



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 353 113**

51 Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06791042 .2**
96 Fecha de presentación : **19.09.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1858213**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.11.2007**

54 Título: **Método y sistema para enviar un paquete de MPLS.**

30 Prioridad: **17.02.2006 CN 2006 1 0033763**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.02.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.02.2011

73 Titular/es: **HUAWEI TECHNOLOGIES Co., Ltd.**
Huawei Administration Building Bantian
Longgang District, Shenzhen
Shenzhen Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es: **Wu, Jian;**
Wang, Yi y
Zhang, Dapeng

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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

DESCRIPCIÓN

MÉTODO Y SISTEMA PARA ENVIAR UN PAQUETE DE MPLS**Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo técnico de las comunicaciones de redes y en particular, a un método y un dispositivo para enviar paquetes de MPLS (Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo) en un dispositivo de conmutación de Ethernet.

Antecedentes de la invención

Con el desarrollo de las tecnologías de Ethernet, disminuye, en gran medida, el coste de los dispositivos de conmutación de Ethernet. Como resultado, los dispositivos de conmutación de Ethernet se utilizan ampliamente en redes de empresas. Debido a la mejora del rendimiento, de la seguridad y de la gestión operativa de Ethernet, la escala y el área de cobertura de Ethernet aumentan a pasos agigantados. Una u otra tecnología se ha convertido en una de las más importantes y predominantes soluciones en la red de acceso, la red soporte del acceso e incluso de backbone principal. En la red backbone convencional, se puede utilizar MPLS (Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo) y tecnologías de IP/MPLS se pueden emplear también como una solución preferida para sustituir a la tecnología de ATM (Modo de Transferencia Asíncrono). En tal caso, la tecnología de MPLS se desplaza en sentido descendente a la red de acceso y la red soporte del acceso, basada en Ethernet capa 2 y proporciona canales de servicio orientados a la conexión, de modo que sea posible proporcionar una solución sistemática, extremo a extremo, a usuarios y servicios.

Para una red soporte de acceso convencional, construida con conmutador Ethernet, en la solución

presente, Ethernet direcciona todos los usuarios relacionados que deben conocerse, por lo que la estabilidad y la capacidad de expansión de la red están limitadas. Después de que se utilice la tecnología MPLS (Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo), estableciendo la LSP (Ruta de Conmutación de Etiquetas) en la red soporte de acceso, se posibilita el envío de datos entre cada nodo de conmutación con el conmutador de etiquetas MPLS. La dirección MAC de capa 2, en la cabecera de datos de Ethernet del usuario, se empaqueta en una etiqueta MPLS y la dirección de MAC de un paquete de usuarios no necesita conocerse en un nodo de equipo de portadora de la red soporte del acceso. Por lo tanto, se puede evitar la necesidad de conocer un gran número de direcciones de MAC (Control de Acceso a Medios) de usuarios en la red portadora, por lo que se podrá mejorar la estabilidad, escalabilidad y seguridad de la red.

Actualmente, MPLS es ampliamente utilizada en el encaminamiento de dispositivos de conmutación basados en la red IP de capa 3, para proporcionar a los usuarios varios servicios, tales como PWE3 (Emulación de Pseudo-Cableado Extremo a Extremo), L2VPN (Red Privada Virtual de Capa 2), ingeniería de tráfico de MPLS, etc. Por lo tanto, la etiqueta de MPLS presenta excelentes propiedades de flexibilidad y capacidad de expansión, junto con la seguridad inherente del interruptor LSP, soporta cada vez más servicios en una red de conmutación de paquetes. Cuando la tecnología de MPLS se utiliza en conjunción con una plataforma de hardware de conmutadores Ethernet y la placa de la red de conmutación utilizada en el conmutador es un circuito integrado de conmutador Ethernet, solamente se pueden soportar paquetes Ethernet de capa 2 en el

Ethernet de conmutación y los paquetes tales como ATM, MPLS etc., no se pueden soportar directamente. Como resultado, cuando un circuito integrado de conmutador Ethernet de capa 2 ha de utilizarse como un equipo de conmutación interno de un dispositivo de conmutación, no se puede proporcionar más servicios de valor añadido en la técnica anterior.

El documento EP 1 583 304 A da a conocer un método para proporcionar una configuración de un plano de tejido operativo de conmutación de paquetes y/o una placa de origen de una pasarela de medios, así como una pasarela de medios para ejecutar este método. La pasarela de medios comprende un conjunto de planos de tejido operativo de conmutación de paquetes, un conjunto de placas de origen y un conjunto de placas de destino. El conjunto de placas de origen y el conjunto de placas de destino están conectados a través de los enlaces troncales (*trunks*) de Ethernet a través de un conjunto de planos de tejido operativo de conmutación de paquetes. La pasarela de medios detecta fallos en un plano de tejido operativo de conmutación de paquetes y/o una placa de destino. Si detecta dicho fallo, determina la dirección de Control de Acceso a Medios de Ethernet de la placa de destino interesada. Más adelante, reasigna, dependiendo del tipo de dirección de MAC, la dirección de acceso al medio de Ethernet determinada para un plano de tejido operativo de conmutación de paquetes de reserva y/o una placa de destino de reserva.

