

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 848 275**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.06.2015 PCT/CN2015/080984**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2015 WO15196922**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2015 E 15811107 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2020 EP 3148164**

54 Título: **Método y dispositivo de procesamiento de paquetes**

30 Prioridad:

25.06.2014 CN 201410292669

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

06.08.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YANG, WENLE y
ZHENG, RUOBIN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Observaciones:

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o
Bemerkungen) en el folleto original publicado por
la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 848 275 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo de procesamiento de paquetes

Campo técnico

La presente invención se relaciona con las tecnologías de comunicaciones, y en concreto, con un método de procesamiento de paquetes, un nodo de red, y un controlador.

Antecedentes

El Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitrión (nombre completo en inglés: Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP para abreviar en inglés) es un protocolo de asignación de direcciones dinámicas basado en el Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (nombre completo en inglés: Transmission Control Protocol/Internet Protocol, TCP/IP para abreviar en inglés). En una aplicación actual, un servidor DHCP asigna una dirección del Protocolo de Internet (nombre completo en inglés: Internet Protocol, IP para abreviar en inglés) a un terminal de usuario que sirve como un cliente DHCP, para evitar un conflicto de direcciones IP entre diferentes terminales de usuario.

Si el terminal de usuario y el servidor DHCP se ubican en diferentes segmentos de red físicos, un dispositivo de retransmisión DHCP (nombre en inglés: relay) necesita transferir un paquete DHCP entre el terminal de usuario y el servidor DHCP. Por ejemplo, después de recibir un paquete de descubrimiento del Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitrión (nombre en inglés: DHCP Discover) enviado por el terminal de usuario, el dispositivo de retransmisión DHCP puede generar un primer paquete DHCP y enviar el primer paquete DHCP al servidor DHCP. El paquete de Descubrimiento DHCP se puede usar para buscar el servidor DHCP. El primer paquete DHCP incluye una dirección IP de interfaz de puerta de enlace y una dirección de Control de Acceso al Medio (nombre completo en inglés: Media Access Control, MAC para abreviar en inglés) del terminal de usuario. La dirección IP de la interfaz de la puerta de enlace es una dirección IP de una interfaz física a través de la cual el dispositivo de retransmisión DHCP se comunica con el terminal de usuario. El dispositivo de retransmisión DHCP puede enviar además, al terminal de usuario, un paquete de oferta del Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitrión (nombre en inglés: DHCP Offer) desde el servidor DHCP. El paquete de Oferta DHCP incluye una dirección IP proporcionada por el servidor DHCP al terminal de usuario. Después de recibir un paquete de solicitud del Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitrión (nombre en inglés: DHCP Request) enviado por el terminal de usuario, el dispositivo de retransmisión DHCP puede generar un segundo paquete DHCP y enviar el segundo paquete DHCP al servidor DHCP. El dispositivo de retransmisión DHCP puede enviar además, al terminal de usuario, un paquete de acuse de recibo del Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitrión (nombre en inglés: DHCP ACK) desde el servidor DHCP. El paquete de ACK DHCP incluye información de configuración del terminal de usuario. Después de recibir el paquete de ACK DHCP, el terminal de usuario puede obtener la dirección IP asignada por el servidor DHCP al terminal de usuario.

Un nodo de red entre el terminal de usuario y el servidor DHCP necesita soportar una función de retransmisión DHCP, y puede generar un paquete DHCP. Por ejemplo, el dispositivo de retransmisión DHCP puede insertar información tal como la dirección IP de la interfaz de la puerta de enlace en un campo de opción de información del agente de retransmisión (nombre en inglés: Relay Agent Information Option), tal como un campo de opción 82, del paquete de Descubrimiento DHCP recibido o del paquete de Solicitud DHCP recibido. El nodo de red entre el terminal de usuario y el servidor DHCP necesita además soportar formatos, customizados por las diferentes operadoras, de campos de opciones, y el nodo de red entre el terminal de usuario y el servidor DHCP es relativamente complejo.

El documento US2013/097294 describe que un dispositivo intermedio recibe un mensaje de solicitud DHCP enviado por el cliente y pone un identificador VLAN1 de VLAN por defecto del puerto2 en el mensaje de solicitud DHCP. Entonces el dispositivo intermedio reenvía el mensaje DHCP al servidor DHCP.

El documento US2010/299414 describe un sistema que incluye un enrutador, un dispositivo de alerta, y un servidor externo. El enrutador incluye una serie de plantillas de configuración y se configura para reenviar la solicitud desde el dispositivo de usuario al servidor externo y para dirigir las respuestas desde el servidor externo al dispositivo de usuario. Las respuestas incluyen un nombre de una de las plantillas de configuración con la que el enrutador se ha de configurar.

El documento US2005/238005 describe un ejemplo de paquete anta. El paquete puede ser un paquete Ethernet configurado como un paquete de solicitud DHCP. Como tal, el paquete puede encapsular los datos de la solicitud DHCP en una parte.

El documento US2013/304887 describe sistemas y métodos para reducir la latencia asociada con el establecimiento de la comunicación con un servidor utilizando un sistema de comunicación inalámbrico. Un aspecto mejora la consulta del sistema de nombres de dominio.

El documento US2009/196290 describe la búsqueda de información de red bajo demanda tras la recepción de un paquete de solicitud DHCP que contiene una dirección MAC. La dirección MAC puede ser buscada en una cache para encontrar los datos de puerto.

Compendio

La invención se define en las reivindicaciones independientes. Se proporcionan características adicionales de la invención en las reivindicaciones dependientes. A continuación, no se presentan las partes de la descripción y los dibujos que hacen referencia a las realizaciones que no están cubiertas por las reivindicaciones como realizaciones de la invención, sino como ejemplos útiles para entender la invención.

Breve descripción de los dibujos

Para describir las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención de manera más clara, a continuación se describen brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las realizaciones. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran simplemente algunas realizaciones de la presente invención, y las personas de experiencia ordinaria en la técnica puede aún derivar otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos.

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de una escenario de red;

La FIG. 2 es un diagrama esquemático de un escenario de red según una realización de la presente invención;

La FIG. 3 es un diagrama esquemático de un nodo de red según una realización de la presente invención;

La FIG. 4 es un diagrama esquemático de un nodo de red según una realización de la presente invención;

La FIG. 5 es un diagrama esquemático de un controlador según una realización de la presente invención;

La FIG. 6 es un diagrama esquemático de un controlador según una realización de la presente invención;

La FIG. 7 es un diagrama esquemático de un servidor DHCP según una realización de la presente invención;

La FIG. 8 es un diagrama esquemático de un servidor DHCP según una realización de la presente invención;

La FIG. 9 es un diagrama esquemático de un método de procesamiento de paquetes según la Realización 1 de la presente invención;

La FIG. 10 es un diagrama esquemático de un paquete del protocolo 1904.2 IEEE según una realización de la presente invención;

La FIG. 11 es un diagrama esquemático de un paquete OAM ETH según una realización de la presente invención;

La FIG. 12 es un diagrama esquemático de un paquete del protocolo OMCI según una realización de la presente invención;

La FIG. 13 es un diagrama esquemático de un método de procesamiento de paquetes según una Realización 2 de la presente invención; y

La FIG. 14 es un diagrama esquemático de un método de procesamiento de paquetes según la Realización 3 de la presente invención.

Descripción de las realizaciones

Para hacer los objetivos, las soluciones técnicas, y las ventajas de las realizaciones de la presente invención más claros, a continuación se describe claramente las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones de la presente invención. Evidentemente, las realizaciones descritas son sólo algunas en lugar de todas las realizaciones de la presente invención. Todas las otras realizaciones obtenidas por personas de experiencia ordinaria en la técnica en base a las realizaciones de la presente invención pueden caer dentro del alcance de protección de la presente invención.

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de un escenario de red. El escenario de red mostrado en la FIG. 1 es un escenario de acceso basado en la Especificación de Interfaz de Servicio de Datos sobre Cable China (nombre completo en inglés: China Data-over-Cable Service Interface Specification, C-DOCSIS para abreviar en inglés). En el escenario de red mostrado en la FIG. 1, un cable módem 11 (nombre completo en inglés: Cable Modem, CM para abreviar en inglés) y un servidor 15 DHCP se ubican en diferentes segmentos de red. El CM 11 puede comunicarse con un conversor 12 de medios de cable (nombre completo en inglés: Cable Media Converter, CMC para abreviar en inglés), el CMC 12 puede comunicarse con una terminación 13 de línea óptica (nombre completo en inglés: Optical Line Termination, OLT para abreviar en inglés), y la OLT 13 se comunica con el servidor 15 DHCP usando una puerta de enlace 14 de red de banda ancha (nombre completo en inglés: Broadband Network Gateway, BNG para abreviar en inglés). La BNG 14 se configura para reenviar un paquete entre la OLT 13 y el servidor 15 DHCP.

En la red mostrada en la FIG. 1, un método para el servidor DHCP para configurar de manera dinámica una dirección IP para el CM 11 puede incluir lo siguiente:

El CM 11 envía un paquete de Descubrimiento DHCP al CMC 12, donde el paquete de Descubrimiento DHCP puede incluir una dirección MAC del CM 11. El CMC 12 genera un primer paquete DHCP según un primer puerto y la dirección MAC del CM 11, por ejemplo, el CMC 12 añade el primer puerto y la dirección MAC del CM 11 a un campo de opción 82 del primer paquete DHCP. El primer puerto es un puerto a través del cual el CMC 12 recibe el paquete de Descubrimiento DHCP. El CMC 12 envía el primer paquete DHCP a la OLT 13.

La OLT 13 puede insertar un segundo puerto en el campo de opción 82 del primer paquete DHCP, para obtener un segundo paquete DHCP. El segundo puerto es un puerto a través del cual la OLT 13 recibe el primer paquete DHCP. La OLT 13 envía el segundo paquete DHCP al servidor 15 DHCP.

El servidor 15 DHCP obtiene una dirección IP disponible según la dirección MAC del CM 11 que está incluida en el segundo paquete DHCP recibido. El servidor 15 DHCP obtiene un paquete de Oferta DHCP. El paquete de oferta DHCP incluye el segundo puerto, el primer puerto, y la dirección IP que se proporciona al CM 11. El servidor 15 DHCP envía el paquete de Oferta DHCP a la OLT 13, y la OLT 13 envía el paquete de Oferta DHCP al CMC 12. El CMC 12 envía el paquete de Oferta DHCP al CM 11 a través del primer puerto.

El CM 11 selecciona, a partir del paquete de Oferta DHCP, la dirección IP proporcionada por el servidor 15 DHCP al CM 11. El CM 11 obtiene un paquete de Solicitud DHCP. El paquete de Solicitud DHCP incluye una dirección del servidor 15 DHCP y la dirección IP que es proporcionada por el servidor 15 DHCP al CM 11. El CM 11 envía el paquete de Solicitud DHCP al CMC 12. El CMC 12 obtiene un tercer paquete DHCP. El tercer paquete DHCP incluye el primer puerto, un ID del servidor 15 DHCP, y la dirección IP que es asignada por el servidor 15 DHCP al CM 11. El CMC 12 puede enviar, usando el mismo método que para el envío del primer paquete DHCP, el tercer paquete DHCP al servidor 15 DHCP usando la OLT 13. El servidor 15 DHCP confirma que la dirección IP proporcionada al CM 11 no está siendo usada, y envía un paquete de ACK DHCP al CM 11 usando la OLT 13 y el CMC 12. Después de recibir el paquete de ACK DHCP, el CM 11 obtiene la dirección IP asignada por el servidor 15 DHCP al CM 11.

En el escenario de red mostrado en la FIG. 1, un nodo de red, tal como el CMC 12, la OLT 13 u otro nodo de red, de una red de acceso necesita soportar una función de retransmisión DHCP tal como el procesamiento de un campo de opción 82 de un paquete DHCP, por ejemplo: la generación de un paquete DHCP. El nodo de red necesita además soportar formatos, personalizados por las diferentes operadoras, de los campos de Opciones, y el nodo de red es relativamente complejo.

En vista del problema anterior, un método para ayudar resuelve que se proporciona un nodo de red entre un terminal de usuario y un servidor DHCP. En esta solución, un nodo de red recibe un primer paquete enviado por un terminal de usuario. Un segundo dispositivo de red puede comunicarse de manera separada con el terminal de usuario y el nodo de red. El primer paquete se usa para solicitar una dirección IP del servidor DHCP. El primer paquete puede ser un paquete de Descubrimiento DHCP, un paquete de Solicitud DHCP, o un mensaje de solicitud de enrutador (nombre completo en inglés: Router Solicitation, RS para abreviar en inglés). El nodo de red obtiene un segundo paquete. El segundo paquete incluye el primer paquete, la información sobre un puerto, y una dirección MAC del terminal de usuario, donde el puerto es un puerto a través del cual el nodo de red recibe el primer paquete. El nodo de red envía el segundo paquete a un controlador. Después de recibir el paquete enviado por el nodo de red, el controlador puede obtener un paquete DHCP según el paquete que está incluido en el paquete enviado por el nodo de red y que se usa para solicitar la dirección IP desde el servidor DHCP. El controlador envía el paquete DHCP al servidor DHCP o al nodo de red. La solución anterior se puede implementar usando las diversas realizaciones siguientes.

La FIG. 2 es un diagrama esquemático de un escenario de red según una realización de la presente invención. En el escenario de red mostrado en la FIG. 2, un CM 21 y un servidor 24 DHCP se ubican en diferentes segmentos de red. En el escenario de red mostrado en la FIG. 2, un CMC 22 y un dispositivo 25 de retransmisión de convergencia son nodos de red de una red de acceso. El CM 21 puede comunicarse con el CMC 22, el CMC 22 puede comunicarse de manera separada con el dispositivo 25 de reenvío de convergencia y un controlador 23, el dispositivo 25 de reenvío de convergencia puede comunicarse de manera separada con el controlador 23 y el servidor 24 DHCP, y el controlador 23 puede comunicarse de manera separada con el CMC 22, el dispositivo 25 de reenvío de convergencia, y el servidor 24 DHCP.

El CM 21 mostrado en la FIG. 2 puede servir como una forma de terminal de usuario, pero el terminal de usuario mencionado en las realizaciones de la presente invención no está limitado a sólo esta forma. El terminal de usuario mencionado en las realizaciones de la presente invención puede ser también un terminal de usuario en una forma tal como un equipo de instalaciones de usuario (nombre completo en inglés: customer premises equipment, CPE para abreviar en inglés), un decodificador (nombre completo en inglés: set top box, STB para abreviar en inglés), un adaptador de terminal multimedia incrustado (nombre completo en inglés: embedded multimedia terminal adapter, eMTA para abreviar en inglés), o un ordenador, y los ejemplos no se listan en la presente memoria uno a uno. El controlador 23 en la FIG. 2 se puede desplegar en un dispositivo con el dispositivo 25 de reenvío de convergencia, o se puede desplegar en un dispositivo que pueda comunicarse con el CMC 22, el dispositivo 25 de reenvío de convergencia, o el servidor 24 DHCP. El controlador 23 puede ser un controlador de acceso (nombre completo en inglés: Access Controller, AC para abreviar en inglés), o puede ser otro tipo de controlador, y los ejemplos no se listan en la presente memoria uno a uno. El dispositivo 25 de reenvío de convergencia puede ser un dispositivo de reenvío tal como una OLT, un enrutador, o un conmutador, y los ejemplos no se listan en la presente memoria uno a uno.

