

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 380**

51 Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)
H04L 12/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05806202 .7**
96 Fecha de presentación: **17.10.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1798912**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.06.2007**

54 Título: **Un método para transmitir un mensaje de control en una red MPLS en anillo**

30 Prioridad:
15.10.2004 CN 200410083665

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.06.2012

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

72 Inventor/es:
**WAN, Huaixue;
SHI, Yuli;
QUAN, Xingyue;
YANG, Yang y
LI, Xixiang**

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 383 380 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

Un método para transmitir un mensaje de control en una red MPLS en anillo

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con las tecnologías de comunicaciones de red y, en particular, con un método para transmitir información de control en una red MPLS en anillo.

Antecedentes de la invención

10 En las comunicaciones de red actuales, un Anillo de Paquetes Adaptable (RPR) es una solución económica en Redes de Área Metropolitana (MAN) debido a sus ventajas de tecnologías múltiples, como por ejemplo la tecnología Ethernet, la tecnología de Modo de Transferencia Asíncrono (ATM) y la tecnología de Jerarquía Digital Síncrona (SDH). El RPR es una red en anillo con topología de dos fibras de transmisión en anillo en sentidos inversos, y las dos fibras que forman la red del anillo se denominan como el anillo interno y el anillo externo, respectivamente. Debido a que las dos fibras pueden transmitir al mismo tiempo paquetes de datos y paquetes de control, la tasa teórica de utilización del ancho de banda del RPR aumenta en una vez respecto a la de una SDH/SONET.

15 Sin embargo, junto con el continuo desarrollo de las tecnologías de red así como con el rápido desarrollo de Internet, aparecen en la red categorías, formatos y peticiones de servicio de flujos de información cada vez más complejos. En consecuencia, la red de transporte, dominada por la tecnología SDH, la tecnología ATM, la tecnología de Plataforma de Transporte Múltiple de Servicios (MSTP) y la tecnología de Multiplexación por División de longitud de Onda (WDM), no está bien preparada para soportar los servicios de la capa de transporte. Por lo tanto, en la Red de Próxima Generación (NGN), se necesita urgentemente una red de transporte que sea capaz de transportar múltiples categorías de servicios, proporcionar una mejor Calidad de Servicio (QoS), apropiada para una MAN y una Red de Área Amplia (WAN), y que se pueda ampliar de forma flexible y que tenga bajos costes de ampliación. Para satisfacer las demandas anteriores, a partir de la técnica anterior se ha derivado una red en anillo basada en la tecnología de Conmutación Multiprotocolo mediante Etiquetas (MPLS), denominada como una red MPLS en anillo.

20 El documento Rec.Y.1711 de la ITU-T ha definido el formato de la trama de información de control en una red MPLS en anillo, en la que la trama puede ser de los siguientes tipos: verificación de conectividad (CV), indicación de defecto hacia adelante (FDI), indicación de defecto hacia atrás (BDI), mensaje de rendimiento, petición de llamada de vuelta y respuesta de llamada de vuelta.

25 En él, se genera un mensaje de CV, transmitido a una tasa de 1/segundo, en un Router de Conmutación mediante Etiquetas (LSR), y termina en un LSR de destino. El mensaje de CV incluye un Identificador de Ruta de Fuente Terminación (TTSI) para detectar fallos en la red. Para eliminar avisos de otras capas por encima de cierta capa que ha detectado el fallo se utiliza un mensaje de FDI, como respuesta a una detección de fallo. El fallo puede ser un defecto de un flujo de CV, etc. Un mensaje de BDI, que se inserta en la ruta inversa (por ejemplo, un LSP inverso), se utiliza para notificar al LSR precedente un defecto detectado en el LSR de destino de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas (LSP) siguiente.

30 Cuando se adopta el funcionamiento y las tecnologías de administración actuales para transmitir información de control en una red MPLS en anillo ocurren los siguientes problemas:

35 1) No es fácil proporcionar nuevas funciones para controlar la información debido a que ya se ha determinado el formato de trama de la información de control. Cualquier nodo de la red debe analizar la información de control de acuerdo con el formato de trama. Por lo tanto, el método de la técnica anterior para transmitir información de control tiene muy poca flexibilidad.

40 2) Debido a que se utiliza el modo extremo a extremo, la CPU de un nodo actual debe procesar la información de control antes de reenviarla al siguiente nodo. El tiempo de proceso de cada nodo es mayor de diez milisegundos o más. Si la red es amplia y tiene muchos nodos, la distribución de la información de control por toda la red será lenta. Por lo tanto, cuando se utiliza dicho modo de proceso y reenvío de la información de control nodo a nodo no se puede garantizar la protección rápida en 50 ms en la red en anillo para llevar a cabo la función de protección.

45 El documento "Operation and Maintenance mechanism for MPLS networks(Mecanismo de operación y mantenimiento para redes MPLS); Y.1711 (02/04)" divulga mecanismos para la funcionalidad de Operación y Mantenimiento (OAM) en el plano del usuario en redes MPLS; la estructura de etiquetas indica un único campo de etiqueta de 20 bits y se introduce un nuevo valor de etiqueta reservado de forma global; se utiliza la función de verificación de conectividad para detectar/diagnosticar todo tipo de defectos de conectividad LSP.

