(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 371 939**

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

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **07721387 .4**
(96) Fecha de presentación: **08.06.2007**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2028789**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2009**

(54) Título: **MÉTODO, SISTEMA Y APARATO PARA DISTRIBUCIÓN DE ETIQUETAS.**

(30) Prioridad:
09.06.2006 CN 200610061050

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.01.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.01.2012

(73) Titular/es:
HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
HUAWEI ADMINISTRATION BUILDING BANTIAN LONGGANG DISTRICT
SHENZHEN, GUANGDONG PROVINCE 518129, CN

(72) Inventor/es:
JIANG, Zhangzhen y
HE, Jia

(74) Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 371 939 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 aparato para distribución de etiquetas

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere al campo de la tecnología de multidifusión. En particular, a un método, sistema y aparato para distribuir etiquetas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La multidifusión, que ayuda a mejorar la utilización del ancho de banda y ahorrar recursos de redes, es una tecnología utilizada para transferir mensajes entre un emisor y más de un receptor. Cuando un servicio unidifusión (*unicast)* necesita pasar a través de una red de un operador, la práctica habitual es establecer el servicio en un túnel para transmisión. Por lo tanto, un servicio de multidifusión se puede realizar a través de un túnel del tipo punto a multipunto (P2MP). Por ejemplo, un servicio de multidifusión puede realizarse a través de una Ruta de Etiquetas Conmutadas (LSP) de P2MP del Protocolo de Reserva de Recursos – Ingeniería de Tráfico (RSVP-TE) o a través de la Ruta LSP P2MP del Protocolo de Distribución de Etiquetas (LDP). Durante la multidifusión, se transmite un paquete multidifusión y se replica utilizando la tecnología de soporte de multidifusión y se envía a todos los receptores de multidifusión. En función de las características de los servicios de multidifusión, los encaminadores de conmutación de etiquetas (LSRs) de todos los saltos siguientes procesan la misma Etiqueta, lo que puede dar lugar a un conflicto de etiquetas.

La Figura 1 representa un caso en el que etiquetas unidifusión entran en conflicto con etiquetas de multidifusión. La ruta LSP1 de multidifusión indicada por líneas de trazo continuo grueso (LSR1 – LSR9 – LSR10 – LSR4, LSR5, LSR6) distribuye la misma etiqueta, es decir, la etiqueta K para LSR4, LSR5 y LSR6. Puesto que el proceso de distribución de etiquetas es independiente, cuando se establece la ruta LSP2 unidifusión (es decir, LSR2 – LSR9 – LSR10 – LSR5 indicadas por la línea de puntos), la etiqueta K se puede distribuir también para LSR5. En este caso, surge un conflicto de etiquetas entre la ruta LSP1 multidifusión y la ruta LSP2 unidifusión. Cuando los servicios de las dos rutas LSPs llegan a LSR5, debido a la misma etiqueta para LSR5, en tal caso LSR5 es incapaz de distinguir a qué LSP pertenecen los servicios basándose en la técnica anterior, lo que afecta al reenvío posterior. Para resolver este problema, la práctica actual es distribuir otra etiqueta para la ruta LSP2 unidifusión mediante una señalización tal como LDP.

La Figura 2 representa otro caso en el que las etiquetas unidifusión entran en conflicto con las etiquetas de multidifusión. Las líneas de trazo continuo grueso indican la ruta LSP1 de multidifusión (es decir, LSR1-LSR9-LSP10-LSR4, LSR6) y las líneas de puntos indican la ruta LSP2 unidifusión (es decir, LSR2-LSR9-LSR10-LSR5). La ruta LSP1 de multidifusión utiliza la etiqueta K para LSR4 y LSR6 y la ruta LSP2 de unidifusión distribuye también la etiqueta K para LSR5. En este caso, se supone que LSR5 en la ruta LSP2 desea incorporar LSP1, lo que exige que todas las rutas LSRs de multidifusión, del salto siguiente, procesen la misma etiqueta, es decir, que todas las rutas LSR4, LSR6 y LSR5 utilizan la etiqueta K. Puesto que la etiqueta K está ya ocupada por la ruta LSP2, surge el conflicto de etiquetas anteriormente descrito. Actualmente, el problema no se puede resolver.

La Figura 3 representa un caso en el que las etiquetas de multidifusión entran en conflicto con otras etiquetas de multidifusión. Las líneas de trazo continuo grueso indican una ruta LSP1 de multidifusión y las líneas de puntos indican una ruta LSP2 de multidifusión. Puesto que la distribución de etiquetas es un proceso independiente, la misma etiqueta, es decir, la etiqueta K, se distribuye por las rutas LSP1 y LSP2. Como resultado, surge un conflicto de etiquetas. Actualmente, este problema no se puede resolver por la técnica anterior.

Cuando ocurre el conflicto de etiquetas representado en la Figura 1, la solución basada en la técnica anterior consiste en adquirir otra etiqueta utilizando una señalización complicada. Este método, sin embargo, es incapaz de resolver los problemas descritos en la Figura 2 y en la Figura 3. Por lo tanto, no se puede resolver definitivamente los conflictos de etiquetas.

Las técnicas relacionadas son:

ALI BOUDANI ET AL: “Una solución efectiva para la escalabilidad de multidifusión: El árbol de multidifusión de MPLS (MMT); draft-boudani-multicast-tree-05.txt” IETF STANDARD-WORKING-DRAFT, INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF, CH, nº 5, 1 marzo 2004, XP015011059 ISSN: 0000-0004, da a conocer un nuevo método, el denominado árbol multidifusión de MPLS (MMT) que utiliza las rutas LSPs MPLS entre los encaminadores de nodos de bifurcación del árbol de multidifusión con el fin de reducir el reenvío de estados y mejorar la escalabilidad. Solamente los encaminadores que están actuando como encaminadores de nodos de bifurcación del árbol de multidifusión, para un grupo, necesitan mantener el estado de reenvío para ese grupo. Todos los demás encaminadores de nodos no de bifurcación simplemente reenvían paquetes de datos mediante un encaminamiento unidifusión de ingeniería de tráfico utilizando las rutas LSPs de MPLS.

YANG B ET AL: “La multidifusión en dominios de MPLS” COMPUTER COMMUNICATIONS, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V., ÁMSTERDAM, NL, vol. 27, nº 2, 1 febrero 2004, páginas 162–170, XP004484620 ISSN: 0140-3664,

da a conocer un sistema de multidifusión de encaminador de bordes (ERAM) limitando el punto de bifurcación del árbol de entrega de multidifusión a solamente los bordes de los dominios de MPLS. Como resultado, la ruta LSP de multidifusión configura asignaciones de flujos de multidifusión y la agregación de tráfico de multidifusión se reduce a problemas de unidifusión. El primer método está basado en las modificaciones a los protocolos de multidifusión existentes, mientras que el segundo método aplica el algoritmo de encaminamiento heurístico basado en el árbol de Steiner en el entorno de multidifusión de encaminadores de bordes.

OOMS D ET AL: "Marco de trabajo para multidifusión de IP en MPLS" (draft-ietf-mpls-multicast-01.txt)" NETWORK WORKING GROUP INTERNET DRAFT, XX, XX, 1 mayo 2000 (01-05-2000), páginas 1–28, XP002251077, da a conocer un marco de trabajo para el desarrollo de multidifusión de IP en un entorno MPLS. Los problemas operativos que surgen cuando las técnicas de MPLS se aplican a la multidifusión de IP son supervisados. Los pros y contras de los protocolos de encaminamiento de multidifusión de IP existentes, en el contexto de MPLS, se describen en este documento y se proporciona la relación con los diferentes métodos de iniciación operativa y las tecnologías de distribución de etiquetas. Se consideran redes tanto del tipo punto a punto como de multiacceso.

El documento US 2005/169270 A1 da a conocer que, en una red de MPLS, se pueden realizar enseñanzas de direcciones, multidifusión, difusión (*broadcast*) y direcciones pertenecientes a las funciones de la capa 2. Un encaminador de entrada comprende una unidad receptora de tramas, una unidad de determinación, una primera unidad de transmisión de tramas, una tabla de direcciones físicas para multidifusión, una unidad de conmutación de etiquetas, una tabla de etiquetas tipo túnel, una unidad de suministro de VCID, una unidad de creación de cabeceras de L2 y una segunda unidad de transmisión de tramas. Se suprime la carga sobre la red, la banda se utiliza con eficiencia y se evitan la duplicación de tramas innecesarias y el reenvío de tramas entre encaminadores de bordes.

ACHARYA ET AL: "Soporte de multidifusión de IP en redes de MPLS" IETF INTERNET DRAFT, XX, XX, 23 febrero 1999 (23-02-1999), páginas 1-26, XP002289485, da a conocer la multidifusión de IP de modo denso y de modo expandido (*sparse*) dentro del contexto de una red de MPLS. A diferencia del encaminamiento unidifusión, los árboles de encaminamiento de multidifusión en el modo denso se establecen en un modo orientado a los datos y no es posible agregar, desde el punto de vista topológico, dichos árboles, que están 'enraizados' en diferentes orígenes. En la multidifusión del modo expandido, los árboles específicos del origen pueden coexistir con un árbol de núcleo/compartido y no es posible asignar una etiqueta común al tráfico desde diferentes orígenes en una bifurcación del árbol compartido. Esto nos lleva a recomendar un sistema de asignación de etiquetas orientado al tráfico por origen para soportar los tres tipos de árboles de encaminamiento de multidifusión (modo denso, árbol compartido, árbol origen) en una red de MPLS.