El nodo de red mencionado en las realizaciones de la presente memoria puede ser un nodo de acceso remoto (nombre completo en inglés: Remote Access Node, Remote AN para abreviar en inglés). El nodo de acceso remoto puede ser cualquier dispositivo tal como el CPE, una unidad de punto de entrega (nombre completo en inglés: Drop Point Unit, DPU para abreviar en inglés), una terminación de red óptica (nombre completo en inglés: Optical Network Terminal, ONT para abreviar en inglés), un cable módem (nombre completo en inglés: Cable Modem, CM para abreviar en inglés), un CMC, un conmutador en miniatura, un multiplexor de acceso de línea de abonado digital (nombre completo en inglés: DSL Access Multiplexer, DSLAM para abreviar en inglés), o una plataforma de acceso por cable convergente (nombre completo en inglés: Converged Cable Access Platform, CCAP para abreviar en inglés).

La FIG. 3 es un diagrama esquemático de un nodo de red según una realización de la presente invención. El nodo de red mostrado en la FIG. 3 puede ser el CMC 22 o el dispositivo 25 de reenvío de convergencia en el escenario de red mostrado en la FIG. 2. El nodo de red mostrado en la FIG. 3 puede incluir un procesador 2201, una memoria 2202, y una interfaz 2203 de comunicaciones. El procesador 2201, la memoria 2202, y la interfaz 2203 de comunicaciones están conectados usando un bus 2204 de comunicaciones. El procesador 2201 puede ser una CPU o un NP, y el procesador 2201 incluye al menos un procesador físico; y la interfaz 2203 de comunicaciones incluye al menos una interfaz física.

La memoria 2202 se configura para almacenar un programa. De manera opcional, la memoria 2202 se puede configurar además para almacenar una correspondencia entre un ID de un flujo de servicio y una dirección MAC de un CM 21, donde el flujo de servicio se usa para transportar un paquete transmitido entre el CMC 22 y el CM 21.

El procesador 2201 realiza las siguientes operaciones según una instrucción ejecutable incluida en el programa leído desde la memoria 2202.

El procesador 2201 recibe, usando la interfaz 2203 de comunicaciones, un primer paquete enviado por un terminal de usuario, donde el primer paquete se usa para solicitar una dirección IP desde un servidor 24 DHCP. Por ejemplo, si el nodo de red es el CMC 22, el terminal de usuario puede ser el CM 21, y el primer paquete puede ser un paquete de Descubrimiento DHCP, un paquete de Solicitud DHCP, o un mensaje RS.

El procesador 2201 obtiene la dirección MAC del CM 21. Específicamente, el procesador 2201 obtiene la dirección MAC del CM 21 según un ID de un flujo de servicio que transporta el primer paquete y según la correspondencia que se almacena en la memoria 2202. Por ejemplo, el flujo de servicio que transporta el primer paquete puede transportar el ID de flujo de servicio, y el procesador 2201 puede aprender el ID de flujo de servicio que transporta el primer paquete.

El procesador 2201 obtiene un segundo paquete, donde el segundo paquete incluye el primer paquete, información sobre un primer puerto, y la dirección MAC del CM 21. El primer puerto es un puerto a través del cual el nodo de red recibe el primer paquete, por ejemplo, si el nodo de red es el CMC 22, el primer puerto puede ser un puerto a través del cual el CMC 22 recibe un paquete de Descubrimiento DHCP, un paquete de Solicitud DHCP, o un mensaje RS. Si el nodo de red es el dispositivo 25 de reenvío de convergencia, el primer puerto puede ser un puerto a través del cual el dispositivo de reenvío de convergencia recibe un paquete DHCP.

El procesador 2201 envía el segundo paquete a un controlador 23 usando la interfaz 2203 de comunicaciones.

De manera opcional, el procesador 2201 puede recibir además, usando la interfaz 2203 de comunicaciones, un tercer paquete enviado por el servidor 24 DHCP. El tercer paquete incluye una dirección IP del terminal de usuario, por ejemplo, el tercer paquete puede ser un paquete de Oferta DHCP, un paquete de ACK DHCP, o un mensaje RA. El procesador 2201 puede enviar el tercer paquete al CM 21 usando la interfaz 2203 de comunicaciones.

De manera opcional, el procesador 2201 puede recibir además, usando la interfaz 2203 de comunicaciones, un cuarto paquete enviado por el controlador 23, donde el cuarto paquete incluye el tercer paquete, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21. El procesador 2201 obtiene el tercer paquete, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21 del cuarto paquete. El procesador 2201 puede enviar el tercer paquete al CM 21 usando la interfaz 2203 de comunicaciones y según la información sobre el primer puerto y la dirección MAC del CM 21.

De manera opcional, el tercer paquete puede incluir además un parámetro de configuración. El parámetro de configuración puede incluir un identificador (nombre completo en inglés: Identifier, ID para abreviar en inglés) de un servidor configurado para proporcionar un archivo de configuración, y un ID del archivo de configuración. El ID del servidor configurado para proporcionar el archivo de configuración puede ser información que identifica de manera única al servidor, por ejemplo, una dirección o un nombre de servidor, y el ID del archivo de configuración puede ser información que identifica de manera única al archivo, por ejemplo, un nombre de archivo de configuración. El servidor configurado para proporcionar el archivo de configuración puede ser un servidor de Protocolo de Transferencia de Archivos Trivial (nombre completo en inglés: Trivial File Transfer Protocol, TFTP para abreviar en inglés)(no mostrado en la FIG. 2). El procesador 2201 puede obtener además una correspondencia entre el parámetro de configuración y la dirección MAC del CM 21. El procesador 2201 puede escribir la correspondencia entre la dirección MAC del CM 21 y el parámetro de configuración en la memoria 2202.

La FIG. 4 es un diagrama esquemático de un nodo de red según una realización de la presente invención. El nodo de red mostrado en la FIG. 4 incluye una primera unidad 2205 de recepción, una primera unidad 2206 de obtención de paquetes, y una primera unidad 2207 de envío. De manera opcional, el nodo de red mostrado en la FIG. 4 incluye además una segunda unidad 2208 de recepción y una segunda unidad 2209 de envío. De manera opcional, el nodo de red mostrado en la FIG. 4 incluye además una tercera unidad 2210 de recepción, una segunda unidad 2211 de obtención de paquetes, y una tercera unidad 2212 de envío. El nodo de red mostrado en la FIG. 4 incluye además una unidad 2213 de almacenamiento, una cuarta unidad 2214 de recepción, y una cuarta unidad 2215 de envío.

El nodo de red mostrado en la FIG. 4 y el nodo de red mostrado en la FIG. 3 pueden ser un mismo aparato, por ejemplo, ambos son el CMC 22 o el dispositivo 25 de reenvío de convergencia en el escenario de red mostrado en la FIG. 2. Se puede considerar que la FIG. 3 muestra, desde una perspectiva física, contenido incluido en un nodo de red, y la FIG. 4 muestra, desde una perspectiva lógica, contenido incluido en un nodo de red. De manera opcional, la primera unidad 2205 de recepción, la primera unidad 2207 de envío, la segunda unidad 2208 de recepción, la segunda unidad 2209 de envío, la tercera unidad 2210 de recepción, la tercera unidad 2212 de envío, la cuarta unidad 2214 de recepción, y la cuarta unidad 2215 de envío mostradas en la FIG. 4 pueden ser implementadas por la interfaz 2203 de comunicaciones mostrada en la FIG. 3; la primera unidad 2206 de obtención de paquetes y la segunda unidad 2211 de obtención de paquetes mostradas en la FIG. 4 pueden ser implementadas por el procesador 2201 mostrado en la FIG. 3 según una instrucción ejecutable almacenada en la memoria 2202; y la unidad 2213 de almacenamiento mostrada en la FIG. 4 puede ser implementada por la memoria 2202 mostrada en la FIG.3.

La FIG. 5 es un diagrama esquemático de un controlador según una realización de la presente invención. El controlador mostrado en la FIG. 5 puede ser el controlador 23 en el escenario de red mostrado en la FIG. 2. El controlador mostrado en la FIG. 5 se puede desplegar sobre un mismo dispositivo con un dispositivo 25 de reenvío de convergencia, o se puede desplegar sobre un dispositivo tal como un AC que puede comunicarse con un CMC 22, un dispositivo 25 de reenvío de convergencia, o un servidor 24 DHCP. Un primer paquete recibido por el controlador mostrado en la FIG. 5 desde un nodo de red es el segundo paquete enviado por el nodo de red mostrado en la FIG. 3 o la FIG. 4. Un segundo paquete incluido en el primer paquete recibido por el controlador mostrado en la FIG. 5 es el primer paquete incluido en el segundo paquete enviado por el nodo de red mostrado en la FIG. 3 o la FIG. 4.

El controlador mostrado en la FIG. 5 puede incluir un procesador 2301, una memoria 2302, y una interfaz 2303 de comunicaciones. El procesador 2301, la memoria 2302, y la interfaz 2303 de comunicaciones pueden comunicarse los unos con los otros usando un bus 2304 de comunicaciones. El procesador 2301 puede ser una CPU o un NP, y el procesador 2301 incluye al menos un procesador físico; y la interfaz 2303 de comunicaciones incluye al menos una interfaz física.

La memoria 2302 se configura para almacenar un programa. De manera opcional, la memoria 2302 puede almacenar además una correspondencia entre una dirección MAC del un CM 21 y un archivo de configuración del CM 21. El archivo de configuración del CM 21 que se incluye en la correspondencia puede ser un identificador usado para indicar el archivo de configuración, y el identificador usado para indicar el archivo de configuración se incluye en un parámetro de configuración.

El procesador 2301 puede realizar las siguientes operaciones según una instrucción ejecutable incluida en el programa leído desde la memoria 2302.

El procesador 2301 recibe, usando la interfaz 2303 de comunicaciones, un primer paquete enviado por un nodo de red, donde el nodo de red puede ser el CMC 22 o el dispositivo 25 de reenvío de convergencia en el escenario de red mostrado en la FIG. 2. El primer paquete es un paquete a excepción de un paquete DHCP, y el primer paquete incluye un segundo paquete, información sobre un puerto, y una dirección MAC de un terminal de usuario, donde el puerto es un puerto a través del cual el nodo de red recibe el segundo paquete. El segundo paquete es un paquete usado para solicitar una dirección IP desde el servidor 24 DHCP. Por ejemplo, si el nodo de red es el CMC 22, el segundo paquete puede ser un paquete de Descubrimiento DHCP, un paquete de Solicitud DHCP, o un mensaje RS. Si el nodo de red es el dispositivo 25 de reenvío de convergencia, un paquete DHCP que es enviado por el CMC 22 y que es recibido por el dispositivo 25 de reenvío de convergencia es generado por el controlador 23.

El procesador 2301 obtiene el segundo paquete, la información sobre un primer puerto, y la dirección MAC del CM 21 del primer paquete. El procesador 2301 obtiene el paquete DHCP según el segundo paquete, donde el paquete DHCP incluye la información sobre el primer puerto y la dirección MAC del CM 21. Por ejemplo, el procesador 2301 puede insertar la información sobre el primer puerto y la dirección MAC del CM 21 en un campo de opción 82 incluido en el segundo paquete recibido, para obtener el paquete DHCP.

El procesador 2301 envía el paquete DHCP al servidor 24 DHCP o al nodo de red usando la interfaz 2303 de comunicaciones. Por ejemplo, el procesador 2301 envía el paquete DHCP al servidor 24 DHCP usando la interfaz 2303 de comunicaciones; o el procesador 2301 envía el paquete DHCP al nodo de red usando la interfaz 2303 de comunicaciones, y el nodo de red envía el paquete DHCP al servidor 24 DHCP.

De manera opcional, el procesador 2301 puede recibir además, usando la interfaz 2303 de comunicaciones, un tercer paquete enviado por el servidor 24 DHCP. El tercer paquete incluye una dirección IP asignada por el servidor 24 DHCP

al terminal de usuario. Si el segundo paquete incluido en el primer paquete recibido por el controlador 23 es un paquete de Descubrimiento DHCP, el tercer paquete es un paquete de Oferta DHCP; si el segundo paquete incluido en el primer paquete recibido por el controlador 23 es un paquete de Solicitud DHCP, el tercer paquete es un paquete de ACK DHCP; o si el segundo paquete incluido en el primer paquete recibido por el controlador 23 es un mensaje RD, el tercer paquete es un mensaje RA.

Después de recibir el tercer paquete, el procesador 2301 obtiene un cuarto paquete. Por ejemplo, el tercer paquete puede incluir además la dirección MAC del CM 21, y el procesador 2301 puede obtener, de la memoria 2302, la información sobre el primer puerto correspondiente a la dirección MAC del CM 21. El procesador 2301 puede generar el cuarto paquete según el tercer paquete, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21.

El procesador 2301 puede enviar el cuarto paquete al nodo de red usando la interfaz 2303 de comunicaciones. Por ejemplo, si el nodo de red es el CMC 22, el procesador 2301 puede enviar el cuarto paquete al CMC 22 usando la interfaz 2303 de comunicaciones. Si el nodo de red es el dispositivo de reenvío de convergencia, el procesador 2301 puede enviar el cuarto paquete al dispositivo 25 de reenvío de convergencia usando la interfaz 2303 de comunicaciones, y el dispositivo 25 de reenvío de convergencia envía el cuarto paquete al CMC 22.

La FIG. 6 es un diagrama esquemático de un controlador según una realización de la presente invención. El controlador mostrado en la FIG. 6, incluye una primera unidad 2305 de recepción, una primera unidad 2306 de obtención, y una primera unidad 2307 de envío. De manera opcional, el controlador mostrado en la FIG. 6 incluye además una segunda unidad 2308 de recepción, una segunda unidad 2309 de obtención, y una segunda unidad 2310 de envío. De manera opcional, el controlador mostrado en la FIG. 6 incluye además una unidad de almacenamiento (no mostrada en la FIG. 6).

