

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 240**

51 Int. Cl.:

H04L 12/913 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2014 PCT/CN2014/077970**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.10.2014 WO14173348**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2014 E 14788203 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 3007393**

54 Título: **Procedimiento y sistema para el procesamiento de la señalización RSVP-TE**

30 Prioridad:

11.07.2013 CN 201310290618

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

27.09.2017

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)
ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial
Park, Nanshan District
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

**LUO, CHUN y
CHEN, QINGSONG**

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 634 240 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

Procedimiento y sistema para el procesamiento de la señalización RSVP-TE

5 Sector técnico

La presente invención se refiere al sector de las comunicaciones en red y, más concretamente, a un procedimiento y sistema para el procesamiento de la señalización del protocolo de reserva de recursos-ingeniería de tráfico (denominado RSVP-TE).

10

Antecedentes de la invención

La MPLS-TE (conmutación de etiquetas de multiprotocolo-ingeniería de tráfico) combina las ventajas de la tecnología de conmutación de etiquetas multiprotocolo y la tecnología de ingeniería de tráfico, consigue un ajuste dinámico y una asignación óptima de los recursos de ancho de banda de la red en la conmutación de paquetes y la conmutación de capa 2, y resuelve así el problema de congestión de la red. La GMPLS (conmutación de etiquetas multiprotocolo generalizada) es una ampliación adicional de MPLS-TE, que no solo puede admitir la conmutación de paquetes IP (protocolo de Internet), sino que también admite la conmutación de intervalos, la conmutación de longitudes de onda y la conmutación espacial (tal como la conmutación de fibra óptica y la conmutación de interfaz). Tanto la MPLS-TE como la GMPLS inundan los recursos de enlace a través del protocolo de encaminamiento, antes de establecer un servicio, se calcula una ruta de visualización, y el servicio se establece a través del protocolo de señalización. Tanto la MPLS-TE como la GMPLS propusieron el uso del procedimiento no numerado para representar los recursos de enlace, y un enlace no numerado se refiere a un enlace cuya interfaz de enlace no tiene una dirección IP, y se representa con un identificador (ID) de interfaz no numerada en un elemento de red local.

25

El RSVP-TE (protocolo de reserva de recursos-ingeniería de tráfico) es el protocolo de señalización existente que se utiliza más ampliamente, en la RFC 3477, se propone un procedimiento de uso de recursos de enlace no numerados en la señalización RSVP-TE. Como se muestra en la figura 1, la forma de expresión del enlace no numerado en un objeto de ruta explícita (denominado ERO) amplía un sub-objeto de interfaz no numerada, y la forma de expresión en otros objetos es similar a ella, que utiliza una tupla doble de identificador (ID) de encaminador e interfaz para representar los recursos de enlace no numerados. Debido a que los recursos de enlace no numerados en la señalización no tienen la información del identificador (ID) de área, se debe requerir que el identificador (ID) de encaminador sea único en todas las áreas. En el correspondiente protocolo de encaminamiento Abrir la ruta más corta en primer lugar-ingeniería de tráfico (OSPF-TE), los recursos de inundación se representan con la información del área de encaminamiento, por lo tanto, desde el aspecto del protocolo de encaminamiento, el identificador (ID) de encaminador está limitado dentro del área, y solo necesita ser único en el área, para áreas diferentes, sus identificadores (IDs) de encaminador pueden ser el mismo valor.

30

En la RFC 3209, se define un sub-objeto de número de Sistema autónomo (abreviado como AS) en el ERO para indicar que el siguiente salto del encaminamiento es un área determinada, debido a que es un sub-objeto separado del sub-objeto de interfaz no numerada, no tiene capacidad de restricción en el contenido del sub-objeto de interfaz no numerada, y no puede combinarse con el sub-objeto de interfaz no numerada, haciendo así que el identificador (ID) de encaminador sea único únicamente en el área. Además, el objeto no se define en el objeto de registro de ruta (denominado RRO), y un número AS definido por él solo tiene dos bytes, mientras que un identificador (ID) de área definido en OSPF-TE en general tiene cuatro bytes, por lo tanto el sub-objeto AS también necesita ampliar la longitud del campo.

40

La interfaz no numerada en el protocolo de señalización RSVP-TE no tiene el identificador (ID) de área, otro problema ocasionado es que el módulo de procesamiento del protocolo RSVP-TE no puede determinar los nodos frontera del área local cuando el primer nodo de cada área establece un servicio intra-área, y debe informar al módulo de procesamiento del encaminamiento de toda la información de encaminamiento posterior, y el módulo de procesamiento del encaminamiento determina los límites del área local, lo que aumenta la sobrecarga de procesamiento de mensajes y reduce la velocidad de establecimiento del servicio.

50

El documento EP1443733A2 divulga la agregación de paquetes y super-paquetes de datos para su transmisión a través de una red de comunicación.

55

Resumen de la invención

60

La presente invención da a conocer un procedimiento y un sistema para el procesamiento de la señalización RSVP-TE para reducir el consumo de recursos de identificador (ID) de encaminador.

La presente invención da a conocer un procedimiento para el procesamiento de la señalización del protocolo de reserva de recursos-ingeniería de tráfico (RSVP-TE), que comprende:

65

la ampliación de un objeto utilizando recursos no numerados dentro de una señalización RSVP-TE, representando

- los recursos de enlace en la señalización con una tripla formada por un identificador (ID) de área, un identificador (ID) de encaminador y una interfaz;
- 5 cuando se configuran los recursos de red, la configuración de cada identificador (ID) de área para ser diferente, mientras que un identificador (ID) de encaminador intra-área se configura para ser único; y
- la representación de los recursos en un mensaje de señalización con la tripla cuando se solicitan servicios entre áreas.
- 10 De forma alternativa, el procedimiento mencionado anteriormente tiene, además, la siguiente característica: el objeto ampliado utilizando recursos no numerados comprende:
- un sub-objeto de un objeto de ruta explícita;
- 15 un objeto de salto de reserva de recursos;
- un objeto de información de errores; y
- 20 un objeto numerado de interfaz de túnel de la ruta de conmutación de etiquetas.
- De forma alternativa, el procedimiento mencionado anteriormente tiene, además, la siguiente característica: dicha ampliación de un objeto utilizando recursos no numerados dentro de una señalización RSVP-TE comprende:
- 25 la ampliación de un campo del identificador (ID) de área del objeto utilizando los recursos no numerados dentro de la señalización RSVP-TE, y la ampliación del identificador (ID) de encaminador para ser único en el área.
- De forma alternativa, el procedimiento mencionado anteriormente tiene, además, la siguiente característica: dicha configuración de recursos de red comprende además:
- 30 el uso de un anuncio del estado del enlace (LSA) opaco en un protocolo Abrir la ruta más corta en primer lugar-ingeniería de tráfico (OSPF-TE) para representar los recursos intra-área e inter-área.
- De forma alternativa, el procedimiento mencionado anteriormente tiene, además, la siguiente característica: dicha representación de los recursos en un mensaje de señalización con la tripla cuando se solicitan servicios entre áreas comprende uno o más de los siguientes puntos:
- 35 en el establecimiento de servicios entre áreas y la actualización de estado, la representación de los recursos en el mensaje de señalización con la tripla;
- 40 cuando se notifica información entre elementos de red de servicios entre áreas, la representación de una localización de errores en el mensaje de señalización con la tripla; y
- cuando se establecen adyacencias de envío no numeradas por medio de la señalización para el servicio entre áreas, la representación con la tripla.
- 45 La presente invención da a conocer, además, un sistema para el procesamiento de la señalización del protocolo de reserva de recursos-ingeniería de tráfico (RSVP-TE), que comprende:
- 50 un módulo de ampliación, configurado para ampliar un objeto utilizando recursos no numerados dentro de una señalización RSVP-TE, y representar recursos de enlace en la señalización con una tripla formada por un identificador (ID) de área, un identificador (ID) de encaminador y una interfaz;
- un módulo de configuración, configurado para: cuando se configuran los recursos de red, configurar cada identificador (ID) de área para ser diferente, mientras que un identificador (ID) de encaminador intra-área se configura para ser único; y
- 55 un módulo de procesamiento, configurado para: representar los recursos en un mensaje de señalización con la tripla cuando se solicitan servicios entre áreas.
- 60 De forma alternativa, el sistema mencionado anteriormente tiene, además, la siguiente característica: el objeto utilizando recursos no numerados y ampliado mediante el módulo de ampliación comprende:
- un sub-objeto de un objeto de ruta explícita;
- 65 un objeto de salto de reserva de recursos;

