

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 177**

51 Int. Cl.:

H04L 12/18 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.12.2005** E 14167200 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017** EP 2765737

54 Título: **Método y sistema para implementar una multidifusión usando un módulo esclavo de acceso durante el acceso a una línea de abonado digital**

30 Prioridad:

30.12.2004 CN 200410077712

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

25.10.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CHEN, WUMAO;
LUO, YONG;
CAO, DINGBO;
KE, BO y
WU, MENG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 639 177 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 y sistema para implementar una multidifusión usando un módulo esclavo de acceso durante el acceso a una línea de abonado digital

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a las tecnologías de comunicaciones, y particularmente a un método y un sistema para implementar una multidifusión usando un bloque esclavo en una técnica de acceso a una Línea de abonado digital (xDSL).

Antecedentes de la invención

- 10 Una Línea de abonado digital (DSL) es una combinación de tecnologías de transmisión en la que las líneas telefónicas de cobre actúan como medio de transmisión. La DSL incluye una Línea de abonado digital de alta velocidad (HDSL), una Línea de abonado digital simétrica (SDSL), una Línea de abonado digital de muy alta velocidad (VDSL), una Línea de abonado digital asimétrica (ADSL), una Línea de abonado digital de velocidad adaptativa (RADSL), etc., denominadas usualmente como xDSL. Existe una densidad de acceso a una xDSL cada vez mayor, que se describe considerando la ADSL como un ejemplo. El acceso a una ADSL se sigue usando en el
- 15 acceso a Internet a alta velocidad y en servicios de línea dedicados. Junto con el crecimiento del vídeo en red, el aprendizaje a distancia, la información almacenada que se transfiere en tiempo real y otros servicios de comunicación multipunto, se ha convertido en una tendencia inevitable proporcionar servicios de multidifusión mediante el acceso a banda ancha ADSL. Además, junto con una aplicación popular de acceso a una ADSL, cada vez más usuarios tienen que acceder a un sitio de acceso, y se necesita una densidad de acceso más alta para un
- 20 aparato de acceso a una ADSL. Por lo tanto, la alta densidad llegará a ser una tendencia para el aparato de acceso a una ADSL.

Por ejemplo, el documento US 2004/0090970 A1 hace referencia a la distribución de flujos de datos a abonados de bucle local por un multiplexador de acceso.

- 25 En los servicios de multidifusión, se tienen que resolver principalmente los problemas tales como la captación, la identificación, el reenvío, la gestión del usuario de multidifusión y la gestión de derechos del usuario de multidifusión. La alta densidad de acceso en un aparato ADSL se implementa principalmente disponiendo en cascada un bloque esclavo y un bloque maestro, y tanto el bloque maestro como el bloque esclavo implementan la función de acceso de un usuario de ADSL. Un bloque maestro puede estar dispuesto en cascada con una pluralidad de bloques esclavos, y el usuario de ADSL del bloque esclavo accede a una red a través del bloque maestro. La disposición en
- 30 cascada del bloque esclavo es un método para expandir la capacidad de acceso a una ADSL. El bloque maestro está dispuesto en cascada con el bloque esclavo a través de una placa de interfaz dispuesta en cascada para implementar el acceso a una ADSL del bloque esclavo y para gestionar el bloque esclavo. Se necesita la multidifusión de bloques esclavos, puesto que existe una necesidad de soportar servicios de multidifusión para usuarios de ADSL del bloque esclavo. Para la multidifusión de bloques esclavos, los problemas a resolver
- 35 categóricamente son cómo gestionar convenientemente los datos de configuración de multidifusión y cómo implementar eficientemente las funciones de multidifusión en tiempo real.

- Como se muestra en la figura 1, en la técnica anterior, el bloque maestro (es decir, el módulo maestro de acceso) y el bloque esclavo (es decir, el módulo esclavo de acceso) están conectados entre sí a través de una interfaz interna (la interfaz interna es un canal integrado para transferir datos de unidifusión, datos de multidifusión e información de control), acceden a usuarios de ADSL, respectivamente, a través de una Unidad terminal remota (RTU) y acceden a una red a través de una interfaz de red del bloque maestro. El mensaje de multidifusión de un usuario de ADSL, que accede a través del bloque esclavo, alcanza el bloque maestro a través de una Conexión virtual (VC) y es captado por dicho bloque maestro. El bloque maestro identificará el mensaje de multidifusión, autenticará los derechos de los miembros de multidifusión y reenviará datos de multidifusión a la VC de los miembros de multidifusión. Además, los
- 45 datos de configuración de multidifusión se guardan directamente en el bloque maestro, y no se guardan en el bloque esclavo. En esta solución, el bloque maestro guarda los datos de configuración de multidifusión y lleva a cabo las funciones de multidifusión. El bloque esclavo accede solamente al usuario de ADSL y no participa en llevar a cabo la función de multidifusión. El bloque maestro hace todas las operaciones relacionadas con la multidifusión (p. ej., captación, explicación, autenticación y copiado de mensajes de multidifusión). El bloque esclavo proporciona solamente un canal VC para permitir la interacción entre los usuarios de ADSL y el módulo de multidifusión del bloque maestro. El mensaje de control de multidifusión (p. ej., un mensaje de informe o un mensaje de abandono) se transfiere desde el usuario de ADSL hasta el servidor de multidifusión a través del bloque maestro o el bloque esclavo y el mensaje de datos de multidifusión se transfiere desde el servidor de multidifusión hasta el usuario de ADSL a través del bloque maestro o el bloque esclavo.

- 55 Como se muestra en la figura 2, el bloque maestro incluye un módulo de procesamiento de protocolos, un módulo de reenvío de datos de multidifusión, un módulo de gestión de derechos y un módulo de interfaces de miembros de multidifusión. El módulo de procesamiento de protocolos es responsable de procesar el protocolo de multidifusión IGMP y mantener una tabla de reenvío de multidifusión; el módulo de reenvío de datos de multidifusión reenvía

5 datos de multidifusión a miembros de multidifusión según la tabla de reenvío de multidifusión. El módulo de gestión de derechos gestiona los derechos de los miembros de multidifusión y autentica los miembros de multidifusión. El módulo de interfaces de multidifusión gestiona las interfaces de los miembros de multidifusión. El bloque esclavo incluye un módulo de reenvío de datos de multidifusión y un módulo de interfaces de miembros de multidifusión. Los módulos de reenvío de datos de multidifusión del bloque maestro y el bloque esclavo están conectados entre sí a través de líneas dispuestas en cascada.