El controlador mostrado en la FIG. 6 y el controlador mostrado en la FIG. 5 puede ser un mismo aparato, por ejemplo, ambos son el controlador 23 en el escenario de red mostrado en la FIG. 2. Se puede considerar que la FIG. 5 muestra, desde una perspectiva física, el contenido incluido en un controlador, y la FIG. 6 muestra, desde una perspectiva lógica, el contenido incluido en un controlador. De manera opcional, la primera unidad 2305 de recepción, la primera unidad 2307 de envío, la segunda unidad 2308 de recepción, y la segunda unidad 2310 de envío mostradas en la FIG. 6 pueden ser implementadas mediante la interfaz 2303 de comunicaciones mostrada en la FIG. 5; la primera unidad 2306 de obtención y la segunda unidad 2309 de obtención mostradas en la FIG. 6 pueden ser implementadas mediante el procesador 2301 mostrado en la FIG. 5 según una instrucción ejecutable almacenada en la memoria 2302; y la unidad de almacenamiento incluida en el controlador mostrado en la FIG. 6 puede ser implementada mediante la memoria 2302 mostrada en la FIG. 5.

La FIG. 7 es un diagrama esquemático de un servidor DHCP según una realización de la presente invención. El servidor DHCP mostrado en la FIG. 7 puede ser el servidor 24 DHCP en el escenario de red mostrado en la FIG. 2. El servidor DHCP mostrado en la FIG. 7 puede incluir un procesador 2401, una memoria 2402, y una interfaz 2403 de comunicaciones. El procesador 2401, la memoria 2402, y la interfaz 2403 de comunicaciones pueden comunicarse los unos con los otros usando un bus 2404 de comunicaciones. El procesador 2401 puede ser una CPU, y el procesador 2401 puede incluir al menos un procesador físico; y la interfaz 2403 de comunicaciones puede incluir al menos una interfaz física.

La memoria 2402 se configura para almacenar un programa y una dirección IP de un terminal de usuario, por ejemplo, la dirección IP del terminal de usuario puede ser una dirección IP de un CM 21.

El procesador 2401 realiza las siguientes operaciones según una instrucción ejecutable incluida en el programa leído desde la memoria 2402.

El procesador 2401 recibe, usando la interfaz 2403 de comunicaciones, un paquete DHCP enviado por el controlador 23, donde el paquete DHCP incluye información sobre un primer puerto y una dirección MAC del CM 21. El paquete DHCP puede ser un paquete obtenido por el controlador 23 según un paquete de Descubrimiento DHCP; o el paquete DHCP puede ser un paquete obtenido por el controlador 23 según un paquete de Solicitud DHCP; o el paquete DHCP puede ser un paquete obtenido por el controlador 23 según un mensaje RS.

El procesador 2401 puede seleccionar, de la memoria 2402 según la dirección MAC del CM 21, una dirección IP que no esté siendo usada.

De manera opcional, el procesador 2401 puede obtener además un tercer paquete según el paquete DHCP recibido y la dirección IP seleccionada, donde el tercer paquete incluye la información sobre el primer puerto, la dirección MAC del CM 21, y una dirección IP que se asigna al terminal de usuario. Si el paquete DHCP es un paquete obtenido por el controlador 23 según un paquete de Descubrimiento DHCP, el tercer paquete es un paquete de Oferta DHCP; si el paquete DHCP puede ser un paquete obtenido por el controlador 23 según un paquete de Solicitud DHCP, el tercer paquete es un paquete de ACK DHCP; o si el paquete DHCP puede ser un paquete obtenido por el controlador 23 según un mensaje RS, el tercer paquete es un mensaje RA.

El procesador 2401 puede enviar el tercer paquete a un nodo de red usando la interfaz 2403 de comunicaciones, donde el nodo de red puede ser el dispositivo 25 de reenvío de convergencia o el CMC 22 mostrado en la FIG. 2.

La FIG. 8 es un diagrama esquemático de un servidor DHCP según una realización de la presente invención. El servidor DHCP mostrado en la FIG. 8 incluye una unidad 2405 de recepción y una primera unidad 2406 de obtención. De manera opcional, el servidor DHCP mostrado en la FIG. 8 incluye además al menos uno de una segunda unidad 2407 de obtención, una unidad 2408 de envío, o una tercera unidad 2409 de obtención. El servidor DHCP mostrado en la FIG. 8 incluye además una unidad de almacenamiento (no mostrada en la FIG. 8).

El servidor DHCP mostrado en la FIG. 8 y el servidor DHCP mostrado en la FIG. 7 pueden ser un mismo aparato, por ejemplo, ambos son el servidor 24 DHCP en el escenario de red mostrado en la FIG. 2. Se puede considerar que la FIG. 7 muestra, desde una perspectiva física, el contenido incluido en un servidor DHCP, y la FIG. 8 muestra, desde una perspectiva lógica, el contenido incluido en un servidor DHCP. De manera opcional, la unidad 2405 de recepción y la unidad 2408 de envío mostradas en la FIG. 8 pueden ser implementadas mediante la interfaz 2403 de comunicaciones mostrada en la FIG. 7; y la primera unidad 2406 de obtención, la segunda unidad 2407 de obtención, y la tercera unidad 2409 de obtención mostradas en la FIG. 8 pueden ser implementadas mediante el procesador 2401 mostrado en la FIG. 7 según una instrucción ejecutable almacenada en la memoria 2402.

Realización 1

La FIG. 9 es un diagrama esquemático de un método de procesamiento de paquetes según la Realización 1 de la presente invención. En el método proporcionado en la Realización 1 de la presente invención, un controlador 23 tiene una función de Retransmisión DHCP, y un CMC 22 y un dispositivo 25 de reenvío de convergencia pueden no tener una función de Retransmisión DHCP. El método de procesamiento de paquetes proporcionado en la Realización 1 de la presente invención se describe en detalle a continuación con referencia de la FIG. 2 a la FIG. 8.

301. Un terminal de usuario envía un paquete de Descubrimiento DHCP al CMC 22.

Por ejemplo, el paquete de Descubrimiento DHCP se usa para descubrir un servidor 24 DHCP y es un paquete para solicitar una dirección IP del servidor 24 DHCP.

Que el terminal de usuario sea un CM 21 se usa como un ejemplo, y el CM 21 puede enviar un paquete de Descubrimiento DHCP al CMC 22 usando un flujo de servicio. El flujo de servicio puede transportar un ID de flujo de servicio, y existe una correspondencia entre el ID de flujo de servicio y una dirección MAC del CM 21.

Que el terminal de usuario sea un CPE se usa como un ejemplo, y el CPE envía un paquete de Descubrimiento DHCP en forma de difusión. El CM 21 puede enviar el paquete de Descubrimiento DHCP al CMC 22 usando un flujo de servicio. El flujo de servicio puede transportar un ID de flujo de servicio, y existe una correspondencia entre el ID de flujo de servicio y una dirección MAC del CM 21. Un mismo procedimiento de operación que el del CPE puede ser usado por otro terminal de usuario tal como un STB o un eMTA, y los detalles no se describen en la presente memoria.

302. El CMC 22 envía un paquete 3001 al controlador 23.

Por ejemplo, el paquete 3001 incluye el paquete de Descubrimiento DHCP, información sobre un primer puerto, y la dirección MAC del CM 21. El paquete 3001 es un paquete a excepción de un paquete DHCP; y el primer puerto es un puerto a través del cual el CMC 22 recibe el paquete de Descubrimiento DHCP, y el primer puerto puede ser un puerto físico o un puerto lógico.

Cuando existe Ethernet sobre redes ópticas pasivas (nombre completo en inglés: Ethernet passive optical network, EPON para abreviar en inglés) o EPON de próxima generación entre un nodo de acceso remoto y el dispositivo de reenvío de convergencia, un paquete de protocolo de capa 2 es un paquete Ethernet tal como un paquete 1904.2 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (nombre completo en inglés: Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE para abreviar en inglés) o un paquete de operación, administración y mantenimiento Ethernet (nombre completo en inglés: Ethernet, operation, administration and maintenance, ETH OAM para abreviar en inglés).

El paquete 3001 puede ser un paquete del protocolo 1904.2 IEEE mostrado en la FIG. 10. Se puede usar un campo subtipo incluido en el paquete del protocolo 1904.2 IEEE para identificar que el paquete del protocolo 1904.2 IEEE incluye un paquete OFP. Una carga útil incluida en el paquete del protocolo 1904.2 IEEE puede transportar el paquete OFP, y una carga útil incluida en el paquete OFP puede transportar el paquete de Descubrimiento DHCP, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21. De manera alternativa, una carga útil incluida en el paquete del protocolo 1904.2 IEEE puede transportar el paquete OFP, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21, y una carga útil del paquete OFP puede transportar el paquete de Descubrimiento DHCP. Por ejemplo, el campo subtipo incluido en el paquete del protocolo 1904.4 IEEE se puede fijar a un primer valor numérico, donde el primer valor numérico puede identificar que la carga útil del paquete del protocolo 1904.2 IEEE transporta el paquete OFP. Se puede añadir además un campo de opción después del paquete OFP incluido en la carga útil del paquete del protocolo 1904.2 IEEE, donde el campo de opción se puede usar para identificar que la información sobre el primer puerto y la dirección MAC del CM 21 se transportan después del campo de opción. De manera alternativa, el campo de subtipo incluido en el paquete del protocolo 1904.2 IEEE se puede fijar a 0xFE. En el paquete del protocolo 1904.2 IEEE cuyo campo de subtipo se fija a 0xFE, se usa un identificador único de organización (nombre completo en inglés: Organization Unique Identifier, OUI para abreviar en inglés) para identificar que la carga

útil incluye contenido de extensiones específicas de organización (nombre completo en inglés: organization-specific extensions) y el contenido del mensaje transporta el paquete OFP.

El paquete 3001 puede ser un paquete OAM ETH mostrado en la FIG. 11. Se puede usar un campo de Código incluido en el paquete OAM ETH para identificar que el paquete OAM ETH incluye un paquete OFP. Un campo de Datos incluido en el paquete OAM ETH puede transportar el paquete OFP, y una carga útil incluida en el paquete OFP puede transportar el paquete de Descubrimiento DHCP, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21. De manera alternativa, un campo de Datos incluido en el paquete OAM ETH puede transportar el paquete OFP, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21, y una carga útil del paquete OFP puede transportar el paquete de Descubrimiento DHCP. Por ejemplo, el campo de Código incluido en el paquete OAM ETH se puede fijar a 0xFE. Un campo de OUI puede identificar que un campo de extensiones específicas de organización en el campo de Datos del paquete OAM ETH transporta el paquete OFP.

Cuando existe una red óptica pasiva con capacidad de gigabit (nombre completo en inglés: gigabit-capable passive optical network, GPON para abreviar en inglés) o una GPON de siguiente generación entre el nodo de acceso remoto y el dispositivo de reenvío de convergencia, un paquete de protocolo de capa 2 es un paquete del protocolo de la interfaz de la unidad de gestión y control de red óptica (nombre completo en inglés: ONU Management and Control Interface, OMCI para abreviar en inglés).

El paquete 3001 puede ser un paquete del protocolo OMCI mostrado en la FIG. 12. El paquete del protocolo OMCI incluye un campo de cabecera del método de encapsulación GPON (nombre completo en inglés: G-PON Encapsulation Method, GEM para abreviar en inglés), un campo de identificador de correlación de transacción (nombre en inglés: Transaction correlation identifier), un campo de tipo de mensaje (nombre en inglés: Message type), un campo de identificador de dispositivo (nombre en inglés: Device identifier), un campo de identificador de mensaje (nombre en inglés: Message identifier), un campo de contenidos de mensaje (nombre en inglés: Message contents), y un campo de remolque OMCI (nombre en inglés: OMCI trailer). Para la explicación de los campos incluidos en el paquete del protocolo OMCI, se puede hacer referencia a las descripciones relacionadas en G.984.4 (06/2004) del Sector de Estandarización de Telecomunicación de la Unión Internacional de Telecomunicación (nombre completo en inglés: International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector, ITU-T para abreviar en inglés).

En esta realización de la presente invención, se define una entidad de gestión de OpenFlow (nombre completo en inglés: Management Entity, ME para abreviar en inglés) en el protocolo OMCI, y un formato de la ME OpenFlow puede incluir: un campo de atributos (nombre en inglés: Attributes) y un campo de acciones (nombre en inglés: Actions). El campo de atributos puede incluir: un identificador de ME (nombre completo en inglés: Identifier, ID para abreviar en inglés), una versión de OpenFlow (nombre en inglés: Version), un Mensaje de OpenFlow, un ID de Circuito, y un ID Remoto. El identificador de ME usa para identificar la ME OpenFlow. La versión OpenFlow se puede usar para identificar un número de versión de OpenFlow. El Mensaje de OpenFlow se usa para transportar el paquete OFP. El ID de Circuito se usa para identificar la primera información de acceso del usuario, por ejemplo, la información sobre el primer puerto. El ID remoto se usa para identificar la segunda información de acceso del usuario, por ejemplo, la dirección MAC del CM 21. Las acciones pueden incluir acciones tales como Crear (nombre en inglés: Create), Borrar (nombre en inglés: Delete), Conseguir (nombre en inglés: Get), y Fijar (nombre en inglés: Set). Crear se puede usar para crear la ME OpenFlow o crear un atributo de la ME OpenFlow, Borrar se puede usar para borrar la ME OpenFlow o un atributo de la ME OpenFlow, Conseguir se puede usar para conseguir todos los atributos de la ME OpenFlow o un atributo de la ME OpenFlow, y Fijar se puede usar para fijar todos los atributos de la ME OpenFlow o un atributo de la ME OpenFlow.

El identificador de Mensaje del paquete del protocolo OMCI mencionado en esta realización de la presente invención se puede usar para identificar una ME OpenFlow correspondiente. El contenido incluido en los contenidos del Mensaje del paquete del protocolo OMCI se puede generar según la ME OpenFlow. Los contenidos del mensaje del paquete del protocolo OMCI pueden transportar el paquete OFP.

Por ejemplo, una primera unidad 2205 de recepción del CMC 22 recibe el paquete de Descubrimiento DHCP enviado por el CM 21. Una primera unidad 2206 de obtención de paquetes obtiene la información sobre el primer puerto y la dirección MAC del CM 21. La primera unidad 2206 de obtención de paquetes puede generar el paquete 3001 según el paquete de Descubrimiento DHCP, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21. Una unidad 2213 de almacenamiento puede almacenar la correspondencia entre el ID de flujo de servicio y la dirección MAC del CM 21. La primera unidad 2206 de obtención de paquetes puede obtener la dirección MAC del CM 21 según el ID de flujo de servicio que transporta el paquete de Descubrimiento DHCP y según la correspondencia que se almacena en la unidad 2213 de almacenamiento.

Por ejemplo, una primera unidad 2207 de envío del CMC 22 puede enviar el paquete 3001 al controlador 23; o una primera unidad 2207 de envío puede enviar el paquete 3001 al dispositivo 25 de reenvío de convergencia, y el dispositivo 25 de reenvío de convergencia envía el paquete 3001 al controlador 23. La primera unidad 2207 de envío puede enviar el paquete 3001 al controlador 23 mediante un túnel. De manera opcional en un proceso en el que el dispositivo 25 de reenvío de convergencia envía el paquete 3001 al controlador 23, se puede transportar la información

sobre un puerto a través del cual el dispositivo 25 de reenvío de convergencia recibe el paquete 3001 en el paquete 3001.