50 El documento US 2003/108029 A1 divulga que una LSP de trabajo entre routers de conmutación mediante etiquetas (LSR) vecinos en una red en anillo que utiliza conmutación mediante etiquetas se protege mediante una LSP que conecta los LSR vecinos de la LSP de trabajo en dirección opuesta a la LSP de trabajo; si falla la LSP de trabajo,

entonces los paquetes se conmutan a la LSP de protección.

El documento EP 1802048 A1 divulga un método para descubrir automáticamente la estructura topológica de una red MPLS en anillo; el método incluye que: se define una LSP dedicada de datos de información de control en una red en anillo, cada nodo de la red MPLS en anillo se puede identificar directamente en función del valor de la etiqueta de la LSP dedicada, y lo que transporta esa LSP es la información de la estructura topológica de la red MPLS en anillo, y puede determinar si el mensaje de descubrimiento de topología recibido es el mensaje de descubrimiento de topología enviado por el propio nodo.

Resumen

En vista de lo anterior, la presente invención pretende proporcionar un método para transmitir la información de control en una red MPLS en anillo, que pueda permitir la transmisión de la información de control más rápidamente y más apropiadamente en la red MPLS en anillo.

Se consigue una solución técnica de acuerdo con la presente invención del siguiente modo.

Un método para transmitir la información de control en una red MPLS en anillo incluye:

asignar una etiqueta para que se establezca una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas desde un nodo origen a un nodo de destino, y establecer la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada;

el nodo fuente y el nodo de destino son el mismo nodo; y

la etiqueta se ha reducido para permitir que la etiqueta se pueda citar directamente mediante índice y sea una sección del contenido que incluye no la información topológica sino significados locales, el valor de la etiqueta no es el mismo que el de aquellas Rutas de Conmutación mediante Etiquetas que transmiten servicios en la red MPLS en anillo, y es un valor de etiqueta fijo para identificar que lo que transmite la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada es información de control;

el método incluye, además:

configurar la etiqueta en todos los nodos de la red MPLS en anillo donde se encuentra el nodo origen, y establecer una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas para el nodo origen;

añadir, en el nodo origen, la etiqueta de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo en un mensaje de información de control, y enviar el mensaje de información de control;

determinar, por parte de cada nodo de la red MPLS en anillo que ha recibido el mensaje de información de control, si el nodo es el nodo de destino de la información de control en función de una etiqueta almacenada en el mismo;

si el nodo no es el nodo de destino de la información de control, transmitir directamente la información de control al nodo siguiente, y almacenar en el nodo la información de control;

si el nodo es el nodo de destino de la información de control, terminar la transmisión de la información de control.

El nodo origen es cualquier nodo de la red MPLS en anillo; y

el proceso de asignación de la etiqueta incluye:

configurar una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo correspondiente a cada uno de los nodos en la red MPLS en anillo, y asignar una etiqueta a cada Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo, en donde la etiqueta de una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo es diferente de cualquier otra.

La Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo de cada uno de los nodos incluye un anillo interno y un anillo externo, en donde se asignan distintas etiquetas al anillo interno y al anillo externo de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo.

El proceso de asignación de la etiqueta incluye:

asignar una etiqueta pública de la capa externa a las Rutas de Conmutación mediante Etiquetas del anillo de todos los nodos de la red MPLS en anillo para identificar el anillo interno y el anillo externo de cada Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo; y

asignar una etiqueta privada de la capa interna a cada uno de los nodos, en donde la etiqueta de la capa externa y la etiqueta de la capa interna componen una etiqueta integrada para identificar la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo correspondiente a cada uno de los nodos.

El proceso de asignación de la etiqueta incluye: establecer una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas pública del anillo para todos los nodos de la red MPLS en anillo, y

asignar una etiqueta para la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas pública en anillo;

- 5 el proceso de añadir la etiqueta de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo en un mensaje de información de control incluye: añadir, por parte del nodo origen, su ID de nodo y la etiqueta de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas pública del anillo al mensaje de información de control;

el proceso de determinar si el nodo es el nodo de destino de la información de control incluye: determinar, por parte de cada nodo de la red MPLS en anillo en función de su ID de nodo, si el nodo es el nodo de destino de la información de control.

- 10 Un método para transmitir la información de control en una red MPLS en anillo incluye:

asignar una etiqueta para que se establezca una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada desde un nodo origen a un nodo de destino, y establecer la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada;

el nodo origen y el nodo de destino son nodos distintos en la red MPLS en anillo, y

- 15 la etiqueta se ha reducido para permitir que la etiqueta se pueda citar directamente mediante índice y sea una sección del contenido que incluye no la información topológica sino significados locales, el valor de la etiqueta no es el mismo que el de aquellas Rutas de Conmutación mediante Etiquetas que transmiten servicios en la red MPLS en anillo, y es un valor de etiqueta fijo para identificar que lo que transmite la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada es información de control;

el método incluye, además:

- 20 configurar la etiqueta en el nodo fuente y en el nodo de destino de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada;

añadir, en el nodo fuente, la etiqueta de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada a un mensaje de información de control, y enviar el mensaje de información de control que incluye la etiqueta a través de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada;

