

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 936 458**

51 Int. Cl.:

H04B 10/25 (2013.01)

H04Q 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.08.2018 PCT/CN2018/103630**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2020 WO20042165**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2018 E 18931644 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2022 EP 3836428**

54 Título: **Método de transmisión de información, terminación de línea óptica, unidad de red óptica y sistema de comunicación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.03.2023

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ZHANG, LUN y
ZHENG, GANG**

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 936 458 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método de transmisión de información, terminación de línea óptica, unidad de red óptica y sistema de comunicación

5

Campo técnico

La invención se refiere en general a las tecnologías de las comunicaciones y, en particular, a un método de transmisión de información, una terminación de línea óptica, una unidad de red óptica y un sistema de comunicaciones.

10

Antecedentes

Una red óptica pasiva (red óptica pasiva, PON) es una red de acceso óptica bidireccional de una fibra que usa una estructura punto a multipunto. Un sistema PON incluye principalmente una terminación de línea óptica (terminación de línea óptica, OLT), una unidad de red óptica (unidad de red óptica, ONU) y una red de distribución óptica (red de distribución óptica, ODN). La OLT es un dispositivo de oficina central, la ONU es un dispositivo del lado del usuario y la ODN proporciona un canal óptico entre la OLT y la ONU. La OLT se puede conectar a un conmutador frontal para convertir una señal digital del conmutador frontal en una señal óptica. La OLT puede realizar el control, la gestión, la determinación de distancia y similares en la ONU. La ONU puede recibir, en sentido descendente, datos de difusión enviados por la OLT, y enviar, en sentido ascendente, datos del lado del usuario a la ONU. Una pluralidad de ONU conectadas a una OLT realizan servicios ascendentes en diferentes puntos de tiempo en el sentido ascendente. Antes de realizar el servicio ascendente a la OLT, la ONU debe registrarse en la OLT y establecer una conexión controlable con la OLT.

15

20

25

En la técnica anterior, la OLT reserva un período de tiempo cada período específico. En el período de tiempo, una ONU que ha estado en línea no puede realizar el servicio ascendente, y solo una ONU que no está en línea puede enviar un número de serie (número de serie, SN) o enviar información de determinación de distancia para realizar el registro.

30

Sin embargo, un método de la técnica anterior puede aumentar un retardo del servicio ascendente de la ONU que ha estado en línea.

El documento WO2018/094606 describe un sistema PON, una OLT y una ONU, y se refiere al campo de las comunicaciones ópticas. El sistema PON incluye una OLT y al menos dos ONU, y la OLT y las al menos dos ONU intercambian datos en un canal descendente y dos canales ascendentes. La OLT envía datos descendentes a cada ONU en el canal descendente, donde los datos descendentes incluyen una concesión de ancho de banda ascendente, y la concesión de ancho de banda ascendente se usa para controlar la ONU para enviar datos ascendentes; la ONU recibe los datos descendentes en el canal descendente y envía los datos ascendentes en un primer canal ascendente o un segundo canal ascendente en función de la concesión de ancho de banda ascendente incluida en los datos descendentes; y la OLT recibe, en el primer canal ascendente y el segundo canal ascendente, los datos ascendentes enviados por cada ONU, donde una función de registro está deshabilitada en el primer canal ascendente y la función de registro está habilitada en el segundo canal ascendente.

35

40

45

DAN GENG JUNWEN ZHANG WEILIANG ZHANG JUN SHAN WEY: "Channel capability report during registration for 100G- EPON" describe que una EPON de 100G soporta las ONU de 25G, 50G y 100G. La OLT puede emitir PUERTA DE DESCUBRIMIENTO (DISCOVERY GATE) en múltiples canales, y una OLT puede realizar la determinación de distancia en un canal para una ONU y calcular el retardo de ecualización del otro canal debido a una diferencia de longitud de onda. Se describen dos métodos para el informe de capacidad del canal.

50

DENIS KHOTIMSKY ZTE EE. UU.: "ONU activation in TWDM-PON system; C" describe un nuevo tipo de mensaje de operación, administración y mantenimiento de capa física (PLOAM) de difusión descendente de "Mapeo_de_canal" ("Channel_Map") para llevar de manera efectiva y eficiente a la ONU a encontrar un canal de activación válido.

55

Compendio

El objeto de la invención es proporcionar un método de transmisión de información, una terminación de línea óptica, una unidad de red óptica y un sistema de comunicaciones, para resolver un problema de la técnica anterior de que el retardo del servicio ascendente de una ONU aumenta debido a que el servicio ascendente no está permitido en un período de tiempo específico. Este objetivo se resuelve mediante las reivindicaciones independientes adjuntas y en las reivindicaciones dependientes se enumeran otras realizaciones ventajosas y mejoras de la presente invención.

60

65

Según la invención, se proporciona un método de transmisión de información. El método se aplica a una OLT, y el método incluye:

5 la OLT asigna un identificador a una primera ONU a través de un primer canal y realiza, a través del primer canal, la determinación de distancia en la primera ONU para obtener información de determinación de distancia sobre el primer canal; y después de que la OLT y la primera ONU determinen, mediante negociación, usar dos canales para realizar la transmisión de información, la OLT realiza la transmisión de datos de un primer servicio con la primera ONU a través de un segundo canal.

10 En este método, la asignación de identificadores y la determinación de distancia se realizan a través del primer canal, y la transmisión de datos del primer servicio se realiza a través del segundo canal. De esta forma, ya no se genera un retardo relativamente grande para los datos de servicio que tienen un requisito de retardo relativamente alto. Esto garantiza además la ejecución normal de estos servicios. En un posible diseño, antes de que la OLT realice la transmisión de datos de un primer servicio con la primera ONU a través de un segundo canal, el método incluye además:

la OLT y la primera ONU determinan, mediante negociación, si usar los dos canales para realizar la transmisión de información.

20 En una posible realización, que la OLT y la primera ONU determinen, mediante negociación, si usar los dos canales para realizar la transmisión de información incluye:

25 la OLT recibe información de capacidad de soporte de dos canales enviada por la primera ONU, donde la información de capacidad de soporte de dos canales incluye un tipo del primer canal y un tipo del segundo canal que son soportados por la primera ONU; y

30 la OLT determina, en función de la información de capacidad de soporte de dos canales enviada por la primera ONU y una capacidad de soporte de dos canales de la OLT, si usar los dos canales para realizar la transmisión de información.

En una posible realización, después de que la OLT y la primera ONU determinen, mediante negociación, usar dos canales para realizar la transmisión de información, el método incluye además:

35 la OLT envía información de configuración de dos canales a la primera ONU. La información de configuración de dos canales incluye un tipo del primer canal y un tipo del segundo canal que son seleccionados por la OLT.

También según la invención, antes de que la OLT realice la transmisión de datos de un primer servicio con la primera ONU a través de un segundo canal, el método incluye además:

40 la OLT determina la información de determinación de distancia sobre el segundo canal en función de la información de determinación de distancia sobre el primer canal y una diferencia de retardo de la ruta del canal.

45 La diferencia de retardo de la ruta del canal incluye al menos uno de un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito OLT, un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito ONU y un valor de diferencia entre los retardos de transmisión de la ruta óptica causados por diferentes longitudes de onda.

En una posible realización, que la OLT realice la transmisión de datos de un primer servicio con la primera ONU a través de un segundo canal incluye:

50 la OLT realiza la transmisión de datos del primer servicio con la primera ONU a través del segundo canal en función de la información de determinación de distancia sobre el segundo canal y el identificador asignado a la primera ONU.

55 En un posible diseño, la OLT realiza la transmisión de datos de un segundo servicio con la primera ONU a través del primer canal o del segundo canal.

En una posible realización, un retardo del primer servicio es menor que un retardo preestablecido, y un retardo del segundo servicio es mayor o igual que el retardo preestablecido.

60 En una posible realización, un retardo de transmisión soportado por el primer canal es mayor que un retardo de transmisión soportado por el segundo canal.

En una posible realización, el método incluye además:

65 la OLT realiza la gestión de la autenticación y la configuración de la transmisión en la primera ONU a través

del primer canal o del segundo canal.

La invención también proporciona otro método de transmisión de información y este método se aplica a una ONU, en donde el método incluye:

5

la ONU obtiene un identificador a través de un primer canal y realiza, a través del primer canal, una determinación de distancia para obtener información de determinación de distancia sobre el primer canal; y después de que la ONU y una OLT determinen, mediante negociación, usar dos canales para realizar la transmisión de información, la ONU realiza la transmisión de datos de un primer servicio con la OLT a través de un segundo canal.

10

En este método, la asignación de identificadores y la determinación de distancia se realizan a través del primer canal, y la transmisión de datos del primer servicio se realiza a través del segundo canal. De esta forma, ya no se genera un retardo relativamente grande para los datos de servicio que tienen un requisito de retardo relativamente alto. Esto garantiza además la ejecución normal de estos servicios. En un posible diseño, antes de que la ONU realice la transmisión de datos de un primer servicio con la OLT a través de un segundo canal, el método incluye además:

15

la ONU y la OLT determinan, mediante negociación, si usar los dos canales para realizar la transmisión de información.

20

En una posible realización, que la ONU y la OLT determinen, mediante negociación, si usar los dos canales para realizar la transmisión de información incluye:

25

la ONU envía información de capacidad de soporte de dos canales a la OLT, donde la información de capacidad de soporte de dos canales incluye un tipo del primer canal y un tipo del segundo canal que son soportados por la ONU; y

30

la ONU recibe información de configuración de dos canales enviada por la OLT. La información de configuración de dos canales incluye un tipo del primer canal y un tipo del segundo canal que son seleccionados por la OLT.

35

Según la invención, antes de que la ONU realice la transmisión de datos de un primer servicio con la primera OLT a través de un segundo canal, el método incluye además:

la ONU determina la información de determinación de distancia sobre el segundo canal en función de la información de determinación de distancia sobre el primer canal y una diferencia de retardo de la ruta del canal.

40

La diferencia de retardo de la ruta del canal incluye al menos uno de un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito OLT, un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito ONU y un valor de diferencia entre los retardos de transmisión de la ruta óptica causados por diferentes longitudes de onda.

45

En una posible realización, que la ONU realice la transmisión de datos de un primer servicio con la OLT a través de un segundo canal incluye:

la ONU realiza la transmisión de datos del primer servicio con la OLT a través del segundo canal en función de la información de determinación de distancia sobre el segundo canal y el identificador obtenido.

50

En una posible realización, el método incluye además:

la ONU realiza la transmisión de datos de un segundo servicio con la OLT a través del primer canal o del segundo canal.

55

En una posible realización, un retardo del primer servicio es menor que un retardo preestablecido, y un retardo del segundo servicio es mayor o igual que el retardo preestablecido.

En una posible realización, un retardo de transmisión soportado por el primer canal es mayor que un retardo de transmisión soportado por el segundo canal.

60

La invención también proporciona un aparato de transmisión de información. El aparato puede ser una OLT, o puede ser un aparato que pueda ayudar a la OLT a realizar una función correspondiente realizada por el OLT descrita anteriormente. El aparato puede ser un aparato en la OLT o un sistema de chip, y el aparato puede incluir un módulo de procesamiento y un módulo de recepción. Estos módulos pueden realizar funciones correspondientes realizadas por la OLT en el primer aspecto. Por ejemplo,

65

el módulo de procesamiento está configurado para: asignar un identificador a una primera ONU a través de un primer canal, y realizar, a través del primer canal, determinación de distancia en la primera ONU para obtener información de determinación de distancia sobre el primer canal; y

- 5 el módulo receptor está configurado para: después de que la OLT y la primera ONU determinen, mediante negociación, usar dos canales para realizar la transmisión de información, realizar la transmisión de datos de un primer servicio con la primera ONU a través de un segundo canal.

