

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 949**

51 Int. Cl.:

H04L 12/741 (2013.01)

H04L 12/723 (2013.01)

H04L 12/751 (2013.01)

H04L 12/715 (2013.01)

H04L 12/717 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.09.2014 PCT/CN2014/086364**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2015 WO15055058**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2014 E 14853970 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 3043520**

54 Título: **Método de generación de entradas de transferencia, nodo de transferencia y controlador**

30 Prioridad:

14.10.2013 CN 201310478671

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

30.03.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YIN, YUANBIN y
LI, ZHENBIN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 750 949 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de generación de entradas de transferencia, nodo de transferencia y controlador

Sector técnico

5 La presente invención se refiere al sector de las comunicaciones y, en particular, a un método de generación de entradas de transferencia, un nodo de transferencia y un controlador.

Antecedentes

10 La idea de las redes definidas por software (Software Define Network, SDN) es separar un plano de control de un plano de transferencia de un dispositivo de red, de tal modo que un dispositivo de hardware de red, tal como un enrutador, retiene solamente el plano de transferencia, y los derechos de control del plano de control se proporcionan a un controlador, implementando ese modo una separación entre software y hardware. En esta estructura de red, el controlador (Controlador) controla todos los nodos de transferencia de la red. Para añadir un servicio, un usuario necesita solamente manejar el controlador. Además, el controlador puede calcular, de acuerdo con un requisito de servicio del usuario, un trayecto de transferencia requerido por cada servicio, es decir, un trayecto de transferencia de conmutación de etiquetas multiprotocolo (Multi-Protocol Label Switching, MPLS), generar una entrada de transferencia MPLS, y a continuación suministrar la entrada de transferencia MPLS a cada nodo de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa. Después de recibir la entrada de transferencia MPLS, el nodo de transferencia puede llevar a cabo transferencia de paquetes MPLS, de acuerdo con la entrada de transferencia MPLS.

20 El documento de Gredler, H. et al: "Advertising MPLS labels in OSPF; draft-gredlerospf-label-advertisement-OO.txt", Grupo de trabajo de ingeniería de internet, IETF; proyecto de internet; 12 de abril de 2013, discute los casos de uso donde la utilización de mecanismos de desbordamiento de protocolos de estado de enlace para distribución de etiquetas MPLS permite obtener el vínculo sin la necesidad de establecer una sesión LDP/RSVP/LBGP con dicho enrutador.

25 El documento de Ashwood-Smith, P. et al: "SDN State Reduction; draft-ashwood-sdnrg-statereduction-OO.txt", Grupo de trabajo de ingeniería de internet, IETF; proyecto de internet; 3 de julio de 2013, discute diferentes formas de enrutamiento de fuente (SR, Source Routing), en particular enrutamiento de fuente de enlace estricto (SLSR, Strict Link Source Routing), y sugiere que un SLSR ligero podría permitir una reducción sustancial en la carga del controlador, potencialmente reduciendo al mismo tiempo los costes/la complejidad en los dispositivos de transferencia. El documento analiza asimismo varias posibilidades de implementación incluyendo IPV4, V6, MPLS existentes, MPLS nueva/modificada, frente a nuevos modos de implementación utilizando tecnología SDN, tal como transferencia ajena al protocolo-POF (Protocol Oblivious Forwarding)

30 El documento de Li, Z. et al: "A Framework of MPLS Global Label; draft-li-mpls-global-labelframework-OO.txt", Grupo de trabajo de ingeniería de internet, IETF; proyecto de internet; 11 de julio de 2013, define el marco de una etiqueta global MPLS que incluye representación de etiqueta global MPLS, proceso del plano de control para etiqueta global MPLS y proceso del plano de datos para etiqueta global MPLS.

35 En la técnica anterior, la entrada de transferencia MPLS de cada nodo de transferencia es suministrada en modo punto a punto por el controlador. Por lo tanto, existe el problema técnico de que: para cada trayecto de transferencia MPLS, el controlador tiene que suministrar, a cada nodo de transferencia en el trayecto de transferencia MPLS, una entrada de transferencia MPLS correspondiente al nodo de transferencia. Cuando existen muchos nodos de transferencia en la red y el trayecto es complejo, el controlador interactúa frecuentemente con los nodos de transferencia, la eficiencia del suministro de las entradas de transferencia MPLS es relativamente baja y se ocupa una gran cantidad del ancho de banda del controlador.

Compendio

45 Las realizaciones de la presente invención dan a conocer un método de generación de entradas de transferencia, un controlador y un nodo de transferencia, para resolver el problema en el que la eficiencia de generar una entrada de transferencia MPLS es relativamente baja y se ocupa un ancho de banda relativamente grande de un controlador debido a que el controlador interactúa frecuentemente con los nodos de transferencia.

50 De acuerdo con un primer aspecto, se da a conocer un método de generación de entradas de transferencia, donde el método incluye: recibir, mediante un primer nodo de transferencia, información de trayecto de transferencia MPLS, que es enviada por un controlador o un segundo nodo de transferencia, de un trayecto de transferencia MPLS, donde la información del trayecto de transferencia MPLS incluye: información del nodo de entrada, información del nodo de tránsito e información del nodo de salida; enviar la información del trayecto de transferencia MPLS a un tercer nodo de transferencia; y generar una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS,

55 en el que la generación de una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia, de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS, incluye:

- de terminar, de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS, si el primer nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS; y cuando se determina que el primer nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS, generar la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS,
- 5 en el que la información del trayecto de transferencia MPLS incluye además una identidad (Identity, ID) de trayecto, del trayecto de transferencia MPLS; y
- en el que determinar, de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS, si el primer nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS, incluye:
- 10 determinar si la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia incluye la ID de trayecto, donde la información de registro del trayecto de transferencia MPLS se utiliza para registrar una ID de trayecto de un trayecto de transferencia MPLS correspondiente a una entrada de transferencia MPLS ya generada por el primer nodo de transferencia; y cuando se determina que la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia no incluye la ID de trayecto, determinar, de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS, si el primer nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS.
- 15 Haciendo referencia al primer aspecto, se da a conocer además un primer posible modo de implementación del primer aspecto, y en el primer posible modo de implementación del primer aspecto, la información del trayecto de transferencia MPLS incluye además una primera cantidad de nodos y una segunda cantidad de nodos, donde la primera cantidad de nodos indica la cantidad total de nodos de los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, y la segunda cantidad de nodos indica la cantidad de nodos que ya generan entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa; y enviar la información del trayecto de transferencia MPLS a un tercer nodo de transferencia incluye: determinar una relación de valor entre la primera cantidad de nodos y la segunda cantidad de nodos; y cuando se determina que la primera cantidad de nodos no es igual que la segunda cantidad de nodos, enviar la información del trayecto de transferencia MPLS al tercer nodo de transferencia.
- 20 De acuerdo con un segundo aspecto, se da a conocer un método de generación de entradas de transferencia, donde el método incluye: determinar, mediante un controlador, un trayecto de transferencia MPLS; generar información de trayecto de transferencia MPLS del trayecto de transferencia MPLS, donde la información del trayecto de transferencia MPLS incluye: información del nodo de entrada, información del nodo de tránsito e información del nodo de salida; y enviar la información del trayecto de transferencia MPLS a un primer nodo de transferencia, de tal modo que el primer nodo de transferencia genera una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS, y de tal modo que el primer nodo de transferencia envía la información del trayecto de transferencia MPLS a un segundo nodo de transferencia,
- 25 en el que el controlador establece diferentes ID de trayecto correspondientes para diferentes trayectos de transferencia MPLS, e incluye la respectiva ID de trayecto en la información del trayecto de transferencia MPLS enviada al primer nodo de transferencia.
- 30 Haciendo referencia al segundo aspecto, en un primer posible modo de implementación del segundo aspecto, la información del trayecto de transferencia MPLS incluye además: una etiqueta MPLS asignada por el controlador al trayecto de transferencia MPLS.
- 35 Haciendo referencia al primer posible modo de implementación del segundo aspecto, en un segundo posible modo de implementación del segundo aspecto, la etiqueta MPLS es una etiqueta MPLS global, y la etiqueta MPLS global indica de manera única el trayecto de transferencia MPLS.
- 40 Haciendo referencia al primer posible modo de implementación del segundo aspecto, en un tercer posible modo de implementación del segundo aspecto, la etiqueta MPLS es una etiqueta MPLS local, y la etiqueta MPLS local indica una etiqueta MPLS asignada por el controlador a cada nodo de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa.
- 45 Haciendo referencia al segundo aspecto o a cualquiera de los anteriores posibles modos de implementación del segundo aspecto, se da a conocer además un posible modo de implementación del segundo aspecto, y en el quinto posible modo de implementación del segundo aspecto, la información del trayecto de transferencia MPLS incluye además una primera cantidad de nodos y una segunda cantidad de nodos, donde la primera cantidad de nodos indica la cantidad total de nodos de los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, y la segunda cantidad de nodos indica la cantidad de nodos que ya generan entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa.
- 50 De acuerdo con un tercer aspecto, se da a conocer un nodo de transferencia, donde el nodo de transferencia incluye:
- 55

un módulo de recepción de trayecto, configurado para recibir información del trayecto de transferencia MPLS, que es enviada por un controlador o por un segundo nodo de transferencia, de un trayecto de transferencia MPLS, donde la información del trayecto de transferencia MPLS incluye: información del nodo de entrada, información del nodo de tránsito e información del nodo de salida; un módulo de envío, configurado para enviar la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el módulo de recepción de trayecto a un tercer nodo de transferencia; y un módulo de generación de entrada de transferencia, configurado para generar una entrada de transferencia MPLS del nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el módulo de recepción de trayecto.

en el que el módulo de generación de entrada de transferencia incluye:

una primera unidad de determinación, configurada para determinar, de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS, si el primer nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS recibido por el módulo de recepción de trayecto; y una unidad de generación, configurada para: cuando la primera unidad de determinación determina que el nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS, generar la entrada de transferencia MPLS del nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS,

en el que la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el módulo de recepción de trayecto incluye además una identidad de trayecto ID del trayecto de transferencia MPLS, y

la primera unidad de determinación incluye además:

una subunidad de determinación de identidad de trayecto, configurada para determinar si la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia incluye la ID de trayecto, donde la información de registro del trayecto de transferencia MPLS se utiliza para registrar una ID de trayecto de un trayecto de transferencia MPLS correspondiente a una entrada de transferencia MPLS ya generada por el primer nodo de transferencia; y

una subunidad de determinación de nodo de transferencia, configurada para: cuando la subunidad de determinación de identidad de trayecto determina que la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia no incluye la ID de trayecto, determinar, de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS, si el nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS.

Haciendo referencia al tercer aspecto o a cualquiera de los anteriores posibles modos de implementación del tercer aspecto, se da a conocer además un tercer posible modo de implementación del tercer aspecto y, en el tercer posible modo de implementación del tercer aspecto, la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el módulo de recepción de trayecto incluye además una primera cantidad de nodos y una segunda cantidad de nodos, donde la primera cantidad de nodos indica la cantidad total de nodos de los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa; y la segunda cantidad de nodos indica la cantidad de nodos que ya generan entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, y el módulo de envío incluye: una segunda unidad de determinación, configurada para determinar una relación de valor entre la primera cantidad de nodos y la segunda cantidad de nodos; y una unidad de envío, configurada para: cuando la segunda unidad de determinación determina que la primera cantidad de nodos no es igual que la segunda cantidad de nodos, enviar la información del trayecto de transferencia MPLS al tercer nodo de transferencia.

De acuerdo con un cuarto aspecto, se da a conocer un controlador (Controlador), donde el controlador incluye: un módulo de determinación de trayecto, configurado para determinar un trayecto de transferencia de conmutación de etiquetas multiprotocolo MPLS; un módulo de generación de trayecto, configurado para generar una información de trayecto de transferencia MPLS del trayecto de transferencia MPLS determinado por el módulo de determinación de trayecto, donde la información del trayecto de transferencia MPLS incluye: información del nodo de entrada, información del nodo de tránsito e información del nodo de salida; y un módulo de envío de trayecto, configurado para enviar la información del trayecto de transferencia MPLS generada por el módulo de determinación de trayecto a un primer nodo de transferencia, de tal modo que el primer nodo de transferencia genera una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS, y de tal modo que el primer nodo de transferencia envía la información del trayecto de transferencia MPLS a un segundo nodo de transferencia.

en el que el controlador establece diferentes ID de trayecto correspondientes, para diferentes trayectos de transferencia, e incluye además la respectiva ID de trayecto en la información del trayecto de transferencia MPLS enviada al primer nodo de transferencia.

Haciendo referencia al cuarto aspecto, en un primer posible modo de implementación del cuarto aspecto, el módulo de generación de trayecto incluye: una unidad de asignación de etiqueta, configurada para asignar una etiqueta MPLS al trayecto de transferencia MPLS determinado por el módulo de determinación de trayecto; y una unidad de generación de trayecto, configurada para generar la información de trayecto de transferencia MPLS del trayecto de

transferencia MPLS, donde la información del trayecto de transferencia MPLS incluye además la etiqueta MPLS.

Haciendo referencia al primer posible modo de implementación del cuarto aspecto, en un segundo posible modo de implementación del cuarto aspecto, la etiqueta MPLS asignada por la unidad de asignación de etiqueta al trayecto de transferencia MPLS es una etiqueta MPLS global, y la etiqueta MPLS incluida en la información del trayecto de transferencia MPLS generada por la unidad de generación de trayecto es la etiqueta MPLS global.

Basándose en las soluciones técnicas anteriores, de acuerdo con el método de generación de entradas de transferencia, el nodo de transferencia y el controlador en las realizaciones de la presente invención, el controlador envía información del trayecto de transferencia MPLS a algunos nodos de transferencia en una red, y dichos algunos nodos de transferencia envían la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia en la red, de modo que todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS pueden adquirir la información del trayecto de transferencia MPLS y pueden generar correspondientes entradas de transferencia MPLS, lo que puede evitar que el controlador envíe, en modo punto a punto, las entradas de transferencia MPLS a todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, por lo tanto mejorando de manera efectiva la eficiencia en la generación de una entrada de transferencia MPLS y reduciendo la ocupación del ancho de banda de salida del controlador.

Breve descripción de los dibujos

Para describir más claramente las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención, a continuación se introducen brevemente los dibujos adjuntos necesarios para describir las realizaciones de la presente invención. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran tan sólo algunas realizaciones de la presente invención, y un experto en la materia puede obtener otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin esfuerzos creativos.

