet en sentido descendente al procesador integrado a la red si la segunda trama Ethernet en sentido descendente son datos de usuario, o enviar la segunda trama Ethernet en sentido descendente al controlador si la segunda trama Ethernet en sentido descendente son datos de gestión; y recibir la primera trama Ethernet en sentido descendente enviada por el procesador integrado a la red, y enviar la primera trama Ethernet en sentido descendente a al menos uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico según una política de envío, donde la primera trama Ethernet en sentido descendente es una trama Ethernet obtenida por el procesamiento de la segunda trama Ethernet en sentido descendente por el procesador integrado a la red;

el procesador integrado a la red se configura para: recibir la segunda trama Ethernet en sentido descendente enviada por la unidad de conmutación, recibir una instrucción de análisis de protocolo enviada por el controlador, procesar la segunda trama Ethernet en sentido descendente según la instrucción de análisis de protocolo para obtener la primera trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la primera trama Ethernet en sentido descendente a la unidad de conmutación; y

el controlador se configura para: recibir la segunda trama Ethernet en sentido descendente enviada por la unidad de conmutación, determinar la instrucción de análisis de protocolo según la segunda trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la instrucción de análisis de protocolo al procesador integrado a la red.

Con referencia al segundo aspecto, en una primera implementación posible del segundo aspecto, la unidad de conmutación incluye al menos un conmutador.

Con referencia a la primera implementación posible del segundo aspecto, en una segunda implementación posible del segundo aspecto, la unidad de conmutación incluye un primer conmutador conectado a los al menos dos dispositivos de acceso óptico, un segundo conmutador conectado al procesador integrado a la red, un tercer conmutador conectado al controlador, y un cuarto conmutador conectado a cada uno del primer conmutador, segundo conmutador y tercer conmutador.

Con referencia a la segunda implementación posible del segundo aspecto, en una tercera implementación posible del segundo aspecto, cada dispositivo de acceso óptico se conecta al primer conmutador mediante el uso de un cable de datos de alta velocidad o una fibra óptica.

Con referencia a la segunda implementación posible del segundo aspecto, en una cuarta implementación posible del segundo aspecto, cada dispositivo de acceso óptico es una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico, el primer conmutador es una tarjeta de línea de conmutador, y la tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico se conecta a la tarjeta de línea de conmutador mediante el uso de una tarjeta madre posterior.

Con referencia a la segunda implementación posible del segundo aspecto, en una quinta implementación posible del segundo aspecto, cada dispositivo de acceso óptico es un módulo óptico, y el módulo óptico se conecta a un puerto del primer conmutador mediante el uso de una interfaz del módulo óptico.

Según un tercer aspecto, una realización de la presente invención provee un dispositivo de acceso óptico, donde el dispositivo de acceso óptico incluye un primer módulo de encapsulación de datos, un módulo de planificación de datos conectado al primer módulo de encapsulación de datos, y un segundo módulo de encapsulación de datos conectado al módulo de planificación de datos;

el primer módulo de encapsulación de datos se configura para: recibir una trama de datos en sentido ascendente, desencapsular la trama de datos en sentido ascendente según un primer protocolo para obtener una carga útil de la trama de datos en sentido ascendente, y enviar la carga útil al módulo de planificación de datos;

el módulo de planificación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el primer módulo de encapsulación de datos, y enviar la carga útil al segundo módulo de encapsulación de datos según el ancho de banda del primer módulo de encapsulación de datos y ancho de banda del segundo módulo de encapsulación de datos; y

el segundo módulo de encapsulación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el módulo de planificación de datos, encapsular la carga útil en una primera trama Ethernet en sentido ascendente según un protocolo Ethernet, y enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente.

Con referencia al tercer aspecto, en una primera implementación posible del tercer aspecto, el dispositivo de acceso óptico es una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico.

Con referencia al tercer aspecto, en una segunda implementación posible del tercer aspecto, el dispositivo de acceso óptico además incluye un módulo de transceptor óptico conectado al primer módulo de encapsulación de datos, y la trama de datos en sentido ascendente es una señal óptica;

el módulo de transceptor óptico se configura para: recibir una señal eléctrica enviada por un dispositivo de red óptica conectado al dispositivo de acceso óptico, convertir la señal eléctrica en la señal óptica, y enviar la señal óptica al primer módulo de encapsulación de datos; y

el dispositivo de acceso óptico es un módulo óptico.

Según un cuarto aspecto, una realización de la presente invención provee un dispositivo de acceso óptico, donde el dispositivo de acceso óptico incluye un primer módulo de encapsulación de datos, un módulo de planificación de datos conectado al primer módulo de encapsulación de datos, y un segundo módulo de encapsulación de datos conectado al módulo de planificación de datos;

el segundo módulo de encapsulación de datos se configura para: recibir una primera trama Ethernet en sentido descendente, desencapsular la primera trama Ethernet en sentido descendente según un protocolo Ethernet para obtener una carga útil de la primera trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la carga útil al módulo de planificación de datos;

el módulo de planificación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el segundo módulo de encapsulación de datos, y enviar la carga útil al primer módulo de encapsulación de datos según el ancho de banda del segundo módulo de encapsulación de datos y ancho de banda del primer módulo de encapsulación de datos; y

el primer módulo de encapsulación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el módulo de planificación de datos, encapsular la carga útil en una trama de datos en sentido descendente según un primer protocolo, y enviar la trama de datos en sentido descendente.

Con referencia al cuarto aspecto, en una primera implementación posible del cuarto aspecto, el dispositivo de acceso óptico es una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico.

Con referencia al cuarto aspecto, en una segunda implementación posible del cuarto aspecto, el dispositivo de acceso óptico además incluye un módulo de transceptor óptico conectado al primer módulo de encapsulación de datos, y la trama de datos en sentido descendente es una señal óptica;

el módulo de transceptor óptico se configura para: recibir la señal óptica enviada por el primer módulo de encapsulación de datos, convertir la señal óptica en una señal eléctrica, y enviar la señal eléctrica a un dispositivo de red óptica conectado al dispositivo de acceso óptico; y

el dispositivo de acceso óptico es un módulo óptico.

Las realizaciones de la presente invención proveen el dispositivo de acceso óptico y el sistema de acceso óptico. El sistema de acceso óptico incluye los al menos dos dispositivos de acceso óptico, la unidad de conmutación conectada a los al menos dos dispositivos de acceso óptico, y el procesador integrado a la red y el controlador que se conectan a la unidad de conmutación. Cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico se configura para: recibir la trama de datos en sentido ascendente, desencapsular la trama de datos en sentido ascendente según el primer protocolo para obtener la carga útil de la trama de datos en sentido ascendente, encapsular la carga útil en la primera trama Ethernet en sentido ascendente según el protocolo Ethernet, y enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente a la unidad de conmutación. La unidad de conmutación se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente enviada por el al menos uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico, y enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente al procesador integrado a la red si la primera trama Ethernet en sentido ascendente son datos de usuario, o enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente al controlador si la primera trama Ethernet en sentido ascendente son datos de gestión; y recibir la segunda trama Ethernet en sentido ascendente enviada por el procesador integrado a la red, y enviar la segunda trama Ethernet en sentido ascendente, donde la segunda trama Ethernet en sentido ascendente es la trama Ethernet obtenida por el procesamiento de la primera trama Ethernet en sentido ascendente por el procesador integrado a la red. El procesador integrado a la red se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente enviada por la unidad de conmutación, recibir la instrucción de análisis de protocolo enviada por el controlador, procesar la primera trama Ethernet en sentido ascendente según la instrucción de análisis de protocolo para obtener la segunda trama Ethernet en sentido ascendente, y enviar la segunda trama Ethernet en sentido ascendente a la unidad de conmutación. El controlador se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente enviada por la unidad de conmutación, determinar la instrucción de análisis de protocolo según la primera trama Ethernet en sentido ascendente, y enviar la instrucción de análisis de protocolo al procesador integrado a la red.

Según el sistema de acceso óptico provisto en las realizaciones de la presente invención, dado que el dispositivo de acceso óptico en el sistema de acceso óptico simplemente desencapsula y encapsula la trama de datos en sentido ascendente, y no necesita llevar a cabo un procesamiento complejo en la trama de datos en sentido ascendente (por ejemplo, análisis, cambio, reenvío y conmutación de la trama de datos en sentido ascendente), una unidad de conmutación y control ya no necesita disponerse en el dispositivo de acceso óptico como aquella en la técnica anterior, y el dispositivo de acceso óptico ya no necesita un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado. Además, dado que todas las interfaces externas del dispositivo de acceso óptico en el sistema de acceso óptico usan protocolos estándares, el dispositivo de acceso óptico puede proveer una interfaz externa normalizada. Además, dado que las funciones como, por ejemplo, conmutación, procesamiento y control en el sistema de acceso óptico se implementan por dispositivos normalizados, cada uno de dichos dispositivos normalizados puede proveer una interfaz externa normalizada, y dichos dispositivos normalizados interactúan entre sí sin usar un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado. Por lo tanto, en las realizaciones de la presente invención, la independencia de funciones y normalización del sistema de acceso óptico pueden implementarse mediante la implementación de la normalización del dispositivo de acceso óptico, y la flexibilidad de uso del sistema de acceso óptico además se mejora.

Breve descripción de los dibujos

Con el fin de describir las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención o en la técnica anterior de forma más clara, a continuación se describen brevemente los dibujos anexos requeridos para describir las realizaciones o la técnica anterior. De manera aparente, los dibujos anexos en la siguiente descripción muestran simplemente algunas realizaciones de la presente invención, y una persona con experiencia ordinaria en la técnica puede incluso derivar otros dibujos a partir de dichos dibujos anexos sin esfuerzos creativos.

La Figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de acceso óptico en la técnica anterior;

la Figura 2 es un primer diagrama esquemático de una arquitectura de un sistema de acceso óptico según una realización de la presente invención;

la Figura 3 es un segundo diagrama esquemático de una arquitectura de un sistema de acceso óptico según una realización de la presente invención;

la Figura 4 es un tercer diagrama esquemático de una arquitectura de un sistema de acceso óptico según una realización de la presente invención;

la Figura 5 es un diagrama esquemático de una forma de un módulo óptico según una realización de la presente invención;

la Figura 6 es un primer diagrama estructural esquemático de un dispositivo de acceso óptico según una realización de la presente invención; y

la Figura 7 es un segundo diagrama estructural esquemático de un dispositivo de acceso óptico según una realización de la presente invención.

Descripción de las realizaciones

A continuación se describen de forma clara y completa las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos anexos en las realizaciones de la presente invención. De manera aparente, las realizaciones descritas son, simplemente, algunas, pero no todas, de las realizaciones de la presente invención. Todas las otras realizaciones obtenidas por una persona con experiencia ordinaria en la técnica según las realizaciones de la presente invención sin esfuerzos creativos caerán dentro del alcance de protección de la presente invención.

En las realizaciones de la presente invención, los términos "primer/o/a" y "segundo/a" se usan simplemente para distinguir entre diferentes características técnicas en diferentes etapas en características técnicas de un mismo tipo, pero no pueden comprenderse como una indicación o implicación de importancia relativa o una indicación implícita de una cantidad de características técnicas indicadas. Por lo tanto, una característica técnica limitada por "primer/o/a" o "segundo/a" puede incluir, de manera explícita o implícita, una o más características técnicas. En la descripción de las realizaciones de la presente invención, "múltiples", en general, significa dos o más, a menos que se establezca lo contrario.

El carácter "/" en la presente memoria indica, en general, una relación "o" entre los objetos asociados. Por ejemplo, A/B, en general, indica A o B.

Un dispositivo de acceso óptico provisto en las realizaciones de la presente invención puede aplicarse a un sistema de acceso óptico, y el sistema de acceso óptico puede aplicarse a una red óptica en la cual una fibra óptica se usa para la comunicación. Por ejemplo, en un escenario de aplicación real de comunicación por fibra óptica, un terminal de usuario envía datos en sentido ascendente a una red óptica. Un dispositivo de red óptica en un lado del terminal de usuario convierte una señal eléctrica que se recibe por el dispositivo de red óptica y que se envía por el terminal de usuario en una señal óptica, y envía la señal óptica a un dispositivo de acceso óptico en un lado del terminal de usuario. Después de simplemente planificar, desencapsular y encapsular la señal óptica, el dispositivo de acceso óptico transmite la señal óptica a una unidad de conmutación. La unidad de conmutación envía la señal óptica a un procesador integrado a la red y a un controlador para el procesamiento. Después del procesamiento de la señal óptica, el procesador integrado a la red y el controlador transmiten la señal óptica a un Ethernet. De esta manera, la transmisión de datos en sentido ascendente por el terminal de usuario se implementa en la red óptica. Un medio de transmisión de la señal óptica puede ser una fibra óptica, la señal óptica puede ser una trama de datos cuya portadora es una onda luminosa, y la señal eléctrica puede ser una trama de datos cuya portadora es una onda electromagnética.

Debe notarse que, en lo anterior, la transmisión de datos en sentido ascendente por el terminal de usuario se usa meramente como un ejemplo para describir la transmisión de datos en la red óptica. Un proceso de transmisión de datos en sentido descendente por el terminal de usuario es básicamente simétrico al proceso de transmisión de datos en sentido ascendente por el terminal de usuario. Para detalles, es preciso remitirse a la descripción relacionada en las siguientes realizaciones. Los detalles no se describen en la presente memoria.

En el sistema de acceso óptico provisto en las realizaciones de la presente invención, dado que el dispositivo de acceso óptico en el sistema de acceso óptico simplemente desencapsula y encapsula una trama (que incluye una trama de datos en sentido ascendente y una primera trama Ethernet en sentido descendente mencionadas en las siguientes realizaciones) recibida por el dispositivo de acceso óptico, y no necesita llevar a cabo un procesamiento complejo en la trama (por ejemplo, análisis, cambio, reenvío y conmutación de la trama), una unidad de conmutación y control ya no necesita disponerse en el dispositivo de acceso óptico como aquella en la técnica anterior, y el dispositivo de acceso óptico ya no necesita un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado. Además, dado que todas las interfaces externas del dispositivo de acceso óptico en el sistema de acceso óptico usan protocolos estándares, el dispositivo de acceso óptico puede proveer una interfaz externa normalizada. Además, dado que las funciones como, por ejemplo, conmutación, procesamiento y control en el sistema de acceso óptico se implementan por dispositivos normalizados, cada uno de dichos dispositivos normalizados puede proveer una interfaz externa normalizada, y dichos dispositivos normalizados interactúan entre sí sin usar un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado. Por lo tanto, en las realizaciones de la presente invención, la independencia de funciones y normalización del sistema de acceso óptico pueden implementarse mediante la implementación de la normalización del dispositivo de acceso óptico, y la flexibilidad de uso del sistema de acceso óptico además se mejora.