OOMS D ET AL: "Ingeniería de tráfico multidifusión MPLS, draft-ooms-mpls-multicast-te-01.txt" IETF STANDARD–WORKING-DRAFT, INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF, CH, nº 1, 1 febrero 2002 (01-02-2002), XP015004704 ISSN. 0000-0004, da a conocer que existen varios motivos para que los operadores construyan árboles de multidifusión por otros medios que los protocolos de encaminamiento de multidifusión. Este documento enumera estos motivos y describe 2 formas de construir un árbol de ingeniería de tráfico de multidifusión, árbol iniciado en raíz y árbol iniciado en 'hojas'. Por último, define extensiones para CR-LDP para soportar ingeniería de tráfico de multidifusión de MPLS.

WULL ET AL: "Ingeniería de tráfico de multidifusión de MPLS (draft-wu-mpls-multicast-te-00.txt)" NETWORK WORKING GROUP INTERNET DRAFT, XX, XX, 1 junio 1999 (01-06-1999), páginas 1 – 11, XP002251076, da a conocer que un solo método, ingeniería de tráfico de multidifusión de MPLS, que se puede utilizar para gestionar el tráfico de multidifusión en una red central ISP de núcleo.

SEISHO YASUKAWA NTT CORPORARION ADRIAN FARREL OLD DOG CONSULTING: "Soporte de rutas de etiquetas conmutadas de multidifusión de LDP a través de túneles de rutas conmutadas de etiquetas punto a multipunto y en enlaces de acceso múltiple; draft-yasukawa-mpls-ldp-mcast-over-p2mp-ls ps-01.txt: IETF ESTÁNDAR–WORKING-DRAFT, INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF, CH, nº 1, 1 octubre 2005 (01-10-2005), XP015043154 ISSN: 0000-0004, da a conocer que la conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS), incluye los medios para la provisión de rutas de etiquetas conmutadas (LSPs) de ingeniería de tráfico (TE) del tipo punto a multipunto (P2MP), que se pueden utilizar para construir túneles de P2MP a través de redes de MPLS. El protocolo de distribución de etiquetas (LDP) ha sido extendido también para soportar la distribución de etiquetas para tráfico de multidifusión formando rutas LSPs de multidifusión. Cuando el tráfico para una red de usuarios se realiza a través de una red de proveedores, es práctica común establecer el tráfico en túneles. Este documento examina los requisitos para realizar el tráfico de LDP de multidifusión a través de una red de proveedores dentro de túneles de P2MP MPLS e introduce modelos de soluciones que cumplen dichos requisitos. Conviene señalar que los requisitos y soluciones examinados en este documento son también aplicables al uso de rutas LDP de multidifusión en redes de acceso múltiple.

El documento EP-A-1 592 183 (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE(JP)) 2 noviembre 2005 (02-11-2005), da a conocer un método para establecer una ruta de transferencia de multidifusión que comprende las etapas de: calcular la ruta más corta con respecto al retardo en la conexión de punto de inicio y los puntos finales plurales sobre la base del resultado de la medición; el cálculo del retardo desde un nodo en la ruta más corta a cada punto de finalización y el mayor retardo; la eliminación, si el mayor retardo satisface una condición de retardo, de la ruta de mayor coste desde la ruta más corta en función de los criterios de selección efectivos para árboles de costes y el establecimiento de una ruta

calculada, por separado, como una ruta complementaria que complementa la ruta eliminada para la conexión de los dos árboles de rutas.

El documento CN 1567824 (A) da a conocer un protocolo para la asignación de etiquetas universal entre nodos de redes en el campo de las comunicaciones, en donde la etiqueta universal es una identificación arbitraria, tal como etiqueta de MPLS, dirección de IP, cualquier ID, etc.; la adopción de: a. modo de cliente/servidor; b. modo operativo de asignación automática de etiquetas dinámicas de algoritmo de asignación de etiquetas en un modo de petición-respuesta; el requerimiento de asignación de etiquetas es único en la red completa o subred, pudiéndose asignar un solo nodo de red con numerosas etiquetas; una red puede tener numerosos espacios de etiquetas.

El documento CN 1371202 (A) da a conocer el método de transmisión de paquetes de datos y un intercambiador de redes que contiene puertos de multiconexión, una tabla de control del intercambio de etiquetas, una lista de referencias cruzadas de multiencaminamiento, una lista de referencias cruzadas de redes de área local virtual y un dispositivo de establecimiento de etiquetas, constituido por la recepción de un paquete de datos en función de la información de multidifusión, una tabla de control de intercambio de etiquetas y una lista de referencias cruzadas de redes de área local virtual, una máscara de puerto de multidifusión, una regla de intercambio de etiquetas y una regla adicional de etiquetas, en correspondencia. Dicho paquete de datos se transmite a través del puerto de conexiones en lugar opuesto a dicha máscara de puerto de multidifusión y la adición opcional de la etiqueta de red de área local virtual al paquete de datos, en función de la regla de adición de etiquetas y la regla de intercambio de etiquetas.

El documento US 6839348 (B2) da a conocer un sistema y método para distribuir eficientemente mensajes de multidifusión dentro de redes informáticas configuradas para tener uno o más dominios de redes de áreas locales virtuales (VLAN). Un dispositivo de red de multidifusión (MND) que presenta una pluralidad de interfaces, comprende un controlador de multidifusión para distribuir eficientemente mensajes de multidifusión entre entidades suscriptoras asociadas con varios dominios de VLAN. El controlador de multidifusión, que está en relación de comunicación con las interfaces, incluye un motor de asignación de VLAN para asignar responsabilidad para los dominios de VLAN en la medida en que existan múltiples MNDs. El controlador de multidifusión accede, además, a una fuente de etiquetas de multidifusión para establecer una pluralidad de etiquetas de VLAN nuevas para distribuir eficientemente los mensajes de multidifusión, que incluye un identificador de VLAN de multidifusión sub-regional (MVLAN-ID) que abarca todos los dominios de VLAN para los que es responsable el MND respectivo y uno o más identificadores IDs de MVLAN limitados en color que abarcan todos los dominios de VLAN para los que el MND es responsable, excepto para uno. A continuación, el controlador de multidifusión etiqueta los mensajes de multidifusión con su identificador MVLAN-ID limitado en color o sub-regional dependiendo de que el mensaje sea considerado interno o externo por el MND respectivo. Los mensajes etiquetados se reenvían luego para distribución a los abonados asociados con los diversos dominios de VLAN.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

Una forma de realización de esta invención da a conocer un método, sistema y aparato para distribuir etiquetas con el fin de evitar efectivamente los conflictos entre servicios de multidifusión y entre servicios de multidifusión y servicios unidifusión.

Para esta finalidad, la forma de realización de esta invención da a conocer la solución técnica siguiente:

Un método para distribuir etiquetas que comprende:

la obtención, por un controlador primario, de una petición que contiene un ID de servicio de multidifusión para aplicar una etiqueta desde una fuente de servicio de multidifusión, desarrollándose el controlador primario en una red para gestionar el espacio de etiquetas sobre una base centralizada;

la consulta, por el controlador primario, de una tabla de informaciones de etiquetas que mantiene el controlador primario;

la distribución, por el controlador primario, de una etiqueta no utilizada para un servicio de multidifusión y

la actualización por el controlador primario, de la tabla de informaciones de etiquetas.

Un aparato para distribuir etiquetas, desarrollándose este aparato en una red para gestionar un espacio de etiquetas sobre una base centralizada, configurado para mantener y gestionar una tabla de informaciones de etiquetas, para distribuir una etiqueta desde la tabla de informaciones de etiquetas para un servicio de multidifusión basado en una petición de aplicación de una etiqueta desde una fuente de servicio de multidifusión, que comprende:

una unidad de interacción de mensajes, configurada para obtener una petición que contiene un ID de servicio de multidifusión para aplicar una etiqueta desde una fuente de servicio de multidifusión;

una unidad de mantenimiento de información, configurada para mantener y gestionar una tabla de informaciones de etiquetas y

una unidad de distribución de etiquetas, configurada para seleccionar una etiqueta no utilizada desde la tabla de informaciones de etiquetas cuando la unidad de interacción de mensajes obtiene una petición de aplicación de una etiqueta desde la fuente de servicio de multidifusión, para distribuir la etiqueta no utilizada a un servicio de multidifusión, para enviar la etiqueta distribuida a la unidad de interacción de mensajes y para enviar una notificación para actualizar la tabla de informaciones de etiquetas a la unidad de mantenimiento de información.