El documento US 6 772 219 B1 da conocer un dispositivo retransmisor de mensajes adecuado para construir un sistema de retransmisión de mensajes de ultra alta velocidad de acuerdo con la invención. En el dispositivo de retransmisión de mensajes, se detecta un

flujo con una condición preescrita, mientras que un canal de *bypass*, capaz de transmitir mensajes con una cantidad de cálculos más pequeña que el caso de gestión de mensajes por un canal defectuoso se configura y la transmisión de mensajes, perteneciente al flujo se conmuta desde el canal por defecto al canal de *bypass*, mientras se proporciona las comunicaciones sin conexión en el canal defectuoso, de modo que sea posible realizar la retransmisión de mensajes con el máximo rendimiento, eliminando la mayor cantidad de cálculos, inherentemente asociados con las comunicaciones sin conexión.

Sumario de la invención

Por lo tanto, las formas de realización de la invención proporcionan un método y un dispositivo para enviar un paquete de MPLS, de modo que el paquete de MPLS se pueda enviar en un dispositivo de conmutación Ethernet universal.

Un método para enviar un paquete de MPLS, en un dispositivo de conmutación de Ethernet, según la invención, que comprende:

asignar una dirección de MAC (Control de Acceso a Medios) privada a un número de puerto de una placa de interfaz de paquetes de MPLS y establecer una correlación entre la dirección de MAC privada y una dirección de MAC pública;

obtener una red de MAC privada y un número de puerto correspondiente a una dirección de MAC pública de destino de un paquete de MPLS en función de la correlación;

sustituir la dirección de MAC pública, en el paquete de MPLS, con la dirección de MAC privada;

enviar el paquete de MPLS al puerto correspondiente en función de la dirección de MAC privada y

sustituir la dirección de MAC privada, en el paquete de MPLS, con la dirección MAC pública de destino y enviar el paquete de MPLS con normalidad.

Según una forma de realización de la invención, el
5 proceso de establecer una correlación entre la dirección de MAC privada y la dirección de MAC pública comprende:

configurar una tabla de correlación (mapeado) del número de puertos, la dirección de MAC privada y la dirección de MAC pública.

10 Según una forma de realización, la dirección de MAC privada es una dirección de MAC reservada.

Más preferiblemente, antes de sustituir la dirección de MAC pública, en el paquete de MPLS, con la dirección de MAC privada, se determina si se requiere que la
15 conmutación de etiquetas de MPLS sea realizada en el paquete de MPLS; si la respuesta es afirmativa, en ese caso realizar la sustitución de la dirección de MAC correspondiente; de no ser así, enviar, con normalidad, el paquete de Ethernet original.

20 Más preferentemente, después de realizar la sustitución de dirección de MAC correspondiente, la información de VLAN se empaqueta en el paquete de MPLS y

Después de que la dirección de MAC privada, en el paquete de MPLS, sea sustituida por la dirección de MAC
25 pública, la información de la red VLAN se desempaqueta desde el paquete de MPLS.

Además, se proporciona un dispositivo para enviar un paquete de MPLS en un dispositivo de conmutación de Ethernet, que comprende:

30 una placa de interfaz de paquetes de MPLS, dispuesta en un dispositivo de conmutación de Ethernet, para

proporcionar una interfaz dedicada para el envío de paquetes de MPLS;

un módulo convertidor de direcciones MAC, para realizar la conversión entre la dirección de MAC pública,
5 en un paquete de MPLS, que integra la placa de interfaz de paquetes de MPLS y la dirección de MAC privada en un dispositivo de conmutación de Ethernet;

cuando un paquete de MPLS entra en el dispositivo de conmutación de Ethernet, a través de la placa de interfaz
10 de paquetes de MPLS, el módulo convertidor de direcciones de MAC sustituye una dirección de MAC pública, en el paquete de MPLS, con una dirección de MAC privada y un circuito integrado de conmutador Ethernet envía el paquete de MPLS a un puerto correspondiente en función de la
15 dirección de MAC privada; el módulo convertidor de la dirección de MAC sustituye la dirección de MAC privada, en el paquete de MPLS, con la dirección de MAC pública de destino, de modo que se le envíe con normalidad.

Según una forma de realización, el módulo convertidor
20 de direcciones de MAC está integrado en la placa de interfaz de paquetes MPLS.

Más preferentemente, el dispositivo comprende, además:

un módulo de confirmación de conmutación de paquetes
25 de MPLS, para confirmar si se requiere que la conmutación de etiquetas de MPLS se realice en el paquete de MPLS;

un módulo de empaquetado de red VLAN, para empaquetar la información de la red VLAN en un paquete de MPLS y

un módulo de desempaqueado de VLAN, para
30 desempaquear la información de VLAN incorporada en el paquete de MPLS.

En una forma de realización preferida, la placa de interfaz de paquetes de MPLS tiene al menos un puerto de servicio y cada puerto de servicio está configurado con una dirección de MAC.

- 5 En una forma de realización preferida, la dirección de MAC es una dirección de MAC privada.

En otra forma de realización preferida, el circuito integrado del conmutador Ethernet es un circuito integrado de conmutador Ethernet de capa 2 o de capa 3.