El inventor de la presente invención describe los siguientes problemas de la técnica anterior en el diseño de dicha presente invención.

10 1) El funcionamiento del miembro de multidifusión de un bloque esclavo se efectúa en el bloque maestro, lo que da como resultado una carga pesada sobre el bloque maestro y un rendimiento bajo.

15 2) Existe un importante desaprovechamiento del ancho de banda. La duplicación de los datos de multidifusión del bloque esclavo por el bloque maestro tiene un alto requisito sobre los recursos del ancho de banda de dicho bloque maestro. La multidifusión es un punto para la técnica de conmutación de multipuntos con un problema de un punto de duplicación. En la técnica anterior, el punto de duplicación está en el bloque maestro. Por ejemplo, si 100 usuarios de ADSL requieren unirse a un mismo grupo en el bloque esclavo, el bloque maestro hará 100 copias y las enviará al bloque esclavo, y el ancho de banda de 100 copias de flujos de multidifusión se consume, así, para las interfaces internas del bloque maestro y el bloque esclavo, y para el bus interno del bloque maestro.

Compendio de la invención

20 Las realizaciones de la presente invención proporcionan un aparato de acceso a una Línea de abonado digital (DSL) y un método para implementar una multidifusión usando un bloque esclavo en una técnica de acceso a una DSL para superar las deficiencias que incluyen la carga pesada sobre un bloque maestro, el rendimiento bajo y el importante desaprovechamiento del ancho de banda que resultan del hecho de que el funcionamiento del miembro de multidifusión del bloque esclavo está implementado en el bloque maestro en la técnica anterior, aumentando así el rendimiento de la multidifusión y ahorrando el ancho de banda del bloque maestro.

25 La solución proporcionada por la presente invención se describe como sigue.

Un primer aspecto hace referencia a un aparato de acceso a una Línea de abonado digital (DSL), que comprende un bloque maestro y un bloque esclavo, estando el bloque maestro dispuesto en cascada con el bloque esclavo, caracterizado por que comprende:

30 el bloque esclavo, configurado para captar un mensaje IGMP, determina que el mensaje IGMP es un mensaje de informe, en el que el mensaje de informe comprende un parámetro que indica a qué grupo de multidifusión unirse; si determina que el número de miembros de multidifusión del bloque esclavo en el grupo de multidifusión es cero, enviar un mensaje de informe al bloque maestro dispuesto en cascada con el bloque esclavo y reenviar datos de multidifusión desde el bloque maestro hasta una interfaz de usuario correspondiente al miembro de multidifusión según una tabla de reenvío de multidifusión.

35 Un segundo aspecto hace referencia a un aparato de acceso a una Línea de abonado digital (DSL), que comprende un bloque maestro y un bloque esclavo, estando el bloque maestro dispuesto en cascada con el bloque esclavo, caracterizado por que comprende:

40 el bloque esclavo, configurado para determinar que un miembro de multidifusión ha abandonado después de recibir un mensaje de abandono o determinar que un miembro de multidifusión ha abandonado si no se recibe ninguna respuesta en un intervalo predeterminado después de enviar una consulta general de multidifusión a todos los usuarios a intervalos regulares; dejar de reenviar datos de multidifusión al miembro de multidifusión; enviar un mensaje de abandono al bloque maestro, dispuesto en cascada con el bloque esclavo, después de determinar que el número de miembros de multidifusión del bloque esclavo del grupo de multidifusión es cero;

45 el bloque maestro, configurado para dejar de reenviar los datos del grupo de multidifusión al bloque esclavo, dispuesto en cascada con el mismo, después de recibir el mensaje de abandono desde el bloque esclavo.

Un tercer aspecto hace referencia a un método para implementar una multidifusión, aplicado en un aparato de acceso a una Línea de abonado digital (DSL), en el que un bloque maestro está dispuesto en cascada con un bloque esclavo, caracterizado por que comprende:

captar, por el bloque esclavo, un mensaje IGMP;

50 determinar, por el bloque esclavo, que el mensaje IGMP es un mensaje de informe, comprendiendo el mensaje de informe un parámetro que indica a qué grupo de multidifusión unirse;

si el bloque esclavo determina que el número de miembros de multidifusión del bloque esclavo en el grupo de multidifusión es cero, enviar, por el bloque esclavo, un mensaje de informe al bloque maestro dispuesto en cascada con el bloque esclavo; y reenviar, por el bloque esclavo, datos de multidifusión desde el bloque maestro hasta una

interfaz de usuario correspondiente al miembro de multidifusión según una tabla de reenvío de multidifusión;

si el bloque esclavo determina que el número de miembros de multidifusión del bloque esclavo en el grupo de multidifusión no es cero, reenviar, por el bloque esclavo, datos de multidifusión desde el bloque maestro hasta una interfaz de usuario correspondiente al miembro de multidifusión según una tabla de reenvío de multidifusión.

- 5 Un cuarto aspecto hace referencia a un método para implementar una multidifusión, aplicado en un dispositivo de acceso a una Línea de abonado digital (DSL), en el que un bloque maestro está dispuesto en cascada con un bloque esclavo, caracterizado por que comprende:

determinar, por el bloque esclavo, que un miembro de multidifusión ha abandonado después de recibir un mensaje de abandono;

- 10 dejar de reenviar, por el bloque esclavo, datos de multidifusión al miembro de multidifusión;

enviar, por el bloque esclavo, un mensaje de abandono al bloque maestro, dispuesto en cascada con el bloque esclavo, después de que se determina que el número de miembros de multidifusión del bloque esclavo del grupo de multidifusión es cero; y

dejar de reenviar, por el bloque maestro, los datos del grupo de multidifusión al bloque esclavo.

- 15 Un quinto aspecto hace referencia a un método para implementar una multidifusión, aplicado en un dispositivo de acceso a una Línea de abonado digital (DSL), en el que un bloque maestro está dispuesto en cascada con un bloque esclavo, caracterizado por que comprende:

- 20 determinar, por el bloque esclavo, que un miembro de multidifusión ha abandonado si no se recibe ninguna respuesta en un intervalo predeterminado después de enviar, por el bloque esclavo, una consulta general de multidifusión a todos los usuarios a intervalos regulares;

dejar de reenviar, por el bloque esclavo, datos al miembro de multidifusión;

enviar, por el bloque esclavo, un mensaje de abandono al bloque maestro, dispuesto en cascada con el bloque esclavo, después de que el bloque esclavo determina que el número de miembros de multidifusión del bloque esclavo del grupo de multidifusión es 0; y

- 25 dejar de reenviar, por el bloque maestro, los datos del grupo de multidifusión al bloque esclavo.