- 25 determinar, por parte de un nodo de la red MPLS en anillo, si el nodo es el nodo de destino de la información de control en función de una etiqueta almacenada en el nodo;

si el nodo no es el nodo de destino de la información de control, transmitir directamente la información de control a un nodo siguiente; y

- 30 si el nodo es el nodo de destino de la información de control, terminar la transmisión de la información de control y procesar, por parte del nodo, la información de control;

en donde el nodo origen es cualquier nodo de la red MPLS en anillo, se configura una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo que se corresponde con cada uno de los nodos de la red MPLS en anillo, y una etiqueta configurada de una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo es distinta de otra Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo;

- 35 la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo de cada uno de los nodos comprende un anillo interno y un anillo externo, y se asignan distintas etiquetas al anillo interno y al anillo externo de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo; caracterizada por que:

- 40 a las Rutas de Conmutación mediante Etiquetas del anillo de todos los nodos de la red MPLS en anillo se les asigna una etiqueta pública de la capa externa para identificar los anillos internos y los anillos externos de todas las Rutas de Conmutación mediante Etiquetas del anillo, y a cada uno de los nodos se le asigna una etiqueta privada de la capa interna, en donde la etiqueta de la capa externa y la etiqueta de la capa interna componen una etiqueta integrada para identificar la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo que se corresponde con cada uno de los nodos.

Un sistema para transmitir información de control en una red MPLS en anillo incluye una pluralidad de nodos; donde

- 45 un nodo origen y un nodo de destino correspondientes a la información de control se configuran para almacenar una etiqueta de una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada;

el nodo origen y el nodo de destino son el mismo nodo; y

la etiqueta se ha reducido para permitir que la etiqueta se pueda citar directamente mediante índice y sea una

sección del contenido que incluye no la información topológica sino significados locales, el valor de la etiqueta no es el mismo que el de aquellas Rutas de Conmutación mediante Etiquetas que transmiten servicios en la red MPLS en anillo, y es un valor de etiqueta fijo para identificar que lo que transmite la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada es información de control;

- 5 el nodo origen se configura, además, para añadir la etiqueta de una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo a un mensaje de información de control y para enviar el mensaje de información de control;

10 cada nodo de la red MPLS en anillo en la que se localiza el nodo origen se configura para almacenar dicha etiqueta de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo, determinando si el nodo es el nodo de destino de la información de control en función de una etiqueta almacenada en el nodo; transmite directamente la información de control a un nodo siguiente y almacena la información de control en el nodo cuando determina que el nodo no es el nodo de destino de la información de control; termina la transmisión de la información de control cuando determina que el nodo es el nodo de destino de la información de control.

15 Un sistema para transmitir información de control en una red MPLS en anillo incluye una pluralidad de nodos; donde un nodo origen y un nodo de destino correspondientes a la información de control se configuran para almacenar una etiqueta de una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada; caracterizada por que:

el nodo origen y el nodo de destino son nodos distintos en la red MPLS en anillo, y

20 la etiqueta se ha reducido para permitir que la etiqueta se pueda citar directamente mediante índice y sea una sección del contenido que incluye no la información topológica sino significados locales, el valor de la etiqueta no es el mismo que el de aquellas Rutas de Conmutación mediante Etiquetas que transmiten servicios en la red MPLS en anillo, y es un valor de etiqueta fijo para identificar que lo que transmite la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada es información de control;

el nodo origen se configura, además, para añadir la etiqueta de una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada a un mensaje de información de control y transmite el mensaje de información de control que incluye la etiqueta a través de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada en la red MPLS en anillo;

25 cualquier nodo de la red MPLS en anillo se configura para recibir el mensaje de información de control, determinando si el nodo es el nodo de destino de la información de control en función de una etiqueta almacenada en el nodo; transmite directamente la información de control a un nodo siguiente cuando determina que el nodo no es el nodo de destino de la información de control; termina la transmisión de la información de control y procesa la información de control cuando determina que el nodo es el nodo de destino de la información de control.

30 Como se puede observar a partir de la solución técnica de más arriba, en el método de la presente invención para la transmisión de información de control en una red MPLS en anillo, la información de control correspondiente a nodos origen y destino diferentes se puede transmitir de forma más rápida y de modo más conveniente estableciendo LSP dedicadas y configurando etiquetas para las LSP dedicadas. A continuación, se transmite la información de control punto a punto utilizando la LSP dedicada que se ha establecido en la red MPLS en anillo.

35 Además, en el caso de que la LSP dedicada que se establece sea una LSP en anillo, después de recibir la información de control, cualquiera de los nodos de la red MPLS en anillo puede determinar si la información de control es enviada por él mismo y, si no lo es, el nodo puede pasar la información de control a su propia CPU para ser procesada y reenviar la información de control a un nodo siguiente. Por lo tanto, en una red MPLS en anillo, se acelera la transmisión de la información de control y se satisface mejor la exigencia temporal para la implementación de la función de protección en la red MPLS en anillo.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama esquemático de una LSP establecida en el primer modo de realización de la presente invención;

45 la Fig. 2 es un diagrama esquemático de una LSP en anillo establecida en el segundo modo de realización de la presente invención;

la Fig. 3 es un diagrama esquemático de otra LSP en anillo establecida en el segundo modo de realización de la presente invención.