un objeto de información de errores; y

un objeto numerado de interfaz de túnel de la ruta de conmutación de etiquetas.

5 De forma alternativa, el sistema mencionado anteriormente tiene, además, la siguiente característica:

el módulo de ampliación amplía un objeto utilizando recursos no numerados dentro de una señalización RSVP-TE de la siguiente manera: ampliando un campo del identificador (ID) de área del objeto utilizando recursos no numerados en la señalización RSVP-TE, y ampliando el identificador (ID) de encaminador para ser único en el área.

10

De forma alternativa, el sistema mencionado anteriormente tiene, además, la siguiente característica:

el módulo de configuración también configura los recursos de red de la siguiente manera:

15 utilizando un LSA opaco en un protocolo Abrir la ruta más corta en primer lugar-ingeniería de tráfico para representar los recursos inter-área e intra-área.

De forma alternativa, el sistema mencionado anteriormente tiene, además, la siguiente característica:

20 el módulo de procesamiento está configurado para representar recursos en un mensaje de señalización con la tripla cuando se solicitan servicios entre áreas mediante una o más de las siguientes maneras: en el establecimiento de servicios entre áreas y la actualización de estado, representando los recursos en el mensaje de señalización con la tripla; cuando se notifica información entre los elementos de red de servicios entre áreas, representando una localización de errores en el mensaje de señalización con la tripla; y cuando se establecen adyacencias de envío no numeradas por medio de señalización para el servicio entre áreas, representando con la tripla.

25

La realización de la presente invención da a conocer un procedimiento y un sistema para el procesamiento de una señalización RSVP-TE, consiste en llevar un identificador (ID) de área en la interfaz no numerada RSVP-TE para hacer que el identificador (ID) de área y el identificador (ID) de encaminador funcionen en conjunto, por un lado, es para eliminar la restricción de que la señalización requiere que el identificador (ID) de encaminador sea único en el área para garantizar que los identificadores de encaminadores de áreas diferentes puedan reutilizarse, ampliando así el intervalo de valores del identificador (ID) de encaminador y reduciendo el consumo de recursos de identificador (ID) de encaminador; por otro lado, es para determinar directamente los nodos frontera del área en la información de encaminamiento de la señalización, aumentando así la velocidad de procesamiento de la señalización de los servicios.

30

35

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama esquemático de un enlace no numerado en el ERO definido en la RFC 3477;

40

la figura 2 es un diagrama de flujo de un procedimiento para el procesamiento de la señalización RSVP-TE de acuerdo con una realización de la presente invención;

45 la figura 3 es un diagrama de ampliación de una interfaz no numerada en un sub-objeto ERO de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama de ampliación de una interfaz no numerada en un sub-objeto ERO de acuerdo con una realización de la presente invención;

50 la figura 5 es un diagrama de ampliación de una interfaz no numerada en un objeto LSP_TUNNEL_INTERFACE_ID definido en la RFC 3477 de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 6 es un diagrama de ampliación de una interfaz no numerada en un objeto LSP_TUNNEL_INTERFACE_ID definido en la RFC 6107 de acuerdo con una realización de la presente invención;

55

la figura 7 es un diagrama esquemático de una topología con dos áreas y ocho elementos de red de acuerdo con una realización de la presente invención;

60 la figura 8 es un diagrama esquemático de un sistema para el procesamiento de la señalización RSVP-TE de acuerdo con una realización de la invención.

Realizaciones preferentes de la invención

65 A continuación se describirán en detalle las realizaciones de la presente invención, junto con los dibujos adjuntos. Se debe tener en cuenta que, en caso de que no haya conflicto, las realizaciones y características de las realizaciones de la presente solicitud se pueden combinar de forma arbitraria entre sí.

La figura 2 es un diagrama de flujo de un procedimiento para el procesamiento de una señalización RSVP-TE de acuerdo con una realización de la presente invención; como se muestra en la figura 1, el procedimiento de la presente invención comprende las siguientes etapas:

5 en la etapa -11-, se amplía un objeto utilizando recursos no numerados en una señalización RSVP-TE, y se representan los recursos de enlace en la señalización con una tripla formada por un identificador (ID) de área, un identificador (ID) de encaminador y una interfaz;

10 en la presente realización, la forma de representar los recursos de enlace en la señalización con una tupla doble formada por un identificador (ID) de encaminador y una interfaz se cambia a una forma de representación con una tripla formada por un identificador (ID) de área, un identificador (ID) de encaminador y una interfaz;

15 la parte ampliada puede comprender: un sub-objeto de interfaz no numerada en objetos ERO, RRO, XRO (Excluir ruta), un objeto LSP_TUNNEL_INTERFACE_ID (identificador (ID) de interfaz de túnel de la ruta de conmutación de etiquetas), un objeto RSVP_HOP (salto de reserva de recursos) y un objeto ERROR_SPEC (información de errores), y el TLV de IF_ID y el TLV de área en el TLV (tipo-longitud-valor) del objeto RSVP_HOP y el objeto ERROR_SPEC pueden utilizarse en conjunto para representar la información de la tripla del identificador (ID) de área, el identificador (ID) de encaminador y la interfaz.

20 11.1 Ampliar sub-objeto ERO

Como se muestra en la figura 3, si L es 0 indica un salto de encaminamiento estricto, si es 1 significa un salto de encaminamiento libre, no hay ninguna ampliación aquí;

25 el identificador (ID) de interfaz no numerada del campo Tipo en la RFC 3477 es 4, su identificador (ID) recién ampliado debe volver a definirse y debe solicitarse a la Autoridad de asignación de números de Internet (IANA); el identificador (ID) de interfaz no numerada del campo Longitud en la RFC 3477 es 12, su identificador (ID) recién ampliado es 16.