Se proporcionan realizaciones adicionales en las reivindicaciones dependientes.

- 30 Los efectos beneficiosos de esta invención son los siguientes. De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, una función de multidifusión se lleva a cabo de modo distribuido. Ya que un bloque maestro y un bloque esclavo soportan independientemente la función de multidifusión, el bloque maestro tiene que reenviar solamente una copia de datos de multidifusión al bloque esclavo. El bloque esclavo reenvía independientemente los datos de multidifusión a los miembros de multidifusión del bloque esclavo, y el bloque maestro no tiene que hacerlo así, ahorrando considerablemente por ello el ancho de banda del bloque maestro y aumentando el rendimiento de dicho bloque maestro.

- 35 La gestión distribuida o la gestión centralizada de los datos de configuración de multidifusión puede adoptarse de acuerdo con las realizaciones de la presente invención. En el caso de gestión centralizada, los datos de configuración del bloque maestro y del bloque esclavo se guardan uniformemente en el bloque maestro con la sincronización de datos realizada a través del protocolo de datos interno, facilitando por ello la gestión y aumentando el rendimiento de la implementación. De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, los datos de multidifusión se reenvían bajo demanda desde el bloque maestro hasta el bloque esclavo, y solamente una copia de datos de multidifusión necesitada por el bloque esclavo se tiene que enviar a dicho bloque esclavo y, así, se usa dinámicamente el ancho de banda del sistema, evitando por ello un innecesario desaprovechamiento del ancho de banda, reduciendo los costes administrativos para los operarios y siendo conveniente para su mantenimiento. Mientras tanto, pueden adoptarse canales de unidifusión y multidifusión entre el bloque maestro y el bloque esclavo, y los datos de multidifusión y el mensaje de control se transfieren a través de interfaces diferentes, respectivamente,
- 40
- 45 asegurando por ello la Calidad de servicio (QoS) de servicios diferentes.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una estructura con un bloque maestro y un bloque esclavo dispuestos en cascada en la técnica anterior.

La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra un principio operativo en la técnica anterior.

- 50 La figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra una estructura con un bloque maestro y un bloque esclavo dispuestos en cascada de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de acuerdo con otra realización de la presente invención.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra la unión de un miembro de multidifusión de un bloque esclavo de acuerdo con otra realización de la presente invención.

- 5 La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra el abandono de un miembro de multidifusión de un bloque esclavo de acuerdo con otra realización de la presente invención.

Realizaciones de la invención

La presente invención se describe adicionalmente con detalle en lo sucesivo según los dibujos y las realizaciones que se acompañan.

- 10 Como se muestra en la figura 3, de acuerdo con una realización de la presente invención, aparte de que un bloque maestro soporta las funciones de proxy IGMP o de inspección ("snooping") IGMP, se realiza la misma configuración en el bloque esclavo que en el bloque maestro, de manera que el bloque esclavo soporta también las funciones de proxy IGMP o de inspección IGMP, es decir, tanto el bloque maestro como el bloque esclavo pueden llevar a cabo independientemente funciones de multidifusión. El bloque esclavo no tiene una interfaz conectada con la red, de manera que no puede acceder a datos de multidifusión en el lado de la red. Los datos de multidifusión se transfieren al bloque esclavo a través de una interfaz entre el bloque maestro y el bloque esclavo. Así, de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, las funciones de multidifusión se llevan a cabo de modo distribuido. Las funciones de multidifusión incluyen la captación, la identificación y el reenvío de mensajes de multidifusión, y el mantenimiento de la tabla de reenvío de multidifusión y el estado de los miembros de multidifusión. Estas funciones se llevan a cabo independientemente entre el bloque maestro y el bloque esclavo, respectivamente, y de modo paralelo, aumentando por ello el rendimiento de la multidifusión. Además, ya que el bloque maestro y el bloque esclavo soportan independientemente las funciones de multidifusión, el bloque maestro tiene solamente que reenviar una copia de datos de multidifusión al bloque esclavo; y el bloque esclavo reenvía independientemente a continuación los datos de multidifusión a los miembros de multidifusión del bloque esclavo, mientras que el bloque maestro no tiene que hacerlo así, ahorrando considerablemente por ello el ancho de banda del bloque maestro y aumentando el rendimiento de dicho bloque maestro.

- 15 El bloque maestro y el bloque esclavo se comunican entre sí usando un protocolo interno. Un canal integrado que transfiere datos de unidifusión, datos de multidifusión e información de control puede adoptarse para la comunicación entre el bloque maestro y el bloque esclavo, o el bloque maestro y el bloque esclavo están conectados por dos interfaces diferentes a fin de transferir datos de multidifusión y mensajes de control a través de las interfaces diferentes, asegurando por ello la Calidad de servicio de servicios diferentes. Se toma como un ejemplo el caso de adoptar dos canales, como se muestra en la figura 3. Dos canales están dispuestos entre el bloque maestro y el bloque esclavo, uno es un canal de multidifusión unidireccional para portar datos de multidifusión desde el bloque maestro hasta el bloque esclavo (como una línea real mostrada en la figura 3), otro es un canal de unidifusión bidireccional para portar datos de unidifusión, un mensaje de control de multidifusión y la información de gestión de control entre el bloque maestro y el bloque esclavo (como una línea discontinua mostrada en la figura 3). Los datos de unidifusión hacen referencia a los datos del servicio de unidifusión, cuando un usuario de ADSL navega por una página web y carga datos; el mensaje de control de multidifusión hace referencia a un mensaje de control de multidifusión IGMP, que incluye un mensaje de informe, un mensaje de abandono y un mensaje de consulta; y la información de gestión de control entre el bloque maestro y el bloque esclavo hace referencia al protocolo interno utilizado, cuando están sincronizados los datos del bloque maestro y los datos del bloque esclavo.

- 20 Si el bloque maestro y el bloque esclavo se consideran como un nodo en gestión de redes, los datos de configuración del bloque maestro y el bloque esclavo pueden guardarse, ambos, en el bloque maestro, y los datos de configuración del bloque esclavo no se guardan en el bloque esclavo. Los datos de multidifusión del bloque esclavo pueden leerse, cuando se consultan, directamente del bloque maestro, y no es necesario consultar el bloque esclavo a través del protocolo interno. De este modo, puede realizarse la gestión centralizada de los datos de multidifusión. En concreto, los datos de configuración del bloque maestro y el bloque esclavo se guardan uniformemente en el bloque maestro, y la sincronización de datos se realiza por un protocolo interno. Los datos de multidifusión se consideran como una configuración de datos independiente en funcionamiento y gestión, reduciendo por ello los costes administrativos para los operarios y proporcionando un mantenimiento conveniente. Si el bloque maestro y el bloque esclavo se consideran como un nodo independiente en gestión de redes, los datos de configuración del bloque esclavo pueden guardarse también en el bloque esclavo.