10 La invención también proporciona otro aparato de transmisión de información donde este aparato puede ser una ONU, o puede ser un aparato que puede ayudar a la ONU a realizar una función correspondiente realizada por la ONU descrita anteriormente. El aparato puede ser un aparato en la ONU o un sistema de chip, y el aparato puede incluir un módulo de procesamiento y un módulo de recepción. Estos módulos pueden realizar funciones correspondientes realizadas por la OLT en el segundo aspecto. Por ejemplo,

- 15 el módulo de procesamiento está configurado para: obtener un identificador a través de un primer canal, y realizar, a través del primer canal, determinación de distancia para obtener información de determinación de distancia sobre el primer canal; y

20 el módulo receptor está configurado para: después de que la ONU y la OLT determinen, mediante negociación, usar dos canales para realizar la transmisión de información, realizar la transmisión de datos de un primer servicio con la OLT a través de un segundo canal.

25 La invención también proporciona una OLT. La OLT incluye un procesador, configurado para implementar funciones de la OLT en el método descrito en el primer aspecto. La OLT puede incluir además una memoria, configurada para almacenar datos e instrucciones de un programa. La memoria está acoplada al procesador. El procesador puede invocar y ejecutar la instrucción del programa almacenada en la memoria, para implementar las funciones de la OLT en el método descrito anteriormente. La OLT puede incluir además una interfaz de comunicaciones. La interfaz de comunicaciones es usada por la OLT para comunicarse con otro dispositivo. Por ejemplo, el otro dispositivo es una ONU.

30 En una posible realización, la OLT incluye

la interfaz de comunicaciones;

- 35 la memoria, configurada para almacenar la instrucción del programa; y

el procesador, configurado para implementar el método según el primer aspecto.

40 La invención también proporciona una ONU. La ONU incluye un procesador, configurado para implementar funciones de la ONU en el método descrito en el segundo aspecto. La ONU puede incluir además una memoria, configurada para almacenar datos e instrucciones de un programa. La memoria está acoplada al procesador. El procesador puede invocar y ejecutar la instrucción del programa almacenada en la memoria, para implementar las funciones de la ONU en el método descrito anteriormente. La ONU puede incluir además una interfaz de comunicaciones. La interfaz de comunicaciones es usada por la ONU para comunicarse con otro dispositivo. Por ejemplo, el otro dispositivo es una OLT.

45 En una posible realización, la ONU incluye

la interfaz de comunicaciones;

- 50 la memoria, configurada para almacenar la instrucción del programa; y

el procesador, configurado para implementar el método según el segundo aspecto.

- 55 La invención según lo reivindicado también proporciona un sistema de comunicaciones. El sistema incluye la OLT como se describió anteriormente y la ONU como se describió anteriormente.

60 Aunque no son reivindicaciones como tales, la presente descripción también describe un producto de programa informático. El producto de programa informático incluye código de programa informático, y cuando el código de programa informático es ejecutado por un ordenador, el ordenador está habilitado para realizar los métodos descritos anteriormente.

65 Aunque no son reivindicaciones como tales, la presente descripción también describe un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador almacena una instrucción informática y, cuando la instrucción informática se ejecuta en un ordenador, el ordenador está habilitado para realizar los métodos anteriores.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La FIG. 1 es un diagrama esquemático de una arquitectura de red de una PON;
- La FIG. 2 es un diagrama de flujo esquemático del registro de la ONU;
- 10 La FIG. 3 es un diagrama arquitectónico del sistema de un método de transmisión de información según esta solicitud;
- La FIG. 4 es otro diagrama arquitectónico del sistema de un método de transmisión de información según esta solicitud;
- 15 La FIG. 5 es un diagrama de flujo de interacción de un método de transmisión de información según esta solicitud;
- La FIG. 6 es un diagrama estructural de módulos de un aparato de transmisión de información según una realización de esta solicitud;
- 20 La FIG. 7 es un diagrama estructural de módulos de un aparato de transmisión de información según una realización de esta solicitud;
- La FIG. 8 es un diagrama estructural de módulos de otro aparato de transmisión de información según una realización de esta solicitud;
- 25 La FIG. 9 es un diagrama estructural de módulos de otro aparato de transmisión de información según una realización de esta solicitud;
- La FIG. 10 es un diagrama de bloques físicos de una OLT 1000 según una realización de esta solicitud; y
- 30 La FIG. 11 es un diagrama de bloques físicos de una ONU 2000 según una realización de esta solicitud;

Descripción de las realizaciones

- 35 Una PON es una red de acceso óptica bidireccional de una fibra que usa una estructura punto a multipunto. En comparación con una red con una estructura tal como la tradicional punto a punto y fibra hasta el conmutador de la acera, la PON tiene la ventaja de reducir los costes de transmisión y evitar un aumento de los puntos de fallo en el lado del acceso. Por lo tanto, la PON se considera como una dirección de evolución de una red de acceso.
- 40 La FIG. 1 es un diagrama esquemático de una arquitectura de red de una PON; Como se muestra en la FIG. 1, un sistema PON incluye principalmente una OLT, una ONU y una ODN. La OLT es un dispositivo de oficina central, la ONU es un dispositivo del lado del usuario y la ODN proporciona un canal óptico entre la OLT y la ONU. La OLT se puede conectar a diversas redes frontales, tales como Internet, una red telefónica pública conmutada (red telefónica pública conmutada, PSTN), un sistema de televisión de antena comunitaria (televisión de antena comunitaria, CATV), una red de transmisión multimedia y una red de vigilancia. La OLT convierte una señal digital de la red frontal en una señal óptica y transmite la señal óptica a la ONU a través de la ODN. La ODN es un medio de transmisión óptica entre la OLT y la ONU, y puede completar la asignación de potencia de la señal óptica. La ONU recibe datos de servicio difundidos por la OLT en sentido descendente y envía datos de servicio del lado del usuario a la ONU en sentido ascendente.
- 45 Antes de realizar el intercambio de datos de servicio con la OLT, la ONU puede registrarse primero con la OLT. Opcionalmente, un proceso de registro de la ONU puede dividirse en una fase de obtención de SN, una fase de determinación de distancia, una fase de autenticación y una fase de ejecución. La FIG. 2 es un diagrama de flujo esquemático del registro de la ONU. Como se muestra en la FIG. 2, en una fase de obtención de SN, una OLT obtiene un SN de una ONU mediante la difusión de un mensaje de solicitud de SN. Después de recibir el mensaje de solicitud de SN, una ONU a registrar puede devolver un mensaje de respuesta de SN a la OLT y añadir el SN de la ONU en el mensaje. La OLT asigna un ID de ONU correspondiente a cada SN obtenido en función de la respuesta de la ONU y envía el ID de ONU asignado a la ONU a través de un mensaje de Asignación de ID de ONU. El ID de ONU y el SN están en una correspondencia de uno a uno. El ID de ONU se puede usar para distinguir entre diferentes ONU cuando la OLT y la ONU realizan un intercambio de mensajes, y se puede visualizar en un lado ONU. En una fase de determinación de distancia, la OLT envía un mensaje de solicitud de determinación de distancia a la ONU. Después de recibir el mensaje, la ONU devuelve un mensaje de respuesta de determinación de distancia a la OLT. La OLT realiza la determinación de distancia de la ONU en función de un intervalo entre un punto de tiempo en el que se envía el mensaje de solicitud de determinación de distancia y un punto de tiempo en el que se recibe el mensaje de respuesta de determinación
- 50
- 55
- 60
- 65

5 distancia, y envía información de determinación de distancia a la ONU a través de un mensaje de tiempo de determinación de distancia. En una fase de autenticación, la OLT realiza principalmente la gestión de la autenticación. Una forma de gestión de la autenticación puede ser autenticación de SN, autenticación de contraseña o similar. En la FIG. 2, la autenticación de contraseña se usa como un ejemplo. La OLT envía un mensaje de solicitud de contraseña (contraseña, PWD) a la ONU. La ONU devuelve un mensaje de respuesta de PWD a la OLT y añade información de contraseña en el mensaje. Una vez que finaliza la fase de autenticación, la OLT puede determinar que una ONU específica ha estado en línea y luego se entra en una fase de ejecución. En la fase de ejecución, la OLT realiza la recuperación de la configuración de la interfaz de gestión y control de la ONU (interfaz de gestión y control de la ONU, OMCI) y la gestión de la OMCI, tal como el cifrado y la creación de flujos de servicios. Una vez completados estos procesos de gestión y control, se realiza el intercambio de datos de servicio entre la ONU y la OLT.

15 En un posible diseño, una pluralidad de ONU conectadas a la OLT envían datos de servicio ascendente a la OLT en un modo de multiplexación por división en el tiempo. Sin embargo, antes de que se complete la fase de autenticación anterior, es decir, antes de que la OLT determine que la ONU ha estado en línea, la ONU no tiene un recurso TCONT específico para realizar la transferencia de información. Por lo tanto, en un posible diseño, la OLT puede reservar un período de tiempo cada período específico. En el período de tiempo, la ONU que ha estado en línea no puede realizar el servicio ascendente, y solo una ONU que no está en línea puede enviar el SN o enviar información de determinación de distancia para realizar el registro. En este caso, la fase de obtención de SN mostrada en la FIG. 2 puede denominarse "ventana de SN", y la fase de determinación de distancia mostrada en la FIG. 2 puede denominarse "ventana de determinación de distancia".

25 Las duraciones de la "ventana de SN" y la "ventana de determinación de distancia" pueden ser iguales o diferentes. La "ventana de SN" se usa como un ejemplo. Se supone que la duración de la "ventana de SN" es de dos tramas, es decir, 250 microsegundos. En los 250 microsegundos, la OLT permite que solo la ONU que no está en línea envíe el SN y no permite que otra ONU que haya estado en línea envíe los datos del servicio ascendente. En concreto, para la otra ONU que haya estado en línea, un retardo máximo de servicio puede superar los 250 microsegundos.

30 Para servicios tales como un servicio de acceso a Internet común convencional y un servicio de vídeo de 4K, el requisito de retardo suele ser inferior a 20 milisegundos. Por lo tanto, un retardo de los 250 microsegundos no afecta a estos servicios. Sin embargo, para algunos servicios nuevos, tales como los juegos en la nube de realidad virtual (realidad virtual, VR) y la telemedicina de VR, se impone un requisito relativamente alto de retardo, y un retardo asignado a una red de acceso puede ser de solo 150 microsegundos. Por lo tanto, si se usa el método anterior, no se pueden cumplir los requisitos de retardo de estos servicios, y estos servicios pueden funcionar de forma anómala.

Las soluciones técnicas descritas en esta solicitud están destinadas a resolver el problema anterior.

40 La FIG. 3 es un diagrama arquitectónico del sistema de un método de transmisión de información según esta solicitud. Como se muestra en la FIG. 3, el método se refiere a una OLT y una ONU.

45 En un lado OLT, se incluyen dos módulos de control de acceso a medios (control de acceso a medios, MAC) de PON. Un módulo óptico de la OLT soporta la demultiplexación de dos longitudes de onda. Después de demultiplexar las señales ópticas de las dos longitudes de onda, el módulo óptico convierte las señales ópticas en señales eléctricas y envía las señales eléctricas a los dos módulos MAC de PON respectivamente. Los dos módulos MAC de PON realizan, respectivamente, procesamiento de tramas y análisis en dos tipos de señales eléctricas, para soportar dos canales de transmisión de diferentes velocidades. Por ejemplo, un primer módulo MAC de PON implementa un canal PON con capacidad de gigabit (PON con Capacidad de Gigabit, GPON), y un segundo módulo MAC de PON implementa un canal GPON de 10G (XG-PON).

55 En consecuencia, en un lado ONU, también se incluyen dos módulos MAC de PON. Los dos módulos MAC de PON realizan, respectivamente, procesamiento de tramas y análisis en dos tipos de señales eléctricas, para soportar dos canales de transmisión de diferentes velocidades. Las velocidades de los dos canales de transmisión son respectivamente las mismas que las velocidades de los dos canales de transmisión en el lado OLT. Por ejemplo, un primer módulo MAC de PON de la ONU implementa el canal GPON, y una velocidad del canal GPON es la misma que una velocidad de un primer canal de la OLT. Un segundo módulo MAC de PON de la ONU implementa el canal XG-PON, y una velocidad del canal XG-PON es la misma que una velocidad de un segundo canal de la OLT.