Una forma de realización de esta invención gestiona el espacio de etiquetas sobre una base centralizada. Mantiene y gestiona la información de etiquetas utilizando la tabla de informaciones de etiquetas y garantiza que los servicios de unidifusión y de multidifusión utilicen diferentes etiquetas empleando el controlador primario para distribuir las etiquetas. Además, el controlador primario puede consultar etiquetas para miembros de multidifusión, evitando los posibles conflictos entre etiquetas de unidifusión y etiquetas de multidifusión y entre etiquetas de multidifusión.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 representa un caso en el que etiquetas de unidifusión entran en conflicto con etiquetas de multidifusión en la técnica anterior;

La Figura 2 representa otro caso en que etiquetas de unidifusión entran en conflicto con etiquetas de multidifusión en la técnica anterior;

La Figura 3 representa un caso en el que se produce un conflicto de etiquetas de multidifusión con etiquetas de multidifusión en la técnica anterior;

La Figura 4 representa un sistema de distribución de etiquetas en una forma de realización de esta invención;

La Figura 5 representa una forma de realización de esta invención en la que la fuente de servicio de multidifusión solicita una etiqueta;

La Figura 6 (a) representa el formato de una solicitud de LDP para una etiqueta en una forma de realización de esta invención;

La Figura 6 (b) representa el formato de la clase de equivalencia de reenvío (FEC) de tipo-longitud-valor (TLV) en una solicitud de LDP para una etiqueta en una forma de realización de esta invención;

La Figura 6 (c) representa el formato de parámetros opcionales en una solicitud LDP para una etiqueta en una forma de realización de esta invención;

La Figura 6 (d) representa el formato de parámetros opcionales en una solicitud LDP para consultar una etiqueta en una forma de realización de esta invención;

La Figura 7 (a) representa el formato de una notificación de etiqueta en una forma de realización de esta invención;

La Figura 7 (b) representa el formato de TLV de etiquetas de una notificación de etiqueta en una forma de realización de esta invención;

La Figura 8 representa otra forma de realización de la invención en donde la fuente de servicio de multidifusión solicita una etiqueta;

La Figura 9 representa una forma de realización de esta invención en la que se libera una etiqueta;

La Figura 10 representa el formato de una petición de LDP para liberar una etiqueta en una forma de realización de esta invención;

La Figura 11 representa el formato del mensaje de liberación de etiquetas en una forma de realización de esta invención;

La Figura 12 representa una forma de realización de esta invención en donde un miembro de multidifusión consulta una etiqueta;

La Figura 13 representa una segunda forma de realización de esta invención, en donde un miembro de multidifusión consulta una etiqueta;

La Figura 14 representa una tercera forma de realización de la invención, en donde un miembro de multidifusión consulta una etiqueta y

La Figura 15 representa el diagrama de bloques de principio de una forma de realización de esta invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Una forma de realización de esta invención gestiona el espacio de etiquetas, sobre una base centralizada, desarrollando un controlador primario en la red, mantiene y gestiona la información de etiquetas utilizando la tabla de informaciones de etiquetas. Un método consiste en obtener las etiquetas en la tabla de informaciones de etiquetas distribuibles para servicios de unidifusión y de multidifusión y garantizar que los servicios de unidifusión y de multidifusión utilicen diferentes etiquetas mediante gestión; dicho de otro modo, la etiqueta distribuida para un servicio de unidifusión no puede utilizarse por servicios de multidifusión y la etiqueta distribuida para un servicio de multidifusión no se puede emplear por servicios de unidifusión. Otro método consiste en utilizar las etiquetas en la tabla de informaciones de etiquetas para servicios de multidifusión, pero no para servicios de unidifusión; por ejemplo, una gama de etiquetas se puede especificar y se pueden registrar las etiquetas en dicha gama, gestionadas y mantenidas utilizando la tabla de información de etiquetas. Las etiquetas aquí descritas se refieren a etiquetas globales, es decir, las etiquetas en la red completa.

En el primer método anterior, la tabla de informaciones de etiquetas puede registrar los estados de uso de todas las etiquetas en el espacio de etiquetas completo. Cuando el indicador es 1, la etiqueta está en uso; cuando el indicador es 0, la etiqueta no está en uso. Para una etiqueta cuyo indicador es 1, si la entrada de identificador ID de servicio de multidifusión de la etiqueta presenta un valor, por ejemplo, ID 1 en la tabla 1, la etiqueta se distribuye para un servicio de multidifusión; de no ser así, si la entrada de identificador ID de servicio de multidifusión de la etiqueta no presenta un valor, por ejemplo, nulo en la tabla 1, la etiqueta ha sido utilizada para un servicio de unidifusión.

Tabla 1

Etiqueta	Indicador	ID de servicio de multidifusión
001	1	ID 1
002	1	Nulo
003	0	Nulo
…	….	…

En el segundo método anterior, las etiquetas en la tabla de informaciones de etiquetas se utilizan para servicios de multidifusión solamente. Por ejemplo, una gama de etiquetas se puede especificar para diferenciar las etiquetas de multidifusión respecto a las etiquetas de unidifusión. Por ejemplo, el espacio de etiquetas de multidifusión (con etiquetas 100 – 500) está configurado en el controlador primario. Las etiquetas están en uso si su indicador es 1; las etiquetas no están en uso si su indicador es 0. La tabla 2 describe la información de etiquetas.

Tabla 2

Etiqueta	Indicador	ID de servicio de multidifusión
100	1	ID 1
101	0	
…	…	…
230	1	ID 2
…	…	…
500	0	

La Figura 4 representa un sistema de distribución de etiquetas dado a conocer en una forma de realización de esta invención. El sistema comprende una fuente de servicio multidifusión 41, un miembro de multidifusión 42 y un controlador primario 40, de los cuales, el controlador primario 40 mantiene y gestiona la tabla de informaciones de etiquetas, distribuye una etiqueta para el servicio de multidifusión de la fuente de servicio de multidifusión a partir de la tabla de informaciones de etiquetas al obtener una petición de una etiqueta desde la fuente de servicio de multidifusión y/o consulta una etiqueta para un miembro de multidifusión 42 al obtener una petición de consulta de una etiqueta desde el miembro de multidifusión. El sistema de distribución de etiquetas comprende, además, un controlador de reenvíos 43, configurado para obtener etiquetas reenviadas por el controlador primario 40 o una fuente de servicio de multidifusión 41 o miembro de multidifusión 42. El controlador primario 40 se puede desarrollar en el sistema de gestión de red (NMS) o la unidad de control principal (MCU) de un elemento de red (NE) y el controlador de reenvíos 43 está situado en un LSR y está configurado para controlar el reenvío de los servicios de multidifusión.

Una forma de realización de esta invención da a conocer, además, un método para distribuir etiquetas. La fuente de servicio de multidifusión solicita una etiqueta desde el controlador primario y el controlador primario distribuye una etiqueta para el servicio de multidifusión en función de la información contenida en la tabla de informaciones de etiquetas; una vez que se haya distribuido la etiqueta, el controlador primario envía la etiqueta al controlador de reenvíos; el controlador primario puede enviar también la etiqueta a la fuente de servicio de multidifusión antes de que la fuente de servicio de multidifusión envíe la etiqueta al controlador de reenvíos. Cuando un usuario ha de incorporarse al grupo de multidifusión, un mensaje de consulta se envía al controlador primario. Si existe el grupo de multidifusión, el controlador primario notifica directamente al controlador de reenvíos de la etiqueta o el usuario notifica al controlador de reenvíos en función del mecanismo de distribución anterior, tal como la distribución, en sentido descendente, después de la enseñanza de la etiqueta que ha de reenviarse o la fuente de servicio de multidifusión notifica al controlador de reenvíos en función del mecanismo de distribución anterior, tal como una distribución en sentido ascendente. El controlador primario gestiona las etiquetas basadas en la red completa. Dicho de otro modo, las etiquetas utilizadas por los servicios de multidifusión son únicas en la red completa, lo que asegura que no se produzca ningún conflicto entre etiquetas.

A continuación se describe el método basado en el sistema representado en la Figura 4 y la figura en detalle.

La Figura 5 representa una forma de realización de esta invención en donde la fuente de servicio de multidifusión solicita una etiqueta. El procedimiento específico es como sigue:

110: La fuente de servicio de multidifusión envía una petición (que contiene un identificador ID de servicio de multidifusión) para aplicar una etiqueta.

Después de estar online, la fuente de servicio de multidifusión puede registrar al controlador primario para solicitar una etiqueta de multidifusión.

120: Después de obtener la petición, el controlador primario distribuye una etiqueta para el servicio de multidifusión y actualiza la tabla de informaciones de etiquetas. Concretamente:

Consulta la tabla de informaciones de etiquetas, selecciona una etiqueta no utilizada y la distribuye al servicio de multidifusión;

Actualiza la tabla de informaciones de etiquetas, es decir, añade un identificador ID de servicio de multidifusión a la entrada de la etiqueta y modifica el indicador del estado de uso de la etiqueta.

130: El controlador primario envía una notificación a la fuente de servicio de multidifusión para notificarle la etiqueta distribuida.

Además, el procedimiento comprende:

140: La fuente de servicio de multidifusión envía la etiqueta al controlador de reenvíos.

La petición precedente para una etiqueta se puede realizar extendiendo la señalización de LDP u otros métodos. A continuación se describe la señalización de LDP a modo de ejemplo, en detalle.