303. El controlador 23 envía un primer paquete DHCP al servidor 24 DHCP.

Por ejemplo, una primera unidad 2305 de recepción del controlador 23 recibe el paquete 3001 enviado por el CMC 22. Una primera unidad 2306 de obtención obtiene el paquete de Descubrimiento DHCP, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21 del paquete 3001. La primera unidad 2306 de obtención obtiene el primer paquete DHCP según el paquete de Descubrimiento DHCP, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21, donde el primer paquete DHCP incluye la información sobre el primer puerto y la dirección MAC del CM 21. Por ejemplo, la primera unidad 2306 de obtención puede insertar la información sobre el primer puerto y la dirección MAC del CM 21 en un campo de opción 82 del paquete de Descubrimiento DHCP, para generar el primer paquete DHCP. Una primera unidad 2307 de envío puede enviar el primer paquete DHCP al servidor 24 DHCP.

Por ejemplo, la primera unidad 2307 de envío puede enviar el primer paquete DHCP al servidor 24 DHCP usando el dispositivo 25 de reenvío de convergencia; o la primera unidad 2307 de envío puede enviar de manera directa el primer paquete DHCP al servidor 24 DHCP.

Los pasos 304 a 306 son pasos opcionales. El servidor 24 DHCP puede enviar un paquete de Oferta DHCP al terminal de usuario usando el dispositivo 25 de reenvío de convergencia y el CMC 22; o el servidor 24 DHCP puede enviar un paquete de Oferta DHCP al terminal de usuario usando un método de los pasos 304 a 306 mostrados en la FIG. 9.

304. El servidor 24 DHCP envía el paquete de Oferta DHCP al controlador 23.

Por ejemplo, una unidad 2405 de recepción del servidor 24 DHCP recibe el primer paquete DHCP desde el controlador 23. Una primera unidad 2406 de obtención puede obtener la dirección MAC del CM 21 del primer paquete DHCP. La primera unidad 2406 de obtención puede seleccionar una dirección IP para el terminal de usuario según la dirección MAC del CM 21.

Por ejemplo, una segunda unidad 2407 de obtención del servidor 24 DHCP puede obtener el paquete de Oferta DHCP según la dirección IP que es obtenida por la unidad 2406 de obtención y que es seleccionada para el terminal de usuario. El paquete de Oferta DHCP incluye la dirección IP proporcionada por el servidor 24 DHCP al terminal de usuario, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21. De manera opcional, el paquete de Oferta DHCP incluye además una dirección IP del servidor 24 DHCP.

Por ejemplo, una unidad 2408 de envío envía el paquete de Oferta DHCP al controlador 23; o una unidad 2410 de envío envía el paquete de Oferta DHCP al controlador 23 usando el dispositivo 25 de reenvío de convergencia.

305. El controlador 23 envía un paquete 3002 al CMC 22.

Por ejemplo, el paquete 3002 incluye el paquete de Oferta DHCP, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21. El paquete 3002 puede estar también en un formato de paquete mostrado en la FIG. 10, la FIG. 11, o la FIG. 12. El paquete 3002 puede estar en un formato que sea el mismo que el del paquete 3001, o puede estar en un formato que sea diferente del formato del paquete 3001. Una diferencia entre el paquete 3002 y el paquete 3001 es que la carga útil de un paquete OFP incluido en el paquete 3002 transporta el paquete de Oferta DHCP.

Por ejemplo, una segunda unidad 2308 de recepción del controlador 23 recibe el paquete de Oferta DHCP desde el servidor 24 DHCP o el dispositivo 25 de reenvío de convergencia. Una segunda unidad 2309 de obtención puede obtener el paquete 3002 según el paquete de Oferta DHCP, la información obtenida sobre el primer puerto, y la dirección MAC obtenida del CM 21. Una segunda unidad 2310 de envío puede enviar el paquete 3002 al dispositivo 25 de reenvío de convergencia, y el dispositivo 25 de reenvío de convergencia envía el paquete 3002 al CMC 22; o una segunda unidad 2310 de envío puede enviar de manera directa el paquete 3002 al CMC 22. La segunda unidad 2309 de obtención puede obtener la información sobre el primer puerto y la dirección MAC del CM 21 del paquete de Oferta DHCP.

306. El CMC 22 envía el paquete de Oferta DHCP al terminal de usuario.

Por ejemplo, una tercera unidad 2210 de recepción del CMC 22 recibe el paquete 3002. Una segunda unidad 2211 de obtención de paquetes puede obtener el paquete de Oferta DHCP, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21 del paquete 3002. Una tercera unidad 2212 de envío puede enviar el paquete de Oferta DHCP al terminal de usuario según la información sobre el primer puerto y la dirección MAC del CM 21.

Si el terminal de usuario es el CM 21, la dirección IP que se incluye en el paquete de Oferta DHCP y que es proporcionada por el servidor 24 DHCP al terminal de usuario es una dirección IP del CM 21; o si el terminal de usuario está conectado mediante el CPE al CM 21, la dirección IP que se incluye en el paquete de Oferta DHCP y que es proporcionada por el servidor 24 DHCP al terminal de usuario es una dirección IP del CPE.

307. El terminal de usuario envía un paquete de Solicitud DHCP al CMC 22.

Que el terminal de usuario sea el CM 21 se usa como un ejemplo, y el CM 21 puede enviar el paquete de Solicitud DHCP al CMC 22 a través de un puerto físico o un puerto lógico. Existe una correspondencia entre un flujo de servicio que transporta el paquete de Solicitud DHCP y la dirección MAC del CM 21. El paquete de Solicitud DHCP enviado por el CM 21 puede incluir una dirección IP proporcionada por el servidor 24 DHCP al CM 21. De manera opcional, el paquete de Solicitud DHCP enviado por el CM 21 puede incluir además una dirección del servidor 24 DHCP.

Que el terminal de usuario sea un CPE se usa como un ejemplo, y el CPE envía el paquete de Solicitud DHCP al CMC 22 a través de un puerto físico o un puerto lógico del CM 21. El paquete de Solicitud DHCP incluye una dirección IP proporcionada por el servidor 24 DHCP al CPE. De manera opcional, el paquete de Solicitud DHCP puede incluir además una dirección del servidor 24 DHCP. El CM 21 puede reenviar el paquete de Solicitud DHCP al CMC 22 usando un flujo de servicio.

308. El CMC 22 envía un paquete 3003 al controlador 23.

Por ejemplo, el paquete 3003 incluye el paquete de Solicitud DHCP, información sobre un segundo puerto, y la dirección MAC del CM 21. El paquete de Solicitud DHCP puede incluir la dirección IP proporcionada por el servidor 24 DHCP al terminal de usuario. El segundo puerto es un puerto a través del cual el CMC 22 recibe el paquete de Solicitud DHCP, y el segundo puerto puede ser un puerto físico o un puerto lógico. El paquete 3003 puede ser el mismo que el primer puerto o puede ser diferente del primer puerto. El paquete 3003 puede estar en un formato de paquete mostrado en la FIG. 10, la FIG. 11, o la FIG. 12. El paquete 3003 puede estar en un formato de paquete que sea el mismo que el del paquete 3001, o puede estar en un formato de paquete que sea diferente del formato del paquete 3001. Una diferencia entre el paquete 3003 y el paquete 3001 es que el paquete OFP incluido en el paquete 3003 transporta el paquete de Solicitud DHCP.

Por ejemplo, la primera unidad 2205 de recepción del CMC 22 puede recibir el paquete de Solicitud DHCP enviado por el CM 21. La primera unidad 2206 de obtención de paquetes puede obtener la información sobre el segundo puerto y la dirección MAC del CM 21. Un método de la primera unidad 2206 de obtención de paquetes para obtener la dirección MAC del CM 21 puede ser el mismo que el del paso 302. La primera unidad 2206 de obtención de paquetes puede generar el paquete 3003 según el paquete de Solicitud DHCP, la información sobre el segundo puerto, y la dirección MAC del CM 21.

Por ejemplo, la primera unidad 2207 de envío del CMC 22 puede enviar el paquete 3003 al dispositivo 25 de reenvío de convergencia, y el dispositivo 25 de reenvío de convergencia envía el paquete 3003 al controlador 23; o la primera unidad 2207 de envío del CMC 22 puede enviar de manera directa el paquete 3003 al controlador 23. En un proceso en el que el dispositivo 25 de reenvío de convergencia envía el paquete 3003 al controlador 23, la información sobre un puerto a través del cual el dispositivo 25 de reenvío de convergencia recibe el paquete 3003 se puede transportar en el paquete 3003.

309. El controlador 23 envía un segundo paquete DHCP al servidor 24 DHCP.

Por ejemplo, la primera unidad 2305 de recepción del controlador 23 recibe el paquete 3003 enviado por el CMC 22. La primera unidad 2306 de obtención obtiene el paquete de Solicitud DHCP, la información sobre el segundo puerto, y la dirección MAC del CM 21 desde el paquete 3003. La primera unidad 2306 de obtención obtiene el segundo paquete DHCP, donde el segundo paquete DHCP incluye la dirección IP proporcionada por el servidor 24 DHCP al terminal de usuario, la información sobre el segundo puerto, y la dirección MAC del CM 21. Por ejemplo, la primera unidad 2306 de obtención puede añadir la información sobre el segundo puerto y la dirección MAC del CM 21 a un campo de opción 82 del paquete de Solicitud DHCP, para generar el segundo paquete DHCP. De manera opcional, el segundo paquete DHCP puede incluir además la dirección del servidor 24 DHCP. La primera unidad 2307 de envío puede enviar el segundo paquete DHCP al servidor 24 DHCP usando el método en el paso 303.

Los pasos 310 a 312 son pasos opcionales. El servidor 24 DHCP envía un paquete de ACK DHCP al terminal de usuario usando el dispositivo 25 de reenvío de convergencia y el CMC 22; o el servidor 24 DHCP puede enviar el paquete de ACK DHCP al terminal de usuario usando un método de los pasos 310 a 312 mostrados en la FIG. 9.

310. El servidor 24 DHCP envía el paquete de ACK DHCP al controlador 23.

Por ejemplo, la unidad 2405 de recepción del servidor 24 DHCP recibe el segundo paquete DHCP del controlador 23. La primera unidad 2406 de obtención puede obtener, del segundo paquete DHCP, la dirección MAC del CM 21 y la dirección IP que es proporcionada por el servidor 24 DHCP al terminal de usuario.

Por ejemplo, la segunda unidad 2407 de obtención del servidor 24 DHCP puede obtener el paquete de ACK DHCP cuando la primera unidad 2406 de obtención determina que la dirección IP proporcionada al terminal de usuario no está siendo usada. El paquete de ACK DHCP incluye la dirección IP asignada al terminal de usuario. El paquete de ACK DHCP incluye además la información sobre el primer puerto y la dirección MAC del CM 21. La unidad 2410 de envío envía el paquete de ACK DHCP al controlador 23; o la unidad 2410 de envío envía el paquete de ACK DHCP al controlador 23 usando el dispositivo 25 de reenvío de convergencia.

De manera opcional, el paquete de ACK DHCP incluye además un parámetro de configuración, donde el parámetro de configuración incluye un ID de un archivo de configuración y un ID de un servidor que proporciona el archivo de configuración.

311. El controlador 23 envía un paquete 3004 al CMC 22.

5 Por ejemplo, el paquete 3004 incluye el paquete de ACK DHCP, la información sobre el segundo puerto, y la dirección MAC del CM 21. El paquete 3004 puede estar en un formato de paquete mostrado en la FIG. 10, la FIG. 11, o la FIG. 12. El paquete 3004 puede estar en un formato de paquete que sea el mismo que el del paquete 3002, o puede estar en un formato de paquete que sea diferente del formato del paquete 3002. Una diferencia entre el paquete 3004 y el paquete 3002 está en que un paquete OFP incluido en el paquete 3004 transporta el paquete de ACK DHCP.

10 Por ejemplo, la segunda unidad 2308 de recepción del controlador 23 recibe el paquete de ACK DHCP del servidor 24 DHCP o del dispositivo 25 de reenvío de convergencia. La segunda unidad 2309 de obtención puede obtener el paquete 3004 según el paquete de ACK DHCP, la información obtenida sobre el segundo puerto, y la dirección MAC obtenida del CM 21. La segunda unidad 2310 de envío puede enviar el paquete 3004 al dispositivo 25 de reenvío de convergencia, y el dispositivo 25 de reenvío de convergencia envía el paquete 3004 al CMC 22; o la segunda unidad 15 2310 de envío puede enviar de manera directa el paquete 3004 al CMC 22.

312. El CMC 22 envía el paquete de ACK DHCP al terminal de usuario.

20 Por ejemplo, la tercera unidad 2210 de recepción del CMC 22 recibe el paquete 3004. La segunda unidad 2211 de obtención de paquetes puede obtener el paquete de ACK DHCP, la información sobre el segundo puerto, y la dirección MAC del CM 21 del paquete 3004. La tercera unidad 2212 de envío puede enviar el paquete de ACK DHCP al terminal de usuario según el segundo puerto y la dirección MAC del CM 21. Si el terminal de usuario está conectado mediante el CPE al CM 21, el CM 21 envía además el paquete de ACK DHCP al CPE.

25 En el método proporcionado en la Realización 1 de la presente invención, el CMC 22 envía, al controlador 23, un paquete que incluye el paquete de Descubrimiento DHCP o el paquete de Solicitud DHCP, y el controlador 23 realiza el procesamiento de retransmisión DHCP, para generar el primer paquete DHCP o el segundo paquete DHCP, es decir, el controlador 23 tiene una función de reenvío DHCP, y el CMC 22 puede no tener función de reenvío DHCP. De esta manera, un nodo de red tal como el CMC 22 no necesita soportar un protocolo DHCP, disminuyendo de este modo la complejidad del nodo de red.

30 Que el terminal de usuario sea el CM 21 se usa como un ejemplo, y después del paso 311, el método proporcionado en la Realización 1 de la presente invención puede incluir además: el envío, por el controlador 23, de una correspondencia entre un parámetro de configuración y la dirección MAC del CM 21 al CMC 22 usando el paquete 3004, donde el parámetro de configuración incluye un ID de un archivo de configuración y un ID de un servidor que proporciona el archivo de configuración.

De manera opcional, después del paso 312, el método proporcionado en la Realización 1 de la presente invención puede incluir además:

35 la recepción, por el CMC 22, de un paquete de solicitud de archivo de configuración desde el CM 21, donde el paquete de solicitud de archivo de configuración incluye un parámetro de configuración; y

la determinación, por el CMC 22, de que el parámetro de configuración incluido en el paquete de solicitud de archivo de configuración y la dirección MAC del CM 21 son los mismos que aquellos en la correspondencia entregados por el controlador 23, y la solicitud del archivo de configuración del servidor que proporciona el archivo de configuración.