- 10 Se puede deducir, a partir de la solución técnica anterior de la invención, que una dirección de MAC privada se asigna a un número de puerto de la placa de interfaz de paquetes de MPLS y se establece una correlación entre la dirección de MAC privada y la dirección de MAC pública; se
15 obtiene la dirección de MAC privada y el número de puerto correspondiente a una dirección de MAC pública de destino de un paquete de MPLS; la dirección de MAC pública, en el paquete de MPLS, se sustituye con la dirección MAC privada y el paquete de MPLS se envía al correspondiente puerto en
20 función de la dirección de MAC privada, de modo que el envío del paquete de MPLS se puede realizar en los circuitos integrados del conmutador Ethernet de capa 2 y capa 3. Según la invención, varios servicios basados en MPLS, tales como PWE3, L2VPN, ingeniería de tráfico de
25 MPLS, etc., se pueden soportar en circuitos integrados de conmutador Ethernet de capa 2 y 3.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método según una forma de realización de la invención;

- 30 La Figura 2 es un diagrama esquemático que muestra la estructura del sistema de una forma de realización de la invención;

La Figura 3 es un diagrama esquemático que representa la estructura interna de una placa de interfaz de paquetes de MPLS según una forma de realización de la invención;

La Figura 4 es un diagrama de flujo en el que un
5 paquete de MPLS entra en una interfaz según una forma de realización de la invención y

La Figura 5 es un diagrama de flujo en el que un paquete de MPLS sale de una interfaz de acuerdo con una forma de realización de la invención.

10 **Descripción detallada de las formas de realización**

Las formas de realización de la invención dan a conocer un dispositivo y un método para enviar un paquete de MPLS en un dispositivo de conmutación Ethernet. En una forma de realización de la invención, una placa de
15 interfaz de paquetes de MPLS se añade en un dispositivo de conmutación Ethernet, en donde la placa de interfaz de paquetes de MPLS tiene al menos un puerto de servicio y una dirección de MAC se asigna a cada puerto de servicio. La dirección de MAC puede ser una dirección de MAC
20 privada, que no tiene ningún conflicto con las direcciones de MAC públicas comunes para un reenvío normal. Cuando un paquete de MPLS entra en el dispositivo de conmutación de Ethernet, la placa de interfaz de paquetes de MPLS introduce una dirección de MAC privada en el paquete y un
25 circuito integrado de conmutador Ethernet, en el dispositivo de conmutación de Ethernet, reenvía el paquete a un puerto correspondiente a la dirección de MAC pública de destino, en función de la dirección de MAC privada, de modo que el reenvío del paquete de MPLS se pueda realizar
30 en el dispositivo de conmutación de Ethernet. El circuito integrado del conmutador Ethernet es un circuito integrado de conmutador Ethernet de capa 2 o de capa 3.

Para obtener los objetivos de la invención, la solución técnica y las ventajas de la invención más evidentes, la invención se ilustrará ahora en detalle en conjunción con los dibujos y formas de realización
5 preferidas.

Cuando se necesita enviar un paquete de MPLS a través de un dispositivo de conmutación de Ethernet, porque el circuito integrado de conmutador interno del dispositivo de conmutación de Ethernet solamente identifica la
10 dirección de MAC, el paquete de MPLS no se puede enviar en el dispositivo de conmutación de Ethernet. En consecuencia, la conmutación de paquetes de MPLS no se puede realizar simplemente adaptando el controlador (*driver*) del circuito integrado de Ethernet.

15 La estructura de un paquete de MPLS con empaquetado de Ethernet es como sigue:

CRC
Carga
Etiqueta MPLS
VLAN - Etiqueta (opcional)
S-MAC
D-MAC

Por lo tanto, durante la realización de la invención,
20 ha de asignarse una dirección de MAC privada a cada puerto de una placa de interfaz de paquetes de MPLS en primer lugar y luego se configura una tabla de configuración de direcciones de MAC de la correlación entre la dirección de MAC privada y la dirección de MAC pública, en donde la
25 tabla se necesita para convertir la dirección de MAC. Por

ejemplo, se puede configurar una tabla de correlación de direcciones de MAC, con la disposición siguiente:

IDENTIFICACIÓN PLACA INTERFAZ PAQUETES MPLS	NÚMERO DE PUERTO	DIRECCIÓN MAC PRIVADA	DIRECCIÓN MAC PÚBLICA
100	Ge1/0/1	0001-0002- 0003	0004-0005- 0006

5 De este modo, una dirección de MAC privada se asigna a cada número de puerto de la placa de interfaz de paquetes de MPLS y la dirección de MAC pública conectada con el puerto se muestra en elemento de la tabla.

El envío de paquetes de MPLS se realiza
10 principalmente mediante la conmutación de etiquetas. El paquete de MPLS obtiene la etiqueta de salida, la correspondiente dirección de IP y la información de dirección de MAC pública necesaria buscando el ILM de la tabla de correlación de etiquetas de entrada. Para
15 realizar el envío de paquetes de MPLS en un dispositivo de conmutación de Ethernet, se puede añadir un módulo convertidor de direcciones MAC, de modo que el elemento de dirección de MAC, en la tabla de ILM, se puede convertir entre la dirección de MAC privada y la dirección de MAC
20 pública. Más concretamente, cuando un paquete de MPLS entra en el dispositivo de conmutación de Ethernet para el envío, la placa de interfaz de paquetes MPLS busca en la tabla de correlación de direcciones de MAC, en función de la dirección de MAC pública de destino del paquete, de
25 modo que el puerto correspondiente a la dirección de MAC pública de destino y la dirección de MAC privada correspondiente al puerto se pueda obtener mediante esta

