

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 271**

51 Int. Cl.:

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 12/701 (2013.01)

H04L 12/801 (2013.01)

H04L 12/703 (2013.01)

H04L 12/723 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2009 E 09804461 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015 EP 2302836**

54 Título: **Método, sistema y dispositivo para recuperar un servicio**

30 Prioridad:

07.08.2008 CN 200810146069

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

05.10.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SUN, JUN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 547 271 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, sistema y dispositivo para recuperar un servicio

5 CAMPO DE LA TECNOLOGÍA

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y más en particular, a un método, sistema y dispositivo para la recuperación de un servicio.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Introduciendo un plano de control entre un plano de transporte y un plano de gestión de una red óptica convencional, una denominada Red Óptica de Conmutación Automática (ASON) tiene funciones de descubrimiento automático de proximidad, enlaces y topología, combina un mecanismo de re-enrutamiento para el plano de control con mecanismos de protección tales como protección de conexión de subred y protección de sección múltiplex de la red óptica convencional y puede proporcionar, de forma flexible y automática, varios servicios de protección y de recuperación, tales como protección 1 + 1 permanente, protección 1 + 1 más recuperación, protección de sección múltiplex más recuperación, recuperación MESH compartida, recuperación dinámica, sin protección y servicio extraordinario.

20 Para recuperar efectivamente un servicio cuando se produce un fallo, la técnica anterior da a conocer las soluciones técnicas siguientes:

25 Una primera solución técnica: tecnologías de protección de redes en anillo, tales como protección de secciones múltiplex en una red de Jerarquía Digital Síncrona (SDH) o anillo de protección compartida en una red de Redes de Transporte Óptico (OTN) se adoptan para proteger múltiples servicios simultáneamente interrumpidos por fallos de la red y el tiempo de conmutación de las protecciones de servicio pueden controlarse dentro de un intervalo de 50 milisegundos. Sin embargo, un inconveniente de la solución es que la tasa de utilización de recursos de ancho de banda de la red es baja y la planificación de la topología de la red es compleja.

30 Una segunda solución técnica: se adopta una solución de recuperación MESH compartida. La solución puede compartir recursos de recuperación y aumentar la tasa de utilización de los recursos. Sin embargo, un inconveniente de la solución es que, cuando falla un enlace, los servicios afectados inician, de forma individual e independiente, una señalización de re-enrutamiento y el proceso para señalar la transmisión y el procesamiento ocupa el ancho de banda de comunicaciones y el tiempo de procesamiento de un sistema, por lo que se produce un retardo en la recuperación y no se pueden satisfacer las exigencias de servicios de los usuarios.

La técnica anterior tiene los problemas siguientes:

40 Aunque el tiempo de recuperación de un servicio que adopta el mecanismo de protección de secciones múltiplex convencional es corto, la tasa de utilización de recursos media es baja y la planificación de la red es compleja. Aunque un método que adopta el mecanismo de recuperación MESH compartido puede aumentar la tasa de utilización de los recursos, el tiempo de recuperación del servicio del método es más largo que el del mecanismo de protección de secciones múltiplex convencional y no se pueden satisfacer las exigencias operativas de los usuarios.

45 El documento EP 2056526 A1 da a conocer un método para procesar información de recursos de enlace de ingeniería del tráfico.

50 El documento "IP sobre redes ópticas: Un resumen de resultados; draft-osu-ipo-mpls-issues-02.txt" da a conocer un resumen de resultados relacionados con la transmisión de paquetes IP a través de redes ópticas.

SUMARIO DE LA INVENCION

55 En consecuencia, la presente invención da a conocer un método, sistema y dispositivo para recuperar un servicio, con el fin de aumentar la tasa de utilización de los recursos y reducir el tiempo de recuperación del servicio. Las soluciones técnicas son como sigue.

En conformidad con su primer aspecto de la idea inventiva, la presente invención da a conocer un método para recuperar un servicio. El método incluye las etapas siguientes:

60 N rutas FA LSPs a nivel de banda se planifican en función de los recursos en funcionamiento de un enlace TE en una red y se planifican N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda en correspondencia con las N rutas FA LSPs a nivel de banda. El número N es un número entero superior o igual a 1 y el número N es el número de todas las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda en correspondencia con el enlace TE.

65 Las N rutas FA LSPs a nivel de banda se establecen en los recursos en funcionamiento del enlace TE. Las N rutas

de recuperación MESH compartidas a nivel de banda correspondientes a las N rutas FA LSPs a nivel de banda se establecen en recursos de recuperación de los otros enlaces TE aparte del enlace TE en la red.

5 La información de un estado de recuperación MESH compartido se realiza mediante envío masivo en la red. El estado de recuperación MESH compartido indica un estado de recursos en funcionamiento incluidos en cada una de las N rutas FA LSPs a nivel de banda. La información del estado de recuperación MESH compartido se utiliza para difundir que un modo de recuperación de fallos de los recursos en funcionamiento de las N rutas FA LSPs a nivel de banda es un modo de recuperación MESH compartido a nivel de banda.

10 Si se detecta el enlace TE en donde residen los fallos de los recursos en funcionamiento y cuando se detecta que el enlace TE en donde residen los fallos de recursos en funcionamiento, un servicio en los recursos en funcionamiento del enlace TE, se recupera conmutando las N rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE a las correspondientes N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda.

15 En conformidad con su segundo aspecto de la idea inventiva, la presente invención da a conocer un sistema para recuperar un servicio. El sistema incluye un aparato de nodo y un dispositivo de gestión de red.

