



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 313 570**

51 Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06125168 .2**
96 Fecha de presentación : **30.11.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1793541**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.06.2007**

54 Título: **Procedimiento para gestionar grupos de reserva de Protocolo de Redundancia de Enrutador Virtual (VRRP).**

30 Prioridad: **30.11.2005 CN 2005 1 0126122**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

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

72 Inventor/es: **Lei, Yikang y**
Xiong, Yi

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 313 570 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para gestionar grupos de reserva de Protocolo de Redundancia de Enrutador Virtual (VRRP).

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo de la tecnología de las comunicaciones en red, y en particular, a un procedimiento para gestionar grupos de reserva de Protocolo de Redundancia de Enrutador Virtual (VRRP).

10 **Antecedentes de la invención**

Con el fin de realizar un acceso fiable de una red de área local a una red externa, se emplean por lo general dos o más enrutadores como vía de acceso, por medio de los cuales el anfitrión interno de la red de área local accede a la red externa, con el fin de proporcionar una vía de reserva de cada uno respecto al otro. De acuerdo con el VRRP, dos o más enrutadores constituyen un enrutador virtual que proporciona una dirección de Protocolo de Internet (IP) virtual uniforme, y una dirección de Control de Acceso de Medios (MAC) virtual correspondiente. De esa manera, un anfitrión interno solamente necesita establecer una vía de acceso, es decir, la dirección de IP del grupo de reserva de VRRP. Siempre que uno cualquiera de los enrutadores que constituyen el enrutador virtual opere normalmente, el enrutador puede transmitir paquetes desde la red interna hasta la red externa a modo de dispositivo inter-red; de ese modo se garantiza la operación normal de la red.

En el VRRP, todos los enrutadores que constituyen un enrutador virtual son denominados con un nombre en su conjunto, que es el de grupo de reserva de VRRP; y cada uno de los enrutadores del grupo de reserva de VRRP se conoce como miembro de grupo de reserva de VRRP. Como miembro de grupo de reserva de VRRP, el enrutador tiene tres estados.

Inicializar: las interfaces correspondientes configuradas con el VRRP no han sido iniciadas, por lo que el objetivo de este estado consiste en esperar un evento de Iniciación.

Maestro: el miembro está en estado de transmisión de paquetes. El miembro de grupo de reserva de VRRP en estado Maestro se denomina miembro maestro o dispositivo maestro. Mientras está en estado de Maestro, el enrutador funciona como enrutador hacia delante para la dirección de IP y la dirección MAC asociadas al enrutador virtual, y envía periódicamente un paquete de aviso para informar a los dispositivos de reserva que mantengan la monitorización.

Reserva: el objetivo del estado de Reserva consiste en monitorizar la disponibilidad y el estado del Enrutador maestro. El miembro que está en este estado recibe el paquete de aviso procedente del dispositivo maestro; en caso de que el paquete de aviso no haya sido recibido durante un número específico de intervalos, el miembro en estado de Reserva se transforma en el dispositivo maestro de acuerdo con la prioridad del mismo, y empieza la transmisión de paquetes. El miembro de grupo de reserva de VRRP en estado de Reserva se conoce como miembro de reserva o dispositivo de reserva.

En un grupo de reserva de VRRP, solamente un dispositivo está en estado Maestro y se encarga de la transmisión de paquetes, estando todos los demás dispositivos en estado de Reserva y listos para reemplazar al dispositivo maestro para transmitir los paquetes en cualquier momento de acuerdo con sus prioridades. Un dispositivo físico puede ser miembro de múltiples grupos de reserva de VRRP, y puede ser un dispositivo maestro en algunos grupos de reserva de VRRP y ser un dispositivo de reserva en algunos otros grupos de reserva de VRRP.

Según se muestra en la Figura 1, la RutaA, la RutaB y la RutaC pertenecen a un solo grupo de reserva de VRRP, y tienen la misma dirección de IP virtual 10.110.10.1. Un dispositivo de la red de área local establece esta dirección de IP virtual como vía de acceso por defecto. Al comienzo, la RutaA es el dispositivo maestro del grupo de reserva de VRRP para la dirección de IP asociada al enrutador virtual, y se encarga de transmitir paquetes de IP y de enviar paquetes de aviso de VRRP periódicamente; la RutaB y la RutaC son dispositivos de reserva, y monitorizan los paquetes de aviso procedentes de la RutaA. El intervalo del período se establece por anticipado, normalmente en segundos.

Si, por alguna razón, se produce un fallo en la RutaA o en el enlace de la RutaA con la red interna, la RutaB y la RutaC no serán susceptibles de recibir el paquete de aviso de VRRP. Si un dispositivo de reserva no ha recibido un paquete de aviso de VRRP durante un número de umbral de intervalos consecutivos, los dispositivos de reserva RutaB y RutaC competirán por ser un nuevo dispositivo maestro; y eventualmente, uno de ellos realizará una transición al estado Maestro y transmitirá los paquetes. El número de umbral se establece por adelantado. Después de que se ha producido una transición, la estructura de trabajo en red de la Figura 1 se transforma en la estructura de trabajo en red de la Figura 2.

Cuando se trata de un fallo del EnrutadorA que da como resultado la transición, el enlace desde el EnrutadorA hasta la red externa se desconectará, y el paquete devuelto desde la red externa llegará a la red interna a través del EnrutadorB o del EnrutadorC. Cuando se trata de un fallo en el enlace entre el EnrutadorA y la red de área local interna que conduce a la transición, en caso de que el paquete devuelto desde la red externa a la red interna haya sido enviado al Enrutador A, la transmisión apropiada del paquete puede ser garantizada notificando al dispositivo corriente arriba que realice una transición de ruta por medio de un protocolo de ruta dinámica, o mediante el envío de los paquetes entre enrutadores.

Si no existe ningún fallo en el dispositivo maestro EnrutadorA ni ningún fallo en el enlace del dispositivo maestro con la red interna, y el enlace del dispositivo maestro con la red externa está en fallo, como se muestra en la Figura 3, al estar configurado con una interfaz de monitorización de VRRP, el miembro de grupo de reserva de VRRP puede modificar su propia prioridad de acuerdo con el estado de conexión de la interfaz monitorizada. Por ejemplo, la interfaz de monitorización configurada en el EnrutadorA monitoriza la interfaz de enlace ascendente entre el EnrutadorA y la red externa. Una vez que la interfaz de enlace ascendente está en fallo, el EnrutadorA rebajará su prioridad, por ejemplo, rebajará su propia prioridad en 30. Puesto que el miembro con la prioridad más alta pasa a ser un dispositivo maestro en el grupo de reserva de VRRP, otro miembro del grupo de reserva de VRRP pasará a ser el dispositivo maestro según sea su prioridad más alta que la del dispositivo maestro actual, y una estructura de trabajo en red después de una transición de ese tipo ha sido representada en la Figura 4.

El documento US 2005/0111352 describe también alguna información sobre el HSRP del VRRP. Además, los documentos WO 2004/021652, US 5473599 y US 2003/126268 describen también alguna información similar a la descrita en el documento US 2005/0111352.

Aunque el VRRP puede proporcionar una reserva de ruta de la red de área local, no puede garantizar el funcionamiento normal de la red debido a su limitación en cuanto a soportar la evolución de los entornos de trabajo en red. Los entornos de desarrollo de trabajo en red incluyen: fiabilidad del trabajo en red basada en un inspeccionador de estado, fiabilidad de trabajo en red basada en una vía de acceso de Traductor de Dirección de Red (NAT), y fiabilidad de trabajo en red basada en un servidor Proxy. Una característica común de estos entornos de trabajo en red consiste en las trayectorias de destino y procedencia de una sesión particular, es decir, los paquetes de ida y vuelta deben pasar por un mismo dispositivo inter-red.

La característica va a ser descrita en lo que sigue tomando un inspeccionador como ejemplo.