Modos de realización de la invención

50 Para que resulten más claros los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente invención, de aquí en adelante se describe de forma detallada la presente invención haciendo referencia a los dibujos y modos de realización.

Existen dos categorías para la información de control transmitida en una red MPLS en anillo. Una es información de control del nodo, que se transmite entre nodos adyacentes o entre varios nodos separados, y se utiliza para control de flujo del tráfico para implementar control de congestión y garantizar equidad de servicios en la red en anillo. La otra es información de control de todo el anillo, que se difunde en todo el anillo y se utiliza, principalmente, para implementar funciones como, por ejemplo, descubrimiento de topología y protección de servicios en la red en anillo. La información de control de todo el anillo es bastante sensible al tiempo y, por lo tanto, se debe difundir por todo el anillo en un corto período de tiempo.

En el primer modo de realización, el proceso de transmisión de la información de control del nodo se ilustra como sigue.

- 10 a1. establecer una LSP dedicada como canal de transmisión para la información de control del nodo, asignar una etiqueta especial para la LSP dedicada y configurar la etiqueta de la LSP dedicada en el nodo fuente y el nodo de destino de la información de control del nodo.

15 En la Fig. 1 se muestra la LSP dedicada. En ella, la LSP1 se utiliza para transmitir la información de control entre dos nodos adyacentes, por ejemplo, el nodo A y el nodo B. La LSP1 es una ruta bidireccional, el nodo origen de la cual es el nodo A o el nodo B, y el nodo de destino de la cual, que es el otro, el nodo A o el nodo B. La LSP2 se utiliza para transmitir la información de control entre el nodo A y el nodo C, y existe un nodo intermedio, es decir, el nodo B, entre el nodo A y el nodo C. La LSP2 es también una ruta bidireccional, y el nodo origen de la LSP2 puede ser el nodo A o el nodo C.

20 En este proceso, los nodos distinguen diferentes LSP con ayuda de las etiquetas de las LSP. La etiqueta es una sección del contenido en la que se incluye no la información topológica sino significados locales. Normalmente, la etiqueta se reduce de tamaño para la comodidad de procesamiento y, más específicamente, para permitir que el índice pueda citar directamente la etiqueta. El valor de la etiqueta de una LSP puede ser cualquier valor, siempre y cuando el valor no sea el mismo que los de las LSP que transmiten servicios en la red MPLS en anillo. Posiblemente, se puede utilizar un valor fijo de etiqueta para una LSP dada para identificar que lo que transmite la LSP dada es información de control.

b1. cuando se necesita transmitir información de control del nodo entre los dos nodos anteriores, transmitir la información de control del nodo a través de la LSP establecida en el proceso a1. El proceso b1 incluye específicamente:

30 el nodo de envío incluye un valor de etiqueta de la LSP establecida en el proceso a1 en un mensaje de información de control, y envía el mensaje a través de la red MPLS en anillo, y el nodo de recepción recibe la información de control del nodo determinando la etiqueta de la información de control, llevando a cabo, de este modo, la comunicación punto a punto. El nodo de envío puede ser cualquiera de los dos nodos anteriores.

35 Tomando la LSP1 como un ejemplo, cuando se necesita enviar información de control al nodo B, el nodo A incluirá el valor de la etiqueta de la LSP1 en el mensaje de información de control. A continuación, se envía al nodo B el mensaje a través de la red MPLS en anillo, y el nodo B recibe la información de control para ser procesada si determina, de acuerdo con el valor de la etiqueta de la LSP1, que la información de control se envía al nodo B.

40 En el caso de la LSP2, cuando el nodo A necesita enviar información de control al nodo C, la red MPLS en anillo puede enviar primero la información de control al nodo B. A continuación, el nodo B envía directamente la información de control al nodo C sin ningún procesamiento por su parte debido a que el valor de la etiqueta de la LSP2 no se ha configurado en el nodo B, lo que puede acelerar la transmisión de la información de control.

El método para la transmisión de la información de control por parte de otros nodos es parecido al proceso anterior y no se describirá aquí en detalle, esto es, la información de control se transmite a través de una LSP bidireccional establecida entre el nodo origen y el nodo de destino.

45 En el segundo modo de realización, el proceso de transmisión de la información de control para todo el anillo se ilustra a continuación: establecer una LSP en anillo, soportando y transmitiendo la información de control de todo el anillo sobre el canal de datos de la LSP en anillo. A continuación, cada nodo de la LSP en anillo puede reenviar directamente la información de control de todo el anillo a un nodo siguiente, y pasar la información de control de todo el anillo a su propia CPU para ser procesada. La CPU lleva a cabo la operación de acuerdo con la orden de la información de control de todo el anillo, como, por ejemplo, actualizar la estructura topológica local e implementar la conmutación de protección.

En la práctica, existen varios métodos para establecer una LSP en anillo. De acuerdo con ello, algunos métodos para transmitir la información de control de todo el anillo son los siguientes.