20 El dispositivo de gestión de red está configurado para planificar N rutas FA LSPs a nivel de banda en función de los recursos en funcionamiento de un enlace TE en una red, para planificar N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda en correspondencia con las N rutas FA LSPs a nivel de banda, para establecer las N rutas FA LSPs a nivel de banda en los recursos en funcionamiento del enlace TE y para establecer las N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda en correspondencia con las N rutas FA LSPs a nivel de banda en los recursos de recuperación de los otros enlaces TE aparte del enlace TE en la red. El número N es un número entero superior o igual a 1 y el número N es el número de todas las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda correspondientes al enlace TE.

25 El aparato de nodo está configurado para proporcionar, mediante un envío masivo, información de un estado de recuperación MESH compartido que indica un estado de recursos en funcionamiento incluidos en cada una de las N rutas FA LSPs a nivel de banda en la red, para detectar si falla el enlace TE y cuando se detecta que falla el enlace TE, para recuperar un servicio en los recursos en funcionamiento del enlace TE mediante la conmutación de las N rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE a las N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda. La información del estado de recuperación MESH compartido se utiliza para difundir que un modo de recuperación de fallos de los recursos en funcionamiento de las N rutas FA LSPs a nivel de banda es un modo de recuperación MESH compartido a nivel de banda.

30 Construyendo las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda correspondientes a las rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE, las soluciones técnicas según la presente invención conmutan las rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE a las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda cuando falla el enlace TE, con el fin de recuperar los servicios en los recursos en funcionamiento del enlace TE defectuoso. De este modo, la presente invención puede aumentar la tasa de utilización de recursos, reducir en gran medida el número de paquetes de señalización de re-enrutamiento, reducir el tiempo de recuperación del servicio y satisfacer las exigencias de los operadores en cuanto al tiempo de recuperación del servicio.

35 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 Para hacer más evidente la solución técnica bajo la presente invención, se describen a continuación los dibujos adjuntos para ilustrar las formas de realización de la presente invención o de la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos son solamente para fines de ejemplos de realización.

45 La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para recuperar un servicio en conformidad con una primera forma de realización de la presente invención;

50 La Figura 2 es un diagrama esquemático de gestión de redes de SDH de un método para recuperar un servicio en conformidad con una primera forma de realización de la presente invención;

55 La Figura 3 es una vista estructural esquemática de un aparato de nodo en conformidad con una segunda forma de realización de la presente invención;

60 La Figura 4 es una vista estructural esquemática de otro aparato de nodo en conformidad con una segunda forma de realización de la presente invención; y

La Figura 5 es una vista estructural esquemática de un sistema para recuperar un servicio en conformidad con una tercera forma de realización de la presente invención.

65 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

Para hacer más evidentes la solución técnica, los objetivos y las ventajas operativas de la presente invención, las formas de realización de la presente invención se describen, en detalle, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Evidentemente, las formas de realización descritas a continuación son solamente para fines a modo de ejemplo.

5 Primera forma de realización

En esta forma de realización, la presente invención da a conocer un método para recuperar un servicio, que incluye las etapas siguientes:

10 Establecer recursos en funcionamiento que residen en un enlace TE en una red para un estado de recuperación MESH compartido y la información del estado de recuperación MESH compartido se realiza mediante un envío masivo en la red, en donde la información del estado de recuperación MESH compartido se utiliza para difundir que el modo de recuperación de fallos de los recursos en funcionamiento del enlace TE es un modo de recuperación MESH compartido a nivel de banda, en donde las N rutas FA LSPs a nivel de banda se establecen en los recursos en funcionamiento del enlace TE y las N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda, en correspondencia con las N rutas FA LSPs a nivel de banda se establecen en recursos de recuperación de otros enlaces TE aparte del enlace TE en donde los recursos en funcionamiento residen en la red. En este caso, N es un número entero superior o igual a 1.

20 Detectar si el enlace TE en donde residen los fallos de los recursos de red y recuperar un servicio en los recursos en funcionamiento del enlace TE mediante la conmutación de las N rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE a las correspondientes N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda cuando se detecta que falla el enlace TE.

25 Construyendo las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda correspondientes a las rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE, la solución técnica según esta forma de realización conmuta las rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE a las correspondientes rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda cuando falla el enlace TE, con el fin de recuperar el servicio en los recursos en funcionamiento del enlace TE. De este modo, la solución técnica puede aumentar la tasa de utilización de recursos, reducir en gran medida el número de paquetes de señalización de re-enrutamiento, reducir el tiempo de recuperación del servicio y satisfacer las exigencias para el tiempo de recuperación del servicio de los operadores.

35 Para conocer mejor esta forma de realización, se describe en detalle a continuación. Según se ilustra en la Figura 1, esta forma de realización incluye las etapas siguientes:

Etapa 201: Planificar una capa de recuperación MESH compartida a nivel de banda sobre los enlaces de TE en la red utilizando una herramienta de planificación o en una manera manual, en conformidad con una matriz del tráfico de los servicios de recuperación MESH compartidos en la red.

40 Más concretamente, utilizando la matriz de tráfico de los servicios de recuperación MESH compartidos en la red, se planifica una ruta en funcionamiento de cada servicio. Los recursos en el enlace TE utilizados por estas rutas en funcionamiento se refieren como recursos operativos. A continuación, se planifican las rutas FA LSPs a nivel de banda en función de los recursos operativos en cada enlace TE y luego, las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda correspondientes a las rutas FA LSPs son objeto de planificación. Los recursos utilizados por las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda se refieren como recursos de recuperación. Un conjunto de las rutas FA LSPs a nivel de banda y de las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda pueden referirse como la capa de recuperación MESH compartida a nivel de banda.

50 En esta etapa, la planificación de la capa de recuperación MESH compartida a nivel de banda puede realizarse utilizando la herramienta de planificación y un resultado de la planificación se aplica a la entrada de un dispositivo de gestión de red. Además, la planificación de la capa de recuperación MESH compartida a nivel de banda puede realizarse directamente en el dispositivo de gestión de red de una manera manual.

