

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 033**

51 Int. Cl.:

H04L 12/707 (2013.01)

H04L 12/703 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2011** E 11165464 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017** EP 2523400

54 Título: **Un nodo de red intermedio en un sistema de telecomunicaciones**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.10.2017

73 Titular/es:

**AIRBUS DEFENCE AND SPACE OY (100.0%)
Hiomotie 32
00380 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**KEMPPAINEN, JOUNI;
LAHTINEN, OLLI-PEKKA y
VÄISÄNEN, MIKA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 639 033 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

Un nodo de red intermedio en un sistema de telecomunicaciones

Campo

5 La invención se refiere al campo de las telecomunicaciones y, particularmente, a nodos de red intermedios en sistemas de comunicaciones de paquetes conmutados.

Antecedentes

10 La siguiente descripción de los antecedentes de la técnica puede incluir ideas, descubrimientos, interpretaciones o descripciones, o asociaciones junto con descripciones no conocidas en la técnica relevante anterior a la presente invención, pero proporcionadas por la invención. Algunas de tales contribuciones de la invención pueden estar específicamente señaladas más adelante, mientras que otras de tales contribuciones de la invención serán evidentes a partir de su contexto.

15 Con la evolución de las tecnologías de comunicaciones y diferentes servicios que utilizan tecnología de paquetes conmutados, la importancia de comunicaciones fiables y continuas para algunos servicios ha aumentado sistemáticamente. Una razón es que el tráfico en tiempo real, tal como voz, es muy sensible a fallos de enlace y/o diferentes retardos causados por la transmisión de tráfico en tiempo real sobre una red de paquetes, utilizando el Protocolo de Internet (IP) o Ethernet, por ejemplo.

20 Una solución que proporciona tolerancia a fallos contra un fallo de enlace en redes que utilizan IP o Ethernet y que permite el reencaminamiento de paquetes en caso de que un enlace falle se basa en conectar los nodos de red en un anillo, también denominado un bucle, en donde uno de los enlaces de transmisión (un enlace es entre dos nodos) se vuelve a inactivo de modo que no hay bucle de transmisión, y en caso de un fallo de enlace, el enlace inactivo se vuelve a activo en un proceso llamado convergencia. Sin embargo, en cualquier caso, cuando un enlace activo falla, la convergencia toma algún tiempo, y se pueden perder algunos paquetes o el retardo se hace tan grande que los datos en tiempo real recibidos pueden estar afectados por jitter. Esto es especialmente problemático en telecomunicaciones relativas a la seguridad pública: perder parte de una dirección, por ejemplo, puede ser fatal.

25 Una solución que supera el defecto anterior y proporciona tolerancia a fallos se describe en el documento FR 2791839. Éste enseña que un terminal de ATM (modo de transferencia asíncrona) de envío duplica un paquete (celda) de ATM y entonces utiliza dos circuitos virtuales paralelos diferentes sobre los que se envían los paquetes que contienen el mismo contenido de datos. La duplicación es transparente a los nodos de red a través de los que pasan los paquetes. El terminal ATM de recepción recibe entonces los paquetes, reconstruye la información en los paquetes, y decide cuál de los paquetes que contienen la misma información es reenviado a capas superiores. La duplicación proporciona tolerancia a fallos garantizando que en caso de un fallo de enlace en uno de los circuitos virtuales paralelos se recibe el paquete transmitido sobre el otro circuito virtual paralelo.

30 El documento WO 2007/040417 describe otra solución en la que se establecen dos o más rutas independientes entre un remitente y un receptor, teniendo cada ruta al menos un nodo intermedio que está reticulado a otro nodo intermedio que pertenece a otra ruta. El nodo intermedio reticulado puede recibir dos copias de un paquete, reenvía la primera recibida sobre una ruta independiente y una copia de la primera recibida sobre la otra ruta independiente, y descarta la copia del paquete recibida más tarde.