La Figura 6 (a) representa el formato de una petición de LDP, en donde:

El tipo de la petición de LDP es una petición de etiqueta, que se indica por 0x0401:

La longitud del mensaje (16 bits) indica la duración del mensaje;

El ID del mensaje (32 bits) se utiliza para identificar el mensaje;

FEC TLV indica el FEC del servicio de multidifusión para el que se solicita una etiqueta;

Parámetros opcionales: La longitud de los parámetros opcionales es variable y los parámetros opcionales incluyen 0 más TLVs.

Para obtener la petición precedente para una etiqueta, la invención extiende el formato de una petición de LDP representada en la Figura 6 (a) como sigue:

(1) El FEC se refiere al FEC de multidifusión, que incluye un identificador ID de servicio de multidifusión, según se representa en la Figura 6 (b).

(2) El TLV de petición de etiqueta se añade a parámetros opcionales, según se representa en la Figura 6 (c), que indica una petición para una etiqueta para el controlador primario para el servicio de multidifusión correspondiente.

La notificación de etiqueta precedente puede adoptar el formato representado en la Figura 7 (a).

El tipo del mensaje es una notificación de etiqueta y su valor ha de determinarse;

La longitud del mensaje (16 bits) indica la duración del mensaje;

El ID del mensaje (32 bits) se utiliza para identificar el mensaje;

FEC TLV indica el FEC del servicio de multidifusión para el que se solicita una etiqueta, que incluye un identificador ID de servicio de multidifusión, en el mismo formato que el representado en la Figura 6 (b);

La etiqueta TLV indica un valor de etiqueta distribuido sobre una base centralizada, que corresponde al FEC, según se representa en la Figura 7 (b);

Parámetros opcionales: La longitud de los parámetros opcionales es variable y los parámetros opcionales incluyen 0 o más TLVs, de los cuales debe incluirse el mensaje de petición de etiqueta ID TLV.

La Figura 8 representa otra forma de realización de esta invención en donde la fuente de servicio de multidifusión solicita una etiqueta. El procedimiento específico es como sigue:

210-220: Lo mismo que la etapa 110-120 en la forma de realización representada en la Figura 5.

230: El controlador primario envía la etiqueta al controlador de reenvíos.

Cuando todos los miembros de un servicio de multidifusión abandonan el servicio de multidifusión y la fuente de servicio de multidifusión espera eliminar el servicio de multidifusión, el procedimiento para liberar la etiqueta es como sigue, según se representa en la Figura 9:

310: La fuente de servicio de multidifusión envía una petición (que contiene un identificador ID de servicio de multidifusión) para liberar la etiqueta.

320: El controlador primario libera la etiqueta y actualiza la tabla de informaciones de etiquetas.

330: El controlador primario envía un mensaje que indica que la etiqueta se libera para la fuente de servicio de multidifusión.

La petición precedente para liberar una etiqueta se puede realizar extendiendo la señalización de LDP u otros métodos. A continuación se describe la señalización de LDP, a modo de ejemplo, en detalle, según se representa en la Figura 10.

La Figura 10 representa el formato de una petición de LDP para liberar una etiqueta, en donde el tipo de la solicitud de LDP es de retirada de etiqueta, lo que se indica por 0x0402 y FEC TLV y etiqueta TLV son las mismas que las descritas anteriormente (para más detalles, ver Figura 6 (b) y Figura 7 (b)). La Figura 11 representa el formato de un mensaje de liberación de etiqueta, en donde el tipo de mensaje de LDP es de liberación de etiqueta, lo que se indica por 0x0403 y FEC TLV y etiqueta TLV son los mismos que los anteriormente descritos (para más detalles, ver Figura 6 (b) y Figura 7 (b)).

La Figura 12 representa una forma de realización de esta invención en donde un miembro de multidifusión consulta una etiqueta. El procedimiento específico es como sigue:

410: El miembro de multidifusión envía una petición (que contiene un identificador ID de servicio de multidifusión) para consultar una etiqueta para el controlador primario.

420: A la obtención de la petición, el controlador primario consulta la tabla de informaciones de etiquetas en función del identificador ID de servicio de multidifusión contenido en la petición.

Si existe una entrada correspondiente en la tabla de informaciones de etiquetas, el controlador primario ejecuta la etapa 440; si no existe ninguna entrada correspondiente en la tabla de informaciones de etiquetas, ejecuta la etapa 430.

430: El controlador primario distribuye una etiqueta para el servicio de multidifusión, actualiza la tabla de informaciones de etiquetas y ejecuta la etapa 440.

440: El controlador primario envía una notificación al miembro de multidifusión, notificándole la distribución de etiquetas y ejecuta la etapa 450.

450: El miembro de multidifusión envía la etiqueta al controlador de reenvíos.

En el procedimiento anterior, la petición para consultar una etiqueta, según se representa en la Figura 6 (a), es similar a la petición de una etiqueta representada en la Figura 6 (a) en una forma de realización de la invención: el FEC TLV contiene, además, un identificador ID de servicio de multidifusión, según se representa en la Figura 6 (b); los parámetros opcionales (representados en la Figura 6 (d)), que indica la petición para consulta de una etiqueta, son algo diferente de los contenidos en la solicitud de una etiqueta. Además, la identificación de etiqueta es la misma que la descrita en la forma de realización anterior de esta invención. Ver Figura 7 (a) y Figura 7 (b).

La Figura 13 representa una segunda forma de realización de esta invención, en donde un miembro de multidifusión consulta una etiqueta. El procedimiento específico es como sigue.

510-520: Lo mismo que la etapa 410-420 en la forma de realización representada en la Figura 12.

Si existe una entrada correspondiente en la tabla de informaciones de etiquetas, el controlador primario ejecuta la etapa 540; si no existe ninguna entrada correspondiente en la tabla de informaciones de etiquetas, ejecuta la etapa 530.

530: El controlador primario distribuye una etiqueta para el servicio de multidifusión, actualiza la tabla de informaciones de etiquetas y ejecuta la etapa 540.

540: El controlador primario envía la etiqueta al controlador de reenvíos.

La Figura 14 representa una tercera forma de realización de esta invención en donde un miembro de multidifusión consulta una etiqueta. El procedimiento específico es como sigue:

610: El miembro de multidifusión envía una petición de consulta de una etiqueta al controlador primario.

620: El controlador primario comprueba si existe el servicio de multidifusión. Si no existe, ejecuta la etapa 630; en caso contrario, ejecuta la etapa 650.

630: El controlador primario distribuye una etiqueta para el servicio de multidifusión y actualiza la tabla de informaciones de etiquetas.

640: El controlador primario notifica a la fuente de servicio de multidifusión de la etiqueta distribuida y ejecuta la etapa 660.

650: El controlador primario notifica a la fuente de servicio de multidifusión el envío de la etiqueta.

660: La fuente de servicio de multidifusión envía la etiqueta al controlador de reenvíos.

En el procedimiento precedente, si el resultado de la consulta realizada por el controlador primario indica que no existe el servicio de multidifusión, y el controlador primario está obligado a distribuir una etiqueta para el servicio de multidifusión, el controlador primario puede enviar también directamente la etiqueta al controlador de reenvíos después de la distribución de una etiqueta para el servicio de multidifusión.

El mapeado entre etiquetas y servicios de multidifusión se puede configurar también manualmente en el controlador primario. Por ejemplo, esta configuración se puede realizar a través del NMS. Concretamente, se distribuyen diferentes etiquetas para diferentes servicios de multidifusión en el controlador primario y la tabla de informaciones de etiquetas descrita en la Tabla 3 se mantiene en el controlador primario, que soporta también la consulta de servicios de multidifusión. Si se conoce la información de miembros de multidifusión, el controlador primario puede enviar también directamente la etiqueta utilizada por el servicio de multidifusión al controlador de reenvíos.

Tabla 3

ID de servicios de multidifusión	Etiqueta
ID 1	100
ID 2	101
…	…
ID 501	500

Para evitar efectivamente conflictos de etiquetas durante la distribución de etiquetas para servicios de multidifusión, una forma de realización de esta invención da a conocer, además, un aparato para distribuir etiquetas en servicios de multidifusión. El aparato está configurado para mantener la tabla de informaciones de etiquetas y distribuir etiquetas para

servicios de multidifusión cuando se requiera por la fuente de servicio de multidifusión. El aparato dado a conocer en una forma de realización de esta invención puede servir como el controlador primario representado en la forma de realización de esta invención en la Figura 4.

Como se representa en la Figura 15, el aparato dado a conocer en una forma de realización de esta invención comprende la unidad de interacción de mensajes 151, la unidad de mantenimiento de información 153 y la unidad de distribución de etiquetas 154. La unidad de interacción de mensajes 151 interacciona con la fuente de servicio de multidifusión o los miembros de multidifusión en la red; la unidad de mantenimiento de información 153 está configurada para mantener y gestionar la tabla de informaciones de etiquetas; la unidad de distribución de etiquetas 154 está configurada para seleccionar una etiqueta no utilizada desde la tabla de informaciones de etiquetas y distribuirla al servicio de multidifusión al obtener una petición de una etiqueta desde la fuente de servicio de multidifusión; además, entrega la etiqueta distribuida a la unidad de interacción de mensajes 151 para el envío y notifica a la unidad de mantenimiento de información 153 de la actualización de la tabla de informaciones de etiquetas.