operación. El módulo convertidor de direcciones MAC convierte la dirección de MAC pública del paquete en la dirección MAC privada necesaria. A continuación, el paquete entra en el circuito integrado de conmutación Ethernet para su envío. Cuando el paquete alcanza el puerto de destino, el módulo convertidor de direcciones MAC consulta de nuevo la tabla de correlación de direcciones MAC y convierte la dirección MAC privada, en la tabla de ILM, en la dirección de MAC pública, de modo que el paquete de MPLS se pueda enviar en el dispositivo de conmutación de Ethernet. La configuración específica de la tabla de ILM se puede mostrar como sigue:

ETIQUETA ENTRADA
ETIQUETA SALIDA
SIGUIENTE DIRECCIÓN IP DE SALTO
ELEMENTO DIRECCIÓN MAC
.
.

Por lo tanto, se proporciona un dispositivo para enviar un paquete de MPLS, en un dispositivo de conmutación de Ethernet, en una forma de realización de la invención. El dispositivo comprende una placa de interfaz de paquetes MPLS, que se utiliza para proporcionar una placa de interfaz dedicada para realizar el envío de paquetes MPLS en un dispositivo de conmutación de Ethernet. La placa de interfaz de paquetes de MPLS se establece en el dispositivo de conmutación de Ethernet y tiene al menos un puerto de servicio y se asigna una dirección de MAC a cada puerto de servicio. La dirección de MAC no tiene ningún conflicto con las direcciones de

MAC públicas comunes para el envío normal; por ejemplo, puede utilizar una dirección de MAC privada. El dispositivo de la invención comprende, además, un módulo convertidor de direcciones MAC, para realizar la
5 conversión entre la dirección MAC pública y la dirección MAC privada en el dispositivo de conmutación de Ethernet. El módulo convertidor de direcciones de MAC se puede integrar en la placa de interfaz de paquetes MPLS.

El dispositivo para enviar un paquete de MPLS, de
10 acuerdo con una forma de realización de la invención, comprende, además, un módulo de empaquetado de red VLAN y un módulo de desempaquetado de VLAN, según se representa en la Figura 3, que pueden estar dispuestos en la placa de interfaz de paquetes de MPLS. El módulo de empaquetado de
15 VLAN se utiliza para empaquetar una información de VLAN (Red LAN Virtual) en un paquete de MPLS que entra en la placa de interfaz de paquetes MPLS; puesto que un circuito integrado de conmutador de capa 2 suele realizar el envío basándose en la información de VLAN y de MAC, la
20 información de VLAN necesita empaquetarse. En correspondencia, cuando el paquete de MPLS sale de la placa de interfaz de paquetes de MPLS, un módulo desempaquetador de VLAN necesita estar provisto para desempaquetar la información de VLAN empaquetada. Además,
25 en una forma de realización concreta, para algunos paquetes de MPLS que entran en la placa de interfaz de paquetes de MPLS, no se requiere que la conmutación de paquetes MPLS se realice en el posterior proceso de envío. Por lo tanto, el dispositivo para enviar un paquete de
30 MPLS, de acuerdo con una forma de realización de la invención, puede comprender, además, un módulo de confirmación de conmutación de paquetes de MPLS, para

determinar si se requiere la realización de la conmutación de MPLS en un paquete de MPLS que entra en la placa de interfaz de paquetes MPLS. Si la respuesta es afirmativa, en ese caso según se describió anteriormente, el paquete
5 de MPLS se puede enviar en el dispositivo de conmutación de Ethernet a través del módulo convertidor de direcciones MAC y el circuito integrado del conmutador Ethernet; de no ser así, la cabecera de Ethernet y la etiqueta de MPLS, en la capa exterior, se pueden desprender del paquete de
10 MPLS, de modo que el paquete Ethernet original se envíe al circuito integrado de conmutador Ethernet para su envío normal.

Para mejor conocimiento de la invención, el proceso de puesta en práctica de una forma de realización de la
15 invención se describe a continuación en detalle, haciendo referencia a las Figuras 1, 4 y 5.

Etapas S01: Introducción de paquete de MPLS en una placa de interfaz de paquetes de MPLS;

En las formas de realización de la invención, no se
20 necesita la realización de ninguna configuración especial en el paquete de MPLS, porque fue especificado en el protocolo estándar de MPLS que cuando el número de protocolo de paquete, en la cabecera de paquetes de Ethernet, sea 8847, significa que éste es un paquete de
25 MPLS, que necesita enviarse a un módulo de MPLS para su proceso. De este modo, cuando un paquete de MPLS entra en el dispositivo de conmutación de Ethernet, se requiere entrar en una placa de interfaz de paquetes MPLS.

Etapas S02: se determina si se requiere la realización
30 de la conmutación de etiquetas de MPLS en el paquete de MPLS; si la respuesta es afirmativa, pasar a la etapa S03 y de no ser así, pasar a la etapa S06.

