

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 841**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2012 E 12762157 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2754267**

54 Título: **Protocolo de retroinformación para sistemas de red de ruta múltiple de extremo a extremo**

30 Prioridad:

09.09.2011 US 201113228671

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

22.06.2016

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**HUANG, XIAOLONG;
LUO, XUN y
RAVEENDRAN, VIJAYALAKSHMI R.**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 574 841 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

Protocolo de retroinformación para sistemas de red de ruta múltiple de extremo a extremo

5 **ANTECEDENTES**

Campo

10 Los modos de realización de la presente invención se refieren generalmente a sistemas y procesos para protocolos de retroinformación en redes que tienen múltiples rutas.

15 El documento WO 02/23934 A1 se refiere a un control de red y, más particularmente, a sistemas y procedimientos para controlar la fiabilidad y el rendimiento de las aplicaciones inalámbricas de datos y los servicios. Se sugiere así generar una pluralidad de sondas, teniendo cada sonda un identificador y un destino. Se sugiere adicionalmente enviar cada una de la pluralidad de sondas desde un ordenante a una red inalámbrica, y recibir la pluralidad de sondas en el destino desde la red inalámbrica. Cada una de la pluralidad de sondas puede ser un mensaje SMS.

SUMARIO

20 Diversos modos de realización de la presente invención proporcionan un procedimiento, un sistema o un producto de programa informático para proporcionar retroinformación a través de una red. De acuerdo con modos de realización ejemplares, un primer dispositivo de la red envía al menos dos transmisiones a un segundo dispositivo de la red. Dos o más de las más de las al menos dos transmisiones se envían cada una a través de una ruta diferente de la red. El primer dispositivo recibe información sobre el rendimiento de al menos dos rutas de la red desde el segundo dispositivo. Esta información se envía por una ruta de la red. En diversos modos de realización adicionales, el primer dispositivo hace al menos un cálculo con respecto al rendimiento de al menos una ruta de la red, basándose en la información recibida. Aún en modos de realización adicionales, la cantidad de tráfico enviado a una o más rutas de la red se ajusta, en base, al menos en parte, al menos a un cálculo.

30 En algunos modos de realización, el primer dispositivo calcula un tiempo de recorrido de una transmisión a lo largo de una segunda ruta de la red restando un tiempo de recorrido a lo largo de la primera ruta de la red de un tiempo de ida y vuelta. El tiempo de ida y vuelta es una suma del tiempo de recorrido de la transmisión a lo largo de la segunda ruta y el tiempo de recorrido a lo largo de la primera ruta de la red.

35 De acuerdo con algunos modos de realización de la presente invención, la única ruta sobre la que se envía la información es una ruta directa entre el segundo dispositivo y el primer dispositivo sin proporcionar ningún ayudante de transferencia en la misma.

40 En algunos modos de realización, la información recibida incluye información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia del segundo dispositivo, estando la ocupación de memoria intermedia relacionada con al menos una ruta de la red. En modos de realización adicionales, la información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia en relación con al menos una ruta, incluye una comparación de una o más ocupaciones de memoria intermedia con una ocupación de memoria intermedia combinada en relación con múltiples rutas, o una ocupación de memoria intermedia en relación con una o más rutas distintas de la al menos una ruta.

45 De acuerdo con algunos modos de realización, la información recibida no incluye un valor o rango de retardo artificial para una transmisión a través de una o más rutas de la red.

50 En otros modos de realización ejemplares, un segundo dispositivo de la red recibe al menos dos transmisiones desde un primer dispositivo en la red. Dos o más de las al menos dos transmisiones se reciben cada una desde una ruta diferente de la red. El segundo dispositivo envía información sobre el rendimiento de las rutas de la red al primer dispositivo, por una ruta de la red.

55 De acuerdo con algunos modos de realización de la presente invención, la única ruta sobre la que se envía la información es una ruta directa entre el segundo dispositivo y el primer dispositivo sin proporcionar ningún ayudante de transferencia en la misma.