- 25 Se proporciona en lo sucesivo una descripción detallada considerando la gestión centralizada y la ejecución distribuida del bloque maestro y el bloque esclavo, y que se adoptan dos canales para el bloque maestro y el bloque esclavo, como un ejemplo, con referencia a un sistema de acuerdo con una realización de la presente invención, como se muestra en la figura 4. El sistema para implementar una multidifusión usando un bloque esclavo en una técnica de acceso a una DSL incluye un servidor de multidifusión y un bloque maestro conectados entre sí a través de una red, y un bloque esclavo conectado con el bloque maestro. El bloque maestro y el bloque esclavo están conectados, respectivamente, con usuarios de DSL a través de unas RTU, y acceden a una red a través de una

interfaz de red del bloque maestro. El bloque esclavo es un bloque esclavo que soporta el proxy del Protocolo de gestión de grupos de Internet (IGMP) o la inspección IGMP y que implementa independientemente operaciones de multidifusión. El bloque maestro incluye un módulo de procesamiento de protocolos, un módulo de reenvío de datos de multidifusión, un módulo de gestión de derechos, un módulo de interfaces de miembros de multidifusión y un módulo de comunicación maestro-esclavo. El bloque esclavo incluye también un módulo de procesamiento de protocolos, un módulo de reenvío de datos de multidifusión, un módulo de gestión de derechos, un módulo de interfaces de miembros de multidifusión y un módulo de comunicación maestro-esclavo. La conexión entre módulos de comunicación maestro-esclavo del bloque maestro y el bloque esclavo forma un canal de unidifusión. La conexión entre módulos de reenvío de datos de multidifusión del bloque maestro y el bloque esclavo forma un canal de multidifusión. El módulo de procesamiento de protocolos del bloque esclavo es responsable de procesar el protocolo de multidifusión IGMP y mantener la tabla de reenvío de multidifusión. El módulo de reenvío de datos de multidifusión del bloque esclavo reenvía datos de multidifusión a miembros de multidifusión según la tabla de reenvío de multidifusión. El módulo de gestión de derechos del bloque esclavo gestiona y autentica los derechos de miembros de multidifusión del bloque esclavo. El módulo de interfaces de miembros de multidifusión del bloque esclavo gestiona la interfaz entre el bloque esclavo y los miembros de multidifusión del bloque esclavo. El módulo de comunicación maestro-esclavo del bloque esclavo es responsable de la interacción de información de multidifusión entre el bloque maestro y el bloque esclavo.

El proceso de trabajo del bloque maestro y el bloque esclavo se describe con detalle en lo sucesivo.

Los datos de multidifusión del bloque esclavo se guardan en el bloque maestro de modo centralizado, y datos diferentes se guardan en módulos diferentes. Los datos de grupos de multidifusión y los parámetros de protocolos de multidifusión se guardan en el módulo de procesamiento de protocolos de bloques maestros. Los datos de miembros de multidifusión se guardan en el módulo de gestión de derechos del bloque maestro. Por lo tanto, los datos en el bloque esclavo tienen que ser sincronizados por los datos en el bloque maestro, cuando se pone en funcionamiento el bloque esclavo o se modifican los datos de multidifusión del bloque esclavo. Cuando se pone en funcionamiento el bloque esclavo, el bloque maestro emite al bloque esclavo los datos de configuración de multidifusión del bloque esclavo a través de un canal de unidifusión usando un protocolo interno. El contenido a emitir incluye: datos de grupos de multidifusión, datos de atributos de miembros de multidifusión, datos de protocolos de multidifusión, etc. El bloque esclavo configura un conjunto de chips y recupera una tabla de software según los datos de configuración, y una multidifusión de bloques esclavos entra en un estado de funcionamiento. El proceso de recuperación y configuración se describe como sigue.

1) Recuperación de los datos de grupos de multidifusión

Se tiene que recuperar la tabla de software y hardware, incluyendo las direcciones IP, la descripción y otros atributos correspondientes al grupo de multidifusión. Durante la configuración, el bloque maestro averigua los datos correspondientes al bloque esclavo, encapsula los datos según el protocolo definido internamente y envía en un modo de mensaje los datos encapsulados al bloque esclavo a través del canal de unidifusión.

2) Recuperación de los datos del atributo de miembros de multidifusión

El contenido principal incluye interfaces ADSL correspondientes a miembros de multidifusión, derechos de los miembros de multidifusión y otros atributos de dichos miembros de multidifusión. La recuperación de los datos del atributo de miembros de multidifusión es una recuperación de la tabla de software, y los datos emitidos por el bloque maestro se tienen que escribir en la tabla de software correspondiente al bloque esclavo.

3) Recuperación de los datos de protocolos de multidifusión

Se incluyen la conmutación de la función de multidifusión IGMP, el intervalo general de consulta de grupos, el tiempo general de respuesta de consulta de grupos, el coeficiente de robustez y similares. La recuperación de la conmutación de la función de multidifusión IGMP es una recuperación de la tabla de hardware; si se enciende, se enciende la función de captación del mensaje IGMP por el hardware en el bloque esclavo; de otro modo, se apaga la función. La recuperación de otros atributos es una recuperación de la tabla de software, y los otros atributos se tienen que escribir en la tabla de software correspondiente.

Cuando se modifican los datos de configuración del bloque esclavo, el bloque maestro envía un mensaje que instruye al bloque esclavo para realizar una modificación síncrona, y guardar los datos en el bloque maestro, implementando por ello la gestión centralizada.

Cuando el bloque maestro reenvía datos de multidifusión al bloque esclavo, el bloque maestro considera el bloque esclavo como un miembro de multidifusión. El mensaje de control entre el bloque maestro y el bloque esclavo se comunica a través de un canal de unidifusión en un modo de mensaje interno. Los mensajes de control entre el bloque maestro y el bloque esclavo incluyen un mensaje de informe, un mensaje de abandono y un mensaje de consulta. Cuando se une a un grupo de multidifusión, el bloque esclavo envía un mensaje de informe al bloque maestro a través del canal de unidifusión, y el bloque maestro reenvía datos de multidifusión al bloque esclavo. Cuando abandona un grupo de multidifusión, el bloque esclavo envía un mensaje de abandono al bloque maestro a través del canal de unidifusión, y el bloque maestro deja de reenviar datos de multidifusión al bloque esclavo. A fin

de mantener la tabla de reenvío de multidifusión, el bloque maestro tiene que enviar un mensaje de consulta al bloque esclavo.