En el sistema de acceso óptico provisto en las realizaciones de la presente invención, el proceso de transmisión de datos en sentido ascendente por el terminal de usuario es básicamente simétrico al proceso de transmisión de datos en sentido descendente por el terminal de usuario. Por lo tanto, el proceso de transmisión de datos en sentido ascendente por el terminal de usuario se describe, de forma separada, en detalle en la realización 1 (un sistema de

acceso óptico) y realización 3 (un dispositivo de acceso óptico), y el proceso de transmisión de datos en sentido descendente por el terminal de usuario se describe, de forma separada, en detalle en la realización 2 (un sistema de acceso óptico) y realización 4 (un dispositivo de acceso óptico).

Los datos enviados por el terminal de usuario a la red óptica se definen como datos en sentido ascendente, y los datos que se reciben por el terminal de usuario y que se envían por la red óptica se definen como datos en sentido descendente. De manera específica, "en sentido ascendente" y "en sentido descendente" en las siguientes realizaciones pueden comprenderse según la presente definición.

Realización 1

Como se muestra en la Figura 2, la presente realización de la presente invención provee un sistema de acceso óptico. El sistema de acceso óptico puede incluir al menos dos dispositivos 1 de acceso óptico, una unidad 2 de conmutación conectada a los al menos dos dispositivos 1 de acceso óptico, y un procesador 3 integrado a la red y un controlador 4 que se conectan a la unidad 2 de conmutación.

Cada uno de los al menos dos dispositivos 1 de acceso óptico se configura para: recibir una trama de datos en sentido ascendente, desencapsular la trama de datos en sentido ascendente según un primer protocolo para obtener una carga útil de la trama de datos en sentido ascendente, encapsular la carga útil en una primera trama Ethernet en sentido ascendente según un protocolo Ethernet, y enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente a la unidad 2 de conmutación.

La unidad 2 de conmutación se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente enviada por al menos uno de los al menos dos dispositivos 1 de acceso óptico, y enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente al procesador 3 integrado a la red si la primera trama Ethernet en sentido ascendente son datos de usuario, o enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente al controlador 4 si la primera trama Ethernet en sentido ascendente son datos de gestión; y recibir una segunda trama Ethernet en sentido ascendente enviada por el procesador 3 integrado a la red, y enviar la segunda trama Ethernet en sentido ascendente, donde la segunda trama Ethernet en sentido ascendente es una trama Ethernet obtenida por el procesamiento de la primera trama Ethernet en sentido ascendente por el procesador 3 integrado a la red.

El procesador 3 integrado a la red se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente enviada por la unidad 2 de conmutación, recibir una instrucción de análisis de protocolo enviada por el controlador 4, procesar la primera trama Ethernet en sentido ascendente según la instrucción de análisis de protocolo para obtener la segunda trama Ethernet en sentido ascendente, y enviar la segunda trama Ethernet en sentido ascendente a la unidad 2 de conmutación.

El controlador 4 se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente enviada por la unidad 2 de conmutación, determinar la instrucción de análisis de protocolo según la primera trama Ethernet en sentido ascendente, y enviar la instrucción de análisis de protocolo al procesador 3 integrado a la red.

En la presente realización de la presente invención, un módulo que puede proveer una interfaz Ethernet normalizada puede disponerse en el dispositivo de acceso óptico, para normalizar el dispositivo de acceso óptico en el sistema de acceso óptico, y permitir que el dispositivo de acceso óptico interactúe con un Ethernet mediante el uso del protocolo Ethernet.

En la presente realización de la presente invención, la implementación de la desencapsulación de la trama de datos en sentido ascendente por el dispositivo de acceso óptico en el sistema de acceso óptico según el primer protocolo para obtener la carga útil de la trama de datos en sentido ascendente es igual a la implementación de la desencapsulación de una trama de datos por una unidad de acceso óptico en un dispositivo de acceso óptico en la técnica anterior. Para detalles, es preciso remitirse a la implementación de la desencapsulación de una trama de datos por la unidad de acceso óptico en el dispositivo de acceso óptico en la técnica anterior. Los detalles no se describen en la presente realización de la presente invención.

De manera opcional, en la presente realización de la presente invención, el primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico varía con diferentes redes ópticas a las cuales el dispositivo de acceso óptico se aplica. De manera específica, el primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico puede establecerse según una red óptica a la cual el dispositivo de acceso óptico necesita aplicarse realmente.

Por ejemplo, cuando el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención se aplica a diferentes redes ópticas, dado que las diferentes redes ópticas usan diferentes protocolos de comunicaciones, el dispositivo de acceso óptico soporta diferentes primeros protocolos. Por ejemplo, cuando el dispositivo de acceso óptico se aplica a una red óptica pasiva (PON, por sus siglas en inglés), el primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico es el protocolo PON. De manera específica, el primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico puede establecerse según una red óptica a la cual el dispositivo de acceso óptico realmente se aplica. Es decir, el primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico puede cambiar, de manera adaptativa, según diferentes redes ópticas a las cuales el dispositivo de acceso óptico realmente se aplica. Ello no se encuentra limitado en la presente invención.

Debe notarse que en un proceso de transmisión de datos en sentido ascendente por un terminal de usuario, dado que el dispositivo de acceso óptico en el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención meramente desencapsula y encapsula la trama de datos en sentido ascendente, el dispositivo de acceso óptico en la presente realización de la presente invención lleva a cabo solamente el procesamiento de capa física (PHY, por sus siglas en inglés) y Control de Acceso al Medio (MAC, por sus siglas en inglés) en la trama de datos en sentido ascendente. De manera específica, después de recibir, en una capa PHY, la trama de datos en sentido ascendente enviada por un dispositivo de red óptica conectado al dispositivo de acceso óptico (el dispositivo de red óptica puede conectarse a múltiples terminales de usuario), el dispositivo de acceso óptico primero desencapsula la trama de datos en sentido ascendente recibida en una capa MAC según el primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico, es decir, un encabezamiento de trama de la trama de datos en sentido ascendente se retira, y la carga útil de la trama de datos en sentido ascendente se reserva; encapsula la carga útil en la capa MAC según el protocolo Ethernet, es decir, un encabezamiento de trama del protocolo Ethernet se añade a la carga útil para obtener la primera trama Ethernet en sentido ascendente; y luego envía, en la capa PHY, la primera trama Ethernet en sentido ascendente a la unidad de conmutación conectada al dispositivo de acceso óptico para el procesamiento.

De manera opcional, en la presente realización de la presente invención, la primera trama Ethernet en sentido ascendente puede ser una trama Ethernet de capa 2 o una trama Ethernet de capa 3. Ello no se encuentra específicamente limitado en la presente invención.

De manera opcional, el dispositivo de acceso óptico soporta diferentes primeros protocolos y, por consiguiente, la trama de datos en sentido ascendente tiene diferentes encabezamientos de trama. Por ejemplo, si el primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico es el protocolo PON, el encabezamiento de trama de la trama de datos en sentido ascendente es un encabezamiento de trama del protocolo PON. De manera específica, puede especificarse, según un requisito de uso real, que el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención soporta diferentes primeros protocolos. Ello no se encuentra limitado en la presente invención.

En el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, dado que el dispositivo de acceso óptico puede proveer una interfaz normalizada, y ya no necesita un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado, un requisito de que cada operador puede satisfacerse mejor, y los costes de inversión de dispositivo y costes de operación y mantenimiento del dispositivo del operador además se reducen.

En el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, después de desencapsular la trama de datos en sentido ascendente según el primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico para obtener la carga útil de la trama de datos en sentido ascendente, el dispositivo de acceso óptico encapsula la carga útil según el protocolo Ethernet normalizado para obtener la primera trama Ethernet en sentido ascendente. Puede aprenderse que en la presente realización de la presente invención, el dispositivo de acceso óptico no lleva a cabo el procesamiento complejo en la carga útil de la trama de datos en sentido ascendente (por ejemplo, análisis, cambio, reenvío y conmutación de la trama de datos en sentido ascendente) como aquel en la técnica anterior, sino que meramente desencapsula y encapsula la trama de datos en sentido ascendente, es decir, la trama de datos en sentido ascendente cambia solo en términos de formato de protocolo. Por lo tanto, para el dispositivo de acceso óptico en la presente realización de la presente invención, una unidad de conmutación y control ya no necesita disponerse en el dispositivo de acceso óptico, y el dispositivo de acceso óptico ya no necesita un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado y, de esta manera, se implementa la normalización del dispositivo de acceso óptico y se mejora la flexibilidad de uso del dispositivo de acceso óptico. Además, la independencia de funciones y normalización del sistema de acceso óptico pueden implementarse mediante la implementación de la normalización del dispositivo de acceso óptico, y la flexibilidad de uso del sistema de acceso óptico además se mejora.

El dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede ser un terminal de línea óptica (OLT, por sus siglas en inglés).

El dispositivo de red óptica provisto en la presente realización de la presente invención puede ser un terminal de red óptica (ONT, por sus siglas en inglés), una unidad de viviendas múltiples (MDU, por sus siglas en inglés), u otro dispositivo de red óptica como, por ejemplo, una unidad de red óptica (ONU, por sus siglas en inglés). Ello no se encuentra específicamente limitado en la presente invención.

En el proceso de transmisión de datos en sentido ascendente por el terminal de usuario, la segunda trama Ethernet en sentido ascendente enviada por la unidad de conmutación puede enviarse por un dispositivo de acceso óptico en un lado de otro terminal de usuario. El otro terminal de usuario es un terminal de usuario que lleva a cabo la transmisión de datos con el terminal de usuario.

En la presente realización de la presente invención, que el procesador integrado a la red procesa la primera trama Ethernet en sentido ascendente (la primera trama Ethernet en sentido ascendente son datos de usuario) según la instrucción de análisis de protocolo enviada por el controlador para obtener la segunda trama Ethernet en sentido ascendente puede ser, específicamente: después de completar el procesamiento como, por ejemplo, la explicación

de encabezamiento de trama, cambio de encabezamiento de trama, inserción de contenido de trama, y extracción de contenido de trama en la primera trama Ethernet en sentido ascendente según la instrucción de análisis de protocolo enviada por el controlador, el procesador integrado a la red cambia la primera trama Ethernet en sentido ascendente a la segunda trama Ethernet en sentido ascendente.

Después de recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente (la primera trama Ethernet en sentido ascendente son datos de gestión) enviada por la unidad de conmutación, el controlador puede completar, según la primera trama Ethernet en sentido ascendente, la identificación y el análisis de un protocolo relacionado con la primera trama Ethernet en sentido ascendente para determinar la instrucción de análisis de protocolo, y enviar la instrucción de análisis de protocolo al procesador integrado a la red.

De manera opcional, el controlador 4 se configura además para controlar los al menos dos dispositivos 1 de acceso óptico, el procesador 3 integrado a la red, y la unidad 2 de conmutación.

Que el controlador controla los al menos dos dispositivos de acceso óptico puede ser, específicamente: el controlador monitorea un estado de cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico (por ejemplo, si cada dispositivo de acceso óptico normalmente se ejecuta, y si cada dispositivo de acceso óptico se ejecuta a carga total), y gestiona y configura cada dispositivo de acceso óptico. De manera específica, cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico puede informar el estado de cada dispositivo de acceso óptico (incluido un estado de un suministro de energía del dispositivo de acceso óptico, un estado de una interfaz de reloj del dispositivo de acceso óptico, y un estado de dispositivo general del dispositivo de acceso óptico) al controlador, de modo que el controlador puede gestionar y configurar el dispositivo de acceso óptico como, por ejemplo, el suministro de energía y la interfaz de reloj del dispositivo de acceso óptico, según el estado de cada dispositivo de acceso óptico.

Asimismo, en el anterior proceso de transmisión de datos, el controlador puede además controlar el procesador integrado a la red y la unidad de conmutación. Por ejemplo, el controlador puede controlar el procesador integrado a la red mediante el envío de la instrucción de análisis de protocolo al procesador integrado a la red, y el controlador puede enviar una política de conmutación de datos correspondiente a la unidad de conmutación, de modo que la unidad de conmutación lleva a cabo el procesamiento de conmutación en datos. El controlador puede además monitorear estados del procesador integrado a la red y la unidad de conmutación. La implementación del monitoreo de los estados del procesador integrado a la red y la unidad de conmutación por el controlador es similar a la implementación del monitoreo del estado del dispositivo de acceso óptico por el controlador. Para detalles, es preciso remitirse a la implementación del monitoreo del estado del dispositivo de acceso óptico por el controlador. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

De manera opcional, la unidad 2 de conmutación que se muestra en la Figura 2 incluye al menos un conmutador.

En el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, la unidad de conmutación puede ser un conmutador, o dos o más conmutadores. Ello puede establecerse, de forma específica, según un requisito de uso real, y no se encuentra limitado en la presente invención.

De manera opcional, con referencia a la Figura 2, como se muestra en la Figura 3, la unidad 2 de conmutación incluye un primer conmutador 20 conectado a los al menos dos dispositivos 1 de acceso óptico, un segundo conmutador 21 conectado al procesador 3 integrado a la red, un tercer conmutador 22 conectado al controlador 4, y un cuarto conmutador 23 conectado a cada uno del primer conmutador 20, segundo conmutador 21 y tercer conmutador 22.

Una persona con experiencia en la técnica puede comprender que en la Figura 3, un primer conmutador se usa meramente como un ejemplo en aras de la descripción, y puede haber múltiples primeros conmutadores. Ello puede establecerse, de forma específica, según un requisito de uso real, y no se encuentra limitado en la presente invención.

Por ejemplo, durante la aplicación real, un conmutador tiene, en general, múltiples puertos, y cada puerto puede conectarse a un dispositivo de acceso óptico. Por lo tanto, el primer conmutador que se muestra en la Figura 3 puede conectarse, en general, a múltiples dispositivos de acceso óptico. Por consiguiente, el cuarto conmutador puede además conectarse a otro primer conmutador, y cada primer conmutador puede conectarse a múltiples dispositivos de acceso óptico.

De manera opcional, los al menos dos dispositivos de acceso óptico pueden conectarse a un mismo primer conmutador, o pueden conectarse a diferentes primeros conmutadores. Ello puede establecerse, de forma específica, según un requisito de uso real, y no se encuentra limitado en la presente invención.

Tanto el procesador integrado a la red como el controlador pueden ser un servidor. Por ejemplo, los operadores que usan el sistema de acceso óptico pueden compilar un código correspondiente según los respectivos requisitos de uso reales, y ejecutan el código en un ordenador (es decir, funciones de servidores que sirven como el procesador integrado a la red y el controlador se implementan mediante el uso del ordenador), para llevar a cabo el procesamiento correspondiente en datos en el sistema de acceso óptico y, por consiguiente, controlar el sistema de acceso óptico y cada dispositivo en el sistema de acceso óptico.

En la presente realización de la presente invención, una unidad de conmutación y control en un dispositivo de acceso óptico en la técnica anterior se encuentra separada del dispositivo de acceso óptico, y se implementa mediante el uso de un conmutador normalizado, un procesador integrado a la red normalizado, un controlador normalizado, y similares, de modo que el dispositivo de acceso óptico y todo el sistema de acceso óptico pueden normalizarse. Por lo tanto, diferentes operadores pueden desplegar el sistema de acceso óptico según los respectivos requisitos mediante el uso de los anteriores dispositivos independientes y normalizados, y la flexibilidad de uso del sistema de acceso óptico puede además mejorarse.