60 En algunos modos de realización, la información recibida incluye información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia del segundo dispositivo, estando la ocupación de memoria intermedia relacionada con al menos una ruta de la red. En modos de realización adicionales, la información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia en relación con al menos una ruta, incluye una comparación de una o más ocupaciones de memoria intermedia con una ocupación de memoria intermedia combinada en relación con múltiples rutas, o una ocupación de memoria intermedia en relación con una o más rutas distintas de la al menos una ruta.

65 De acuerdo con algunos modos de realización, la información recibida no incluye un valor o rango de retardo artificial para una transmisión a través de una o más rutas de la red.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 5 La figura 1 ilustra un resumen de alto nivel de un entorno de red ejemplar de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- La figura 2 ilustra un entorno de red ejemplar de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- 10 La figura 3 ilustra un diagrama de flujo de un proceso para una implementado del lado de la fuente, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- La figura 4 ilustra un diagrama de flujo de un proceso para una implementación del lado del agregador, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- 15 La figura 5 ilustra un diagrama de flujo de un proceso para un flujo de llamada de retroinformación, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- Las figuras 6A-6C ilustran representaciones esquemáticas de pilas de protocolo de planes de control, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- 20 La figura 7 ilustra un entorno de red ejemplar correspondiente a la figura 2, utilizando protocolo de control de transporte en tiempo real (RTCP) de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- 25 La figura 8 ilustra un diagrama de flujo de un proceso para un informe RTCP con ayudantes, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención; y
- 30 La figura 9 ilustra una representación esquemática de un encabezado de paquetes de un mensaje de señalización de red superpuesta de ruta múltiple, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 35 La descripción detallada presentada a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, debe interpretarse como una descripción de diversos aspectos de la presente divulgación y no pretende representar solamente los aspectos en los que la presente divulgación puede llevarse a la práctica. Cada aspecto descrito en esta divulgación se proporciona simplemente como un ejemplo o ilustración de la presente divulgación, y no debe interpretarse necesariamente como preferente o ventajoso sobre otros aspectos. La descripción detallada incluye detalles específicos para proporcionar un entendimiento minucioso de la presente divulgación. Sin embargo, a los expertos en la técnica les resultará evidente que la presente divulgación puede llevarse a la práctica sin estos detalles
- 40 específicos. En algunos casos, estructuras y dispositivos ampliamente conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para no oscurecer los conceptos de la presente divulgación. Pueden usarse acrónimos y otra terminología descriptiva simplemente por comodidad y claridad y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación.
- 45 Como se describe en más detalle a continuación, los modos de realización de la presente invención se refieren a sistemas y procesos para protocolos de retroinformación para una red o redes entre las que hay múltiples rutas de transmisión a seleccionar desde las que enviar un paquete a un dispositivo. Una ruta es una ruta de extremo a extremo entre un nodo fuente de la red y un nodo de destino de la red. En algunos modos de realización, la ruta puede atravesar uno o más nodos intermedios entre la fuente y el destino, o ningún nodo intermedio. En algunos
- 50 modos de realización, la ruta incluye uno o más segmentos de tal forma que cada segmento conecta dos nodos.
- La figura 1 ilustra un sistema 1 de acuerdo con un modo de realización. El sistema 1 incluye un dispositivo fuente 10 y un dispositivo agregador 12, que son nodos de la red. Los paquetes de datos se comunican entre el dispositivo fuente 10 y el dispositivo agregador 12. En algunos modos de realización, el dispositivo fuente 10 es un dispositivo de comunicación, tal como, pero sin limitación, un enrutador para comunicaciones inalámbricas. De acuerdo con
- 55 algunos modos de realización, el dispositivo agregador 12 es un dispositivo de comunicación tal como, pero sin limitación, un teléfono móvil.
- Los modos de realización pueden ponerse en práctica en un entorno en red usando conexiones lógicas a uno o más ordenadores remotos que tienen procesadores. Los expertos en la técnica apreciarán que los nodos de red (tales como, pero sin limitación, el dispositivo fuente 10 y el dispositivo agregador 12) y los dispositivos ayudantes de dichos entornos informáticos de red pueden incluir muchos tipos de ordenadores, teléfonos móviles, dispositivos de comunicación inalámbrica, incluyendo ordenadores personales, dispositivos de mano, sistemas multi-procesador, electrónica de consumo basada en microprocesador o programable, PC de red, miniordenadores, ordenadores
- 60 centrales, concentradores, enrutadores, estaciones base, etc. Los modos de realización de la invención también pueden ponerse en práctica en entornos informáticos distribuidos donde las tareas se realizan por dispositivos de
- 65