40 El documento US 7107334 describe una solución en la que los paquetes originales se envían sobre una primera ruta de encaminamiento al destino, y las réplicas de los paquetes se envían sobre una segunda ruta de encaminamiento que es diferente de la primera ruta de encaminamiento al destino de modo que la duplicación es transparente a los nodos de red intermedios. Además, en la solución el propio enrutador que replica los paquetes recibe solamente un paquete.

Compendio

45 Un objetivo de la presente invención es mejorar la solución de duplicación. El objetivo se logra mediante un método, un aparato y un producto de programa de ordenador como se define en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones adicionales de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

En lo que sigue se describirán diferentes realizaciones en mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

50 La Figura 1 muestra la arquitectura simplificada de un sistema y diagramas esquemáticos de un aparato;

La Figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de un aparato; y

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra una realización.

Descripción detallada de algunas realizaciones

Las realizaciones ejemplares de la presente invención se describirán ahora de manera más completa a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunas, pero no todas las realizaciones de la invención. De hecho, la invención puede ser realizada de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en la presente memoria; más bien, estas realizaciones se proporcionan para que esta descripción satisfaga los requisitos legales aplicables. Aunque la especificación se puede referir a “una”, o “algunas” realización(es) en varios lugares, esto no significa necesariamente que cada una de tales referencias sea a la(s) misma(s) realización(es), o que la característica solamente aplique a una única realización. Las características individuales de diferentes realizaciones se pueden también combinar para proporcionar otras realizaciones.

Las realizaciones de la presente invención son aplicables a cualquier nodo intermedio, componentes correspondientes, aparatos correspondientes, y/o a cualquier sistema de comunicación o cualquier combinación de diferentes sistemas de comunicación que soporten multi-emplazamiento. Multi-emplazamiento significa una capacidad de recibir y/o enviar sobre dos o más enlaces de comunicación activos. Los enlaces de comunicación pueden ser enlaces físicos o enlaces virtuales, o algunos de ellos pueden ser enlaces físicos y algunos enlaces virtuales. El sistema de comunicación puede ser un sistema de comunicación inalámbrica o un sistema de comunicación que utiliza tanto redes fijas como redes inalámbricas. Los protocolos utilizados y las especificaciones de los sistemas de comunicación, y aparatos, especialmente en comunicación inalámbrica, se desarrollan rápidamente. Tal desarrollo puede requerir cambios adicionales a una realización. Por lo tanto, todas las palabras y expresiones se deben interpretar ampliamente y pretenden ilustrar, no restringir, la realización.

Una arquitectura general altamente simplificada de un sistema 100 que soporta multi-emplazamiento según una realización se ilustra en la Figura 1. La Figura 1 es una arquitectura simplificada que solamente muestra un número mínimo de aparatos para ilustrar la realización. Es evidente para un experto en la técnica que un sistema y una red comprende en la práctica muchos aparatos (el número de los cuales puede ser par o impar) y los aparatos pueden ser para diferentes propósitos.

En el ejemplo ilustrado un aparato A2 102 está configurado para escuchar dos enlaces 111 y 112 para recibir paquetes desde un aparato A1 101 y enviar paquetes sobre dos enlaces 121 y 122 hacia un aparato A3 103.

El aparato A2 es un nodo de red intermedio que se describirá en más detalle más adelante. El aparato A1 puede ser otro nodo de red intermedio, o puede ser un aparato de punto final (i.e. aparato de envío, como un equipo de usuario o un nodo servidor). El aparato A3 puede también ser otro nodo de red intermedio o un aparato de punto final (i.e. un aparato de recepción, como un equipo de usuario o un nodo servidor). Si el aparato A1 y/o el aparato A3 es un nodo de red intermedio, o bien está o bien no está configurado para realizar la funcionalidad descrita más adelante con el nodo de red intermedio. Más adelante, en aras de la claridad, el aparato A1 se denomina un remitente y el aparato A3 se denomina un receptor. Aunque los aparatos se han representado en la Figura 1 como una entidad, se pueden implementar en una o más entidades físicas o lógicas. Sus unidades y funciones pueden ser componentes de software y/o software-hardware y/o firmware (grabado indeleblemente en un medio tal como memoria de solo lectura o realizado en circuitería de ordenador cableada).