La figura 1 es un diagrama estructural esquemático de una red SDN en una aplicación, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método de generación de entradas de transferencia, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 3 es otro diagrama de flujo esquemático de un método de generación de entradas de transferencia, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama de flujo esquemático de un método de generación de entradas de transferencia, de acuerdo con otra realización de la presente invención;

la figura 5 es un diagrama estructural esquemático de un nodo de transferencia, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 6 es otro diagrama estructural esquemático de un nodo de transferencia, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 7 es otro diagrama estructural esquemático de un nodo de transferencia, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 8 es otro diagrama estructural esquemático de un nodo de transferencia, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 9 es un diagrama estructural esquemático de un controlador, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 10 es otro diagrama estructural esquemático de un controlador, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 11 es un diagrama estructural esquemático de un nodo de transferencia, de acuerdo con otra realización de la presente invención; y

la figura 12 es un diagrama estructural esquemático de un controlador, de acuerdo con otra realización de la presente invención.

Descripción de realizaciones

A continuación se describen de manera clara y completa las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos de las realizaciones de la presente invención. Evidentemente, las realizaciones descritas son parte pero no la totalidad de las realizaciones de la presente invención. Todas las demás realizaciones obtenidas sin esfuerzos creativos por un experto en la materia en base a las realizaciones de la presente invención quedarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

La clase del controlador no está limitada especialmente en las realizaciones de la presente invención, por ejemplo, el controlador puede ser una estación base (Base Station) en una red radioeléctrica, un controlador de red radioeléctrica (Radio Network Controller, RNC) o similar.

5 La clase del nodo de transferencia no está limitada especialmente en las realizaciones de la presente invención pudiendo el nodo de transferencia, por ejemplo, ser un enrutador o un conmutador.

La figura 1 es un diagrama estructural esquemático de una red SND en un escenario de aplicación de acuerdo con una realización de la presente invención.

10 La idea de la SDN es separar un plano de control de un plano de transferencia de un dispositivo de red, de tal modo que un dispositivo de hardware de red, tal como un enrutador, retiene solamente el plano de transferencia y los derechos de control del plano de control se proporcionan a un controlador (Controlador), mejorando de ese modo la separación entre software y hardware. Tal como se muestra en la figura 1, en esta estructura de red, el controlador controla todos los nodos de transferencia en la red. Para añadir un servicio, un usuario necesita solamente manejar el controlador. Además, el controlador puede calcular, de acuerdo con un requisito de servicio del usuario, un trayecto de transferencia requerido por cada servicio, es decir, un trayecto de transferencia MPLS, generar una entrada de transferencia MPLS del trayecto de transferencia MPLS, y a continuación suministrar la entrada de transferencia MPLS a cada nodo de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa. Después de recibir la entrada de transferencia MPLS, el nodo de transferencia puede llevar a cabo transferencia de paquetes MPLS, de acuerdo con la entrada de transferencia MPLS.

20 En la técnica anterior, una entrada de transferencia MPLS de cada nodo de transferencia en un trayecto de transferencia MPLS es generada por el controlador y suministrada en modo punto a punto al nodo de transferencia. Por lo tanto, existe el problema técnico de que: para cada trayecto de transferencia MPLS, el controlador tiene que suministrar, a cada nodo de transferencia en el trayecto, una entrada de transferencia MPLS correspondiente al nodo de transferencia. Cuando existen muchos nodos de transferencia en la red y el trayecto es complejo, el controlador interactúa frecuentemente con los nodos de transferencia, la eficiencia del suministro de las entradas de transferencia MPLS es relativamente baja y el requisito de ancho de banda de salida del controlador es relativamente alto.

Haciendo referencia a la figura 2, la figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método de generación de entradas de transferencia, de acuerdo con una realización de la presente invención. El método de generación de entradas de transferencia 100 puede ser ejecutado por un primer nodo de transferencia. El método de generación de entradas de transferencia 100 incluye:

30 110: un primer nodo de transferencia recibe información del trayecto de transferencia MPLS, que es enviada por un controlador o por un segundo nodo de transferencia, de un trayecto de transferencia MPLS, donde la información del trayecto de transferencia MPLS incluye: información del nodo de entrada, información del nodo de tránsito e información del nodo de salida.

120: enviar la información del trayecto de transferencia MPLS a un tercer nodo de transferencia.

35 130: generar una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia, de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS.

40 El primer nodo de transferencia recibe la información del trayecto de transferencia MPLS enviada por el controlador o por el segundo nodo de transferencia, donde la información del trayecto de transferencia MPLS incluye: la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida. La información de nodo indica nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, por ejemplo, la información de nodos puede incluir una dirección IP de un correspondiente nodo de transferencia. Después de recibir la información del trayecto de transferencia MPLS, el primer nodo de transferencia envía la información del trayecto de transferencia MPLS a un tercer nodo de transferencia que tiene una relación de conexión con el primer nodo de transferencia, y determina una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS.

45 Por lo tanto, de acuerdo con el método de generación de entradas de transferencia en esta realización de la presente invención, un controlador envía información del trayecto de transferencia MPLS a algunos nodos de transferencia en una red, y dichos algunos nodos de transferencia envían la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia en la red, de tal modo que todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS pueden adquirir la información del trayecto de transferencia MPLS y pueden generar correspondientes entradas de transferencia MPLS, lo que puede impedir que el controlador envíe, en modo punto a punto, las entradas de transferencia MPLS a todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, por lo tanto mejorando de manera efectiva la eficiencia en la generación de una entrada de transferencia MPLS y reduciendo la ocupación del ancho de banda de salida del controlador.

55 Se debe entender que, en esta realización de la presente invención, el primer nodo de transferencia puede ser cualquier nodo de transferencia en la red, o pueden ser múltiples nodos de transferencia en la red. Sin embargo, esta realización de la presente invención no se limita a esto.

Se debe entender además que el primer nodo de transferencia puede recibir directamente la información del trayecto de transferencia MPLS enviada por el controlador, o puede recibir la información del trayecto de transferencia MPLS enviada por el segundo nodo de transferencia. El segundo nodo de transferencia es un nodo de transferencia que está en la red y tiene una relación de conexión con el primer nodo de transferencia, donde la relación de conexión se refiere a un canal de conexión física o virtual entre nodos de transferencia. Sin embargo, esta realización de la presente invención no se limita a esto. Tal como se muestra en la figura 1, por ejemplo, cuando el primer nodo de transferencia es un nodo de transferencia A3, el segundo nodo de transferencia puede ser cualquiera de uno o varios nodos de transferencia A1, A4 y A5.

En 110, la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el primer nodo de transferencia incluye: la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida, donde la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida se utiliza para indicar todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS. La información de nodo puede ser una dirección IP u otra información característica de un nodo de transferencia, lo que no se limita en esta realización de la presente invención, siempre que la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida pueda permitir que el primer nodo de transferencia conozca qué nodos de transferencia atraviesa el trayecto de transferencia MPLS.

En 120, el primer nodo de transferencia envía la información del trayecto de transferencia MPLS al tercer nodo de transferencia. Se debe entender que el tercer nodo de transferencia son uno o varios nodos de transferencia que están en la red y tienen relaciones de conexión con el primer nodo de transferencia. A continuación se describe específicamente el tercer nodo de transferencia haciendo referencia a la figura 1: se supone que el primer nodo de transferencia es el nodo de transferencia A3 mostrado en la figura 1. En un primer caso, cuando el nodo de transferencia A3 recibe la información del trayecto de transferencia MPLS enviada por el controlador, el tercer nodo de transferencia puede ser cualesquiera uno o varios de los nodos de transferencia A1, A4 y A5, es decir, el nodo de transferencia A3 puede enviar la información del trayecto de transferencia MPLS a cualesquiera uno o varios de los nodos de transferencia A1, A4 y A5. En un segundo caso, por ejemplo, cuando el nodo de transferencia A3 recibe la información del trayecto de transferencia MPLS enviada por el nodo de transferencia A1, el tercer nodo de transferencia puede ser cualesquiera uno o varios de los nodos de transferencia A4 y A5, es decir, el nodo de transferencia A3 puede enviar la información del trayecto de transferencia MPLS a cualesquiera uno o dos de A4 y A5. Se debe entender que, cuando se envía la información del trayecto de transferencia MPLS al tercer nodo de transferencia, el primer nodo de transferencia no envía la información del trayecto de transferencia MPLS de nuevo al emisor de la información del trayecto de transferencia MPLS.

Específicamente, después de recibir la información del trayecto de transferencia MPLS, por ejemplo, el primer nodo de transferencia encapsula la información del trayecto de transferencia MPLS en, por ejemplo, el protocolo de pasarela interno (Interior Gateway Protocol, IGP), y envía la información del trayecto de transferencia MPLS al tercer nodo de transferencia utilizando el protocolo IGP.

El protocolo IGP puede ser el protocolo de trayecto abierto más corto primero (Open Shortest Path First, OSPF), o puede ser el protocolo de sistema intermedio a sistema intermedio (Intermediate System Intermediate System, ISIS). A continuación se proporciona una descripción utilizando una extensión del protocolo OSPF.

Se utiliza un tipo LSA (Link State Advertisement, notificación sobre el estado del enlace) opaco de OSPF para transporte, y el tipo LSA opaco se define como 100. Cada elemento en un trayecto se transporta en un formato de tipo-longitud-valor (Type Length Value, TLV) estándar, específicamente tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Tipo	Longitud	Valor
Tipo = 1	Longitud	ID de trayecto
Tipo = 2	Longitud	Longitud de trayecto
Tipo = 3	Longitud	Cómputo de entradas de transferencia de trayecto
Tipo = 4	Longitud	Etiqueta de globo
Tipo = 5	Longitud	Nodo de entrada
Tipo = 6	Longitud	Interfaz de salida del nodo de entrada
Tipo = 7	Longitud	Nodo de tránsito
Tipo = 8	Longitud	Interfaz de salida del nodo de tránsito
Tipo = 9	Longitud	Nodo de salida

- Tipo = 1 indica que lo siguiente es una identidad de trayecto (ID de trayecto); tipo = 2 indica que lo siguiente es una longitud de trayecto (longitud de trayecto) (una cantidad de nodos que el trayecto atraviesa); tipo = 3 indica que lo siguiente es un cómputo de entradas de transferencia del trayecto (cómputo de entrada de transferencia del trayecto); tipo = 4 indica que lo siguiente es una etiqueta global de trayecto (etiqueta globo); tipo = 5 indica que lo siguiente es información del nodo de entrada de trayecto (nodo de entrada); tipo = 6 indica que lo siguiente es un nombre de una interfaz de salida del nodo de entrada del trayecto (interfaz de salida del nodo de entrada); tipo = 7 indica que lo siguiente es información del nodo de tránsito del trayecto (nodo de tránsito); tipo = 8 indica que lo siguiente es un nombre de una interfaz de salida del nodo de tránsito de trayecto (interfaz de salida del nodo de tránsito); y tipo = 9 indica que lo siguiente es información del nodo de salida del trayecto (nodo de salida).
- 5
- 10 Se debe entender que la información de nodo en la información del nodo de entrada del trayecto, la información del nodo de tránsito del trayecto y la información del nodo de salida se utiliza para indicar una característica de un nodo de transferencia que el trayecto atraviesa, por ejemplo, puede incluir una dirección IP del nodo de transferencia.
- En esta realización de la presente invención, el protocolo utilizado por el primer nodo de transferencia para enviar la información del trayecto de transferencia MPLS al tercer nodo de transferencia puede ser otro protocolo relacionado, además del protocolo IGP, lo que no se limita mediante esta realización de la presente invención.
- 15
- En 130, después de adquirir la información del trayecto de transferencia MPLS, el primer nodo de transferencia puede generar la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS.
- En esta realización de la presente invención, opcionalmente, tal como se muestra en la figura 3, la generación de una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS, incluye:
- 20
- 131: determinar, de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS, si el primer nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS.
- 25
- 132: cuando se determina que el primer nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS, generar la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS.
- El primer nodo de transferencia determina si el primer nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS de acuerdo con la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que están incluidas en la información del trayecto de transferencia MPLS recibida, y cuando determina que el primer nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS, analiza sintácticamente la información relacionada en la información del trayecto de transferencia MPLS, y genera la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia.
- 30
- Por lo tanto, de acuerdo con el método de generación de entradas de transferencia en esta realización de la presente invención, un controlador envía información del trayecto de transferencia MPLS a algunos nodos de transferencia en una red, y dichos algunos nodos de transferencia envían la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia en la red, de tal modo que todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS pueden adquirir la información del trayecto de transferencia MPLS y pueden generar correspondientes entradas de transferencia MPLS, lo que puede impedir que el controlador envíe, en modo punto a punto, las entradas de transferencia MPLS a todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, por lo tanto mejorando de manera efectiva la eficiencia en la generación de una entrada de transferencia MPLS y reduciendo la ocupación del ancho de banda de salida del controlador.
- 35
- 40
- Específicamente, la información del trayecto de transferencia MPLS transporta la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida, por ejemplo, la información de nodo puede incluir direcciones IP de un nodo de entrada, un nodo de tránsito y un nodo de salida, de tal modo que el primer nodo de transferencia determina si el primer nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS de acuerdo con una dirección IP del primer nodo de transferencia. Por ejemplo, el primer nodo de transferencia compara las direcciones IP del primer nodo de transferencia con direcciones IP, que son transportadas en la información del trayecto de transferencia MPLS, de nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, cuando determina que una dirección IP que es igual que la dirección IP del primer nodo de transferencia existe en las direcciones IP de los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, puede determinar que el primer nodo de transferencia está en el trayecto de transferencia MPLS, y puede entonces determinar la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS.
- 45
- 50
- La información del trayecto de transferencia MPLS incluye además nombres de interfaces de salida del nodo de entrada y del nodo de tránsito, y una etiqueta MPLS asignada por el controlador al trayecto de transferencia MPLS, además de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida. Específicamente, la forma específica de la información del trayecto de transferencia MPLS varía de acuerdo con las diferentes etiquetas MPLS asignadas. Por ejemplo, cuando la etiqueta MPLS asignada por el controlador al trayecto
- 55

de transferencia MPLS es una etiqueta MPLS global, la información del trayecto de transferencia MPLS incluye: la información del nodo de entrada, el nombre de la interfaz de salida del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito, el nombre de la interfaz de salida del nodo de tránsito, la información del nodo de salida y la etiqueta MPLS global, es decir, el trayecto de transferencia MPLS tiene solamente una etiqueta MPLS global, por ejemplo, 3000, y la etiqueta MPLS global indica de manera única el trayecto de transferencia MPLS. Cuando la etiqueta MPLS asignada por el controlador al trayecto de transferencia MPLS es una etiqueta MPLS local, específicamente, el controlador asigna una etiqueta MPLS local a cada nodo de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, y la información del trayecto de transferencia MPLS incluye: la información del nodo de entrada, el nombre de la interfaz de salida del nodo de entrada, una etiqueta MPLS local del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito, el nombre de la interfaz de salida del nodo de tránsito, una etiqueta MPLS local del nodo de tránsito, la información del nodo de salida y una etiqueta MPLS local del nodo de salida. Es decir, cuando la etiqueta MPLS local se asigna al trayecto de transferencia MPLS, la cantidad de etiquetas MPLS es igual que la cantidad de nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS.