Según se muestra en la Figura 5, el inspeccionador EudemonA y EudemonB utilizan tres grupos de reserva de VRRP para realizar reserva de ruta entre diferentes redes de área local. Suponiendo que el dispositivo maestro del grupo 1 de reserva de VRRP sea el EudemonA y que el dispositivo maestro del grupo 3 de reserva de VRRP sea el EudemonB, la conexión de red entre un dominio Fiduciario que está localizado en el segmento de red 10.100.10.0 y un dominio No Fiduciario que está localizado en el segmento de red 202.38.10.0 se desconectará. El motivo es el que sigue: un paquete procedente del dominio Fiduciario con destino al dominio No Fiduciario, pasará por EudemonA; cuando un paquete alcanza EudemonA, si el paquete es un primer paquete y se le permite que avance hasta la red externa, se establecerá una tabla de sesión en EudemonA y el paquete pasará desde EudemonA hasta el dominio No fiduciario. Mientras tanto, el paquete devuelto desde el dominio No Fiduciario hasta el dominio Fiduciario llegará a EudemonB en vez de EudemonA, mientras que EudemonB no posee ninguna información de tabla de sesión correspondiente y el paquete no es un primer paquete, de modo que el paquete no puede emparejarse con la tabla de sesión apropiadamente y será desechado por el inspeccionador, lo que da como resultado la desconexión de la red.

Además del inspeccionador de estado, todos los dispositivos inter-red relacionados con los estados dinámicos requieren la uniformidad de las trayectorias de destino y procedencia debió a que las mismas generan dinámicamente información de estado de cada sesión. Pero el estado de un miembro de grupo de reserva de VRRP solamente se ve afectado por su propia configuración y por la configuración y el estado de los otros miembros del grupo de reserva de VRRP. Por lo tanto, el propio grupo VRRP no puede proporcionar la uniformidad de los grupos de reserva de VRRP. Como resultado, no se puede garantizar una transmisión fiable de los servicios que requieran la uniformidad de las trayectorias de destino y de procedencia.

Adicionalmente, aunque puede establecerse una cierta relación entre los grupos de reserva de VRRP mediante la configuración de interfaces de monitorización, la complejidad de configuración correspondiente dará como resultado una mayor carga de trabajo y no se podrá garantizar aún la uniformidad de estado de VRRP entre los grupos de reserva de VRRP.

Sumario de la invención

Una realización de la presente invención proporciona un procedimiento para la gestión de grupos de reserva de Protocolo de Redundancia de Enrutador Virtual, lo que permite que sean compartidos los estados de los enrutadores de diferentes grupos de reserva de VRRP, de modo que se garantice una transmisión fiable de los servicios que requieran la uniformidad de las trayectorias de destino y de procedencia.

El procedimiento para gestionar grupos de reserva de Protocolo de Redundancia de Enrutador Virtual, incluye:

establecer un grupo de Protocolo de Gestión de Grupo VRRP, VGMP, que consista al menos en dos grupos de gestión de VRRP, en el que cada uno de los grupos de gestión de VRRP comprende uno o más miembros de VRRP, y cada miembro de VRRP de un grupo de gestión de VRRP pertenece a diferentes grupos de reserva de VRRP;

controlar el estado de los miembros de VRRP pertenecientes a un grupo de gestión de VRRP uniformemente.

Como puede apreciarse a partir de lo anterior, de acuerdo con realizaciones de la presente invención, múltiples grupos de reserva de VRRP pueden ser gestionados en base a un nuevo protocolo VGMP con el fin de garantizar la uniformidad de estado entre múltiples grupos de reserva de VRRP, es decir, el cambio de estado de un miembro de un cierto grupo de reserva de VRRP puede ser conducido por otros grupos de reserva de VRRP, y estos otros grupos de reserva de VRRP pueden ajustar sus propios estados en concordancia. De ese modo, se puede realizar la transmisión fiable de servicios que requieran la uniformidad de trayectorias de destino y procedencia en la red. Mientras tanto, de acuerdo con las realizaciones de esta invención, se puede reducir el retardo de conmutación del VRRP de modo que cumpla con las demandas de una red portadora de nivel de telecomunicación cuando el VRRP realiza reserva de ruta. Además, la interacción de los mensajes de examen del grado de salud de VRRP entre los dispositivos de múltiples grupos de reserva de VRRP puede reducirse con el fin de reducir los costes de los recursos del sistema y mejorar el rendimiento de la comunicación.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra esquemáticamente una estructura de trabajo en red para la realización de reserva multi-enlace en base al protocolo VRRP de acuerdo con técnicas anteriores;

la Figura 2 ilustra esquemáticamente una estructura de trabajo en red después de una transición entre el dispositivo maestro de VRRP y el dispositivo de reserva de la Figura 1 de acuerdo con técnicas anteriores;

la Figura 3 ilustra esquemáticamente una estructura de trabajo en red de una reserva multi-enlace en el caso de un fallo de enlace ascendente de acuerdo con técnicas anteriores;

la Figura 4 ilustra esquemáticamente una estructura de trabajo en red después de una transmisión en la Figura 3 de acuerdo con técnicas anteriores;

la Figura 5 ilustra esquemáticamente una estructura de trabajo en red que incluye inspeccionadores, y que se basa en VRRP de acuerdo con técnicas anteriores;

la Figura 6 es un diagrama que ilustra esquemáticamente una realización de la presente invención;

la Figura 7 es un diagrama que ilustra el principio de operación del modo de gestión de acuerdo con una realización de la presente invención, y

la Figura 8 es un diagrama que ilustra el principio de operación del modo de monitorización de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones

Las realizaciones de la presente invención van a ser descritas con detalle en lo que sigue, con referencia a los dibujos que se acompañan, para clarificar el esquema técnico y las ventajas de la presente invención.

Una realización de la presente invención proporciona una nueva manera de gestionar grupos de VRRP. Es necesario ampliar el protocolo VRRP existente y ofrecer un nuevo protocolo. Tal protocolo se denomina Protocolo de Gestión de Grupo VRRP (VGMP) por conveniencia. Las realizaciones de la presente invención van a ser descritas en lo que sigue con referencia al correspondiente marco del protocolo VGMP.

El VGMP se utiliza para coordinar y gestionar la uniformidad de estado de miembros de VRRP en diferentes grupos de reserva de VRRP. En una aplicación de trabajo en red real, los miembros de VRRP que requieren un mismo estado son añadidos a un grupo de gestión de VRRP, y dos o más grupos de gestión de VRRP constituyen un grupo VGMP. El grupo VGMP garantiza la uniformidad de estado de los grupos de gestión de VRRP, y cada grupo de gestión de VRRP garantiza la uniformidad de estado de los miembros de VRRP incluidos del mismo.

Según se muestra en la Figura 6, los grupos de gestión de VRRP configurados, han sido ilustrados en general mediante líneas discontinuas que circundan los inspeccionadores. Un grupo de gestión de VRRP gestiona algunos miembros de VRRP, y cada miembro perteneciente a un grupo de gestión de VRRP pertenece a diferentes grupos de reserva de VRRP, respectivamente. Los grupos de gestión de VRRP relacionados, que necesitan ser coordinados por el VGMP, constituyen un grupo VGMP.