60 La FIG. 4 es otro diagrama arquitectónico del sistema de un método de transmisión de información según esta solicitud. Como se muestra en la FIG. 4, el método se refiere a una OLT y una ONU.

65 En un lado OLT, se incluyen dos módulos MAC de PON. Los módulos MAC de PON realizan, respectivamente, procesamiento de tramas y análisis de dos tipos de señales eléctricas, para implementar dos canales de transmisión de diferentes velocidades. Por ejemplo, un primer módulo MAC de PON implementa un canal

GPON y un segundo módulo MAC de PON implementa un canal XG-PON.

5 En un lado ONU, se incluye un módulo MAC de PON. El módulo MAC de PON soporta un canal de transmisión de diferentes velocidades en diferentes períodos de tiempo. Por ejemplo, el módulo MAC de PON implementa el canal GPON en una fase de obtención de SN y una fase de determinación de distancia, e implementa el canal XG-PON en un proceso de servicio ascendente y en otra fase de un proceso de registro.

10 Cabe señalar que, para facilitar la descripción de las soluciones técnicas de esta solicitud, los diagramas arquitectónicos del sistema anterior que se muestran en la FIG. 3 y la FIG. 4 muestran solo arquitecturas entre la OLT y la ONU. Sin embargo, todavía se sigue usando una ODN como medio de transmisión óptica entre la OLT y la ONU. Para un método de conexión e implementación específico de la ODN, consulte la descripción correspondiente a la FIG. 1. Los detalles no se describen de nuevo en la presente memoria.

15 Para facilitar la descripción, en esta solicitud, los dos canales implementados por la OLT y la ONU se denominan respectivamente primer canal y segundo canal. Un retardo de transmisión del primer canal es mayor que un retardo de transmisión del segundo canal. Para ser específicos, el primer canal es un canal de alto retardo y el segundo canal es un canal de bajo retardo.

20 La FIG. 5 es un diagrama de flujo de interacción de un método de transmisión de información según esta solicitud. Como se muestra en la FIG. 5, un proceso de interacción del método es el siguiente.

S501: una OLT y una ONU realizan la obtención de SN y la asignación de ID de ONU a través de un primer canal.

25 Opcionalmente, un proceso de ejecución específico de esta etapa es un proceso de ejecución de la fase de obtención de SN en la descripción anterior correspondiente a la FIG. 2. Para ser específicos, en esta solicitud, la OLT difunde un mensaje de solicitud de SN a través del primer canal y envía un mensaje de Asignación de ID de ONU a la ONU, y la ONU devuelve un mensaje de respuesta de SN a la OLT a través del primer canal.

30 S502: la OLT y la ONU realizan la determinación de distancia a través del primer canal.

35 Opcionalmente, un proceso de ejecución específico de esta etapa es un proceso de ejecución de la fase de determinación de distancia en la descripción anterior correspondiente a la FIG. 2. Para ser específicos, en esta solicitud, la OLT envía un mensaje de solicitud de determinación de distancia y un mensaje de tiempo de determinación de distancia a la ONU a través del primer canal, y la ONU devuelve un mensaje de respuesta de determinación de distancia a la OLT a través del primer canal.

40 S503: la OLT y la ONU determinan, mediante negociación, si usar dos canales para realizar la transmisión de información.

Opcionalmente, la OLT y la ONU pueden realizar la negociación usando los siguientes procedimientos.

S5031: la ONU notifica una capacidad de soporte de dos canales de la ONU a la OLT.

45 Opcionalmente, la ONU puede informar la capacidad de soporte de dos canales de la ONU a través de un mensaje de operación, administración y mantenimiento de capa física (OAM de capa física, PLOAM) extendido.

50 Por ejemplo, el mensaje PLOAM extendido anterior puede ser un mensaje Ext_dual_channel_ONU_Ability, y una estructura del mensaje se puede mostrar en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1:

Byte	Parámetro	Descripción
1	ID de ONU	El parámetro se usa para identificar una ONU que envía un mensaje de capacidad de ONU de dos canales extendido (Ext_dual_channel_ONU_Ability)
2	250	El parámetro se usa para identificar que un mensaje es un mensaje Ext_dual_channel_ONU_Ability
3	Capacidad de soporte de dos canales	El parámetro se usa para identificar si la ONU soporta dos canales: si la ONU soporta los dos canales, un valor del parámetro es 1; y si la ONU no soporta los dos canales, el valor del parámetro es 0
4	Tipo de un primer canal	El parámetro identifica un tipo del primer canal y solo es válido cuando un valor del parámetro anterior "capacidad de soporte de dos canales" se establece en 1; y el tipo del primer canal puede incluir: una GPON, una XG-PON, una XGS-PON, una TWDM-

Byte	Parámetro	Descripción
		PON, una EPON y una EPON de 10G.
5	Tipo de un segundo canal	El parámetro identifica un tipo del segundo canal y solo es válido cuando un valor del parámetro anterior "capacidad de soporte de dos canales" se establece en 1; y el tipo del segundo canal puede incluir: una GPON, una XG-PON, una XGS-PON, una TWDM-PON, una EPON y una EPON de 10G.
6-10	Δ EQD_onu	El byte 6 es una indicación de ajuste positiva/negativa; y los bytes séptimo a décimo son valores de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito de un primer canal y un segundo canal de una ONU
11-12	Reservados	

5 La XGS-PON es un GPON de 10G. La XGS-PON está en modo simétrico (una velocidad descendente es la misma que una velocidad ascendente). La XG-PON está en un modo asimétrico (la velocidad descendente es diferente de la velocidad ascendente). La TWDM-PON es una PON multiplexada por división en el tiempo y longitud de onda (PON multiplexada por división en el tiempo y longitud de onda). La EPON es una red óptica pasiva Ethernet (ethernet PON).

10 Como se muestra en la Tabla 1 anterior, el ID de ONU identifica la capacidad de soporte de dos canales de la ONU usando los bytes tercero, cuarto y quinto en el mensaje Ext_dual_channel_ONU_Abilit.

S5032: la OLT determina, en función de la capacidad de soporte de dos canales de la ONU y una capacidad de soporte de dos canales de la OLT, si usar los dos canales para realizar la transmisión de información.

15 Opcionalmente, si la ONU soporta los dos canales, un tipo del primer canal soportado por la ONU coincide con un tipo del primer canal soportado por la OLT; y un tipo del segundo canal soportado por la ONU coincide con un tipo de segundo canal soportado por la OLT, la OLT puede determinar usar los dos canales para realizar la transmisión de información. Al mismo tiempo, la OLT determina el tipo del primer canal y el tipo del segundo canal, y luego la OLT envía información de configuración de dos canales a la ONU usando el siguiente proceso en S5033. Por ejemplo, si el tipo del primer canal soportado por la ONU incluye la GPON y la XG-PON, y si el tipo del primer canal soportado por la OLT es al menos uno de la GPON y la XG-PON, puede determinarse que el tipo del primer canal soportado por la ONU coincide con el tipo del primer canal soportado por la OLT. También se puede realizar una forma de coincidencia de tipos del segundo canal con referencia a la forma anterior, y los detalles no se describen de nuevo.

25 Opcionalmente, si la OLT no recibe el mensaje Ext_dual_channel_ONU_Ability notificado por la ONU, el tipo del primer canal soportado por la ONU no coincide con el tipo del primer canal soportado por la OLT; o el tipo del segundo canal soportado por la ONU no coincide con el tipo del segundo canal soportado por la OLT, la OLT determina no usar los dos canales para la transmisión. En este caso, la OLT y la ONU siguen realizando la transmisión de información en un único canal de la forma existente.

30 S5033: la OLT envía la información de configuración de dos canales a la ONU.

35 Opcionalmente, la información de configuración de dos canales se usa para identificar tipos específicos del primer canal y del segundo canal y si la OLT usa los dos canales para realizar la transmisión de información.

Opcionalmente, la OLT puede enviar la información de configuración de dos canales a la ONU a través del mensaje PLOAM extendido.

40 Por ejemplo, el mensaje PLOAM extendido anterior puede ser un mensaje Ext_dual_channel_ONU_Ability, y se puede mostrar una estructura del mensaje en la siguiente Tabla 2.

Tabla 2

Byte	Parámetro	Descripción
1	ID de ONU	El parámetro se usa para identificar una ONU que recibe un mensaje Ext_dual_channel_config
2	250	El parámetro se usa para identificar que un mensaje es un mensaje Ext_dual_channel_config
3	Uso de dos canales.	El parámetro se usa para identificar si se usan los dos canales: si se usan los dos canales, un valor del parámetro es 1; y si no se usan los dos canales, el valor del

Byte	Parámetro	Descripción
		parámetro es 0
4	Tipo de un primer canal	El parámetro indica el tipo del primer canal y solo es válido cuando un valor del parámetro anterior "capacidad de soporte de dos canales" se establece en 1; y el tipo del primer canal puede incluir:
		una GPON, una XG-PON, una XGS-PON, una TWDM-PON, una EPON y una EPON de 10G
5	Tipo de un segundo canal	El parámetro indica el tipo del segundo canal y solo es válido cuando un valor del parámetro anterior "capacidad de soporte de dos canales" se establece en 1; y el tipo del segundo canal puede incluir:
		una GPON, una XG-PON, una XGS-PON, una TWDM-PON, una EPON y una EPON de 10G
6-10	ΔEQD_{olt}	El byte 6 es una indicación de ajuste positiva/negativa; y los bytes séptimo a décimo son valores de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito de un primer canal y un segundo canal de una OLT
11-12	Reservados	

Como se muestra en la Tabla 2 anterior, el ID de ONU identifica, usando los bytes tercero, cuarto y quinto en el mensaje Ext_dual_channel_config, los tipos del primer canal y del segundo canal y si se usan los dos canales.

5

En otro ejemplo, el mensaje Ext_dual_channel_config puede alternativamente no incluir el parámetro correspondiente al tercer byte. Específicamente, si determina usar los dos canales para realizar la transmisión de información, la OLT envía un mensaje Ext_dual_channel_config que incluye un primer tipo de canal y un segundo tipo de canal. Si determina no usar los dos canales para realizar la transmisión de información, la OLT no envía el mensaje Ext_dual_channel_config. Por lo tanto, siempre que la ONU reciba el mensaje Ext_dual_channel_config, la ONU puede determinar usar los dos canales, y luego la ONU aprende el tipo del primer canal y el tipo del segundo canal en función del primer tipo de canal y del segundo tipo de canal que están incluidos en el mensaje Ext_dual_channel_config.

10

Después de eso, si se usan los dos canales, la OLT y la ONU continúan realizando la interacción de una fase de autenticación y la interacción de una fase de ejecución usando el proceso de la siguiente realización. Si no se usan los dos canales, la OLT y la ONU siguen realizando la transmisión de información en el canal único de la forma existente y ya no realizan las siguientes etapas. No se describe un proceso de ejecución específico en esta realización de esta solicitud.

15

S504: la OLT sincroniza un ID de ONU y la información de determinación de distancia de un primer canal a un segundo canal.

20

Opcionalmente, como se describe en las descripciones anteriores correspondientes a la FIG. 3 y la FIG. 4, la OLT incluye dos módulos MAC de PON. Los dos módulos MAC de PON implementan respectivamente el primer canal y el segundo canal. Se puede aprender de las etapas anteriores que la OLT y la ONU realizan la obtención de SN, la asignación de ID de ONU y la determinación de distancia a través del primer canal. Por lo tanto, un primer módulo MAC de PON configurado para implementar el primer canal puede aprender el ID de ONU y la información de determinación de distancia, y un segundo módulo MAC de PON configurado para implementar el segundo canal no conoce el ID de ONU ni la información de determinación de distancia. Por lo tanto, en esta etapa, la OLT sincroniza el ID de ONU y la información de determinación de distancia del primer canal al segundo canal. Específicamente, el primer módulo MAC de PON puede enviar directamente el ID de ONU y la información de determinación de distancia al segundo módulo MAC de PON. Alternativamente, el segundo módulo MAC de PON puede enviar una solicitud al primer módulo MAC de PON, y luego el primer módulo MAC de PON envía el ID de ONU y la información de determinación de distancia al segundo módulo MAC de PON. Esto no se limita en esta solicitud. Una vez que el segundo canal de la OLT obtiene el ID de ONU, se puede añadir un ID de ONU correcto en un mensaje descendente y se reconoce una ONU que envía el mensaje en función del ID de ONU.