El método uno se basa en la LSP en anillo que se muestra en la Fig. 2, que incluye, específicamente:

a2. establecer un grupo de LSP para el nodo A origen, que son la LSP1 del anillo interno, y la LSP2 del anillo externo, asignando valores de etiqueta que se corresponden a las dos LSP en anillo, y configurando los valores de etiqueta de LSP1 y LSP2 en cada nodo de las LSP en anillo por el que pasan.

5 b2. el nodo A origen envía la información de control de todo el anillo con el/los valor(es) de etiqueta de LSP1 y/o LSP2 a través de los canales de datos de las LSP, y si otros nodos de la red MPLS en anillo determinan de acuerdo con los valores de la etiqueta que tienen configurada que el mensaje recibido es un mensaje de información de control de todo el anillo transmitido por las LSP, los otros nodos pasan la información de control de todo el anillo a sus CPU para ser procesada y reenvían la información de control de todo el anillo a un nodo siguiente. El proceso se implementa mediante módulos de reenvío de datos de los propios nodos, y se puede controlar el retardo de reenvío en un margen de microsegundos.

c2. después de que la información de control de todo el anillo vuelve al nodo A origen después de que se haya transmitido nodo a nodo a través de la red MPLS en anillo, y el nodo A origen haya determinado que el nodo A origen es el punto de inicio de la LSP que transporta la información de control de todo el anillo, el nodo A origen puede terminar la transmisión de la información de control de todo el anillo.

15 Del mismo modo, cuando otros nodos de la red MPLS en anillo necesitan enviar información de control de todo el anillo a través de la red, se pueden utilizar las LSP en anillo establecidas para los propios nodos. El método para establecer las LSP en anillo para otros nodos es el mismo que para el nodo origen, por lo que no se describirá aquí en detalle.

20 El método dos se basa en la LSP en anillo que se muestra en la Fig. 3, y a continuación se describe específicamente el proceso de transmisión.

En el método uno, se necesitan muchas etiquetas debido a que cada nodo de la red MPLS en anillo necesita establecer dos LSP en anillo, y cada LSP en anillo necesita una etiqueta. Para reducir el consumo de etiquetas de las LSP, se adopta una etiqueta integrada que incluye una etiqueta de la capa externa y una etiqueta de la capa interna para identificar una LSP. Las etiquetas de la capa externa se pueden utilizar para establecer dos LSP públicas del anillo, esto es, un anillo interno y un anillo externo. Debido a que las direcciones de las dos LSP públicas del anillo son diferentes, se necesitan dos etiquetas de la capa externa diferentes, que son una etiqueta de la capa externa del anillo externo y una etiqueta de la capa externa del anillo interno. Cada nodo puede utilizar las dos etiquetas de la capa externa para identificar las direcciones de las LSP del anillo utilizadas por el nodo. Además, cada nodo puede utilizar la etiqueta de la capa interna para identificar la información de control de todo el anillo enviada por el nodo. En este sentido, el número de etiquetas de la capa interna asignadas es igual al número de nodos de la red MPLS en anillo.

Después de recibir un mensaje de información de control, cada nodo puede determinar, de acuerdo con el valor de la etiqueta de la capa interna del mensaje, si la información es una información de control de todo el anillo enviada por él mismo, y terminar el proceso de transmisión si la información ha sido enviada por él mismo; en caso contrario, enviar a la CPU la información de control de todo el anillo recibida para ser procesada y reenviar al siguiente nodo la información de control de todo el anillo.

El método tres utiliza ID de nodos para diferenciar las LSP del anillo de los distintos nodos de la red MPLS en anillo.

40 a3. establecer dos LSP del anillo en la red MPLS en anillo, esto es, una LSP1 del anillo interno y una LSP2 del anillo externo. Las dos LSP del anillo pasan por todos los nodos de la red MPLS en anillo y se configuran en todos los nodos los valores de las etiquetas de las dos LSP del anillo.

b3. todos los nodos utilizan las dos LSP del anillo establecidas en el proceso a3 para enviar la información de control de todo el anillo y añaden su propio ID de nodo a la información de control de todo el anillo.

45 c3. después de recibir la información de control de todo el anillo transmitida a través de las LSP del anillo, un nodo de la red MPLS en anillo determina si los ID de nodo de la información de control de todo el anillo contiene su propia ID de nodo; si la contiene, termina el proceso de transmisión de la información de control de todo el anillo; en caso contrario, reenvía la información de control de todo el anillo a un nodo siguiente y envía la información de control de todo el anillo a su propia CPU para ser procesada.

Con la ayuda del método tres, se puede evitar de forma efectiva el problema de utilización recursos debido a la asignación de demasiadas etiquetas.

50 Como se puede observar a partir de los modos de realización anteriores, en el método para la transmisión de información de control en una red MPLS en anillo de acuerdo con la presente invención, se puede transmitir más rápido y de forma más conveniente diferente información de control entre nodos origen y destino estableciendo las LSP dedicadas correspondientes para el control de información en la red MPLS en anillo.