30 El campo identificador (ID) de área es el campo de identificador (ID) de área recién ampliado; el identificador (ID) de encaminador indica el identificador (ID) de encaminador, y su nueva representación ampliada solo necesita ser única dentro de un área; el campo identificador (ID) de interfaz indica la dirección de la interfaz interna del encaminador y se asigna dentro del encaminador.

35 11.2 Ampliar sub-objeto RRO

Como se muestra en la figura 4, el identificador (ID) de interfaz no numerada del campo Tipo en la RFC 3477 es 4, su identificador (ID) recién ampliado debe volver a definirse y debe solicitarse a la IANA;

40 el identificador (ID) de interfaz no numerada del campo Longitud en la RFC 3477 es 12, su identificador (ID) recién ampliado es 16.

El identificador (ID) del campo Indicador es el mismo que el identificador (ID) del sub-objeto de interfaz no numerada en la RFC 3477, no hay ninguna ampliación aquí;

45 el campo identificador (ID) de área es el campo de identificador (ID) de área recién ampliado;

el campo identificador (ID) de encaminador indica el identificador (ID) de encaminador, y su nueva representación ampliada solo debe ser única dentro del área;

el campo identificador (ID) de interfaz indica la dirección de la interfaz interna del encaminador y se asigna dentro del encaminador.

50 11.3 Ampliar objeto LSP_TUNNEL_INTERFACE_ID

El objeto LSP_TUNNEL_INTERFACE_ID tiene dos formas de representación para la interfaz no numerada, el objeto LSP_TUNNEL_INTERFACE_ID definido en la sección 3.1 de la RFC 3477 se amplía, como se muestra en la figura 5:

55 el identificador (ID) de interfaz no numerada del campo Longitud en la RFC 3477 es 12, y su identificador (ID) recién ampliado es 16;

60 el campo Número-Clase (DOI) es el valor del objeto LSP_TUNNEL_INTERFACE_ID, y es 193 y no se puede cambiar;

el valor del campo Tipo-C (tipo de número) en la RFC 3477 es 1, su nuevo valor ampliado debe volver a definirse y debe solicitarse a la IANA;

65 el campo identificador (ID) de área es el campo de identificador (ID) de área recién ampliado.

El campo identificador (ID) de encaminador del LSR indica el identificador (ID) de encaminador, y su nueva representación ampliada solo debe ser única dentro del área.

5 El campo identificador (ID) de interfaz indica la dirección de la interfaz interna del encaminador y se asigna dentro del encaminador.

En la sección 3.1.2 de la RFC 6107, se realizan cambios en el objeto LSP_TUNNEL_INTERFACE_ID, aquí la forma de representación de interfaz no numerada en la RFC 6107 se amplía nuevamente, como se muestra en la figura 6:

10 el significado del campo Longitud es el mismo que su homólogo en la RFC 6107, indicando la longitud de todo el objeto;

el campo Número-Clase es el valor del objeto LSP_TUNNEL_INTERFACE_ID, es 193 y no se puede cambiar;

15 el valor del campo Tipo-C en la RFC 6107 es 4, y su nuevo valor ampliado debe volver a definirse y debe solicitarse a la IANA;

el campo identificador (ID) de área es el campo de identificador (ID) de área recién ampliado;

20 el campo identificador (ID) de encaminador del LSR indica el identificador (ID) de encaminador, y su nueva representación ampliada solo debe ser única dentro del área.

El campo identificador (ID) de interfaz indica la dirección de la interfaz interna del encaminador y se asigna dentro del encaminador;

25 el campo Acciones es coherente con su homólogo en la RFC 6107; los TLV no se amplían.

En la etapa -12-, cuando se configuran los recursos de red, cada identificador (ID) de área se configura para ser diferente, mientras que el identificador (ID) de encaminador dentro del área se configura para ser único.

30 Para la asignación del identificador (ID) de encaminador, se asigna unívocamente dentro del área, y se inunda inter-área e intra-área a través del protocolo de encaminamiento, los nodos intra-área obtienen la información de los recursos intra-área, y los nodos inter-área obtienen la información de los recursos inter-área, y los nodos en áreas diferentes se dividen en nodos diferentes a través de sus identificadores (IDs) de área y sus identificadores (IDs) de encaminador combinados; la división de áreas del protocolo de encaminamiento puede utilizar la forma de representación de utilizar directamente el área en la cabecera del protocolo, o la forma descrita en el capítulo 2 de draft-ietf-ccamp-rfc5787bis, se distinguen diferentes niveles de áreas con instancias de procesamiento del protocolo, y solo necesita distinguir que existen recursos no numerados en áreas diferentes, el identificador (ID) de encaminador de cada área puede ser el mismo; el enlace inter-área en la inundación del encaminamiento OSPF-TE utiliza la forma para representar el sub-TLV del número de AS remoto definida en la RFC 5392.

La configuración de la división del área del protocolo de encaminamiento OSPF-TE es como sigue:

45 cada identificador (ID) de área es diferente, pero el identificador (ID) de encaminador en el área puede ser coherente con los identificadores (IDs) de encaminadores en otras áreas.

50 El anuncio del estado del enlace (denominado LSA) opaco en el protocolo OSPF-TE se utiliza para representar recursos intra-área e inter-área. La información del encaminador se representa con un TLV de nivel superior de la dirección del encaminador, cuyo tipo es 1 en el LSA opaco, véase la RFC 3630. Los recursos de enlace se representan con un TLV de nivel superior de enlace, cuyo tipo es 2 en el LSA opaco, véase la RFC 3630.

55 Las interfaces locales/remotas del enlace no numerado se representan con los sub-TLV de los identificadores locales/remotos de enlace cuyo tipo es 11 definidos en la RFC 4203 en el TLV de enlace, y los identificadores (IDs) de encaminador locales y remotos se representan con los sub-TLV de los identificadores (IDs) de encaminador TE locales y remotos definidos en draft-ietf-ccamp-rfc5787bis en el TLV de enlace, el identificador (ID) de área remota se representa con el sub-TLV del número de AS remoto local definido en la RFC 5392 en el TLV de enlace.

60 El campo identificador (ID) de área de la cabecera del mensaje OSPF-TE puede utilizarse para indicar el identificador (ID) de área local, o la forma descrita en el capítulo 2 en draft-ietf-ccamp-rfc5787bis, se pueden distinguir diferentes niveles de áreas con instancias de procesamiento del protocolo.

65 En consecuencia, como se muestra en la figura 7, las áreas 1 y 2 tienen respectivamente cuatro encaminadores, cuyos identificadores (IDs) se configuran como encaminador 1, encaminador 2, encaminador 3 y encaminador 4. Para el enlace no numerado intra-área entre el encaminador 1 y el encaminador 3 en el área 1 en el mensaje OSPF-TE del encaminador 1, la interfaz local es 2, la interfaz remota es 1, el identificador (ID) de encaminador local es 1, el identificador (ID) de encaminador remoto es 3, y el identificador (ID) de área remota es 1. Para el enlace no

numerado inter-área entre el encaminador 4 en el área 1 y el encaminador 1 en el área 2 en el mensaje OSPF-TE en el encaminador 4 en el área 1, la interfaz local es 3, la interfaz remota es 1, el identificador (ID) de encaminador local es 4, el identificador (ID) de encaminador remoto es 1, y el identificador (ID) de área remota es 2.