Para permitir a nuevos miembros de multidifusión obtener la etiqueta de un servicio de multidifusión, la unidad de consulta de etiquetas 152 se desarrolla también en el aparato. Está configurada para consultar la tabla de informaciones de etiquetas cuando la unidad de interacción de mensajes 151 obtiene una petición de consulta de una etiqueta desde un miembro de multidifusión. Si se encuentra la etiqueta correspondiente al ID de servicio de multidifusión, la unidad de consulta de etiquetas 152 entrega la etiqueta a la unidad de interacción de mensajes 151 para su envío; si no se encuentra la etiqueta, la unidad de consulta de etiquetas 152 notifica a la unidad de distribución de etiquetas 154 la distribución de una etiqueta para el servicio de multidifusión.

El aparato dado a conocer en una forma de realización de esta invención comprende, además, una unidad de liberación de etiquetas 155, que está configurada para liberar la etiqueta correspondiente al identificador ID de servicio de multidifusión y para notificar a la unidad de mantenimiento de información 153 de la actualización de la tabla de informaciones de etiquetas, cuando la unidad de interacción de mensajes 151 obtenga una petición de liberación de una etiqueta desde la fuente de servicios de multidifusión.

Aunque la invención ha sido descrita a través de algunas formas de realización a modo de ejemplo, la invención no está limitada a dichas formas de realización. Resulta evidente para los expertos en esta materia que pueden realizarse varias modificaciones y variaciones a la invención sin desviarse, por ello, del alcance de protección de la invención. La invención está prevista para cubrir las modificaciones y variaciones, a condición de que caigan dentro del alcance de protección definido por las siguientes reivindicaciones o sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un método para distribuir etiquetas, que comprende las etapas que consisten en:

la obtención, por un controlador primario, de una petición que contiene un identificador ID de servicio de multidifusión para aplicar una etiqueta desde una fuente de servicio de multidifusión, desarrollándose el controlador primario en una red para gestionar el espacio de etiquetas sobre una base centralizada;

la consulta, por el controlador primario, de una tabla de informaciones de etiquetas que mantiene el controlador primario;

la distribución, por el controlador primario, de una etiqueta no utilizada para un servicio de multidifusión y

la actualización, por el controlador primario, de la tabla de informaciones de etiquetas.

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

el envío, por el controlador primario de una notificación que transmite la etiqueta a la fuente de servicio de multidifusión y

el envío, por la fuente de servicio de multidifusión, de la etiqueta a un controlador de reenvíos.

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

el envío, por el controlador primario, de la etiqueta a un controlador de reenvíos.

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

la obtención, por el controlador primario, de la etiqueta de servicio de multidifusión cuando un miembro de multidifusión se incorpora al servicio de multidifusión.

5. El método según la reivindicación 4 en donde el procedimiento para obtener la etiqueta de servicio de multidifusión por el controlador primario comprende:

el envío, por el miembro de multidifusión, de una petición que transmite un ID de servicio de multidifusión para consultar la etiqueta al controlador primario;

la consulta, por el controlador primario, de la tabla de informaciones de etiquetas en función del identificador ID de servicio de multidifusión a la obtención de la petición y

la obtención, por el controlador primario, de la etiqueta correspondiente al identificador ID del servicio de multidifusión.

6. El método según la reivindicación 5 que comprende, además:

el envío, por el controlador primario, de la etiqueta al controlador de reenvíos.

7. El método según la reivindicación 5 que comprende, además:

el envío por el controlador primario, de una notificación que transmite la etiqueta al miembro de multidifusión y

el envío, por el miembro de multidifusión, de la etiqueta al controlador de reenvíos.

8. El método según la reivindicación 5 que comprende, además:

el envío, por la fuente de servicio de multidifusión, de la etiqueta al controlador de reenvíos a la obtención de una notificación desde el controlador primario.

9. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 que comprende, además:

la obtención, por el controlador primario, de una petición que transmite un identificador ID de servicio de multidifusión para liberar la etiqueta desde la fuente de servicio de multidifusión;

la liberación, por el controlador primario, de la etiqueta correspondiente al identificador ID del servicio de multidifusión;

la actualización, por el controlador primario, de la tabla de informaciones de etiquetas y

el envío, por el controlador primario, de un mensaje que indica que la etiqueta está liberada para la fuente del servicio de multidifusión.

10. El método según la reivindicación 1, en donde la tabla de informaciones de etiquetas comprende etiquetas, indicadores que señalan los estados de uso de las etiquetas e identificadores IDs de servicios de multidifusión y se utiliza el indicador para diferenciar las etiquetas usadas de las etiquetas no usadas.

11. El método según la reivindicación 1, en donde se realiza:

la distribución, por el controlador primario, de diferentes etiquetas para diferentes servicios de multidifusión en la red completa.

12. El método según la reivindicación 5 en donde el procedimiento para la consulta, por el controlador primario, de la tabla de informaciones de etiquetas en función del identificador ID del servicio de multidifusión, a la obtención de la petición, comprende:

la distribución, por el controlador primario, de una etiqueta para el servicio de multidifusión si el identificador ID del servicio de multidifusión no existe en la tabla de informaciones de etiquetas y

la actualización, por el controlador primario, de la tabla de informaciones de etiquetas.

13. Un aparato para distribuir etiquetas, desarrollándose dicho aparato en una red para gestionar un espacio de etiquetas sobre una base centralizada, comprendiendo dicho aparato:

una unidad de interacción de mensajes (151), configurada para obtener una petición que contiene un identificador ID del servicio de multidifusión para aplicar una etiqueta desde una fuente de servicio de multidifusión;

una unidad de mantenimiento de información (153), configurada para mantener y gestionar una tabla de informaciones de etiquetas y

una unidad de distribución de etiquetas (154), configurada para seleccionar una etiqueta no utilizada desde la tabla de informaciones de etiquetas, distribuir la etiqueta no utilizada a un servicio de multidifusión, enviar la etiqueta distribuida a la unidad de interacción de mensajes (151) y enviar una notificación para actualizar la tabla de informaciones de etiquetas a la unidad de mantenimiento de información (153).

14. El aparato según la reivindicación 13 que comprende, además:

la unidad de interacción de mensajes (151), configurada para obtener una petición que transmite un identificador ID de servicio de multidifusión para consultar una etiqueta desde un miembro de multidifusión y

una unidad de consulta de etiquetas (152), configurada para consultar la tabla de informaciones de etiquetas, enviar una etiqueta a la unidad de interacción de mensajes (151) si se encuentra la etiqueta correspondiente al identificador ID del servicio de multidifusión y enviar una notificación para distribuir una nueva etiqueta a la unidad de distribución de etiquetas (154) si no se encuentra una etiqueta.

15. El aparato según la reivindicación 13 que comprende, además:

la unidad de interacción de mensajes (151), configurada para obtener una petición que transmite un identificador ID de servicio de multidifusión para liberar una etiqueta desde la fuente de servicios de multidifusión y

una unidad de liberación de etiquetas (155), configurada para liberar una etiqueta correspondiente al identificador ID del servicio de multidifusión y para enviar una notificación, para actualizar la tabla de informaciones de etiquetas, a la unidad de mantenimiento de información (153).