REIVINDICACIONES

1. Un método para transmitir información de control en una red MPLS en anillo, que comprende:

asignar una etiqueta para establecer una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada desde un nodo origen hasta un nodo de destino, y establecer la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada;

5 el nodo origen y el nodo de destino son el mismo nodo;

la etiqueta se ha reducido para permitir que la etiqueta se pueda citar directamente mediante índice y sea una sección del contenido que incluye no la información topológica sino significados locales, el valor de la etiqueta no es el mismo que el de aquellas Rutas de Conmutación mediante Etiquetas que transmiten servicios en la red MPLS en anillo, y es un valor fijo de etiqueta para identificar que lo que transmite la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada es información de control;

10

el método comprende, además:

configurar dicha etiqueta en todos los nodos de la red MPLS en anillo en la que se localiza el nodo origen, y establecer una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo para el nodo origen;

15

añadir, por parte del nodo origen, la etiqueta de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo a un mensaje de información de control y enviar el mensaje de información de control;

determinar, por parte de cada nodo de la red MPLS en anillo que ha recibido el mensaje de información de control, si dicho nodo es el nodo de destino de la información de control en función de una etiqueta almacenada en el nodo;

si el nodo no es el nodo de destino de la información de control, transmitir directamente al siguiente nodo la información de control, y almacenar en el nodo la información de control;

20

si el nodo es el nodo de destino de la información de control, terminar la transmisión de la información de control;

en donde el nodo origen es cualquier nodo de la red MPLS en anillo, y dicha asignación de etiquetas comprende:

configurar una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo correspondiente a cada uno de los nodos de la red MPLS en anillo, y asignar una etiqueta a cada una de las Rutas de Conmutación mediante Etiquetas del anillo, en donde la etiqueta de una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo es distinta de la de otra Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo;

25

en donde la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo de cada uno de los nodos comprende un anillo interno y un anillo externo, y se asignan etiquetas diferentes al anillo interno y al anillo externo de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo; caracterizada por que:

dicha asignación de la etiqueta a cada una de las Rutas de Conmutación mediante Etiquetas del anillo comprende:

30

asignar una etiqueta pública de la capa externa a las Rutas de Conmutación mediante Etiquetas del anillo de todos los nodos de la red MPLS en anillo para identificar los anillos internos y los anillos externos de todas las Rutas de Conmutación mediante Etiquetas del anillo, y asignar una etiqueta privada de la capa interna a cada uno de los nodos, en donde la etiqueta de la capa externa y la etiqueta de la capa interna componen una etiqueta integrada para identificar la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo correspondiente a cada uno de los nodos.

35

2. El método de la Reivindicación 1, en donde dicha asignación de la etiqueta comprende: establecer una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo pública para todos los nodos de la red MPLS en anillo, y asignar una etiqueta para la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas pública del anillo;

dicha adición de la etiqueta de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo a un mensaje de información de control comprende: añadir, por parte del nodo origen, su propio ID de nodo y la etiqueta de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas pública del anillo al mensaje de información de control;

40

dicha determinación de si el nodo es el nodo de destino de la información de control comprende: determinar, por parte de cada nodo de la red MPLS en anillo si el nodo es el destino de la información de control de acuerdo con su ID de nodo.

3. Un método para transmitir información de control en una red MPLS en anillo que comprende:

45

asignar una etiqueta para establecer una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada desde un nodo origen hasta un nodo de destino, y establecer la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada; caracterizado por que:

el nodo origen y el nodo de destino son nodos distintos de la red MPLS en anillo, y

- la etiqueta se ha reducido para permitir que la etiqueta se pueda citar directamente mediante índice y sea una sección del contenido que incluye no la información topológica sino significados locales, el valor de la etiqueta no es el mismo que el de aquellas Rutas de Conmutación mediante Etiquetas que transmiten servicios en la red MPLS en anillo, y es un valor fijo de etiqueta para identificar que lo que transmite la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada es información de control;
- 5 el método comprende, además:
- configurar dicha etiqueta en el nodo origen y el nodo de destino de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada;
- 10 añadir, en el nodo origen, la etiqueta de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada a un mensaje de información de control, y enviar a través de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada el mensaje de información de control que incluye la etiqueta;
- determinar, por parte de un nodo de la red MPLS en anillo, si dicho nodo es el nodo de destino de la información de control en función de una etiqueta almacenada en el nodo;
- 15 si el nodo no es el nodo de destino de la información de control, transmitir directamente la información de control a un nodo siguiente; y
- si el nodo es el nodo de destino de la información de control, terminar la transmisión de la información de control y procesar, por parte del nodo, la información de control.
4. Un sistema para transmitir información de control en una red MPLS en anillo, que comprende: una pluralidad de nodos; en donde
- 20 un nodo origen y un nodo de destino que se corresponden con la información de control se configuran para almacenar una etiqueta de una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada;
- el nodo origen y el nodo de destino son el mismo nodo; y
- la etiqueta se ha reducido para permitir que la etiqueta se pueda citar directamente mediante índice y sea una sección del contenido que incluye no la información topológica sino significados locales, el valor de la etiqueta no es el mismo que el de aquellas Rutas de Conmutación mediante Etiquetas que transmiten servicios en la red MPLS en anillo, y es un valor fijo de etiqueta para identificar que lo que transmite la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada es información de control;
- 25 el nodo origen se configura, además, para añadir la etiqueta de una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo a un mensaje de información de control, y enviar el mensaje de información de control;
- 30 cada nodo de la red MPLS en anillo en la que se localiza el nodo origen se configura para almacenar dicha etiqueta de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo, determinar si el nodo es el nodo de destino de la información de control en función de una etiqueta almacenada en el nodo; transmite directamente la información de control a un nodo siguiente y almacena la información de control en el nodo cuando se determina que dicho nodo no es el nodo de destino de la información de control; terminar la transmisión de la información de control cuando se
- 35 determine que el nodo es el nodo de destino de la información de control;
- en donde el nodo origen es cualquier nodo de la red MPLS en anillo, se configura una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo correspondiente a cada uno de los nodos de la red MPLS en anillo, y una etiqueta configurada de una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo es distinta de la de otra Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo;
- 40 la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo de de cada uno de los nodos comprende un anillo interno y un anillo externo, y se asignan distintas etiquetas al anillo interno y al anillo externo de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo; caracterizada por que:
- a las Rutas de Conmutación mediante Etiquetas del anillo de todos los nodos de la red MPLS en anillo se les asigna una etiqueta pública de la capa externa para identificar los anillos internos y los anillos externos de todas las Rutas de Conmutación mediante Etiquetas del anillo, y a cada uno de los nodos se les asigna una etiqueta privada de la capa interna, en donde la etiqueta de la capa externa y la etiqueta de la capa interna componen una etiqueta integrada para identificar la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas del anillo correspondiente a cada uno de los nodos.
- 45
5. Un sistema para transmitir información de control en una red MPLS en anillo, que comprende: una pluralidad de nodos; en donde
- 50