En la presente realización de la presente invención, una cantidad de conmutadores en la unidad de conmutación pueden seleccionarse según un requisito de despliegue real de una red óptica, y no se encuentra limitado específicamente en la presente invención. Es decir, la cantidad de conmutadores en la unidad de conmutación que se muestra en la Figura 3 se usa meramente como un ejemplo para describir el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, y la cantidad no constituye una limitación con respecto al sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención.

De manera opcional, como se muestra en la Figura 3, en el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, cada dispositivo 1 de acceso óptico se conecta al primer conmutador 20 mediante el uso de un cable de datos de alta velocidad o una fibra óptica.

En la presente realización de la presente invención, cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico se conecta al primer conmutador mediante el uso del cable de datos de alta velocidad o la fibra óptica, para mejorar una tasa de transmisión de datos entre el dispositivo de acceso óptico y el primer conmutador.

De manera opcional, el cable de datos de alta velocidad puede estar hecho de metal. Preferiblemente, el cable de datos de alta velocidad puede estar hecho de cobre, es decir, el cable de datos de alta velocidad puede ser un cable de cobre de alta velocidad.

En la presente realización de la presente invención, cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico se conecta al primer conmutador mediante el uso del cable de cobre de alta velocidad, de modo que la interferencia entre diferentes cables de línea puede reducirse mientras una tasa de transmisión de datos se mejora.

De manera opcional, en la presente realización de la presente invención, cuando los al menos dos dispositivos de acceso óptico se conectan a un primer conmutador, una suma de ancho de banda de los al menos dos dispositivos de acceso óptico es igual al ancho de banda del primer conmutador.

Por ejemplo, se supone que el sistema de acceso óptico incluye tres dispositivos de acceso óptico y un primer conmutador. Los tres dispositivos de acceso óptico son un dispositivo A de acceso óptico, un dispositivo B de acceso óptico y un dispositivo C de acceso óptico, el primer conmutador es un primer conmutador D, y todos los tres dispositivos de acceso óptico se conectan al primer conmutador D. En el presente caso, una suma de ancho de banda del dispositivo A de acceso óptico, ancho de banda del dispositivo B de acceso óptico y ancho de banda del dispositivo C de acceso óptico es igual al ancho de banda del primer conmutador D.

En la presente realización de la presente invención, cuando los al menos dos dispositivos de acceso óptico se conectan a un primer conmutador, la suma del ancho de banda de los al menos dos dispositivos de acceso óptico se establece para que sea igual al ancho de banda del primer conmutador, para asegurar que los datos transmitidos entre cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico y el primer conmutador no se encuentran congestionados, y además para asegurar que cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico y el primer conmutador tienen una eficacia de trabajo relativamente alta.

De manera opcional, con referencia a la Figura 3, como se muestra en la Figura 4, en el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, cada dispositivo 1 de acceso óptico es una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico, el primer conmutador 20 es una tarjeta de línea de conmutador, y la tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico se conecta a la tarjeta de línea de conmutador mediante el uso de una tarjeta madre posterior.

De manera opcional, cada tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico, la tarjeta de línea de conmutador y la tarjeta madre posterior para conectar cada tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico a la tarjeta de línea de conmutador puede disponerse en un estante.

En la presente realización de la presente invención, el controlador puede además monitorear y gestionar la tarjeta de línea de conmutador, la tarjeta madre posterior, el estante y similares. De manera específica, la tarjeta de línea de conmutador puede informar estados de componentes (incluidos estados de suministros de energía de los componentes, estados generales de los componentes y similares) como, por ejemplo, la tarjeta de línea de conmutador, la tarjeta madre posterior y el estante al controlador, de modo que el controlador puede gestionar los componentes según los estados monitoreados de los componentes.

En la presente realización de la presente invención, cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico puede establecerse en una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico, el primer conmutador conectado a

dichos dispositivos de acceso óptico puede establecerse en una tarjeta de línea de conmutador, y dichas tarjetas de línea de dispositivo de acceso óptico se conectan a la tarjeta de línea de conmutador mediante el uso de tarjetas madre posteriores. En lo anterior, cada dispositivo de acceso óptico se conecta al primer conmutador mediante el uso del cable de datos de alta velocidad o la fibra óptica. Por el contrario, en la presente manera de establecimiento, dado que cada dispositivo de acceso óptico puede directamente conectarse al primer conmutador mediante el uso de la tarjeta madre posterior, el cable de datos de alta velocidad o la fibra óptica pueden evitarse, y los costes de despliegue de red óptica se reducen más.

De manera opcional, en el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, cada dispositivo de acceso óptico es un módulo óptico, y el módulo óptico se conecta a un puerto del primer conmutador mediante el uso de una interfaz del módulo óptico.

Una estructura y un tamaño del módulo óptico que sirven como el dispositivo de acceso óptico se definen para que sean iguales a una estructura y un tamaño de un módulo óptico normalizado en la técnica anterior. Para detalles, es preciso remitirse a la estructura y tamaño del módulo óptico normalizado en la técnica anterior. Los detalles no se describen en la presente memoria. Además, la implementación específica del módulo óptico que sirve como el dispositivo de acceso óptico en la presente realización de la presente invención puede implementarse mediante funciones de integración (planificación, encapsulación y desencapsulación) del dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención en el módulo óptico normalizado en la técnica anterior.

Como se muestra en la Figura 5, la Figura 5 es un diagrama esquemático de una forma posible del módulo óptico que sirve como el dispositivo de acceso óptico. El dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede diseñarse para encontrarse en la forma de un módulo óptico normalizado, para facilitar la normalización del dispositivo de acceso óptico.

El módulo óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede ser en una forma normalizada como, por ejemplo, SFP+ (factor pequeño de forma de 10 gigabits conectable), CFP4 (transceptor de factor de forma centum conectable cuatro), o QSFP+ (pequeño factor de forma cuadrangular conectable plus). El SFP+ es un transceptor óptico conectable en caliente independiente de un protocolo de comunicaciones, el CFP4 es un transceptor óptico conectable en caliente de alta velocidad, y el QSFP+ es un transceptor óptico conectable en caliente de cuatro canales.

Cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico provistos en la presente realización de la presente invención se establece en un módulo óptico, de modo que dichos dispositivos de acceso óptico pueden insertarse directamente en puertos del primer conmutador sin usar el cable de datos de alta velocidad o la fibra óptica. Por lo tanto, el cable de datos de alta velocidad o la fibra óptica pueden evitarse, y los costes de despliegue de red óptica se reducen más.

Una persona con experiencia en la técnica puede comprender que durante la aplicación real, los al menos dos dispositivos de acceso óptico pueden establecerse para encontrarse en una misma forma (por ejemplo, el dispositivo de acceso óptico, la tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico o el módulo óptico), o los al menos dos dispositivos de acceso óptico pueden establecerse para encontrarse en diferentes formas, por ejemplo, algunos de los al menos dos dispositivos de acceso óptico se establecen para encontrarse en una forma, y los otros dispositivos de acceso óptico se establecen para encontrarse en otra forma. Ello puede establecerse, de forma específica, según un requisito de uso real, y no se encuentra limitado en la presente invención.

El establecimiento de los al menos dos dispositivos de acceso óptico para que se encuentren en una misma forma puede simplificar un proceso de implementación del sistema de acceso óptico en comparación con el establecimiento de los al menos dos dispositivos de acceso óptico para que se encuentren en diferentes formas. De esta manera, la estabilidad del sistema de acceso óptico se mejora, y el rendimiento general del sistema de acceso óptico se mejora.

De manera opcional, en la presente realización de la presente invención, el procesador integrado a la red puede ser un servidor, o puede ser una matriz de servidores que incluye dos o más servidores. El controlador puede ser un servidor, o puede ser una matriz de servidores que incluye dos o más servidores.

De manera específica, cuando un requisito de procesamiento de datos y un requisito de control en una red óptica pueden satisfacerse mediante el uso de un servidor, un servidor puede usarse para implementar el procesador integrado a la red y el controlador. Cuando un requisito de procesamiento de datos y un requisito de control en una red óptica no pueden satisfacerse mediante el uso de un servidor, dos o más servidores pueden usarse para implementar el procesador integrado a la red y el controlador.

Además, cuando el procesador integrado a la red es una matriz de servidores, dos o más servidores incluidos en la matriz de servidores pueden conectarse a un segundo conmutador. Por cierto, cuando un requisito de la matriz de servidores no puede satisfacerse mediante el uso de puertos del segundo conmutador, dos o más segundos conmutadores pueden disponerse en el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención.

Por consiguiente, cuando el controlador es una matriz de servidores, dos o más servidores incluidos en la matriz de servidores pueden conectarse a un tercer conmutador. Por cierto, cuando un requisito de la matriz de servidores no puede satisfacerse mediante el uso de puertos del tercer conmutador, dos o más terceros conmutadores pueden disponerse en el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención.

En el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, dado que funciones como, por ejemplo, conmutación, procesamiento y control pueden implementarse por dispositivos independientes y normalizados, dichos dispositivos normalizados pueden proveer interfaces externas normalizadas, y dichos dispositivos normalizados interactúan entre sí sin usar un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado, de modo que cada operador puede libremente seleccionar dispositivos que necesitan usarse por el operador. Por lo tanto, en el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, la flexibilidad de uso del sistema de acceso óptico puede mejorarse mediante la implementación de la independencia de funciones del dispositivo de acceso óptico existente y la normalización de un dispositivo para implementar una función correspondiente.

La presente realización de la presente invención provee el sistema de acceso óptico. El sistema de acceso óptico incluye los al menos dos dispositivos de acceso óptico, la unidad de conmutación conectada a los al menos dos dispositivos de acceso óptico, y el procesador integrado a la red y el controlador que se conectan a la unidad de conmutación. Cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico se configura para: recibir la trama de datos en sentido ascendente, desencapsular la trama de datos en sentido ascendente según el primer protocolo para obtener la carga útil de la trama de datos en sentido ascendente, encapsular la carga útil en la primera trama Ethernet en sentido ascendente según el protocolo Ethernet, y enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente a la unidad de conmutación. La unidad de conmutación se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente enviada por el al menos uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico, y enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente al procesador integrado a la red si la primera trama Ethernet en sentido ascendente son datos de usuario, o enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente al controlador si la primera trama Ethernet en sentido ascendente son datos de gestión; y recibir la segunda trama Ethernet en sentido ascendente enviada por el procesador integrado a la red, y enviar la segunda trama Ethernet en sentido ascendente, donde la segunda trama Ethernet en sentido ascendente es la trama Ethernet obtenida por el procesamiento de la primera trama Ethernet en sentido ascendente por el procesador integrado a la red. El procesador integrado a la red se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente enviada por la unidad de conmutación, recibir una instrucción de análisis de protocolo enviada por el controlador, procesar la primera trama Ethernet en sentido ascendente según la instrucción de análisis de protocolo para obtener la segunda trama Ethernet en sentido ascendente, y enviar la segunda trama Ethernet en sentido ascendente a la unidad de conmutación. El controlador se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente enviada por la unidad de conmutación, determinar la instrucción de análisis de protocolo según la primera trama Ethernet en sentido ascendente, y enviar la instrucción de análisis de protocolo al procesador integrado a la red.

Según el sistema de acceso óptico provisto en las realizaciones de la presente invención, dado que el dispositivo de acceso óptico en el sistema de acceso óptico simplemente desencapsula y encapsula la trama de datos en sentido ascendente, y no necesita llevar a cabo un procesamiento complejo en la trama de datos en sentido ascendente (por ejemplo, análisis, cambio, reenvío y conmutación de la trama de datos en sentido ascendente), una unidad de conmutación y control ya no necesita disponerse en el dispositivo de acceso óptico como aquella en la técnica anterior, y el dispositivo de acceso óptico ya no necesita un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado. Además, dado que todas las interfaces externas del dispositivo de acceso óptico en el sistema de acceso óptico usan protocolos estándares, el dispositivo de acceso óptico puede proveer una interfaz externa normalizada. Además, dado que funciones como, por ejemplo, conmutación, procesamiento y control en el sistema de acceso óptico se implementan por dispositivos normalizados, cada uno de dichos dispositivos normalizados puede proveer una interfaz externa normalizada, y dichos dispositivos normalizados interactúan entre sí sin usar un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado. Por lo tanto, en las realizaciones de la presente invención, la independencia de funciones y normalización del sistema de acceso óptico pueden implementarse mediante la implementación de la normalización del dispositivo de acceso óptico, y la flexibilidad de uso del sistema de acceso óptico se mejora más.

Realización 2

Como se muestra en la Figura 2, la presente realización de la presente invención provee un sistema de acceso óptico. El sistema de acceso óptico puede incluir al menos dos dispositivos 1 de acceso óptico, una unidad 2 de conmutación conectada a los al menos dos dispositivos 1 de acceso óptico, y un procesador 3 integrado a la red y un controlador 4 que se conectan a la unidad 2 de conmutación.

Cada uno de los al menos dos dispositivos 1 de acceso óptico se configura para: recibir una primera trama Ethernet en sentido descendente enviada por la unidad 2 de conmutación, desencapsular la primera trama Ethernet en sentido descendente según un protocolo Ethernet para obtener una carga útil de la primera trama Ethernet en sentido descendente, encapsular la carga útil en una trama de datos en sentido descendente según un primer protocolo, y enviar la trama de datos en sentido descendente.

La unidad 2 de conmutación se configura para: recibir una segunda trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la segunda trama Ethernet en sentido descendente al procesador 3 integrado a la red si la segunda trama Ethernet en sentido descendente son datos de usuario, o enviar la segunda trama Ethernet en sentido descendente al controlador 4 si la segunda trama Ethernet en sentido descendente son datos de gestión; y recibir la primera trama Ethernet en sentido descendente enviada por el procesador 3 integrado a la red, y enviar la primera trama Ethernet en sentido descendente a al menos uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico según una política de envío, donde la primera trama Ethernet en sentido descendente es una trama Ethernet obtenida por el procesamiento de la segunda trama Ethernet en sentido descendente por el procesador 3 integrado a la red.

El procesador 3 integrado a la red se configura para: recibir la segunda trama Ethernet en sentido descendente enviada por la unidad 2 de conmutación, recibir una instrucción de análisis de protocolo enviada por el controlador 4, procesar la segunda trama Ethernet en sentido descendente según la instrucción de análisis de protocolo para obtener la primera trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la primera trama Ethernet en sentido descendente a la unidad 2 de conmutación.

El controlador 4 se configura para: recibir la segunda trama Ethernet en sentido descendente enviada por la unidad 2 de conmutación, determinar la instrucción de análisis de protocolo según la segunda trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la instrucción de análisis de protocolo al procesador 3 integrado a la red.

En la presente realización de la presente invención, un módulo que puede proveer una interfaz Ethernet normalizada puede disponerse en el dispositivo de acceso óptico, para normalizar el dispositivo de acceso óptico en el sistema de acceso óptico, y permitir que el dispositivo de acceso óptico interactúe con un Ethernet mediante el uso del protocolo Ethernet.