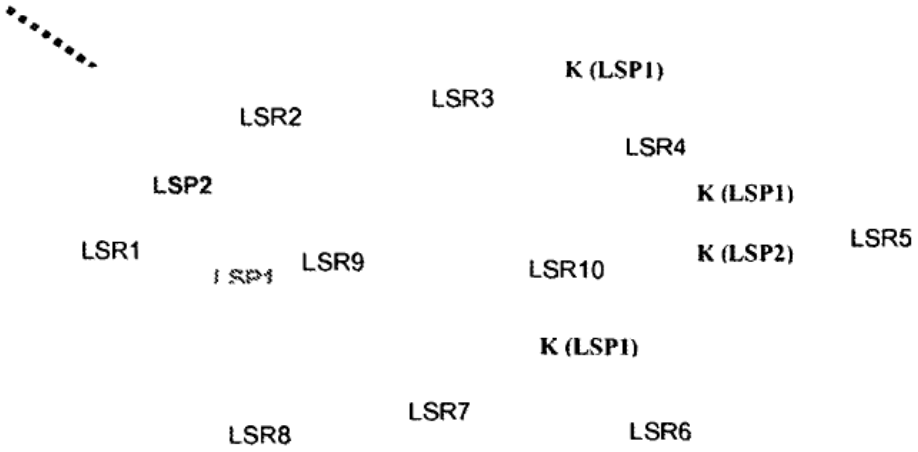

Figura 1

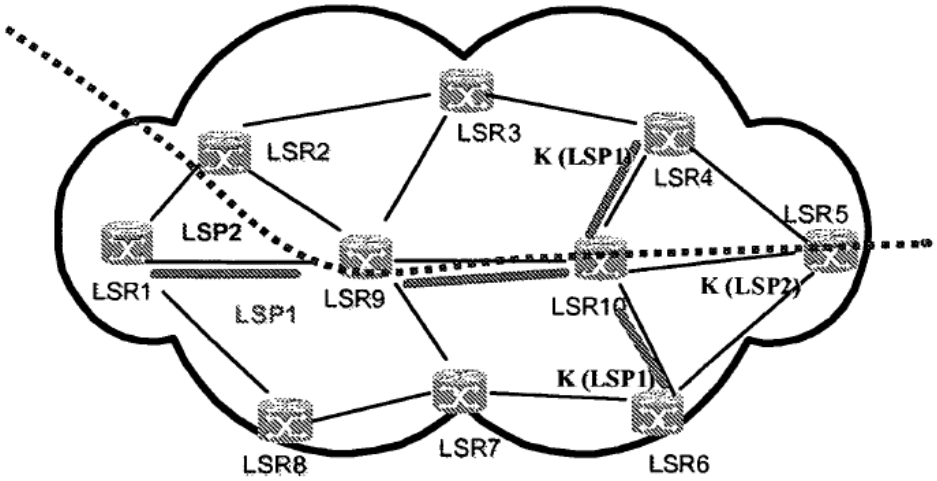

Figura 2

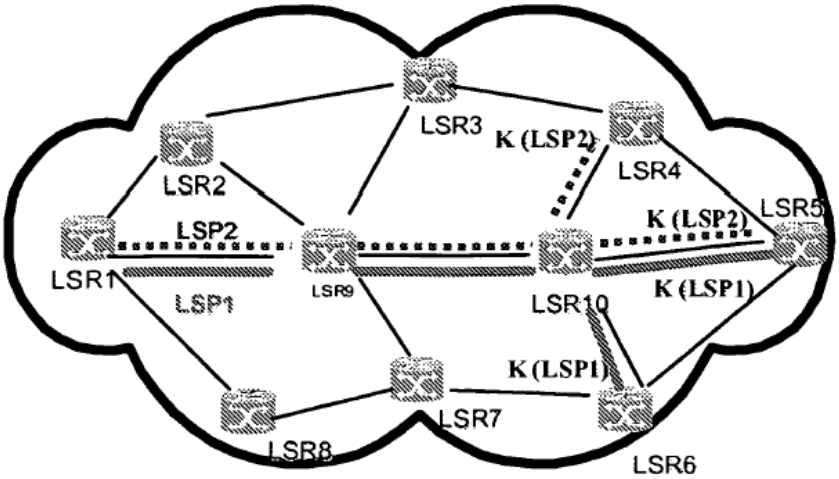

Figura 3

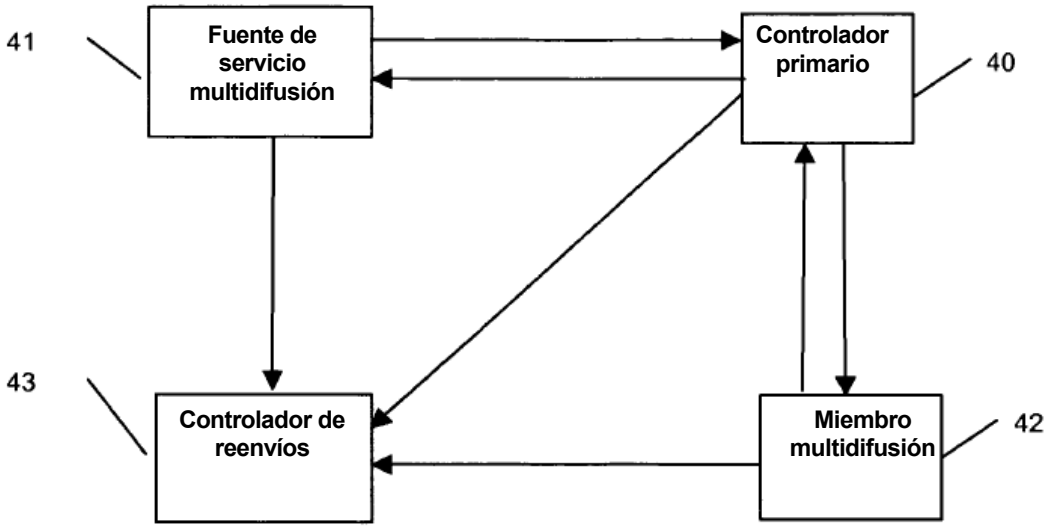

Figura 4

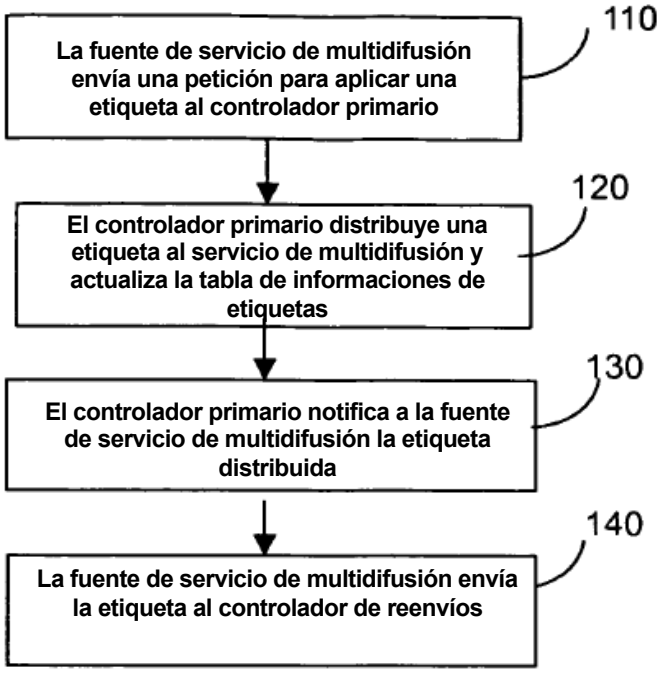

Figura 5

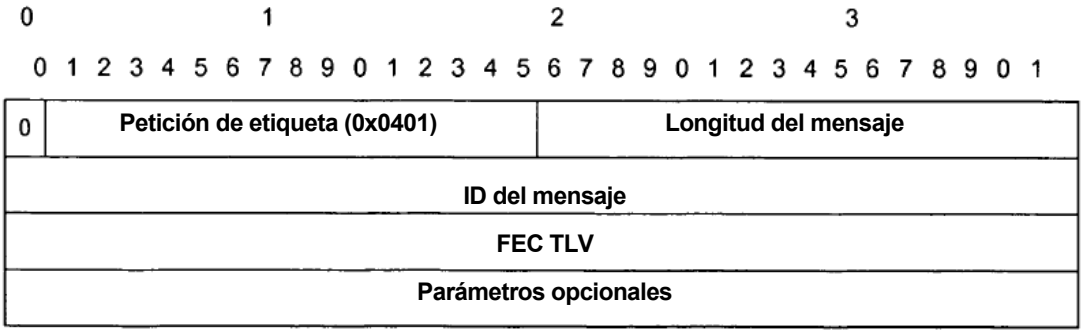

Figura 6 (a)

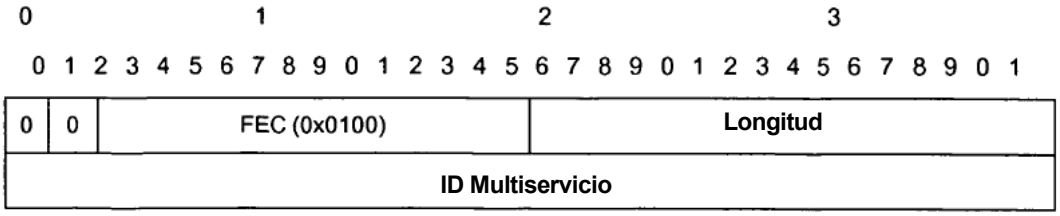

Figura 6 (b)

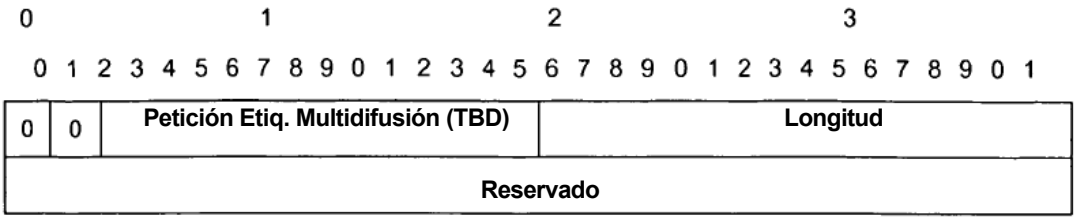

Figura 6 (c)

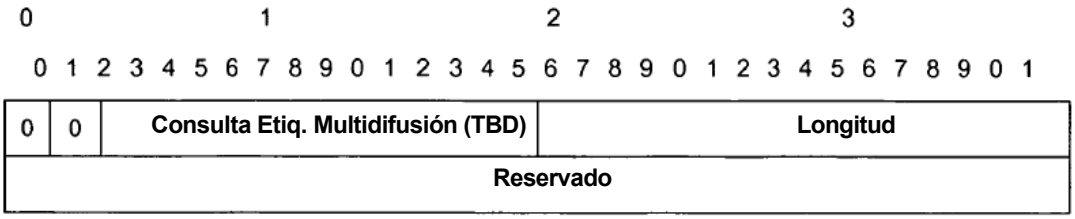

Figura 6 (d)