40 Por ejemplo, el CMC 22 puede obtener la dirección MAC del CM 21 usando el método en el paso 302 en la Realización 1. La unidad 2213 de almacenamiento del CMC 22 puede almacenar la correspondencia entregada por el controlador 23, donde la correspondencia incluye el parámetro de configuración y la dirección MAC del CM 21. Una cuarta unidad 2214 de recepción recibe el paquete de solicitud de archivo de configuración enviado por el CM 21, donde el paquete de solicitud de archivo de configuración se usa para solicitar el archivo de configuración del servidor que proporciona el archivo de configuración. La primera unidad 2206 de obtención de paquetes puede determinar, según la 45 correspondencia almacenada, que el parámetro de configuración incluido en el paquete de solicitud de archivo de configuración es correcto. Después de que la primera unidad 2206 de obtención de paquetes determina que el parámetro de configuración es correcto, una cuarta unidad 2215 de envío envía el paquete de solicitud de archivo de configuración al servidor que proporciona el archivo de configuración.

50 De manera opcional, el método proporcionado en la Realización 1 de la presente invención puede incluir además:

la determinación, por el CMC 22, de que el parámetro de configuración incluido en el paquete de solicitud de archivo de configuración y la dirección MAC obtenida del CM 21 son diferentes de aquellos en la correspondencia entregada por el controlador 23, y la notificación al terminal de usuario de que se ha solicitado el archivo de configuración sin éxito.

De manera opcional, el método proporcionado en la Realización 1 de la presente invención puede incluir además:

el reenvío, por el CMC 22 al terminal de usuario, del archivo de configuración enviado por el servidor que proporciona el archivo de configuración, para que el terminal de usuario complete, usando el archivo de configuración, la configuración antes de evaluar una red.

- 5 Por ejemplo, la cuarta unidad 2214 de recepción incluida en el CMC 22 puede recibir un paquete de respuesta de archivo de configuración del controlador 23 o del dispositivo 25 de reenvío de convergencia. El paquete de respuesta de archivo de configuración incluye la dirección IP del CM 21 y el archivo de configuración. La cuarta unidad 2215 de envío puede enviar el archivo de configuración al CM 21 según la dirección IP del CM 21.

- 10 Que el terminal de usuario sea un CPE se usa como un ejemplo, y la correspondencia entregada por el controlador 23 al CMC 22 es una correspondencia entre una dirección IP del CPE y la dirección MAC del CM 21. El CMC 22 puede realizar la verificación de dirección de origen (nombre completo en inglés: Source Address Verification, SAV para abreviar en inglés) sobre un paquete de servicio del CPE según la correspondencia recibida entre la dirección IP del CPE y la dirección MAC del CM 21. Un terminal de usuario tal como un STB o un eMTA puede usar un mismo procedimiento de operación que el del CPE, y los detalles no se describen en la presente memoria.

- 15 De manera opcional, después del paso 312, el método proporcionado en la Realización 1 de la presente invención puede incluir además:

la recepción, por el CMC 22, de un paquete de solicitud de archivo de configuración del CM 21, donde el paquete de solicitud de archivo de configuración incluye un parámetro de configuración; y

- 20 el envío, por el CMC 22, de un paquete 3005 al controlador 23, para que el controlador 23 determine si el parámetro de configuración es correcto.

- Por ejemplo, la primera unidad 2205 de recepción del CMC 22 recibe el paquete de solicitud de archivo de configuración enviado por el CM 21. El CMC 22 puede obtener la dirección MAC del CM 21 usando el método en el paso 302 en la Realización 1. La primera unidad 2206 de obtención de paquetes puede obtener el paquete 3005 según el paquete de solicitud de archivo de configuración, el parámetro de configuración, y la dirección MAC del CM 21. La primera unidad 2207 de envío envía el paquete 3005 al controlador 23. El controlador 23 puede almacenar la correspondencia entre el parámetro de configuración y la dirección MAC del CM 21. El controlador 23 obtiene el paquete de solicitud de archivo de configuración del paquete 3005. El controlador 23 determina que el parámetro de configuración incluido en el paquete de solicitud de archivo de configuración y la dirección MAC del CM 21 son los mismos que aquellos en la correspondencia, y solicita el archivo de configuración del servidor, y solicita el archivo de configuración del servidor que proporciona el archivo de configuración. Por ejemplo, un nombre de un archivo de configuración incluido en la correspondencia es el mismo que un nombre del archivo de configuración incluido en el paquete de solicitud de archivo de configuración, y la dirección MAC del CM 21 incluida en la correspondencia es la misma que la dirección MAC obtenida del CM 21, y en este caso, se determina que el parámetro de configuración incluido en el paquete de solicitud de archivo de configuración y la dirección MAC obtenida del CM 21 son los mismos que aquellos en la correspondencia. El paquete 3005 puede estar en un formato mostrado en la FIG. 10, la FIG. 11, o la FIG. 12. Un paquete OFP incluido en el paquete 3005 transporta el paquete de solicitud de archivo de configuración.

De manera opcional, el método proporcionado en la Realización 1 de la presente invención puede incluir además:

- 40 la determinación, por el controlador 23, de que el parámetro de configuración incluido en el paquete de solicitud de archivo de configuración y la dirección MAC obtenida del CM 21 son diferentes de aquellos de la correspondencia, y la notificación, usando el CMC 22, al terminal de usuario que el archivo de configuración se solicita sin éxito.

De manera opcional, el método proporcionado en la Realización 1 de la presente invención puede incluir además:

- 45 el reenvío, por el controlador 23 al terminal de usuario usando el CMC 22, del archivo de configuración enviado por el servidor que proporciona el archivo de configuración, para que el terminal de usuario obtenga el archivo de configuración, donde el controlador 23 puede añadir el archivo de configuración a un paquete OFP incluido en un paquete 3006 y enviar el paquete 3006 al CMC 22, el CMC 22 reenvía el archivo de configuración al terminal de usuario, y el paquete 3006 puede estar en un formato de paquete mostrado en la FIG. 10, la FIG. 11, o la FIG. 12.

- 50 Que el terminal de usuario sea un CPE es un ejemplo, y la correspondencia almacenada en el controlador 23 es una correspondencia entre una dirección IP del CPE y la dirección MAC del CM 21. El controlador 23 puede realizar la verificación de dirección de origen (nombre completo en inglés: Source Address Verification, SAV para abreviar en inglés) sobre un paquete de servicio del CPE según la correspondencia entre la dirección IP del CPE y la dirección MAC del CM 21. Un terminal de usuario tal como un STB o un eMTA puede usar un mismo procedimiento de operación que el CPE, y los detalles no se describen en la presente memoria.

Realización 2

La FIG. 13 es un diagrama esquemático de un método de procesamiento de paquetes según la Realización 2 de la presente invención. El método de procesamiento de paquetes proporcionado en la Realización 2 de la presente invención se describe en detalle a continuación con referencia de la FIG. 2 a la FIG. 8.

401. Un terminal de usuario envía un mensaje RS a un CMC 22.

- 5 Por ejemplo, el mensaje RS se usa para solicitar un prefijo de una dirección IP desde un servidor 24 DHCP y es un paquete para solicitar un prefijo de una dirección IP desde el servidor 24 DHCP.

Que el terminal de usuario es un CM 21 se usa como un ejemplo, y el CM 21 puede enviar el mensaje RS al CMC 22 a través de un puerto físico o un puerto lógico. El mensaje RS es enviado usando un flujo de servicio entre el CM 21 y el CMC 22, y el flujo de servicio puede ser identificado usando un ID de flujo de servicio.

- 10 Que el terminal de usuario sea un CPE se usa como un ejemplo, y el CPE envía el mensaje RS mediante difusión. El CM 21 puede enviar el mensaje RS al CMC 22 usando un flujo de servicio, donde el flujo de servicio puede transportar un ID de flujo de servicio, y existe una correspondencia entre el ID de flujo de servicio y una dirección MAC del CM 21. Un mismo procedimiento de operación es que el CPRE pueda ser usado por otro terminal de usuario tal como un STB o un eMTA, y los detalles no se describen en la presente memoria.

- 15 402. El CMC 22 envía un paquete 4001 a un controlador 23.

Por ejemplo, el paquete 4001 incluye el mensaje RS, información sobre un primer puerto, y la dirección MAC del CM 21. El primer puerto es un puerto a través del cual el CMC 22 recibe el mensaje RS, y el primer puerto puede ser un puerto físico o un puerto lógico. El paquete 4001 puede ser de una estructura de paquete mostrada en la FIG. 10, la FIG. 11, o la FIG. 12. Una carga útil incluida en el paquete 4001 puede transportar un paquete OFP, y el paquete OFP puede transportar el mensaje RS.

- 20 Por ejemplo, una primera unidad 2205 de recepción del CMC 22 recibe el mensaje RS enviado por el CM 21. Una primera unidad 2206 de obtención de paquetes obtiene la información sobre el primer puerto y la dirección MAC del CM 21. La primera unidad 2206 de obtención de paquetes puede generar el paquete 4001 según el mensaje RS, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21. Una unidad 2213 de almacenamiento puede almacenar la correspondencia entre el ID de flujo de servicio y la dirección MAC del CM 21. La primera unidad 2206 de obtención de paquetes puede obtener la dirección MAC del CM 21 según el ID de flujo de servicio que transporta el mensaje RS y según la correspondencia que se almacena en la unidad 2213 de almacenamiento.

- 25 Por ejemplo, una primera unidad 2207 de envío del CMC 22 puede enviar el paquete 4001 al controlador 23; o una primera unidad 2207 de envío puede enviar el paquete 4001 a un dispositivo 25 de reenvío de convergencia, y el dispositivo 25 de reenvío de convergencia envía el paquete 4001 al controlador 23.

403. El controlador 23 envía un tercer paquete DHCP al servidor 24 DHCP.

Por ejemplo, una primera unidad 2305 de recepción del controlador 23 recibe el paquete 4001 enviado por el CMC 22. Una primera unidad 2306 de obtención obtiene el mensaje RS, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21 del paquete 4001. La primera unidad 2306 de obtención obtiene el tercer paquete DHCP, donde el tercer paquete DHCP incluye la información sobre el primer puerto, la dirección MAC del CM 21, y el mensaje RS. Por ejemplo, la primera unidad 2306 de obtención puede generar el tercer paquete DHCP usando la información sobre el primer puerto, la dirección MAC del CM 21, y el mensaje RS como contenido de Opción de un mensaje de reenvío de retransmisión. Una primera unidad 2307 de envío puede enviar el tercer paquete DHCP al servidor 24 DHCP.

- 35 Por ejemplo, la primera unidad 2307 de envío puede enviar el tercer paquete DHCP al servidor 24 DHCP usando el dispositivo 25 de reenvío de convergencia; o la primera unidad 2307 de envío puede enviar de manera directa el tercer paquete DHCP al servidor 24 DHCP.

404. El servidor 24 DHCP envía un mensaje de respuesta de retransmisión al controlador 23.

Por ejemplo, una unidad 2405 de recepción del servidor 24 DHCP recibe el tercer paquete DHCP del controlador 23. Una primera unidad 2406 de obtención puede obtener la dirección MAC del CM 21 del tercer paquete DHCP. La primera unidad 2406 de obtención puede obtener, según la dirección MAC del CM 21, un prefijo de una dirección IP asignada al terminal de usuario.

- 45 Por ejemplo, una segunda unidad 2407 de obtención del servidor 24 DHCP puede obtener el mensaje de respuesta de retransmisión según el prefijo de la dirección IP que es obtenida por la primera unidad 2406 de obtención y que se asigna al terminal de usuario, donde el mensaje de respuesta de retransmisión incluye el prefijo de la dirección IP asignada al terminal de usuario, y el mensaje de respuesta de retransmisión incluye además la información sobre el primer puerto y la dirección MAC del CM 21. Una unidad 2410 envía el mensaje de respuesta de retransmisión al controlador 23; o una unidad 2410 de envío envía el mensaje de respuesta de retransmisión al controlador 23 usando el dispositivo 25 de reenvío de convergencia.

405. El controlador 23 envía un paquete 4002 al CMC 22.

Por ejemplo, el paquete 4002 incluye un mensaje RA, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21. El mensaje RA puede incluir el prefijo de la dirección IP asignada por el servidor 24 DHCP al terminal de usuario. El paquete 4002 puede estar también en un formato de paquete mostrado en la FIG. 10, la FIG. 11, o la FIG. 12. El paquete 4002 puede estar en un formato que sea el mismo que el del paquete 4001, o puede estar en un formato que sea diferente del formato del paquete 4001. Una diferencia entre el paquete 4002 y el paquete 4001 está en que la carga útil de un paquete OFP incluida en el paquete 4002 transporta el mensaje RA.

Por ejemplo, una segunda unidad 2308 de recepción del controlador 23 recibe el mensaje de respuesta de retransmisión del servidor 24 DHCP o del dispositivo 25 de reenvío de convergencia. Una segunda unidad 2309 de obtención puede obtener el paquete 4002 según el mensaje RA, la información obtenida sobre el primer puerto, y la dirección MAC obtenida del CM 21. Una segunda unidad 2310 de envío puede enviar el paquete 4002 al dispositivo 25 de reenvío, y el dispositivo 25 de reenvío de convergencia envía el paquete 4002 al CMC 22; o una segunda unidad 2310 de envío puede enviar de manera directa el paquete 4002 al CMC 22.

406. El CMC 22 envía el mensaje RA al terminal de usuario.

Por ejemplo, una tercera unidad 2210 de recepción del CMC 22 recibe el paquete 4002. Una segunda unidad 2211 de obtención de paquetes puede obtener el mensaje RA, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21 del paquete 4002. Una tercera unidad 2212 de envío puede enviar el mensaje RA al terminal de usuario a través del primer puerto.

Si el terminal de usuario es el CM 21, el prefijo de la dirección IP que se incluye en el mensaje RA y que se asigna al terminal de usuario es un prefijo de una dirección IP del CM 21; o si el terminal de usuario se conecta mediante el CPE al CM 21, el prefijo de la dirección IP que es asignada por el servidor 24 DHCP al terminal de usuario es un prefijo de una dirección IP del CPE.

En el método proporcionado en la Realización 2 de la presente invención, el CMC 22 envía un paquete que incluye el mensaje RS al controlador 23, y el controlador 23 genera el tercer paquete DHCP. El controlador tiene una función de retransmisión DHCP, y un nodo de red tal como el CMC 22 puede no tener la función de retransmisión DHCP. De esta manera, el nodo de red no necesita soportar un protocolo DHCP, disminuyendo de este modo la complejidad del nodo de red.