Un enlace 111, 112, 121, 122 entre el remitente 101 o el receptor 103 y el nodo de red intermedio 102 puede ser un enlace directo en una red o el enlace puede ser una ruta a través de una o más redes. Además, el enlace puede ser un enlace en una red virtual o un enlace en una red física, siendo una red virtual una red separada lógicamente dentro de una red física o dentro de una cadena de redes físicas. Un ejemplo de una red virtual es una red privada virtual. Cada enlace puede ser de diferente tipo, o los enlaces pueden ser del mismo tipo, o algunos pero no todos los enlaces pueden ser del mismo tipo. En otras palabras, el tipo del enlace no tiene ninguna importancia. Además, aunque se ha supuesto que el nodo de red intermedio 102 escucha dos enlaces y utiliza dos enlaces para enviar, se pueden utilizar más de dos enlaces para recibir y/o para enviar. Sin embargo, más adelante se asume en aras de la claridad que se utilizan dos enlaces para recibir y dos enlaces para enviar.

La red (o redes) implicadas en la transmisión pueden ser de cualquier tipo, y si están implicadas dos o más, pueden ser de diferente tipo o del mismo tipo. Ejemplos de tipos de red incluyen una red Ethernet, red de Protocolo de Internet (IP), red de área local inalámbrica, Wifi, WiMax, WiMax móvil, red de Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales (OFDM) Flash, cualquier red de 3GGP, tal como GSM2+, UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles), y futuros desarrollos de red de comunicaciones móviles (tal como LTE Advanced y otras redes de 4ª generación), red de Radio Enlazada Transeuropea o Radio Enlazada Terrestre TETRA, y otras redes privadas de tipo Radio Móvil Privada o Radio Móvil Profesional PMR digitales.

La Figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de un nodo de red intermedio, o un aparato correspondiente configurado para actuar como un nodo de red intermedio. Ejemplos de un nodo de red intermedio incluyen un nodo de pasarela, un nodo frontera entre dos sistemas o entre dos redes físicas diferentes, un controlador de pasarela de medios que controla una pasarela de medios (una pasarela de medios conecta diferentes tipos de redes, y una de sus funciones principales es convertir entre diferentes técnicas de transmisión y codificación), una pasarela de

acceso, un nodo de red que se encarga de la conmutación, como una Central Digital DXT en TETRA o un centro de conmutación móvil, una estación base, un nodo B evolucionado, y un repetidor.

El nodo de red intermedio 200 es un aparato de computación configurado para pasar tráfico (i.e. recibir y reenviar paquetes) y para realizar una o más de las funcionalidades de nodo de red descritas más adelante con una realización, y puede estar configurado para realizar funcionalidades de diferentes realizaciones. Para este propósito, el nodo de red comprende una unidad 201 de manejo de paquetes (PaH, del inglés Packet Handling Unit) para proporcionar al menos la copia y descarte de un paquete recibido como se describirá más adelante. La unidad 201 de manejo de paquetes puede ser una unidad separada o integrada a otra unidad en el nodo de red intermedio.