procesamiento locales y remotos que están vinculados (por enlaces cableados, enlaces inalámbricos, o por una combinación de enlaces cableados o inalámbricos) a través de una red de comunicaciones. En un entorno informático distribuido, los módulos de programa pueden localizarse tanto en dispositivos de almacenamiento de memoria locales como remotos.

5 El dispositivo fuente 10 incluye un dispositivo informático electrónico que incluye, pero sin limitación, uno o más ordenadores de propósito general, incluyendo una o más unidades de procesamiento 14 o procesadores, una memoria del sistema 17, y un bus del sistema 15 que acopla diversos componentes del sistema, incluyendo la memoria del sistema 17 a la unidad de procesamiento 14. La memoria del sistema 17 incluye cualquier dispositivo o
10 dispositivos adecuados para almacenar datos electrónicos, incluyendo, pero sin limitación, una memoria de acceso aleatorio (RAM). El ordenador u ordenadores incluyen un medio de almacenamiento 16, tal como, pero sin limitación, uno o más dispositivos de almacenamiento en estado sólido y/o unidades de disco duro magnético (HDD) para la lectura desde y la escritura a un disco duro magnético, unidades de disco magnético para la lectura desde o la escritura a un disco
15 óptico extraíble, tal como un disco compacto de lectura-escritura (CD-RW) u otros medios óptimos, memoria flash, etc. Las unidades y sus medios legibles por ordenador asociados proporcionan un almacenamiento no volátil, no transitorio de instrucciones ejecutables por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa, y otros datos para el ordenador. Diversos modos de realización que emplean software y/o implementaciones Web se realizan con técnicas de programación convencionales. Uno o más ordenadores se configuran por software, hardware, firmware, o una combinación de los mismos, para realizar funciones como se describen en el presente documento.

De acuerdo con diversos modos de realización, el dispositivo agregador 12 y/o los dispositivos ayudantes que unen el dispositivo fuente 10 y el dispositivo agregador también incluyen sus propios procesadores, memoria y/o medios de almacenamiento conectados por uno o más buses del sistema que conectan los diversos componentes del sistema del dispositivo respectivo. El procesador o procesadores se configuran para realizar funciones como se describe en el presente documento.

En diversas realizaciones, una o más de la red o redes proporcionan servicios, acceso a servicios, transmiten datos, o similares. En un modo de realización ejemplar, la red o redes permiten que el dispositivo agregador 12 realice comunicaciones de voz con otro u otros dispositivos móviles. En otros modos de realización, la red o redes pueden permitir que el dispositivo agregador 12 acceda a otros servicios, tales como, pero sin limitación, Internet, aplicaciones móviles, GPS, SMS, y similares.

En diversos modos de realización, el nodo o nodos de red pueden intercambiar señales de voz y datos con otro u otros nodos usando cualquier número o combinación de estándares de comunicación (por ejemplo, GSM, CDMA, TDMA, WCDMA, OFDM, GPRS, EV-DO, WiFi, WiMAX, S02.xx, UWB, LTE, satélite, etc.). Las técnicas descritas en el presente documento pueden utilizarse en varias redes de comunicaciones inalámbricas, tales como redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), redes de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), redes FDMA ortogonales (OFDMA), redes FDMA de única portadora (SC-FDMA), etc. Los términos "redes" y "sistemas" se utilizan normalmente de manera intercambiable. Una red CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRA), CDMA2000, etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (W-CDMA) y Baja Velocidad de Chip (LCR). CDMA2000 cumple los estándares IS-2000, IS-95 y IS-856. Una red TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Una red OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA, E-UTRA y GSM son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La evolución a largo plazo (LTE) es una versión lanzamiento de UMTS que utiliza E-UTRA. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS y LTE se describen en documentos de una organización llamada "proyecto de asociación de tercera generación" (3GPP). CDMA2000 está descrito en documentos de una organización llamada "2º Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP2).