25

30

35

40

Después de que el segundo canal de la OLT obtenga la información de determinación de distancia, la información de determinación de distancia correspondiente al segundo canal puede calcularse según la siguiente fórmula (1).

$$EQD_{xgs1} = EQD_{g1} + \Delta EQD1 \quad (1)$$

5 EQD_xgs1 es la información de determinación de distancia sobre el segundo canal; EQD_g1 es la información de determinación de distancia sobre el primer canal; y $\Delta EQD1$ se usa para identificar una diferencia de retardo entre una ruta desde un módulo óptico de la OLT al primer canal y una ruta desde el módulo óptico de la OLT al segundo canal. Opcionalmente, $\Delta EQD1$ puede incluir uno o más de ΔEQD_olt , ΔEQD_onu , y ΔEQD_fibra . ΔEQD_olt es un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito OLT. ΔEQD_onu es un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito ONU. Opcionalmente, un valor de ΔEQD_onu puede ser notificado por la ONU a la OLT usando los bytes 7 a 10 en el mensaje Ext_dual_channel_ONU_Ability que se muestra en la Tabla 1. ΔEQD_fibra es un valor de diferencia entre los retardos de transmisión de la ruta óptica causados por diferentes longitudes de onda.

Opcionalmente, si $\Delta EQD1$ incluye uno de ΔEQD_olt , ΔEQD_onu , y ΔEQD_fibra , un valor de $\Delta EQD1$ es igual a un valor de ΔEQD_olt , ΔEQD_onu , y ΔEQD_fibra .

15 Por ejemplo, se supone que si $\Delta EQD1$ incluye ΔEQD_olt , el valor de $\Delta EQD1$ es igual al valor de ΔEQD_olt . En consecuencia, la fórmula (1) anterior puede representarse como:

$$EQD_xgs1 = EQD_g1 + \Delta EQD_olt.$$

20 Opcionalmente, si $\Delta EQD1$ incluye más de uno de ΔEQD_olt , ΔEQD_onu , y ΔEQD_fibra , el valor de $\Delta EQD1$ es igual a la suma de los valores de más de uno de ΔEQD_olt , ΔEQD_onu , y ΔEQD_fibra .

Por ejemplo, se supone que si $\Delta EQD1$ incluye ΔEQD_olt y ΔEQD_onu , la fórmula (1) anterior puede representarse como:

$$25 \quad EQD_xgs1 = EQD_g1 + \Delta EQD_olt + \Delta EQD_onu.$$

Para otro ejemplo, se supone que si $\Delta EQD1$ incluye ΔEQD_olt , ΔEQD_onu , y ΔEQD_fibra , la fórmula (1) anterior puede representarse como:

$$30 \quad EQD_xgs1 = EQD_g1 + \Delta EQD_olt + \Delta EQD_onu + \Delta EQD_fibra.$$

Además, después de obtener la información de determinación de distancia correspondiente al segundo canal, la OLT realiza la transmisión de datos de un servicio con la ONU en función de la información de determinación de distancia y el ID de ONU obtenido anteriormente. S505: la ONU sincroniza un ID de ONU y la información de determinación de distancia de un primer canal a un segundo canal, y determina la información de determinación de distancia sobre el segundo canal en función de la información de determinación de distancia sincronizada.

40 Cabe señalar que, si una estructura interna de la ONU es la estructura que se muestra en la FIG. 3, a saber, la ONU incluye dos módulos MAC de PON, la sincronización de la información se puede realizar según el método de esta etapa. Si la estructura interna de la ONU es la estructura que se muestra en la FIG. 4, a saber, la ONU incluye un módulo MAC de PON, la ONU no necesita realizar esta etapa. Cuando se usa un módulo MAC de PON para implementar el segundo canal, el ID de ONU obtenido y la información de determinación de distancia pueden usarse directamente.

Opcionalmente, se supone que los dos módulos MAC de PON en la ONU son respectivamente un primer módulo MAC de PON y un segundo módulo MAC de PON, donde el primer módulo MAC de PON está configurado para implementar el primer canal y el segundo módulo MAC de PON está configurado para implementar el segundo canal. Cuando la ONU sincroniza el ID de ONU y la información de determinación de distancia desde el primer canal al segundo canal, el primer módulo MAC de PON puede enviar directamente el ID de ONU y la información de determinación de distancia al módulo MAC de PON; o el segundo módulo MAC de PON puede enviar una solicitud al primer módulo MAC de PON, y luego el primer módulo MAC de PON envía el ID de ONU y la información de determinación de distancia al segundo módulo MAC de PON. Esto no se limita en esta solicitud.

Opcionalmente, para el ID de ONU, después de que el segundo canal de la ONU obtenga el ID de ONU, se puede filtrar un mensaje de difusión descendente de la OLT en función del ID de ONU, y se añade un ID de ONU correcto a un mensaje ascendente.

60 Opcionalmente, para la información de determinación de distancia, después de que el segundo canal de la ONU obtenga la información de determinación de distancia, la información de determinación de distancia correspondiente al segundo canal puede calcularse según la fórmula (2) anterior.

$$EQD_xgs2 = EQD_g2 + \Delta EQD2 \quad (2)$$

EQD_xgs2 es la información de determinación de distancia sobre el segundo canal. EQD_g2 es la información de determinación de distancia sobre el primer canal. $\Delta EQD2$ se usa para identificar una diferencia de retardo entre una ruta desde un módulo óptico de una ONT al primer canal y una ruta desde el módulo óptico de la ONT al segundo canal. Opcionalmente, $\Delta EQD2$ puede incluir uno o más de ΔEQD_olt , ΔEQD_onu , y ΔEQD_fibra . ΔEQD_olt es un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito OLT. Opcionalmente, un valor de ΔEQD_olt puede ser enviado por la OLT a la ONU usando los bytes 7-10 en el mensaje Ext_dual_channel_config que se muestra en la Tabla 2. ΔEQD_onu es un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito ONU. ΔEQD_fibra es un valor de diferencia entre los retardos de transmisión de la ruta óptica causados por diferentes longitudes de onda.

Opcionalmente, si $\Delta EQD2$ incluye uno de ΔEQD_olt , ΔEQD_onu , y ΔEQD_fibra , un valor de $\Delta EQD2$ es igual a un valor del uno de ΔEQD_olt , ΔEQD_onu , y ΔEQD_fibra .

Por ejemplo, se supone que si $\Delta EQD2$ incluye ΔEQD_olt , el valor de $\Delta EQD2$ es igual al valor de ΔEQD_olt . En consecuencia, la fórmula (2) anterior puede representarse como:

$$EQD_xgs2 = EQD_g2 + \Delta EQD_olt.$$

Opcionalmente, si $\Delta EQD2$ incluye una pluralidad de elementos en ΔEQD_olt , ΔEQD_onu , y ΔEQD_fibra , el valor de $\Delta EQD2$ es igual a una suma de valores de la pluralidad de elementos.

Por ejemplo, se supone que si $\Delta EQD2$ incluye ΔEQD_olt y ΔEQD_onu , la fórmula (2) anterior puede representarse como:

$$EQD_xgs2 = EQD_g2 + \Delta EQD_olt + \Delta EQD_onu.$$

Para otro ejemplo, se supone que si $\Delta EQD2$ incluye ΔEQD_olt , ΔEQD_onu , y ΔEQD_fibra , la fórmula (2) anterior puede representarse como:

$$EQD_xgs2 = EQD_g2 + \Delta EQD_olt + \Delta EQD_onu + \Delta EQD_fibra.$$

Opcionalmente, en una fase de puesta en marcha de fábrica de la ONU, el primer canal y el segundo canal están en línea por separado para realizar pruebas, para obtener ΔEQD_onu en función de una diferencia entre los resultados de las pruebas. Además, ΔEQD_onu está codificado en un programa de software de la ONT como una variable de software. Además, en esta etapa, la información de determinación de distancia correspondiente al segundo canal se determina en función de un parámetro incluido en ΔEQD . Por ejemplo, se supone que si ΔEQD incluye solo ΔEQD_onu , ΔEQD_onu puede añadirse directamente a EQD_g2 sincronizado desde el primer canal, para obtener la información de determinación de distancia correspondiente al segundo canal.

Además, después de obtener la información de determinación de distancia correspondiente al segundo canal, la ONU puede realizar la transmisión de datos de un servicio con la OLT en función de la información de determinación de distancia y el ID de ONU obtenido. Opcionalmente, la ONU puede obtener un punto de tiempo de envío absoluto de una señal óptica ascendente en función de la información de determinación de distancia correspondiente al segundo canal y un punto de tiempo relativo de autorización indicado en la información de autorización de ancho de banda enviada por la OLT en la fase de ejecución. Además, la ONU envía datos de servicio ascendente en el segundo canal en función del punto de tiempo de envío absoluto y añade el ID de ONU a los datos de servicio ascendente.

Cabe señalar que, la etapa S505 anterior se puede realizar alternativamente antes de la etapa S504 anterior. Una secuencia de ejecución de S504 y S505 no se limita en esta solicitud.

S506: la OLT y la ONU realizan la gestión de la autenticación a través del primer canal o del segundo canal. Esta etapa se usa para realizar la fase de autenticación en la descripción correspondiente a la FIG. 2. En la fase de autenticación, la OLT interactúa con la ONU para realizar la gestión de la autenticación.

En una implementación opcional, la OLT y la ONU pueden realizar la autenticación a través del segundo canal.

La autenticación de contraseña anterior se usa como un ejemplo. La OLT envía un mensaje de solicitud de PWD a la ONU a través del segundo canal. La ONU devuelve un mensaje de respuesta de PWD a la OLT a través del segundo canal, y añade información de contraseña en el mensaje.

Cabe señalar que, para un caso en el que la estructura interna de la ONU sea la estructura mostrada en la FIG. 4, si la ONU implementa el primer canal antes de que se realice esta etapa, en esta etapa, la ONU primero debe cambiar de implementar el primer canal a implementar el segundo canal. En un proceso de implementación específico, si un lado ONU usa un modo de multiplexación por división en el tiempo, la ONU puede usar la estructura mostrada en la FIG. 4. Para la estructura mostrada en la FIG. 4, opcionalmente, la ONU puede cambiar del primer canal al segundo canal usando un conmutador de cambio. Por ejemplo, el conmutador de cambio puede tener dos valores: "1" y "0". Antes de esta etapa, el valor del conmutador de cambio es "0", lo que indica que la ONU actualmente implementa el primer canal, es decir, el módulo MAC de PON de la ONU procesa una señal eléctrica en función de un retardo correspondiente al primer canal. En esta etapa, la ONU cambia el valor del conmutador de cambio a "1". Cuando el valor del conmutador de cambio es "1", el módulo MAC de PON de la ONU procesa la señal eléctrica en función de un retardo correspondiente al segundo canal, para que el primer canal se cambie al segundo canal.

En otra implementación opcional, la OLT y la ONU pueden realizar la autenticación a través del primer canal. En esta implementación, la OLT y la ONU siguen realizando la autenticación a través del primer canal.

La autenticación de contraseña anterior se usa como un ejemplo. La OLT envía el mensaje de solicitud de PWD a la ONU a través del primer canal. La ONU devuelve un mensaje de respuesta de PWD a la OLT a través del primer canal, y añade información de contraseña en el mensaje.

Cabe señalar que, en el proceso de implementación específico, si un proceso de autenticación en esta etapa se realiza a través del primer canal, esta etapa también se puede realizar antes de la etapa S504 o S505, es decir, la autenticación se puede realizar primero a través del primer canal, y luego se realiza S504 o S505 para sincronizar el ID de ONU y la información de determinación de distancia.

Opcionalmente, la OLT y la ONU pueden determinar, en una forma de prenegociación, usar el segundo canal o el primer canal para realizar la autenticación, pueden preconfigurarse para usar el segundo canal o el primer canal para realizar la autenticación, o pueden usar de forma fija el segundo canal o el primer canal para realizar la autenticación.