55 Etapa 202: El dispositivo de gestión de red construye la capa de recuperación MESH compartida a nivel de banda.

Más concretamente, el dispositivo de gestión de red se utiliza para crear una o más rutas FA LSPs a nivel de banda utilizando los recursos en funcionamiento de cada enlace TE en la red y para establecer una o más rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda correspondientes utilizando los recursos de recuperación de otros enlaces TE aparte del enlace TE en donde los recursos en funcionamiento residen en la red. El número de las rutas FA LSPs a nivel de banda es el mismo que el número de rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda que se utilizaron para proteger el enlace TE y las rutas de recuperación MESH compartidas establecidas están configuradas para un nodo de entrada de las rutas FA LSPs a nivel de banda, con el fin de crear una capa de recuperación MESH compartida a nivel de banda. En este caso, el nivel de banda puede ser una banda de longitudes de onda o una banda de intervalos temporales.

65 Etapa 203: El nodo de entrada de las rutas FA LSPs a nivel de banda establece un estado de

protección/recuperación de una etiqueta de nivel de canal de los recursos en funcionamiento en cada enlace TE como un estado de “recuperación MESH compartida” y se realiza mediante envío masivo del estado de “recuperación MESH compartida” a cada nodo en la red por intermedio del protocolo de ruta más corta abierta primero (OSPF).

Más concretamente, una nueva “banda de recuperación MESH compartida” sub-TLV puede extenderse en un enlace TLV de un mensaje de TE LSA en el protocolo OSPF y un estado de “banda de recuperación MESH compartida” en esta sub-TLV se realiza mediante envío masivo a cada nodo en la red por intermedio del protocolo OSPF. La “banda de recuperación MESH compartida” indica que un estado de un intervalo temporal o de una longitud de onda en la información sub-TLV es un estado de “recuperación MESH compartida”.

Un formato opcional de la sub-TLV de “banda de recuperación MESH compartida” se ilustra en la tabla 1. Un valor de Tipo indica que un tipo de sub-TLV es la “banda de recuperación MESH compartida” y la Longitud, Length, indica el número de bytes de una parte de valor objeto. La información de sub-TLV incluye una etiqueta inicial de banda de intervalos temporales y el número de intervalos temporales incluidos en la banda de intervalos temporales. Si la banda de intervalos temporales es consecutiva, a modo de ejemplo, desde el intervalo temporal 1 al intervalo temporal 12, un valor de una etiqueta inicial 1 es 1 y un valor del número de etiqueta 1 es 12. En el caso de múltiples bandas de intervalos temporales no consecutivos, solamente se necesita repetirlo múltiples veces. A modo de ejemplo, para los intervalos temporales desde el intervalo temporal 1 al intervalo temporal 5 y desde el intervalo temporal 7 al intervalo temporal 9, el valor de la etiqueta inicial 1 es 1 y el valor del número de etiqueta 1 es 5 y el valor de la etiqueta inicial 2 es 7 y el valor del número de etiqueta 2 es 3. En otra solución, la información de sub-TLV puede incluir una etiqueta inicial de bandas de longitudes de onda y el número de longitudes de onda incluidas en las bandas de longitudes de onda. Si las longitudes de onda son consecutivas, a modo de ejemplo, desde la longitud de onda 1 a la longitud de onda 10, el valor de la etiqueta inicial es 1 y el valor del número de etiqueta es 10. En el caso de múltiples bandas no consecutivas, solamente se necesita repetirlas múltiples veces. A modo de ejemplo, las longitudes de onda desde la longitud de onda 1 a la longitud de onda 4 y desde la longitud de onda 6 a la longitud de onda 9, el valor de la etiqueta inicial 1 es 1 y el valor del número de etiqueta 1 es 4 y el valor de la etiqueta inicial 2 es 6 y el valor del número de etiqueta 2 es 4.

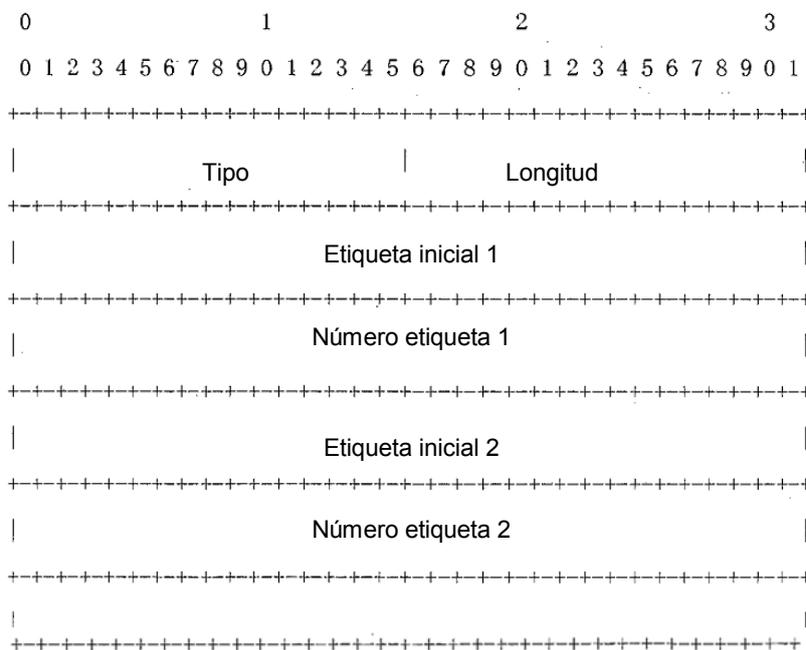


Tabla 1

Etapa 204: El dispositivo gestión de red crea un servicio de recuperación MESH compartido de niveles de canal.