Como se muestra en la figura 5, el proceso por el que un miembro de multidifusión de bloques esclavos se une a un grupo de multidifusión incluye las siguientes etapas.

- 5 1. El módulo de procesamiento de protocolos del bloque esclavo capta un mensaje IGMP enviado desde un usuario de ADSL (p. ej., un ordenador o un decodificador multimedia). Si el mensaje enviado desde un usuario de ADSL es un mensaje IGMP, se envía al módulo de procesamiento de protocolos para un procesamiento de descodificación de protocolos. Se identifica el mensaje IGMP y se extraen los parámetros en el protocolo, por ejemplo, una información tal como si el mensaje es un mensaje de informe o un mensaje de abandono, a qué grupo se une o qué grupo abandona.
- 10 2. El módulo de autenticación autentica los miembros de multidifusión. Se tiene que configurar una tabla correcta para los miembros de multidifusión antes de la autenticación. Se especifican en la tabla correcta a qué grupo está permitido que se una un miembro de multidifusión y a qué grupo no está permitido que se una un miembro de multidifusión. El grupo al que pide unirse un miembro de multidifusión se compara con el contenido de la tabla correcta durante la autenticación a fin de determinar si el miembro de multidifusión tiene un derecho para unirse al grupo.
- 15 3. Después de pasar la autenticación, llamar a un módulo de reenvío de datos de multidifusión para reenviar datos de multidifusión a los miembros de multidifusión y registrar una entrada de la tabla de reenvío.
- 20 4. El módulo de procesamiento de protocolos del bloque esclavo determina si dicho bloque esclavo recibe los datos de multidifusión del grupo de multidifusión; si es no, un mensaje de informe se envía al bloque maestro a través del módulo de comunicación maestro-esclavo del bloque esclavo. El módulo de procesamiento de protocolos del bloque esclavo registra el número de los miembros correspondiente al grupo de multidifusión; si el número no es cero, se muestra que se han recibido los datos de multidifusión del grupo de multidifusión; si el número es cero, se muestra que no se han recibido los datos de multidifusión.
- 25 5. El módulo de comunicación maestro-esclavo del bloque maestro, después de recibir el mensaje de informe del bloque esclavo, reenvía los datos de multidifusión al bloque esclavo a través del módulo de reenvío de datos de multidifusión del bloque maestro.
- 30 6. Después de que los datos de multidifusión entran en el bloque esclavo, el módulo de reenvío de datos de multidifusión del módulo esclavo reenvía los datos de multidifusión al módulo de interfaces de miembros de multidifusión basándose en la tabla de reenvío de multidifusión (el bloque maestro mantiene la tabla de reenvío de multidifusión del bloque maestro, y se cambia dicha tabla de reenvío de multidifusión del bloque maestro basándose en el cambio de que los usuarios de ADSL del bloque maestro se unan o abandonen el grupo de multidifusión; el bloque esclavo mantiene la tabla de reenvío de multidifusión del bloque esclavo, y se cambia dicho bloque esclavo según que el usuario de ADSL del bloque esclavo se una o abandone el grupo de multidifusión). El módulo de interfaces de miembros de multidifusión convierte los datos de multidifusión en celdas ATM que son multiplexadas a
- 35 continuación, en orden, en la VC correspondiente al miembro de multidifusión.

Existen dos métodos para determinar si un usuario abandona o no un grupo de multidifusión. Un método incluye que el módulo de procesamiento de protocolos proporciona la función del consultador IGMP, envía una consulta general de multidifusión a todos los usuarios por una VC de usuario a intervalos regulares y determina que un usuario ha abandonado el grupo de multidifusión en el que está situado el usuario, si dicho usuario no ha devuelto un mensaje de respuesta durante un intervalo predeterminado. Además, como se muestra en la figura 6, un diagrama de flujo ilustra el abandono de un miembro de multidifusión por su propia iniciativa. Un ordenador de usuario que soporta el protocolo V2 IGMP enviará, cuando abandona un grupo de multidifusión, un mensaje de grupos de multidifusión de abandono a la red de capa superior, y se determina también que el usuario ha abandonado un grupo de multidifusión específico después de que el módulo de procesamiento de protocolos identifica el mensaje de grupos de multidifusión de abandono.

Después de descubrir que el usuario abandona un grupo de multidifusión, el módulo de reenvío de datos de multidifusión deja de reenviar datos de multidifusión a los miembros de multidifusión, y el usuario no recibirá los datos del grupo de multidifusión. Entonces, el módulo de procesamiento de protocolos determinará si el grupo de multidifusión tiene otros miembros; si el grupo de multidifusión no los tiene, se envía un mensaje de abandono al bloque maestro a través del módulo de comunicación maestro-esclavo. Cuando el módulo de comunicación maestro-esclavo del bloque maestro recibe el mensaje de abandono del bloque esclavo, el módulo de reenvío de datos de multidifusión del bloque maestro deja de reenviar los datos de multidifusión, y el bloque esclavo ya no recibirá los datos del grupo de multidifusión.

De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, una función de multidifusión se lleva a cabo de modo distribuido. Las funciones de multidifusión incluyen la captación, la identificación y el reenvío de mensajes de multidifusión, y el mantenimiento de la tabla de reenvío de multidifusión y el estado de los miembros de multidifusión. Estas funciones se llevan a cabo, respectivamente, en el bloque maestro y en el bloque esclavo independientemente

y de modo paralelo, aumentando considerablemente por ello el rendimiento de la multidifusión. De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, los datos de multidifusión se reenvían bajo demanda desde el bloque maestro hasta el bloque esclavo. Cuando, por ejemplo, un bloque maestro está dispuesto en cascada con dos bloques esclavos, un bloque esclavo A y un bloque esclavo B, si solamente el bloque esclavo A tiene que unirse al grupo de multidifusión G1 y el bloque esclavo B no tiene que hacerlo, entonces, el bloque maestro reenvía los datos del grupo de multidifusión G1 solamente al bloque esclavo A, pero no al bloque esclavo B. A diferencia del reenvío bajo demanda de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, se usa el reenvío de radiodifusión en la técnica anterior, es decir, el bloque maestro reenviará al bloque esclavo todos los grupos de multidifusión recibidos, incluso aunque el bloque esclavo no necesite los grupos de multidifusión, desaprovechando por ello el ancho de banda del bloque esclavo. De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, el bloque esclavo tiene un punto de duplicación, el bloque maestro tiene que reenviar solamente una copia al bloque esclavo y el bloque esclavo puede hacer copias según sea necesario, es decir, solamente una parte del ancho de banda del flujo de multidifusión tiene que ser consumida por las interfaces internas del bloque maestro y el bloque esclavo, y el bus interno del bloque maestro.