En las formas de realización de la invención, durante el posterior proceso de envío, no se requiere la realización de la conmutación de etiquetas de MPLS en algunos paquetes de MPLS que entran en la placa de interfaz de paquetes de MPLS. En general, si dos o más capas de pilas de etiquetas se empaquetan en un paquete de MPLS, se determina si se requiere la realización de la conmutación de etiquetas de MPLS de acuerdo con los métodos de procesamiento de etiquetas tales como Push, Pop y Swap así como la bandera indicadora de la parte inferior de la pila de etiquetas. Por lo tanto, se proporciona, además, un módulo de confirmación de conmutación de paquetes MPLS, para determinar si se requiere la realización de la conmutación de MPLS en un paquete de MPLS que entra en la placa de interfaz de paquetes de MPLS.

Etapa S03: Sustituir la dirección MAC pública de destino del paquete con la dirección MAC privada, de acuerdo con una tabla de correlación de direcciones MAC.

Se puede hacer referencia a la descripción anterior. Además, si se requiere el envío de capa 2, la información de VLAN se puede incorporar en el paquete. Para la selección de la dirección MAC privada, el margen de direcciones reservadas en la dirección de MAC, tal como 8000 - XXXX - XXXX se puede utilizar al respecto. Dichas direcciones privadas sólo se utilizan para conmutación de Ethernet en un dispositivo y no se difundirán fuera del dispositivo.

Etapa S04: el circuito integrado del conmutador Ethernet transmite el paquete de MPLS al puerto al que se asigna la dirección MAC privada, en función de la dirección MAC privada.

Etapa S05: el módulo funcional de MPLS, correspondiente a la dirección MAC privada, sustituye la dirección MAC privada, en el paquete de datos de MPLS recibido con la dirección MAC pública de destino.

5 Si la información de VLAN se empaqueta cuando el paquete entra en la placa de interfaz de paquetes de MPLS, se requiere el desempaquetado de VLAN en este punto y a continuación, el paquete se envía en un proceso de envío normal.

10 Etapa S06: enviar el paquete de MPLS a través de una interfaz saliente.

En este momento, los procesos en los que un paquete de MPLS entra y sale de una placa de interfaz, de acuerdo con las formas de realización de la invención, será
15 descrita.

La Figura 4 representa un diagrama de flujo en el que un paquete de MPLS entra en una interfaz de acuerdo con una forma de realización de la invención, en donde:

Si se determina que no se requiere la realización de
20 la conmutación de etiquetas de MPLS en el paquete de MPLS, la cabecera de Ethernet de capa exterior y la etiqueta de MPLS se desprende del paquete de MPLS, de modo que el paquete de Ethernet original se pueda enviar al circuito integrado Ethernet para su envío normal.

25 Si se determina que se requiere la realización de la conmutación de etiquetas de MPLS, en el paquete de MPLS, se busca la dirección MAC privada en función de la tabla de correlación de direcciones MAC y la dirección MAC pública, en el paquete de MPLS, se sustituye por la
30 dirección MAC privada. VLAN se empaqueta cuando se requiera. A continuación, el paquete se envía a la interfaz saliente de la placa de interfaz de paquetes de

MPLS a través de un circuito integrado de conmutador Ethernet (circuito integrado L2).

La Figura 5 representa un diagrama de flujo en el que un paquete de MPLS sale de una interfaz de acuerdo con una
5 forma de realización de la invención, en donde:

La conmutación de etiquetas de MPLS se realiza en primer lugar y la dirección MAC privada se sustituye con la dirección MAC pública. VLAN se desempaqueta cuando se requiera. A continuación, el paquete es objeto de salida.

10 De este modo, en las formas de realización de la invención, la dirección MAC privada se empaqueta en función de la dirección MAC pública de destino de un paquete de MPLS antes de que el paquete entre en un circuito integrado de conmutador Ethernet. A continuación,
15 el circuito integrado de conmutador Ethernet realiza el envío del paquete de MPLS en función de la dirección MAC privada empaquetada. En este punto, el empaquetado de MPLS y el contenido del paquete en el empaquetado de MPLS es transparente al circuito integrado de conmutador Ethernet.
20 Como resultado, varias interfaces de acceso y servicio de PWE3 se pueden soportar mediante MPLS.

Para un experto en esta materia será fácil descubrir ventajas y modificaciones adicionales en la invención. por lo tanto, la invención en sus más amplios aspectos no está
25 limitada a los detalles concretos y formas de realización representativas descritas en esta memoria. En consecuencia, se pueden realizar varias modificaciones y variaciones sin desviarse del alcance de protección de la invención, según se define por las reivindicaciones
30 adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1.- Un método para enviar un paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo en un dispositivo de conmutación Ethernet, que comprende:

5 asignar una dirección de Control de Acceso a Medios privada a un número de puerto de una placa de interfaz de paquetes de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo y establecer una correlación entre la dirección de Control de Acceso a Medios privada y una dirección de Control de
10 Acceso a Medios pública;

 obtener una dirección de Control de Acceso a Medios privada y un número de puerto correspondiente a una dirección de Control de Acceso a Medios pública de destino de un paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo
15 en función de la correlación;

 sustituir la dirección de Control de Acceso a Medios pública, en el paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo, con la dirección de Control de Acceso a Medios privada;

20 enviar el paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo al correspondiente puerto en función de la dirección de Control de Acceso a Medios privada y

 sustituir la dirección de Control de Acceso a Medios privada, en el paquete de Conmutación de Etiquetas
25 Multiprotocolo, con la dirección de control de acceso medios pública de destino y enviar, con normalidad el paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo.