- 5 En la etapa -13-, en las solicitudes de servicios entre áreas, los recursos en los mensajes de señalización se pueden representar con la tripla.

En el establecimiento de servicios entre áreas y la actualización de estado, la forma de representación de los recursos en el mensaje de señalización utiliza la forma de la interfaz no numerada ampliada;

- 10 el primer nodo del área recibe el mensaje PATH de la señalización RSVP, analiza el objeto ERO en el mismo y determina la información de la ruta del área local y el nodo final intra-área del servicio, que se puede completar comparando directamente los identificadores (IDs) de área: el conjunto de todos los sub-objetos de interfaz no numerada que tienen el mismo identificador (ID) de área que el nodo local es la información de la ruta del área local, el último sub-objeto de interfaz no numerada que tiene el mismo identificador (ID) de área que el nodo local indica el nodo frontera del área local, de tal manera que no es necesario enviar el ERO al módulo de procesamiento del encaminamiento para su procesamiento;

- 15 a través del objeto RRO en el mensaje PATH recibido, el nodo final en el área puede determinar la ruta que atraviesan los servicios en el área local, y el conjunto de todos los sub-objetos de interfaz no numerada que tienen el mismo identificador (ID) de área que el nodo local es la información de la ruta del área local; a través del objeto RRO del mensaje PATH recibido, el primer nodo del área puede determinar la ruta que atraviesan en realidad los servicios en el área local, y el conjunto de todos los sub-objetos de interfaz no numerada que tienen el mismo identificador (ID) de área que el nodo local es la información real de la ruta del área local;

- 20 el objeto RSVP_HOP del mensaje PATH representa la localización de los recursos de la interfaz de salida del nodo que envía mensajes, el objeto RSVP_HOP del mensaje RESV representa la localización de los recursos de la interfaz de salida del nodo que envía mensajes en la dirección opuesta, el TLV de IF_ID se añade en el objeto RSVP_HOP para representar la localización del enlace no numerado, la sección 6.2 de la RFC 4920 amplía una serie de TLV y utiliza el TLV del área OSPF (REPORTING_OSPF_AREA) en el mismo para representar el área en la que se encuentra el enlace no numerado del IF_ID, el TLV de IF_ID y el TLV de REPORTING_OSPF_AREA se utilizan en conjunto en el objeto RSVP_HOP para representar los recursos de interfaz no numerada.

- 30 El procesamiento del mensaje RSVP-TE ampliado es como sigue:

como se muestra en la figura 7, la línea gruesa indica el establecimiento de una ruta de conmutación de etiquetas-ingeniería de tráfico (denominada TE-LSP) entre áreas, y se utilizan los recursos de enlace no numerados, cada salto en la ruta se representa como una tripla de un identificador (ID) de área, un identificador (ID) de encaminador y una interfaz, se debe considerar la utilización de la ruta explícita estricta, la ruta en la figura es <área 1, encaminador 1, interfaz 1>, <área 1, encaminador 1, interfaz 2>, <área 1, encaminador 3, interfaz 1>, <área 1, encaminador 3, interfaz 2>, <área 1, encaminador 4, interfaz 2>, <área 1, encaminador 4, interfaz 3>, <área 2, encaminador 1, interfaz 1>, <área 2, encaminador 1, interfaz 3>, <área 2, encaminador 3, interfaz 1>, <área 2, encaminador 3, interfaz 2>, <área 2, encaminador 4, interfaz 1>, <área 2, encaminador 4, interfaz 3>. La dirección positiva se refiere a una dirección para el envío y procesamiento del mensaje PATH, y la dirección opuesta se refiere a una dirección para el envío y procesamiento del mensaje RESV. Los objetos siguientes, tales como ERO y RRO, utilizan la forma de descripción de la tripla del identificador (ID) del área, el identificador (ID) de encaminador y la interfaz ampliados en 1.

- 45 13.1 Procesamiento del mensaje PATH:

De acuerdo con el procedimiento para el procesamiento del ERO y el RRO en los capítulos 4.3 y 4.4 de la RFC 3209, después de procesar el mensaje PATH, cada nodo elimina las interfaces asociadas con el nodo local del ERO en el mensaje PATH enviado a las fases posteriores, y añade la interfaz de salida del nodo local al objeto RRO mediante empuje. El TLV del objeto RSVP_HOP indica la interfaz de salida del nodo que envía el mensaje PATH.

- 50 Después de que el encaminador 1 del área 1 obtiene la ruta entre áreas, comparando los identificadores (IDs) de área, esos saltos del encaminamiento coherentes con su identificador (ID) de área, <área 1, encaminador 1, interfaz 1>, <área 1, encaminador 1, interfaz 2>, <área 1, encaminador 3, interfaz 1>, <área 1, encaminador 3, interfaz 2>, <área 1, encaminador 4, interfaz 2>, y <área 1, encaminador 4, interfaz 3>, son los recursos de interfaz de enlace a utilizar por la TE-LSP para establecer servicios en el área 1. <área 1, encaminador 4, interfaz 3> funciona como el último salto del encaminamiento con el mismo identificador (ID) de área, indicando que es el enlace frontera de la TE-LSP en el área 1, y el encaminador 4 del área 1 es el último nodo en el área 1. El ERO del mensaje PATH enviado por el encaminador 1 del área 1 utiliza el sub-objeto de interfaz no numerada ampliado en el 1.1 mencionado anteriormente, y en el ERO, solo necesita comprender la interfaz de salida de cada nodo, entonces se representa como <área 1, encaminador 3, interfaz 2>, <área 1, encaminador 4, interfaz 3>, <área 2, encaminador 1, interfaz 3>, <área 2, encaminador 3, interfaz 2>, y <área 2, encaminador 4, interfaz 3>, el TLV de IF_ID en su objeto RSVP_HOP se representa como <encaminador 1, interfaz 2>, y el TLV de REINTERFACING_OSPF_AREA es el
- 60 área 1.
- 65

En el mensaje PATH recibido por el encaminador 4 del área 1, el RRO es <área 1, encaminador 1, interfaz 2>, <área 1, encaminador 3, interfaz 2>, el ERO es <área 1, encaminador 4, interfaz 3>, <área 2, encaminador 1, interfaz 3>, <área 2, encaminador 3, interfaz 2>, y <área 2, encaminador 4, interfaz 3>, el encaminador 4 del área 1 procesa y aprende que la interfaz de salida del nodo local es la interfaz 3, entonces puede aprender que la ruta completa en el área 1 es <área 1, encaminador 1, interfaz 2>, <área 1, encaminador 3, interfaz 2>, y <área 1, encaminador 4, interfaz 3>. En el mensaje PATH enviado por el encaminador 4 del área 1, el ERO se representa como <área 2, encaminador 1, interfaz 3>, <área 2, encaminador 3, interfaz 2>, y <área 2, encaminador 4, interfaz 3>, y el TLV de IF_ID del objeto RSVP_HOP se representa como <encaminador 4, interfaz 3>, y el TLV de REPORTING_OSPF_AREA es el identificador (ID) de área 1.