Después de adquirir la información del trayecto de transferencia MPLS, el primer nodo de transferencia puede determinar la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS. La entrada de transferencia MPLS incluye una etiqueta entrante, una etiqueta saliente y el nombre de la interfaz de salida, y el primer nodo de transferencia puede generar la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS.

A continuación se describe, utilizando un ejemplo, un proceso en el que el primer nodo de transferencia genera la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS recibida. En este caso, se supone que el trayecto de transferencia MPLS indicado por la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el primer nodo de transferencia incluye el primer nodo de transferencia.

Por ejemplo, el primer nodo de transferencia es el nodo de transferencia A3 mostrado en la figura 1, y una dirección IP del nodo de transferencia A3 es IP3, por ejemplo, la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el primer nodo de transferencia A3 incluye: una dirección IP IP1 del nodo de entrada A1, una interfaz de salida eth2/2/0 del nodo de entrada A1, una dirección IP IP3 del nodo de tránsito A3, una interfaz de salida eth3/0/0 del nodo de tránsito A3, una dirección IP IP4 del nodo de salida A4 y una etiqueta MPLS global 3000. Es decir, el trayecto de transferencia MPLS indicado por la información del trayecto de transferencia MPLS es A1A3A4, y el controlador asigna la etiqueta MPLS global 3000 al trayecto de transferencia MPLS. A continuación, el primer nodo de transferencia A3 puede generar una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia A3 de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS, donde la entrada de transferencia MPLS de A3 incluye:

una etiqueta entrante 3000, una etiqueta saliente 3000 y un nombre eth3/0/0 de la interfaz de salida.

Específicamente, la etiqueta entrante y la etiqueta saliente de la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia A3 se determinan de acuerdo con la etiqueta MPLS global 3000, y la interfaz de salida eth3/0/0 se determina de acuerdo con la interfaz de salida eth3/0/0 del nodo de tránsito A3; comparando la dirección IP, el primer nodo de transferencia A3 determina que el primer nodo de transferencia es el nodo de tránsito A3 en la información del trayecto de transferencia MPLS, y por lo tanto determina el nombre de una interfaz de salida de la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia A3, de acuerdo con la interfaz de salida eth3/0/0 del nodo de tránsito A3.

Lo anterior describe, utilizando el ejemplo, que el primer nodo de transferencia genera la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS que incluye la etiqueta MPLS global, y lo siguiente describe, utilizando un ejemplo, que el primer nodo de transferencia genera la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS que incluye la etiqueta MPLS local.

El nodo de transferencia A3 mostrado en la figura 1 se sigue utilizando como un ejemplo del primer nodo de transferencia. Una dirección IP del nodo de transferencia A3 es IP3, y la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el primer nodo de transferencia A3 incluye: una dirección IP IP1 del nodo de entrada A1, una interfaz de salida eth2/2/0 del nodo de entrada A1, una etiqueta MPLS local 10 del nodo de entrada A1, una dirección IP IP3 del nodo de tránsito A3, una interfaz de salida eth3/0/0 del nodo de tránsito A3, una etiqueta MPLS local 20 del nodo de tránsito A3, una dirección IP IP4 del nodo de salida A4 y una etiqueta MPLS local 30 del nodo de salida A4. Es decir, un trayecto de transferencia MPLS indicado por la información del trayecto de transferencia MPLS es A1A3A4, y el controlador asigna las etiquetas MPLS locales, es decir, A1 (10)-A3 (20)-A4 (30), al trayecto de transferencia MPLS. A continuación, el primer nodo de transferencia A3 puede generar una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia A3 de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS, donde la entrada de transferencia de A3 incluye:

una etiqueta entrante 20, una etiqueta saliente 30 y un nombre eth3/0/0 de la interfaz de salida.

Específicamente, la etiqueta entrante de la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia A3 se

determina de acuerdo con la etiqueta MPLS local 20 del nodo de tránsito A3, la etiqueta saliente se determina de acuerdo con la etiqueta MPLS local 30 del nodo de salida A4 y la interfaz de salida eth3/0/0 se determina de acuerdo con la interfaz de salida eth3/0/0 del nodo de tránsito A3. El primer nodo de transferencia A3 determina, de acuerdo con la dirección IP, que el primer nodo de transferencia es el nodo de tránsito A3 en la información del trayecto de transferencia MPLS, y determina por lo tanto el nombre de la interfaz de salida de la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia A3 de acuerdo con la interfaz de salida eth3/0/0 del nodo de tránsito A3.

Después de recibir la información del trayecto de transferencia MPLS, todos los nodos de transferencia incluidos en el trayecto de transferencia MPLS generan correspondientes entradas de transferencia MPLS de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS y en base al método anterior, y a continuación pueden realizar transferencia de paquetes MPLS de acuerdo con las entradas de transferencia MPLS.

Por lo tanto, de acuerdo con el método de generación de entradas de transferencia en esta realización de la presente invención, un controlador envía información del trayecto de transferencia MPLS a algunos nodos de transferencia en una red, y dichos algunos nodos de transferencia envían la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia en la red, de tal modo que todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS pueden adquirir la información del trayecto de transferencia MPLS y pueden generar correspondientes entradas de transferencia MPLS, lo que puede impedir que el controlador envíe, en modo punto a punto, las entradas de transferencia MPLS a todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, por lo tanto mejorando de manera efectiva la eficiencia en la generación de una entrada de transferencia MPLS y reduciendo la ocupación del ancho de banda de salida del controlador.

En esta realización de la presente invención, después de recibir la información del trayecto de transferencia MPLS, cada nodo de transferencia sigue enviando la información del trayecto de transferencia MPLS a un nodo de transferencia del entorno, que tiene una relación de conexión con el nodo de transferencia. Por lo tanto, aparece el fenómeno de que: por ejemplo, el primer nodo de transferencia es el nodo de transferencia A3 mostrado en la figura 1, y se supone que el primer nodo de transferencia A3 ya genera una entrada de transferencia MPLS en el trayecto de transferencia MPLS A1A3A4; cuando recibe de nuevo la información del trayecto de transferencia MPLS que indica el trayecto de transferencia MPLS A1A3A4, el primer nodo de transferencia A3 prosigue para determinar, de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS, si el primer nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS, y cuando determina que el primer nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS, genera la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS. Como resultado, se genera repetidamente la misma entrada de transferencia MPLS, provocando un derroche de recursos del primer nodo de transferencia. Para este caso, el controlador establece diferentes ID de trayecto correspondientes para diferentes trayectos de transferencia MPLS, e incluye las ID de trayecto en la información del trayecto de transferencia MPLS enviada a un nodo de transferencia.

En esta realización de la presente invención, opcionalmente, la información del trayecto de transferencia MPLS incluye además una ID de trayecto del trayecto de transferencia MPLS; y determinar, de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS, si el primer nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS, incluye:

determinar si la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia incluye la ID de trayecto, donde la información de registro del trayecto de transferencia MPLS se utiliza para registrar una ID de trayecto de un trayecto de transferencia MPLS correspondiente a una entrada de transferencia MPLS ya generada por el primer nodo de transferencia; y

cuando se determina que la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia no incluye la ID de trayecto, determinar, de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS, si el primer nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS.

Se debe entender que las ID de trayecto de diferentes trayectos de transferencia MPLS son diferentes. Cada vez que el primer nodo de transferencia genera una entrada de transferencia MPLS, el primer nodo de transferencia registra una ID de trayecto de un trayecto de transferencia MPLS correspondiente a la entrada de transferencia MPLS, en la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia. De este modo, para cada elemento de información del trayecto de transferencia MPLS recibida, se determina primero si la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia incluye una ID de trayecto de un trayecto de transferencia MPLS indicado por la información del trayecto de transferencia MPLS; y si se determina que la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia ya incluye la ID de trayecto del trayecto de transferencia MPLS, esto indica que el primer nodo de transferencia ya genera una entrada de transferencia MPLS correspondiente al trayecto de transferencia MPLS, la información del trayecto de transferencia MPLS se desecha, y no se procesa; o si se determina que la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia no incluye la ID de trayecto del trayecto de transferencia MPLS, se llevan a

cabo las etapas 131 y 132 mostradas en la figura 3.

Se debe observar que la ID de trayecto indica un único trayecto de transferencia MPLS. Desde la primera vez que el primer nodo de transferencia genera una entrada de transferencia MPLS, el primer nodo de transferencia añade una ID de trayecto de un correspondiente trayecto de transferencia MPLS a la información de registro del trayecto de transferencia MPLS local; la siguiente vez que el primer nodo de transferencia recibe información del trayecto de transferencia MPLS, el primer nodo de transferencia determina primero si la información de registro del trayecto de transferencia MPLS local incluye una ID de trayecto transportada en la información del trayecto de transferencia MPLS; y si determina que la información de registro del trayecto de transferencia MPLS local no incluye la ID de trayecto transportada en la información del trayecto de transferencia MPLS, el primer nodo de transferencia prosigue para llevar a cabo una subsiguiente acción de generar una entrada de transferencia MPLS; o si determina que la información de registro del trayecto de transferencia MPLS local ya incluye la ID de trayecto transportada en la información del trayecto de transferencia MPLS, el primer nodo de transferencia desecha la información del trayecto de transferencia MPLS y no lleva a cabo ningún proceso sobre la información del trayecto de transferencia MPLS. Al determinar una ID de trayecto, se impide la generación repetida de una misma entrada de transferencia MPLS, y se puede reducir de manera efectiva la ocupación de un recurso de un nodo de transferencia.

Por lo tanto, de acuerdo con el método de generación de entradas de transferencia en esta realización de la presente invención, la información del trayecto de transferencia MPLS lleva una ID de trayecto, de tal modo que después de recibir la información del trayecto de transferencia MPLS, un nodo de transferencia determina la ID de trayecto, impidiendo por lo tanto de manera efectiva la generación repetida de una misma entrada de transferencia MPLS y reduciendo de manera efectiva la ocupación de un recurso del nodo de transferencia.

Después de recibir la información del trayecto de transferencia MPLS, cada nodo de transferencia en la red envía la información del trayecto de transferencia MPLS a un nodo de transferencia del entorno que tiene una relación de conexión con el nodo de transferencia. Sin embargo, de hecho, para un trayecto de transferencia MPLS, siempre que todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS ya reciban la información del trayecto de transferencia MPLS, se generan las correspondientes entradas de transferencia MPLS. En este caso, la información del trayecto de transferencia MPLS no tiene que ser enviada a otro nodo de transferencia. Para este problema, el controlador incluye además, en la información del trayecto de transferencia MPLS enviada a un nodo de transferencia, la cantidad total de nodos de los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS y la cantidad de nodos que ya generan entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, de tal modo que el primer nodo de transferencia determina si el primer nodo de transferencia tiene que seguir enviando la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia.

Opcionalmente, en esta realización de la presente invención,

la información del trayecto de transferencia MPLS incluye además una primera cantidad de nodos y una segunda cantidad de nodos, donde la primera cantidad de nodos indica la cantidad total de nodos de los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, y la segunda cantidad de nodos indica la cantidad de nodos que ya generan entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa.

Enviar la información del trayecto de transferencia MPLS a un tercer nodo de transferencia incluye:

determinar una relación de valor entre la primera cantidad de nodos y la segunda cantidad de nodos; y

cuando se determina que la primera cantidad de nodos no es igual que la segunda cantidad de nodos, enviar la información del trayecto de transferencia MPLS al tercer nodo de transferencia.

Después de recibir la información del trayecto de transferencia MPLS, el primer nodo de transferencia determina primero sin generar una entrada de transferencia MPLS, en el trayecto de transferencia MPLS, del primer nodo de transferencia; y si determina generar la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia, añade 1 a la segunda cantidad de nodos incluida en la información del trayecto de transferencia MPLS, o si determina no generar la entrada de transferencia MPLS, en el trayecto de transferencia MPLS, del primer nodo de transferencia, no lleva a cabo ningún proceso sobre la segunda cantidad de nodos incluida en la información del trayecto de transferencia MPLS. Después de determinar si genera la entrada de transferencia MPLS, el primer nodo de transferencia determina una relación de valor entre la primera cantidad de nodos y la segunda cantidad de nodos, es decir, una relación de valor entre la cantidad total de nodos de los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS y la cantidad de nodos que ya generan las entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, y cuando determina que la segunda cantidad de nodos es igual que la primera cantidad de nodos, lo que indica que todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS ya generan respectivas entradas de transferencia MPLS, deja de enviar la información del trayecto de transferencia MPLS al tercer nodo de transferencia, o cuando determina que la segunda cantidad de nodos no es igual a la primera cantidad de nodos, lo que indica que en el trayecto de transferencia MPLS sigue existiendo un nodo de transferencia que no genera una entrada de transferencia MPLS, sigue enviando la información del trayecto de transferencia MPLS al tercer nodo de transferencia.

Se debe entender que la segunda cantidad de nodos incluida en la información del trayecto de transferencia MPLS, es decir, la cantidad de nodos que ya generan las entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, es una variable global, donde el valor numérico de la segunda cantidad de nodos varía en correspondencia según la generación de las entradas de transferencia MPLS. Específicamente, el valor numérico inicial de la segunda cantidad de nodos incluida en la información del trayecto de transferencia MPLS generada inicialmente por el controlador es cero. Antes de que el controlador envíe la información del trayecto de transferencia MPLS a los nodos de transferencia, ningún nodo de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa ha generado una correspondiente entrada de transferencia MPLS. Por lo tanto, la segunda cantidad de nodos es cero por defecto. Después de que la información del trayecto de transferencia MPLS es enviada a los nodos de transferencia, cada vez que se genera una entrada de transferencia MPLS en el trayecto de transferencia MPLS, un correspondiente nodo de transferencia añade 1 a la segunda cantidad de nodos. Por ejemplo, después de recibir la información del trayecto de transferencia MPLS, el primer nodo de transferencia determina que se genera la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia, y a continuación añade 1 a la segunda cantidad de nodos incluida en la información del trayecto de transferencia MPLS. Opcionalmente, la segunda cantidad de nodos puede ser un contador global, y cada vez que un nodo de transferencia entre todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS genera una correspondiente entrada de transferencia MPLS, el contador global añade 1. En un proceso de implementación específico, la segunda cantidad de nodos puede ser además una variable global de otra forma, lo que no se limita mediante esta realización de la presente invención.