Un nodo de red intermedio, o un aparato correspondiente que implementa la funcionalidad o alguna funcionalidad según una realización puede generalmente incluir un procesador (no mostrado en la Figura 2), controlador, unidad de control, micro controlador, o similares conectados a una memoria y a varias interfaces del aparato. Generalmente el procesador es una unidad central de procesamiento, pero el procesador puede ser un procesador de operación adicional. La unidad 201 de manejo de paquetes puede estar configurada como un ordenador o un procesador, o un microprocesador, tal como un elemento de ordenador de un solo chip, o como un conjunto de chips, incluyendo al menos una memoria para proporcionar zona de almacenamiento utilizada para operación aritmética y un procesador de operación para ejecutar la operación aritmética. La unidad 201 de manejo de paquetes, puede comprender uno o más procesadores de ordenador, Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASIC), Procesadores Digitales de Señal (DSP), Dispositivos de Procesamiento Digital de Señal (DSPD), Dispositivos de Lógica Programable (PLD), matrices de puertas programables por campo (FPGA), y/o otros componentes de hardware que han sido programados de tal manera que llevan a cabo una o más funciones de una o más realizaciones. En otras palabras, la unidad 201 de manejo de paquetes puede ser un elemento que comprende una o más unidades lógicas aritméticas, un número de registros especiales y circuitos de control.

Además, el nodo de red intermedio puede comprender otras unidades, y comprende diferentes unidades de interfaz, tal como unidades de recepción 211, 212 para recibir diferentes entradas, paquetes de información de control, paquetes de datos de usuario y mensajes, por ejemplo, y unidades de envío 221, 222 para enviar diferentes salidas, paquetes de información de control, paquetes de datos de usuario y mensajes, por ejemplo. Las unidades de recepción y las unidades de transmisión proporcionan cada una una interfaz en un aparato, incluyendo la interfaz un transmisor y/o un receptor o un medio correspondiente para recibir y/o transmitir información, y realizar las funciones necesarias para que los datos de usuario, contenido, información de control, señalización y/o mensajes puedan ser recibidos y/o transmitidos. Las unidades de recepción y envío pueden comprender un conjunto de antenas, el número de las cuales no está limitado a ningún número particular.

El nodo de red intermedio, o un aparato correspondiente, puede generalmente incluir una memoria 202 volátil y/o no volátil que puede estar configurada para mantener información sobre los paquetes recibidos al menos el tiempo que sea necesario para determinar si un paquete ha sido recibido anteriormente. La memoria puede también almacenar código de programa de ordenador tal como aplicaciones de software (por ejemplo, para la unidad de manejo de paquetes) o sistemas operativos, información, datos, contenido, o similares para que el procesador realice los pasos asociados con la operación del aparato de acuerdo con las realizaciones. La memoria puede ser, por ejemplo, EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, firmware, lógica programable, un disco duro, u otra memoria de datos fijos o dispositivo de almacenamiento etc., y típicamente almacena contenido, datos, o similares. Además, la memoria, o parte de ella, puede ser memoria extraíble conectada de forma desmontable al aparato.

Debe apreciarse que el nodo de red intermedio, o aparato correspondiente, puede comprender otras unidades utilizadas en o para la transmisión de información. Sin embargo, son irrelevantes para la actual invención y, por lo tanto, no necesitan ser analizadas con más detalle aquí.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra la funcionalidad de un nodo de red intermedio según una realización ejemplar. El ejemplo ilustra una situación en la que está ocurriendo una comunicación, i.e. después de un establecimiento de la comunicación y antes de liberar la comunicación. En la presente memoria una comunicación cubre el intercambio de información por medio de un sistema (o sistemas) de telecomunicaciones entre al menos dos participantes independientemente de la manera en la que tiene lugar el intercambio de información, tal como una sesión, una llamada de extremo a extremo, intercambio de información sin conexión, mensajería, etc. El contenido portado en paquetes puede ser habla, video, fotos, señalización, diferentes tipos de mensajes, etc. En otras palabras, cualquier tipo de información puede ser entregada.