Si la OLT y la ONU determinan, en la forma de prenegociación, usar el segundo canal o el primer canal para realizar la autenticación, opcionalmente, la OLT y la ONU pueden realizar la negociación a través del mensaje PLOAM extendido o un mensaje OMCI extendido.

S507: la OLT y la ONU realizan la recuperación de la configuración de OMCI y la gestión de OMCI a través del primer canal o del segundo canal.

Se puede considerar que un proceso de esta etapa realiza la configuración de la transmisión.

Esta etapa se usa para realizar la recuperación de la configuración de OMCI y la gestión de OMCI en la fase de ejecución correspondiente a la descripción en la FIG. 2. Después de entrar en la fase de ejecución, primero se realizan la recuperación de la configuración de OMCI y la gestión de OMCI.

En una implementación opcional, la OLT y la ONU pueden realizar la recuperación de la configuración de OMCI y la gestión de OMCI a través del segundo canal.

Cabe señalar que, para un caso en el que la estructura interna de la ONU sea la estructura mostrada en la FIG. 4, si la ONU implementa el primer canal antes de que se realice esta etapa, en esta etapa, la ONU primero debe cambiar de implementar el primer canal a implementar el segundo canal. Para el proceso de ejecución específico, consulte la descripción en la etapa S505. Los detalles no se describen de nuevo en la presente memoria.

En una implementación opcional, la OLT y la ONU pueden realizar la autenticación a través del primer canal.

En esta implementación, la OLT y la ONU siguen realizando la recuperación de la configuración de OMCI y la gestión de OMCI a través del primer canal.

Cabe señalar que, en el proceso de implementación específico, si un proceso de autenticación en esta etapa se realiza a través del primer canal, esta etapa también se puede realizar antes de la etapa S504 o S505, es decir, la recuperación de la configuración de OMCI y la gestión de OMCI se pueden realizar primero a través del primer canal, y luego se realiza S504 o S505 para sincronizar el ID de ONU y la información de determinación de distancia.

Opcionalmente, la OLT y la ONU pueden determinar, en la forma de prenegociación, usar el segundo canal o el primer canal para realizar la recuperación de la configuración de OMCI y la gestión de OMCI, pueden preconfigurarse para usar el segundo canal o el primer canal para realizar la recuperación de la configuración

de OMCI y la gestión de OMCI, o también puede usar de forma fija el segundo canal o el primer canal para realizar la recuperación de la configuración de OMCI y la gestión de OMCI.

5 Si la OLT y la ONU determinan, en la forma de prenegociación, usar el segundo canal o el primer canal para realizar la recuperación de la configuración de OMCI y la gestión de OMCI, opcionalmente, la OLT y la ONU pueden realizar la negociación a través del mensaje PLOAM extendido o el mensaje OMCI extendido.

S508: la OLT y la ONU realizan el intercambio de datos de servicio a través del segundo canal o de dos canales.

10 Que la OLT y la ONU realicen el intercambio de datos de servicio a través de los dos canales significa que la OLT y la ONU realizan el intercambio de datos de servicio tanto a través del primer canal como del segundo canal.

15 Específicamente, en esta etapa, la OLT y la ONU pueden realizar el intercambio de datos de servicio de cualquiera de las siguientes dos formas.

1: la OLT y la ONU realizan el intercambio de datos de servicio a través del segundo canal.

20 De esta forma, la OLT y la ONU realizan el intercambio de datos de servicio a través del segundo canal. Para ser específicos, todos los datos de servicio ascendentes de la ONU se envían a la OLT a través del segundo canal, y la OLT envía datos de servicios descendentes a la ONU a través del segundo canal.

25 Opcionalmente, en un lado OLT, después de que el ID de ONU y la información de determinación de distancia se sincronicen a través de las etapas S504 a S505 anteriores, en esta etapa, cuando la OLT envía datos descendentes a la ONU a través del segundo canal en un sentido descendente, el ID de ONU sincronizado puede añadirse en un paquete de datos correspondiente a los datos descendentes. En un sentido ascendente, la OLT determina, en el segundo canal en función del ID de ONU sincronizado, una ONU que envía datos ascendentes.

30 En el lado ONU, después de que la ID de la ONU y la información de determinación de distancia se sincronicen a través de las etapas S504 a S505 anteriores, en esta etapa, cuando la ONU envía datos ascendentes a la OLT a través del segundo canal en un sentido ascendente, el ID de ONU sincronizado puede añadirse en un paquete de datos correspondiente a los datos ascendentes. Además, se puede determinar un punto de tiempo de envío absoluto de los datos ascendentes en función de la información de determinación de distancia sincronizada. En sentido descendente, la ONU puede filtrar, en el segundo canal en función del ID de ONU sincronizado, el mensaje de difusión descendente de la OLT.

2: la OLT y la ONU realizan el intercambio de datos de servicio a través del segundo canal y del primer canal.

40 De esta forma, la OLT y la ONU pueden realizar el intercambio de datos de servicio tanto a través del primer canal como del segundo canal.

45 Puede haber una pluralidad de tipos de servicios intercambiados entre la OLT y la ONU, y cada tipo tiene un requisito de retardo de transmisión diferente. Por lo tanto, opcionalmente, se puede determinar un canal de transmisión de un servicio en base a un requisito de retardo del servicio.

50 Por ejemplo, los datos de servicio cuyo requisito de retardo del servicio es menor que un umbral preestablecido pueden transmitirse en el segundo canal, y los datos de servicio cuyo requisito de retardo del servicio es mayor que el umbral preestablecido pueden transmitirse en el primer canal.

55 Opcionalmente, antes de esta etapa, la OLT puede predeterminar una relación de mapeo entre un servicio y un canal de transmisión, y notificar a la ONU la relación de mapeo entre un servicio y un canal de transmisión. Además, en esta etapa, al enviar los datos del servicio descendente, la OLT puede determinar, según la relación de mapeo entre el servicio y el canal de transmisión, usar el segundo canal o el primer canal para transmitir los datos del servicio descendente. Cuando se envían los datos del servicio descendente, la ONU puede determinar, según la relación de mapeo entre un servicio y un canal de transmisión, usar el segundo canal o el primer canal para transmitir los datos del servicio descendente.

60 Opcionalmente, cuando se determina la relación de mapeo entre un servicio y un canal de transmisión, la OLT puede determinar, en función de si el requisito de retardo del servicio es mayor que el umbral preestablecido, el canal de transmisión correspondiente al servicio, o puede obtener directamente la relación de mapeo entre un servicio y un canal de transmisión en función de la información de configuración manual.

65 Cabe señalar que, para un caso en el que la estructura interna de la ONU sea la estructura mostrada en la FIG. 4, si la ONU implementa el primer canal antes de que se realice esta etapa, en esta etapa, la ONU primero debe cambiar de implementar el primer canal a implementar el segundo canal. Para un proceso de ejecución

específico, consulte la descripción en la etapa S505. Los detalles no se describen de nuevo en la presente memoria.

5 En el método anterior de esta solicitud, se realizan un proceso de obtención de SN y un proceso de determinación de distancia a través de un primer canal que tiene un retardo de transmisión relativamente grande, y los datos de servicio que tienen un requisito de retardo relativamente alto se transmiten a través de un segundo canal que tiene un retardo de transmisión relativamente pequeño. De esta forma, ya no se genera un retardo relativamente grande para los datos de servicio que tienen un requisito de retardo relativamente alto. Esto garantiza además la ejecución normal de estos servicios.

10 La FIG. 6 es un diagrama estructural de módulos de un aparato de transmisión información según una realización de esta solicitud. El aparato puede ser una OLT, o puede ser un aparato que pueda ayudar a la OLT a implementar una función de la OLT en el método proporcionado en las realizaciones de esta solicitud. Por ejemplo, el aparato puede ser un aparato en la OLT o un sistema de chip. Como se muestra en la FIG. 6, el aparato incluye un módulo 601 de procesamiento y un módulo 602 de recepción.

15 El módulo 601 de procesamiento está configurado para: asignar un identificador a una primera ONU a través de un primer canal, y realizar, a través del primer canal, determinación de distancia en la primera ONU para obtener información de determinación de distancia sobre el primer canal.

20 El módulo 602 de recepción está configurado para: después de que la OLT y la primera ONU determinen, mediante negociación, usar dos canales para realizar la transmisión de información, realizar la transmisión de datos de un primer servicio con la primera ONU a través de un segundo canal.

25 Opcionalmente, el módulo 601 de procesamiento está configurado además para determinar, mediante negociación con la ONU, si usar los dos canales para realizar la transmisión de información.

30 Opcionalmente, el módulo 602 de recepción está configurado además para recibir información de capacidad de soporte de dos canales enviada por la ONU. La información de capacidad de soporte de dos canales incluye un tipo del primer canal y un tipo del segundo canal que son soportados por la ONU.

35 El módulo 601 de procesamiento está configurado además para determinar, en función de la información de capacidad de soporte de dos canales enviada por la ONU y una capacidad de soporte de dos canales de la OLT, si usar los dos canales para realizar la transmisión de información.

40 La FIG. 7 es un diagrama estructural de módulos de un aparato de transmisión de datos según una realización de esta solicitud. Como se muestra en la FIG. 7, el aparato anterior incluye además un módulo 603 de envío, configurado para enviar información de configuración de dos canales a la ONU. La información de configuración de dos canales incluye un tipo del primer canal y un tipo del segundo canal que son seleccionados por la OLT.

Opcionalmente, el módulo 601 de procesamiento está configurado además para determinar la información de determinación de distancia sobre el segundo canal en función de la información de determinación de distancia sobre el primer canal y una diferencia de retardo de la ruta del canal.

45 La diferencia de retardo de la ruta del canal incluye al menos uno de un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito OLT, un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito ONU y un valor de diferencia entre los retardos de transmisión de la ruta óptica causados por diferentes longitudes de onda.

50 Opcionalmente, el módulo 601 de procesamiento está configurado además para realizar la transmisión de datos del primer servicio con la primera ONU a través del segundo canal en función de la información de determinación de distancia sobre el segundo canal y el identificador asignado a la primera ONU.

55 Opcionalmente, el módulo 602 de recepción está configurado además para realizar la transmisión de datos de un segundo servicio con la primera ONU a través del primer canal o del segundo canal.

Opcionalmente, un retardo del primer servicio es menor que un retardo preestablecido, y un retardo del segundo servicio es mayor o igual que el retardo preestablecido.

60 Opcionalmente, un retardo de transmisión soportado por el primer canal es mayor que un retardo de transmisión soportado por el segundo canal.

65 Opcionalmente, el módulo 601 de procesamiento está configurado además para realizar la gestión de la autenticación y la configuración de la transmisión en la primera ONU a través del primer canal o del segundo canal.

La FIG. 8 es un diagrama estructural de módulos de otro aparato de transmisión de información según una realización de esta solicitud. El aparato puede ser una ONU, o puede ser un aparato que pueda ayudar a la ONU a implementar una función de la ONU en el método proporcionado en las realizaciones de esta solicitud. Por ejemplo, el aparato puede ser un aparato en la ONU o un sistema de chip. Como se muestra en la FIG. 8, el aparato incluye un módulo 801 de procesamiento y un módulo 802 de envío.

El módulo 801 de procesamiento está configurado para: obtener un identificador a través de un primer canal, y realizar, a través del primer canal, determinación de distancia para obtener información de determinación de distancia sobre el primer canal.

El módulo 802 de recepción está configurado para: después de que la ONU y la OLT determinen, mediante negociación, usar dos canales para realizar la transmisión de información, realizar la transmisión de datos de un primer servicio con la OLT a través de un segundo canal.

Opcionalmente, el módulo 801 de procesamiento está configurado además para determinar, mediante negociación con la OLT, si usar los dos canales para realizar la transmisión de información.

Opcionalmente, el módulo 802 de envío está configurado además para enviar información de capacidad de soporte de dos canales a la OLT. La información de capacidad de soporte de dos canales incluye un tipo del primer canal y un tipo del segundo canal que están soportados por la ONU.