Cuando se utiliza un algoritmo de ruta más corto para calcular las rutas, el dispositivo de gestión de red añade una nueva condición de limitación del enrutamiento, es decir, solamente pueden utilizarse enlaces TE con canales inactivos en el estado de “recuperación MESH compartida”. Además, cuando etiquetas de niveles de canal del enlace TE, se asignan en cada nodo a través de los que pasan los servicios, también solamente pueden utilizarse enlaces TE con canales inactivos en el estado de “recuperación MESH compartida”. Es decir, está garantizado que en un enlace TE a través del cual pasan rutas de servicios de recuperación MESH compartido establecido, solamente se utilizan canales inactivos en el estado de “recuperación MESH compartida”.

Conviene señalar que el nivel de canal puede ser un canal de longitudes de onda o un canal de intervalos temporales.

5 Etapa 205: El nodo de entrada de las rutas FA LSPs a nivel de banda detecta si falla el enlace TE y cuando se detecta que falla el enlace TE, mediante la iniciación de un proceso de re-enrutamiento, se intenta recuperar en rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda reservadas o preestablecidas en la capa de recuperación MESH compartida a nivel de banda. Si las rutas FA LSPs a nivel de banda se recuperan de forma satisfactoria, también se recuperan de forma operativamente satisfactoria múltiples servicios de niveles de canal allí incluidos. Si falla la recuperación, el nodo de entrada de las rutas FA LSPs de niveles de segmento notifica el fallo de los nodos de entrada de todos los servicios de niveles de canal allí incluidos mediante un mensaje de difusión de forma inmediata, con el fin de iniciar la recuperación de re-enrutamiento de niveles de canal de los servicios.

15 A continuación, esta forma de realización se describe con más detalle tomando a modo de ejemplo una red de 10G SDH que incluye 5 nodos y tomando, también a modo de ejemplo, una banda de intervalos temporales del nivel de banda. Para facilidad de descripción, la red no incluye ningún grupo de enlaces de riesgos compartidos. Según se ilustra en la Figura 2, se supone que existe un tráfico de 48 servicios de granularidad VC4 entre un nodo T5 y los nodos T1, T2, T3 y T4, respectivamente, es decir, 192 servicios de granularidad VC4 en total; un tráfico de 40 servicios de granularidad VC4 existe entre los nodos T1 y T2, T2 y T3, T3 y T4 y T4 y T1 respectivamente, es decir, 160 servicios de granularidad VC4 en total; la recuperación MESH compartida se necesita para garantizar una recuperación del 100 % para la fibra única objeto de rotura.

En primer lugar, se planifica la capa de recuperación MESH compartida a nivel de banda.

25 En conformidad con la matriz de tráfico del servicio, el siguiente resultado de planificación de recursos se obtiene mediante dicha planificación. Entre el nodo T5 y los nodos T1, T2, T3 y T4, se necesita un enlace de 10G respectivamente. En 64 intervalos temporales de granularidad VC4 de estos enlaces, 48 intervalos temporales de granularidad VC4 son recursos en funcionamiento y 16 intervalos temporales de granularidad VC4 son recursos de recuperación. Entre los nodos T1 y T2, T2 y T3, T3 y T4 y T4 y T1, se necesita también un enlace 10G respectivamente. En 64 intervalos temporales de granularidad VC4 de estos enlaces, 24 intervalos temporales de granularidad VC4 son recursos de recuperación y los restantes 40 intervalos temporales de granularidad VC4 son recursos en funcionamiento. Tasa de utilización de recursos de red = recursos en funcionamiento/(recursos en funcionamiento + recursos de recuperación) = 352/(352 + 160) = 68.75 %.

35 En segundo lugar, el dispositivo de gestión de red crea una capa de recuperación MESH compartida de bandas de intervalos temporales de la granularidad VC4.

40 Tomando a modo de ejemplo un enlace de T1-T5, existen seis rutas de recuperación MESH compartidas de banda de intervalos temporales para proteger este enlace de T1-T5 en total, que son T1-T3-T5, T1-T3-T4-T5, T1-T3-T4-T2-T5, T1-T2-T5, T1-T2-T4-T5 y T1-T2-T4-T3-T5, respectivamente. De este modo, se establecen 6 rutas FA LSPs de bandas de intervalos temporales VC4 en el enlace de T1-T5, correspondiendo cada ruta FA LSPs de banda de intervalos temporales a una ruta de recuperación MESH compartida de banda de intervalos temporales y cada ruta FA LSPs de banda de intervalos temporales incluye 8 intervalos temporales de granularidad VC4. Los intervalos temporales de granularidad VC4 incluidos en cada ruta FA LSPs de banda de intervalos temporales no están limitados al valor específico y pueden variar en función de la diferencia del número de servicio y/o la estructura de topología de la red.

50 En tercer lugar, el nodo de entrada de las rutas FA LSPs de banda de intervalos temporales establece el estado de intervalos temporales de los recursos en funcionamiento incluidos en cada ruta FA LSPs de banda de intervalos temporales al estado de "recuperación MESH compartida" y se realiza mediante el envío masivo de la información de estado de "recuperación MESH compartida" en la red completa por intermedio del protocolo OSPF.

55 Más concretamente, el nodo de entrada de las rutas FA LSPs de banda de intervalos temporales extiende una nueva "banda de recuperación MESH compartida" sub-TLV en el enlace TLV del mensaje TE LSA en el protocolo OSPF y se realiza mediante el envío masivo del estado de "recuperación MESH compartida" en esta sub-TLV para cada nodo en la red por intermedio del protocolo OSPF. El significado de la sub-TLV de "banda de recuperación MESH compartida" y la forma en que el estado de "recuperación MESH compartida" en la sub-TLV se realiza mediante envío masivo en la red a través del protocolo OSPF, son según se describe en la etapa 203 y por ello no se repite aquí de nuevo.

60 En cuarto lugar, el dispositivo de gestión de red crea servicios de recuperación MESH compartidos de granularidad VC4 de niveles de canal.