Después de que el encaminador 1 del área 2 recibe el mensaje PATH, el módulo de procesamiento RSVP-TE puede determinar directamente la ruta de la TE-LSP en el área 2 a partir del ERO, y no necesita determinar después de enviar todos los ERO al módulo de procesamiento del encaminamiento para su procesamiento, la ruta en el área 2 es <área 2, encaminador 1, interfaz 3>, <área 2, encaminador 3, interfaz 2>, y <área 2, encaminador 4, interfaz 3>.

En los mensajes PATH recibidos por el encaminador 4 del área 2, el RRO se representa como <área 1, encaminador 1, interfaz 2>, <área 1, encaminador 3, interfaz 2>, <área 1, encaminador 4, interfaz 3>, <área 2, encaminador 1, interfaz 3>, y <área 2, encaminador 3, interfaz 2>, el ERO se representa como <área 2, encaminador 4, interfaz 3>, combinado con la parte donde los identificadores (IDs) de área son coherentes en el ERO y el RRO, el encaminador 4 del área 2 aprende que la ruta en el área local es <área 2, encaminador 1, interfaz 3>, <área 2, encaminador 3, interfaz 2>, <área 2, encaminador 4, interfaz 3>, y no es necesario obtener información del módulo de procesamiento del encaminamiento.

13.2 Procesamiento del mensaje RESV:

el nodo final responde al mensaje PATH y envía un mensaje RESV que lleva la información del RRO a las fases anteriores, cada nodo añade su propia interfaz de salida en la dirección opuesta al RRO mediante información de empuje, y el RRO lleva la ruta real de la TE-LSP. El TLV del objeto RSVP_HOP indica la interfaz de salida del nodo que envía el mensaje RESV en la dirección opuesta.

Después de que el encaminador 4 del área 2 se determina como el nodo final de la TE-LSP, se envía un mensaje RESV a las fases anteriores, el RRO es <área 2, encaminador 4, interfaz 1>, el TLV de IF_ID del objeto RSVP_HOP se representa como <encaminador 4, interfaz 1>, y el TLV de REPORTING_OSPF_AREA es el área 2.

El encaminador 3 del área 2 sigue enviando el mensaje RESV a las fases anteriores, y añade su propia interfaz de salida en la dirección opuesta al RRO como <área 2, encaminador 3, interfaz 1> y <área 2, encaminador 4, interfaz 1>, el TLV de IF_ID del objeto RSVP_HOP se representa como <encaminador 3, interfaz 1>, y el TLV de REPORTING_OSPF_AREA es el área 2.

Después de recibir un RESV, como el primer nodo del área, el encaminador 1 del área 2 puede obtener la ruta real de la TE-LSP en el área a partir del mensaje RESV, y combinada con la interfaz de salida en la dirección opuesta, la ruta real en el área 2 es <área 2, encaminador 1, interfaz 1>, y <área 2, encaminador 3, interfaz 1> y <área 2, encaminador 4, interfaz 1>. En el mensaje RESV enviado, el RRO es <área 2, encaminador 1, interfaz 1>, <área 2, encaminador 3, interfaz 1>, y <área 2, encaminador 4, interfaz 1>, el TLV de IF_ID del objeto RSVP_HOP se representa como <encaminador 1, interfaz 1>, y el TLV de REPORTING_OSPF_AREA es el área 2.

Después de recibir respectivamente el mensaje RESV, el encaminador 4 y el encaminador 3 del área añaden respectivamente sus propias interfaces de salida en la dirección opuesta al RRO y envían los mensajes RESV a las fases anteriores.

Después de recibir el mensaje RESV, como el primer nodo de la TE-LSP, el encaminador 1 del área obtiene, a partir del RRO, todas las rutas reales: <área 1, encaminador 3, interfaz 1>, <área 1, encaminador 4, interfaz 2>, <área 2, encaminador 1, interfaz 1>, <área 2, encaminador 3, interfaz 1>, y <área 2, encaminador 4, interfaz 1>, y discrimina la ruta real del área local.

13.3 Cuando se notifican mensajes entre los elementos de red de servicios entre áreas, la localización de errores en un mensaje de señalización se representa con el modo de interfaz no numerada ampliada;

en los servicios entre áreas, cada elemento de red puede notificar a otros elementos de red información relevante a través del mensaje de señalización NOTIFY o PATHERR, en los que la información relativa a los errores lleva la localización del enlace no numerado específico en el que se produce el error a través del TLV de IF_ID en el objeto ERROR_SPEC, y después añade el TLV de REPORTING_OSPF_AREA en el objeto ERROR_SPEC para representar el área en la que se localiza el enlace no numerado en el IF_ID.

El procesamiento del mensaje NOTIFY y PATHERR es como sigue:

Como se muestra en la figura 7, el encaminador 3 del área 1 de la TE-LSP detecta que la interfaz 2 falla, y utiliza el

mensaje NOTIFY PATHERR para enviar la información de errores a las fases anteriores, el TLV de IF_ID en el mensaje del objeto ERROR_SPEC se representa como <encaminador 3, interfaz 2>, el TLV de REPORTING_OSPF_AREA es el área 1.

5 13.4 Cuando los servicios entre áreas establecen adyacencias de envío (denominadas FA) no numeradas por medio de señalización, se utiliza el modo de interfaz no numerada ampliada; la forma de señalización se utiliza para establecer las adyacencias de envío no numeradas, después de añadir el identificador (ID) de área en el LSP_TUNNEL_INTERFACE_ID, admite el establecimiento de enlaces FA entre diferentes elementos de red en el área o entre áreas.

10 El procesamiento de mensajes del establecimiento de FA es como sigue:
como se muestra en la figura 7, la TE-LSP finalmente lleva al establecimiento de FA entre áreas, el encaminador 1 del área 1 utiliza el objeto LSP_TUNNEL_INTERFACE_ID en 1.3 en el mensaje PATH, el valor del identificador (ID) de área es 1, el identificador (ID) de encaminador es 1, la interfaz se asigna por sí misma, suponiendo que la interfaz asignada es 4.

15 El encaminador 4 del área 2 utiliza el objeto LSP_TUNNEL_INTERFACE_ID ampliado en 1.3 en el mensaje RESV respondido, el valor del identificador (ID) de área es 2, el identificador (ID) de encaminador es 4, la interfaz se asigna por sí misma, suponiendo que la interfaz asignada es 4.

20 Por lo tanto, en la figura, la TE-LSP se establece desde <área 1, encaminador 1, interfaz 1> hasta <área 2, encaminador 4, interfaz 3>, dando lugar a que se establezca finalmente un enlace de ingeniería de tráfico desde <área 1, encaminador 1, interfaz 4> hasta <área 2, encaminador 4, interfaz 4>.