Los grupos de gestión de VRRP pueden ser clasificados en las categorías de grupo de gestión de VRRP maestro y grupo de gestión de VRRP de reserva, de acuerdo con sus estados de trabajo. Los miembros de VRRP del grupo de gestión de VRRP maestro están todos en estado Maestro, y los miembros de VRRP del grupo de gestión de VRRP de reserva están en estado de Reserva. Es decir, el grupo de gestión de VRRP maestro se utiliza para gestionar uniformemente el estado de cada miembro de VRRP de los dispositivos maestro, y el grupo de gestión de VRRP de reserva se utiliza para gestionar uniformemente el estado de cada miembro de VRRP de los dispositivos de reserva. En la Figura 6, el grupo 1 de gestión de VRRP es un grupo de gestión de VRRP de reserva, y el grupo 2 de gestión de VRRP es un grupo de gestión de VRRP maestro. Se debe apreciar que el grupo de gestión de VRRP maestro y el grupo de gestión de VRRP de reserva, no son absolutos, es decir, un grupo de gestión de VRRP particular puede ser

ES 2 313 570 T3

un grupo de gestión de VRRP maestro durante un período de tiempo, y puede ser un grupo de gestión de VRRP de reserva durante otro período de tiempo. Adicionalmente, existe solamente un grupo de gestión de VRRP maestro en un grupo VGMP particular.

Se debe apreciar también que la Figura 6 muestra el caso de que exista solamente un grupo de gestión de VRRP en el dispositivo maestro EudemonA y en el dispositivo de reserva EudemonB, respectivamente. En ese caso, existe solamente un grupo VGMP que incluye el grupo 1 de gestión de VRRP y el grupo 2 de gestión de VRRP. En la práctica, puede existir más de un grupo de gestión de VRRP que pertenezcan a diferentes grupos de VGMP en un dispositivo, y un grupo VGMP particular gestiona algunos grupos de gestión de VRRP pertenecientes a diferentes dispositivos. Los miembros de VRRP que requieran un mismo estado, se añaden a un grupo de gestión de VRRP; los grupos de gestión de VRRP que necesiten ser coordinados, constituyen un grupo VGMP; el grupo VGMP se encarga de coordinar los estados de los grupos de VRRP incluidos. El protocolo de VGMP está habilitado entre el dispositivo maestro y el dispositivo de reserva para realizar la interacción de mensajes de gestión de estado de miembros de VRRP con el fin de acelerar el mantenimiento y la transición de estados.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el grupo de gestión de VRRP de un grupo VGMP tiene tres estados básicos:

Maestro, que significa que los miembros de VRRP del grupo de gestión de VRRP están todos en el estado Maestro;

Reserva, que significa que los miembros de VRRP del grupo de gestión de VRRP están todos en estado de reserva, e

Inicializar, que significa que los miembros de VRRP del grupo de gestión de VRRP están todos en estado de Inicializar.

Un grupo de gestión de VRRP puede ser un grupo de gestión de VRRP maestro o un grupo de gestión de VRRP de reserva; y, en un dispositivo, pueden existir múltiples grupos de gestión de VRRP pertenecientes a diferentes grupos de VGMP. Sin embargo, se debe apreciar que los estados de cada miembro de VRRP de un grupo de gestión de VRRP de un dispositivo, son compatibles.

De acuerdo con una realización de la invención, se definen los siguientes mensajes de gestión de estado de miembro de VRRP para realizar la interacción de la información de estado entre los grupos de gestión de VRRP de un grupo VGMP, con el fin de gestionar uniformemente los estados de los miembros de VRRP de cada grupo de gestión de VRRP.

1. Mensaje de Hola, es decir, un mensaje de iniciación de diálogo, para emitir información de estado del grupo de gestión de VRRP que envía el mensaje, y para enviar adicionalmente la información de estado de todos los miembros de VRRP gestionados por el grupo de gestión de VRRP que envía el mensaje de Hola.
2. Mensaje de Respuesta del Hola, es decir, un mensaje de respuesta de iniciación de diálogo, para responder al mensaje de Hola recibido, y para enviar adicionalmente la información de estado de todos los miembros de VRRP gestionados por el grupo de gestión de VRRP que envía el mensaje de Respuesta del Hola.
3. Mensaje de Cambio de VRRP, es decir, un mensaje de actualización de VRRP, para llevar la información de cambio de estado de los miembros de VRRP gestionados a disparar una respuesta del dispositivo de la otra parte, con el fin de acelerar la operación de transición de estado de los miembros de VRRP del dispositivo de la otra parte.
4. Mensaje de Respuesta de Cambio de VRRP, es decir, un mensaje de respuesta de actualización de VRRP, para responder al mensaje de Cambio de VRRP.
5. Mensaje de Req de Cambio de VGMP, es decir, un mensaje de negociación entre grupos de gestión de VRRP, para negociar el estado Maestro del VGMP y el estado de Reserva del VGMP entre el dispositivo maestro y el dispositivo de reserva que ejecutan el protocolo VGMP.
6. Mensaje de Ack de Cambio de VGMP, es decir, un mensaje de respuesta de negociación entre grupos de gestión de VRRP, para una respuesta positiva al mensaje de Req de Cambio de VGMP.
7. Mensaje de Nack de Cambio de VGMP, para una respuesta negativa al mensaje de Req de Cambio de VGMP.

Puesto que un grupo de gestión de VRRP corresponde a un dispositivo, los mensajes anteriores son interaccionados entre dispositivos realmente. Durante la interacción de un mensaje entre dispositivos, se puede emplear cualquier interfaz para comunicar entre dispositivos, y no se ha establecido ninguna limitación en relación con las realizaciones de la invención.

ES 2 313 570 T3

Los paquetes de VGMP correspondientes a los mensajes anteriores, incluyen en general los siguientes contenidos.

(1) Una cabecera de paquete de VGMP, un núm. de versión, y una longitud de paquete.

(2) El número de segmentos de información de miembro de VRRP, portados en el paquete de VGMP, incluyendo del segmento de información de miembro de VRRP una identidad de VRRP y un estado actual de VRRP. La ID de VRRP, expresada por una identidad de interfaz (ID) y una ID de VRRP generalmente, se utiliza para expresar las identidades y la información de estado de los miembros de VRRP gestionados por el VGMP y por los miembros relacionados del mismo.

El paquete, que porta la información anterior, se comunica entre dispositivos en los que se localizan diferentes grupos de gestión de VRRP, con el fin de realizar la uniformidad de estado de los miembros de VRRP incluidos en el grupo de gestión de VRRP maestro correspondiente al dispositivo maestro, y de los miembros incluidos en el grupo de gestión de VRRP de reserva correspondiente al dispositivo de reserva.

En base a los mensajes definidos anteriormente para la gestión de estado del miembro de VRRP, los modos de operación del VGMP de acuerdo con una realización de la invención pueden incluir un modo de gestión y un modo de monitorización, los cuales van a ser descritos a continuación, respectivamente.

(1) Modo de Gestión

El modo de gestión se utiliza para mantener la uniformidad de estado de los grupos de gestión de VRRP gestionados por el grupo VGMP. La uniformidad significa, en primer lugar, la garantía de que todos los miembros de VRRP del grupo de gestión de VRRP maestro gestionado por el grupo de gestión de VRRP, están en el mismo estado, y todos los miembros de VRRP del grupo de gestión de VRRP de reserva están también en el mismo estado. El mismo estado se refiere a un estado Maestro o a un estado no-Maestro, en particular, un estado de Reserva o un estado de inicialización. La uniformidad significa también la coordinación entre los grupos de gestión de VRRP en un grupo VGMP, es decir, la transición entre el estado maestro y el estado no-maestro.

Los mensajes de gestión de estado de miembro de VRRP correspondiente en el modo de gestión, pueden incluir:

Mensaje de Hola y mensaje de Respuesta del Hola, así como mensaje de Req de Cambio de VGMP, mensaje de Ack de Cambio de VGMP, y mensaje de Nack de Cambio de VGMP.

La uniformidad de estado de los miembros de VRRP de cada grupo de gestión de VRRP en el grupo VGMP, puede ser mantenida con los mensajes que anteceden.

En una aplicación práctica, el estado del grupo de gestión de VRRP en el grupo VGMP, puede ser controlado de manera flexible mediante una prioridad de VGMP. Por ejemplo, el grupo de gestión de VRRP con una prioridad de VGMP más alta es el grupo de gestión de VRRP maestro, siendo el estado de los miembros de VRRP en este grupo de gestión de VRRP el estado Maestro. Se permite, no obstante, que el estado de los miembros de VRRP en el grupo de gestión de VRRP sea el estado de Inicializar.