En la presente realización de la presente invención, la implementación de la encapsulación de la carga útil de la primera trama Ethernet en sentido descendente en la trama de datos en sentido descendente por el dispositivo de acceso óptico en el sistema de acceso óptico según el primer protocolo es igual a la implementación de encapsulación de datos por una unidad de acceso óptico en un dispositivo de acceso óptico en la técnica anterior. Para detalles, es preciso remitirse a la implementación de la encapsulación de datos por la unidad de acceso óptico en el dispositivo de acceso óptico en la técnica anterior. Los detalles no se describen en la presente realización de la presente invención.

Para una descripción específica del primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico, es preciso remitirse a la descripción relacionada del primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico en la realización 1. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

Debe notarse que en un proceso de transmisión de datos en sentido descendente por un terminal de usuario, dado que el dispositivo de acceso óptico en el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención meramente desencapsula y encapsula la trama Ethernet en sentido descendente, el dispositivo de acceso óptico en la presente realización de la presente invención lleva a cabo solamente el procesamiento de capa PHY y capa MAC en la trama Ethernet en sentido descendente. De manera específica, después de recibir, en una capa PHY, la primera trama Ethernet en sentido descendente enviada por la unidad de conmutación conectada al dispositivo de acceso óptico, el dispositivo de acceso óptico primero desencapsula la primera trama Ethernet en sentido descendente en una capa MAC según el protocolo Ethernet, es decir, un encabezamiento de trama de la primera trama Ethernet en sentido descendente se retira, y la carga útil de la primera trama Ethernet en sentido descendente se reserva; encapsula la carga útil en la capa MAC según el primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico, es decir, un encabezamiento de trama de un protocolo de comunicaciones correspondiente (es decir, un protocolo de comunicaciones que se usa en una red óptica a la cual el dispositivo de acceso óptico se aplica específicamente y que es correspondiente al primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico cuando el dispositivo de acceso óptico se aplica a la red óptica) se añade a la carga útil para obtener la trama de datos en sentido descendente; y luego envía, en la capa PHY, la trama de datos en sentido descendente a un dispositivo de red óptica conectado al dispositivo de acceso óptico para el procesamiento.

De manera opcional, en la presente realización de la presente invención, la primera trama Ethernet en sentido descendente puede ser una trama Ethernet de capa 2 o una trama Ethernet de capa 3. Ello no se encuentra específicamente limitado en la presente invención.

De manera opcional, el dispositivo de acceso óptico soporta diferentes primeros protocolos y, por consiguiente, la trama de datos en sentido descendente tiene diferentes encabezamientos de trama. Por ejemplo, si el primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico es el protocolo PON, un encabezamiento de trama de la trama de datos en sentido descendente es un encabezamiento de trama del protocolo PON. De manera específica, puede especificarse, según un requisito de uso real, que el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención soporta diferentes primeros protocolos. Ello no se encuentra limitado en la presente invención.

De manera opcional, la unidad de conmutación puede enviar la primera trama Ethernet en sentido descendente al al menos uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico según la política de envío en una de las siguientes maneras:

(1). La unidad de conmutación envía la primera trama Ethernet en sentido descendente al al menos uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico según una dirección de receptor de la primera trama Ethernet en sentido descendente. La primera trama Ethernet en sentido descendente incluye la dirección de receptor de la primera trama Ethernet en sentido descendente.

La dirección de receptor de la primera trama Ethernet en sentido descendente puede ser una dirección de radiodifusión, una dirección de multidifusión, o una dirección de unidifusión. Cuando la dirección de receptor de la primera trama Ethernet en sentido descendente es una dirección de unidifusión, la dirección de receptor de la primera trama Ethernet en sentido descendente es igual a una dirección MAC de un dispositivo de acceso óptico que recibe la primera trama Ethernet en sentido descendente (en el presente caso, la unidad de conmutación envía la primera trama Ethernet en sentido descendente a solamente un dispositivo de acceso óptico).

(2). La unidad de conmutación envía la primera trama Ethernet en sentido descendente al al menos uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico según un trayecto de transmisión que es de la primera trama Ethernet en sentido descendente y que se envía por el controlador. El trayecto de transmisión de la primera trama Ethernet en sentido descendente se usa para indicar un dispositivo de acceso óptico/dispositivos de acceso óptico a los cuales la primera trama Ethernet en sentido descendente necesita enviarse por la unidad de conmutación.

(3). La unidad de conmutación envía la primera trama Ethernet en sentido descendente al al menos uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico según las velocidades de procesamiento de datos de los al menos dos dispositivos de acceso óptico. Por ejemplo, el al menos un dispositivo de acceso óptico es un dispositivo de acceso óptico cuya velocidad de procesamiento de datos es mayor que o igual a un primer umbral.

(4). La unidad de conmutación envía la primera trama Ethernet en sentido descendente al al menos uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico según las distancias entre los al menos dos dispositivos de acceso óptico y la unidad de conmutación. Por ejemplo, el al menos un dispositivo de acceso óptico es un dispositivo de acceso óptico cuya distancia de la unidad de conmutación es menor que o igual a un segundo umbral.

El primer umbral y el segundo umbral pueden establecerse según un requisito de uso real, y no se encuentran limitados en la presente invención.

Las maneras (1), (2), (3) y (4) son meramente una descripción a modo de ejemplo en el cual la unidad de conmutación envía la primera trama Ethernet en sentido descendente al al menos uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico según la política de envío en la presente realización de la presente invención, y no constituirán limitación alguna con respecto a la presente invención. Durante la aplicación real, puede haber una implementación que puede satisfacer un requisito de uso real diferente de las maneras (1), (2), (3) y (4). Los detalles no se describen en la presente realización de la presente invención.

En el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, dado que el dispositivo de acceso óptico puede proveer una interfaz normalizada, y ya no necesita un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado, un requisito de que cada operador puede satisfacerse mejor, y los costes de inversión de dispositivo y costes de operación y mantenimiento del dispositivo del operador se reducen más.

En el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, después de desencapsular la primera trama Ethernet en sentido descendente según el protocolo Ethernet normalizado para obtener la carga útil de la primera trama Ethernet en sentido descendente, el dispositivo de acceso óptico encapsula la carga útil según el primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico, para obtener la trama de datos en sentido descendente. Puede aprenderse que en la presente realización de la presente invención, el dispositivo de acceso óptico no lleva a cabo el procesamiento complejo en la carga útil de la primera trama Ethernet en sentido descendente (por ejemplo, análisis, cambio, reenvío y conmutación de la primera trama Ethernet en sentido descendente) como aquel en la técnica anterior, sino que meramente desencapsula y encapsula la primera trama Ethernet en sentido descendente, es decir, la primera trama Ethernet en sentido descendente cambia solo en términos de formato de protocolo. Por lo tanto, para el dispositivo de acceso óptico en la presente realización de la presente invención, una unidad de conmutación y control ya no necesita disponerse en el dispositivo de acceso óptico, y el dispositivo de acceso óptico ya no necesita un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado y, de esta manera, se implementa la normalización del dispositivo de acceso óptico y se mejora la flexibilidad de uso del dispositivo de acceso óptico. Además, la independencia de funciones y normalización del sistema de acceso óptico pueden implementarse mediante la implementación de la normalización del dispositivo de acceso óptico, y la flexibilidad de uso del sistema de acceso óptico se mejora más.

El dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede ser un OLT.

El dispositivo de red óptica provisto en la presente realización de la presente invención puede ser un ONT, una MDU, u otro dispositivo de red óptica como, por ejemplo, una ONU. Ello no se encuentra específicamente limitado en la presente invención.

En el proceso de transmisión de datos en sentido descendente por el terminal de usuario, la segunda trama Ethernet en sentido descendente recibida por la unidad de conmutación puede enviarse por un dispositivo de acceso óptico en un lado de otro terminal de usuario. El otro terminal de usuario es un dispositivo de acceso óptico que lleva a cabo la transmisión de datos con el terminal de usuario.

En la presente realización de la presente invención, que el procesador integrado a la red procesa la segunda trama Ethernet en sentido descendente (la segunda trama Ethernet en sentido descendente son datos de usuario) según la instrucción de análisis de protocolo enviada por el controlador para obtener la primera trama Ethernet en sentido descendente puede ser, específicamente: después de completar el procesamiento como, por ejemplo, la explicación de encabezamiento de trama, cambio de encabezamiento de trama, inserción de contenido de trama, y extracción de contenido de trama en la segunda trama Ethernet en sentido descendente según la instrucción de análisis de protocolo enviada por el controlador, el procesador integrado a la red cambia la segunda trama Ethernet en sentido descendente a la primera trama Ethernet en sentido descendente.

Después de recibir la segunda trama Ethernet en sentido descendente (la segunda trama Ethernet en sentido descendente son datos de gestión) enviada por la unidad de conmutación, el controlador puede completar, según la segunda trama Ethernet en sentido descendente, la identificación y el análisis de un protocolo relacionado con la segunda trama Ethernet en sentido descendente para determinar la instrucción de análisis de protocolo, y enviar la instrucción de análisis de protocolo al procesador integrado a la red.

De manera opcional, el controlador 4 se configura además para controlar los al menos dos dispositivos 1 de acceso óptico, el procesador 3 integrado a la red, y la unidad 2 de conmutación.

De manera específica, en aras de la descripción del control de los al menos dos dispositivos de acceso óptico, el procesador integrado a la red, y la unidad de conmutación por el controlador, es preciso remitirse a la descripción relacionada del control de los al menos dos dispositivos de acceso óptico, el procesador integrado a la red, y la unidad de conmutación por el controlador en la realización 1. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

En comparación con la técnica anterior, el controlador provisto en la presente realización de la presente invención puede, de forma simultánea, controlar los al menos dos dispositivos de acceso óptico. Por lo tanto, los al menos dos dispositivos de acceso óptico pueden controlarse de manera uniforme, y el equilibrio de la carga entre los al menos dos dispositivos de acceso óptico puede asegurarse. Por ejemplo, si uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico se encuentra con un fallo, el controlador puede controlar la primera trama Ethernet en sentido descendente que necesita procesarse por el dispositivo de acceso óptico que se procesará por otro dispositivo de acceso óptico, para asegurar la fiabilidad de la transmisión de la primera trama Ethernet en sentido descendente.

De manera opcional, la unidad 2 de conmutación que se muestra en la Figura 2 incluye al menos un conmutador.

En el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, la unidad de conmutación puede ser un conmutador, o dos o más conmutadores. Ello puede establecerse, de forma específica, según un requisito de uso real, y no se encuentra limitado en la presente invención.

De manera opcional, con referencia a la Figura 2, como se muestra en la Figura 3, la unidad 2 de conmutación incluye un primer conmutador 20 conectado a los al menos dos dispositivos 1 de acceso óptico, un segundo conmutador 21 conectado al procesador 3 integrado a la red, un tercer conmutador 22 conectado al controlador 4, y un cuarto conmutador 23 conectado a cada uno del primer conmutador 20, segundo conmutador 21 y tercer conmutador 22.

Una persona con experiencia en la técnica puede comprender que en la Figura 3, un primer conmutador se usa meramente como un ejemplo en aras de la descripción, y puede haber dos o más primeros conmutadores. Ello puede establecerse, de forma específica, según un requisito de uso real, y no se encuentra limitado en la presente invención.

Por ejemplo, durante la aplicación real, un conmutador tiene, en general, múltiples puertos, y cada puerto puede conectarse a un dispositivo de acceso óptico. Por lo tanto, el primer conmutador que se muestra en la Figura 3 puede conectarse, en general, a múltiples dispositivos de acceso óptico. Por consiguiente, el cuarto conmutador puede además conectarse a otro primer conmutador, y cada primer conmutador puede conectarse a múltiples dispositivos de acceso óptico.

De manera opcional, los al menos dos dispositivos de acceso óptico pueden conectarse a un mismo primer conmutador, o pueden conectarse a diferentes primeros conmutadores. Ello puede establecerse, de forma específica, según un requisito de uso real, y no se encuentra limitado en la presente invención.

Tanto el procesador integrado a la red como el controlador pueden ser un servidor. De manera específica, en aras de otra descripción y ejemplos del procesador integrado a la red y controlador, es preciso remitirse a la descripción y ejemplos relacionados del procesador integrado a la red y controlador en la realización 1. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

En la presente realización de la presente invención, una unidad de conmutación y control en un dispositivo de acceso óptico en la técnica anterior se encuentra separada del dispositivo de acceso óptico, y se implementa mediante el uso de un conmutador normalizado, un procesador integrado a la red normalizado, un controlador normalizado, y similares, de modo que el dispositivo de acceso óptico y todo el sistema de acceso óptico pueden normalizarse. Por lo tanto, diferentes operadores pueden desplegar el sistema de acceso óptico según los respectivos requisitos mediante el uso de los anteriores dispositivos independientes y normalizados, y la flexibilidad de uso del sistema de acceso óptico puede mejorarse más.

En la presente realización de la presente invención, una cantidad de conmutadores en la unidad de conmutación puede seleccionarse según un requisito de despliegue real de una red óptica, y no se encuentra limitado específicamente en la presente invención. Es decir, la cantidad de conmutadores en la unidad de conmutación que se muestra en la Figura 3 se usa meramente como un ejemplo para describir el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, y la cantidad no constituye una limitación con respecto al sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención.

De manera opcional, como se muestra en la Figura 3, en el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, cada dispositivo 1 de acceso óptico se conecta al primer conmutador 20 mediante el uso de un cable de datos de alta velocidad o una fibra óptica.

En la presente realización de la presente invención, cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico se conecta al primer conmutador mediante el uso del cable de datos de alta velocidad o la fibra óptica, para mejorar una tasa de transmisión de datos entre el dispositivo de acceso óptico y el primer conmutador.

De manera opcional, el cable de datos de alta velocidad puede estar hecho de metal. Preferiblemente, el cable de datos de alta velocidad puede estar hecho de cobre, es decir, el cable de datos de alta velocidad puede ser un cable de cobre de alta velocidad.

En la presente realización de la presente invención, cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico se conecta al primer conmutador mediante el uso del cable de cobre de alta velocidad, de modo que la interferencia entre diferentes cables de línea puede reducirse mientras una tasa de transmisión de datos se mejora.

De manera opcional, en la presente realización de la presente invención, cuando los al menos dos dispositivos de acceso óptico se conectan a un primer conmutador, una suma de ancho de banda de los al menos dos dispositivos de acceso óptico es igual al ancho de banda del primer conmutador.

Por ejemplo, se supone que el sistema de acceso óptico incluye tres dispositivos de acceso óptico y un primer conmutador. Los tres dispositivos de acceso óptico son un dispositivo A de acceso óptico, un dispositivo B de acceso óptico y un dispositivo C de acceso óptico, el primer conmutador es un primer conmutador D, y todos los tres dispositivos de acceso óptico se conectan al primer conmutador D. En el presente caso, una suma de ancho de banda del dispositivo A de acceso óptico, ancho de banda del dispositivo B de acceso óptico y ancho de banda del dispositivo C de acceso óptico es igual al ancho de banda del primer conmutador D.