La figura 2 ilustra un sistema 2 de acuerdo con un modo de realización con respecto a una red superpuesta de ruta múltiple. El dispositivo ayudante fuente 24 del sistema 2 es un nodo de la red que se usa por el dispositivo fuente 10 para facilitar el envío de datos desde el dispositivo fuente 10. De forma similar, el dispositivo ayudante agregador 26 es un nodo de la red que se usa por el dispositivo fuente 10 para facilitar el envío de datos al dispositivo agregador 10.

En el sistema 2, hay más de una ruta que una transmisión puede tomar desde el dispositivo fuente 10 al dispositivo agregador 12. Existe una primera ruta directamente entre el dispositivo fuente 10 y el dispositivo agregador 12. Existe una segunda ruta desde el dispositivo fuente 10 a un dispositivo ayudante fuente 24, a un dispositivo ayudante agregador 26, al dispositivo agregador 12. Esta segunda ruta es indirecta, es decir, hay al menos un dispositivo ayudante de transferencia intermedio 24, 26 entre el dispositivo fuente 10 y el dispositivo agregador 12. En otras realizaciones, existen más de dos rutas entre los dispositivos fuente 10 y agregador 12. En algunos modos de realización, puede haber más de una ruta directa, más de una ruta indirecta, o cualquier combinación de rutas directas e indirectas.

Un ejemplo generalizado de un proceso realizado por un dispositivo fuente 10 se describe con referencia a la figura 3. Un ejemplo generalizado correspondiente de un proceso realizado por un dispositivo agregador 12 se describe con referencia a la figura 4. La meta de los procesos 3 y 4 es determinar el rendimiento de al menos dos rutas de transmisión entre el dispositivo fuente 10 y el dispositivo agregador 12.

5 En la etapa S30 de la figura 3, el dispositivo fuente 10 envía uno o más mensajes de señalización al dispositivo agregador 12 a través de al menos dos de las rutas entre ellos.

10 Haciendo referencia a la figura 4, el dispositivo agregador 12 recibe estos mensajes desde las diferentes rutas en la etapa S41. Después de recibir mensajes desde al menos dos de las diferentes rutas, en la etapa S43, el dispositivo agregador 12 agrega información. De acuerdo con diversos modos de realización, la información incluye al menos información en relación con el rendimiento de estas rutas. Después, en la etapa S45, el dispositivo agregador 12 envía la información agregada ("retroinformación del agregador") al dispositivo fuente 10 a través de una ruta. Es decir, en lugar de enviar mensajes separados al dispositivo fuente 10, uno para cada ruta, el dispositivo agregador 12 combina parte o toda la retroinformación del agregador en un único mensaje. En algunos modos de realización, la retroinformación del agregador puede enviarse a través de la ruta más directa, cualquier ruta directa, la ruta más rápida, o cualquier ruta.

20 De acuerdo con algunos modos de realización, el dispositivo agregador 12 incluye una o más memorias intermedias que corresponden a una ruta entre el dispositivo fuente 10 y el dispositivo agregador 12. Una memoria intermedia para una ruta contiene datos enviados al dispositivo agregador 12 a través de esa ruta. En modos de realización adicionales, un dispositivo agregador 12 con una memoria intermedia para cada una de múltiples rutas puede tener una primera memoria intermedia para una primera ruta que es más completa, igualmente completa, o menos completa que una segunda memoria intermedia para una segunda ruta. La plenitud de una memoria intermedia se denomina como "ocupación de memoria intermedia".

30 Por ejemplo, en un modo de realización ejemplar no limitante, los datos de vídeo se envían a través de cuatro rutas separadas desde un dispositivo fuente 10 a un dispositivo agregador 12. La primera ruta se usa inicialmente para enviar la porción izquierda superior de cada trama de vídeo, la segunda ruta se usa inicialmente para enviar la porción derecha superior de cada trama de vídeo, la tercera ruta se usa inicialmente para enviar la porción izquierda inferior de cada trama de vídeo, y la cuarta ruta se usa inicialmente para enviar la porción derecha inferior de cada trama de vídeo. Los datos de vídeo recibidos a través de la primera ruta se almacenan por el dispositivo agregador 12 en una memoria intermedia dedicada a la primera ruta. Los datos recibidos a través de la segunda ruta se almacenan en una memoria intermedia diferente, que está dedicada a la segunda ruta, y así sucesivamente.