En el modo de gestión, un grupo de gestión de VRRP puede garantizar la uniformidad de estado de todos los miembros de VRRP gestionados por él mismo. El principio de trabajo del modo de gestión va a ser descrito en lo que sigue con referencia a la Figura 7, la cual está basada en la Figura 6 principalmente, en la que existe solamente un grupo VGMP.

Etapas 71: el estado inicial del grupo de gestión de VRRP en el grupo VGMP, es el estado de Inicializar. El grupo de gestión de VRRP en el estado de Inicializar, conmuta su propio estado al estado de reserva si uno de los miembros de VRRP gestionados está en estado de no-Inicializar (Maestro o Reserva).

Etapas 72: el grupo de gestión de VRRP de reserva, después de recibir el mensaje de Hola y sincronizar la información de estado de VRRP, envía un mensaje de Respuesta del Hola al grupo de gestión de VRRP maestro, en particular al grupo de gestión de VRRP que envía el mensaje de Hola.

Etapas 73: si el grupo de gestión de VRRP de reserva no ha recibido un mensaje de Hola durante un número de umbral de períodos del mensaje de Hola, determina que el grupo de gestión de VRRP maestro actual ha fallado. En ese punto, el grupo de gestión de VRRP de reserva necesita negociar con los otros grupos de gestión de VRRP de reserva del grupo de gestión de VRRP para elegir un nuevo grupo de gestión de VRRP maestro. El número de umbral se establece por anticipado.

Etapas 74: el grupo de gestión de VRRP maestro envía el mensaje de Hola periódicamente, y sincroniza el estado del miembro de VRRP después de recibir el mensaje de Respuesta del Hola.

Etapas 75: cuando el estado de un miembro de VRRP gestionado cambia, el grupo de gestión de VRRP realiza una negociación de VGMP para elegir un nuevo grupo de gestión de VRRP maestro, que incluye las siguientes etapas:

ES 2 313 570 T3

Cuando los estados de los miembros de VRRP gestionados por el grupo de gestión de VRRP maestro cambian debido a una desactivación de la interfaz, se disparan los grupos de gestión de VRRP de reserva para negociar cada uno con el otro, es decir, para negociar mediante el envío de un mensaje de Req de Cambio de VGMP y un mensaje de Ack de Cambio de VGMP/ mensaje de Nack de Cambio de VGMP, para elegir un nuevo grupo de gestión de VRRP maestro.

Cuando los estados de los miembros de VRRP gestionados por el grupo de gestión de VRRP de reserva cambian debido a una activación de la interfaz, el grupo de gestión de VRRP de reserva se dispara para negociar con el grupo de gestión de VRRP maestro para elegir un nuevo grupo de gestión de VRRP maestro.

De acuerdo con una realización de la invención, el grupo de gestión de VRRP maestro asegura que los miembros de VRRP gestionados por él mismo, están todos en estado maestro, excepto los que cambian al estado de Inicializar debido a la desactivación de la interfaz. De forma similar, el grupo de gestión de VRRP de reserva asegura que los miembros de VRRP gestionados por él mismo están en estado de no-Maestro.

Según puede apreciarse, el modo de gestión puede garantizar la uniformidad de estado de los miembros de VRRP en un grupo de gestión de VRRP y la uniformidad de estado entre grupos de gestión de VRRP en un grupo VGMP, con el fin de realizar la uniformidad de estado los miembros de VRRP en un dispositivo inter-red, por ejemplo, un inspeccionador.

Según puede apreciarse a partir de cuanto antecede, en el modo de gestión, si falla un miembro de VRRP en el grupo de gestión de VRRP maestro, el grupo de gestión de VRRP de reserva no puede realizar la conmutación consiguiente hasta que ha esperado durante el número de umbral de períodos del mensaje de Hola. En algunos casos, el retardo de conmutación de esta magnitud no puede cumplir las demandas de las aplicaciones reales. El retardo de conmutación puede ser acortado modificando el período de envío del mensaje, por ejemplo, del mensaje de Hola; pero se generarán grandes números de mensajes de VRRP y la carga de trabajo del sistema se incrementará. En ese caso, se puede adoptar un modo de monitorización, para acortar el retardo de conmutación y reducir la carga de trabajo del sistema.

(2) Modo de monitorización

El modo de monitorización se utiliza para mantener la relación de los grupos de gestión de VRRP entre dos dispositivos, y disparar la actualización de estado de un grupo de gestión de VRRP. Cuando se produce un fallo en un miembro de VRRP en el grupo de gestión de VRRP maestro, el grupo de gestión de VRRP maestro, en el que está localizado el miembro de VRRP en fallo, lo notifica inmediatamente al grupo de gestión de VRRP correspondiente del dispositivo de la otra parte; el grupo de gestión de VRRP del dispositivo de la otra parte encuentra un miembro de VRRP perteneciente al mismo grupo de reserva de VRRP que el miembro de VRRP que ha fallado, y conmuta el estado del miembro de VRRP encontrado al estado Maestro con el fin de acortar el retardo de conmutación del estado Maestro y del estado de Reserva del miembro de VRRP.

Los mensajes de gestión de estado del miembro de VRRP correspondiente en el modo de monitorización, incluyen:

Mensaje de Hola y mensaje de Respuesta del Hola, así como mensaje de Cambio de VRRP y mensaje de Respuesta de Cambio de VRRP.

En el modo de monitorización, el grupo de gestión de VRRP monitoriza la actualización de estado para su uso en el disparo de un miembro de VRRP, y no necesita garantizar la uniformidad de estado de los miembros de VRRP gestionados. El principio de operación del modo de monitorización ha sido representado en la Figura 8, el cual incluye principalmente las siguientes etapas.

Etapas 81: el estado inicial del grupo de gestión de VRRP gestionado por el VGMP es el de Inicializar.

El grupo de gestión de VRRP gestionado por el VGMP en estado de Inicializar, conmuta su propio estado al estado de Reserva si uno de los miembros de VRRP gestionados está en estado de no-Inicializar, es decir, el de Maestro o el de Reserva.

Etapas 82: el dispositivo, en el que se localiza el grupo de gestión de VRRP de reserva, sincroniza la información de estado de VRRP y envía un mensaje de Respuesta del Hola al dispositivo maestro después de recibir un mensaje de Hola.

Etapas 83: si el dispositivo en el que se localiza el grupo de gestión de VRRP de reserva no ha recibido un mensaje de Hola durante un número de umbral de períodos de mensaje de Hola, conmutará su propio estado al estado maestro, y conmutará los estados de todos los miembros VRRP gestionados al estado Maestro. El número de umbral se establece por anticipado.

Etapas 84: el dispositivo en el que se localiza el grupo de gestión de VRRP maestro, envía un mensaje de Hola periódicamente, y sincroniza la información de estado de VRRP después de recibir un mensaje de Respuesta del Hola.

ES 2 313 570 T3

Las etapas 81 a 84 son similares a las Etapas 71 a 74 en su conjunto.

5 Etapa 85: cuando algún miembro de VRRP gestionado por el grupo de gestión de VRRP maestro no puede operar normalmente debido a un fallo, se informa al grupo de gestión de VRRP de reserva para que conmute el estado del miembro de VRRP correspondiente al miembro de VRRP que ha fallado, desde el estado de Reserva al estado Maestro.