Se debe entender que, en esta realización de la presente invención, después de recibir la información del trayecto de transferencia MPLS, el primer nodo de transferencia determina primero la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS, y determina a continuación si enviar la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia mediante comparar la primera cantidad de nodos con la segunda cantidad de nodos. De este modo, se puede impedir de manera efectiva una dispersión ineficiente de la información del trayecto de transferencia MPLS en la red; además, se puede reducir el tiempo utilizado por un nodo de transferencia para analizar sintácticamente la información del trayecto de transferencia MPLS, y se puede reducir el consumo de energía del nodo de transferencia.

Por lo tanto, en esta realización de la presente invención, antes de enviar la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia, un nodo de transferencia que recibe la información del trayecto de transferencia MPLS determina primero si genera una entrada de transferencia MPLS, determina a continuación la cantidad total de nodos de los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS y la cantidad de nodos que ya generan actualmente las entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, donde las dos cantidades se transportan en la información del trayecto de transferencia MPLS, y determina a continuación si enviar la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia, lo que puede impedir de manera efectiva el envío ineficiente de la información del trayecto de transferencia MPLS y puede reducir de manera efectiva el consumo de un recurso de un nodo de transferencia.

Se debe entender que, en las diversas realizaciones de la presente invención, los números de secuencia de los procesos anteriores no suponen una secuencia de ejecución. La secuencia de ejecución de los procesos se deberá determinar de acuerdo con las funciones y la lógica interna de los procesos, y no deberá constituir ninguna limitación sobre los procesos de implementación de las realizaciones de la presente invención.

Por lo tanto, de acuerdo con el método de generación de entradas de transferencia en esta realización de la presente invención, un controlador envía información del trayecto de transferencia MPLS a algunos nodos de transferencia en una red, y dichos algunos nodos de transferencia envían la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia en la red, de tal modo que todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS pueden adquirir la información del trayecto de transferencia MPLS y pueden generar correspondientes entradas de transferencia MPLS, lo que puede impedir que el controlador envíe, en modo punto a punto, las entradas de transferencia MPLS a todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, por lo tanto mejorando de manera efectiva la eficiencia en la generación de una entrada de transferencia MPLS y reduciendo el requisito sobre el ancho de banda de salida del controlador.

Haciendo referencia a las figuras 1 a 3, lo anterior describe en detalle el método de generación de entradas de transferencia de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, desde la perspectiva de un nodo de transferencia. Haciendo referencia a la figura 4, se describe a continuación el método de generación de entradas de transferencia de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, desde la perspectiva de un controlador.

Haciendo referencia a la figura 4, la figura 4 muestra un método de generación de entradas de transferencia 200, de acuerdo con una realización de la presente invención. Por ejemplo, el método 200 puede ser ejecutado por un controlador. El método 200 incluye:

210: un controlador determina un trayecto de transferencia MPLS.

220: generar información de trayecto de transferencia MPLS del trayecto de transferencia MPLS, donde la información del trayecto de transferencia MPLS incluye: información del nodo de entrada, información del nodo de tránsito e

información del nodo de salida.

230: enviar la información del trayecto de transferencia MPLS a un primer nodo de transferencia, de tal modo que el primer nodo de transferencia genera una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS, y de tal modo que el primer nodo de transferencia envía la información del trayecto de transferencia MPLS a un segundo nodo de transferencia.

El controlador determina el trayecto de transferencia MPLS de acuerdo con una necesidad de servicio, genera la información del trayecto de transferencia MPLS, donde la información del trayecto de transferencia MPLS indica el trayecto de transferencia MPLS, y la información del trayecto de transferencia MPLS incluye: la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida, donde la información de nodo indica nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, y después de generar la información del trayecto de transferencia MPLS, envía la información del trayecto de transferencia MPLS al primer nodo de transferencia sobre una red, de tal modo que el primer nodo de transferencia genera la entrada de transferencia MPLS, y de tal modo que el primer nodo de transferencia envía la información del trayecto de transferencia MPLS al segundo nodo de transferencia.

Por lo tanto, de acuerdo con el método de generación de entradas de transferencia en esta realización de la presente invención, un controlador envía información del trayecto de transferencia MPLS a algunos nodos de transferencia en una red, y dichos algunos nodos de transferencia envían la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia en la red, de tal modo que todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS pueden adquirir la información del trayecto de transferencia MPLS y pueden generar correspondientes entradas de transferencia MPLS, lo que puede impedir que el controlador envíe, en modo punto a punto, las entradas de transferencia MPLS a todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, por lo tanto mejorando de manera efectiva la eficiencia en la generación de una entrada de transferencia MPLS y reduciendo el requisito sobre el ancho de banda de salida del controlador.

Se debe entender que el primer nodo de transferencia en esta realización de la presente invención son cualesquiera uno o varios nodos de transferencia de la red, el segundo nodo de transferencia es un nodo de transferencia que está en la red y tiene una relación de conexión con el primer nodo de transferencia, y la relación de conexión se refiere a un canal de conexión físico o virtual entre nodos de transferencia. Sin embargo, esta realización de la presente invención no se limita a esto.

Se debe entender además que el primer nodo de transferencia en el método de generación de entradas de transferencia 200 acorde con esta realización de la presente invención corresponde al primer nodo de transferencia en el método de generación de entradas de transferencia 100 acorde con una realización de la presente invención; y el segundo nodo de transferencia en el método de generación de entradas de transferencia 200 acorde con esta realización de la presente invención corresponde al tercer nodo de transferencia en el método de generación de entradas de transferencia 100 acorde con una realización de la presente invención.

Se debe entender además que el controlador puede enviar la información del trayecto de transferencia MPLS al primer nodo de transferencia utilizando el protocolo de elemento de cálculo de trayectos (Path Calculate Element Protocol, PCEP), el protocolo OpenFlow u otro protocolo autodefinido. Sin embargo, esta realización de la presente invención no se limita a esto.

Opcionalmente, la información de nodo en la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida puede ser una dirección IP de un nodo de transferencia. Sin embargo, esta realización de la presente invención no se limita a esto, siempre que la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida pueda permitir al nodo de transferencia determinar, después de recibir la información del trayecto de transferencia MPLS, si el trayecto de transferencia MPLS incluye este nodo de transferencia.

En esta realización de la presente invención, la información del trayecto de transferencia MPLS incluye además una etiqueta MPLS asignada por el controlador al trayecto de transferencia MPLS, de tal modo que el nodo de transferencia genera la entrada de transferencia MPLS.

En esta realización de la presente invención, la etiqueta MPLS asignada por el controlador al trayecto de transferencia MPLS puede ser una etiqueta MPLS local, o puede ser una etiqueta MPLS global. Sin embargo, esta realización de la presente invención no se limita a esto.

Opcionalmente, en esta realización de la presente invención, la etiqueta MPLS es una etiqueta MPLS global, y la etiqueta MPLS global indica de manera única el trayecto de transferencia MPLS.

La información del trayecto de transferencia MPLS correspondiente a un trayecto de transferencia MPLS al que se asigna una etiqueta MPLS global incluye la siguiente información: información del nodo de entrada, información del nodo de tránsito, información del nodo de salida y la etiqueta MPLS global.

El controlador asigna una etiqueta MPLS global al trayecto de transferencia MPLS, es decir, asigna solamente una

etiqueta MPLS, por ejemplo, 3000, al trayecto de transferencia MPLS, donde la etiqueta MPLS global indica de manera única el trayecto de transferencia MPLS. Por ejemplo, una etiqueta MPLS global 3000 se asigna a un trayecto de transferencia MPLS A1A3A4, y la información del trayecto de transferencia MPLS correspondiente al trayecto de transferencia MPLS puede ser: una dirección IP de un nodo de entrada A1, una interfaz de salida eth2/2/0 del nodo de entrada A1, una dirección IP de un nodo de tránsito A3, una interfaz de salida eth3/0/0 del nodo de tránsito, una dirección IP de un nodo de salida A4 y la etiqueta MPLS global 3000.

Se debe entender que, cuando una etiqueta MPLS global es asignada a un trayecto de transferencia MPLS, la correspondiente información del trayecto de transferencia MPLS tiene que transportar solamente una etiqueta; por lo tanto, el tamaño de un paquete correspondiente a la información del trayecto de transferencia MPLS de la etiqueta MPLS global asignada es relativamente pequeño y, de este modo, se puede ahorrar ancho de banda de salida del controlador. Además, el tiempo utilizado por el nodo de transferencia para analizar sintácticamente un paquete relativamente pequeño es relativamente corto, lo que puede aumentar la eficiencia al generar una entrada de transferencia MPLS.

En esta realización de la presente invención, el controlador puede asignar asimismo una etiqueta MPLS local a un trayecto de transferencia MPLS.

En esta realización de la presente invención, opcionalmente, la etiqueta MPLS es una etiqueta MPLS local, y la etiqueta MPLS local indica una etiqueta MPLS asignada por el controlador a cada nodo de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa.

La información del trayecto de transferencia MPLS correspondiente a un trayecto de transferencia MPLS al que está asignada una etiqueta MPLS local incluye la siguiente información: información del nodo de entrada, una etiqueta MPLS local de un nodo de entrada, información del nodo de tránsito, una etiqueta MPLS local de un nodo de tránsito, información del nodo de salida y una etiqueta MPLS local de un nodo de salida.

Cuando se asigna una etiqueta MPLS local a un trayecto de transferencia MPLS, el controlador tiene que asignar una etiqueta MPLS local a cada nodo de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa. Se sigue utilizando el trayecto de transferencia MPLS A1A3A4 como ejemplo. El controlador asigna etiquetas MPLS locales A1 (10)-A3 (20)-A4 (30) a nodos de transferencia en el trayecto de transferencia, y entonces la correspondiente información del trayecto de transferencia MPLS incluye la siguiente información: la dirección IP del nodo de entrada A1, la interfaz de salida eth2/2/0 del nodo de entrada A1, una etiqueta MPLS local 10 del nodo de entrada A1, la dirección IP del nodo de tránsito A3, la interfaz de salida eth3/0/0 del nodo de tránsito, una etiqueta MPLS local 20 del nodo de tránsito A3, la dirección IP del nodo de salida A4 y una etiqueta MPLS local 30 del nodo de salida A4.

Cuando recibe información del trayecto de transferencia MPLS, un nodo de transferencia en un trayecto de transferencia MPLS puede generar una entrada de transferencia MPLS del nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS, donde la entrada de transferencia MPLS incluye una etiqueta entrante, una etiqueta saliente y un nombre de una interfaz de salida. Se debe entender que un método y un procedimiento para generar una entrada de transferencia MPLS de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS por un nodo de transferencia en el método de generación de entradas de transferencia 200 según esta realización de la presente invención, corresponden al método y el procedimiento para generar una entrada de transferencia MPLS en el método de generación de entradas de transferencia 100 de acuerdo con una realización de la presente invención. Por simplicidad, no se vuelven a describir los detalles en este caso.

Por lo tanto, de acuerdo con el método de generación de entradas de transferencia en esta realización de la presente invención, un controlador envía información del trayecto de transferencia MPLS a algunos nodos de transferencia en una red, y dichos algunos nodos de transferencia envían la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia en la red, de tal modo que todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS pueden adquirir la información del trayecto de transferencia MPLS y pueden generar correspondientes entradas de transferencia MPLS, lo que puede impedir que el controlador envíe, en modo punto a punto, las entradas de transferencia MPLS a todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, por lo tanto mejorando de manera efectiva la eficiencia en la generación de una entrada de transferencia MPLS y reduciendo el requisito sobre el ancho de banda de salida del controlador.

Opcionalmente, en esta realización de la presente invención, la información del trayecto de transferencia MPLS incluye además una ID de trayecto del trayecto de transferencia MPLS.

Se debe entender que cada trayecto de transferencia MPLS tiene una ID de trayecto única, por ejemplo, una ID de trayecto 1 se puede asignar al trayecto de transferencia A1A3A4. La información del trayecto de transferencia MPLS incluye la ID de trayecto del trayecto de transferencia MPLS, para impedir la generación repetida de una misma entrada de transferencia MPLS después de que un nodo de transferencia recibe la información del trayecto de transferencia MPLS. Un método y un procedimiento específicos corresponden al método y el procedimiento para generar una entrada de transferencia MPLS en el método de generación de entradas de transferencia 100 acorde con una realización de la presente invención. Por simplicidad, no se vuelven a describir los detalles en este caso.

En esta realización de la presente invención, opcionalmente, la información del trayecto de transferencia MPLS incluye

además una primera cantidad de nodos y una segunda cantidad de nodos, donde la primera cantidad de nodos indica la cantidad total de nodos de los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, y la segunda cantidad de nodos indica la cantidad de nodos que ya generan entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa.

5 Se debe entender que la segunda cantidad de nodos incluida en la información del trayecto de transferencia MPLS, es decir, la cantidad de nodos que ya generan las entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, es una variable global, donde el valor numérico de la segunda cantidad de nodos varía en correspondencia según la generación de las entradas de transferencia MPLS. Específicamente, el valor numérico inicial de la segunda cantidad de nodos incluida en la información del trayecto de transferencia MPLS generada inicialmente por el controlador es cero. Antes de que el controlador envíe la información del trayecto de transferencia MPLS a los nodos de transferencia, ningún nodo de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS indicado por la información del trayecto de transferencia MPLS atraviesa ha generado una correspondiente entrada de transferencia MPLS. Por lo tanto, la segunda cantidad de nodos es cero por defecto. Después de que la información del trayecto de transferencia MPLS es enviada a los nodos de transferencia, cada vez que se genera una entrada de transferencia MPLS en el trayecto de transferencia MPLS, un correspondiente nodo de transferencia añade 1 a la segunda cantidad de nodos. Por ejemplo, después de recibir la información del trayecto de transferencia MPLS, el primer nodo de transferencia determina que se genera la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia, y a continuación añade 1 a la segunda cantidad de nodos incluida en la información del trayecto de transferencia MPLS. Opcionalmente, la segunda cantidad de nodos puede ser un contador global, y cada vez que un nodo de transferencia entre todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS genera una correspondiente entrada de transferencia MPLS, el contador global añade 1. En un proceso de implementación específico, la segunda cantidad de nodos puede ser además una variable global de otra forma, lo que no se limita mediante esta realización de la presente invención.