35 En modos de realización adicionales, la retroinformación del agregador incluye retroinformación sobre una o más ocupaciones de memoria intermedia relativa de una o más rutas. Por ejemplo, en algunos modos de realización, una ocupación de memoria intermedia de una ruta se compara con un nivel de ocupación de memoria intermedia de referencia. En algunos modos de realización, el nivel de ocupación de memoria intermedia de referencia se calcula en base a las ocupaciones de memoria intermedia de estado de una o múltiples rutas.

45 Continuando el modo de realización ejemplar no limitante anterior (con respecto al envío de datos de vídeo por cuatro rutas), el dispositivo agregador 12 envía información de vuelta al dispositivo fuente 10 sobre la ocupación de memoria intermedia de cada una de las cuatro memorias intermedias, con respecto a la ocupación de cada una de las cuatro memorias intermedias. Por ejemplo, una primera memoria intermedia puede llenarse a un nivel relativamente normal ("normal"), una segunda memoria intermedia puede estar relativamente llena (por ejemplo, ocupada más del 75 % con datos), una tercera memoria intermedia puede ser normal (por ejemplo, ocupada entre el 25 % al 75 % con datos), y una cuarta memoria intermedia puede estar relativamente vacía (por ejemplo, ocupada un 25 % con datos). El dispositivo agregador 12 determina una ocupación de memoria intermedia relativa de cada ruta basándose en las ocupaciones de memoria intermedia colectivas de las cuatro rutas. A modo de ejemplo, se asume que el dispositivo agregador 12 determina que el nivel de ocupación de memoria intermedia de referencia es normal, en base a los datos colectivos obtenidos de las cuatro memorias intermedias. Después, el dispositivo agregador 12 proporciona información de ocupación de memoria intermedia relativa al dispositivo fuente de que la primera ruta y la tercera ruta tienen ocupaciones de memoria intermedia iguales a la ocupación de memoria intermedia relativa, la segunda ruta tiene una ocupación de memoria intermedia que es mayor que la ocupación de memoria intermedia relativa, y la cuarta ruta tiene una ocupación de memoria intermedia relativa que es menor que el nivel de ocupación de memoria intermedia de referencia.

60 Haciendo referencia a la figura 3, en la etapa S36, el dispositivo fuente 10 recibe la retroinformación del agregador del dispositivo agregador 12, que se ha enviado a través de la única ruta. En la etapa S38, el dispositivo fuente 10 hace uno o más cálculos con respecto al rendimiento de al menos una de las rutas, en base, al menos en parte, a la retroinformación del agregador.

65 En diversos modos de realización, estos cálculos se usan para la adaptación de la velocidad del tráfico y la gestión de errores. De acuerdo con diversos modos de realización, el nivel del tráfico de red enviado a cada ruta se ajusta entonces basándose en estos cálculos. Por ejemplo, en algunos modos de realización ejemplares no limitantes, si la

ocupación de memoria intermedia de una primera ruta es mejor que la ocupación de memoria intermedia de una segunda ruta, entonces el dispositivo fuente 10 dirige parte o todo el tráfico a la primera ruta en lugar de la segunda ruta. En el modo de realización ejemplar no limitante anterior (con respecto al envío de datos de vídeo a través de cuatro rutas), el dispositivo fuente 10 puede determinar que debe enviarse más tráfico a la cuarta ruta y menos a la segunda ruta. Es decir, dado que el dispositivo agregador 12 tenía una ocupación de memoria intermedia para la cuarta ruta que estaba relativamente vacía y una ocupación de memoria intermedia para la segunda ruta que estaba relativamente llena.