Que el terminal de usuario sea el CM 21 se usa como un ejemplo, y después del paso 405, el método proporcionado en la Realización 2 de la presente invención incluye además:

el envío, por el controlador 23, de una correspondencia entre un parámetro de configuración y la dirección MAC del CM 21 al CMC 22 usando el paquete 4002, donde el parámetro de configuración incluye un ID de un archivo de configuración y una dirección de un servidor que proporciona el archivo de configuración, y el servidor que proporciona el archivo de configuración puede ser un servidor TFTP o un servidor ToD.

De manera opcional, después del paso 406, el método proporcionado en la Realización 2 de la presente invención puede incluir además:

la recepción, por el CMC 22, de un paquete de solicitud de archivo de configuración del CM 21, donde el paquete de solicitud de archivo de configuración incluye un parámetro de configuración; y

la determinación, por el CMC 22, de que el parámetro de configuración incluido en el paquete de solicitud de archivo de configuración y la dirección MAC obtenida del CM 21 son los mismos que aquellos en la correspondencia entregada por el controlador 23, y la solicitud del archivo de configuración del servidor que proporciona el archivo de configuración, donde el CMC 22 puede solicitar, usando un método que es el mismo que el de la Realización 1, el archivo de configuración del servidor que proporciona el archivo de configuración.

De manera opcional, el método proporcionado en la Realización 2 de la presente invención puede incluir además:

la determinación, por el CMC 22, de que el parámetro de configuración incluido en el paquete de solicitud de archivo de configuración y la dirección MAC obtenida del CM 21 son diferentes de aquellos en la correspondencia entregada por el controlador 23, y la notificación al terminal de usuario de que el archivo de configuración se solicita sin éxito.

De manera opcional, el método proporcionado en la Realización 2 de la presente invención puede incluir además:

el reenvío, por el CMC 22 al terminal de usuario, del archivo de configuración enviado por el servidor que proporciona el archivo de configuración, de manera que el terminal de usuario complete, usando el archivo de configuración, la configuración antes de evaluar una red.

Que el terminal de usuario sea el CPE se usa como un ejemplo, y la correspondencia entregada por el controlador 23 al CMC 22 es una correspondencia entre un prefijo de una dirección IP del CPE y la dirección MAC del CM 21. El CMC 22 puede realizar la verificación de dirección de origen (nombre competo en inglés: Source Address Verification, SAV para abreviar en inglés) sobre un paquete de servicio del CPE según la correspondencia recibida entre el prefijo

de la dirección IP del CPE y la dirección MAC del CM 21. Un terminal de usuario tal como un STB o un eMTA puede usar un mismo procedimiento de operación que el CPE, y los detalles no se describen en la presente memoria.

De manera opcional, después del paso 406, el método proporcionado en la Realización 2 de la presente invención puede incluir además:

- 5 la recepción, por el CMC 22, de un paquete de solicitud de archivo de configuración del CM 21, donde el paquete de solicitud de archivo de configuración incluye un parámetro de configuración; y

el envío, por el CMC 22, de un paquete 4003 al controlador 23, de manera que el controlador 23 determine si el parámetro de configuración es correcto, donde el CMC 22 puede obtener el paquete 4003 y enviar el paquete 4003 al controlador 23 usando el método proporcionado en la Realización 1 de la presente invención.

- 10 El controlador 23 determina que el parámetro de configuración incluido en el paquete de solicitud de archivo de configuración y la dirección MAC obtenida del CM 21 son los mismos que aquellos en la correspondencia, y envía el paquete de solicitud de archivo de configuración al servidor que proporciona el archivo de configuración.

De manera opcional, el método proporcionado en la Realización 2 de la presente invención puede incluir además:

- 15 la determinación, por el controlador 23, de que el parámetro de configuración incluido en el paquete de solicitud de archivo de configuración y la dirección MAC obtenida del CM 21 son diferentes de aquellos en la correspondencia, y la notificación, usando el CMC 22, al terminal de usuario de que el archivo de configuración se solicita sin éxito.

De manera opcional, el método proporcionado en la Realización 2 de la presente invención puede incluir además:

- 20 el reenvío, por el controlador 23 al terminal de usuario usando el CMC 22, del archivo de configuración enviado por el servidor que proporciona el archivo de configuración, de manera que el terminal de usuario obtenga el archivo de configuración, donde un método para el controlador 23 para enviar el archivo de configuración al CMC 22 es el mismo que el método proporcionado en la Realización 1 de la presente invención.

- 25 Que el terminal de usuario sea el CPE como un ejemplo, y la correspondencia almacenada en el controlador 23 es una correspondencia entre un prefijo de una dirección IP del CPE y la dirección MAC del CM 21. El controlador 23 puede realizar la verificación de dirección de origen (nombre completo en inglés: Source Address Verification, SAV para abreviar en inglés) sobre un paquete de servicio del CPE según la correspondencia entre el prefijo de la dirección IP del CPE y la dirección MAC del CM 21. Un terminal de usuario tal como un STB o un eMTA puede usar un mismo procedimiento de operación que el CPE, y los detalles no se describen en la presente memoria.

Realización 3

- 30 La FIG. 14 es un diagrama esquemático de un método de procesamiento de paquetes según la Realización 3 de la presente invención. El método de procesamiento de paquetes proporcionado en la Realización 3 de la presente invención se describe en detalle a continuación con referencia de la FIG. 2 a la FIG. 8.

501. Un terminal de usuario envía un paquete 5101 a un CMC 22.

- 35 Por ejemplo, el paquete 5101 puede ser el paquete de Descubrimiento DHCP en la Realización 1, el paquete de Solicitud DHCP en la Realización 1, o el mensaje RS en la Realización 2, y el contenido incluido en el paquete 5101 no se describe en detalle en la presente memoria.

Que el terminal de usuario sea un CM 21 se usa como un ejemplo, y el CM 21 puede enviar el paquete 5101 al CMC 22 a través de un puerto físico o un puerto lógico. El paquete 5101 puede ser transportado en un flujo de servicio entre el CM 21 y el CMC 22. El flujo de servicio que transporta el paquete 5101 puede transportar un ID de flujo de servicio.

502. El CMC 22 envía un paquete 5001 a un controlador 23.

- 40 Por ejemplo, el paquete 5001 incluye el paquete 5101, información sobre un primer puerto, y una dirección MAC del CM 21. El paquete 5001 es un paquete a excepción de un paquete DHCP. El primer puerto es un puerto a través del cual el CMC 22 recibe el paquete 5101, y el primer puerto puede ser un puerto físico o un puerto lógico. El paquete 5001 puede ser de una estructura de paquete mostrado en la FIG. 10, la FIG. 11, o la FIG. 12. El paquete 5101 puede ser transportado en una carga útil de un paquete OFP, y el paquete OFP puede ser transportado en una carga útil del paquete 5001.

- 45 Por ejemplo, una primera unidad 2205 de recepción del CMC 22 recibe el paquete 5101 enviado por el CM 21. Una primera unidad 2206 de obtención de paquetes obtiene la información sobre el primer puerto y la dirección MAC del CM 21. La primera unidad 2206 de obtención de paquetes puede generar el paquete 5001 según el paquete 5101, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21. Una unidad 2213 de almacenamiento puede almacenar una correspondencia entre el ID de flujo de servicio y la dirección MAC del CM 21. La primera unidad 2206 de obtención de paquetes puede obtener la dirección MAC del CM 21 según el ID que es del flujo de servicio y que se transporta en el paquete 5101 y según la correspondencia que se almacena en la unidad 2213 de almacenamiento.

Por ejemplo, una primera unidad 2207 de envío del CMC 22 puede enviar el paquete 5001 al controlador 23; o una primera unidad 2207 de envío puede enviar el paquete 5001 a un dispositivo 25 de reenvío de convergencia, y el dispositivo 25 de reenvío de convergencia envía el paquete 5001 al controlador 23.

503. El controlador 23 envía un cuarto paquete DHCP al CMC 22.

5 Por ejemplo, una primera unidad 2305 de recepción del controlador 23 recibe el paquete 5001 enviado por el CMC 22. Una primera unidad 2306 de obtención obtiene el paquete 5101, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21 del paquete 5001. La primera unidad 2306 de obtención obtiene el cuarto paquete DHCP, donde el cuarto paquete DHCP incluye la información sobre el primer puerto y la dirección MAC del CM 21. Por ejemplo, la primera unidad 2306 de obtención puede añadir la información sobre el primer puerto y la dirección MAC del CM 21 a un campo de opción 82 del paquete 5101, para obtener el cuarto paquete DHCP. Una primera unidad 2307 de envío puede enviar el cuarto paquete DHCP al CMC 22.

504. El CMC 22 envía el cuarto paquete DHCP al dispositivo 25 de reenvío de convergencia.

15 Por ejemplo, una segunda unidad 2208 de recepción del CMC 22 recibe el cuarto paquete DHCP enviado por el controlador 23. Una segunda unidad 2209 de envío envía el cuarto paquete DHCP al dispositivo 25 de reenvío de convergencia.

505. El dispositivo 25 de reenvío de convergencia envía un paquete 5002 al controlador 23.

20 Por ejemplo, una estructura del dispositivo 25 de reenvío de convergencia puede ser la misma que una estructura del CMC 22. Después de recibir el cuarto paquete DHCP, el dispositivo 25 de reenvío de convergencia puede obtener el paquete 5002 usando un método para el CMC 22 para procesar el paquete 5101, y los detalles no se describen en la presente memoria. El paquete 5002 puede incluir el cuarto paquete DHCP, el primer puerto, un tercer puerto, y la dirección MAC del CM 21, donde el tercer puerto puede ser un puerto a través del cual el dispositivo 25 de reenvío recibe el paquete DHCP, y el tercer puerto puede ser un puerto físico o un puerto lógico. El paquete 5002 puede estar en un formato de paquete mostrado en la FIG. 10, la FIG. 11, o la FIG. 12, es decir, el cuarto paquete DHCP puede ser transportado en una carga útil de un paquete OFP, y el paquete OFP puede ser transportado en una carga útil del paquete 5002.

506. El controlador 23 envía un quinto paquete DHCP al un servidor 24 DHCP.

Por ejemplo, el controlador 23 puede enviar el quinto paquete DHCP al servidor 24 DHCP usando el método en la Realización 1 o la Realización 2, y los detalles no se describen en la presente memoria.

30 Los pasos 507 a 509 son opcionales. El servidor 24 DHCP puede enviar un paquete 5102 al terminal de usuario usando el dispositivo 25 de reenvío y el CMC 22; o el servidor 24 DHCP puede enviar un paquete 5102 al terminal de usuario usando un método de los pasos 507 a 509 mostrados en la FIG. 14.

507. El servidor 24 DHCP envía el paquete 5102 al controlador 23.

35 Por ejemplo, si el paquete 5101 es un paquete de Descubrimiento DHCP, el paquete 5102 es un paquete de Oferta DHCP. El paquete de Oferta DHCP es el mismo que el paquete de Oferta DHCP en la Realización 1, y los detalles no se describen en la presente memoria. Si el paquete 5101 es un paquete de Solicitud DHCP, el paquete 5102 es un paquete de ACK DHCP. El paquete de ACK DHCP es el mismo que el paquete de ACK DHCP en la Realización 1, y los detalles no se describen en la presente memoria. Si el paquete 5101 es un mensaje RS, el paquete 5102 es un mensaje RA. El mensaje RA es el mismo que el mensaje RA en la Realización 2, y los detalles no se describen en la presente memoria.

40 Por ejemplo, el servidor 24 DHCP puede enviar el paquete 5102 al controlador 23 usando el método de la Realización 1 o la Realización 2, y los detalles no se describen en la presente memoria.

508. El controlador 23 envía un paquete 5003 al CMC 22.

45 Por ejemplo, el paquete 5003 incluye el paquete 5102, la información sobre el primer puerto, y la dirección MAC del CM 21. El paquete 5003 es un paquete a excepción de un paquete DHCP. El paquete 5003 puede ser de una estructura de paquete mostrada en la FIG. 10, la FIG. 11, o la FIG. 12. El paquete 5102 puede ser transportado en una carga útil de un paquete OFP, y el paquete OFP puede ser transportado en una carga útil del paquete 5003.

Por ejemplo, el controlador 23 puede enviar el paquete 5003 al CMC 22 usando el método en la Realización 1 o la Realización 2.

50 De manera opcional, el controlador 23 puede enviar además el paquete 5003 al dispositivo 25 de reenvío de convergencia. El dispositivo 25 de reenvío de convergencia puede enviar el paquete 5003 al CMC 22 según el tercer puerto.

509. El CMC 22 envía el paquete 5102 al terminal de usuario.

Por ejemplo, el CMC 22 puede obtener el paquete 5102 usando el método en la Realización 1 o la Realización 2. El CMC 22 puede enviar el paquete 5102 al terminal de usuario usando el método en la Realización 1 o la Realización 2.

5 En el método proporcionado en la Realización 3 de la presente invención, el CMC 22 o el dispositivo 25 de reenvío de convergencia puede no tener función de retransmisión DHCP, es decir, el CMC 22 o el dispositivo 25 de reenvío de convergencia no necesita generar un paquete DHCP. El controlador 23 tiene una función de retransmisión DHCP, es decir, el controlador 23 genera un paquete DHCP según un paquete recibido que incluye el paquete 5101 o el paquete 5102. El método proporcionado en la Realización 3 ayuda a disminuir la complejidad de un nodo de red.

10 En las realizaciones anteriores de la presente invención, el CMC 22, el dispositivo 25 de reenvío de convergencia, y el servidor 24 DHCP se comunican de manera separada con el controlador 23 a través de un puerto extendido. El CMC 22, el dispositivo 25 de reenvío de convergencia, el controlador 23, y el servidor 24 DHCP pueden reenviar un paquete según una regla de reenvío o una entrada de reenvío configurada. De manera alternativa, cada uno de el CMC 22, el dispositivo 25 de reenvío de convergencia, el controlador 23 y el servidor 24 DHCP pueden aprender un nodo de red conectado a cada puerto, y cada uno de los nodos anteriores pueden reenviar un paquete según el nodo de red conectado a cada puerto y según una regla de reenvío. Por ejemplo, el CMC 22 puede enviar el paquete 3001 o el paquete 4001 al controlador 23 según una primera regla de reenvío. El CMC 22 puede enviar un mensaje RA al terminal de usuario según una segunda regla de reenvío. El CMC 22 puede enviar un paquete DHCP al dispositivo 24 de reenvío según una tercera regla de reenvío. Cada proceso de reenvío de cada nodo no se describe uno a uno en la presente memoria usando ejemplos.

20 En las realizaciones anteriores de la presente invención, paquetes tales como del paquete 3001 al paquete 3004 y del paquete 4001 al paquete 4003 son todos paquetes a excepción de un paquete DHCP.