La FIG. 9 es un diagrama estructural de módulos de otro aparato de transmisión de información según una realización de esta solicitud. Como se muestra en la FIG. 9, el aparato anterior incluye además un módulo 803 de recepción, configurado para recibir información de configuración de dos canales enviada por la OLT. La información de configuración de dos canales incluye un tipo del primer canal y un tipo del segundo canal que son seleccionados por la OLT.

Opcionalmente, el módulo 801 de procesamiento está configurado además para determinar la información de determinación de distancia sobre el segundo canal en función de la información de determinación de distancia sobre el primer canal y una diferencia de retardo de la ruta del canal.

La diferencia de retardo de la ruta del canal incluye al menos uno de un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito OLT, un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito ONU y un valor de diferencia entre los retardos de transmisión de la ruta óptica causados por diferentes longitudes de onda.

Opcionalmente, el módulo 801 de procesamiento está configurado además para realizar la transmisión de datos del primer servicio con la OLT a través del segundo canal en función de la información de determinación de distancia sobre el segundo canal y el identificador obtenido.

Opcionalmente, el módulo 802 de recepción está configurado además para realizar la transmisión de datos de un segundo servicio con la OLT a través del primer canal o del segundo canal.

Opcionalmente, un retardo del primer servicio es menor que un retardo preestablecido, y un retardo del segundo servicio es mayor o igual que el retardo preestablecido.

Opcionalmente, un retardo de transmisión soportado por el primer canal es mayor que un retardo de transmisión soportado por el segundo canal.

En las realizaciones de esta solicitud, la división en módulos es un ejemplo y es simplemente una división en funciones lógicas. En una implementación real, se puede usar otra forma de división. Además, los módulos funcionales en las realizaciones de esta solicitud se pueden integrar en un procesador, o cada uno de los módulos puede existir solo físicamente, o dos o más módulos se pueden integrar en un módulo. El módulo integrado se puede implementar en una forma de hardware, o se puede implementar en una forma de un módulo funcional de software.

La FIG. 10 muestra una OLT 1000 según una realización de esta solicitud. La OLT 1000 está configurada para implementar una función de la OLT en el método anterior. La OLT 1000 incluye al menos un procesador 1020, configurado para implementar una función de la OLT en el método proporcionado en las realizaciones de esta solicitud. Por ejemplo, el procesador 1020 puede asignar un identificador a una primera ONU a través de un primer canal y realizar, a través del primer canal, una determinación de distancia en la primera ONU para obtener información de determinación de distancia sobre el primer canal. Para obtener más información, consulte las descripciones detalladas en el ejemplo del método. Los detalles no se describen de nuevo en la presente memoria.

La OLT 1000 puede incluir además al menos una memoria 1030, configurada para almacenar una instrucción

de programa y/o datos. La memoria 1030 está acoplada al procesador 1020. El acoplamiento en esta realización de esta solicitud es un acoplamiento indirecto o una conexión de comunicación entre aparatos, unidades o módulos, puede ser de una forma eléctrica, una forma mecánica u otra forma, y se usa para el intercambio de información entre los aparatos, las unidades, o los módulos. El procesador 1020 puede funcionar con la memoria 1030. El procesador 1020 puede ejecutar la instrucción del programa almacenada en la memoria 1030. Al menos una de la al menos una memoria puede estar incluida en el procesador. La OLT 1000 puede incluir además una interfaz 1010 de comunicaciones, configurada para comunicarse con otro dispositivo a través de un medio de transmisión, para que la interfaz 1010 de comunicaciones esté configurada para comunicarse con un aparato u otro dispositivo en una ONU 2000. En las realizaciones de esta solicitud, la interfaz de comunicaciones puede ser una interfaz que pueda realizar comunicaciones en cualquier forma, por ejemplo, un módulo, un circuito, un bus o una combinación de los mismos. Opcionalmente, la interfaz 1010 de comunicaciones puede ser un transceptor. El procesador 1020 recibe y envía datos a través de la interfaz 1010 de comunicaciones y está configurado para implementar el método realizado por la OLT en la realización del método anterior.

En esta realización de esta solicitud, no se limita un medio de conexión específico entre la interfaz 1010 de comunicaciones, el procesador 1020 y la memoria 1030. En esta realización de esta solicitud, la memoria 1030, el procesador 1020 y la interfaz 1010 de comunicaciones están conectados a través de un bus 1040 en la FIG. 10, y el bus está representado por una línea gruesa en la FIG. 10. Se describe esquemáticamente una forma de conexión entre otros componentes, y no se limita a ello. El bus puede clasificarse como un bus de direcciones, un bus de datos, un bus de control y similares. Para facilitar la representación, solo se usa una línea gruesa para representar el bus en la FIG. 10, pero esto no significa que haya solo un bus o solo un tipo de bus.

La FIG. 11 muestra una ONU 2000 según una realización de esta solicitud. La ONU 2000 está configurada para implementar una función de la ONU en el método anterior. La ONU 2000 incluye al menos un procesador 2020, configurado para implementar una función de la ONU en el método proporcionado en las realizaciones de esta solicitud. Por ejemplo, el procesador 2020 puede asignar un identificador a través de un primer canal y realizar, a través del primer canal, una determinación de distancia para obtener información de determinación de distancia sobre el primer canal. Para obtener más información, consulte las descripciones detalladas en el ejemplo del método. Los detalles no se describen de nuevo en la presente memoria.

La ONU 2000 puede incluir además al menos una memoria 2030, configurada para almacenar una instrucción de programa y/o datos. La memoria 2030 está acoplada al procesador 2020. El acoplamiento en esta realización de esta solicitud es un acoplamiento indirecto o una conexión de comunicación entre aparatos, unidades o módulos, puede ser de una forma eléctrica, una forma mecánica u otra forma, y se usa para el intercambio de información entre los aparatos, las unidades, o los módulos. El procesador 2020 puede funcionar con la memoria 2030. El procesador 2020 puede ejecutar la instrucción del programa almacenada en la memoria 2030. Al menos una de la al menos una memoria puede estar incluida en el procesador. La ONU 2000 puede incluir además una interfaz 2010 de comunicaciones, configurada para comunicarse con otro dispositivo a través de un medio de transmisión, para que la interfaz 2010 de comunicaciones esté configurada para comunicarse con un aparato u otro dispositivo en una OLT 1000. En las realizaciones de esta solicitud, la interfaz de comunicaciones puede ser una interfaz que pueda realizar comunicaciones en cualquier forma, por ejemplo, un módulo, un circuito, un bus o una combinación de los mismos. Opcionalmente, la interfaz 2010 de comunicaciones puede ser un transceptor. El procesador 2020 recibe y envía datos a través de la interfaz 2010 de comunicaciones y está configurado para implementar el método realizado por la ONU en la realización del método anterior.

En esta realización de esta solicitud, no se limita un medio de conexión específico entre la interfaz 2010 de comunicaciones, el procesador 2020 y la memoria 2030. En esta realización de esta solicitud, la memoria 2030, el procesador 2020 y la interfaz 2010 de comunicaciones están conectados a través de un bus 2040 en la FIG. 11, y el bus está representado por una línea gruesa en la FIG. 11. Se describe esquemáticamente una forma de conexión entre otros componentes, y no se limita a ello. El bus puede clasificarse como un bus de direcciones, un bus de datos, un bus de control y similares. Para facilitar la representación, solo se usa una línea gruesa para representar el bus en la FIG. 11, pero esto no significa que haya solo un bus o solo un tipo de bus.

En la realización de esta solicitud, el procesador puede ser un procesador general, un procesador de señales digitales, un circuito integrado aplicación específica, una matriz de puertas programables en campo, u otro dispositivo lógico programable, una puerta discreta o un dispositivo lógico de transistores, un componente de hardware discreto, y puede implementar o ejecutar los métodos, etapas y diagramas de bloques lógicos descritos en las realizaciones de esta solicitud. El procesador de uso general puede ser un microprocesador o cualquier procesador convencional o similar. Las etapas de los métodos descritos con referencia a las realizaciones de esta solicitud pueden realizarse directamente mediante un procesador de hardware, o pueden realizarse mediante una combinación de hardware en el procesador y un módulo de software.

- En esta realización de esta solicitud, la memoria puede ser una memoria no volátil, por ejemplo, una unidad de disco duro (unidad de disco duro, HDD) o una unidad de estado sólido (unidad de estado sólido, SSD); o puede ser una memoria volátil (memoria volátil), por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (memoria de acceso aleatorio, RAM). La memoria es cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar el código de programa esperado en una forma de instrucción o una estructura de datos y al que pueda acceder un ordenador; pero sin limitarse a ello. La memoria en las realizaciones de esta solicitud puede ser alternativamente un circuito o cualquier otro aparato que pueda implementar una función de almacenamiento, y está configurado para almacenar la instrucción del programa y/o los datos.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- Todos o algunos de los métodos anteriores en las realizaciones de esta solicitud se pueden implementar usando software, hardware, firmware o cualquier combinación de los mismos. Cuando se usa software para implementar las realizaciones, todas o algunas de las realizaciones se pueden implementar en una forma de un producto de programa informático. El producto de programa informático incluye una o más instrucciones informáticas. Cuando las instrucciones de programa informático se cargan y se ejecutan en el ordenador, se generan total o parcialmente el procedimiento o las funciones según las realizaciones de la presente invención. El ordenador puede ser un ordenador de propósito general, un ordenador de propósito especial, una red de ordenadores, un dispositivo de red, un equipo de usuario u otro aparato programable. Las instrucciones informáticas se pueden almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador o se pueden transmitir desde un medio de almacenamiento legible por ordenador a otro medio de almacenamiento legible por ordenador. Por ejemplo, las instrucciones informáticas pueden transmitirse desde un sitio web, ordenador, servidor o centro de datos a otro sitio web, ordenador, servidor o centro de datos de una forma cableada (por ejemplo, un cable coaxial, una fibra óptica o una línea de abonado digital (línea de abonado digital, DSL para abreviar)) o de forma inalámbrica (por ejemplo, infrarrojo, radio o microondas). El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser cualquier medio utilizable accesible por un ordenador, o un dispositivo de almacenamiento de datos, tal como un servidor o un centro de datos, que integra uno o más medios utilizables. El medio utilizable puede ser un medio magnético (por ejemplo, un disquete, un disco duro o una cinta magnética), un medio óptico (por ejemplo, un disco de vídeo digital (disco de vídeo digital, DVD para abreviar), un medio de semiconductores (por ejemplo, un disco de estado sólido (disco de estado sólido, SSD)) o similar.
- Obviamente, un experto en la técnica puede realizar diversas modificaciones y variaciones a esta solicitud sin apartarse del alcance de esta solicitud. Esta solicitud pretende cubrir estas modificaciones y variaciones de esta solicitud siempre que caigan dentro del alcance de protección definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de transmisión de información, aplicado a una terminación de línea óptica, OLT, en donde el método comprende:
- 5 asignar, por la OLT, un identificador a una primera unidad de red óptica, ONU, a través de un primer canal, y realizar, a través del primer canal, determinación de distancia en la primera ONU para obtener información de determinación de distancia sobre el primer canal; y
- 10 después de la determinación, por la OLT y la primera ONU mediante negociación, usar dos canales para realizar la transmisión de información, realizar, por la OLT, la transmisión de datos de un primer servicio con la primera ONU a través de un segundo canal;
- 15 en donde antes de realizar, por la OLT, la transmisión de datos de un primer servicio con la primera ONU a través de un segundo canal, el método se caracteriza por comprender además:
- 20 determinar, por la OLT, información de determinación de distancia sobre el segundo canal en función de la información de determinación de distancia sobre el primer canal y una diferencia de retardo de la ruta del canal, en donde
- 25 la diferencia de retardo de la ruta del canal comprende al menos uno de un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito OLT, un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito ONU y un valor de diferencia entre los retardos de transmisión de la ruta óptica causados por diferentes longitudes de onda.
2. El método según la reivindicación 1, en donde antes de la realización, por la OLT, de la transmisión de datos de un primer servicio con la primera ONU a través de un segundo canal, el método comprende además:
- 30 determinar, por la OLT y la primera ONU mediante negociación, si usar los dos canales para realizar la transmisión de información.
3. El método según la reivindicación 2, en donde la determinación, por la OLT y la primera ONU mediante negociación, si usar los dos canales para realizar la transmisión de información comprende:
- 35 recibir, por la OLT, información de capacidad de soporte de dos canales enviada por la primera ONU, en donde la información de capacidad de soporte de dos canales comprende un tipo del primer canal y un tipo del segundo canal que son soportados por la primera ONU; y
- 40 determinar, por la OLT en función de la información de la capacidad de soporte de dos canales enviada por la primera ONU y una capacidad de soporte de dos canales de la OLT, si usar los dos canales para realizar la transmisión de información.
4. El método según la reivindicación 2 o 3, en donde después de la determinación, por la OLT y la primera ONU mediante negociación, usar dos canales para realizar la transmisión de información, el método comprende además:
- 45 enviar, por la OLT, información de configuración de dos canales a la primera ONU, en donde la información de configuración de dos canales comprende un tipo del primer canal y un tipo del segundo canal que son seleccionados por la OLT.
- 50 5. El método según la reivindicación 4, en donde la realización, por la OLT, de la transmisión de datos de un primer servicio con la primera ONU a través de un segundo canal comprende:
- 55 realizar, por la OLT, la transmisión de datos del primer servicio con la primera ONU a través del segundo canal en función de la información de determinación de distancia sobre el segundo canal y el identificador asignado a la primera ONU.
6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el método comprende además:
- 60 realizar, por la OLT, la transmisión de datos de un segundo servicio con la primera ONU a través del primer canal o del segundo canal.
7. El método según la reivindicación 6, en donde un retardo del primer servicio es menor que un retardo preestablecido, y un retardo del segundo servicio es mayor o igual que el retardo preestablecido.
- 65 8. Un método de transmisión de información, aplicado a una unidad de red óptica, ONU, en donde el método