25 Se debe entender que, en las diversas realizaciones de la presente invención, los números de secuencia de los procesos anteriores no suponen una secuencia de ejecución. La secuencia de ejecución de los procesos se deberá determinar de acuerdo con las funciones y la lógica interna de los procesos, y no deberá constituir ninguna limitación sobre los procesos de implementación de las realizaciones de la presente invención.

30 Por lo tanto, de acuerdo con el método de generación de entradas de transferencia en esta realización de la presente invención, un controlador envía información del trayecto de transferencia MPLS a algunos nodos de transferencia en una red, y dichos algunos nodos de transferencia envían la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia en la red, de tal modo que todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS pueden adquirir la información del trayecto de transferencia MPLS y pueden generar correspondientes entradas de transferencia MPLS, lo que puede impedir que el controlador envíe, en modo punto a punto, las entradas de transferencia MPLS a todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, por lo tanto mejorando de manera efectiva la eficiencia en la generación de una entrada de transferencia MPLS y reduciendo el requisito sobre el ancho de banda de salida del controlador.

40 Haciendo referencia a las figuras 1 a 4, lo anterior describe en detalle el método de generación de entradas de transferencia de acuerdo con las realizaciones de la presente invención. Haciendo referencia a las figuras 5 a 10, a continuación se describen en detalle un nodo de transferencia y un controlador (Controlador), de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 5, la figura 5 es un diagrama estructural esquemático de un nodo de transferencia 300, de acuerdo con una realización de la presente invención. Tal como se muestra en la figura 5, el nodo de transferencia 300 incluye:

45 un módulo de recepción de trayecto 310, configurado para recibir información del trayecto de transferencia MPLS, que es enviada por un controlador o por un segundo nodo de transferencia, de un trayecto de transferencia MPLS, donde la información del trayecto de transferencia MPLS incluye: información del nodo de entrada, información del nodo de tránsito e información del nodo de salida;

un módulo de envío 320, configurado para enviar la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el módulo de recepción de trayecto 310 a un tercer nodo de transferencia; y

50 un módulo de generación de entrada de transferencia 330, configurado para generar una entrada de transferencia MPLS del nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el módulo de recepción de trayecto 310.

En esta realización de la presente invención, opcionalmente, tal como se muestra en la figura 6, el módulo de generación de entrada de transferencia 330 incluye:

55 una primera unidad de determinación 340, configurada para determinar, de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS, si el primer nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS recibido por el módulo de recepción de trayecto 310; y

una unidad de generación 350, configurada para: cuando la primera unidad de determinación 340 determina que el nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS, generar la entrada de transferencia MPLS del nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS.

5 En esta realización de la presente invención, opcionalmente, tal como se muestra en la figura 7, la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el módulo de recepción de trayecto 310 incluye además una identidad de trayecto ID del trayecto de transferencia MPLS, y la primera unidad de determinación 340 incluye además:

10 una subunidad de determinación de identidad de trayecto 341, configurada para determinar si la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia incluye la ID de trayecto, donde la información de registro del trayecto de transferencia MPLS se utiliza para registrar una ID de trayecto de un trayecto de transferencia MPLS correspondiente a una entrada de transferencia MPLS ya generada por el primer nodo de transferencia; y

15 una subunidad de determinación de nodo de transferencia 342, configurada para: cuando la subunidad de determinación de identidad de trayecto 341 determina que la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia no incluye la ID de trayecto, determinar si el nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS.

20 En esta realización de la presente invención, opcionalmente, tal como se muestra en la figura 8, la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el módulo de recepción de trayecto 310 incluye además una primera cantidad de nodos y una segunda cantidad de nodos, donde la primera cantidad de nodos indica la cantidad total de nodos de los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, y la segunda cantidad de nodos indica la cantidad de nodos que ya genera entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, y el módulo de envío 320 incluye:

25 una segunda unidad de determinación 321, configurada para determinar una relación de valor entre la primera cantidad de nodos y la segunda cantidad de nodos; y

una unidad de envío 322, configurada para: cuando la segunda unidad de determinación 321 determina que la primera cantidad de nodos no es igual que la segunda cantidad de nodos, enviar la información del trayecto de transferencia MPLS al tercer nodo de transferencia.

30 Se debe entender que el nodo de transferencia 300 acorde con esta realización de la presente invención corresponde al primer nodo de transferencia en el método de generación de entradas de transferencia 100 acorde con una realización de la presente invención, y las anteriores y otras operaciones y/o funciones de los módulos y unidades en el nodo de transferencia 300 implementan por separado procedimientos correspondientes de los métodos de las figuras 1 a 3. Por simplicidad, no se vuelven a describir los detalles en este caso.

35 Por lo tanto, de acuerdo con el nodo de transferencia 300 en esta realización de la presente invención, un controlador envía información del trayecto de transferencia MPLS al nodo de transferencia 300, y el nodo de transferencia 300 envía la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia sobre una red, de tal modo que todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS pueden adquirir la información del trayecto de transferencia MPLS y pueden generar correspondientes entradas de transferencia MPLS, lo que puede impedir que el controlador envíe, en modo punto a punto, las entradas de transferencia MPLS a todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, por lo tanto mejorando de manera efectiva la eficiencia de generación de una entrada de transferencia MPLS y reduciendo la ocupación del ancho de banda de salida del controlador.

45 Haciendo referencia a las figuras 5 a 8, lo anterior describe en detalle el nodo de transferencia de acuerdo con las realizaciones de la presente invención. Haciendo referencia a las figuras 9 y 10, a continuación se describe en detalle un controlador (Controlador) de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

La figura 9 muestra un diagrama estructural esquemático de un controlador (Controlador) 400 de acuerdo con una realización de la presente invención. Tal como se muestra en la figura 9, el controlador 400 incluye:

un módulo de determinación de trayecto 410, configurado para determinar un trayecto de transferencia MPLS;

50 un módulo de generación de trayecto 420, configurado para generar información de trayecto de transferencia MPLS del trayecto de transferencia MPLS determinado por el módulo de determinación de trayecto 410, donde la información del trayecto de transferencia MPLS incluye: información del nodo de entrada, información del nodo de tránsito e información del nodo de salida; y

55 un módulo de envío de trayecto 430, configurado para enviar la información del trayecto de transferencia MPLS generada por el módulo de determinación de trayecto 410 a un primer nodo de transferencia, de tal modo que el primer nodo de transferencia genera una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la

información del trayecto de transferencia MPLS, y de tal modo que el primer nodo de transferencia envía la información del trayecto de transferencia MPLS a un segundo nodo de transferencia.

En esta realización de la presente invención, opcionalmente, tal como se muestra en la figura 10, el módulo de generación de trayecto 420 incluye:

- 5 una unidad de asignación de etiqueta 421, configurada para asignar una etiqueta MPLS al trayecto de transferencia MPLS determinado por el módulo de determinación de trayecto 410; y

una unidad de generación de trayecto 422, configurada para generar la información de trayecto de transferencia MPLS del trayecto de transferencia MPLS, donde la información del trayecto de transferencia MPLS incluye además la etiqueta MPLS.

- 10 Opcionalmente, en esta realización de la presente invención, la etiqueta MPLS asignada por la unidad de asignación de etiqueta 421 al trayecto de transferencia MPLS es una etiqueta MPLS global, y la etiqueta MPLS incluida en la información del trayecto de transferencia MPLS generada por la unidad de generación de trayecto 422 es la etiqueta MPLS global.

- 15 En esta realización de la presente invención, opcionalmente, la unidad de asignación de etiqueta 421 asigna una etiqueta MPLS local a cada nodo de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, donde la etiqueta MPLS incluida en la información del trayecto de transferencia MPLS generada por la unidad de generación de trayecto 422 es la etiqueta MPLS local de cada nodo de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa.

Opcionalmente, en esta realización de la presente invención, el módulo de generación de trayecto 420 está configurado además para generar una identidad de trayecto ID del trayecto de transferencia MPLS.

- 20 Opcionalmente, en esta realización de la presente invención, el módulo de generación de trayecto 420 está configurado además para generar una primera cantidad de nodos y una segunda cantidad de nodos, donde la primera cantidad de nodos indica la cantidad total de nodos de los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, y la segunda cantidad de nodos indica la cantidad de nodos que ya generan entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa.

- 25 Se debe entender que el controlador (Controlador) 400, de acuerdo con esta realización de la presente invención, puede corresponder al controlador en el método de generación de entradas de transferencia de acuerdo con una realización de la presente invención, y las anteriores y otras operaciones y/o funciones de los módulos y unidades en el controlador 400 implementan por separado correspondientes procedimientos de los métodos de las figuras 1 a 8. Por simplicidad, no se vuelven a describir los detalles en este caso.

- 30 Por lo tanto, de acuerdo con el controlador 400 en esta realización de la presente invención, el controlador 400 envía información del trayecto de transferencia MPLS a algunos nodos de transferencia en una red, y dichos algunos nodos de transferencia envían la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia en la red, de tal modo que todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS pueden adquirir la información del trayecto de transferencia MPLS y pueden generar correspondientes entradas de transferencia MPLS,
 35 lo que puede impedir que el controlador 400 envíe, en modo punto a punto, las entradas de transferencia MPLS a todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, mejorando por lo tanto de manera efectiva la eficiencia al generar una entrada de transferencia MPLS y reduciendo la ocupación del ancho de banda de salida del controlador 400.

- 40 Tal como se muestra en la figura 11, una realización de la presente invención da a conocer además un nodo de transferencia 500, donde el nodo de transferencia 500 incluye un receptor 510, un transmisor 520, un procesador 530, un sistema de bus 540 y una memoria 550. El receptor 510, el transmisor 520, el procesador 530 y la memoria 550 están conectados entre sí utilizando el sistema de bus 540, la memoria 550 está configurada para almacenar una instrucción, y el procesador 530 está configurado para ejecutar la instrucción almacenada en la memoria 550, para controlar el receptor 510 para recibir una señal y para controlar el transmisor 520 para enviar una señal. El receptor
 45 510 está configurado para recibir información del trayecto de transferencia MPLS, que es enviada por un controlador o por un segundo nodo de transferencia, de un trayecto de transferencia MPLS, donde la información del trayecto de transferencia MPLS incluye: información del nodo de entrada, información del nodo de tránsito e información del nodo de salida; el transmisor 520 está configurado para enviar la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el receptor 510 a un tercer nodo de transferencia; y el procesador 530 está configurado para generar una entrada
 50 de transferencia MPLS del nodo de transferencia 500 de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el receptor 510.

- Se debe entender que, en esta realización de la presente invención, el procesador 530 puede ser una unidad central de proceso (Central Processing Unit, CPU), o el procesador 530 puede ser otro procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP, digital signal processor), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC, application-specific integrated circuit) o una matriz de puertas programables in situ (FPGA, field-programmable gate array) u otro dispositivo lógico programable, dispositivo lógico de transistores o de puertas discretas, componente de hardware independiente, o similar. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador, o el procesador
 55

puede ser cualquier procesador convencional o similar.

La memoria 550 puede incluir una memoria de sólo lectura y una memoria de acceso aleatorio, y proporcionar una instrucción y datos al procesador 530. La memoria 550 puede incluir además una memoria de acceso aleatorio no volátil. Por ejemplo, la memoria 550 puede almacenar además información sobre un tipo de dispositivo.

- 5 El sistema de bus 540, además de incluir un bus de datos, puede incluir también un bus de alimentación, un bus de control, un bus de señal de estado y similares. Sin embargo, con el propósito de una explicación clara todos los buses están marcados como el bus de sistema 540 en la figura.

10 En un proceso de implementación, cada etapa del método se puede completar utilizando un circuito lógico integrado de hardware en el procesador 530, o instrucciones en forma de software. Las etapas que hacen referencia al método dado a conocer en las realizaciones de la presente invención pueden ser directamente ejecutadas y completadas por un procesador de hardware o pueden ser ejecutadas y completadas mediante la combinación de módulos de hardware y software en el procesador. El módulo de software puede estar localizado en un medio de almacenamiento conocido en la técnica, tal como una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de sólo lectura, una memoria de sólo lectura programable, una memoria programable borrrable electrónicamente, o un registro. El medio de almacenamiento está localizado en la memoria 550, y el procesador 530 lee información en la memoria 550, y completa las etapas de método en combinación con el hardware del mismo. Para evitar repeticiones, no se vuelve a proporcionar una descripción detallada en este caso.

20 Opcionalmente, como una realización, generar, mediante el procesador 530, una entrada de transferencia MPLS del nodo de transferencia 500 de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS, incluye: determinar si el nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS 500 de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS; y cuando se determina que el nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS 500, generar la entrada de transferencia MPLS del nodo de transferencia 500 de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS.

25 Opcionalmente, como una realización, la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el receptor 510 incluye además una identidad de trayecto ID del trayecto de transferencia MPLS, y el procesador 530 está configurado para determinar si la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del nodo de transferencia 500 incluye la ID de trayecto, donde la información de registro del trayecto de transferencia MPLS se utiliza para registrar una ID de trayecto de un trayecto de transferencia MPLS correspondiente a una entrada de transferencia MPLS que ya es generada por el nodo de transferencia 500; y cuando se determina que la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del nodo de transferencia 500 no incluye la ID de trayecto, determinar si el nodo de transferencia está incluido en el trayecto de transferencia MPLS 500 de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS.

35 Opcionalmente, como una realización, la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el receptor 510 incluye además una primera cantidad de nodos y una segunda cantidad de nodos, donde la primera cantidad de nodos indica la cantidad total de nodos de los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, y la segunda cantidad de nodos indica la cantidad de nodos que ya generan entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa; el procesador 530 está configurado además para determinar una relación de valor entre la primera cantidad de nodos y la segunda cantidad de nodos; y el transmisor 510 está configurado además para: cuando el procesador 530 determina que la primera cantidad de nodos no es igual que la segunda cantidad de nodos, enviar la información del trayecto de transferencia MPLS al tercer nodo de transferencia.