65 48 rutas LSPs de los servicios de recuperación MESH compartidos de la granularidad VC4 se establecen en el enlace de T1-T5, es decir, 48 rutas LSPs de los servicios de recuperación MESH compartidos de la granularidad VC4 se establecen en 6 rutas FA LSPs de banda de intervalos temporales en el enlace de T1-T5. A modo de ejemplo, 8 rutas LSPs de los servicios de recuperación MESH compartidos de la granularidad VC4 pueden

establecerse en cada ruta FA LSPs de bandas de intervalos temporales y las rutas de servicios y los intervalos temporales se calculan utilizando un algoritmo de enrutamiento, con el fin de determinar si un estado de los intervalos temporales calculados es el estado de "recuperación MESH compartida". Si la respuesta es afirmativa, los intervalos temporales en el estado de "recuperación MESH compartida" en el enlace de T1-T5 son objeto de utilización.

En quinto lugar, después de que falle el enlace de T1-T5 el nodo de entrada T1 de 6 rutas FA LSPs de bandas de intervalos temporales en el enlace de T1-T5 inicia un proceso de recuperación de rutas FA LSPs y los servicios se conmutan a las rutas de recuperación MESH compartidas de banda de intervalos temporales.

Más concretamente, para una de las rutas FA LSPs de bandas de intervalos temporales, en primer lugar, en el nodo de entrada T1, 8 servicios que pasan a través de las rutas FA LSPs de bandas de intervalos temporales se conmutan a la ruta de recuperación MESH compartida de banda de intervalos temporales y luego, se reenvía un mensaje de señalización, con saltos operativos, a lo largo de los nodos en la ruta de recuperación MESH compartida de banda de intervalos temporales. Después de que el mensaje de señalización se reciba en un nodo de tránsito, el nodo es de conexión cruzada en términos de intervalos temporales asignados de la ruta de recuperación MESH compartida de la banda de intervalos temporales y después de alcanzar el nodo de salida T5, los 8 servicios en la ruta FA LSPs de banda de intervalos temporales se conmuta a la ruta de recuperación MESH compartida de banda de intervalos temporales. El procesamiento de las otras rutas FA LSPs de banda de intervalos temporales es el mismo que el de la ruta FA LSPs de banda de intervalos temporales anterior y por ello no se describe aquí de nuevo. En este momento operativo, se necesita solamente procesar simultáneamente 6 rutas FA LSPs de banda de intervalos temporales, lo que reduce, en gran medida, el tiempo de procesamiento en compartimento con un mecanismo de recuperación de niveles de canal que procesa simultáneamente 48 servicios de granularidad de intervalos temporales y cuando han de procesarse más servicios, el efecto es más evidente. Si falla la recuperación, se inicia la recuperación de los servicios de niveles de canal.

La solución técnica en conformidad con esta forma de realización no es solamente aplicable a la red ASON, sino también a una red de conmutación de etiquetas multi-protocolo genérica.

Construyendo las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda, correspondientes a las rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE, la solución técnica en conformidad con esta forma de realización conmuta las rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE a las correspondientes rutas de recuperación MESH compartidas de los niveles de banda correspondientes cuando falla el enlace TE para recuperar los servicios en los recursos en funcionamiento del enlace TE. De este modo, la solución técnica puede aumentar la tasa de utilización de recursos, reducir en gran medida el número de los paquetes de señalización de re-enrutamiento, reducir el tiempo de recuperación del servicio y satisfacer las exigencias para el tiempo de recuperación del servicio de los operadores.

Segunda forma de realización

En esta forma de realización, la presente invención da a conocer un dispositivo de formación de nodos. Según se ilustra en la Figura 3, el dispositivo incluye un módulo de establecimiento operativo 301, un módulo de detección 302 y un módulo de recuperación a nivel de banda 303.

El módulo de establecimiento operativo 301 está configurado para establecer recursos en funcionamiento que residen en un enlace TE en una red para un estado de recuperación MESH compartido y para realizar un envío masivo de información del estado de recuperación MESH compartido en la red, en donde la información del estado de recuperación MESH compartido se utiliza para difundir que el modo de recuperación de fallos de los recursos en funcionamiento del enlace TE es un modo de recuperación MESH compartido a nivel de banda, se establecen N rutas FA LSPs a nivel de banda en los recursos en funcionamiento del enlace TE y N rutas de recuperación MESH compartidas de los niveles de banda correspondientes a las N rutas FA LSPs a nivel de banda se establecen en los recursos de recuperación de otros enlaces TE con la excepción del enlace TE en donde residen los recursos en funcionamiento en la red. En este caso, N es un número entero superior o igual a 1.

El módulo de detección 302 está configurado para detectar si falla el enlace TE.

El módulo de recuperación a nivel de banda 303 está configurado para recuperar servicios en los recursos en funcionamiento del enlace TE conmutando las N rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE a las correspondientes N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda cuando se detecta que falla el enlace TE.

Además, según se ilustra en la Figura 4, el dispositivo incluye, además, un módulo de recuperación de niveles de convencional 304.

El módulo de recuperación a nivel de banda 303 está configurado, además, para difundir el módulo de recuperación de niveles de canal cuando falla la recuperación del servicio en los recursos en funcionamiento del enlace TE.

El módulo de recuperación de niveles de canal 304 está configurado para recuperar el servicio en los recursos en funcionamiento del enlace TE para una ruta de recuperación MESH compartida de niveles de canal en conformidad con la notificación.

5 El nivel de banda es una banda de intervalos temporales, las rutas de recuperación MESH compartidas de los niveles de banda son rutas de recuperación MESH compartidas de bandas de intervalos temporales y la información del estado de recuperación MESH compartido incluye una etiqueta inicial de bandas de intervalos temporales correspondiente a las rutas FA LSPs a nivel de banda y el número de intervalos temporales incluidos en la banda de intervalos temporales.