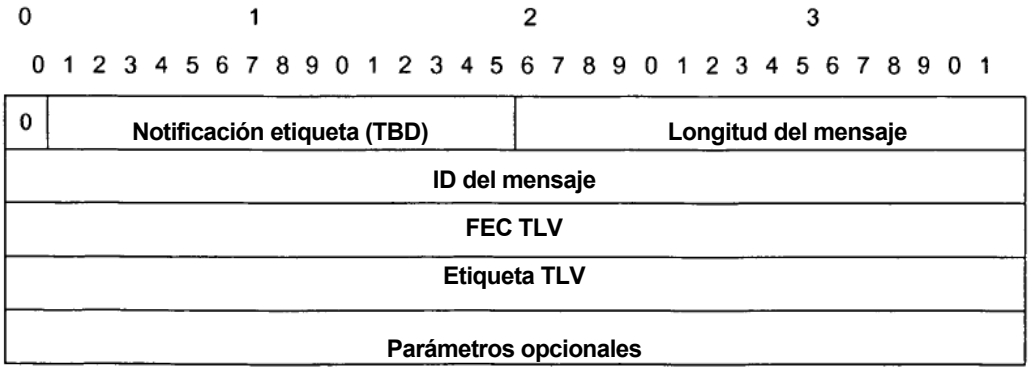

Figura 7 (a)

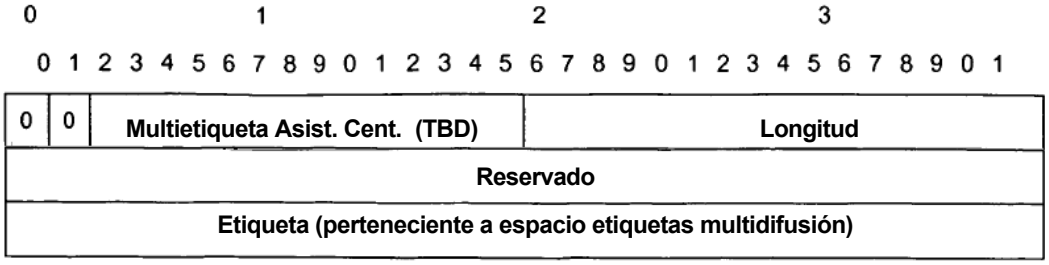

Figura 7 (b)