comprende:

5 obtener, por la ONU, un identificador a través de un primer canal, y realizar, a través del primer canal, determinación de distancia para obtener información de determinación de distancia sobre el primer canal; y

después de la determinación, por la ONU y una terminación de línea óptica, OLT, mediante negociación, usar dos canales para realizar la transmisión de información, realizar, por la ONU, la transmisión de datos de un primer servicio con la OLT a través de un segundo canal;

10 en donde antes de realizar, por la ONU, la transmisión de datos de un primer servicio con la OLT a través de un segundo canal, el método se caracteriza por comprender además:

15 determinar, por la ONU, información de determinación de distancia sobre el segundo canal en función de la información de determinación de distancia sobre el primer canal y una diferencia de retardo de la ruta del canal, en donde la diferencia de retardo de la ruta del canal comprende al menos uno de un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito OLT, un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito ONU y un valor de diferencia entre los retardos de transmisión de la ruta óptica causados por diferentes longitudes de ondas.

20 9. El método según la reivindicación 8, en donde antes de la realización, por la ONU, de la transmisión de datos de un primer servicio con la OLT a través de un segundo canal, el método comprende además:

determinar, por la ONU y la OLT mediante negociación, si usar los dos canales para realizar la transmisión de información.

25

10. El método según la reivindicación 9, en donde la determinación, por la ONU y la OLT mediante negociación, si usar los dos canales para realizar la transmisión de información comprende:

30 enviar, por la ONU, información de capacidad de soporte de dos canales a la OLT, en donde la información de capacidad de soporte de dos canales comprende un tipo del primer canal y un tipo del segundo canal que son soportados por la ONU; y

35 recibir, por la ONU, información de configuración de dos canales enviada por la OLT, en donde la información de configuración de dos canales comprende un tipo del primer canal y un tipo del segundo canal que son seleccionados por la OLT.

11. Una terminación de línea óptica OLT (1000), en donde la OLT (1000) comprende una memoria (1030) y un procesador (1020), en donde

40 el procesador (1020) está configurado para acoplarse a la memoria (1030), y leer y ejecutar una instrucción almacenada en la memoria (1030), para realizar el siguiente método:

45 asignar un identificador a una primera unidad de red óptica, ONU, a través de un primer canal, y realizar, a través del primer canal, determinación de distancia en la primera ONU para obtener información de determinación de distancia sobre el primer canal; y

50 después de la determinación, mediante negociación con la ONU, usar dos canales para realizar la transmisión de información, realizar la transmisión de datos de un primer servicio con la primera ONU a través de un segundo canal;

caracterizado porque

55 antes de realizar la transmisión de datos de un primer servicio con la primera ONU a través de un segundo canal, el método comprende además:

60 determinar información de determinación de distancia sobre el segundo canal en función de la información de determinación de distancia sobre el primer canal y una diferencia de retardo de la ruta del canal, en donde la diferencia de retardo de la ruta del canal comprende al menos uno de un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito OLT, un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito ONU y un valor de diferencia entre los retardos de transmisión de la ruta óptica causados por diferentes longitudes de ondas.

12. Una unidad de red óptica, ONU (2000), donde la ONU (2000) comprende una memoria (2030) y un procesador (2020), en donde

65

el procesador (2020) está configurado para acoplarse a la memoria (2030), y leer y ejecutar una instrucción

almacenada en la memoria (2030), para realizar el siguiente método:

- 5 obtener un identificador a través de un primer canal, y realizar, a través del primer canal, determinación de distancia para obtener información de determinación de distancia sobre el primer canal; y
- después de la determinación, mediante negociación con una terminación de línea óptica, OLT, usar dos canales para realizar la transmisión de información, realizar la transmisión de datos de un primer servicio con la OLT a través de un segundo canal;
- 10 caracterizado porque
- antes de la realización de la transmisión de datos de un primer servicio con la OLT a través de un segundo canal, el método comprende además: determinar información de determinación de distancia sobre el segundo canal en función de la información de determinación de distancia sobre el primer canal y una diferencia de retardo de la ruta del canal, en donde la diferencia de retardo de la ruta del canal comprende al menos uno de un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito OLT, un valor de diferencia entre los retardos de transmisión del circuito ONU y un valor de diferencia entre los retardos de transmisión de la ruta óptica causados por diferentes longitudes de ondas.
- 15
- 20 13. Un sistema de comunicaciones, que comprende la terminación de línea óptica, OLT, según la reivindicación 11 y la unidad de red óptica, ONU, según la reivindicación 12.