Se describe un ejemplo generalizado de un proceso que implica un mensaje de configuración ("Configuración de Retroinformación") con referencia a la figura 5. El dispositivo fuente 10 envía un mensaje de configuración para informar al dispositivo agregador 12 de la información relacionada con la configuración. En algunos modos de realización, esta información puede incluir, pero sin limitación, información con respecto a la existencia del dispositivo fuente 10, la identificación del dispositivo fuente 10, y/o los parámetros de medición. En diversos modos de realización, el mensaje de configuración puede enviarse a través de una ruta directa que no requiere ningún dispositivo ayudante 24, 26, o puede enviarse a través de una ruta indirecta que incluye uno o más dispositivos ayudantes 24, 26. El dispositivo fuente 10 envía los mensajes de señalización a través de al menos dos rutas. De acuerdo con algunos modos de realización, el dispositivo agregador 12 realiza entonces uno o más cálculos con respecto al rendimiento de al menos una ruta. En modos de realización adicionales, los cálculos se realizan, al menos en parte, comparando el rendimiento de una ruta frente a uno o más parámetros de medición obtenidos a partir del mensaje de configuración. Aún en modos de realización adicionales, el dispositivo agregador 12 envía los resultados agregados de este cálculo o cálculos al dispositivo fuente 10 en la retroinformación del agregador. En algunos modos de realización, el dispositivo fuente 10 realiza uno o más cálculos adicionales, basándose, al menos en parte, en la retroinformación del agregador.

De acuerdo con diversos modos de realización, como se ilustra en la figura 5, el dispositivo agregador 12 envía un mensaje de retroinformación del agregador al dispositivo fuente 10 de forma periódica. En algunos modos de realización adicionales, el intervalo periódico puede revisarse dinámicamente. En otros modos de realización, el mensaje de retroinformación del agregador no se envía periódicamente. En algunos modos de realización, el rendimiento de una o más rutas se toma periódicamente y se calcula un promedio. En modos de realización adicionales, el promedio se usa para ajustar el tráfico encaminado a una o más rutas. Esto puede proporcionar una representación más útil del rendimiento de la ruta o rutas, ya que el rendimiento tomado en todo momento puede ser inusualmente deficiente o inusualmente bueno, y no representativo del rendimiento que puede esperarse de forma razonable.

En diversos modos de realización, el mensaje de configuración puede incluir, pero sin limitación, información con respecto a la memoria intermedia, la relación de pérdida de paquetes (PLR), y/o la velocidad de datos de recepción.

Las figuras 6A-6C ilustran pilas de protocolo de planos de control de acuerdo con un modo de realización con respecto a una red superpuesta de ruta múltiple. El plano de control es la parte de la arquitectura del nodo de red interesada por determinar donde encaminar la información. La red superpuesta de ruta múltiple usa puertos de protocolo de control de transmisión (TCP) para transportar mensajes de señalización de red superpuesta. El transporte TCP/protocolo de Internet (TCP/IP) se usa a través de los pares de nodos en las figuras 6A-6C, si se espera un segmento de la ruta de datos a través del par. Específicamente, estos pares de nodos incluyen el dispositivo fuente 10 y el dispositivo ayudante fuente 24 (ilustrados en la figura 6A), el dispositivo fuente 10 y el dispositivo agregador 12 (ilustrados en la figura 6B), y el dispositivo ayudante agregador 26 y el dispositivo agregador 12 (ilustrados en la figura 6C). La subcapa del protocolo de comunicación de datos de control de acceso a medios (MAC) se traslada entre los procedimientos de direccionamiento de red usados en la subcapa IP y el direccionamiento de enlace de datos de la capa física (PHY).

De acuerdo con diversos modos de realización, las estadísticas con respecto a las rutas se comunican a través del protocolo de control de transporte en tiempo real (RTCP). En algunos modos de realización, estas estadísticas pueden incluir, pero sin limitación, estadísticas relacionadas con el retardo, la fluctuación, los recuentos de paquetes perdidos, y/o los recuentos de octetos y paquetes transmitidos.

La figura 7 ilustra un sistema correspondiente al sistema 2 de la figura 2, de acuerdo con un modo de realización con respecto a una red superpuesta de ruta múltiple. Se envían mensajes de informe emisor (SR) RTCP desde el dispositivo fuente 10 al dispositivo agregador 12 usando una ruta de red superpuesta para garantizar que siguen las mismas rutas que sus datos de protocolo de transporte en tiempo real (RTP) correspondientes. Por lo tanto, los mensajes SR para una ruta directa (que no implica dispositivos ayudantes 24, 26) siguen esa ruta directa. De forma similar, los mensajes SR para una ruta indirecta (que implica dispositivos ayudantes 24, 26) siguen la ruta indirecta que requiere dispositivos ayudantes 24, 26.