45 Se debe comprender que el nodo de transferencia 500 acorde con esta realización de la presente invención puede corresponder al primer nodo de transferencia en el método de generación de entradas de transferencia 100 de acuerdo con una realización de la presente invención, o puede corresponder al nodo de transferencia 300 de acuerdo con una realización de la presente invención, y las anteriores y otras operaciones y/o funciones de los módulos en el nodo de transferencia 500 implementan por separado procedimientos correspondientes de los métodos en las figuras 2 y 3. Por simplicidad, no se vuelven a describir los detalles en este caso.

50 Por lo tanto, de acuerdo con el nodo de transferencia 500 en esta realización de la presente invención, un controlador envía información del trayecto de transferencia MPLS al nodo de transferencia 500, y el nodo de transferencia 500 envía la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia sobre una red, de tal modo que todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS pueden adquirir la información del trayecto de transferencia MPLS y pueden generar correspondientes entradas de transferencia MPLS, lo que puede impedir que el controlador envíe, en modo punto a punto, las entradas de transferencia MPLS a todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, por lo tanto mejorando de manera efectiva la eficiencia de generación de una entrada de transferencia MPLS y reduciendo la ocupación del ancho de banda de salida del controlador.

Tal como se muestra en la figura 12, una realización de la presente invención da a conocer además un controlador 600, donde el controlador 600 incluye un procesador 610, un transmisor 620, una memoria 630 y un sistema de bus 640. El procesador 610, el transmisor 620 y la memoria 630 están conectados entre sí utilizando el sistema de bus 640, la memoria 630 está configurada para almacenar una instrucción, y el procesador 610 está configurado para ejecutar la instrucción almacenada en la memoria 630, para controlar el transmisor 620 para enviar una señal. El procesador 610 está configurado para determinar un trayecto de transferencia MPLS; y generar la información de trayecto de transferencia MPLS del trayecto de transferencia MPLS, donde la información del trayecto de transferencia MPLS incluye: información del nodo de entrada, información del nodo de tránsito e información del nodo de salida; el transmisor 620 está configurado para enviar la información del trayecto de transferencia MPLS generada por el procesador 610 a un primer nodo de transferencia, de tal modo que el primer nodo de transferencia genera una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS, y de tal modo que el primer nodo de transferencia envía la información del trayecto de transferencia MPLS a un segundo nodo de transferencia.

Se debe entender que, en esta realización de la presente invención, el procesador 610 puede ser una unidad central de proceso (Central Processing Unit, CPU para abreviar), o el procesador 610 puede ser otro procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) o una matriz de puertas programables in situ (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, dispositivo lógico de transistores o de puertas discretas, componente de hardware independiente, o similar. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador, o el procesador puede ser cualquier procesador convencional o similar.

La memoria 630 puede incluir una memoria de sólo lectura y una memoria de acceso aleatorio, y proporcionar una instrucción y datos al procesador 610. La memoria 630 puede incluir además una memoria de acceso aleatorio no volátil. Por ejemplo, la memoria 630 puede almacenar además información sobre el tipo de dispositivo.

El sistema de bus 640, además de incluir un bus de datos, puede incluir también un bus de alimentación, un bus de control, un bus de señal de estado y similares. Sin embargo, con el propósito de una explicación clara todos los buses están marcados como el bus de sistema 640 en la figura.

En un proceso de implementación, cada etapa del método se puede completar utilizando un circuito lógico integrado de hardware en el procesador 610, o instrucciones en forma de software. Las etapas que hacen referencia al método dado a conocer en las realizaciones de la presente invención pueden ser directamente ejecutadas y completadas por un procesador de hardware o pueden ser ejecutadas y completadas mediante la combinación de módulos de hardware y software en el procesador. El módulo de software puede estar localizado en un medio de almacenamiento conocido en la técnica, tal como una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de sólo lectura, una memoria de sólo lectura programable, una memoria programable borrable electrónicamente, o un registro. El medio de almacenamiento está localizado en la memoria 630, y el procesador 610 lee información en la memoria 630, y completa las etapas de método en combinación con el hardware del mismo. Para evitar repeticiones, no se vuelve a proporcionar en este caso una descripción detallada.

Opcionalmente, como una realización, el procesador 610 está configurado además para asignar una etiqueta MPLS al trayecto de transferencia MPLS; y generar la información de trayecto de transferencia MPLS del trayecto de transferencia MPLS, donde la información del trayecto de transferencia MPLS incluye además la etiqueta MPLS.

Opcionalmente, como una realización, la etiqueta MPLS asignada por el procesador 610 al trayecto de transferencia MPLS es una etiqueta MPLS global, y la etiqueta MPLS incluida en la información del trayecto de transferencia MPLS generada por el procesador 610 es la etiqueta MPLS global.

Opcionalmente, como una realización, el procesador 610 está configurado para asignar una etiqueta MPLS local a cada nodo de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, donde la etiqueta MPLS incluida en la información del trayecto de transferencia MPLS generada por el procesador 610 es la etiqueta MPLS local de cada nodo de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa.

Opcionalmente, como una realización, el procesador 610 está configurado además para generar una ID de trayecto del trayecto de transferencia MPLS.

Opcionalmente, como una realización, el procesador 610 está configurado además para generar una primera cantidad de nodos y una segunda cantidad de nodos, donde la primera cantidad de nodos indica la cantidad total de nodos de los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, y la segunda cantidad de nodos indica la cantidad de nodos que ya generan entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa.

Se debe entender que el controlador 600 según esta realización de la presente invención puede corresponder al controlador en el método de generación de entradas de transferencia de acuerdo con una realización de la presente invención, o puede corresponder al controlador 400 de acuerdo con una realización de la presente invención, y las anteriores y otras operaciones y/o funciones de los módulos en el controlador 600 implementan por separado procedimientos correspondientes de los métodos en las figuras 2 a 4. Por simplicidad, no se vuelven a describir los detalles en este caso.

- 5 Por lo tanto, de acuerdo con el controlador 600 en esta realización de la presente invención, el controlador 600 envía información del trayecto de transferencia MPLS a algunos nodos de transferencia en una red, y dichos algunos nodos de transferencia envían la información del trayecto de transferencia MPLS a otro nodo de transferencia en la red, de tal modo que todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS pueden adquirir la información del trayecto de transferencia MPLS y pueden generar correspondientes entradas de transferencia MPLS, lo que puede impedir que el controlador envíe, en modo punto a punto, las entradas de transferencia MPLS a todos los nodos de transferencia que atraviesa el trayecto de transferencia MPLS, mejorando por lo tanto de manera efectiva la eficiencia al generar una entrada de transferencia MPLS y reduciendo la ocupación del ancho de banda de salida del controlador 600.
- 10 Además, la expresión "y/o" en esta memoria descriptiva describe solamente una relación de asociación para describir objetos asociados y representa que pueden existir tres relaciones. Por ejemplo, A y/o B puede representar los siguientes tres casos: existe solamente A, existe tanto A como B, y existe solamente B. Además, el carácter "/" en esta memoria descriptiva indica en general una relación "o" entre los objetos asociados.
- 15 Se debe entender que, en las realizaciones de la presente invención, "B correspondiente a A" indica que B está asociada con A, y B puede ser determinada de acuerdo con A. Sin embargo, se debe entender además que determinar B de acuerdo con A no significa que B se determine solamente de acuerdo con A, y B se puede determinar de acuerdo con A y/o con otra información.
- 20 Un experto en la materia puede ser consciente de que, en combinación con los ejemplos descritos en las realizaciones dadas a conocer en esta memoria descriptiva, se pueden implementar unidades por medio de hardware electrónico, software informático o una combinación de los mismos. Para describir claramente el carácter intercambiable entre el hardware y el software, lo anterior ha descrito en general composiciones y etapas de cada ejemplo de acuerdo con funciones. Que las funciones se lleven a cabo mediante hardware o software depende de aplicaciones particulares y de condiciones de limitaciones de diseño de las soluciones técnicas. Un experto en la materia puede utilizar diferentes métodos para implementar las funciones descritas para cada aplicación particular, pero no se debe considerar que la implementación va más allá del alcance de la presente invención.
- 25 Un experto en la materia puede entender claramente que, con el objetivo de una descripción práctica y breve, para un proceso de trabajo detallado del sistema, del aparato y de la unidad anteriores, se puede hacer referencia a un proceso correspondiente en las realizaciones de método anteriores, y no se vuelven a describir los detalles en este caso.
- 30 En las diversas realizaciones dadas a conocer en la presente solicitud se debe entender que el sistema, el aparato y el método dados a conocer se pueden implementar de otros modos. Por ejemplo, la realización de aparato descrita es tan sólo a modo de ejemplo. Por ejemplo, la división de unidades es tan solo una división en funciones lógicas y puede ser otra división en una implementación real. Por ejemplo, se pueden combinar o integrar una serie de unidades o componentes en otro sistema, o algunas características pueden ser ignoradas o no llevadas a cabo.
- 35 Las unidades descritas como partes independientes pueden o no ser físicamente independientes, y las partes mostradas como unidades pueden o no ser unidades físicas, pueden estar situadas en una posición, o pueden estar distribuidas en una serie de unidades de red. Parte o la totalidad de las unidades se pueden seleccionar de acuerdo con necesidades reales para conseguir los objetivos de las soluciones de las realizaciones de la presente invención.
- 40 Además, las unidades funcionales en las realizaciones de la presente invención se pueden integrar en una unidad de procesamiento, o cada una de las unidades puede existir por separado físicamente, o dos o más unidades estar integradas en una unidad. La unidad integrada se puede implementar en forma de hardware, o se puede implementar en forma de una unidad funcional de software.
- 45 Cuando la unidad integrada es implementada en forma de una unidad funcional de software y vendida o utilizada como un producto independiente, la unidad integrada se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Basándose en la compresión de lo anterior, las soluciones técnicas de la presente invención esencialmente, o la parte que contribuye a la técnica anterior, o la totalidad o parte de las soluciones técnicas, se pueden implementar en forma de un producto de software. El producto de software se almacena en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para instruir a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) para llevar a cabo la totalidad o parte de las etapas de los métodos descritos en las realizaciones de la presente invención. El anterior medio de almacenamiento incluye: cualquier medio que pueda almacenar código de programa, tal como una unidad flash USB, un disco duro extraíble, una memoria de sólo lectura (ROM, Read-Only Memory), una memoria de sólo de acceso aleatorio (RAM, Random Access Memory), un disco magnético o un disco óptico.
- 50
- 55 Las anteriores descripciones son tan sólo realizaciones específicas de la presente invención, pero no están destinadas a limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier modificación o sustitución que se le ocurra fácilmente a un experto en la materia dentro del alcance técnico dado a conocer en la presente invención quedará dentro del alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el alcance protección de la presente invención estará sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de generación de entradas de transferencia, que comprende:

5 recibir (110), mediante un primer nodo de transferencia, información de trayecto de transferencia MPLS, que es enviada por un controlador, de un trayecto de transferencia de conmutación de etiquetas multiprotocolo, MPLS, en el que la información del trayecto de transferencia MPLS comprende: información del nodo de entrada, información del nodo de tránsito e información del nodo de salida;

enviar (120) la información del trayecto de transferencia MPLS a un tercer nodo de transferencia; y

generar (130) una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS,

10 en el que la generación de una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS, comprende:

determinar (131), de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS, si el primer nodo de transferencia está comprendido en el trayecto de transferencia MPLS; y

15 cuando se determina (132) que el primer nodo de transferencia está comprendido en el trayecto de transferencia MPLS, generar la entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS;

en el que la información del trayecto de transferencia MPLS comprende además una identidad de trayecto, ID, del trayecto de transferencia MPLS; y

20 en el que determinar, de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS, si el primer nodo de transferencia está comprendido en el trayecto de transferencia MPLS, comprende:

25 determinar si la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia comprende la ID de trayecto, donde la información de registro del trayecto de transferencia MPLS se utiliza para registrar una ID de trayecto de un trayecto de transferencia MPLS correspondiente a una entrada de transferencia MPLS ya generada por el primer nodo de transferencia; y

30 cuando se determina que la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia no comprende la ID de trayecto, determinar, de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS, si el primer nodo de transferencia está comprendido en el trayecto de transferencia MPLS.

2. El método según la reivindicación 1, en el que la información del trayecto de transferencia MPLS comprende además una primera cantidad de nodos y una segunda cantidad de nodos, en el que la primera cantidad de nodos indica la cantidad total de nodos de los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, y la segunda cantidad de nodos indica la cantidad de nodos que ya generan entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa; y

35 enviar la información del trayecto de transferencia MPLS a un tercer nodo de transferencia, comprende:

determinar una relación de valor entre la primera cantidad de nodos y la segunda cantidad de nodos; y

40 cuando se determina que la primera cantidad de nodos no es igual que la segunda cantidad de nodos, enviar la información del trayecto de transferencia MPLS al tercer nodo de transferencia.

3. Un método de generación de entradas de transferencia, que comprende:

determinar (210), mediante un controlador, un trayecto de transferencia MPLS de conmutación de etiquetas multiprotocolo;

45 generar (220) información de trayecto de transferencia MPLS del trayecto de transferencia MPLS, en el que la información del trayecto de transferencia MPLS comprende: información del nodo de entrada, información del nodo de tránsito e información del nodo de salida; y

50 enviar (230) la información del trayecto de transferencia MPLS a un primer nodo de transferencia, de tal modo que el primer nodo de transferencia genera una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS, y de tal modo que el primer nodo de transferencia envía la información del trayecto de transferencia MPLS a un segundo nodo de transferencia,

en el que el controlador establece diferentes ID de trayecto correspondientes para diferentes trayectos de transferencia MPLS, e incluye la respectiva ID de trayecto en la información del trayecto de transferencia MPLS enviada al primer nodo de transferencia.

5 4. El método según la reivindicación 3, en el que la información del trayecto de transferencia MPLS comprende además: una etiqueta MPLS asignada por el controlador al trayecto de transferencia MPLS, en el que la etiqueta MPLS es una etiqueta MPLS global, y la etiqueta MPLS global indica de manera única el trayecto de transferencia MPLS.

5. El método según la reivindicación 4, en el que la etiqueta MPLS es una etiqueta MPLS local, y la etiqueta MPLS local indica una etiqueta MPLS asignada por el controlador a cada nodo de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa.

10 6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que la información del trayecto de transferencia MPLS comprende además una primera cantidad de nodos y una segunda cantidad de nodos, en el que la primera cantidad de nodos indica la cantidad total de nodos de los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, y la segunda cantidad de nodos indica la cantidad de nodos que ya generan entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa.