un nodo origen y un nodo de destino que se corresponden con la información de control, se configuran para almacenar una etiqueta de una Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada; caracterizado por que:

el nodo origen y el nodo de destino son nodos diferentes en la red MPLS en anillo, y

5 la etiqueta se ha reducido para permitir que la etiqueta se pueda citar directamente mediante índice y sea una sección del contenido que incluye no la información topológica sino significados locales, el valor de la etiqueta no es el mismo que el de aquellas Rutas de Conmutación mediante Etiquetas que transmiten servicios en la red MPLS en anillo, y es un valor fijo de etiqueta para identificar que lo que transmite la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada es información de control;

10 el nodo origen se configura, además, para añadir la etiqueta de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada a un mensaje de información de control y transmitir a través de la Ruta de Conmutación mediante Etiquetas dedicada en la red MPLS en anillo el mensaje de información de control que incluye la etiqueta;

15 todos los nodos de la red MPLS en anillo se configuran para recibir el mensaje de información de control, determinar si el nodo es el nodo de destino de la información de control en función de una etiqueta almacenada en el nodo; transmitir directamente la información de control a un siguiente nodo cuando determina que el nodo no es el nodo de destino de la información de control; terminar la transmisión de la información de control y procesar la información de control cuando determina que el nodo es el nodo de destino de la información de control.