10 Como puede verse, en el modo de monitorización, un grupo de gestión de VRRP controla solamente la transición de estado de los miembros de VRRP gestionados por él mismo, mientras que el estado del grupo de gestión de VRRP no puede ser conmutado, lo que es diferente del grupo de gestión de VRRP en el modo de gestión. En el modo de gestión, cuando existe un fallo en la interfaz, de acuerdo con el mecanismo de procesamiento previo, el dispositivo de reserva de VRRP no puede conmutar hasta que ha esperado durante un período de un orden de magnitud de un segundo. Sin embargo, en el modo de monitorización, el VGMP notifica al dispositivo de la otra parte el estado del miembro de VRRP, y el dispositivo de la otra parte conmuta el estado del miembro de VRRP correspondiente al miembro de VRRP que ha fallado, al estado maestro. Es decir, la actualización de estado de un miembro de VRRP puede ser disparada en tiempo real, lo que da como resultado un retardo de conmutación de solo milisegundos.

20 De acuerdo con una realización de la invención, si, en un dispositivo de cualquier estado de grupo de gestión de VRRP, existe un cambio de estado de un miembro de VRRP maestro debido a la desactivación de la interfaz, el dispositivo de la otra parte es informado para que haga conmutar el estado del grupo de gestión de VRRP correspondiente, al estado de Maestro.

25 De acuerdo con el principio anterior, cuando se utiliza el VRRP para reserva de enrutador, el retardo de conmutación entre miembros de VRRP puede ser acortado. Mientras tanto, es posible reducir de manera efectiva los costes de los recursos del sistema mediante un examen del grado de salud por medio de paquetes de mensajes de gestión de estado de miembro de VRRP.

30 Con el fin de entender mejor esta invención, se va a describir con detalle una realización de esta invención haciendo referencia al dibujo que se acompaña, según se muestra en la Figura 6. De nuevo se toma como ejemplo la aplicación del inspeccionador de estado.

35 Según se muestra en la Figura 6, tres interfaces del inspeccionador han sido conectadas con el dominio Fiduciario, el dominio No Fiduciario y el dominio DMZ, respectivamente, y el VRRP se emplea para realizar la reserva con tres grupos de reserva de VRRP. Puesto que existe un requisito especial por el inspeccionador de estado sobre una trayectoria de sesión según se ha descrito en lo que antecede, todos los miembros de VRRP del inspeccionador maestro de la estructura de trabajo en red deben estar en estado Maestro, y todos los miembros de VRRP del inspeccionador de reserva deben estar en estado de Reserva. Una realización de la invención garantiza la uniformidad de estado de los miembros de VRRP en cada interfaz.

40 Esta invención es aplicable a dispositivos que requieran uniformidad de las trayectorias de destino y de procedencia, tales como inspeccionadores de estado, dispositivos NAT, dispositivos Proxy, vías de acceso de aplicación, y similares. Las realizaciones de la invención pueden garantizar la uniformidad de estado de los miembros de VRRP de enlace ascendente/enlace descendente del dispositivo correspondiente, asegurando con ello que tanto el mensaje de enlace ascendente como el mensaje de enlace descendente pasan por el mismo dispositivo, en particular, cumpliendo la demanda de uniformidad de las trayectorias de destino y de procedencia.

45 Mientras tanto, las realizaciones de la invención pueden realizar una rápida transición de estado del miembro de VRRP correspondiente en el dispositivo. En el estado de la técnica, cuando existe un fallo en el dispositivo maestro, el dispositivo de reserva no puede conmutar hasta que ha esperado durante un período de tiempo que en general es del orden de magnitud del segundo, lo que no puede cumplir con las demandas de la transición de nivel de telecomunicación. De acuerdo con una realización de la invención, la desactivación de la interfaz del dispositivo maestro puede ser aprendida por el dispositivo de reserva correspondiente, y el proceso de conmutación puede ser llevado a cabo rápidamente, con lo que el retardo de conmutación correspondiente puede ser acortado a un orden de magnitud del milisegundo con el fin de cumplir con las demandas de la transición de nivel de telecomunicación.

50 En una aplicación real, según se muestra en la Figura 6, tres interfaces del inspeccionador han sido conectadas al dominio Fiduciario, al dominio No Fiduciario, y al dominio DMZ, respectivamente, y el VRRP se emplea para realizar la reserva con tres grupos de reserva de VRRP. Con el fin de gestionar cada grupo de reserva de VRRP convenientemente, los miembros de VRRP de los tres grupos de reserva de VRRP configurados en el inspeccionador son añadidos a un grupo de gestión de VRRP como grupo de gestión de VRRP en el grupo VGMP. Se supone que, en caso de operación normal, el grupo de gestión de VRRP en el inspeccionador EudemonA está en estado Maestro, y el grupo de gestión de VRRP en el inspeccionador EudemonB está en estado de Reserva.

55 En base a la configuración anterior, si se produce un fallo en un determinado enlace del inspeccionador, por ejemplo, el enlace A1 está en fallo según se muestra en la Figura 6, se enviará un mensaje de Cambio de VRRP al grupo de gestión de VRRP a través del canal de datos de VGMP, en particular a un grupo de gestión de VRRP del EudemonB. Después de eso, se lleva a cabo una transición de estado uniforme, los estados de todos los miembros de VRRP en el EudemonA serán conmutados al estado de Reserva, y los estados de todos los miembros de VRRP en el

ES 2 313 570 T3

EudemonB serán conmutados al estado Maestro. De esa forma, los mensajes de destino y procedencia pasarán todos por el EudemonB para garantizar la uniformidad de las trayectorias de destino y procedencia.

5 Debido a la detección y al procesamiento puntuales del estado del enlace, el tiempo de respuesta de un fallo de enlace se acorta, y es menor que el necesitado por el mecanismo de detección de fallo existente; de ese modo, se mejora la velocidad de respuesta.

10 En resumen, las realizaciones de la invención garantizan la uniformidad de estado de múltiples grupos VRRP en los dispositivos que requieren la uniformidad de las trayectorias de destino y procedencia en las redes, con la utilización de grupos de gestión de VRRP, es decir, gestionando múltiples grupos de reserva de VRRP en los dispositivos basados en el protocolo VGMP. Además, las realizaciones de la invención hacen que sea posible reducir el retardo de conmutación del VRRP, y cumplen con las demandas de la red portadora de nivel de telecomunicación cuando se utiliza el VRRP para reserva de ruta. Adicionalmente, las realizaciones de la invención pueden reducir el número de mensajes de examen del grado de salud del VRRP entre dispositivos con múltiples grupos VRRP, de modo que se reducen los
15 costes de los recursos del sistema.

Se debe apreciar que lo anterior son solamente realizaciones preferidas de la presente invención, y no debe utilizarse como limitación de la invención. Cualquier modificación, sustitución equivalente, y mejora sin apartarse del alcance y de los principios de esta invención, deberán considerarse cubiertas por el alcance de protección de la invención.
20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para gestionar grupos de reserva de Protocolo de Redundancia de Enrutador Virtual, VRRP, que comprende las etapas de:

establecer un Protocolo de Gestión de Grupo VRRP, VGMP, comprendiendo el grupo al menos dos grupos de gestión de VRRP, en el que cada uno de los grupos de gestión de VRRP comprende uno o más miembros de VRRP, y cada miembro de VRRP de un grupo de gestión de VRRP pertenece a diferentes grupos de reserva de VRRP, y controlar el estado de los miembros de VRRP pertenecientes a un grupo de gestión de VRRP, de manera uniforme.

2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que establecer un grupo de gestión de VRRP que comprenda más de un miembro de VRRP, comprende:

añadir miembros de VRRP que requieran uniformidad de estado y que pertenezcan a diferentes grupos de reserva de VRRP, a un grupo de gestión de VRRP.

3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que controlar el estado de los miembros de VRRP pertenecientes a un grupo de gestión de VRRP, comprende:

en un grupo de gestión de VRRP, cuando cambia el estado de cualquier miembro de VRRP, actualizar correspondientemente los estados de los otros miembros de VRRP.