10 O bien, el nivel de banda es una banda de longitudes de onda, las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda son rutas de recuperación MESH compartidas de banda de longitudes de onda y la información del estado de recuperación MESH compartido incluye una etiqueta inicial de bandas de longitudes de onda correspondientes a las rutas FA LSPs a nivel de banda y el número de longitudes de onda incluidas en las bandas de longitudes de onda.

15 Un proceso de puesta en práctica del aparato de nodo es según se describe en la forma de realización del método y por ello no se volverá a describir aquí de nuevo.

20 Construyendo las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda correspondientes a las rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE, la solución técnica según esta forma de realización conmuta las rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE a las correspondientes rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda cuando falla el enlace TE, con el fin de recuperar los servicios en los recursos en funcionamiento del enlace TE objeto de fallo. De este modo, la solución técnica puede aumentar la tasa de utilización de recursos, reducir en gran medida el número de paquetes de señalización de re-enrutamiento, reducir el tiempo de recuperación del servicio y satisfacer las exigencias de tiempo de recuperación del servicio de los operadores.

25 Tercera forma de realización

30 En una forma de realización, la presente invención da a conocer un sistema para recuperar servicios, que incluye un aparato de nodo 500 y un dispositivo de gestión de red 510, según se ilustra en la Figura 5.

35 El aparato de nodo 500 está configurado para establecer recursos en funcionamiento que residen en un enlace TE en una red para un estado de recuperación MESH compartido y se realiza mediante el envío masivo de información del lado de recuperación MESH compartido en la red, en donde la información del estado de recuperación MESH compartido se utiliza para difundir que el modo de recuperación de fallos de los recursos en funcionamiento del enlace TE es un modo de recuperación MESH compartido a nivel de banda, se establecen N rutas FA LSPs a nivel de banda en los recursos en funcionamiento del enlace TE y se establecen N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda correspondientes a las N rutas FA LSPs a nivel de banda en los recursos de recuperación de otros enlaces TE con la excepción del enlace TE anterior en la red, en donde N es un número entero superior o igual a 1; detectar si falla el enlace TE y recuperar servicios en los recursos en funcionamiento del enlace TE conmutando las N rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE a las correspondientes N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda cuando se detecta que falla el enlace TE.

40 El dispositivo de gestión de red 510 está configurado para construir las N rutas FA LSPs a nivel de banda utilizando los recursos en funcionamiento del enlace TE y para construir las N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda correspondientes a las N rutas FA LSPs a nivel de banda utilizando los recursos de recuperación del enlace TE distintos al enlace TE en la red.

45 El aparato de nodo 500 está configurado, además, para recuperar los servicios en los recursos en funcionamiento del enlace TE para una ruta de recuperación MESH compartida de nivel de canal preestablecida cuando falla la recuperación a nivel de banda de servicios en los recursos en funcionamiento del enlace TE.

50 El nivel de banda es una banda de intervalos temporales, las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda son rutas de recuperación MESH compartidas de banda de intervalos temporales y la información del estado de recuperación MESH compartido incluye una etiqueta inicial de banda de intervalos temporales correspondiente a las rutas FA LSPs a nivel de banda y el número de intervalos temporales incluidos en la banda de intervalos temporales.

55 Como alternativa, el nivel de banda es una banda de longitudes de onda, las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda son rutas de recuperación MESH compartidas de banda de longitudes de onda y la información del estado de recuperación MESH compartido incluye una etiqueta inicial de bandas de longitudes de onda correspondientes a las rutas FA LSPs a nivel de banda y del número de longitudes de onda incluidas en las bandas de longitudes de onda.

60 Un proceso de puesta en práctica específico del aparato de formación de nodo y el dispositivo de gestión de red son

según se describe en la forma de realización del método y por ello no se volverá a describir aquí de nuevo.

5 Construyendo las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda correspondientes a las rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE, la solución técnica en conformidad con esta forma de realización conmuta las rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE a las correspondientes rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda cuando falla el enlace TE, con el fin de recuperar los servicios en los recursos en funcionamiento del enlace TE objeto de fallo. De este modo, la solución técnica puede aumentar la tasa de utilización de los recursos, reducir en gran medida el número de paquetes de señalización de re-enrutamiento, reducir el tiempo de recuperación del servicio y satisfacer las exigencias del tiempo de recuperación del servicio de los operadores.

10 Los expertos en esta técnica pueden entender que la totalidad o parte de las etapas del método en conformidad con las formas de realización de la presente invención pueden ponerse en práctica por un programa informático que proporciona instrucciones a un hardware pertinente. El programa puede memorizarse en un medio de soporte de memorización legible por ordenador, tal como un disco flexible, un disco duro o un disco compacto-memoria de solamente lectura (CD-ROM).

15 Las descripciones anteriores son simplemente formas de realización preferidas de la presente invención, pero no están previstas para limitar el alcance de protección de la presente invención.

20

REIVINDICACIONES

1. Un método para recuperación de un servicio, que comprende:

5 la planificación de N Rutas de Conmutación de Etiquetas de Reenvío de Adyacencia, FA LSPs, a nivel de banda, en función de recursos de funcionamiento de un enlace TE en una red y la planificación de N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda que corresponden con las N rutas FA LSPs a nivel de banda; en donde N es un número entero superior o igual a 1 y el número N es el número de todas las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda correspondientes al enlace TE;

10 el establecimiento de las N rutas FA LSPs a nivel de banda en los recursos en funcionamiento del enlace TE y el establecimiento de las N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda correspondientes a las N rutas FA LSPs a nivel de banda en los recursos de recuperación de los otros enlaces TE, con la excepción del enlace TE en la red;

15 el envío masivo de información relativa a un estado de recuperación MESH compartido que indica un estado de recursos en funcionamiento incluidos en cada una de las N rutas FA LSPs a nivel de banda en la red, en donde la información del estado de recuperación MESH compartido se utiliza para difundir el hecho de que un modo de recuperación después de error de los recursos en funcionamiento de las N rutas FA LSPs a nivel de banda es un modo de recuperación MESH compartido a nivel de banda; y

20 la detección de si falla el enlace TE y cuando se detecta que el enlace TE está defectuoso, la recuperación de un servicio en los recursos en funcionamiento del enlace TE mediante la conmutación de las N rutas FA LSPs a nivel de banda en el enlace TE a las N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda.