En la presente realización de la presente invención, cuando los al menos dos dispositivos de acceso óptico se conectan a un primer conmutador, la suma del ancho de banda de los al menos dos dispositivos de acceso óptico se establece para que sea igual al ancho de banda del primer conmutador, para asegurar que los datos transmitidos entre cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico y el primer conmutador no se encuentran congestionados, y además para asegurar que cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico y el primer conmutador tienen una eficacia de trabajo relativamente alta.

De manera opcional, con referencia a la Figura 3, como se muestra en la Figura 4, en el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, cada dispositivo 1 de acceso óptico es una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico, el primer conmutador 20 es una tarjeta de línea de conmutador, y la tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico se conecta a la tarjeta de línea de conmutador mediante el uso de una tarjeta madre posterior.

De manera opcional, cada tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico, la tarjeta de línea de conmutador y la tarjeta madre posterior para conectar cada tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico a la tarjeta de línea de conmutador puede disponerse en un estante.

En la presente realización de la presente invención, el controlador puede además monitorear y gestionar la tarjeta de línea de conmutador, la tarjeta madre posterior, el estante y similares. De manera específica, la tarjeta de línea de conmutador puede informar estados de componentes (incluidos estados de suministros de energía de los componentes, estados generales de los componentes y similares) como, por ejemplo, la tarjeta de línea de

conmutador, la tarjeta madre posterior y el estante al controlador, de modo que el controlador puede gestionar los componentes según los estados monitoreados de los componentes.

En la presente realización de la presente invención, cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico puede establecerse en una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico, el primer conmutador conectado a dichos dispositivos de acceso óptico puede establecerse en una tarjeta de línea de conmutador, y dichas tarjetas de línea de dispositivo de acceso óptico se conectan a la tarjeta de línea de conmutador mediante el uso de tarjetas madre posteriores. En lo anterior, cada dispositivo de acceso óptico se conecta al primer conmutador mediante el uso del cable de datos de alta velocidad o la fibra óptica. Por el contrario, en la presente manera de establecimiento, dado que cada dispositivo de acceso óptico puede directamente conectarse al primer conmutador mediante el uso de la tarjeta madre posterior, el cable de datos de alta velocidad o la fibra óptica pueden evitarse, y los costes de despliegue de red óptica se reducen más.

De manera opcional, en el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, cada dispositivo de acceso óptico es un módulo óptico, y el módulo óptico se conecta a un puerto del primer conmutador mediante el uso de una interfaz del módulo óptico.

Para la descripción de la implementación específica del módulo óptico que sirve como el dispositivo de acceso óptico, es preciso remitirse a la descripción relacionada de la implementación específica del módulo óptico que sirve como el dispositivo de acceso óptico en la realización 1. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

Cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico provistos en la presente realización de la presente invención se establece en un módulo óptico, de modo que dichos dispositivos de acceso óptico pueden insertarse directamente en puertos del primer conmutador sin usar el cable de datos de alta velocidad o la fibra óptica. Por lo tanto, el cable de datos de alta velocidad o la fibra óptica pueden evitarse, y los costes de despliegue de red óptica se reducen más.

Una persona con experiencia en la técnica puede comprender que durante la aplicación real, los al menos dos dispositivos de acceso óptico pueden establecerse en una misma forma (por ejemplo, el dispositivo de acceso óptico, la tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico o el módulo óptico), o los al menos dos dispositivos de acceso óptico pueden establecerse para encontrarse en diferentes formas, por ejemplo, algunos de los al menos dos dispositivos de acceso óptico se establecen para encontrarse en una forma, y los otros dispositivos de acceso óptico se establecen para encontrarse en otra forma. Ello puede establecerse, de forma específica, según un requisito de uso real, y no se encuentra limitado en la presente invención.

El establecimiento de los al menos dos dispositivos de acceso óptico para que se encuentren en una misma forma puede simplificar un proceso de implementación del sistema de acceso óptico en comparación con el establecimiento de los al menos dos dispositivos de acceso óptico para que se encuentren en diferentes formas. De esta manera, la estabilidad del sistema de acceso óptico se mejora, y el rendimiento general del sistema de acceso óptico se mejora.

De manera opcional, en la presente realización de la presente invención, el procesador integrado a la red puede ser un servidor, o puede ser una matriz de servidores que incluye dos o más servidores. El controlador puede ser un servidor, o puede ser una matriz de servidores que incluye dos o más servidores.

De manera específica, cuando un requisito de procesamiento de datos y un requisito de control en una red óptica pueden satisfacerse mediante el uso de un servidor, un servidor puede usarse para implementar el procesador integrado a la red y el controlador. Cuando un requisito de procesamiento de datos y un requisito de control en una red óptica no pueden satisfacerse mediante el uso de un servidor, dos o más servidores pueden usarse para implementar el procesador integrado a la red y el controlador.

Además, cuando el procesador integrado a la red es una matriz de servidores, dos o más servidores incluidos en la matriz de servidores pueden conectarse a un segundo conmutador. Por cierto, cuando un requisito de la matriz de servidores no puede satisfacerse mediante el uso de puertos del segundo conmutador, dos o más segundos conmutadores pueden disponerse en el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención.

Por consiguiente, cuando el controlador es una matriz de servidores, dos o más servidores incluidos en la matriz de servidores pueden conectarse a un tercer conmutador. Por cierto, cuando un requisito de la matriz de servidores no puede satisfacerse mediante el uso de puertos del tercer conmutador, dos o más terceros conmutadores pueden disponerse en el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención.

En el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, dado que funciones como, por ejemplo, conmutación, procesamiento y control pueden implementarse por dispositivos independientes y normalizados, dichos dispositivos normalizados pueden proveer interfaces externas normalizadas, y dichos dispositivos normalizados interactúan entre sí sin usar un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado, de modo que cada operador puede libremente seleccionar dispositivos que necesitan usarse por el operador. Por lo

tanto, en el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, la flexibilidad de uso del sistema de acceso óptico puede mejorarse mediante la implementación de la independencia de funciones del dispositivo de acceso óptico existente y la normalización de un dispositivo para implementar una función correspondiente.

La presente realización de la presente invención provee el sistema de acceso óptico. El sistema de acceso óptico incluye los al menos dos dispositivos de acceso óptico, la unidad de conmutación conectada a los al menos dos dispositivos de acceso óptico, y el procesador integrado a la red y el controlador que se conectan a la unidad de conmutación. Cada uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido descendente enviada por la unidad de conmutación, desencapsular la primera trama Ethernet en sentido descendente según el protocolo Ethernet para obtener la carga útil de la primera trama Ethernet en sentido descendente, encapsular la carga útil en la trama de datos en sentido descendente según el primer protocolo, y enviar la trama de datos en sentido descendente. La unidad de conmutación se configura para: recibir la segunda trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la segunda trama Ethernet en sentido descendente al procesador integrado a la red si la segunda trama Ethernet en sentido descendente son datos de usuario, o enviar la segunda trama Ethernet en sentido descendente al controlador si la segunda trama Ethernet en sentido descendente son datos de gestión; y recibir la primera trama Ethernet en sentido descendente enviada por el procesador integrado a la red, y enviar la primera trama Ethernet en sentido descendente al al menos uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico según la política de envío, donde la primera trama Ethernet en sentido descendente es una trama Ethernet obtenida por el procesamiento de la segunda trama Ethernet en sentido descendente por el procesador integrado a la red. El procesador integrado a la red se configura para: recibir la segunda trama Ethernet en sentido descendente enviada por la unidad de conmutación, recibir la instrucción de análisis de protocolo enviada por el controlador, procesar la segunda trama Ethernet en sentido descendente según la instrucción de análisis de protocolo para obtener la primera trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la primera trama Ethernet en sentido descendente a la unidad de conmutación. El controlador se configura para: recibir la segunda trama Ethernet en sentido descendente enviada por la unidad de conmutación, determinar la instrucción de análisis de protocolo según la segunda trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la instrucción de análisis de protocolo al procesador integrado a la red.

Según el sistema de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, dado que el dispositivo de acceso óptico en el sistema de acceso óptico simplemente desencapsula y encapsula la primera trama Ethernet en sentido descendente, y no necesita llevar a cabo un procesamiento complejo en la primera trama Ethernet en sentido descendente (por ejemplo, análisis, cambio, reenvío y conmutación de la primera trama Ethernet en sentido descendente), una unidad de conmutación y control ya no necesita disponerse en el dispositivo de acceso óptico como aquella en la técnica anterior, y el dispositivo de acceso óptico ya no necesita un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado. Además, dado que todas las interfaces externas del dispositivo de acceso óptico en el sistema de acceso óptico usan protocolos estándares, el dispositivo de acceso óptico puede proveer una interfaz externa normalizada. Además, dado que funciones como, por ejemplo, conmutación, procesamiento y control en el sistema de acceso óptico se implementan por dispositivos normalizados, cada uno de dichos dispositivos normalizados puede proveer una interfaz externa normalizada, y dichos dispositivos normalizados interactúan entre sí sin usar un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado. Además, en la presente realización de la presente invención, la independencia de funciones y normalización del sistema de acceso óptico pueden implementarse mediante la implementación de la normalización del dispositivo de acceso óptico, y la flexibilidad de uso del sistema de acceso óptico se mejora más.

Realización 3

Como se muestra en la Figura 6, la presente realización de la presente invención provee un dispositivo 1 de acceso óptico. El dispositivo 1 de acceso óptico incluye un primer módulo 10 de encapsulación de datos, un módulo 11 de planificación de datos conectado al primer módulo 10 de encapsulación de datos, y un segundo módulo 12 de encapsulación de datos conectado al módulo 11 de planificación de datos.

El primer módulo 10 de encapsulación de datos se configura para: recibir una trama de datos en sentido ascendente, desencapsular la trama de datos en sentido ascendente según un primer protocolo para obtener una carga útil de la trama de datos en sentido ascendente, y enviar la carga útil al módulo 11 de planificación de datos.

El módulo 11 de planificación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el primer 10 módulo de encapsulación de datos, y enviar la carga útil al segundo módulo 12 de encapsulación de datos según el ancho de banda del primer módulo 10 de encapsulación de datos y el ancho de banda del segundo módulo 12 de encapsulación de datos.

El segundo módulo 12 de encapsulación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el módulo 11 de planificación de datos, encapsular la carga útil en una primera trama Ethernet en sentido ascendente según un protocolo Ethernet, y enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente.

En la presente realización de la presente invención, el segundo módulo de encapsulación de datos que puede proveer una interfaz Ethernet normalizada puede disponerse en el dispositivo de acceso óptico, para normalizar el

dispositivo de acceso óptico, y permitir que el dispositivo de acceso óptico interactúe con un Ethernet mediante el uso del protocolo Ethernet.

En la presente realización de la presente invención, la implementación de la desencapsulación de la trama de datos en sentido ascendente por el dispositivo de acceso óptico según el primer protocolo para obtener la carga útil de la trama de datos en sentido ascendente es igual a la implementación de la desencapsulación de una trama de datos por una unidad de acceso óptico en un dispositivo de acceso óptico en la técnica anterior. Para detalles, es preciso remitirse a la implementación de la desencapsulación de una trama de datos por la unidad de acceso óptico en el dispositivo de acceso óptico en la técnica anterior. Los detalles no se describen en la presente realización de la presente invención.

De manera opcional, la implementación del primer módulo de encapsulación de datos en la presente realización de la presente invención varía con diferentes redes ópticas a las cuales el dispositivo de acceso óptico se aplica. De manera específica, el primer módulo de encapsulación de datos puede establecerse según una red óptica a la cual el dispositivo de acceso óptico necesita aplicarse realmente. Por ejemplo, según un protocolo de comunicaciones usado en la red óptica a la cual el dispositivo de acceso óptico necesita realmente aplicarse, el primer módulo de encapsulación de datos que puede soportar el protocolo se establece. El protocolo es el primer protocolo.

De manera opcional, el primer módulo de encapsulación de datos en el dispositivo de acceso óptico puede diseñarse, por consiguiente, según un protocolo de comunicaciones usado en una red óptica a la cual el dispositivo de acceso óptico realmente se aplica. Es decir, el primer módulo de encapsulación de datos puede cambiar, de forma adaptativa, según diferentes protocolos de comunicaciones usados en redes ópticas a las cuales el dispositivo de acceso óptico realmente se aplica, de modo que el primer módulo de encapsulación de datos puede soportar el protocolo de comunicaciones usado en la red óptica correspondiente. Ello no se encuentra limitado en la presente invención.

Para la descripción específica del primer protocolo soportado por el primer módulo de encapsulación de datos, es preciso remitirse a la descripción relacionada del primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico en la realización 1. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

Debe notarse que, en un proceso de transmisión de datos en sentido ascendente por un terminal de usuario, dado que el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención meramente prepara, desencapsula y encapsula la trama de datos en sentido ascendente, tanto el primer módulo de encapsulación de datos como el segundo módulo de encapsulación de datos llevan a cabo solamente el procesamiento de capa PHY y capa MAC en la trama de datos en sentido ascendente. De manera específica, después de recibir, en una capa PHY, la trama de datos en sentido ascendente enviada por un dispositivo de red óptica conectado al dispositivo de acceso óptico (el dispositivo de red óptica puede conectarse a múltiples terminales de usuario), el primer módulo de encapsulación de datos primero desencapsula la trama de datos en sentido ascendente recibida en una capa MAC según el primer protocolo soportado por el primer módulo de encapsulación de datos, es decir, un encabezamiento de trama de la trama de datos en sentido ascendente se retira, y la carga útil de la trama de datos en sentido ascendente se reserva; y luego envía la carga útil al módulo de planificación de datos. El módulo de planificación de datos envía la carga útil al segundo módulo de encapsulación de datos según el ancho de banda del primer módulo de encapsulación de datos y el ancho de banda del segundo módulo de encapsulación de datos. Por consiguiente, después de recibir la carga útil enviada por el módulo de planificación de datos, el segundo módulo de encapsulación de datos primero encapsula la carga útil en la capa MAC según el protocolo Ethernet, es decir, un encabezamiento de trama del protocolo Ethernet se añade a la carga útil para obtener la primera trama Ethernet en sentido ascendente; y luego envía, en la capa PHY, la primera trama Ethernet en sentido ascendente a la unidad de conmutación conectada al dispositivo de acceso óptico para el procesamiento.

De manera opcional, el primer módulo de encapsulación de datos puede, en general, proveer múltiples puertos, por ejemplo, múltiples primeros puertos. El segundo módulo de encapsulación de datos puede también proveer múltiples puertos, por ejemplo, múltiples segundos puertos. En el proceso de transmisión de datos en sentido ascendente por el terminal de usuario, el módulo de planificación de datos prepara, para el segundo módulo de encapsulación de datos según el ancho de banda de los múltiples primeros puertos y el ancho de banda de los múltiples segundos puertos, la carga útil enviada por el primer módulo de encapsulación de datos. El segundo módulo de encapsulación de datos encapsula la carga útil en la primera trama Ethernet en sentido ascendente, y luego envía la primera trama Ethernet en sentido ascendente mediante el uso de los múltiples segundos puertos.