25 La realización de la presente invención amplía la forma de representación de los recursos de enlace no numerados en la señalización RSVP-TE, en comparación con la técnica relacionada, consiste en eliminar la restricción de que la señalización requiere que el identificador (ID) de encaminador sea único en el área añadiendo un identificador (ID) de área, ampliando así el intervalo de valores del identificador (ID) de encaminador en el área y reduciendo el consumo de recursos de identificador (ID) de encaminador. Debido a que toda la información de la ruta utiliza un modo de una tripla de un identificador (ID) de área, un identificador (ID) de encaminador y una interfaz, y éstos se colocan en orden, los saltos del encaminamiento en la misma área se colocan juntos, y sus identificadores (IDs) de área son iguales, mientras que el primer salto del encaminamiento y el último salto del encaminamiento con el mismo identificador (ID) de área representan los nodos frontera del área, de tal manera que el módulo de procesamiento de la señalización puede determinar directamente los nodos frontera del área a partir del mensaje RSVP, reduciendo la interacción con el módulo de procesamiento del encaminamiento y aumentando la velocidad de procesamiento de la señalización de elementos de red frontera.

30 La figura 8 es un diagrama esquemático de un sistema -80- para el procesamiento de la señalización RSVP-TE de acuerdo con una realización de la presente invención, como se muestra en la figura 8, el sistema de la presente invención comprende:

35 un módulo de ampliación -81-, configurado para ampliar un objeto utilizando recursos no numerados dentro de una señalización RSVP-TE, y representar recursos de enlace en la señalización con una tripla formada por un identificador (ID) de área, un identificador (ID) de encaminador y una interfaz;

40 un módulo de configuración -82-, configurado para: cuando se configuran los recursos de red, configurar cada identificador (ID) de área para ser diferente, mientras que el identificador (ID) de encaminador inter-área se configura para ser único; y,

45 un módulo de procesamiento -83-, configurado para: en solicitudes de servicios entre áreas, representar los recursos en un mensaje de señalización con la tripla cuando se solicitan servicios entre áreas.

50 En este caso, el objeto que utiliza los recursos no numerados y es ampliado mediante el módulo de ampliación comprende:

55 un sub-objeto de un objeto de ruta explícita;

60 un objeto RSVP_HOP;

un objeto ERROR_SPEC;

un objeto identificador (ID) de interfaz de túnel de la ruta de conmutación de etiquetas.

65 Por supuesto, el objeto ampliado que utiliza los recursos no numerados también puede comprender otros objetos.

En este caso, el módulo de ampliación que amplía el objeto utilizando los recursos no numerados dentro de la señalización RSVP-TE comprende: la ampliación de un campo del identificador (ID) de área del objeto utilizando recursos no numerados dentro de la señalización RSVP-TE, y la ampliación del identificador (ID) de encaminador para ser único en el área.

5 En una realización preferente, el módulo de configuración, en el proceso de configuración de recursos de red, se utiliza, además, para: utilizar un LSA opaco en un protocolo Abrir la ruta más corta en primer lugar-ingeniería de tráfico para representar los recursos inter-área e intra-área.

10 En este caso, el módulo de procesamiento está configurado para representar los recursos en un mensaje de señalización con la tripla cuando se solicitan servicios entre áreas por medio de uno o más de los siguientes puntos: en el establecimiento de los servicios entre áreas y la actualización del estado, representando los recursos en el mensaje de señalización con la tripla; cuando se notifica información entre los elementos de red de los servicios entre áreas, representando una localización de errores en el mensaje de señalización con la tripla; y cuando se establecen adyacencias de envío no numeradas por medio de señalización para el servicio entre áreas, representando con la tripla.

15 Los expertos en la técnica pueden comprender que la totalidad o parte de las etapas del procedimiento mencionado anteriormente se pueden completar con programas que dirigen el hardware correspondiente, y los programas pueden almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador, tal como una memoria de solo lectura, un disco magnético u óptico. De forma alternativa, la totalidad o parte de las etapas de las realizaciones mencionadas anteriormente también se pueden implementar utilizando uno o más circuitos integrados. De forma correspondiente, cada módulo/unidad de las realizaciones mencionadas anteriormente se pueden implementar en forma de hardware, o en forma de módulos de funciones de software. La presente invención no está limitada a
20 25 ninguna forma específica de combinaciones de hardware y software.

Aplicabilidad industrial

30 La realización de la presente invención da a conocer un procedimiento y un sistema para el procesamiento de la señalización RSVP-TE, que consiste en llevar un identificador (ID) de área en la interfaz no numerada de RSVP-TE para permitir que el identificador (ID) de área y el identificador (ID) de encaminador funcionen en conjunto; por un lado, se elimina la restricción de que la señalización requiere que el identificador (ID) de encaminador sea único en el área para garantizar que los identificadores (IDs) de encaminadores de áreas diferentes puedan reutilizarse, ampliando así el intervalo de valores del identificador (ID) de encaminador del área y reduciendo el consumo de
35 recursos de identificador (ID) de encaminador; por otro lado, se determinan directamente los nodos frontera del área en la información de encaminamiento de la señalización, aumentando así la velocidad de procesamiento de la señalización de servicios.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para el procesamiento de la señalización del protocolo de reserva de recursos-ingeniería de tráfico (RSVP-TE), que comprende:
- la ampliación de un objeto utilizando recursos no numerados dentro de una señalización RSVP-TE, **caracterizado por**, la representación de recursos de enlace en la señalización con una tripla formada por un identificador (identificador (ID)) de área, un identificador (ID) de encaminador y una interfaz (S11);
- 10 cuando se configuran los recursos de red, la configuración de cada identificador (ID) de área para ser diferente, mientras que un identificador (ID) de encaminador intra-área se configura para ser único (S12); y, la representación de los recursos en un mensaje de señalización con la tripla cuando se solicitan servicios entre áreas (S13).
- 15 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que, el objeto ampliado utilizando recursos no numerados comprende:
- un sub-objeto de un objeto de ruta explícita;
- 20 un objeto de salto de reserva de recursos;
- un objeto de información de errores; y
- un objeto numerado de interfaz de túnel de la ruta de conmutación de etiquetas.
3. Procedimiento, según la reivindicación 1 o 2, en el que, dicha ampliación de un objeto utilizando recursos no numerados dentro de una señalización RSVP-TE comprende:
- 25 la ampliación de un campo del identificador (ID) de área del objeto utilizando recursos no numerados dentro de la señalización RSVP-TE, y la ampliación del identificador (ID) de encaminador para ser único en el área.
4. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que, dicha configuración de recursos de red comprende, además:
- 30 la utilización de un anuncio del estado del enlace (LSA) opaco en un protocolo Abrir la ruta más corta en primer lugar-ingeniería de tráfico (OSPF-TE) para representar los recursos intra-área e inter-área.
5. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que, dicha representación de recursos en un mensaje de señalización con la tripla cuando se solicitan servicios entre áreas comprende uno o más de los siguientes puntos:
- 35 en el establecimiento de servicios entre áreas y la actualización de estado, la representación de los recursos en el mensaje de señalización con la tripla;
- cuando se notifica información entre elementos de red de servicios entre áreas, la representación de una
- 40 localización de errores en el mensaje de señalización con la tripla; y
- cuando se establecen adyacencias de envío no numeradas por medio de la señalización para el servicio entre áreas, la representación con la tripla.
6. Sistema para el procesamiento de la señalización del protocolo de reserva de recursos-ingeniería de tráfico (RSVP-TE), que comprende:
- 45 un módulo de ampliación (81), configurado para ampliar un objeto utilizando recursos no numerados dentro de una señalización RSVP-TE, **caracterizado por**, la representación de recursos de enlace en la señalización con una tripla formada por un identificador (ID) de área, un identificador (ID) de encaminador y una interfaz;
- 50 un módulo de configuración (82), configurado para: cuando se configuran los recursos de red, configurar cada identificador (ID) de área para ser diferente, mientras que un identificador (ID) de encaminador intra-área se configura para ser único; y,
- un módulo de procesamiento (83), configurado para: representar los recursos en un mensaje de señalización con la tripla cuando se solicitan servicios entre áreas.
- 55 7. Sistema, según la reivindicación 6, en el que, el objeto que utiliza recursos no numerados y que es ampliado mediante el módulo de ampliación (81) comprende:
- un sub-objeto de un objeto de ruta explícita;
- 60 un objeto de salto de reserva de recursos;
- un objeto de información de errores; y
- un objeto numerado de interfaz de túnel de la ruta de conmutación de etiquetas.
8. Sistema, según la reivindicación 6 o 7, en el que,
- 65 el módulo de ampliación (81) amplía un objeto utilizando recursos no numerados dentro de una señalización RSVP-TE de la siguiente manera: ampliando un campo del identificador (ID) de área del objeto utilizando recursos