2.- El método según la reivindicación 1, en donde el proceso de establecer una correlación entre la dirección
30 de Control de Acceso a Medios privada y una dirección de Control de Acceso a Medios pública comprende:

configurar una tabla de correlación del número de puerto, la dirección de Control de Acceso a Medios privada y la dirección de Control de Acceso a Medios pública.

3.- El método según la reivindicación 1, en donde la
5 dirección de Control de Acceso a Medios privada es una dirección de Control de Acceso a Medios reservada.

4.- El método según la reivindicación 1 que comprende, además:

determinar si se necesita realizar una Conmutación de
10 Etiquetas Multiprotocolo en el paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo antes de sustituir la dirección de Control de Acceso a Medios pública, en el paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo, con la dirección de Control de Accesos a Medios privada; si la respuesta es
15 afirmativa, se realiza la correspondiente sustitución de la dirección de Control de Acceso a Medios y en caso contrario, se reenvía, con normalidad, el paquete de Ethernet original.

5.- El método según la reivindicación 1, en donde se
20 realiza el empaquetado de la información de Red de Área Local Virtual en el paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo después de que se realice la sustitución de la dirección de Control de Acceso a Medios correspondiente y desempaquetado de la información de Red de Área Local
25 Virtual desde el paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo después de que la dirección de Control de Acceso a Medios privada, en el paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo, se sustituya con la dirección de Control de Acceso a Medios pública.

30 6.- Un dispositivo para reenviar un paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo, que comprende:

una placa de interfaz de paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo, adaptada para proporcionar una interfaz dedicada para el reenvío de paquetes de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo;

5 un módulo convertidor de direcciones de Control de Acceso a Medios, adaptado para realizar la conversión entre la dirección de Control de Acceso a Medios pública, en un paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo, que introduce la placa de la interfaz de paquete de
10 Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo y la dirección de Control de Acceso a Medios privada en un dispositivo de conmutación de Ethernet;

cuando un paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo entra en el dispositivo de conmutación de
15 Ethernet, a través de la placa de la interfaz de paquetes de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo, el módulo convertidor de direcciones de Control de Acceso a Medios está adaptado para sustituir una dirección de Control de Acceso a Medios pública, en el paquete de Conmutación de
20 Etiquetas Multiprotocolo, con una dirección de Control de Acceso a Medios privada; cuando un circuito integrado de conmutador Ethernet reenvía el paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo a un puerto correspondiente, en función de la dirección de Control de Acceso a Medios
25 privada, el módulo convertidor de direcciones de Control de Acceso a Medios está adaptado para sustituir la dirección de Control de Acceso a Medios privada, en el paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo, con la dirección de Control de Acceso a Medios pública del
30 destino, con el fin de su reenvío normal.

7.- El dispositivo según la reivindicación 6, en donde el módulo convertidor de direcciones de Control de

Accesos a Medios está integrado en la placa de interfaz de paquetes de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo.

8.- El dispositivo según la reivindicación 6 ó 7, en donde el dispositivo comprende, además, un módulo de confirmación de conmutación de paquetes de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo, para confirmar si se necesita realizar la conmutación de etiquetas multiprotocolo en el paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo.