De manera opcional, en la presente realización de la presente invención, la primera trama Ethernet en sentido ascendente puede ser una trama Ethernet de capa 2 o una trama Ethernet de capa 3. Ello no se encuentra específicamente limitado en la presente invención.

De manera opcional, el primer módulo de encapsulación de datos soporta diferentes primeros protocolos y, por consiguiente, la trama de datos en sentido ascendente tiene diferentes encabezamientos de trama. De manera específica, puede especificarse, según un requisito de uso real, que el primer módulo de encapsulación de datos provisto en la presente realización de la presente invención soporta diferentes primeros protocolos. Ello no se encuentra limitado en la presente invención.

Dado que el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede proveer una interfaz normalizada, y ya no necesita un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado, un requisito de que cada operador puede satisfacerse mejor, y los costes de inversión de dispositivo y costes de operación y mantenimiento del dispositivo del operador se reducen más.

Para otra descripción del dispositivo de acceso óptico, es preciso remitirse a la descripción relacionada del dispositivo de acceso óptico en la realización 1. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

Según el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, el dispositivo de acceso óptico meramente prepara, desencapsula y encapsula la trama de datos en sentido ascendente, y no necesita llevar a cabo el procesamiento complejo en la trama de datos en sentido ascendente (por ejemplo, análisis, cambio, reenvío y conmutación de la trama de datos en sentido ascendente). Por lo tanto, en comparación con la técnica anterior, para el dispositivo de acceso óptico en la presente realización de la presente invención, una unidad de conmutación y control ya no necesita disponerse en el dispositivo de acceso óptico, y el dispositivo de acceso óptico ya no necesita un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado. Además, dado que cada uno del primer módulo de encapsulación de datos y segundo módulo de encapsulación de datos en el dispositivo de acceso óptico en la presente realización de la presente invención es un módulo que usa un protocolo estándar, el dispositivo de acceso óptico puede proveer una interfaz externa normalizada. Por lo tanto, el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede implementar la normalización del dispositivo de acceso óptico, y la flexibilidad de uso del dispositivo de acceso óptico se mejora más.

Una persona con experiencia en la técnica puede comprender que una estructura de trama de la trama de datos en sentido ascendente corresponde al protocolo de comunicaciones usado en la red óptica a la cual el dispositivo de acceso óptico se aplica específicamente en el ejemplo anterior. Por ejemplo, cuando el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención se aplica a una red óptica, la trama de datos en sentido ascendente usa una estructura de trama correspondiente a un protocolo de comunicaciones usado en la red óptica.

De manera opcional, el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede ser una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico.

El dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención se establece en una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico, de modo que el dispositivo de acceso óptico puede conectarse directamente a la unidad de conmutación sin usar un cable de datos de alta velocidad o una fibra óptica. Por lo tanto, el cable de datos de alta velocidad o la fibra óptica pueden evitarse, y los costes de despliegue de red óptica se reducen más.

De manera opcional, con referencia a la Figura 6, como se muestra en la Figura 7, el dispositivo 1 de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede además incluir un módulo 13 de transceptor óptico conectado al primer módulo 10 de encapsulación de datos. La trama de datos en sentido ascendente es una señal óptica.

El módulo 13 de transceptor óptico se configura para: recibir una señal eléctrica enviada por el dispositivo de red óptica conectado al dispositivo de acceso óptico, convertir la señal eléctrica en la señal óptica, y enviar la señal óptica al primer módulo 10 de encapsulación de datos.

Debe notarse que, para la transmisión de datos en sentido ascendente por el terminal de usuario, una señal recibida por el módulo de transceptor óptico del dispositivo de red óptica conectado al dispositivo de acceso óptico es una señal eléctrica, y el módulo de transceptor óptico lleva a cabo la conversión óptica-eléctrica en la señal eléctrica para obtener una señal óptica, y envía la señal óptica al primer módulo de encapsulación de datos para el procesamiento.

En la presente realización, como se muestra en la Figura 7, dado que el módulo de transceptor óptico se integra al dispositivo de acceso óptico, el dispositivo de acceso óptico puede ser un módulo óptico.

Para la descripción de la implementación específica del módulo óptico que sirve como el dispositivo de acceso óptico, es preciso remitirse a la descripción relacionada de la implementación específica del módulo óptico que sirve como el dispositivo de acceso óptico en la realización 1. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

El dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención se establece en un módulo óptico, de modo que el dispositivo de acceso óptico puede insertarse directamente en la unidad de conmutación (por ejemplo, un conmutador normalizado en la técnica anterior) sin usar un cable de datos de alta velocidad o una fibra óptica. Por lo tanto, el cable de datos de alta velocidad o la fibra óptica pueden evitarse, y los costes de despliegue de red óptica se reducen más. De manera opcional, el ancho de banda del primer módulo 10 de encapsulación de datos es igual al ancho de banda del segundo módulo 12 de encapsulación de datos.

En la presente realización de la presente invención, el ancho de banda del primer módulo de encapsulación de datos en el dispositivo de acceso óptico se establece para que sea igual al ancho de banda del segundo módulo de encapsulación de datos, para asegurar que los datos reenviados por el módulo de planificación de datos en el

dispositivo de acceso óptico no están congestionados, y además para asegurar que el dispositivo de acceso óptico tiene una eficacia de trabajo relativamente alta.

El dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede ser un OLT.

El dispositivo de red óptica provisto en la presente realización de la presente invención puede ser un ONT, una MDU, u otro dispositivo de red óptica como, por ejemplo, una ONU. Ello no se encuentra específicamente limitado en la presente invención.

La presente realización de la presente invención provee el dispositivo de acceso óptico. El dispositivo de acceso óptico incluye el primer módulo de encapsulación de datos, el módulo de planificación de datos conectado al primer módulo de encapsulación de datos, y el segundo módulo de encapsulación de datos conectado al módulo de planificación de datos. El primer módulo de encapsulación de datos se configura para: recibir la trama de datos en sentido ascendente, desencapsular la trama de datos en sentido ascendente según el primer protocolo para obtener la carga útil de la trama de datos en sentido ascendente, y enviar la carga útil al módulo de planificación de datos. El módulo de planificación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el primer módulo de encapsulación de datos, y enviar la carga útil al segundo módulo de encapsulación de datos según el ancho de banda del primer módulo de encapsulación de datos y el ancho de banda del segundo módulo de encapsulación de datos. El segundo módulo de encapsulación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el módulo de planificación de datos, encapsular la carga útil en la primera trama Ethernet en sentido ascendente según el protocolo Ethernet, y enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente.

Según el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, dado que el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención simplemente prepara, desencapsula y encapsula la trama de datos en sentido ascendente, y no necesita llevar a cabo un procesamiento complejo en la trama de datos en sentido ascendente (por ejemplo, análisis, cambio, reenvío y conmutación de la trama de datos en sentido ascendente), una unidad de conmutación y control ya no necesita disponerse en el dispositivo de acceso óptico como aquella en la técnica anterior, y el dispositivo de acceso óptico ya no necesita un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado. Además, dado que cada uno del primer módulo de encapsulación de datos y segundo módulo de encapsulación de datos en el dispositivo de acceso óptico en la presente realización de la presente invención es un módulo que usa un protocolo estándar, el dispositivo de acceso óptico puede proveer una interfaz externa normalizada. Por lo tanto, el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede implementar la normalización del dispositivo de acceso óptico, y la flexibilidad de uso del dispositivo de acceso óptico se mejora más.

Realización 4

Como se muestra en la Figura 6, la presente realización de la presente invención provee un dispositivo 1 de acceso óptico. El dispositivo 1 de acceso óptico incluye un primer módulo 10 de encapsulación de datos, un módulo 11 de planificación de datos conectado al primer módulo 10 de encapsulación de datos, y un segundo módulo 12 de encapsulación de datos conectado al módulo 11 de planificación de datos.

El segundo módulo 12 de encapsulación de datos se configura para: recibir una primera trama Ethernet en sentido descendente, desencapsular la primera trama Ethernet en sentido descendente según un protocolo Ethernet para obtener una carga útil de la primera trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la carga útil al módulo 11 de planificación de datos.

El módulo 11 de planificación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el segundo módulo 12 de encapsulación de datos, y enviar la carga útil al primer módulo 10 de encapsulación de datos según el ancho de banda del segundo módulo 12 de encapsulación de datos y el ancho de banda del primer módulo 10 de encapsulación de datos.

El primer módulo 10 de encapsulación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el módulo 11 de planificación de datos, encapsular la carga útil en una trama de datos en sentido descendente según un primer protocolo, y enviar la trama de datos en sentido descendente.

En la presente realización de la presente invención, el segundo módulo de encapsulación de datos que puede proveer una interfaz Ethernet normalizada puede disponerse en el dispositivo de acceso óptico, para normalizar el dispositivo de acceso óptico, y permitir que el dispositivo de acceso óptico interactúe con un Ethernet mediante el uso del protocolo Ethernet.

En la presente realización de la presente invención, la implementación de la encapsulación de la carga útil de la primera trama Ethernet en sentido descendente en la trama de datos en sentido descendente por el dispositivo de acceso óptico según el primer protocolo es igual a la implementación de encapsulación de datos por una unidad de acceso óptico en un dispositivo de acceso óptico en la técnica anterior. Para detalles, es preciso remitirse a la implementación de la encapsulación de datos por la unidad de acceso óptico en el dispositivo de acceso óptico en la técnica anterior. Los detalles no se describen en la presente realización de la presente invención.

De manera opcional, la implementación del primer módulo de encapsulación de datos en la presente realización de la presente invención varía con diferentes redes ópticas a las cuales el dispositivo de acceso óptico se aplica. De manera específica, el primer módulo de encapsulación de datos puede establecerse según una red óptica a la cual el dispositivo de acceso óptico necesita aplicarse realmente. Por ejemplo, según un protocolo de comunicaciones usado en la red óptica a la cual el dispositivo de acceso óptico necesita realmente aplicarse, el primer módulo de encapsulación de datos que puede soportar el protocolo se establece. El protocolo es el primer protocolo.

De manera opcional, el primer módulo de encapsulación de datos en el dispositivo de acceso óptico puede diseñarse, por consiguiente, según un protocolo de comunicaciones usado en una red óptica a la cual el dispositivo de acceso óptico realmente se aplica. Es decir, el primer módulo de encapsulación de datos puede cambiar, de forma adaptativa, según diferentes protocolos de comunicaciones usados en redes ópticas a las cuales el dispositivo de acceso óptico realmente se aplica, de modo que el primer módulo de encapsulación de datos puede soportar el protocolo de comunicaciones usado en la red óptica correspondiente. Ello no se encuentra limitado en la presente invención.

Para la descripción específica del primer protocolo soportado por el primer módulo de encapsulación de datos, es preciso remitirse a la descripción relacionada del primer protocolo soportado por el dispositivo de acceso óptico en la realización 1. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

Debe notarse que en un proceso de transmisión de datos en sentido descendente por un terminal de usuario, dado que el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención meramente prepara, desencapsula y encapsula la primera trama Ethernet en sentido descendente, tanto el primer módulo de encapsulación de datos como el segundo módulo de encapsulación de datos llevan a cabo solamente el procesamiento de capa PHY y capa MAC en la primera trama Ethernet en sentido descendente. De manera específica, después de recibir, en una capa PHY, la primera trama Ethernet en sentido descendente enviada por la unidad de conmutación conectada al dispositivo de acceso óptico, el segundo módulo de encapsulación de datos primero desencapsula la primera trama Ethernet en sentido descendente en una capa MAC según el protocolo Ethernet, es decir, un encabezamiento de trama de la primera trama Ethernet en sentido descendente se retira, y la carga útil de la primera trama Ethernet en sentido descendente se reserva; y luego envía la carga útil al módulo de planificación de datos. El módulo de planificación de datos envía la carga útil al primer módulo de encapsulación de datos según el ancho de banda del segundo módulo de encapsulación de datos y el ancho de banda del primer módulo de encapsulación de datos. Por consiguiente, después de recibir la carga útil enviada por el módulo de planificación de datos, el primer módulo de encapsulación de datos primero encapsula la carga útil en la capa MAC según el primer protocolo soportado por el primer módulo de encapsulación de datos, es decir, un encabezamiento de trama de un protocolo de comunicaciones correspondiente (es decir, un protocolo de comunicaciones que se usa en una red óptica a la cual el dispositivo de acceso óptico se aplica específicamente y que es correspondiente al primer protocolo soportado por el primer módulo de encapsulación de datos cuando el dispositivo de acceso óptico se aplica a la red óptica) se añade a la carga útil para obtener la trama de datos en sentido descendente; y luego envía, en la capa PHY, la trama de datos en sentido descendente a un dispositivo de red óptica conectado al dispositivo de acceso óptico para el procesamiento.

De manera opcional, el primer módulo de encapsulación de datos puede, en general, proveer múltiples puertos, por ejemplo, múltiples primeros puertos. El segundo módulo de encapsulación de datos puede también proveer múltiples puertos, por ejemplo, múltiples segundos puertos. En el proceso de transmisión de datos en sentido descendente, el módulo de planificación de datos prepara, para el primer módulo de encapsulación de datos según el ancho de banda de los múltiples segundos puertos y el ancho de banda de los múltiples primeros puertos, la carga útil enviada por el segundo módulo de encapsulación de datos. El primer módulo de encapsulación de datos encapsula la carga útil en la trama de datos en sentido descendente, y luego envía la trama de datos en sentido descendente mediante el uso de los múltiples primeros puertos.

De manera opcional, en la presente realización de la presente invención, la primera trama Ethernet en sentido descendente puede ser una trama Ethernet de capa 2 o una trama Ethernet de capa 3. Ello no se encuentra específicamente limitado en la presente invención.

De manera opcional, el dispositivo de acceso óptico soporta diferentes primeros protocolos y, por consiguiente, la trama de datos en sentido descendente tiene diferentes encabezamientos de trama. De manera específica, puede especificarse, según un requisito de uso real, que el primer módulo de encapsulación de datos provisto en la presente realización de la presente invención soporta diferentes primeros protocolos. Ello no se encuentra limitado en la presente invención.

Dado que el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede proveer una interfaz normalizada, y ya no necesita un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado, un requisito de que cada operador puede satisfacerse mejor, y los costes de inversión de dispositivo y costes de operación y mantenimiento del dispositivo del operador se reducen más.

Para otra descripción del dispositivo de acceso óptico, es preciso remitirse a la descripción relacionada del dispositivo de acceso óptico en la realización 1. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

Según el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, el dispositivo de acceso óptico meramente prepara, desencapsula y encapsula la primera trama Ethernet en sentido descendente, y no necesita llevar a cabo el procesamiento complejo en la primera trama Ethernet en sentido descendente (por ejemplo, análisis, cambio, reenvío y conmutación de la primera trama Ethernet en sentido descendente). Por lo tanto, en comparación con la técnica anterior, para el dispositivo de acceso óptico en la presente realización de la presente invención, una unidad de conmutación y control ya no necesita disponerse en el dispositivo de acceso óptico, y el dispositivo de acceso óptico ya no necesita un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado. Además, dado que cada uno del primer módulo de encapsulación de datos y segundo módulo de encapsulación de datos en el dispositivo de acceso óptico en la presente realización de la presente invención es un módulo que usa un protocolo estándar, el dispositivo de acceso óptico puede proveer una interfaz externa normalizada. Por lo tanto, el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede implementar la normalización del dispositivo de acceso óptico, y la flexibilidad de uso del dispositivo de acceso óptico se mejora más.