4. El procedimiento de la reivindicación 2 ó 3, en el que gestionar el control del estado de los miembros de VRRP pertenecientes a un grupo de gestión de VRRP, comprende:

realizar una interacción de mensajes entre los grupos de gestión de VRRP, y coordinar los estados entre un grupo de gestión de VRRP maestro y un grupo de gestión de VRRP de reserva.

5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que, realizar la interacción de mensajes entre los grupos de gestión de VRRP y coordinar los estados entre el grupo de gestión de VRRP maestro y el grupo de gestión de VRRP de reserva, comprende:

enviar (72, 82), mediante el grupo de gestión de VRRP maestro, un mensaje de inicio de diálogo de acuerdo con un período de mensaje de inicio de diálogo;

después de recibir el mensaje de inicio de diálogo, sincronizar (72, 82), mediante el grupo de gestión de VRRP de reserva, información de estado y enviar un mensaje de respuesta de inicio de diálogo al grupo de gestión de VRRP maestro, y

después de recibir un mensaje de respuesta de inicio de diálogo, sincronizar (73-74, 83-84), mediante el grupo de gestión de VRRP maestro, la información de estado.

6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende además:

si el grupo de gestión de VRRP de reserva no recibe el mensaje de inicio de diálogo durante un número de períodos de mensaje de inicio de diálogo, determinar que el grupo actual de gestión de VRRP maestro no puede operar normalmente, y negociar con los otros grupos de gestión de VRRP de reserva, para elegir un nuevo grupo de gestión de VRRP maestro.

7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que realizar la interacción de mensajes entre los grupos de gestión de VRRP y coordinar los estados entre el grupo de gestión de VRRP maestro y el grupo de gestión de VRRP de reserva, comprende:

si el estado de un miembro en un grupo de gestión de VRRP de reserva, cambia después de ser activado, negociar (75) con el grupo actual de gestión de VRRP maestro, para elegir un nuevo grupo de gestión de VRRP maestro.

8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que controlar el estado de los miembros de VRRP pertenecientes a un grupo de gestión de VRRP, comprende:

cundo un miembro de VRRP que está en un grupo de gestión de VRRP maestro, no puede operar de manera normal, informar al grupo de gestión de VRRP de reserva para cambiar el estado de uno de los miembros de VRRP del grupo de gestión de VRRP de reserva desde un estado de reserva a un estado maestro, en el que el miembro de VRRP del grupo de gestión de VRRP maestro y el miembro de VRRP del grupo de gestión de VRRP de reserva pertenecen a un mismo grupo de reserva de VRRP.