25 **2.** El método para recuperar un servicio según la reivindicación 1, en donde el nivel de banda es una banda de intervalos temporales que incluye un determinado número de intervalos temporales, siendo la ruta de recuperación MESH compartida a nivel de banda las rutas de recuperación MESH compartidas de banda de intervalos temporales y la información relativa al estado de recuperación MESH compartido comprende una etiqueta inicial de una banda de intervalos temporales correspondiente a las rutas FA LSPs a nivel de banda y el número de intervalos temporales incluidos en la banda de intervalos temporales;

30 o el nivel de banda es una banda de longitudes de onda que comprende un determinado número de longitudes de onda, las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda son rutas de recuperación MESH compartida de bandas de longitudes de onda y la información relativa al estado de recuperación MESH compartido comprende una etiqueta inicial de bandas de longitudes de onda que corresponden a las rutas FA LSPs a nivel de banda y el número de longitudes de onda incluidas en las bandas de longitudes de onda.

35 **3.** El método para recuperar un servicio según la reivindicación 1 o 2, que comprende, además:

40 cuando falla la recuperación del servicio en los recursos en funcionamiento del enlace TE a las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda, la recuperación del servicio en los recursos en funcionamiento del enlace TE para una ruta de recuperación MESH compartida a nivel de canal preestablecida.

45 **4.** Un sistema de recuperación de un servicio, que comprende: un aparato de nodo (500) y un dispositivo de gestión de red (510), en donde

50 el dispositivo de gestión de red (510) está configurado para planificar N Rutas de Conmutación de Etiquetas de Reenvío de Adyacencia a nivel de banda, FA LSPs, en función de los recursos en funcionamiento de un enlace TE en una red, para planificar N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda que corresponden a las N rutas FA LSPs a nivel de banda, establecer las N rutas FA LSPs a nivel de banda en los recursos en funcionamiento del enlace TE y establecer las N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda que corresponden a las N rutas FA LSPs a nivel de banda en recursos de recuperación de los otros enlaces TE, con la excepción del enlace TE en la red; en donde el número N es un número entero superior o igual a 1 y el número N es el número de todas las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda que corresponden al enlace TE;

55 el aparato de nodo (500) está configurado para el envío masivo de información de un estado de recuperación MESH compartido que indica un estado de recursos en funcionamiento incluidos en cada una de las N rutas FA LSPs a nivel de banda en la red, para detectar si falla el enlace TE y, cuando se detecta que el enlace TE está defectuoso, recuperar un servicio en los recursos en funcionamiento del enlace TE haciendo conmutar las N rutas FA LSPs a nivel de banda presentes en el enlace TE hacia las N rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda; en donde la información relativa al estado de recuperación MESH compartido se utiliza para difundir el hecho de que un modo de recuperación de fallos de los recursos en funcionamiento de las N rutas FA LSPs a nivel de banda es un modo de recuperación MESH compartido a nivel de banda.

60 **5.** El sistema para recuperar servicios según la reivindicación 4, en donde el aparato de nodo (500) está

65

configurado, además, para recuperar los servicios en los recursos en funcionamiento del enlace TE a las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de canal preestablecida cuando falla la recuperación a nivel de banda de los servicios presentes en los recursos en funcionamiento del enlace TE.

5 **6.** El sistema para recuperar servicios según la reivindicación 4 o 5, en donde

10 el nivel de banda es una banda de intervalos temporales que incluye varios intervalos temporales, siendo las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda unas rutas de recuperación MESH compartidas de bandas de intervalos temporales y la información del estado de recuperación MESH compartido comprende una etiqueta inicial de bandas de intervalos temporales correspondientes a las rutas FA LSPs a nivel de banda y el número de intervalos temporales incluidos en las bandas de intervalos temporales;

15 o el nivel de banda es una banda de longitudes de onda que incluye un determinado número de longitudes de onda, siendo las rutas de recuperación MESH compartidas a nivel de banda unas rutas de recuperación MESH compartidas de bandas de longitudes de onda y la información del estado de recuperación MESH compartido comprende una etiqueta inicial de bandas de longitudes de onda correspondientes a las rutas FA LSPs a nivel de banda y el número de longitudes de onda incluidas en las bandas de longitudes de onda.