El nodo de red intermedio escucha, en el paso 301, dos enlaces para recibir paquetes que pertenecen a una comunicación específica. Cuando se recibe un paquete (paso 302), el nodo de red intermedio comprueba, en el paso 303, si el mismo paquete ha sido recibido anteriormente o no. La comprobación puede estar basada en números de secuencia o marcadores de tiempo añadidos al paquete por un originador de un paquete (un primer remitente), por ejemplo. Debe apreciarse que también se pueden utilizar otros métodos utilizados para identificar un paquete que pertenece a una comunicación. Durante la comprobación se comprueba si un paquete con la misma información de identificación y que pertenece a la misma comunicación y tiene el mismo originador, ha sido recibido anteriormente o no. En caso afirmativo, el mismo paquete ha sido recibido anteriormente, el nodo de red descarta, en el paso 304, el paquete y continúa escuchando.

En el ejemplo ilustrado, si el paquete no ha sido recibido anteriormente, el nodo de red intermedio comprueba, en el paso 305, si el siguiente aparato al que el paquete es enviado, es un receptor legado, i.e. un receptor que no soporta multi-emplazamiento. Si el aparato es un receptor legado, el nodo de red envía, en el paso 306, el paquete hacia el destino y continúa escuchando (paso 301).

- 5 Si el receptor no es un receptor legado (paso 305), el nodo de red copia, en el paso 307, el paquete y envía, en el paso 308, el paquete hacia su destino sobre un enlace y la copia del paquete hacia el destino sobre otro enlace. Entonces el nodo de red continúa escuchando (paso 301).

- 10 En otra implementación, el nodo de red intermedio comprueba, si el siguiente aparato es un aparato final (como un equipo de usuario) y realiza la comprobación de receptor legado solamente si el siguiente aparato es un aparato final. En una implementación adicional el nodo intermedio tiene información sobre las capacidades del aparato final y realiza la comprobación de receptor legado utilizando las capacidades del aparato final, incluso en caso de que el siguiente aparato no sea un aparato final sino otro nodo de red intermedio.

- 15 Como es evidente a partir de lo anterior, por medio de hacer la duplicación visible (i.e. no transparente) a un nodo de red intermedio, es siempre el primer paquete recibido el que se reenvía. Por tanto, los retardos se minimizan. Una ventaja adicional es que proporciona reacción automática a posibles cambios en las cargas o fallos de enlace en las diferentes redes/enlaces. Por ejemplo, si una red 1 es más rápida en la entrega del paquete número 1 y la red 2 es más rápida en la entrega del paquete número 2 (la carga puede aumentar o un enlace puede fallar en la red 1), el nodo intermedio simplemente copia y reenvía el paquete número 1 recibido sobre la red 1, y copia y reenvía el paquete número 2 recibido sobre la red 2. Por tanto, el "enlentecimiento" de la red 1 no se refleja a los paquetes reenviados; el paquete número 2 recibido sobre la red 2 y su copia dejan el nodo intermedio sustancialmente simultáneamente. Además, no hay necesidad de medir cuál de las redes es más rápida, porque el primer paquete (el más rápido) es copiado y reenviado. Además, en caso de que un enlace falle, por ejemplo el paquete número 1 no se recibe sobre la red 1, el paquete número 1 (recibido sobre la red 2) y su copia son reenviados por el nodo intermedio. Por tanto, el nivel de tolerancia a fallos puede incluso aumentar.

- 25 Las funciones y pasos descritos anteriormente con la Figura 3 no están en orden cronológico absoluto, y algunos de los pasos o funciones se pueden realizar simultáneamente o en un orden que difiere del dado. Por ejemplo, en la Figura 3 el nodo de red intermedio continúa la escucha aunque puede estar procesando un paquete recibido anteriormente. Se pueden ejecutar también otras funciones entre los pasos o funciones o dentro de los pasos. Por ejemplo, el nodo de red intermedio puede almacenar en buffer los paquetes en la memoria y reordenar los paquetes antes de copiarlos, i.e. antes del paso 307. Algunas de las funciones o los pasos o parte de los pasos también se pueden ignorar o reemplazar por una función o paso o parte del paso correspondiente. Por ejemplo, en un ejemplo no cubierto por la invención según se reivindica, los receptores legados no se tienen en cuenta, y los pasos 305 y 306 son ignorados, i.e. un paquete es o bien descartado o bien reordenado, si se requiere, y entonces copiado y tanto el paquete como la copia enviados hacia el destino.