La gestión centralizada de los datos de multidifusión puede adoptarse de acuerdo con las realizaciones de la presente invención. Los datos de configuración de un bloque maestro y un bloque esclavo se guardan uniformemente, ambos, en el bloque maestro, y la sincronización de datos se realiza a través de un protocolo de datos interno. Los datos de multidifusión aparecen como una configuración de datos independiente en funcionamiento y gestión, reduciendo por ello los costes administrativos para los operarios y siendo conveniente para su mantenimiento. Ya que el bloque maestro y el bloque esclavo soportan independientemente una función de multidifusión, el bloque maestro tiene que reenviar solamente una copia de datos de multidifusión al bloque esclavo, entonces, el bloque esclavo reenvía independientemente los datos de multidifusión a los miembros de multidifusión del bloque esclavo, y el bloque maestro no tiene que hacerlo así, ahorrando considerablemente por ello el ancho de banda del bloque maestro y aumentando el rendimiento de dicho bloque maestro. Mientras tanto, pueden adoptarse canales de unidifusión y multidifusión para la comunicación entre el bloque maestro y el bloque esclavo, gracias a esto los datos de multidifusión y los mensajes de control se transfieren a través de interfaces diferentes, asegurando por ello la Calidad de servicio de servicios diferentes.

Ciertamente, los datos de configuración del bloque maestro y el bloque esclavo pueden guardarse también independientemente. De este modo, el bloque maestro y el bloque esclavo procesan sus propios datos de multidifusión independientemente, la sincronización de datos ya no se requiere, cuando se pone en funcionamiento el bloque esclavo o se modifican los datos de configuración del bloque esclavo y el proceso por el que el bloque esclavo se une o abandona un grupo de multidifusión es el mismo que el proceso antes mencionado, en el caso de que los datos de multidifusión del bloque maestro y el bloque esclavo se guarden, ambos, en el bloque maestro de modo centralizado. Los expertos en la técnica pueden realizar numerosos cambios y variaciones en el método de esta invención sin salirse del alcance de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de acceso a una Línea de abonado digital, DSL, que comprende un bloque maestro y un bloque esclavo, estando el bloque maestro dispuesto en cascada con el bloque esclavo, caracterizado por que comprende:
- 5 el bloque esclavo, configurado para captar un mensaje IGMP, determina que el mensaje IGMP es un mensaje de informe, en el que el mensaje de informe comprende un parámetro que indica a qué grupo de multidifusión unirse; si determina que el número de miembros de multidifusión del bloque esclavo en el grupo de multidifusión es cero, enviar un mensaje de informe al bloque maestro dispuesto en cascada con el bloque esclavo y reenviar datos de multidifusión desde el bloque maestro hasta una interfaz de usuario correspondiente al miembro de multidifusión según una tabla de reenvío de multidifusión.
- 10 2. El aparato de acceso a una DSL según la reivindicación 1, en el que el bloque esclavo está configurado además para autenticar el derecho de un miembro de multidifusión y configurar una tabla de reenvío de multidifusión después de pasar la autenticación.
3. El aparato de acceso a una DSL según la reivindicación 1 o 2, en el que el mensaje de informe enviado desde el bloque esclavo hasta el bloque maestro se envía a través de un canal de unidifusión bidireccional para transferir
- 15 datos de unidifusión; y
- los datos de multidifusión desde el bloque maestro los recibe el bloque esclavo a través de un canal de multidifusión unidireccional para transferir datos de multidifusión.
4. El aparato de acceso a una DSL según la reivindicación 1 o 2, en el que el mensaje de informe enviado desde el bloque esclavo hasta el bloque maestro se envía a través de un canal integrado para transferir datos de unidifusión,
- 20 datos de multidifusión e información de control; y
- los datos de multidifusión desde el bloque maestro los recibe el bloque esclavo a través del canal integrado.
5. El aparato de acceso a una DSL según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la tabla de reenvío de multidifusión está almacenada en el bloque esclavo.
6. El aparato de acceso a una DSL según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que los datos de configuración del bloque esclavo están guardados en el bloque esclavo, en el que los datos de configuración del bloque esclavo comprenden: datos de grupos de multidifusión, datos de atributos de miembros de multidifusión y datos de protocolos de multidifusión.
- 25 7. Un aparato de acceso a una Línea de abonado digital, DSL, que comprende un bloque maestro y un bloque esclavo, estando el bloque maestro dispuesto en cascada con el bloque esclavo, caracterizado por que comprende:
- 30 el bloque esclavo, configurado para determinar que un miembro de multidifusión ha abandonado después de recibir un mensaje de abandono o determinar que un miembro de multidifusión ha abandonado si no se recibe ninguna respuesta en un intervalo predeterminado después de enviar una consulta general de multidifusión a todos los usuarios a intervalos regulares; dejar de reenviar datos de multidifusión al miembro de multidifusión; enviar un mensaje de abandono al bloque maestro, dispuesto en cascada con el bloque esclavo, después de determinar que
- 35 el número de miembros de multidifusión del bloque esclavo del grupo de multidifusión es cero;
- el bloque maestro, configurado para dejar de reenviar los datos del grupo de multidifusión al bloque esclavo después de recibir el mensaje de abandono desde el bloque esclavo.
8. El aparato de acceso a una DSL según la reivindicación 7, en donde el bloque esclavo envía el mensaje de abandono al bloque maestro dispuesto en cascada con el bloque esclavo a través de un canal de unidifusión
- 40 bidireccional para transferir datos de unidifusión o a través de un canal integrado para transferir datos de unidifusión, datos de multidifusión e información de control.
9. Un método para implementar una multidifusión, aplicado en un aparato de acceso a una Línea de abonado digital, DSL, en el que un bloque maestro está dispuesto en cascada con un bloque esclavo, caracterizado por que comprende:
- 45 captar, por el bloque esclavo, un mensaje IGMP;
- determinar, por el bloque esclavo, que el mensaje IGMP es un mensaje de informe, comprendiendo el mensaje de informe un parámetro que indica a qué grupo de multidifusión unirse;
- si el bloque esclavo determina que el número de miembros de multidifusión del bloque esclavo en el grupo de multidifusión es cero, enviar, por el bloque esclavo, un mensaje de informe al bloque maestro dispuesto en cascada
- 50 con el bloque esclavo; y reenviar, por el bloque esclavo, datos de multidifusión desde el bloque maestro hasta una interfaz de usuario correspondiente al miembro de multidifusión según una tabla de reenvío de multidifusión;