15 7. Un nodo de transferencia (300), que comprende:

un módulo de recepción de trayecto (310), configurado para recibir información del trayecto de transferencia de conmutación de etiquetas multiprotocolo, MPLS, que es enviada por un controlador, de un trayecto de transferencia MPLS, donde la información del trayecto de transferencia MPLS comprende: información del nodo de entrada, información del nodo de tránsito e información del nodo de salida;

20 un módulo de envío (320), configurado para enviar la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el módulo de recepción de trayecto a un tercer nodo de transferencia; y

un módulo de generación de entrada de transferencia (330), configurado para generar una entrada de transferencia MPLS del nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el módulo de recepción de trayecto,

25 en el que el módulo de generación de entrada de transferencia comprende:

una primera unidad de determinación (340), configurada para determinar, de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el módulo de recepción de trayecto, si el nodo de transferencia está comprendido en el trayecto de transferencia MPLS; y

30 una unidad de generación (350), configurada para: cuando la primera unidad de determinación determina que el nodo de transferencia está comprendido en el trayecto de transferencia MPLS, generar la entrada de transferencia MPLS del nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS,

en el que la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el módulo de recepción de trayecto comprende además una identidad de trayecto, ID, del trayecto de transferencia MPLS, y

35 la primera unidad de determinación comprende además:

una subunidad de determinación de identidad de trayecto (341), configurada para determinar si la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia comprende la ID de trayecto, donde la información de registro del trayecto de transferencia MPLS se utiliza para registrar una ID de trayecto de un trayecto de transferencia MPLS correspondiente a una entrada de transferencia MPLS ya generada por el primer nodo de transferencia; y

40 una subunidad de determinación de nodo de transferencia (342), configurada para: cuando la subunidad de determinación de identidad de trayecto determina que la información de registro del trayecto de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia no comprende la ID de trayecto, determinar, de acuerdo con alguna información de la información del nodo de entrada, la información del nodo de tránsito y la información del nodo de salida que está en la información del trayecto de transferencia MPLS, si el nodo de transferencia está comprendido en el trayecto de transferencia MPLS.

8. El nodo de transferencia según la reivindicación 7, en el que la información del trayecto de transferencia MPLS recibida por el módulo de recepción de trayecto comprende además una primera cantidad de nodos y una segunda cantidad de nodos, en el que la primera cantidad de nodos indica la cantidad total de nodos de los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa, y la segunda cantidad de nodos indica la cantidad de nodos que ya generan entradas de transferencia MPLS entre los nodos de transferencia que el trayecto de transferencia MPLS atraviesa; y el módulo de envío (320) comprende:

una segunda unidad de determinación (321), configurada para determinar una relación de valor entre la primera

cantidad de nodos y la segunda cantidad de nodos; y

una unidad de envío (322), configurada para: cuando la segunda unidad de determinación determina que la primera cantidad de nodos no es igual que la segunda cantidad de nodos, enviar la información del trayecto de transferencia MPLS al tercer nodo de transferencia.

5 9. Un controlador (400), que comprende:

un módulo de determinación de trayecto (410), configurado para determinar un trayecto de transferencia de conmutación de etiquetas multiprotocolo, MPLS;

10 un módulo de generación de trayecto (420), configurado para generar información de trayecto de transferencia MPLS del trayecto de transferencia MPLS determinado por el módulo de determinación de trayecto, en el que la información del trayecto de transferencia MPLS comprende: información del nodo de entrada, información del nodo de tránsito e información del nodo de salida; y

15 un módulo de envío de trayecto (430), configurado para enviar la información del trayecto de transferencia MPLS generada por el módulo de determinación de trayecto a un primer nodo de transferencia, de tal modo que el primer nodo de transferencia genera una entrada de transferencia MPLS del primer nodo de transferencia de acuerdo con la información del trayecto de transferencia MPLS, y de tal modo que el primer nodo de transferencia envía la información del trayecto de transferencia MPLS a un segundo nodo de transferencia,

en el que el controlador establece diferentes ID de trayecto correspondientes, para diferentes trayectos de transferencia, e incluye además la respectiva ID de trayecto en la información del trayecto de transferencia MPLS enviada al primer nodo de transferencia.

20 10. El controlador según la reivindicación 9, en el que el módulo de generación de trayecto comprende:

una unidad de asignación de etiqueta (421), configurada para asignar una etiqueta MPLS al trayecto de transferencia MPLS determinado por el módulo de determinación de trayecto; y

25 una unidad de generación de trayecto (422), configurada para generar la información de trayecto de transferencia MPLS del trayecto de transferencia MPLS, donde la información del trayecto de transferencia MPLS comprende además la etiqueta MPLS.

11. El controlador según la reivindicación 10, en el que la etiqueta MPLS asignada por la unidad de asignación de etiqueta al trayecto de transferencia MPLS es una etiqueta MPLS global, y la etiqueta MPLS comprendida en la información del trayecto de transferencia MPLS generada por la unidad de generación de trayecto es la etiqueta MPLS global.