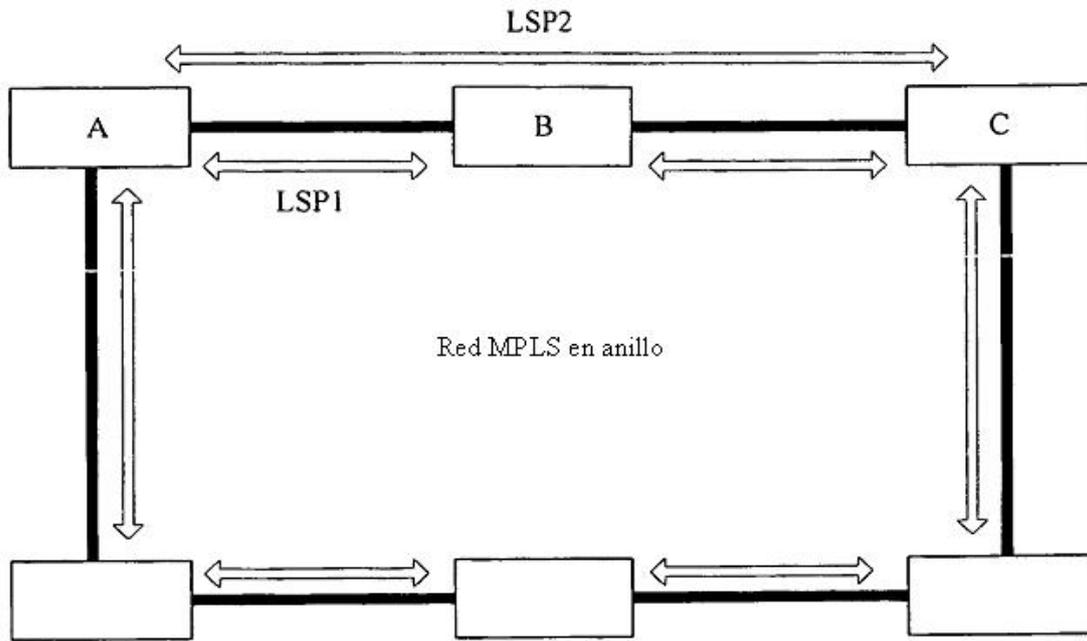


Fig.1

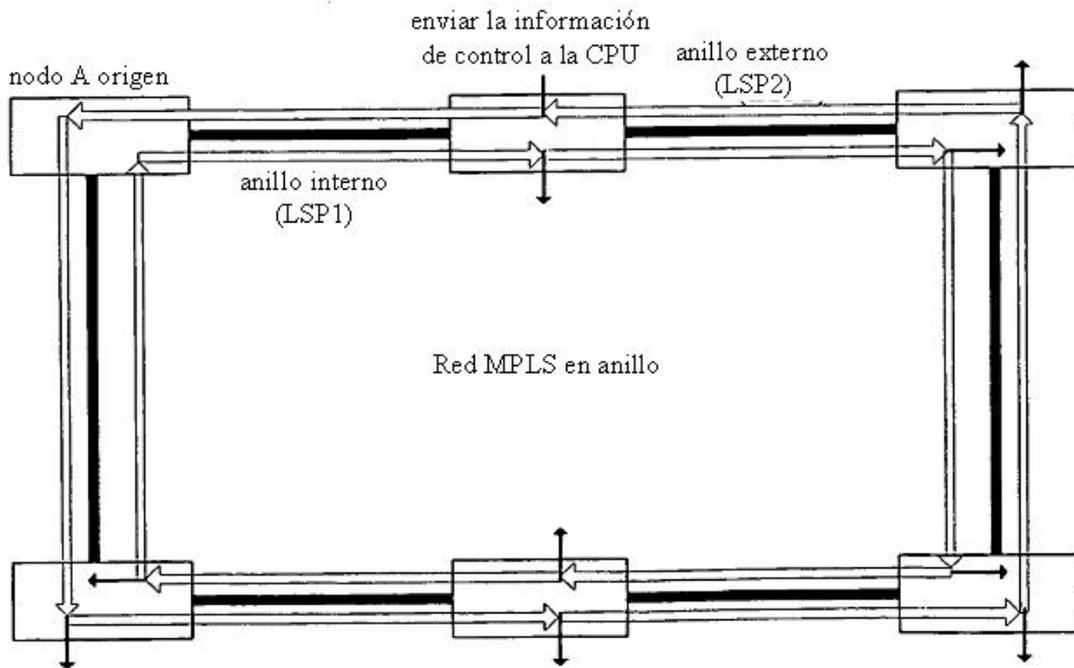


Fig.2

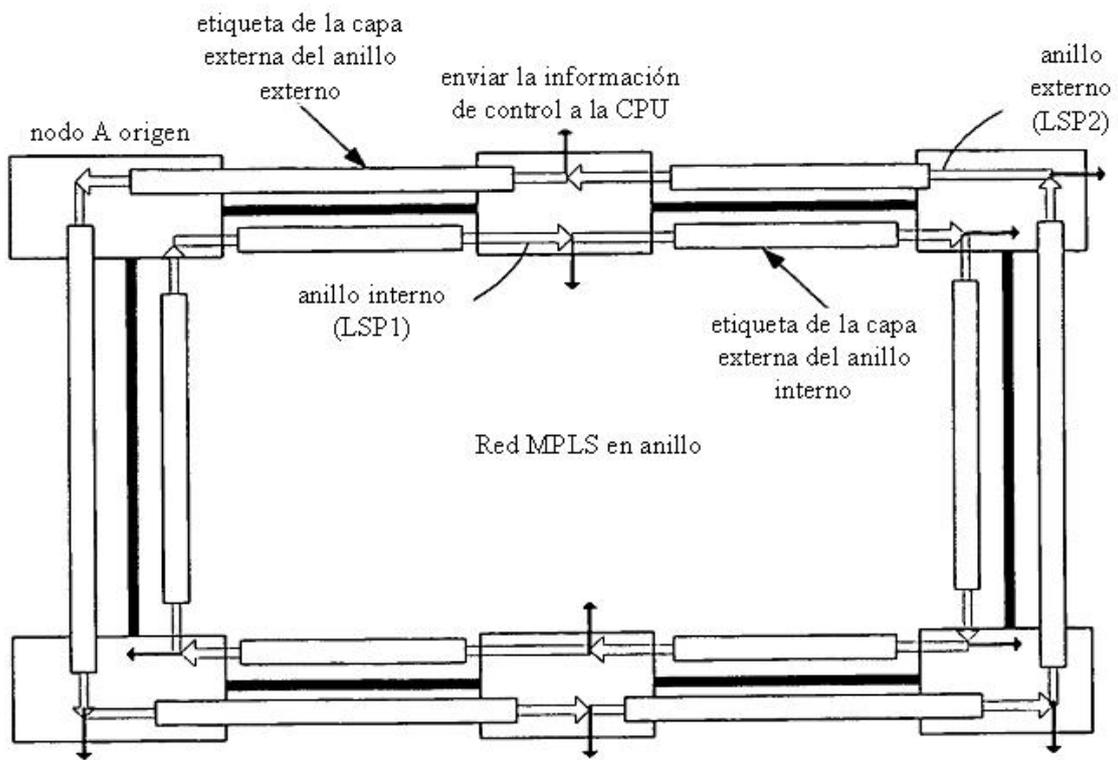


Fig.3