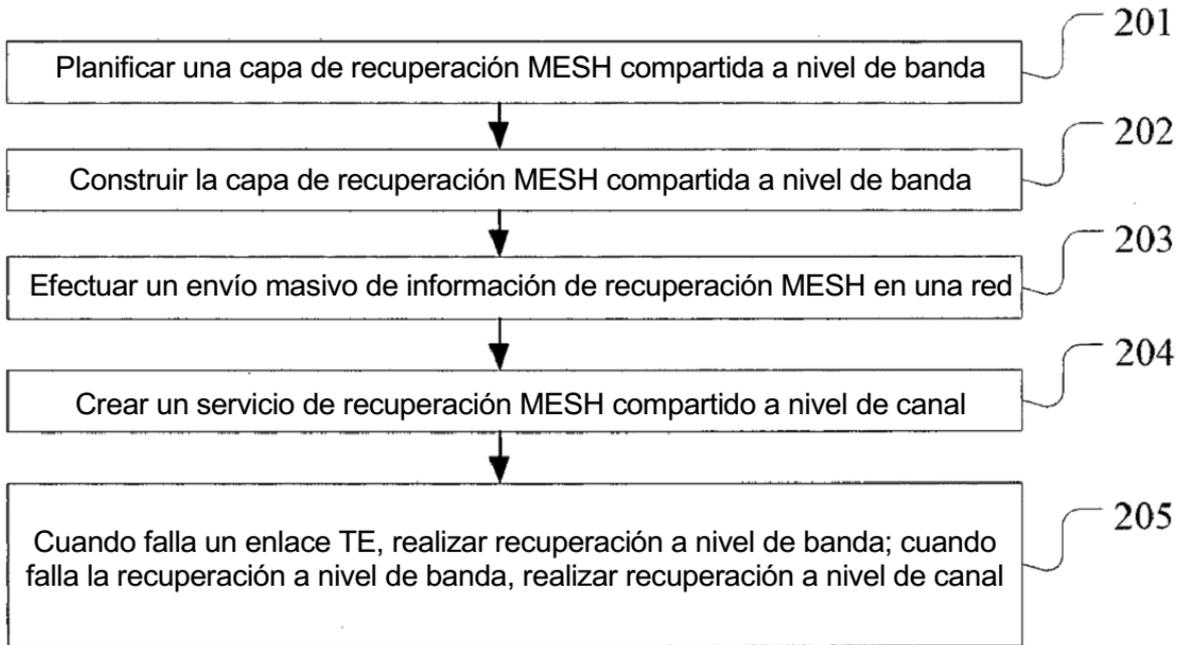


FIG. 1

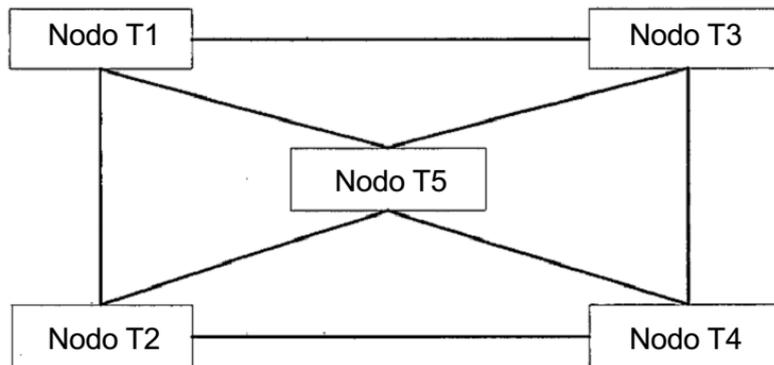


FIG. 2

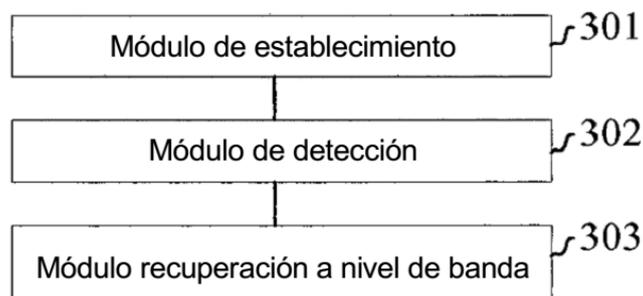


FIG. 3

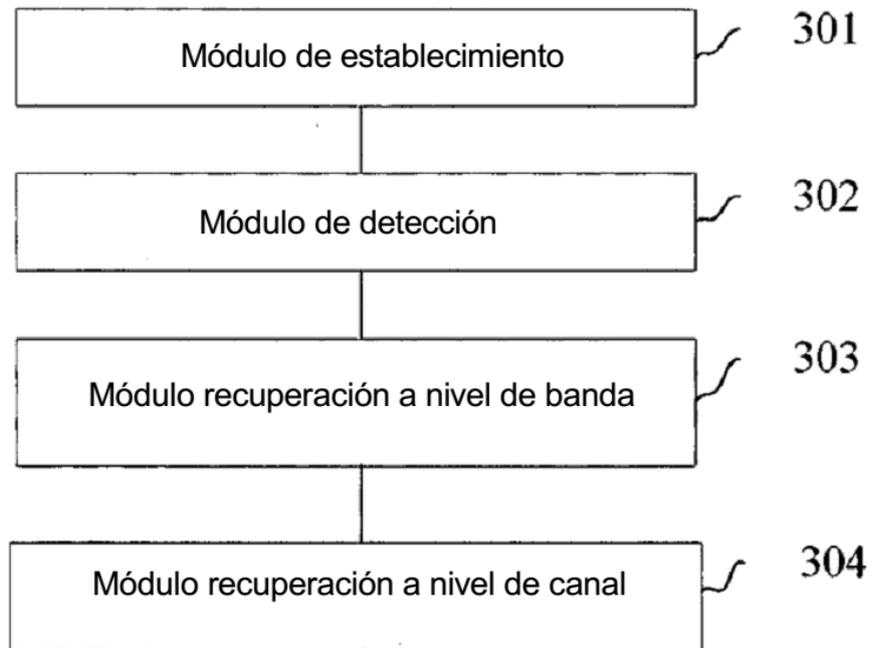


FIG. 4

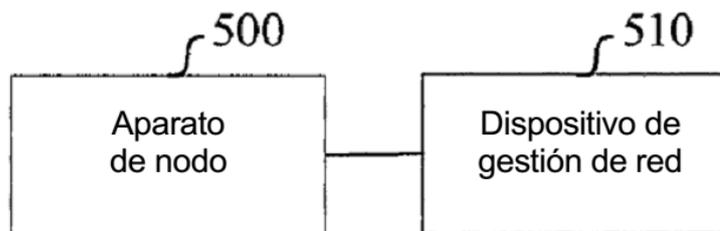


FIG. 5