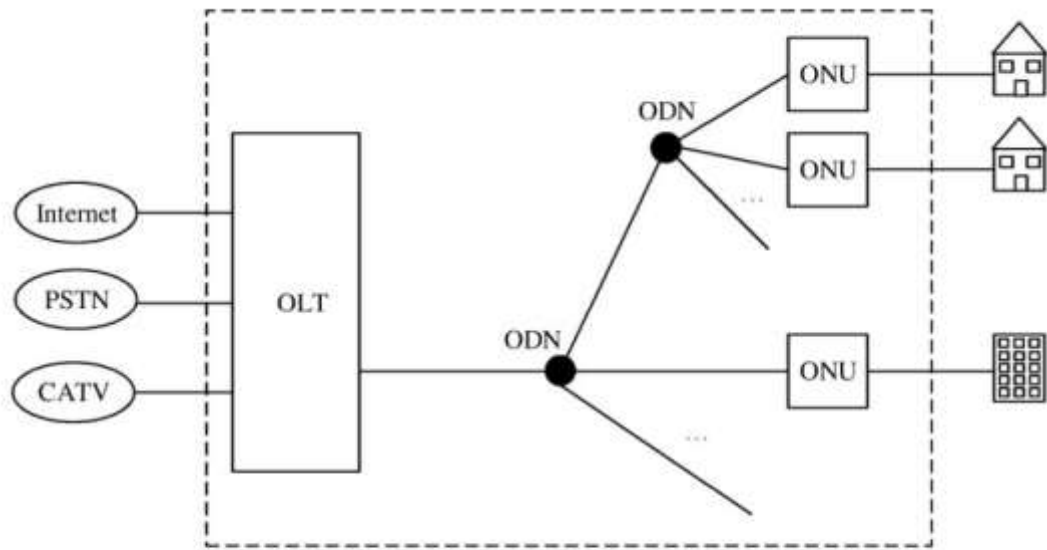


FIG. 1

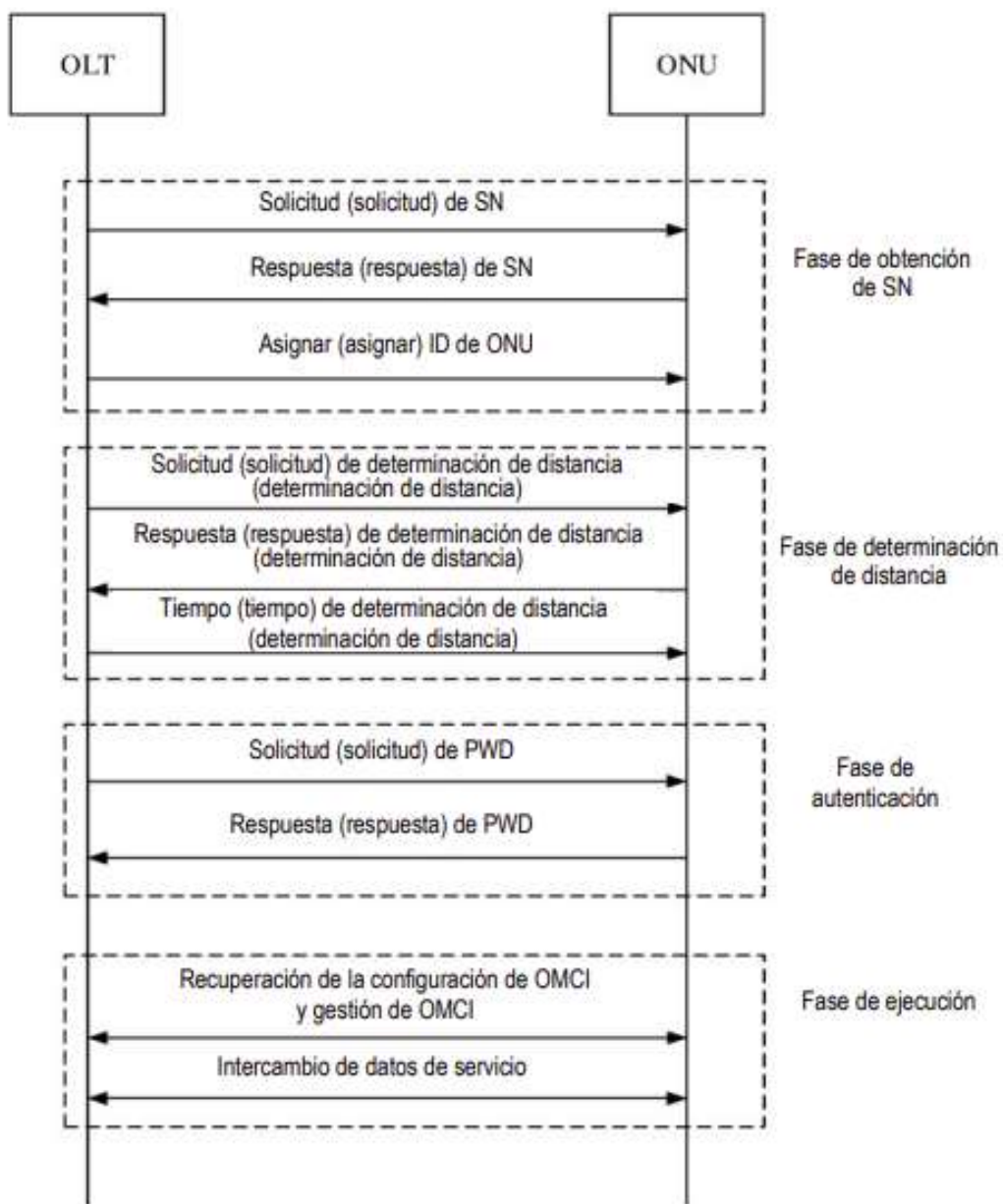


FIG. 2

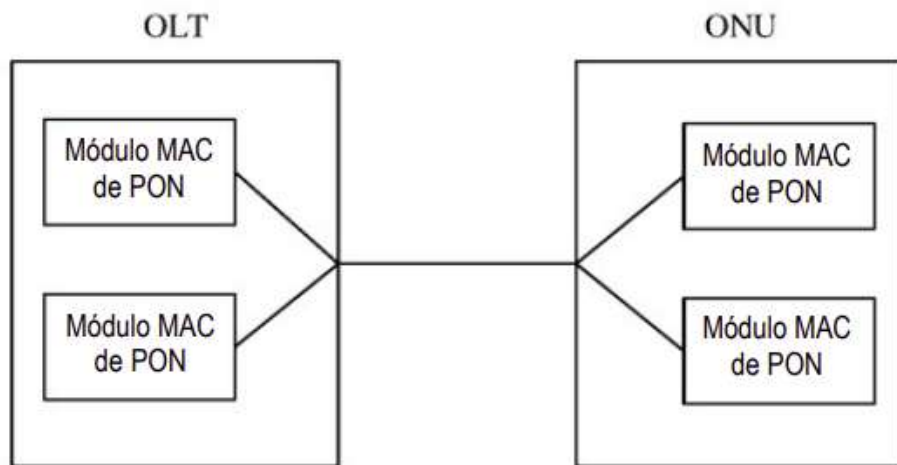


FIG. 3

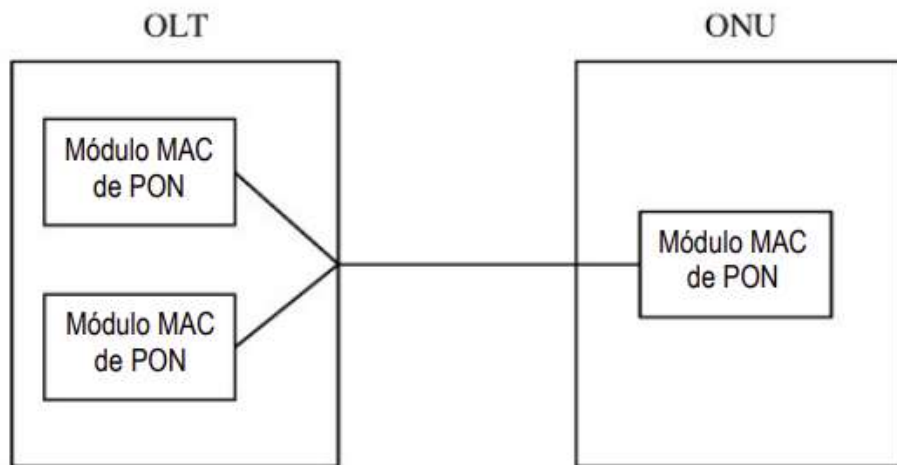


FIG. 4

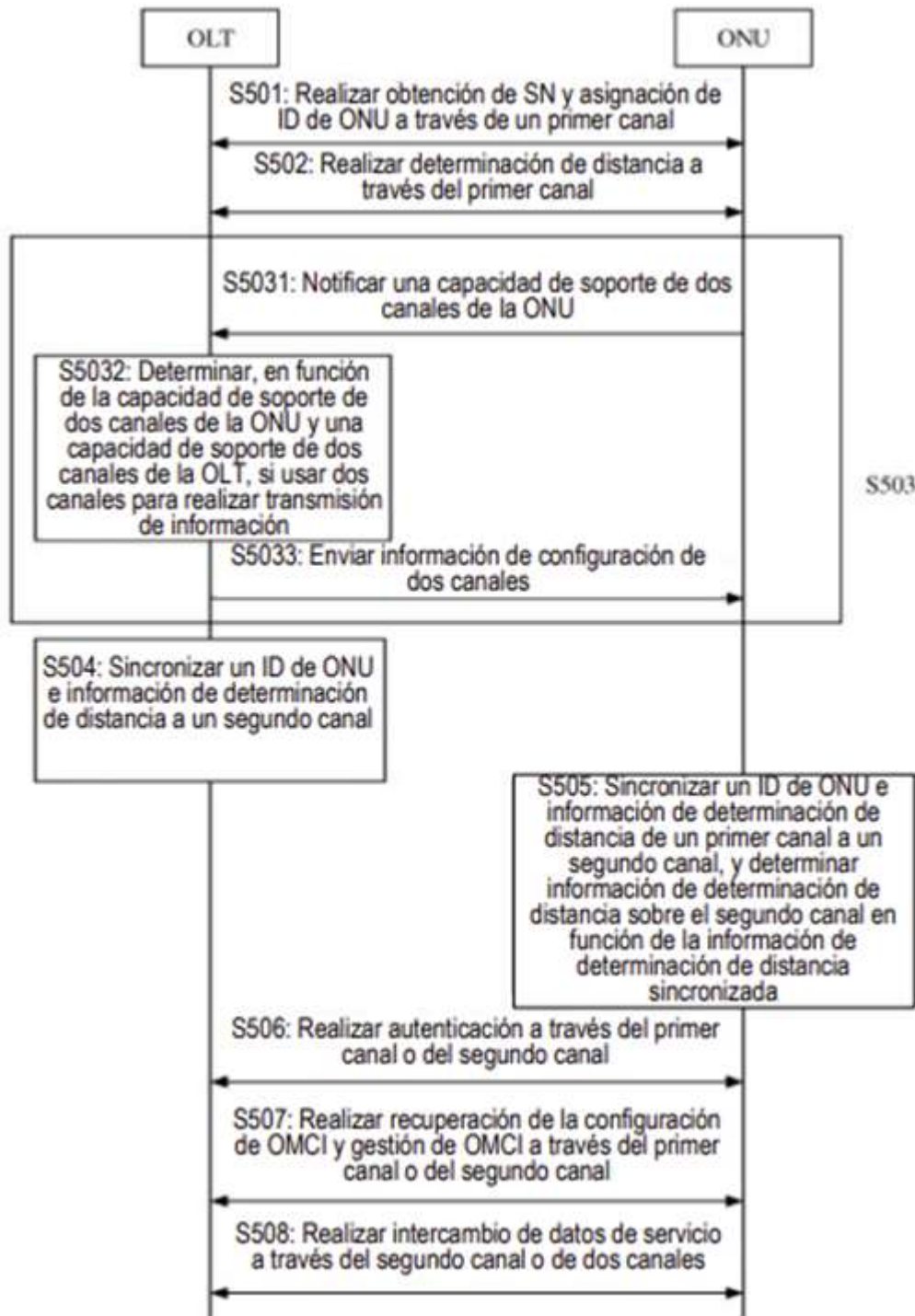


FIG. 5



FIG. 6

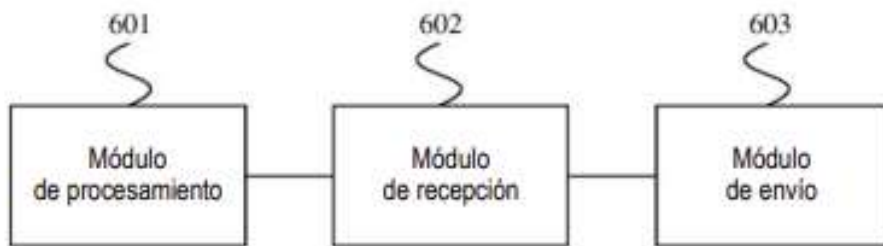


FIG. 7



FIG. 8

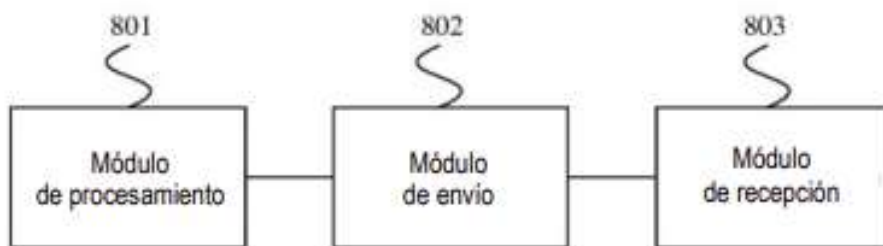


FIG. 9

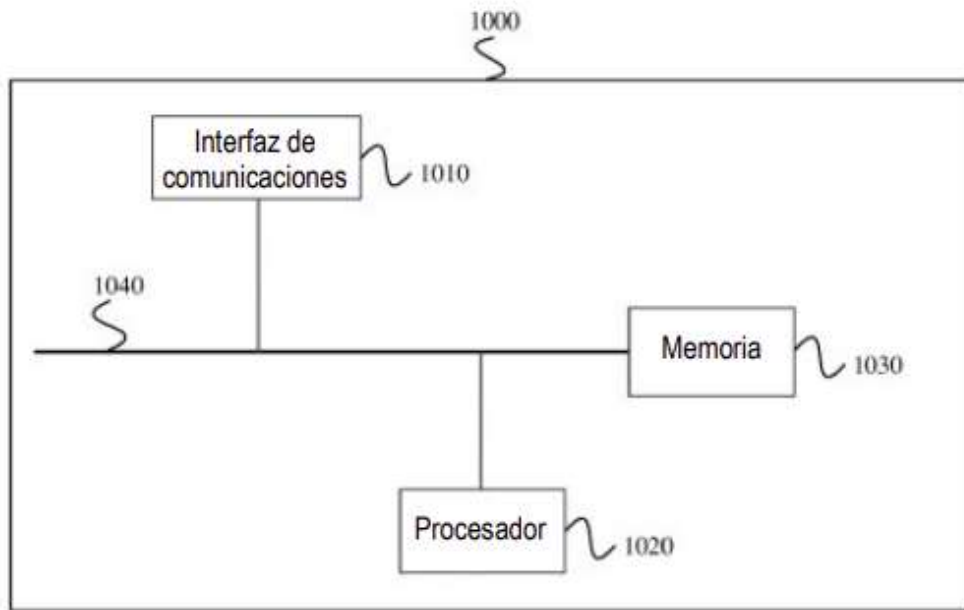


FIG. 10

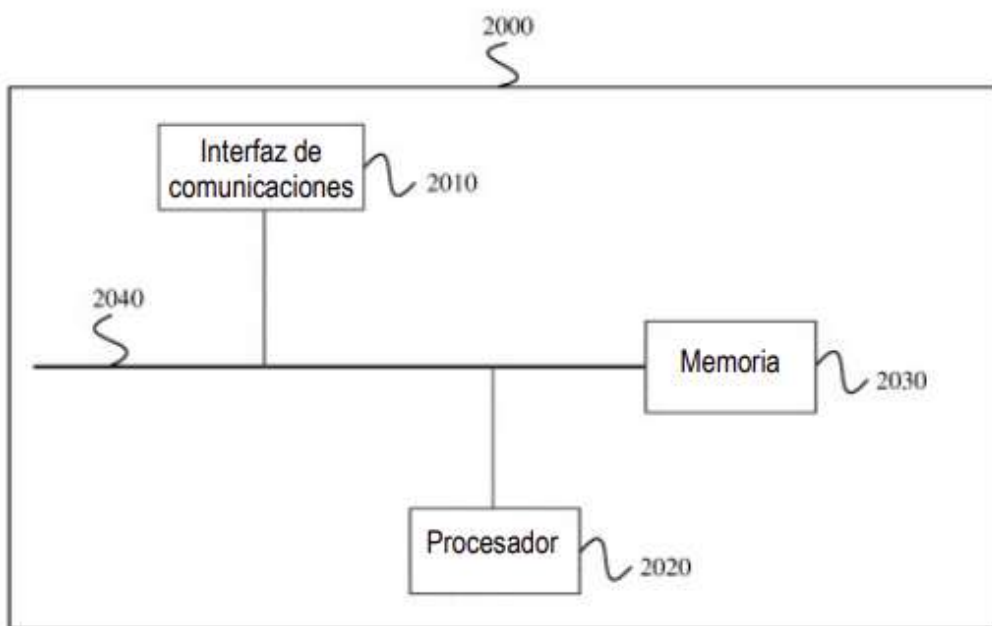


FIG. 11