El procesador anterior puede ser un microprocesador o el procesador puede ser cualquier procesador, decodificador, o lo que sea convencional. Los pasos del método descrito con referencia a las realizaciones de la presente invención pueden ser realizados de manera directa por un procesador de hardware, o pueden ser realizados usando una combinación de hardware en el procesador y un módulo de software. Cuando se implementa usando software, el código que implementa las funciones anteriores se puede almacenar en un medio legible por ordenador, donde el medio legible por ordenador incluye un medio de almacenamiento informático. El medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible accesible para un ordenador. El siguiente se usa como un ejemplo pero no está limitado: El medio legible por ordenador puede ser una memoria de acceso aleatorio (nombre completo en inglés: read-only memory, ROM para abreviar en inglés), una memoria de sólo lectura programable borrable eléctricamente (nombre completo en inglés: electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM para abreviar en inglés), una memoria de sólo lectura de disco compacto (nombre completo en inglés: compact disc read-only memory, CD-ROM para abreviar en inglés) u otro almacenamiento de disco óptico, un medio de almacenamiento de disco u otro dispositivo de almacenamiento de disco, o cualquier otro medio que pueda ser usado para transportar o almacenar el código de programa esperado en forma de un comando o estructura de datos y que pueda ser accedido por un ordenador. El medio legible por ordenador puede ser un disco compacto (nombre completo en inglés, compact disk, CD para abreviar en inglés), un laser disc, un disco de video digital (nombre completo en inglés: digital video disc, DVD para abreviar en inglés), un disco flexible, o un disco Blu-ray.

40 Finalmente, se debería observar que las realizaciones anteriores están simplemente destinadas a describir de manera ejemplar las soluciones técnicas de la presente invención en lugar de limitar la presente invención. Aunque la presente invención y los efectos beneficiosos de la presente invención se describen en detalle con referencia a las realizaciones anteriores, personas de experiencia ordinaria en la técnica deberían entender que aún pueden hacer modificaciones a las soluciones técnicas descritas en las realizaciones anteriores de la misma.

45

REIVINDICACIONES

1. Un método de procesamiento de paquetes, caracterizado por comprender:

5 la recepción, por un nodo de red de una red de acceso, de un primer paquete enviado por un terminal de usuario, en donde el primer paquete se usa para solicitar una dirección IP del Protocolo de Internet desde un servidor de Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitrión, DHCP;

la obtención, por el nodo de red, de un segundo paquete, en donde el segundo paquete comprende el primer paquete, información sobre un puerto, y una dirección de Control de Acceso al Medio, MAC, del terminal de usuario, el puerto es un puerto a través del cual el nodo de red recibe el primer paquete, y el segundo paquete es un paquete a excepción de un paquete DHCP, y la información sobre el puerto está fuera del primer paquete; y

10 el envío, por el nodo de red, del segundo paquete al controlador.

2. El método según la reivindicación 1, en donde el método comprende además;

la recepción, por el nodo de red, de un tercer paquete enviado por el servidor DHCP, en donde el tercer paquete comprende una dirección IP del terminal de usuario; y

el envío, por el nodo de red, del tercer paquete al controlador.

15 3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde el método comprende además:

la recepción, por el nodo de red, de un cuarto paquete enviado por el controlador, en donde el cuarto paquete comprende el tercer paquete, la información sobre el puerto, y la dirección MAC del terminal de usuario, y el tercer paquete comprende la dirección IP del terminal de usuario.

la obtención, por el nodo de red, del tercer paquete; y

20 el envío, por el nodo de red, del tercer paquete al terminal de usuario según la información sobre el puerto y la dirección MAC del terminal de usuario.

4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde después del envío, por el nodo de red, del segundo paquete al controlador, el método comprende además:

25 la recepción, por el nodo de red, del paquete DHCP enviado por el controlador, en donde el paquete DHCP comprende la información sobre el puerto y la dirección MAC del terminal de usuario; y

el envío, por el nodo de red, del paquete DHCP al servidor DHCP.

5. El método según la reivindicación 2 o 3, en donde el primer paquete es un paquete de descubrimiento del Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitrión, Descubrimiento DHCP, y el tercer paquete es un paquete de oferta del Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitrión, Oferta DHCP; o

30 el primer paquete es un paquete de solicitud del Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitrión, Solicitud DHCP, y el tercer paquete es un paquete de acuse de recibo del Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitrión, ACK DHCP; o

el primer paquete es un mensaje de solicitud de enrutador, RS, el tercer paquete es un mensaje de respuesta de retransmisión, y el mensaje de respuesta de retransmisión comprende un mensaje de anuncio de enrutador, RA.

35 6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde una carga útil del segundo paquete comprende un paquete del protocolo OpenFlow, OFP, y una carga útil del paquete OFP transporta el primer paquete.

7. El método según la reivindicación 6, en donde el segundo paquete es un paquete del protocolo 1904.2 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, IEEE, se usa un campo de subtipo del paquete del protocolo 1904.2 IEEE para identificar que el paquete del protocolo 1904.2 IEEE comprende el paquete OFP, y una carga útil del paquete del protocolo 1904.2 IEEE transporta el paquete OFP, la información sobre el puerto, y la dirección MAC del terminal de usuario.

40 8. El método según la reivindicación 6, en donde el segundo paquete es un paquete de operación, administración y mantenimiento Ethernet, OAM ETH, se usa un campo de código del paquete OAM ETH para identificar que el paquete OAM ETH comprende el paquete OFP, y un campo de datos del paquete OAM ETH transporta el paquete OFP, la información sobre el puerto, y la dirección MAC del terminal de usuario.

9. El método según la reivindicación 6, en donde el segundo paquete es un paquete del protocolo de interfaz gestión y control de terminal de red óptica, OMCI, se usa un campo de identificador de mensaje comprendido en el paquete del protocolo OMCI para identificar que el paquete del protocolo OMCI comprende el paquete OFP, y un campo de

contenidos de mensaje comprendido en el paquete del protocolo OMCI transporta el paquete OFP, la información sobre el puerto, y la dirección MAC del terminal de usuario.

- 5 10. El método según la reivindicación 2 o 3, en donde el tercer paquete comprendido en el cuarto paquete es un paquete de ACK DHCP o un mensaje RA, el tercer paquete comprende además un parámetro de configuración, y el parámetro de configuración comprende un identificador de un archivo de configuración y un identificador de un servidor que proporciona el archivo de configuración; y

el método comprende además:

después de la obtención del tercer paquete, el almacenaje, por el nodo de red, de una correspondencia entre el identificador del archivo de configuración y la dirección MAC del terminal de usuario;

- 10 la recepción, por el nodo de red, de un paquete de solicitud de archivo de configuración enviado por el terminal de usuario, en donde el paquete de solicitud de archivo de configuración comprende el parámetro de configuración; y

el hacer corresponder, por el nodo de red, la dirección MAC obtenida del terminal de usuario y el parámetro de configuración obtenido con aquellos en la correspondencia, y el envío del paquete de solicitud de archivo de configuración al servidor que proporciona el archivo de configuración.

- 15 11. Un método de procesamiento de paquetes, caracterizado por comprender:

- la recepción, por un controlador, de un primer paquete enviado por un nodo de red de una red de acceso, en donde el primer paquete comprende información sobre un puerto, una dirección de Control de Acceso al Medio, MAC de un terminal de usuario, y un segundo paquete, el puerto es un puerto a través del cual el nodo de red recibe el segundo paquete, el segundo paquete se usa para solicitar una dirección del Protocolo de Internet, IP, desde un servidor de Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitrión, DHCP, el primer paquete es un paquete a excepción de un paquete DHCP, y la información sobre el puerto está fuera del segundo paquete;

la obtención, por el controlador (23), de un paquete DHCP según el segundo paquete, en donde el paquete DHCP obtenido por el controlador (23) comprende la información sobre el puerto y la dirección MAC del terminal de usuario; y

- 25 el envío, por el controlador (23), del paquete DHCP obtenido por el controlador (23) al servidor (15) DHCP.

12. El método según la reivindicación 11, en donde el método comprende además:

la recepción, por el controlador (23), de un tercer paquete enviado por el servidor (15) DHCP, en donde el tercer paquete comprende una dirección IP del terminal de usuario.

- 30 la obtención, por el controlador (23), de un cuarto paquete, en donde el cuarto paquete comprende el tercer paquete, la información sobre el puerto, y la dirección MAC del terminal de usuario; y

el envío, por el controlador (23), del cuarto paquete al nodo de red.

13. El método según la reivindicación 12, en donde el método comprende además:

- 35 la adición, por el controlador (23), de un parámetro de configuración al tercer paquete, en donde el parámetro de configuración comprende un identificador de un archivo de configuración y un identificador de un servidor que proporciona el archivo de configuración; y

el envío, por el controlador (23), del parámetro de configuración al nodo de red usando el tercer paquete.

14. Un nodo de red, caracterizado por comprender:

- 40 una primera unidad de recepción, configurada para recibir un primer paquete enviado por un terminal de usuario, en donde el primer paquete se usa para solicitar una dirección del Protocolo de Internet, IP, del servidor (15) del Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitrión, DHCP;

- 45 una primera unidad de obtención de paquetes, configurada para obtener un segundo paquete, en donde el segundo paquete comprende el primer paquete, información sobre un puerto, y una dirección de Control de Acceso al Medio, MAC del terminal de usuario, el puerto es un puerto a través del cual el nodo de red recibe el primer paquete, el segundo paquete es un paquete a excepción de un paquete DHCP, y la información sobre el puerto está fuera del primer paquete; y

una primera unidad de envío, configurada para enviar el segundo paquete a un controlador (23).

15. El nodo de red según la reivindicación 14, en donde el nodo de red comprende además:

una segunda unidad de recepción, configurada para recibir un tercer paquete enviado por el servidor (15) DHCP, en donde el tercer paquete comprende una dirección IP del terminal de usuario; y

una segunda unidad de envío, configurada para enviar el tercer paquete al controlador (23).

16. El nodo de red según la reivindicación 14 o 15, en donde el nodo de red comprende además:

- 5 una tercera unidad de recepción, configurada para recibir un cuarto paquete enviado por el controlador (23), en donde el cuarto paquete comprende el tercer paquete, la información sobre el puerto, y la dirección MAC del terminal de usuario, y el tercer paquete comprende la dirección IP del terminal de usuario;

una segunda unidad de obtención de paquetes, configurada para obtener el tercer paquete a partir del cuarto paquete; y

- 10 una tercera unidad de envío, configurada para enviar el tercer paquete al terminal de usuario según la información sobre el puerto y la dirección MAC del terminal de usuario.

17. El nodo de red según la reivindicación 15 o 16, en donde el tercer paquete comprendido en el cuarto paquete es un paquete de ACK DHCP o un mensaje RA, el tercer paquete comprende además un parámetro de configuración, y el parámetro de configuración comprende un identificador de un archivo de configuración y un identificador de un servidor que proporciona el archivo de configuración; y

- 15 el nodo de red comprende además:

una unidad de almacenamiento, configurada para: después de que se obtenga el tercer paquete, almacenar una correspondencia entre el identificador del archivo de configuración y la dirección MAC del terminal de usuario;

- 20 una cuarta unidad de recepción, configurada para recibir un paquete de solicitud de archivo de configuración por el terminal de usuario, en donde el paquete de solicitud de archivo de configuración comprende el parámetro de configuración; y

una cuarta unidad de envío, configurada para hacer corresponder la dirección MAC obtenida del terminal de usuario y el parámetro de configuración obtenido con aquellos en la correspondencia, y enviar el paquete de solicitud de archivo de configuración al servidor que proporciona el archivo de configuración.

- 25 18. Un controlador, caracterizado por comprender:

una primera unidad de recepción, configurada para recibir un primer paquete enviado por un nodo de red de una red de acceso, en donde el primer paquete comprende información sobre un puerto, una dirección de Control de Acceso al Medio, MAC, de un terminal de usuario, y un segundo paquete, el puerto es un puerto a través del cual el nodo de red recibe el segundo paquete, el segundo paquete es del terminal de usuario, el segundo paquete se usa para solicitar una dirección del Protocolo de Internet, IP de un servidor (15) de Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitrión, DHCP, el primer paquete es un paquete a excepción de un paquete DHCP, y la información sobre el puerto está fuera del segundo paquete;

- 30 una primera unidad de obtención, configurada para obtener un paquete DHCP según el segundo paquete, en donde el paquete DHCP obtenido por el controlador (23) comprende la información sobre el puerto y la dirección MAC del terminal de usuario; y

una primera unidad de envío, configurada para enviar el paquete DHCP obtenido por el controlador (23) al servidor DHCP.

19. El controlador según la reivindicación 18, en donde el controlador comprende además:

- 40 una segunda unidad de recepción, configurada para recibir un tercer paquete enviado por el servidor (15) DHCP, en donde el tercer paquete comprende una dirección IP del terminal de usuario;

una segunda unidad de obtención, configurada para obtener un cuarto paquete, en donde el cuarto paquete comprende el tercer paquete, la información sobre el puerto, y la dirección MAC del terminal de usuario; y

una segunda unidad de envío, configurada para enviar el cuarto paquete al nodo de red.

20. El controlador según la reivindicación 19, en donde

- 45 la segunda unidad de obtención se configura además de manera específica para añadir un parámetro de configuración al tercer paquete, en donde el parámetro de configuración comprende un identificador de un archivo de configuración y un identificador de un servidor que proporciona el archivo de configuración; y

la segunda unidad de envío se configura además de manera específica para enviar el parámetro de configuración al nodo de red usando el tercer paquete.