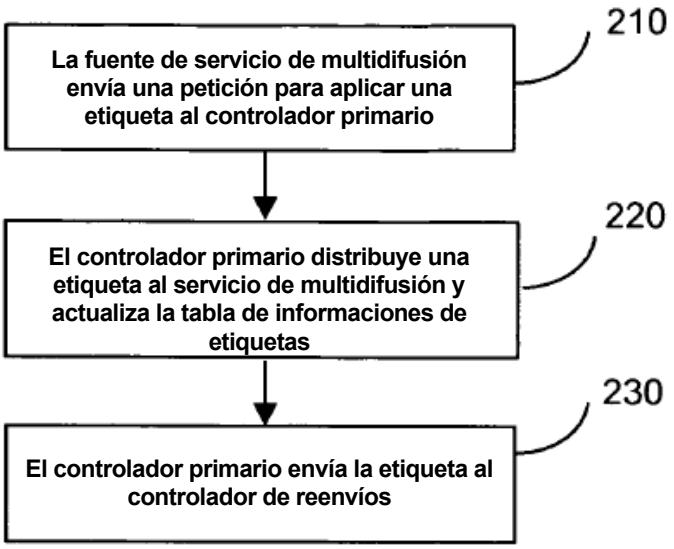

Figura 8

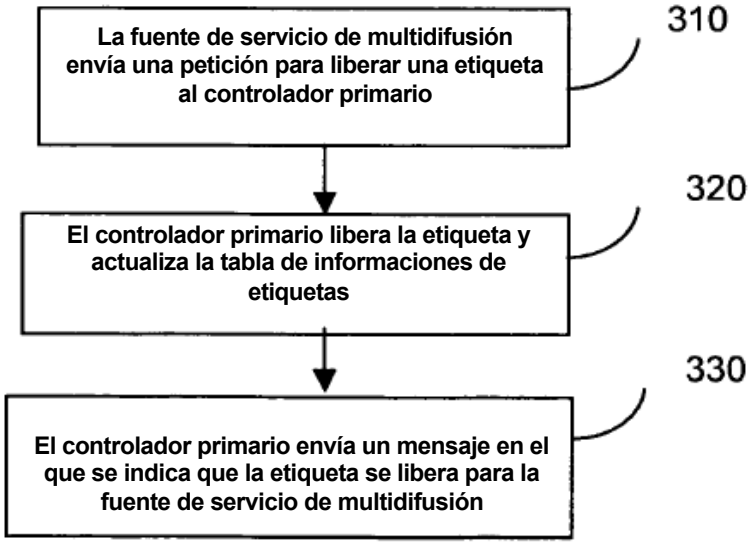

Figura 9

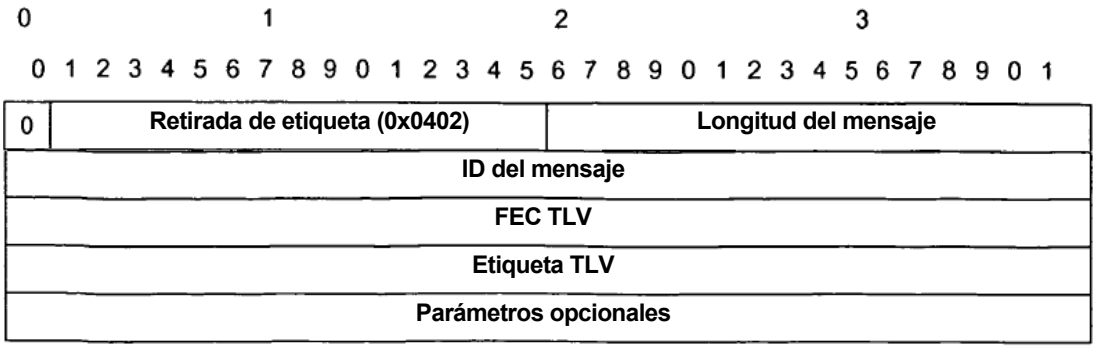

Figura 10

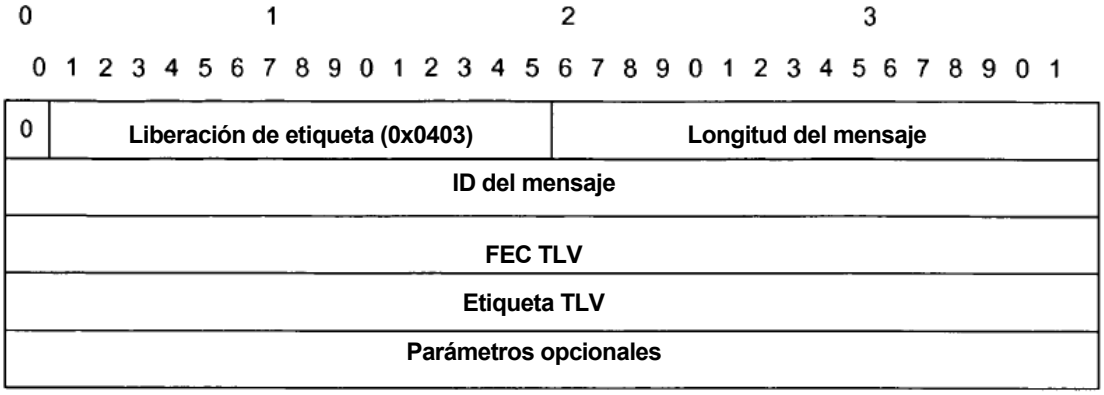

Figura 11

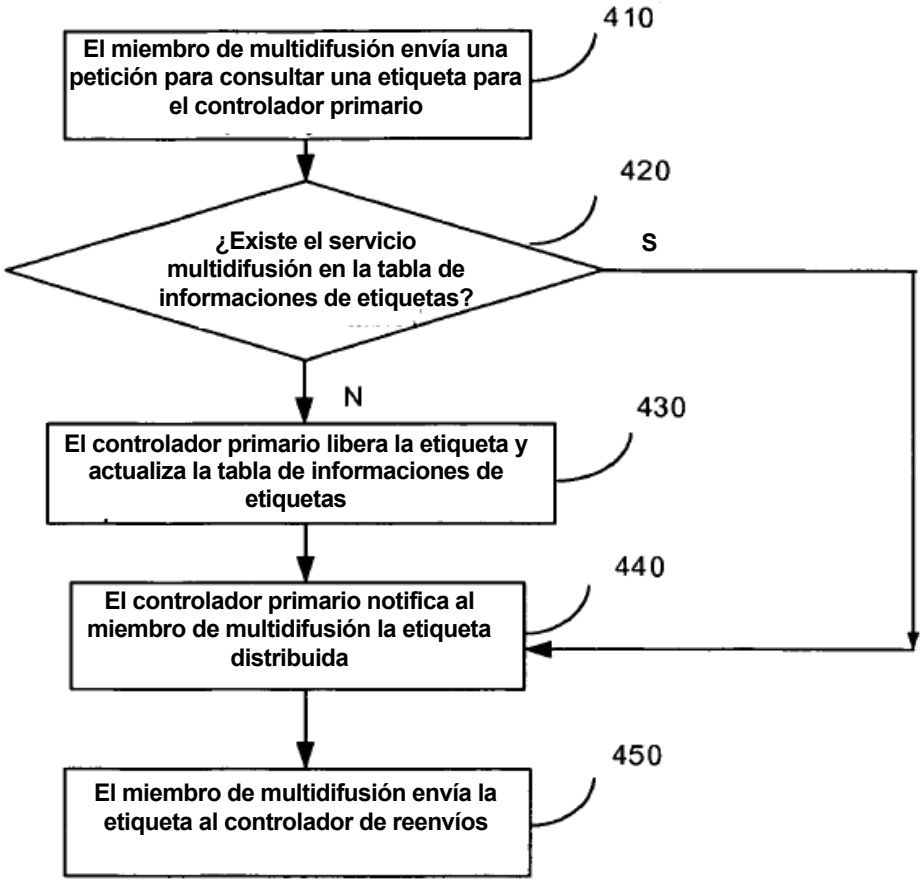
410
El miembro de multidifusión envía una petición para consultar una etiqueta para el controlador primario
420
¿Existe el servicio multidifusión en la tabla de informaciones de etiquetas?
S
N
430
El controlador primario libera la etiqueta y actualiza la tabla de informaciones de etiquetas
440
El controlador primario notifica al miembro de multidifusión la etiqueta distribuida
450
El miembro de multidifusión envía la etiqueta al controlador de reenvíos

Figura 12

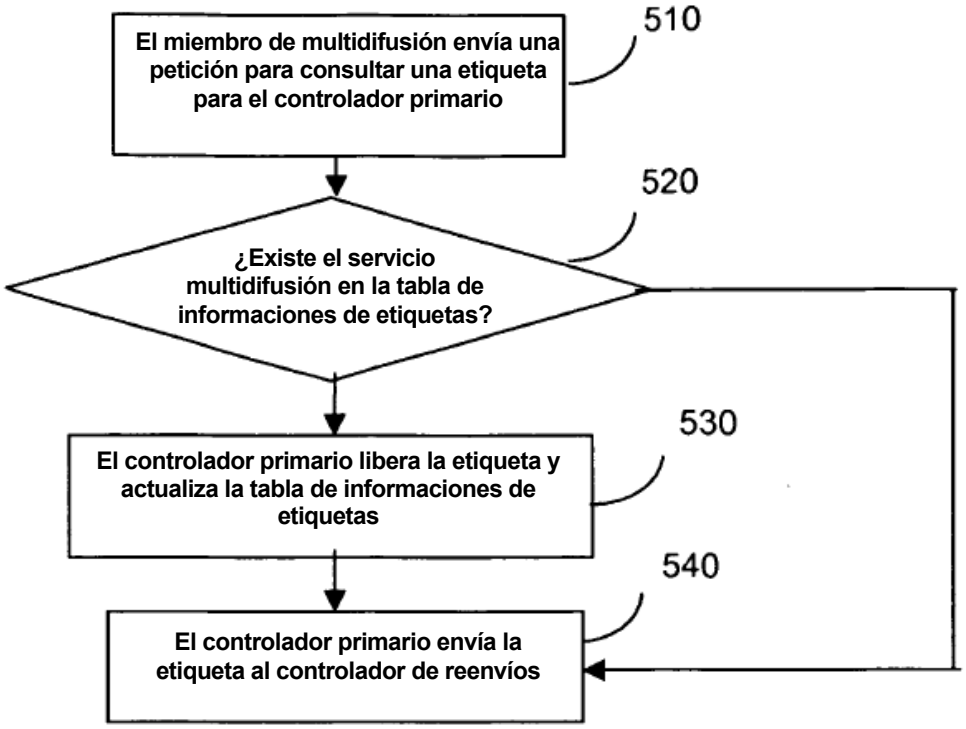
El miembro de multidifusión envía una petición para consultar una etiqueta para el controlador primario
510
¿Existe el servicio multidifusión en la tabla de informaciones de etiquetas?
520
El controlador primario libera la etiqueta y actualiza la tabla de informaciones de etiquetas
530
El controlador primario envía la etiqueta al controlador de reenvíos
540

Figura 13

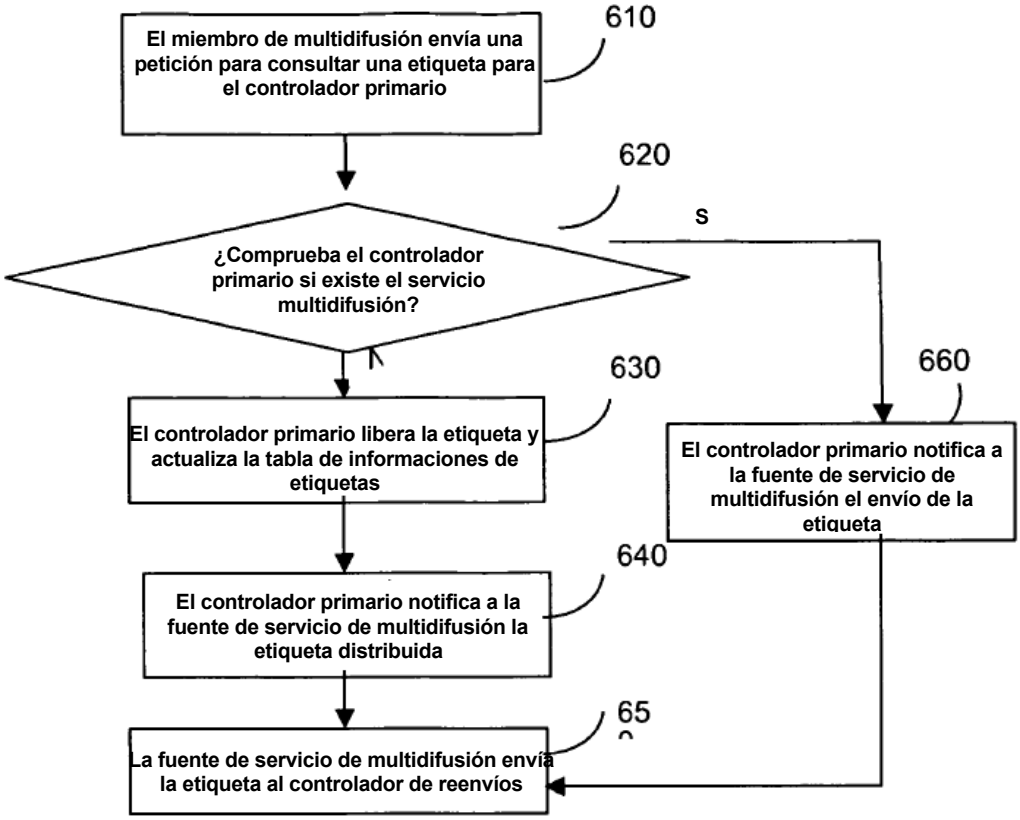

Figura 14

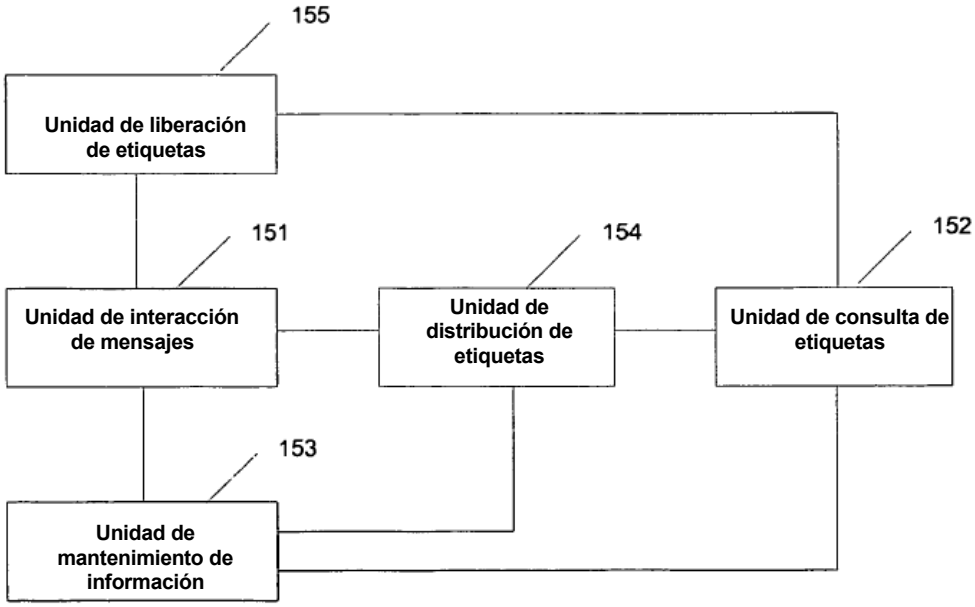

Figura 15