30

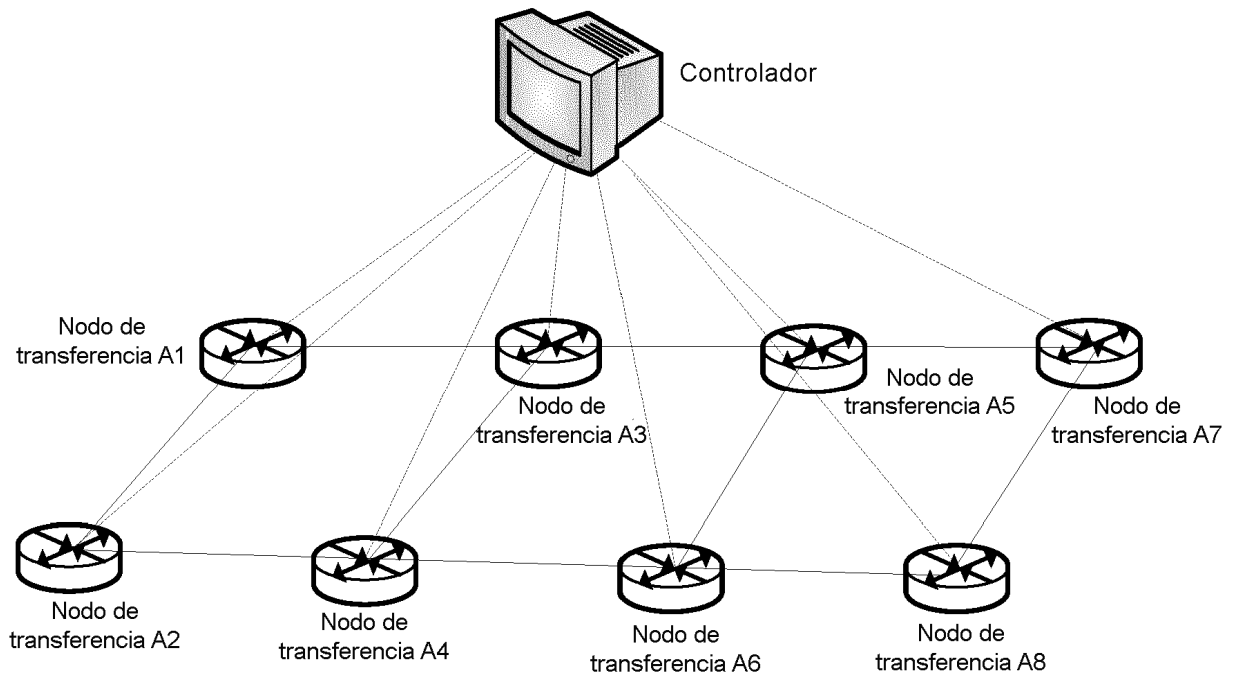


FIG. 1

100

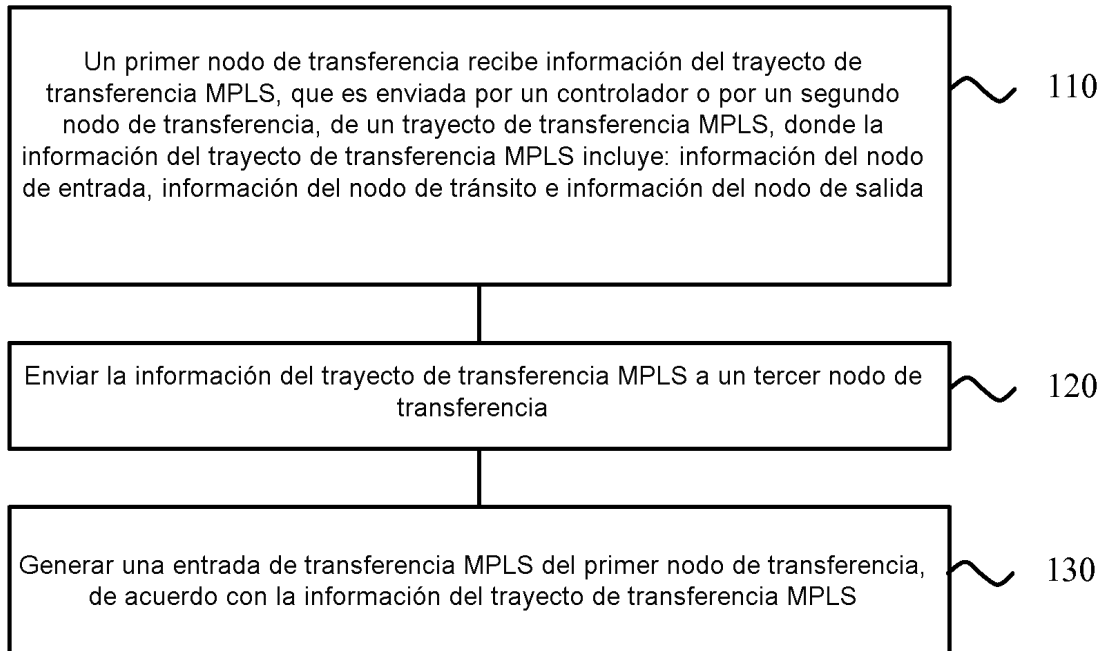


FIG. 2

130

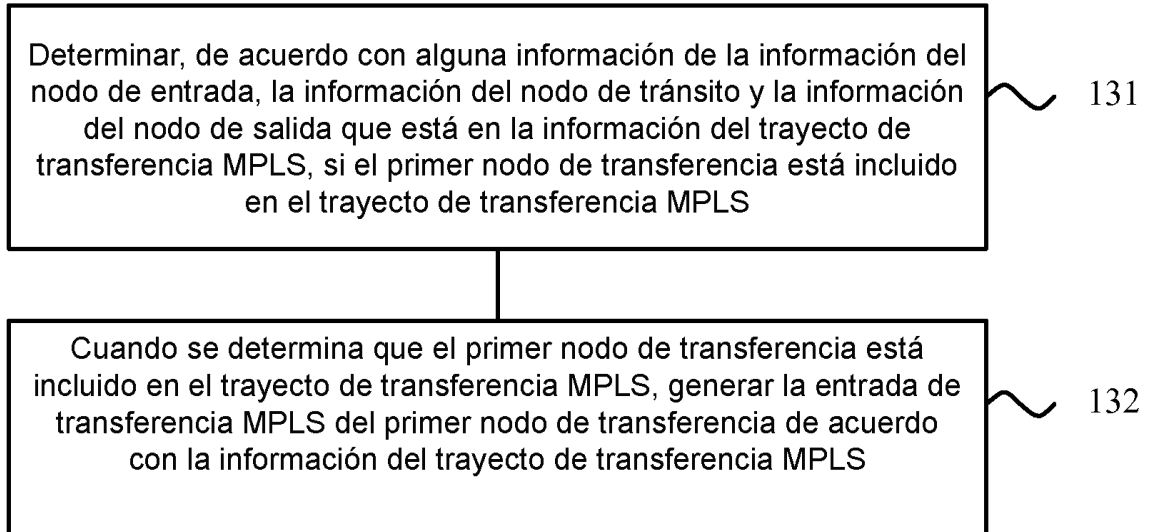


FIG. 3

200

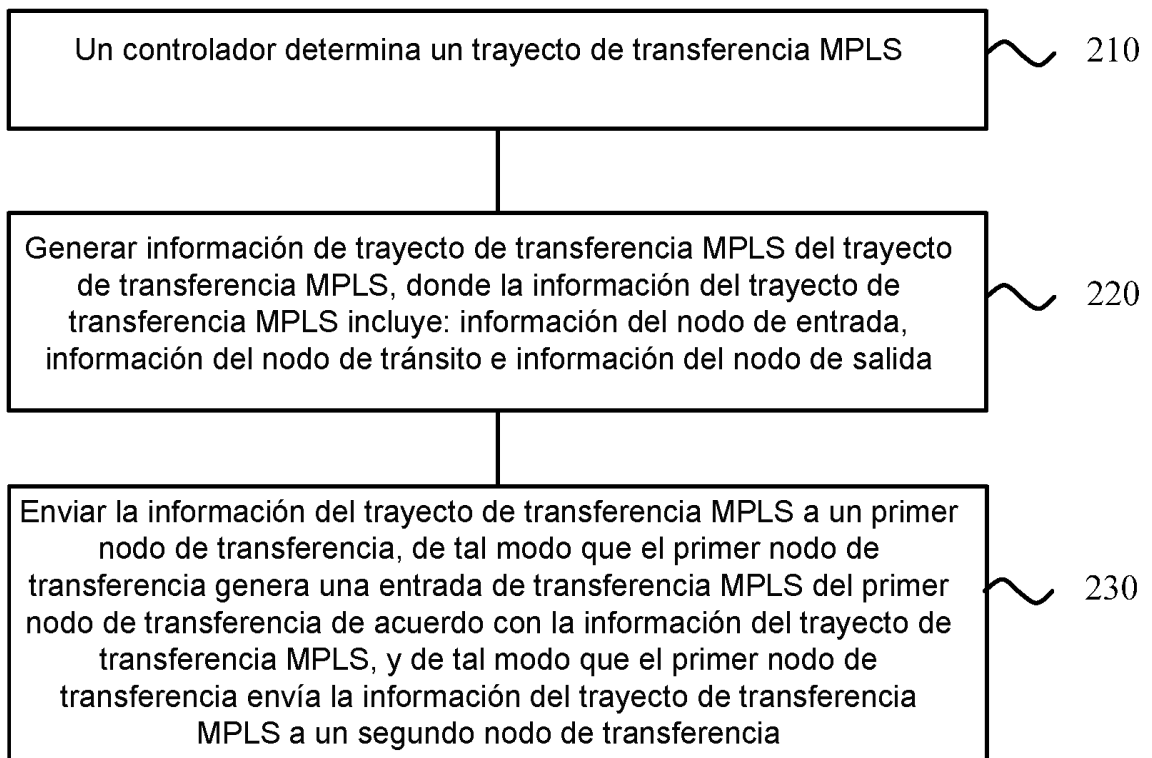


FIG. 4

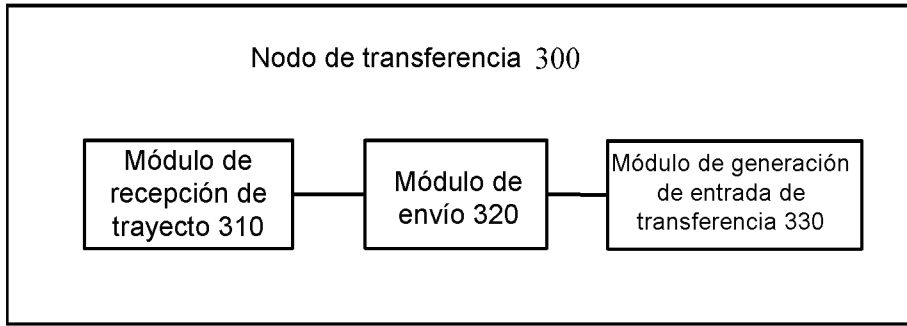


FIG. 5

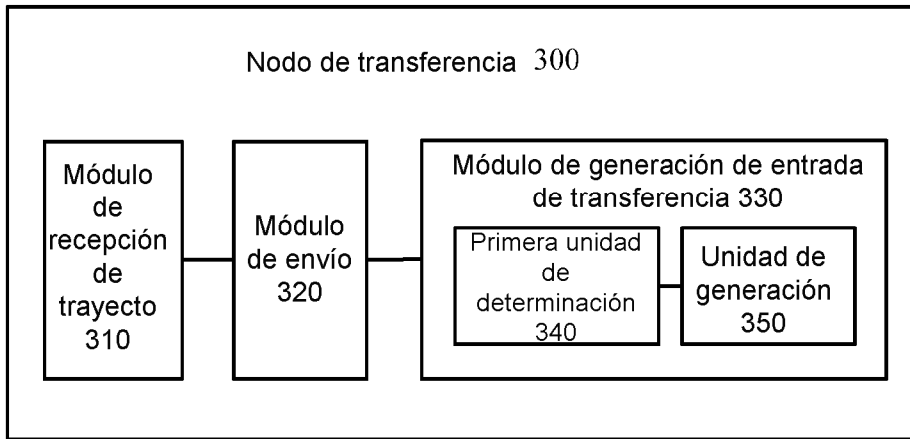


FIG. 6

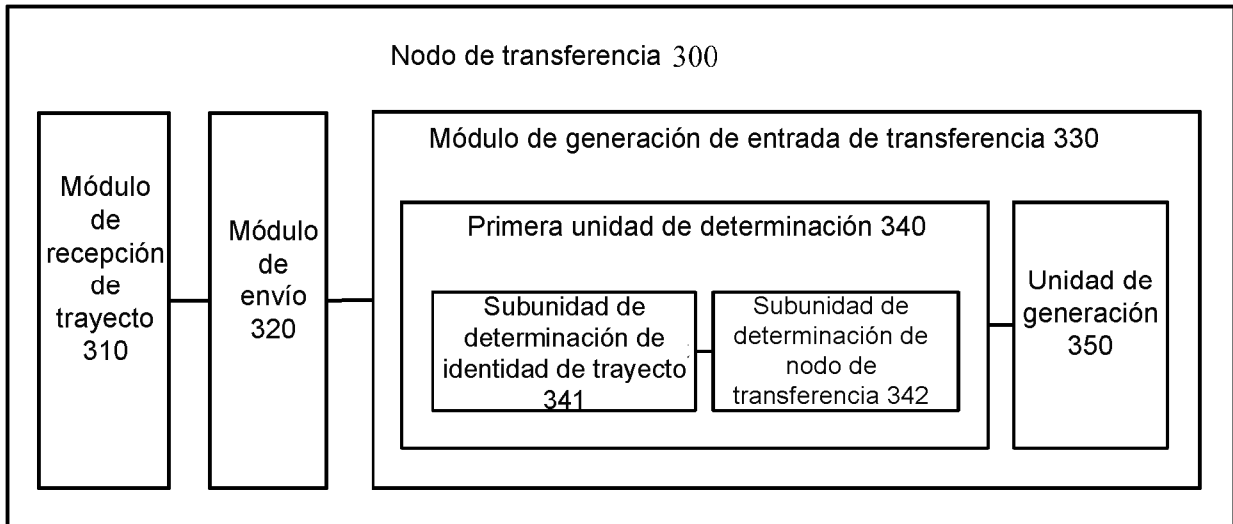


FIG. 7

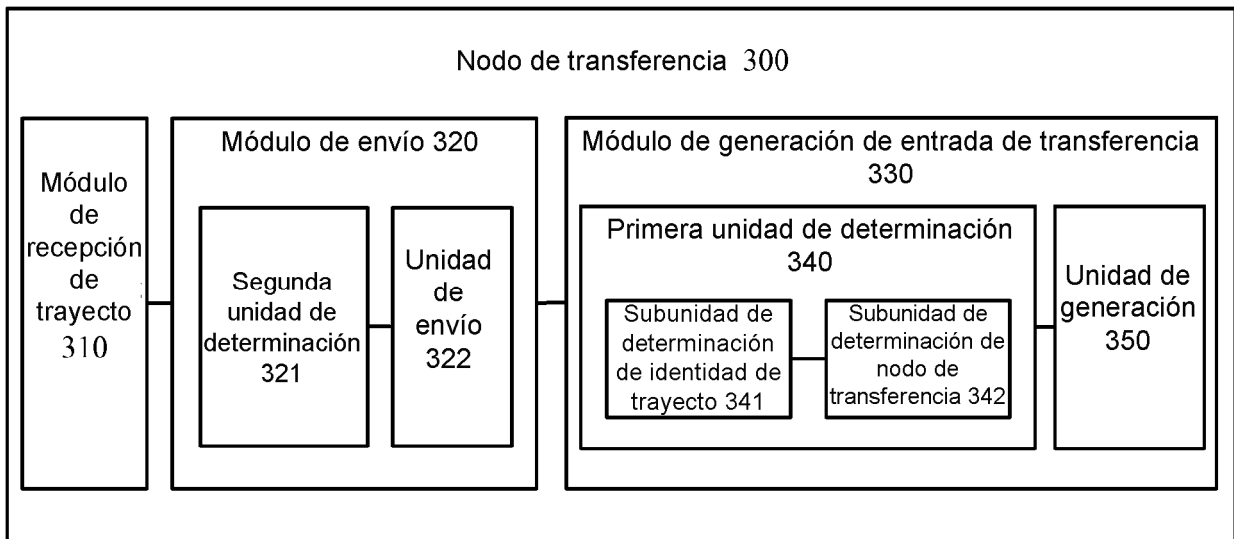


FIG. 8

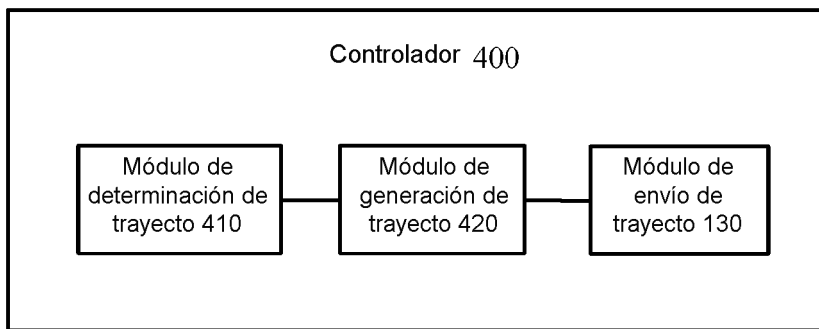


FIG. 9

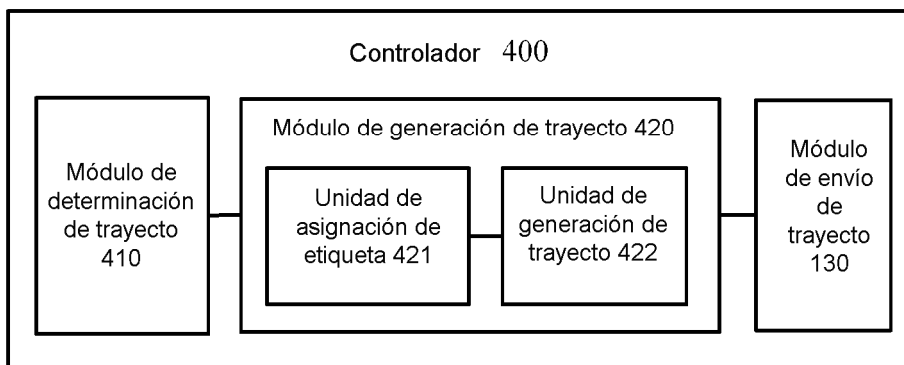


FIG. 10

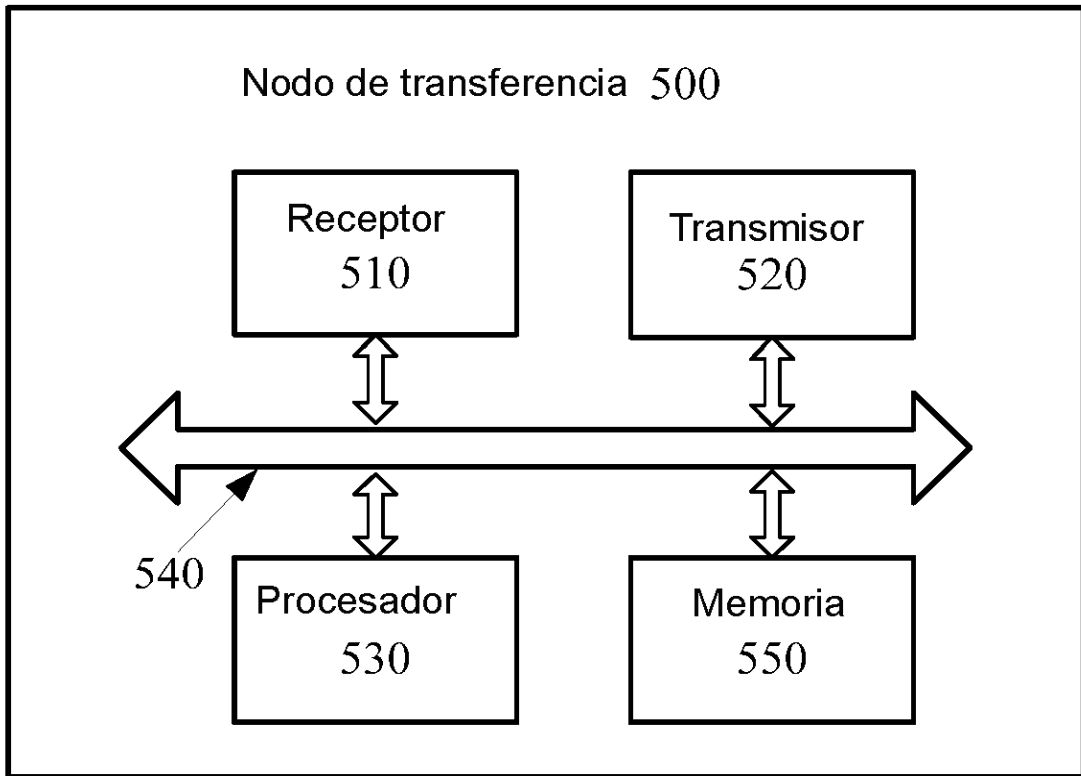


FIG. 11

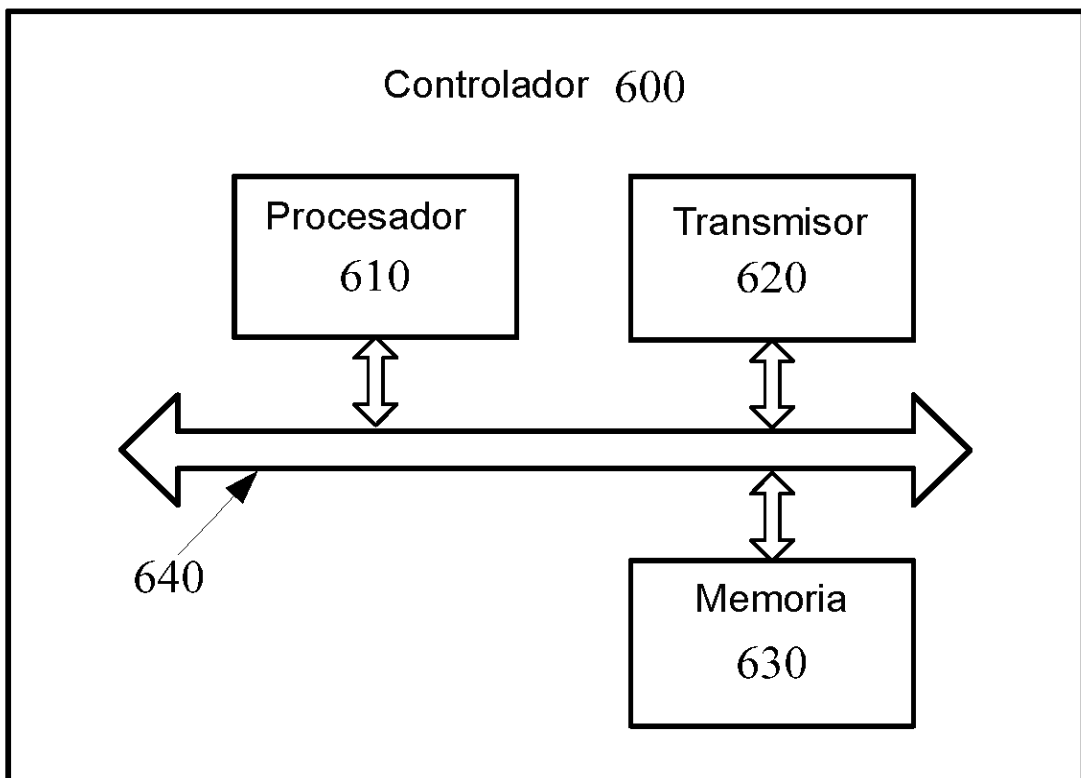


FIG. 12