no numerados dentro de la señalización RSVP-TE, y ampliando el identificador (ID) de encaminador para ser único en el área.

9. Sistema, según la reivindicación 6, en el que:

5 el módulo de configuración (82) configura los recursos de red también de la siguiente manera: utilizando un LSA opaco en un protocolo Abrir la ruta más corta en primer lugar-ingeniería de tráfico para representar los recursos inter-área e intra-área.

10 10. Sistema, según la reivindicación 6, en el que:

15 el módulo de procesamiento (83) está configurado para representar los recursos en un mensaje de señalización con la tripla cuando se solicitan servicios entre áreas mediante una o más de las siguientes maneras: en el establecimiento de los servicios entre áreas y la actualización del estado, la representación de los recursos en el mensaje de señalización con la tripla; cuando se notifica información entre los elementos de red de los servicios entre áreas, la representación de una localización de errores en el mensaje de señalización con la tripla; y cuando se establecen adyacencias de envío no numeradas por medio de señalización para el servicio entre áreas, la representación con la tripla.



FIG. 1

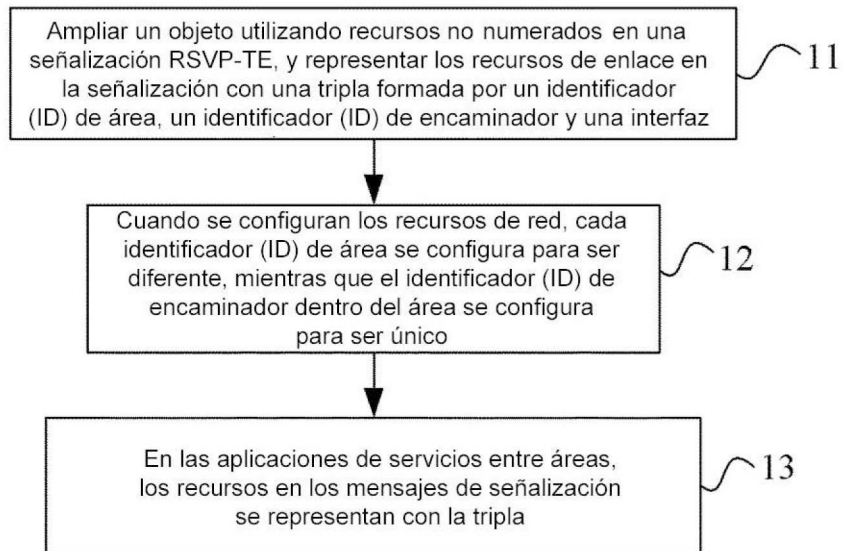


FIG. 2

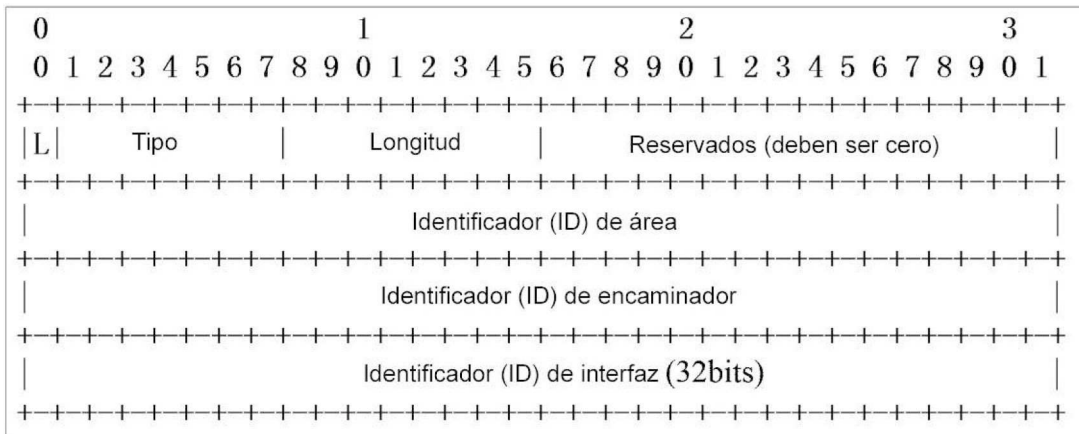


FIG. 3

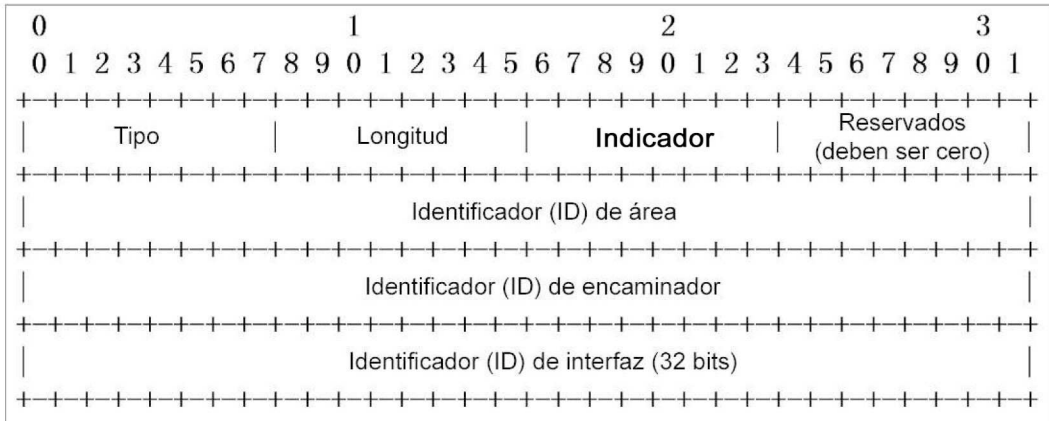


FIG. 4

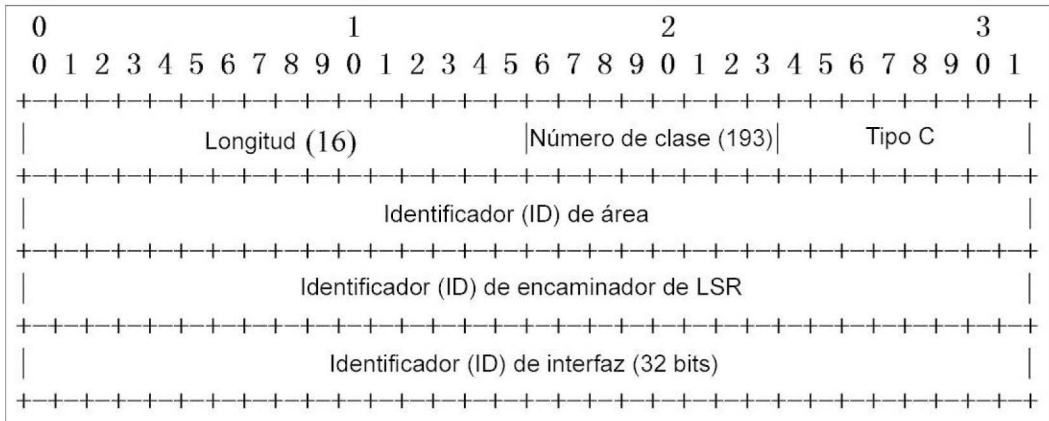


FIG. 5

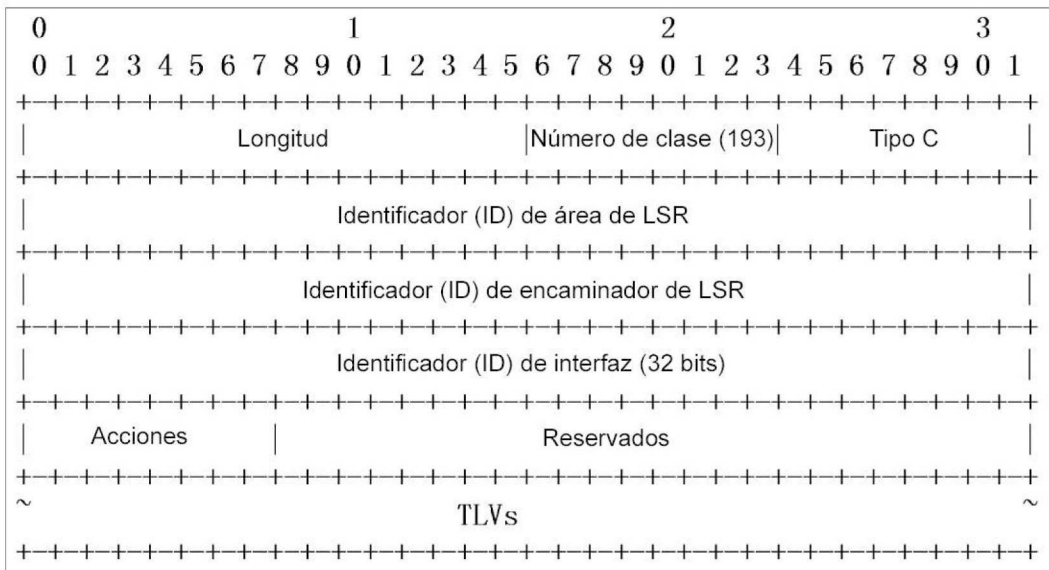


FIG. 6

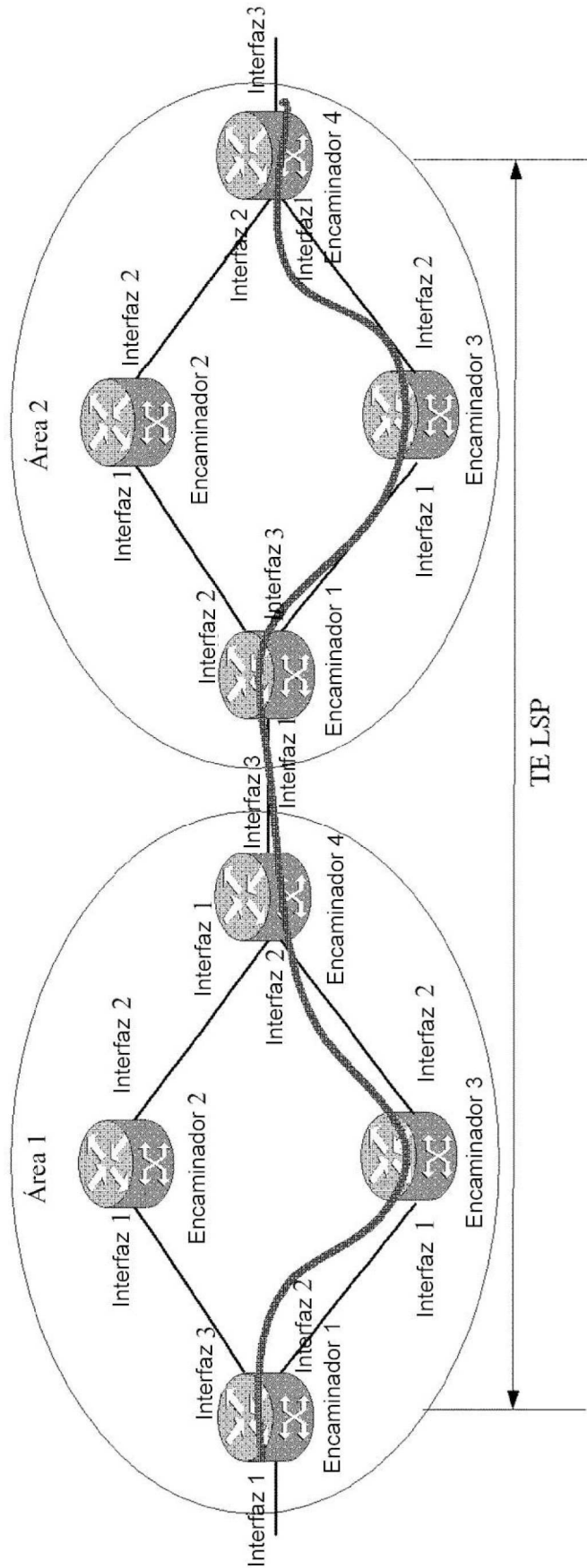


FIG. 7

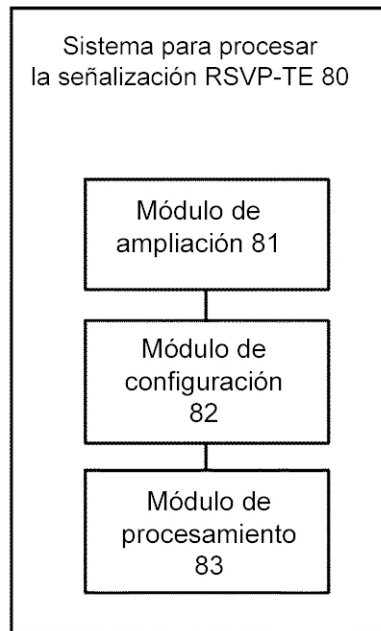


FIG. 8