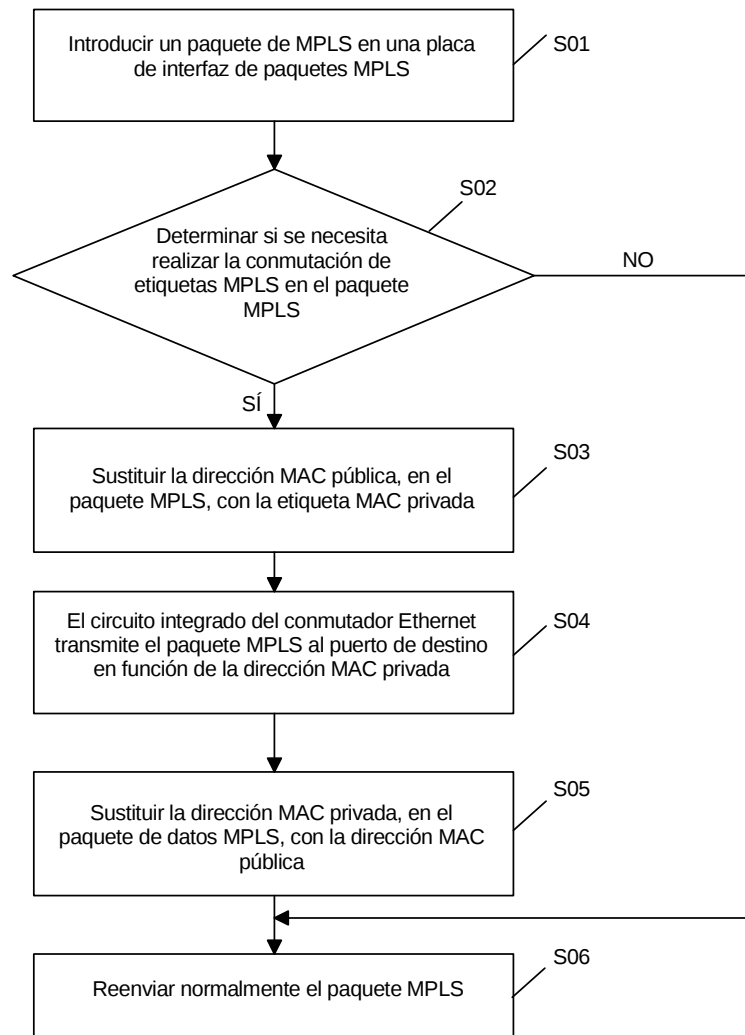
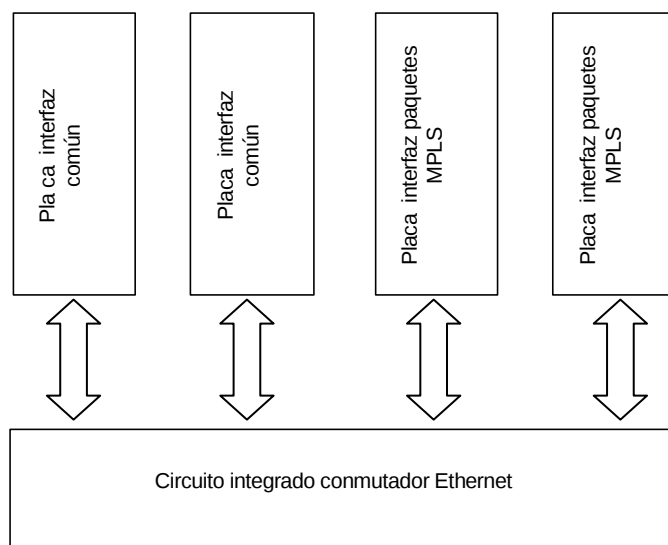
9.- El dispositivo según la reivindicación 6, en donde el dispositivo comprende, además:

un módulo de empaquetado de Red de Área Local Virtual, para empaquetar la información de Red de Área Local Virtual en un paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo y

un módulo de desempaquetado de Red de Área Local Virtual, para desempaquetar la información de Red de Área Local Virtual contenida en el paquete de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo.

10.- El dispositivo según la reivindicación 6, en donde: la placa de interfaz de paquetes de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo tiene al menos un puerto de servicio y cada puerto de servicio está configurado con una dirección de Control de Acceso a Medios.

11.- El dispositivo según la reivindicación 6, en donde el circuito integrado de conmutador Ethernet es un circuito integrado de conmutador Ethernet de capa 2 o un circuito integrado de conmutador Ethernet de capa 3.