si el bloque esclavo determina que el número de miembros de multidifusión del bloque esclavo en el grupo de multidifusión no es cero, reenviar, por el bloque esclavo, datos de multidifusión desde el bloque maestro hasta una interfaz de usuario correspondiente al miembro de multidifusión según una tabla de reenvío de multidifusión.

10. El método según la reivindicación 9, que comprende además:

- 5 llevar a cabo, por el bloque esclavo, una autenticación sobre un miembro de multidifusión para determinar si el miembro de multidifusión tiene un derecho para unirse al grupo de multidifusión;

después de pasar la autenticación, configurar, por el bloque esclavo, una tabla de reenvío de multidifusión para el miembro de multidifusión.

- 10 11. El método según la reivindicación 9 o 10, en el que la etapa de enviar por el bloque esclavo, un mensaje de informe al bloque maestro dispuesto en cascada con el bloque esclavo comprende: enviar, por el bloque esclavo, un mensaje de informe al bloque maestro dispuesto en cascada con el bloque esclavo a través de un canal de unidifusión bidireccional para transferir datos de unidifusión; y

los datos de multidifusión desde el bloque maestro los recibe el bloque esclavo desde el bloque maestro a través de un canal de multidifusión unidireccional para transferir datos de multidifusión.

- 15 12. El método según la reivindicación 9 o 10, en el que la etapa de enviar, por el bloque esclavo, un mensaje de informe al bloque maestro dispuesto en cascada con el bloque esclavo comprende: enviar, por el bloque esclavo, un mensaje de informe al bloque maestro dispuesto en cascada con el bloque esclavo a través de un canal integrado para transferir datos de unidifusión, datos de multidifusión e información de control; y

- 20 en el que la etapa de recibir los datos de multidifusión desde el bloque maestro comprende: recibir los datos de multidifusión desde el bloque maestro a través del canal integrado.

13. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 9-12, en el que la tabla de reenvío de multidifusión se almacena en el bloque esclavo.

- 25 14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 9-13, en el que los datos de configuración del bloque esclavo se guardan en el bloque esclavo, en el que los datos de configuración del bloque esclavo comprenden: datos de grupos de multidifusión, datos de atributos de miembros de multidifusión y datos de protocolos de multidifusión.

15. Un método para implementar una multidifusión, aplicado en un dispositivo de acceso a una Línea de abonado digital, DSL, en el que un bloque maestro está dispuesto en cascada con un bloque esclavo, caracterizado por que comprende:

- 30 determinar, por el bloque esclavo, que un miembro de multidifusión ha abandonado después de recibir un mensaje de abandono;

dejar de reenviar, por el bloque esclavo, datos de multidifusión al miembro de multidifusión;

enviar, por el bloque esclavo, un mensaje de abandono al bloque maestro, dispuesto en cascada con el bloque esclavo, después de que se determina que el número de miembros de multidifusión del bloque esclavo del grupo de multidifusión es cero; y

- 35 dejar de reenviar, por el bloque maestro, los datos del grupo de multidifusión al bloque esclavo.

16. Un método para implementar una multidifusión, aplicado en un dispositivo de acceso a una Línea de abonado digital, DSL, en el que un bloque maestro está dispuesto en cascada con un bloque esclavo, caracterizado por que comprende:

- 40 determinar, por el bloque esclavo, que un miembro de multidifusión ha abandonado si no se recibe ninguna respuesta en un intervalo predeterminado después de enviar, por el bloque esclavo, una consulta general de multidifusión a todos los usuarios a intervalos regulares;

dejar de reenviar, por el bloque esclavo, datos al miembro de multidifusión;

- 45 enviar, por el bloque esclavo, un mensaje de abandono al bloque maestro, dispuesto en cascada con el bloque esclavo, después de que el bloque esclavo determina que el número de miembros de multidifusión del bloque esclavo del grupo de multidifusión es 0; y

dejar de reenviar, por el bloque maestro, los datos del grupo de multidifusión al bloque esclavo.

17. El método según la reivindicación 15 o 16, en el que la etapa de enviar, por el bloque esclavo, un mensaje de abandono al bloque maestro dispuesto en cascada con el bloque esclavo comprende:

enviar, por el bloque esclavo, un mensaje de abandono al bloque maestro dispuesto en cascada con el bloque esclavo a través de un canal de unidifusión bidireccional para transferir datos de unidifusión; o

enviar, por el bloque esclavo, un mensaje de abandono al bloque maestro dispuesto en cascada con el bloque esclavo a través de un canal integrado para transferir datos de unidifusión, datos de multidifusión e información de control.