Una persona con experiencia en la técnica puede comprender que una estructura de trama de la trama de datos en sentido descendente corresponde al protocolo de comunicaciones usado en la red óptica a la cual el dispositivo de acceso óptico se aplica específicamente en el ejemplo anterior. Por ejemplo, cuando el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención se aplica a una red óptica, la trama de datos en sentido descendente usa una estructura de trama correspondiente a un protocolo de comunicaciones usado en la red óptica.

De manera opcional, el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede ser una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico.

El dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención se establece en una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico, de modo que el dispositivo de acceso óptico puede conectarse directamente a la unidad de conmutación sin usar un cable de datos de alta velocidad o una fibra óptica. Por lo tanto, el cable de datos de alta velocidad o la fibra óptica pueden evitarse, y los costes de despliegue de red óptica se reducen más.

De manera opcional, con referencia a la Figura 6, como se muestra en la Figura 7, el dispositivo 1 de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede además incluir un módulo 13 de transceptor óptico conectado al primer módulo 10 de encapsulación de datos. La trama de datos en sentido descendente es una señal óptica.

El módulo 13 de transceptor óptico se configura para: recibir la señal óptica enviada por el primer módulo 10 de encapsulación de datos, convertir la señal óptica en una señal eléctrica, y enviar la señal eléctrica.

Debe notarse que, para la transmisión de datos en sentido descendente por el terminal de usuario, una señal recibida por el módulo de transceptor óptico del primer módulo de encapsulación de datos es una señal óptica, y el módulo de transceptor óptico lleva a cabo la conversión óptica-eléctrica en la señal óptica para obtener una señal eléctrica, y envía la señal eléctrica al dispositivo de red óptica conectado al dispositivo de acceso óptico para el procesamiento.

En la presente realización, como se muestra en la Figura 7, dado que el módulo de transceptor óptico se integra al dispositivo de acceso óptico, el dispositivo de acceso óptico puede ser un módulo óptico.

Para la descripción de la implementación específica del módulo óptico que sirve como el dispositivo de acceso óptico, es preciso remitirse a la descripción relacionada de la implementación específica del módulo óptico que sirve como el dispositivo de acceso óptico en la realización 1. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

El dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención se establece en un módulo óptico, de modo que el dispositivo de acceso óptico puede directamente insertarse en la unidad de conmutación (por ejemplo, un conmutador normalizado en la técnica anterior) sin usar un cable de datos de alta velocidad o una fibra óptica. Por lo tanto, el cable de datos de alta velocidad o la fibra óptica pueden evitarse, y los costes de despliegue de red óptica se reducen más.

De manera opcional, el ancho de banda del primer módulo 10 de encapsulación de datos es igual al ancho de banda del segundo módulo 12 de encapsulación de datos.

En la presente realización de la presente invención, el ancho de banda del primer módulo de encapsulación de datos en el dispositivo de acceso óptico se establece para que sea igual al ancho de banda del segundo módulo de encapsulación de datos, para asegurar que los datos reenviados por el módulo de planificación de datos en el dispositivo de acceso óptico no están congestionados, y además para asegurar que el dispositivo de acceso óptico tiene una eficacia de trabajo relativamente alta.

El dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede ser un OLT.

El dispositivo de red óptica provisto en la presente realización de la presente invención puede ser un ONT, una MDU, u otro dispositivo de red óptica como, por ejemplo, una ONU. Ello no se encuentra específicamente limitado en la presente invención.

La presente realización de la presente invención provee el dispositivo de acceso óptico. El dispositivo de acceso óptico incluye el primer módulo de encapsulación de datos, el módulo de planificación de datos conectado al primer módulo de encapsulación de datos, y el segundo módulo de encapsulación de datos conectado al módulo de planificación de datos. El segundo módulo de encapsulación de datos se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido descendente, desencapsular la primera trama Ethernet en sentido descendente según el protocolo Ethernet para obtener la carga útil de la primera trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la carga útil al módulo de planificación de datos. El módulo de planificación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el segundo módulo de encapsulación de datos, y enviar la carga útil al primer módulo de encapsulación de datos según el ancho de banda del segundo módulo de encapsulación de datos y el ancho de banda del primer módulo de encapsulación de datos. El primer módulo de encapsulación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el módulo de planificación de datos, encapsular la carga útil en la trama de datos en sentido descendente según el primer protocolo, y enviar la trama de datos en sentido descendente.

Según el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención, dado que el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención simplemente prepara, desencapsula y encapsula la primera trama Ethernet en sentido descendente, y no necesita llevar a cabo un procesamiento complejo en la primera trama Ethernet en sentido descendente (por ejemplo, análisis, cambio, reenvío y conmutación de la trama Ethernet en sentido descendente), una unidad de conmutación y control ya no necesita disponerse en el dispositivo de acceso óptico como aquella en la técnica anterior, y el dispositivo de acceso óptico ya no necesita un protocolo dedicado y un estándar de interfaz dedicado. Además, dado que cada uno del primer módulo de encapsulación de datos y segundo módulo de encapsulación de datos en el dispositivo de acceso óptico en la presente realización de la presente invención es un módulo que usa un protocolo estándar, el dispositivo de acceso óptico puede proveer una interfaz externa normalizada. Por lo tanto, el dispositivo de acceso óptico provisto en la presente realización de la presente invención puede implementar la normalización del dispositivo de acceso óptico, y la flexibilidad de uso del dispositivo de acceso óptico se mejora más.

Las anteriores descripciones sobre las implementaciones permiten a una persona con experiencia en la técnica comprender que, a los fines de una descripción conveniente y breve, la división de los anteriores módulos de funciones se toma como un ejemplo en aras de la ilustración. En la aplicación real, las anteriores funciones pueden asignarse a diferentes módulos e implementarse según un requisito, es decir, una estructura interna de un aparato se divide en diferentes módulos de funciones para implementar todas o parte de las funciones descritas más arriba. Para un proceso de trabajo detallado del sistema, aparato y unidad anteriores, es preciso remitirse a un proceso correspondiente en las anteriores realizaciones del método. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

En las diversas realizaciones provistas en la presente solicitud, se debe comprender que el sistema, aparato y método descritos pueden implementarse de otras maneras. Por ejemplo, la realización del aparato descrita es meramente un ejemplo. Por ejemplo, la división de módulo o unidad es meramente una división de función lógica y en la implementación real la división puede ser otra. Por ejemplo, se pueden combinar o integrar en otro sistema múltiples unidades o componentes, o algunas características se pueden ignorar o no llevar a cabo. Además, los acoplamientos mutuos representados o descritos o los acoplamientos directos o conexiones de comunicación se pueden implementar mediante el uso de algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades se pueden implementar de forma electrónica, mecánica u otras.

Las unidades descritas como partes separadas pueden o pueden no estar físicamente separadas, y las partes que se muestran como unidades pueden o pueden no ser unidades físicas, pueden estar ubicadas en una posición, o pueden distribuirse en múltiples unidades de red. Algunas o todas las unidades se pueden seleccionar según los requisitos reales para lograr los objetivos de las soluciones de las realizaciones.

Además, las unidades funcionales en las realizaciones de la presente invención se pueden integrar en una unidad de procesamiento, o cada una de las unidades puede existir sola físicamente, o dos o más unidades se integran en una unidad. La unidad integrada se puede implementar en forma de hardware o se puede implementar en forma de una unidad funcional de software.

Cuando la unidad integrada se implementa en la forma de una unidad funcional de software y se vende o usa como un producto independiente, la unidad integrada se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Según dicho entendimiento, las soluciones técnicas de la presente invención esencialmente, o la parte que contribuye a la técnica anterior, o todas o algunas de las soluciones técnicas se pueden implementar en forma de un producto de software. El producto de software se almacena en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para ordenar a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) que lleve a cabo todas o algunas las etapas de los métodos descritos en las realizaciones de la presente invención. El anterior medio de almacenamiento incluye cualquier medio que pueda almacenar códigos de

programa como, por ejemplo, una unidad flash USB, un disco duro extraíble, una ROM, una RAM, un disco magnético o un disco óptico.

Las anteriores descripciones son meramente implementaciones específicas de la presente invención, pero no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier variación o reemplazo descubierto fácilmente por una persona experta en la técnica dentro del alcance técnico descrito en la presente invención caerá dentro del 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 dispositivo (1) de acceso óptico, en donde el dispositivo de acceso óptico comprende un primer módulo de encapsulación de datos, un módulo de planificación de datos conectado al primer módulo de encapsulación de datos, y un segundo módulo de encapsulación de datos conectado al módulo de planificación de datos;

el primer módulo (10) de encapsulación de datos se configura para: recibir una trama de datos en sentido ascendente, desencapsular la trama de datos en sentido ascendente según un primer protocolo para obtener una carga útil de la trama de datos en sentido ascendente, y enviar la carga útil al módulo de planificación de datos;

el módulo (11) de planificación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el primer módulo de encapsulación de datos, y enviar la carga útil al segundo módulo de encapsulación de datos según el ancho de banda del primer módulo de encapsulación de datos y el ancho de banda del segundo módulo de encapsulación de datos; y

el segundo módulo (12) de encapsulación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el módulo de planificación de datos, encapsular la carga útil en una primera trama Ethernet en sentido ascendente según un protocolo Ethernet, y enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente.

2. El dispositivo de acceso óptico según la reivindicación 1, en donde

el dispositivo de acceso óptico es una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico.

3. El dispositivo de acceso óptico según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de acceso óptico además comprende un módulo de transceptor óptico conectado al primer módulo de encapsulación de datos, y la trama de datos en sentido ascendente es una señal óptica;

el módulo de transceptor óptico se configura para: recibir una señal eléctrica enviada por un dispositivo de red óptica conectado al dispositivo de acceso óptico, convertir la señal eléctrica en la señal óptica, y enviar la señal óptica al primer módulo de encapsulación de datos; y

el dispositivo de acceso óptico es un módulo óptico.

4. Un dispositivo (1) de acceso óptico, en donde el dispositivo de acceso óptico comprende un primer módulo de encapsulación de datos, un módulo de planificación de datos conectado al primer módulo de encapsulación de datos, y un segundo módulo de encapsulación de datos conectado al módulo de planificación de datos;

el segundo módulo (12) de encapsulación de datos se configura para: recibir una primera trama Ethernet en sentido descendente, desencapsular la primera trama Ethernet en sentido descendente según un protocolo Ethernet para obtener una carga útil de la primera trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la carga útil al módulo de planificación de datos;

el módulo (11) de planificación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el segundo módulo de encapsulación de datos, y enviar la carga útil al primer módulo de encapsulación de datos según el ancho de banda del segundo módulo de encapsulación de datos y el ancho de banda del primer módulo de encapsulación de datos; y

el primer módulo (10) de encapsulación de datos se configura para: recibir la carga útil enviada por el módulo de planificación de datos, encapsular la carga útil en una trama de datos en sentido descendente según un primer protocolo, y enviar la trama de datos en sentido descendente.

5. El dispositivo de acceso óptico según la reivindicación 4, en donde

el dispositivo de acceso óptico es una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico.

6. El dispositivo de acceso óptico según la reivindicación 4, en donde el dispositivo de acceso óptico además comprende un módulo de transceptor óptico conectado al primer módulo de encapsulación de datos, y la trama de datos en sentido descendente es una señal óptica;

el módulo de transceptor óptico se configura para: recibir la señal óptica enviada por el primer módulo de encapsulación de datos, convertir la señal óptica en una señal eléctrica, y enviar la señal eléctrica a un dispositivo de red óptica conectado al dispositivo de acceso óptico; y

el dispositivo de acceso óptico es un módulo óptico.

7. Un sistema de acceso óptico, en donde el sistema de acceso óptico comprende al menos dos dispositivos de acceso óptico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, una unidad de conmutación conectada a los al menos dos dispositivos de acceso óptico, y un procesador integrado a la red y un controlador que se conectan a la unidad de conmutación; en donde

la unidad (2) de conmutación se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente enviada por al menos uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico, y enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente al procesador integrado a la red si la primera trama Ethernet en sentido ascendente son datos de usuario, o enviar la primera trama Ethernet en sentido ascendente al controlador si la primera trama Ethernet en sentido ascendente son datos de gestión; y recibir una segunda trama Ethernet en sentido ascendente enviada por el procesador integrado a la red, y enviar la segunda trama Ethernet en sentido ascendente, en donde la segunda trama Ethernet en sentido ascendente es una trama Ethernet obtenida por el procesamiento de la primera trama Ethernet en sentido ascendente por el procesador integrado a la red;

el procesador (3) integrado a la red se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente enviada por la unidad de conmutación, recibir una instrucción de análisis de protocolo enviada por el controlador, procesar la primera trama Ethernet en sentido ascendente según la instrucción de análisis de protocolo para obtener la segunda trama Ethernet en sentido ascendente, y enviar la segunda trama Ethernet en sentido ascendente a la unidad de conmutación; y

el controlador (4) se configura para: recibir la primera trama Ethernet en sentido ascendente enviada por la unidad de conmutación, determinar la instrucción de análisis de protocolo según la primera trama Ethernet en sentido ascendente, y enviar la instrucción de análisis de protocolo al procesador integrado a la red.

8. El sistema de acceso óptico según la reivindicación 7, en donde

la unidad de conmutación comprende al menos un conmutador.

9. El sistema de acceso óptico según la reivindicación 8, en donde

la unidad de conmutación comprende un primer conmutador conectado a los al menos dos dispositivos de acceso óptico, un segundo conmutador conectado al procesador integrado a la red, un tercer conmutador conectado al controlador, y un cuarto conmutador conectado a cada uno del primer conmutador, segundo conmutador y tercer conmutador.

10. El sistema de acceso óptico según la reivindicación 9, en donde

cada dispositivo de acceso óptico se conecta al primer conmutador mediante el uso de un cable de datos de alta velocidad o una fibra óptica.

11. El sistema de acceso óptico según la reivindicación 9, en donde

cada dispositivo de acceso óptico es una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico, el primer conmutador es una tarjeta de línea de conmutador, y la tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico se conecta a la tarjeta de línea de conmutador mediante el uso de una tarjeta madre posterior.

12. El sistema de acceso óptico según la reivindicación 9, en donde

cada dispositivo de acceso óptico es un módulo óptico, y el módulo óptico se conecta a un puerto del primer conmutador mediante el uso de una interfaz del módulo óptico.