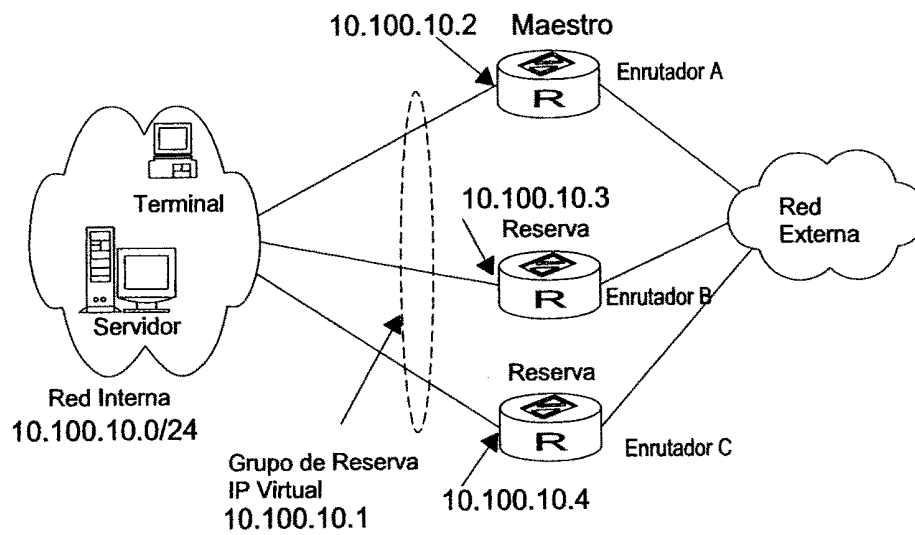


Figura 1

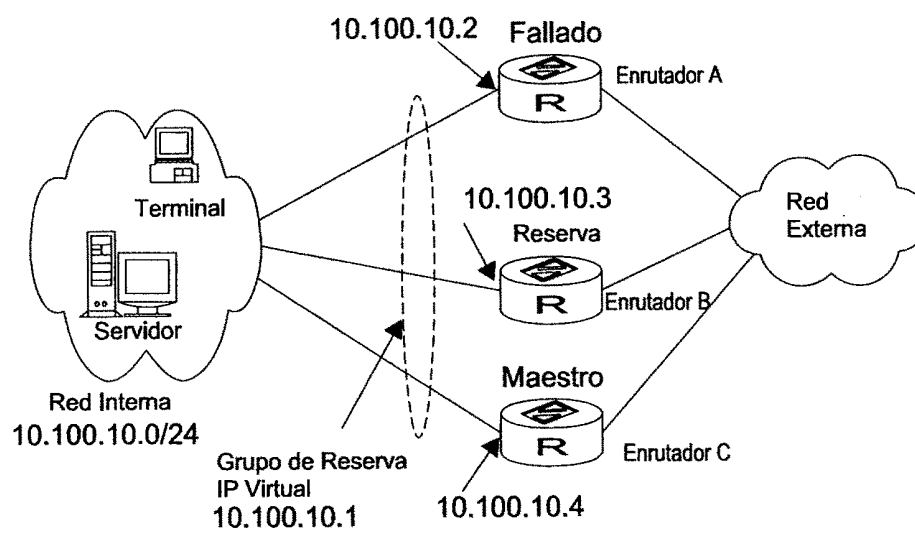


Figura 2

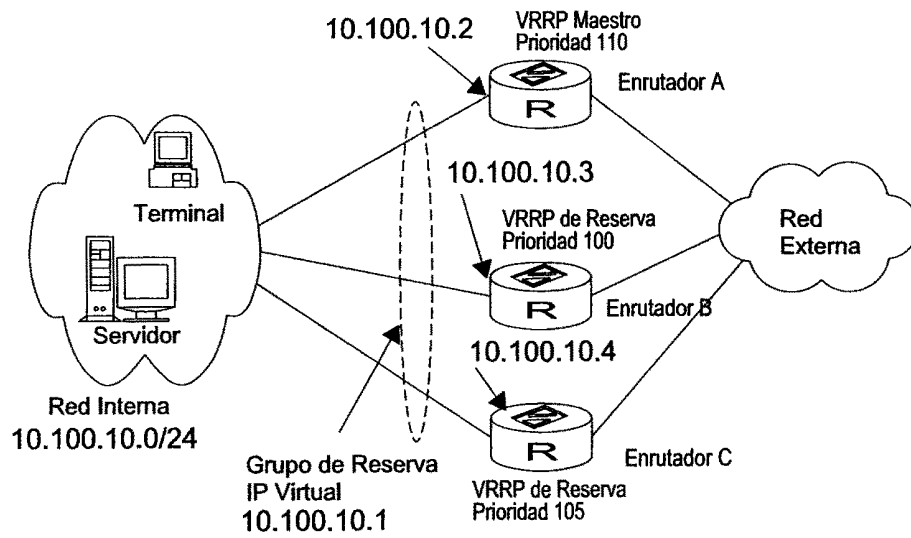


Figura 3

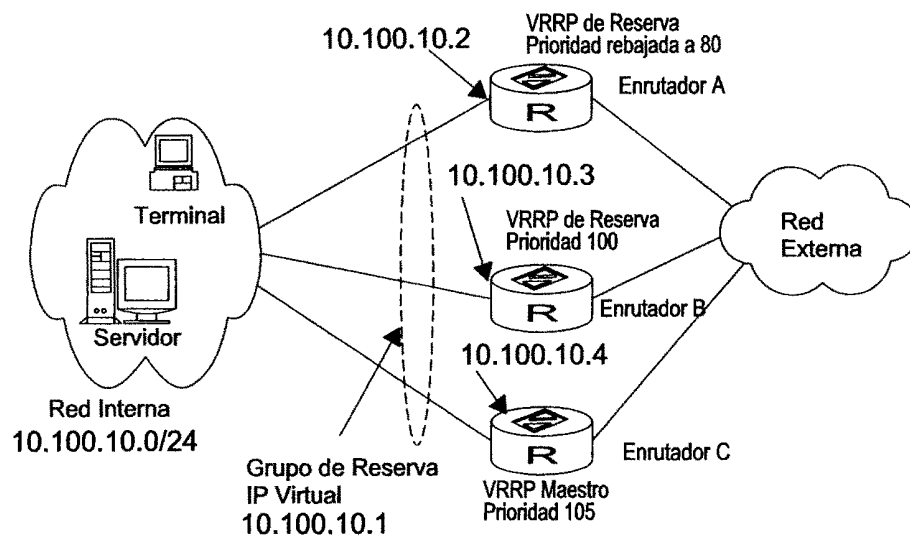


Figura 4