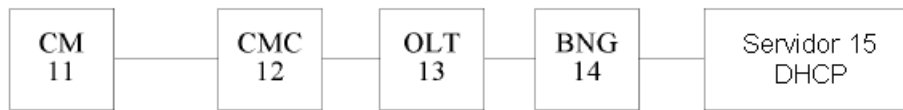


FIG. 1

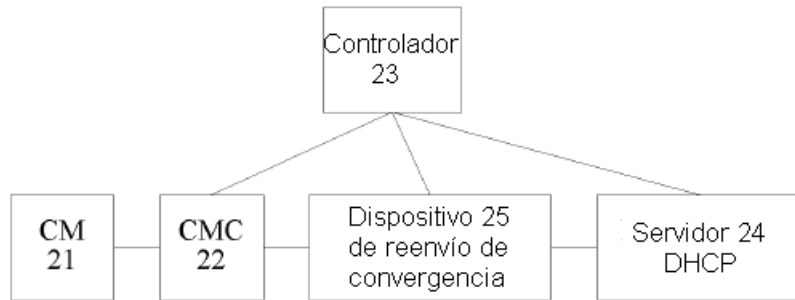


FIG. 2

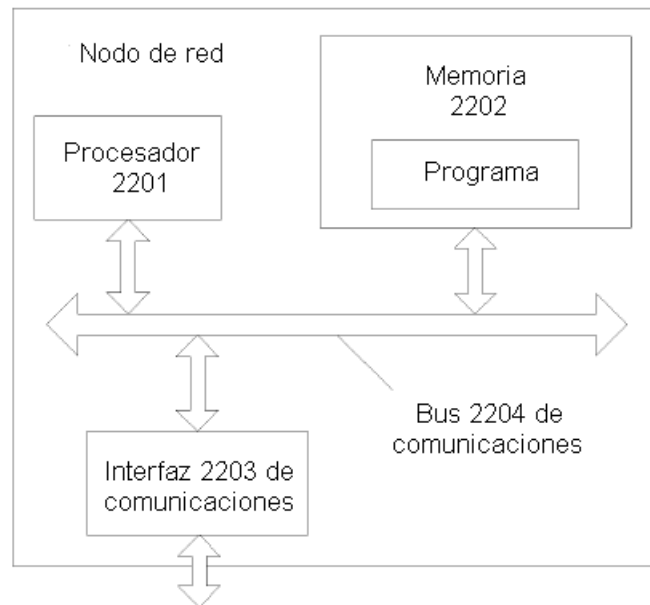


FIG. 3

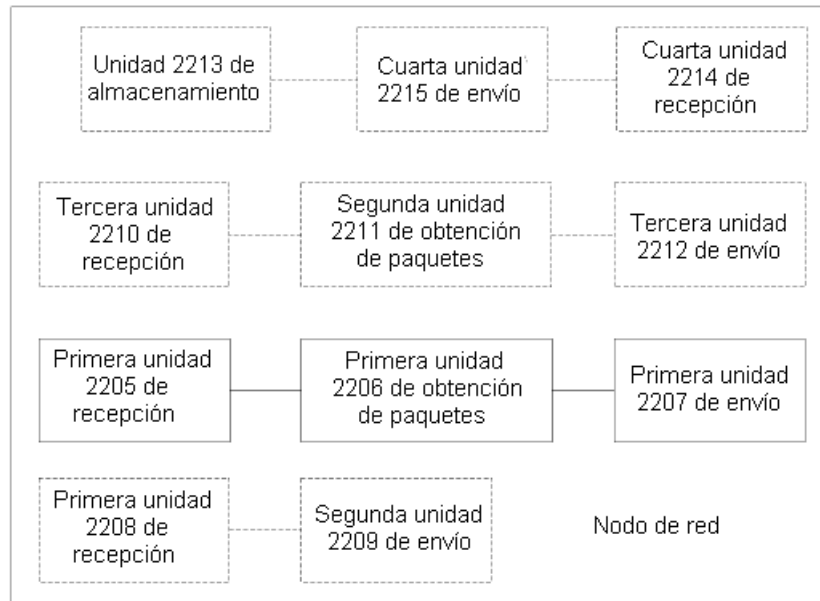


FIG. 4

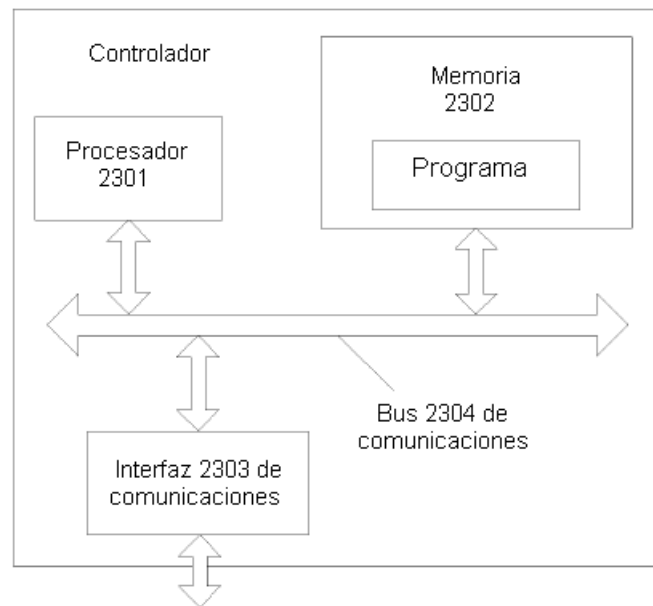


FIG. 5

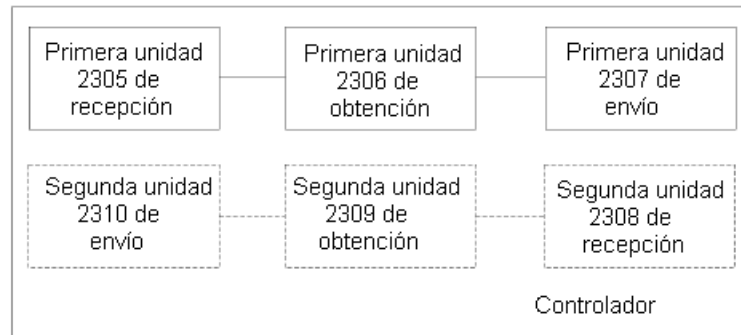


FIG. 6

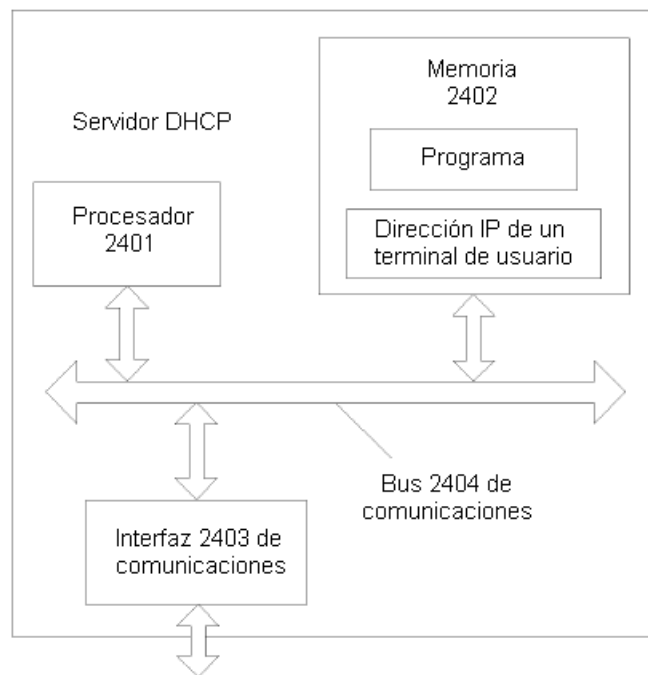


FIG. 7

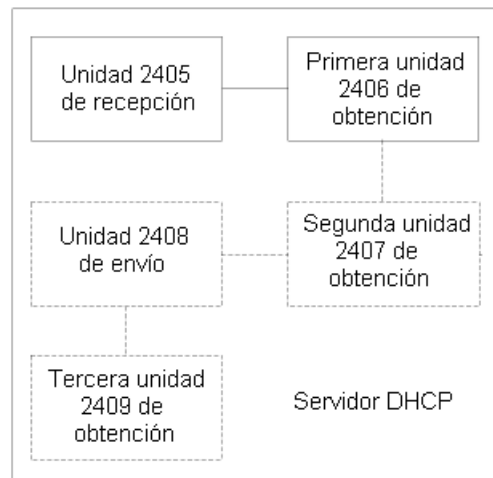


FIG. 8

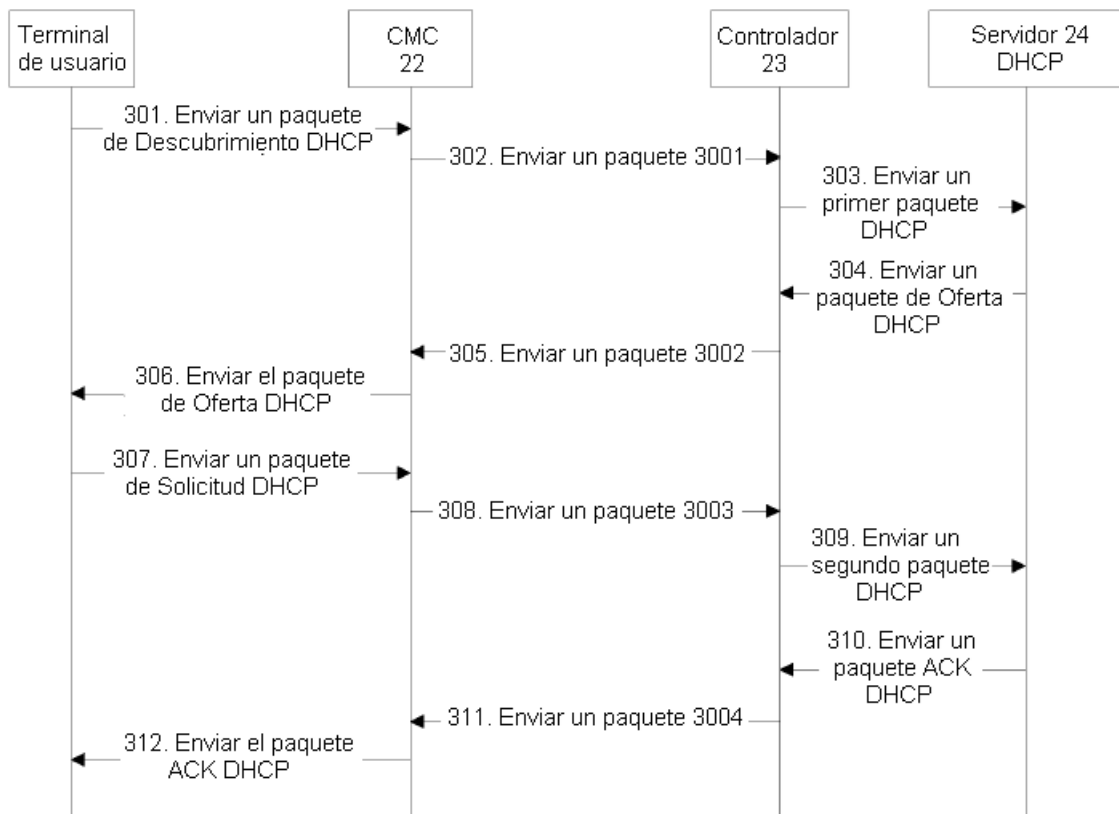


FIG. 9

DA	SA	TipoEther	subtipo	carga útil	FCS
----	----	-----------	---------	------------	-----

FIG. 10



FIG. 11

Cabecera GEM	Identificador de correlación de transacción	Tipo de mensaje	Identificador de dispositivo	Identificador de mensaje	Contenidos de mensaje	Remolque OMCI
--------------	---	-----------------	------------------------------	--------------------------	-----------------------	---------------

FIG. 12

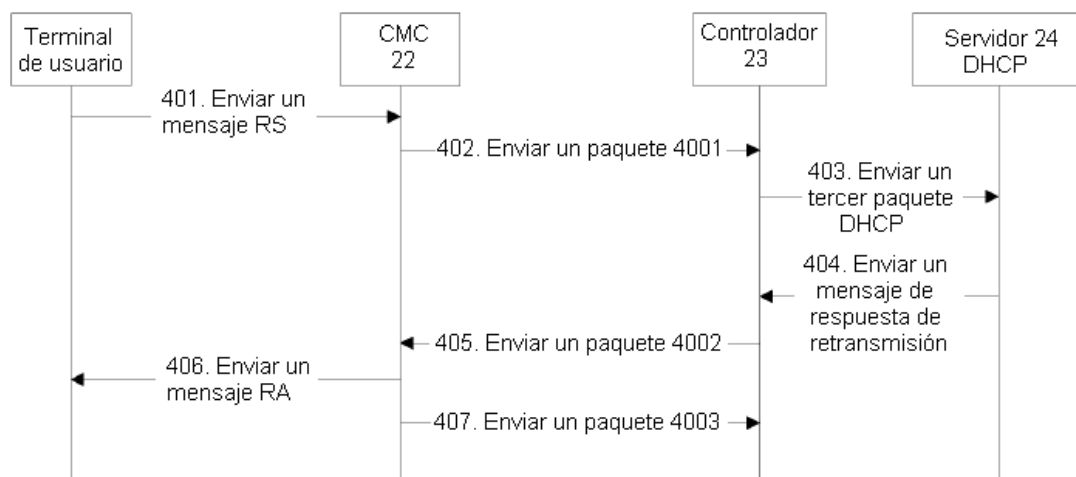


FIG. 13

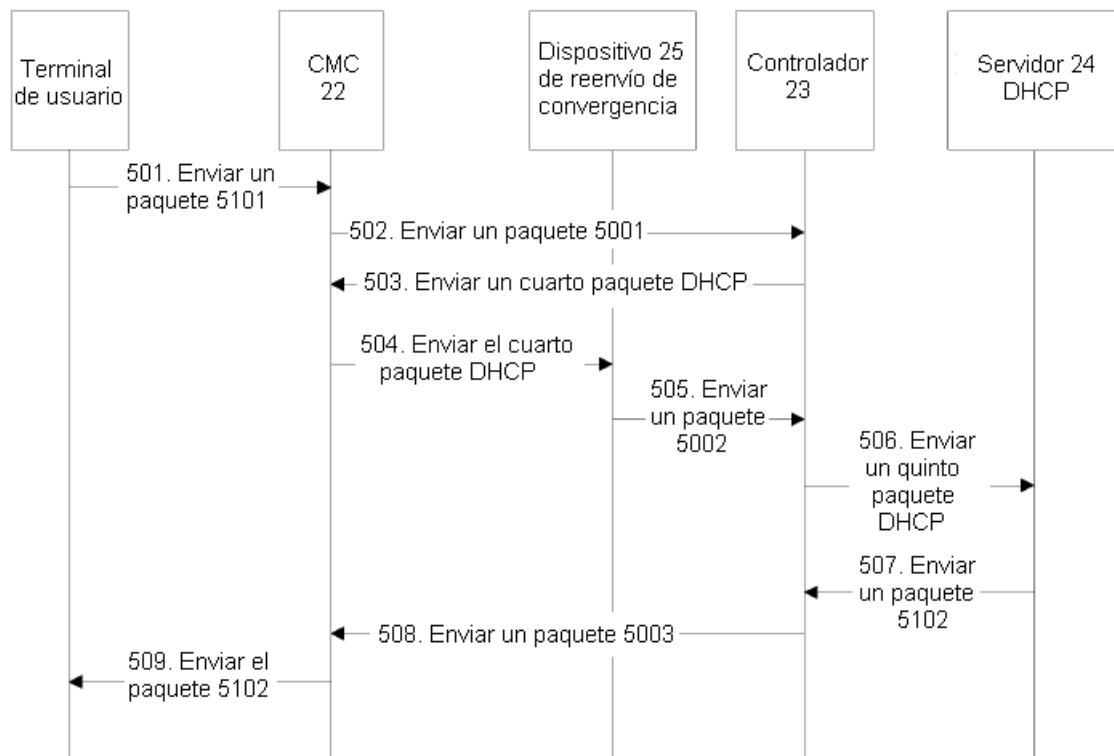


FIG. 14