**Figura 1****Figura 2**

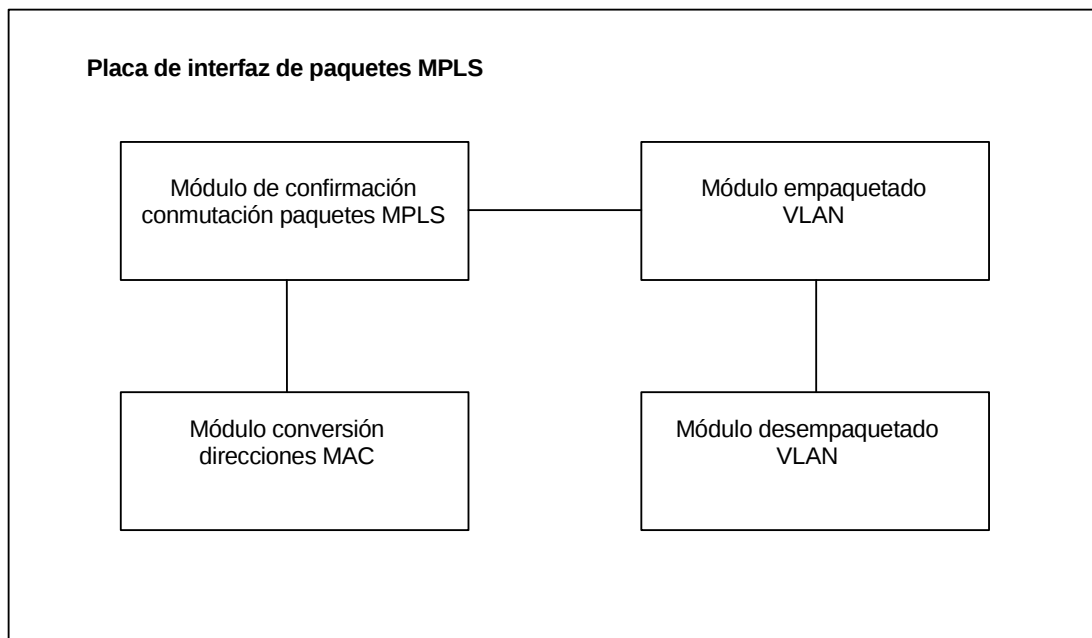


Figura 3

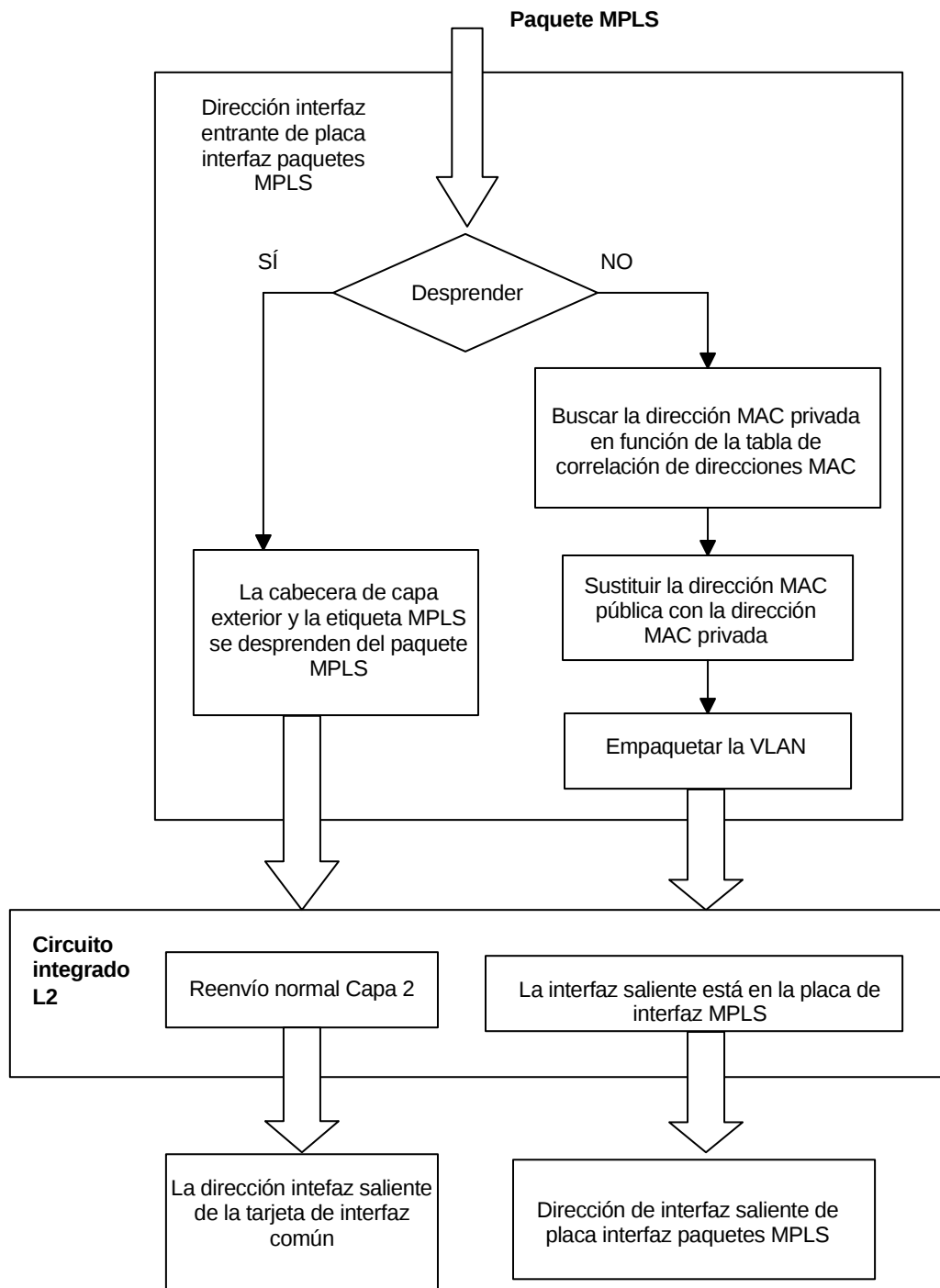


Figura 4

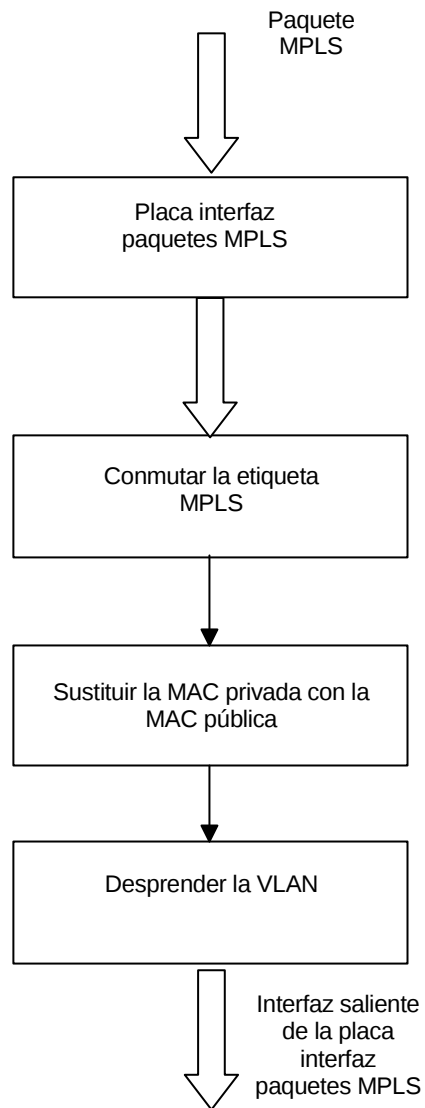


Figura 5