- 35 Resultará obvio para un experto en la técnica que, a medida que avanza la tecnología, el concepto de la invención se puede implementar de diversas maneras. La invención y sus realizaciones no están limitadas a los ejemplos descritos anteriormente, sino que pueden variar dentro del alcance de las realizaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para un sistema de telecomunicaciones que soporta multi-emplazamiento que significa una capacidad de recibir y/o enviar sobre dos o más enlaces de comunicación activos, comprendiendo el sistema de telecomunicaciones al menos un primer aparato, un segundo aparato y un nodo de red intermedio, comprendiendo el método:
- 5 la escucha (301), en el nodo de red intermedio, de al menos dos enlaces entrantes separados, un primer enlace entrante para recibir paquetes desde el primer aparato, y un segundo enlace entrante para recibir desde el primer aparato paquetes que son copias de los paquetes recibidos desde el primer aparato sobre el primer enlace entrante de modo que el nodo de red intermedio recibe primero bien el paquete original o bien su copia;
- 10 la recepción (302), por el nodo de red intermedio, de un paquete sobre uno del primer y el segundo enlaces entrantes;
- la comprobación (303), por el nodo de red intermedio, en respuesta a la recepción del paquete, de si un paquete original correspondiente o su copia ha sido recibido anteriormente;
- 15 si el paquete original correspondiente o su copia ha sido recibido anteriormente, el descarte (304), por el nodo de red intermedio, del paquete;
- caracterizado por
- tener, en el nodo de red intermedio, información sobre las capacidades del aparato que indican si un aparato soporta multi-emplazamiento o no soporta multi-emplazamiento;
- 20 la realización, si el paquete original correspondiente o su copia no ha sido recibido anteriormente, por el nodo de red intermedio, de lo siguiente:
- comprobación (306), utilizando la información sobre las capacidades del aparato del segundo aparato, de si el segundo aparato soporta multi-emplazamiento o no;
- si el segundo aparato no soporta multi-emplazamiento, envío (306) solamente del paquete sobre un primer enlace saliente al segundo aparato, estando el primer enlace saliente separado de los enlaces entrantes;
- 25 si el segundo aparato soporta multi-emplazamiento,
- envío (308) de la copia del paquete sobre un segundo enlace saliente al segundo aparato, estando el segundo enlace saliente separado del primer enlace saliente y de los enlaces entrantes,
- 30 en donde cada enlace saliente desde el nodo de red intermedio y cada enlace entrante al nodo de red intermedio es un enlace directo en una red, el primer enlace saliente (122) y el segundo enlace saliente (123) son enlaces directos entre el nodo de red intermedio (102) y el segundo aparato (103), y el primer enlace entrante (111) y el segundo enlace entrante (112) son enlaces directos entre el nodo de red intermedio (102) y el primer aparato (101).
2. Un método según la reivindicación 1, en donde un paquete es el mismo paquete cuando tiene la misma información de identificación, pertenece a la misma comunicación, y tiene el mismo originador.
- 35 3. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además la reordenación de los paquetes recibidos que no han sido descartados y el envío de los paquetes y las copias correspondientes después de la reordenación.
4. Un aparato (200) que comprende medios (201, 202, 211, 212, 221, 222) para implementar todos los pasos de un método según la reivindicación 1, 2 o 3.
- 40 5. Un aparato (200) según la reivindicación 4, en donde el primer enlace entrante y el segundo enlace entrante son de diferentes tipos, y el primer enlace saliente y el segundo enlace saliente son de diferentes tipos.
6. Un aparato (200) según la reivindicación 4 o 5, en donde el aparato es una pasarela, un conmutador, una central digital o un controlador de pasarela de medios.
7. Un producto de programa de ordenador que comprende código de programa de ordenador configurado para realizar todos los pasos de un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 cuando se ejecuta en un aparato.
- 45 8. Un sistema de telecomunicación (100) configurado para soportar multi-emplazamiento, comprendiendo el sistema al menos:
- un primer aparato (101) y un segundo aparato (103); y

un tercer aparato (102) como un nodo de red intermedio, estando el tercer aparato configurado para:

5 - escuchar al menos dos enlaces entrantes (111, 112) separados, un primer enlace entrante para recibir paquetes desde el primer aparato y un segundo enlace entrante para recibir desde el primer aparato paquetes que son copias de los paquetes recibidos desde el primer aparato sobre el primer enlace entrante de modo que el tercer aparato recibe primero bien el paquete original o bien su copia;

- comprobar, en respuesta a un paquete recibido, si un paquete original correspondiente o su copia han sido recibidos anteriormente;

- descartar, en respuesta a la detección de que el paquete original o su copia ha sido recibido anteriormente, el paquete recibido;

10 caracterizado porque el tercer aparato está configurado además para:

- tener información sobre las capacidades del aparato que indican si un aparato soporta multi-emplazamiento o no soporta multi-emplazamiento, significando el multi-emplazamiento una capacidad de recibir y/o enviar sobre dos o más enlaces de comunicación activos;

15 - utilizar al menos dos enlaces salientes (121, 122) separados, estando cada enlace saliente separado de los enlaces entrantes; y

- realizar, en respuesta a la detección de que el paquete original o su copia no ha sido recibido anteriormente, lo siguiente:

-- comprobar, utilizando la información sobre las capacidades del aparato del segundo aparato, si el segundo aparato soporta multi-emplazamiento o no;

20 -- enviar, en respuesta a que el segundo aparato no soporta multi-emplazamiento, solamente el paquete recibido sobre un primer enlace saliente al segundo aparato; y

-- copiar en respuesta a que el segundo aparato soporta multi-emplazamiento, el paquete recibido, enviar el paquete recibido sobre un primer enlace saliente (121) y la copia del paquete recibido sobre un segundo enlace saliente (122) al segundo aparato,

25 en donde cada enlace saliente y enlace entrante es un enlace directo en una red, el primer enlace saliente (122) y el segundo enlace saliente (123) son enlaces directos entre el tercer aparato (102) y el segundo aparato (103), y el primer enlace entrante (111) y el segundo enlace entrante (112) son enlaces directos entre el tercer aparato (102) y el primer aparato (101).

30 9. Un sistema (100) según la reivindicación 8, que comprende uno o más aparatos adicionales, en donde el primer aparato está configurado para ser un tercer aparato a un aparato adicional y para tener al menos dos enlaces entrantes separados para recibir paquetes y sus copias desde el aparato adicional, siendo los enlaces entrantes enlaces directos entre el primer aparato y el aparato adicional.

35 10. Un sistema (100) según la reivindicación 8 o 9, que comprende uno o más aparatos adicionales, en donde el segundo aparato está configurado para ser un tercer aparato a un aparato adicional y para tener al menos dos enlaces salientes separados para enviar paquetes y sus copias al aparato adicional, siendo los enlaces salientes enlaces directos entre el segundo aparato y el aparato adicional.

40 11. Un sistema (100) según la reivindicación 8, 9 o 10, en donde el primer aparato (101) es un aparato de envío configurado para soportar la utilización de al menos dos redes diferentes, uno del primer y segundo enlaces entrantes (111, 112) es un enlace para una conexión en una red, y el otro del primer y segundo enlaces entrantes (111, 112) es un enlace para una conexión en otra red de diferente tipo.

12. Un sistema (100) según la reivindicación 8, 9 o 11, en donde el segundo aparato (102) es uno de los puntos finales de la conexión.