13. Un sistema (2) de acceso óptico, en donde el sistema de acceso óptico comprende al menos dos dispositivos de acceso óptico según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, una unidad de conmutación conectada a los al menos dos dispositivos de acceso óptico, y un procesador integrado a la red y un controlador que se conectan a la unidad de conmutación; en donde

la unidad (2) de conmutación se configura para: recibir una segunda trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la segunda trama Ethernet en sentido descendente al procesador integrado a la red si la segunda trama Ethernet en sentido descendente son datos de usuario, o enviar la segunda trama Ethernet en sentido descendente al controlador si la segunda trama Ethernet en sentido descendente son datos de gestión; y recibir la primera trama Ethernet en sentido descendente enviada por el procesador integrado a la red, y enviar la primera trama Ethernet en sentido descendente a al menos uno de los al menos dos dispositivos de acceso óptico según una política de envío, en donde la primera trama Ethernet en sentido descendente es una trama Ethernet obtenida por el procesamiento de la segunda trama Ethernet en sentido descendente por el procesador integrado a la red;

el procesador (3) integrado a la red se configura para: recibir la segunda trama Ethernet en sentido descendente enviada por la unidad de conmutación, recibir una instrucción de análisis de protocolo enviada por el controlador, procesar la segunda trama Ethernet en sentido descendente según la instrucción de análisis de protocolo para obtener la primera trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la primera trama Ethernet en sentido descendente a la unidad de conmutación; y

el controlador (4) se configura para: recibir la segunda trama Ethernet en sentido descendente enviada por la unidad de conmutación, determinar la instrucción de análisis de protocolo según la segunda trama Ethernet en sentido descendente, y enviar la instrucción de análisis de protocolo al procesador integrado a la red.

14. El sistema de acceso óptico según la reivindicación 13, en donde

la unidad de conmutación comprende al menos un conmutador.

15. El sistema de acceso óptico según la reivindicación 14, en donde

la unidad de conmutación comprende un primer conmutador conectado a los al menos dos dispositivos de acceso óptico, un segundo conmutador conectado al procesador integrado a la red, un tercer conmutador conectado al controlador, y un cuarto conmutador conectado a cada uno del primer conmutador, segundo conmutador y tercer conmutador.

16. El sistema de acceso óptico según la reivindicación 15, en donde

cada dispositivo de acceso óptico se conecta al primer conmutador mediante el uso de un cable de datos de alta velocidad o una fibra óptica.

17. El sistema de acceso óptico según la reivindicación 15, en donde

cada dispositivo de acceso óptico es una tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico, el primer conmutador es una tarjeta de línea de conmutador, y la tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico se conecta a la tarjeta de línea de conmutador mediante el uso de una tarjeta madre posterior.

18. El sistema de acceso óptico según la reivindicación 15, en donde

cada dispositivo de acceso óptico es un módulo óptico, y el módulo óptico se conecta a un puerto del primer conmutador mediante el uso de una interfaz del módulo óptico.

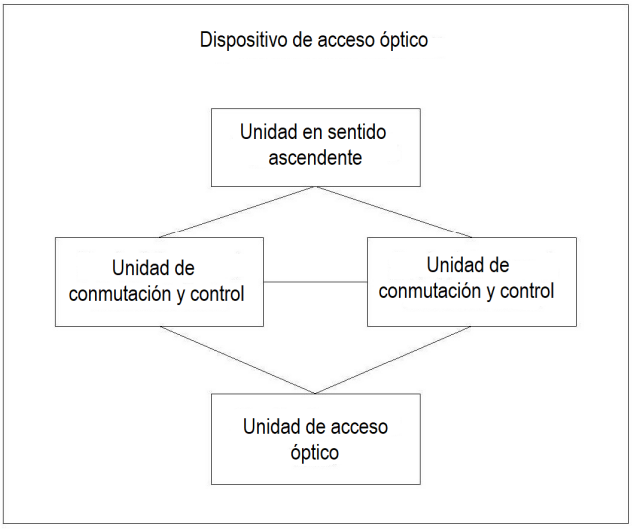
Dispositivo de acceso óptico
Unidad en sentido ascendente
Unidad de conmutación y control
Unidad de conmutación y control
Unidad de acceso óptico

FIG. 1

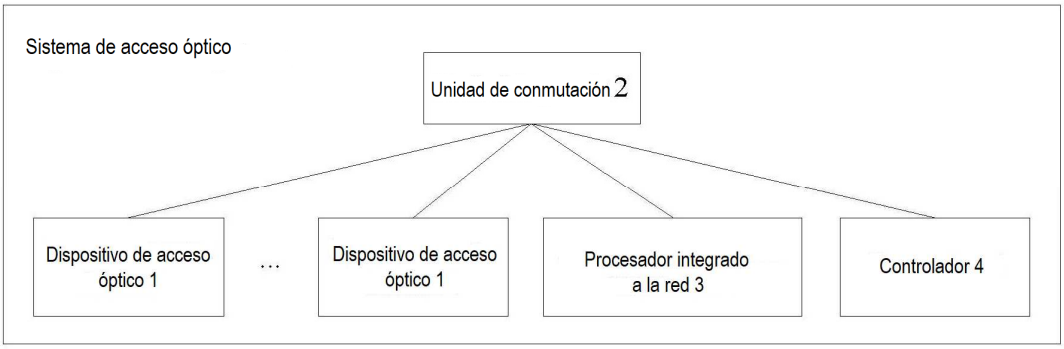
Sistema de acceso óptico
Unidad de conmutación 2
Dispositivo de acceso óptico 1
...
Dispositivo de acceso óptico 1
Procesador integrado a la red 3
Controlador 4

FIG. 2

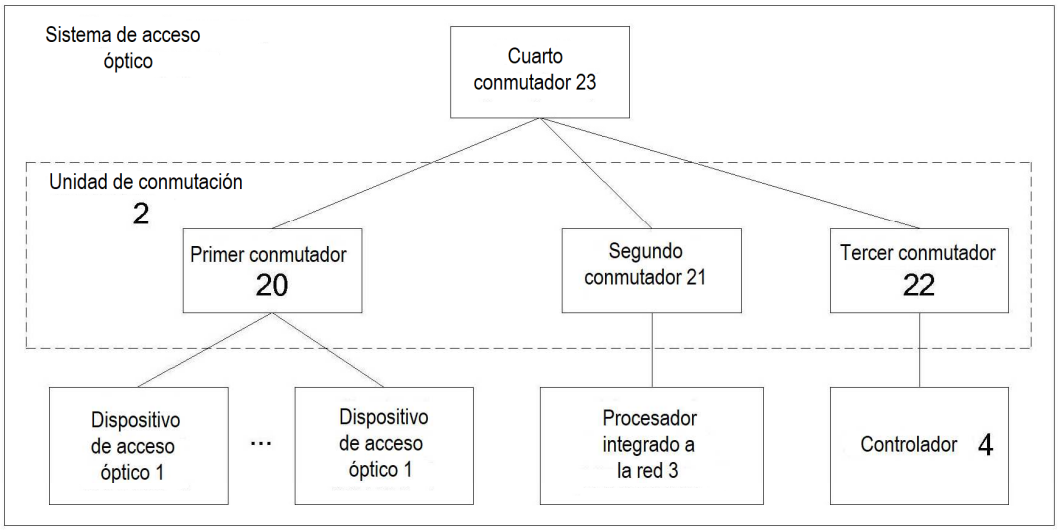
Sistema de acceso óptico
Cuarto conmutador 23
Unidad de conmutación 2
Primer conmutador 20
Segundo conmutador 21
Tercer conmutador 22
Dispositivo de acceso óptico 1
...
Dispositivo de acceso óptico 1
Procesador integrado a la red 3
Controlador 4

FIG. 3

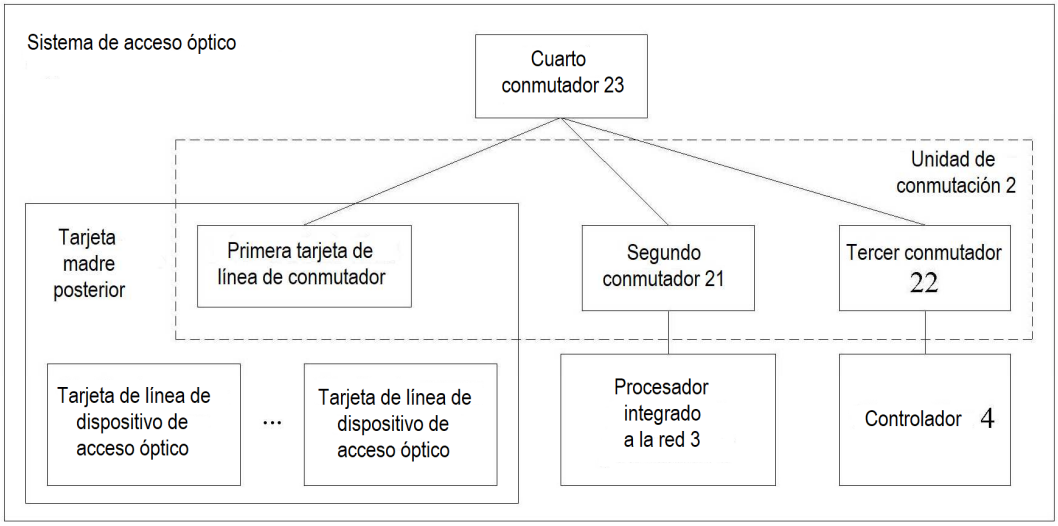
Sistema de acceso óptico
Cuarto conmutador 23
Unidad de conmutación 2
Tarjeta madre posterior
Primera tarjeta de línea de conmutador
Segundo conmutador 21
Tercer conmutador 22
Tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico
...
Tarjeta de línea de dispositivo de acceso óptico
Procesador integrado a la red 3
Controlador 4

FIG. 4

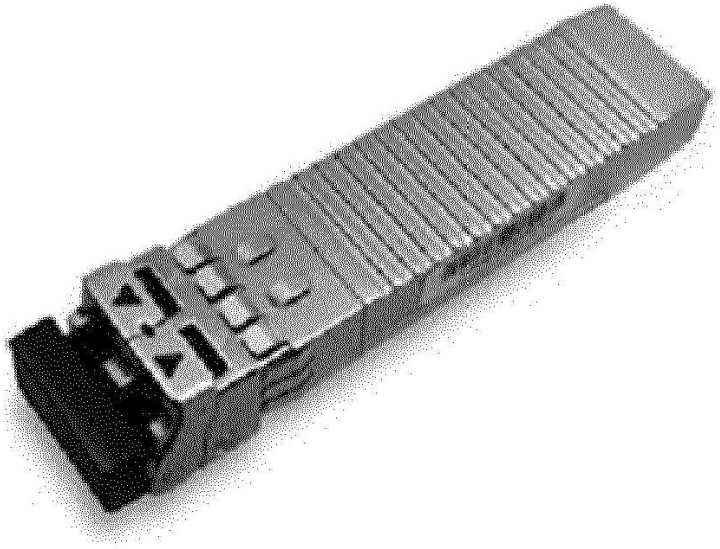

FIG. 5

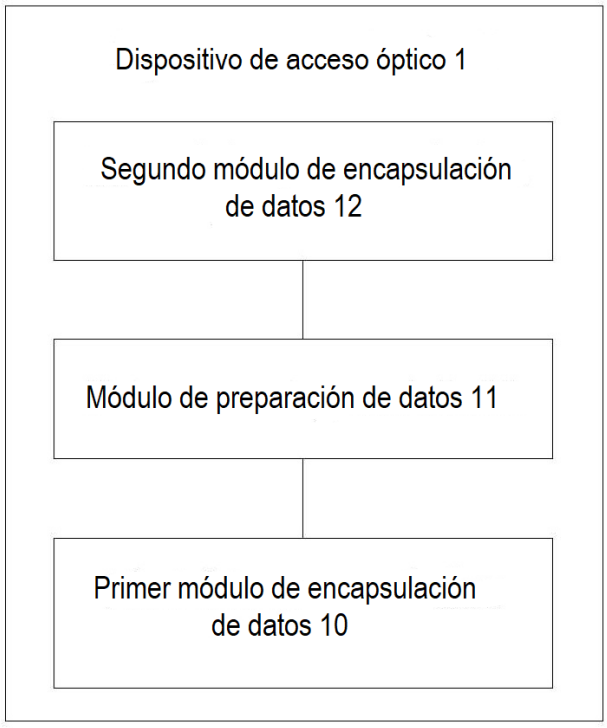
Dispositivo de acceso óptico 1
Segundo módulo de encapsulación de datos 12
Módulo de preparación de datos 11
Primer módulo de encapsulación de datos 10

FIG. 6

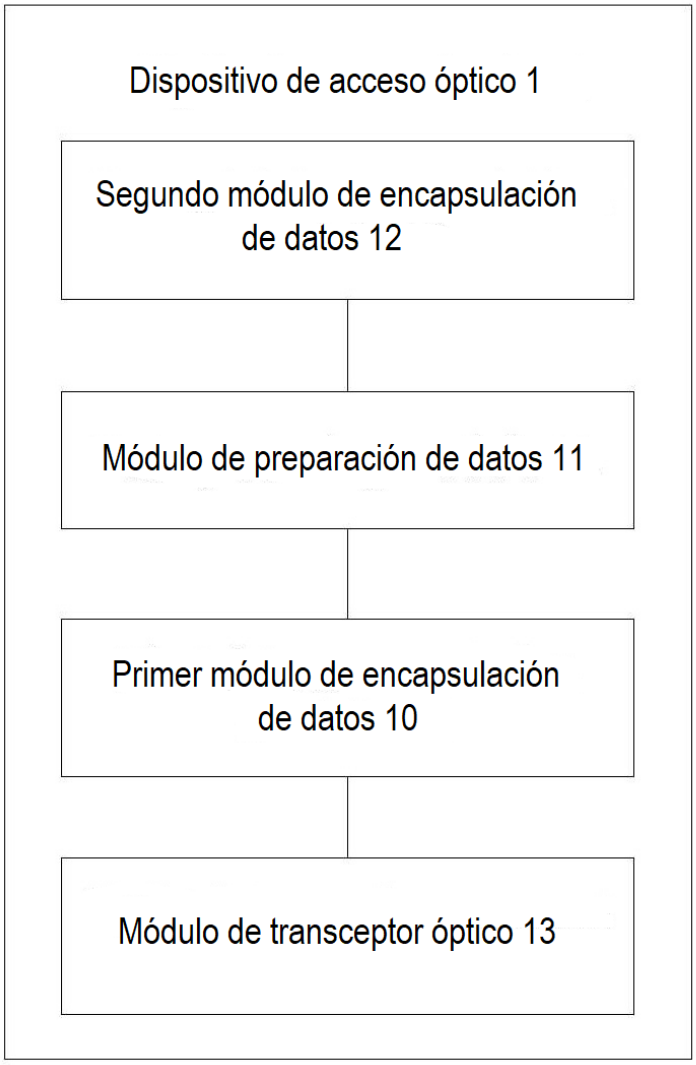
Dispositivo de acceso óptico 1
Segundo módulo de encapsulación de datos 12
Módulo de preparación de datos 11
Primer módulo de encapsulación de datos 10
Módulo de transceptor óptico 13

FIG. 7