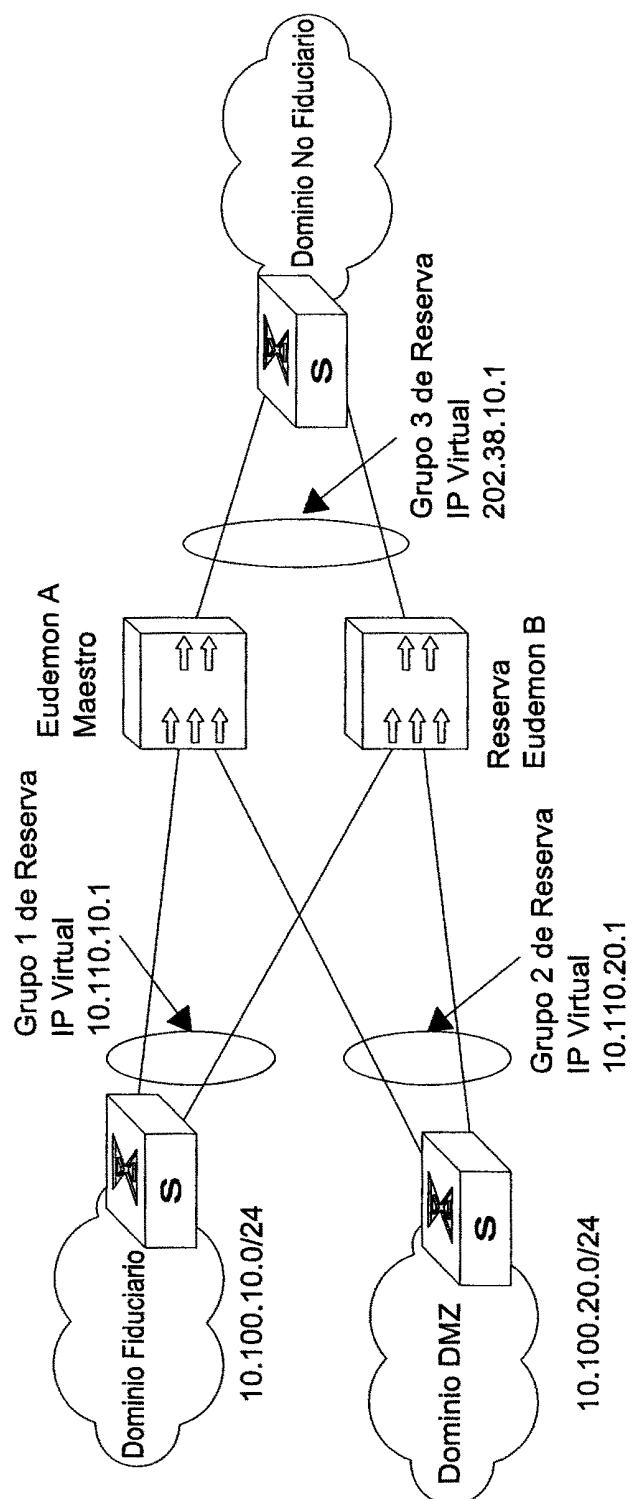


Figura 5

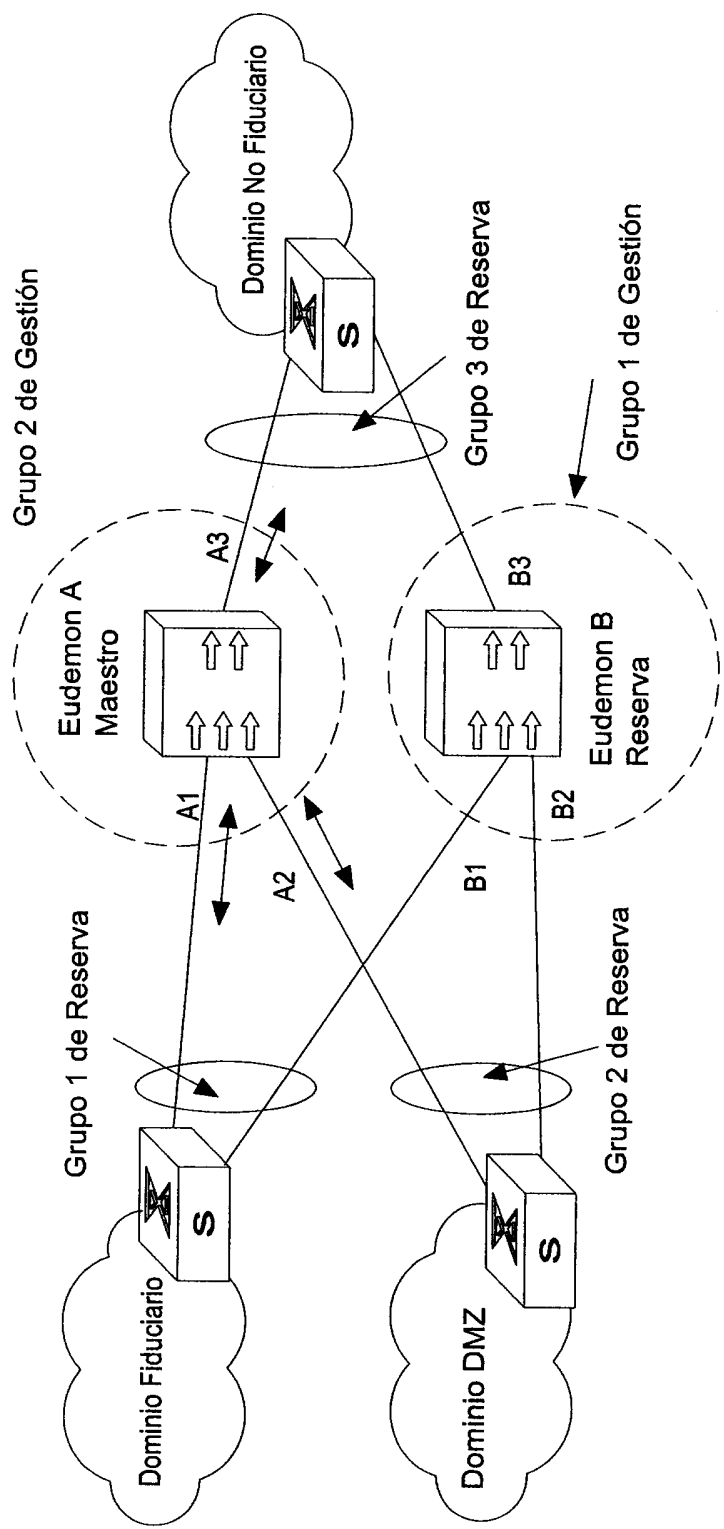


Figura 6

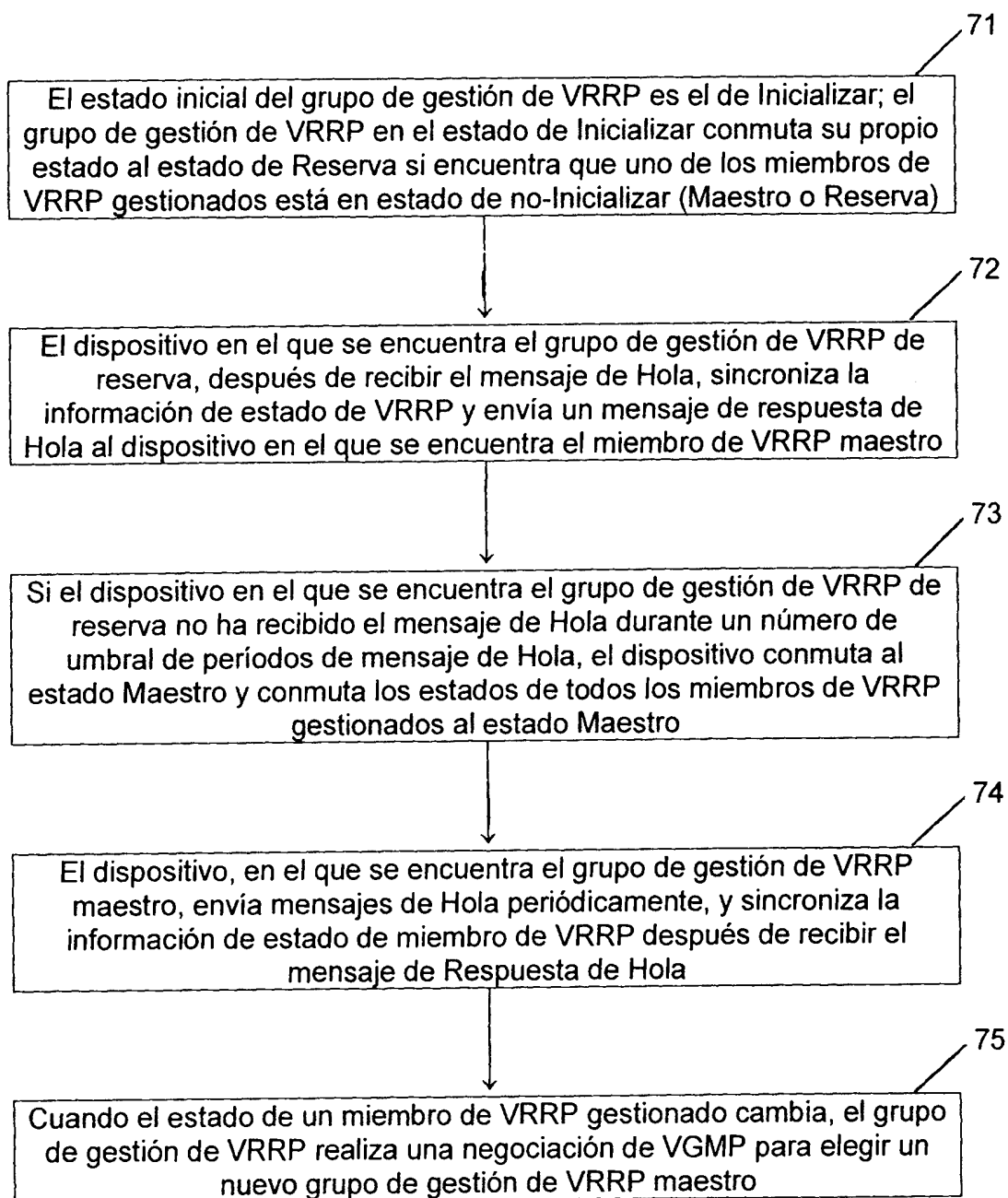


Figura 7

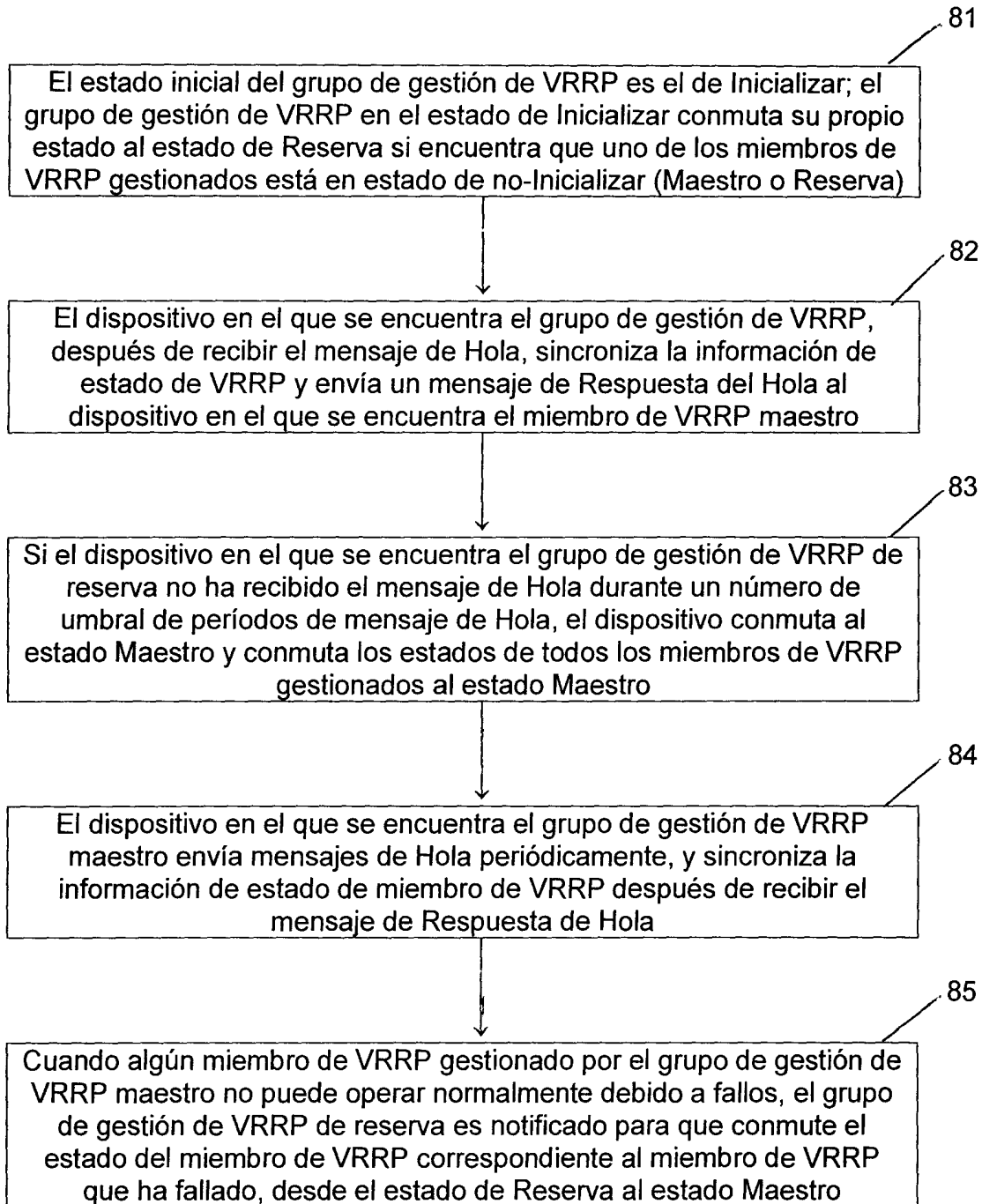


Figura 8