5

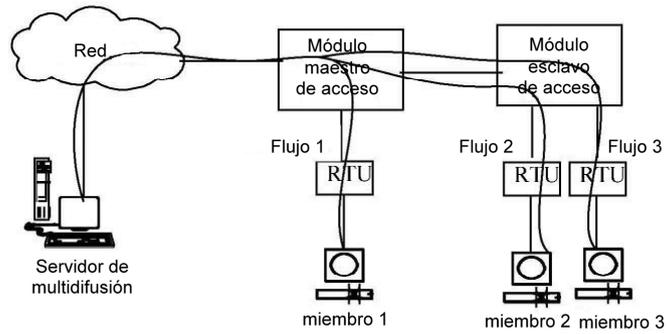


Fig. 1

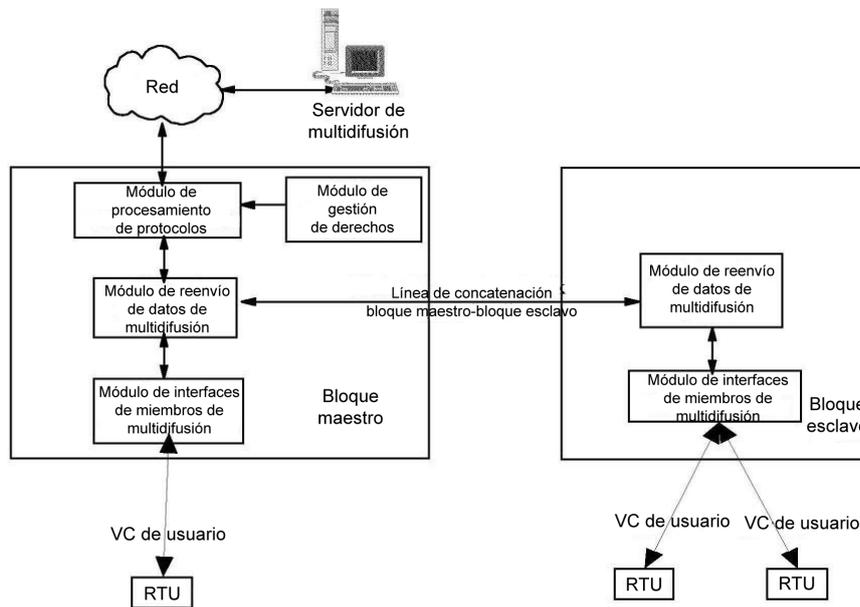


Fig. 2

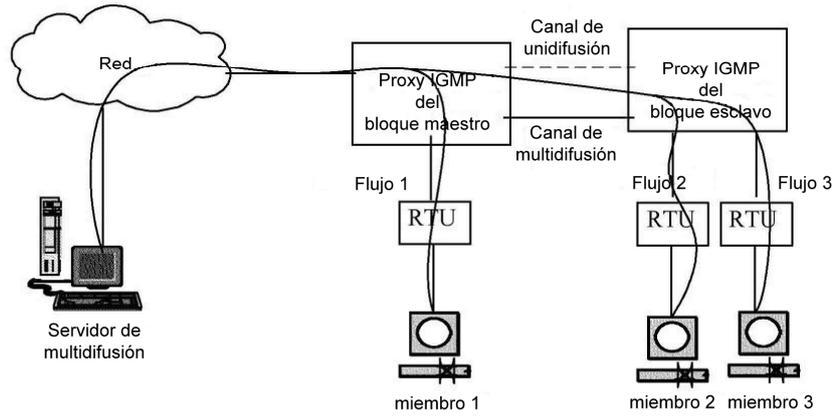


Fig. 3

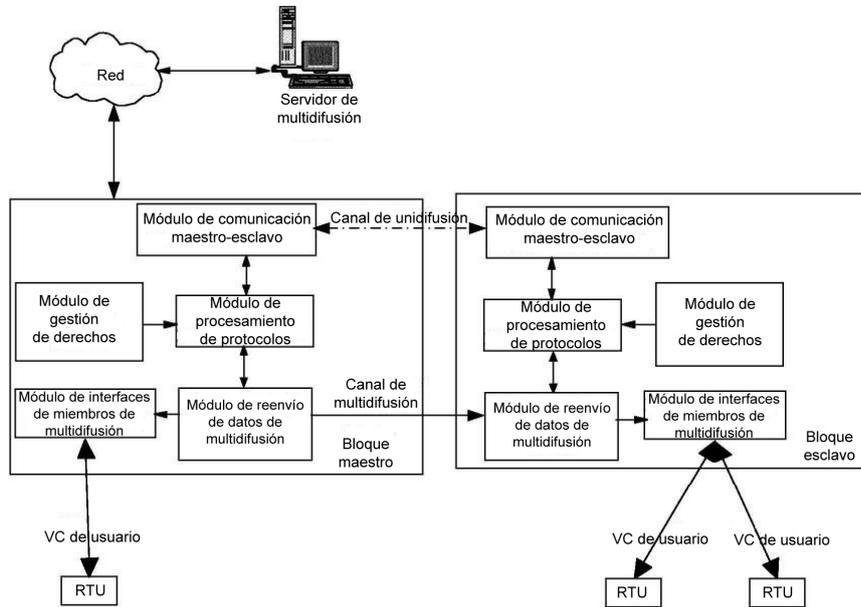


Fig. 4

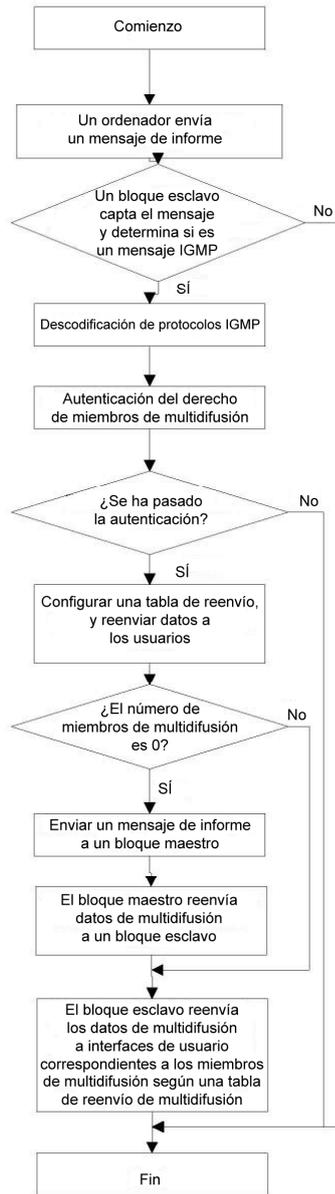


Fig. 5

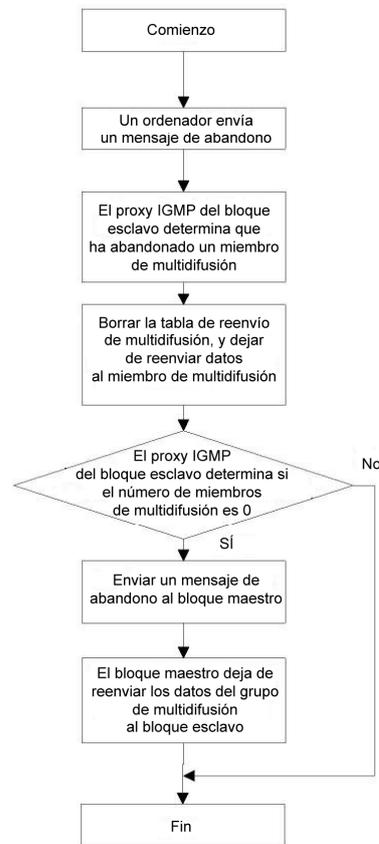


Fig. 6