Los mensajes de informe receptor (RR) RTCP se envían fuera de la red superpuesta del dispositivo agregador 12 al dispositivo fuente 10. De acuerdo con diversos modos de realización, los mensajes RR siguen rutas directas que no requieren dispositivos ayudantes 24, 26.

Un ejemplo generalizado de un proceso realizado por un dispositivo fuente 10 se describe con referencia a la figura 8. La información estadística de tráfico, entre un dispositivo fuente 10 y un dispositivo ayudante fuente 24 y entre un dispositivo agregador 12 y un dispositivo ayudante agregador 26, puede proporcionar información importante para determinar si es útil un ayudante específico. La información de retroinformación entre un dispositivo fuente 10 y un dispositivo fuente 10 y un dispositivo ayudante fuente y entre un dispositivo agregador 12 y un dispositivo ayudante agregador 26, se transporta usando sesiones RTCP convencionales. Estas dos sesiones RTCP se asocian a la sesión RTP del dispositivo fuente 10 al dispositivo agregador 12. Estos informes RTCP se ilustran en la figura 8. En diversos modos de realización, el dispositivo fuente 10 y/o su dispositivo ayudante fuente 24 decide si dejar la ruta y liberar el dispositivo ayudante fuente 24, basándose en la información de retroinformación RTCP. En diversos modos de realización, el dispositivo agregador 12 y/o su dispositivo ayudante agregador 26 decide si dejar la ruta y liberar el dispositivo ayudante agregador 26, basándose en la información de retroinformación RTCP.

La figura 9 ilustra un encabezado del paquete ejemplar no limitante 9 de un mensaje de señalización, de acuerdo con un modo de realización con respecto a una red superpuesta de ruta múltiple. En algunos modos de realización, el campo del tipo de mensaje en el encabezado del paquete 9 se ajusta de acuerdo con los tipos de mensajes de señalización. En algunos modos de realización, la carga útil de los mensajes de señalización puede iniciarse inmediatamente después del encabezado del paquete 9 o de otro modo, después del encabezado del paquete 9.

En algunos modos de realización, el campo de versión del encabezado del paquete 9 indica la versión del protocolo de red superpuesta. En el ejemplo no limitante en la figura 9, el campo tiene cuatro bits de longitud, y se sitúa al inicio del encabezado del paquete 9.

De acuerdo con algunos modos de realización, el campo de encabezado de extensión (Ext) del encabezado del paquete 9 indica si hay un encabezado de extensión después de encabezado estándar. En el ejemplo no limitante en la figura 9, el campo tiene un bit de longitud, y se sitúa en un desfase de bits de siete del encabezado del paquete 9.

En algunos modos de realización, el campo de tipo de mensaje del encabezado del paquete 9 indica el tipo de mensaje de la red superpuesta. En el ejemplo no limitante en la figura 9, el campo tiene ocho bits de longitud, y se sitúa en un desfase de bits de ocho del encabezado del paquete 9. En algunos modos de realización, el valor del campo del tipo de mensaje puede indicar datos, señalización, una petición de sesión iniciada por el dispositivo fuente 10, una petición de unión del dispositivo ayudante agregador 26, una respuesta de unión del dispositivo ayudante agregador 26, una petición de unión del dispositivo fuente 10, una respuesta de unión del dispositivo fuente 10, una petición de unión del dispositivo ayudante fuente 24, una respuesta de unión del dispositivo ayudante fuente 24, una petición de cambio del dispositivo agregador 12, una respuesta de campo del dispositivo agregador 12, una petición de cambio del dispositivo ayudante fuente 24, una respuesta de cambio del dispositivo ayudante fuente 24, una notificación de liberación del dispositivo agregador 12, una notificación de liberación del dispositivo fuente 10, un comando de liberación del dispositivo ayudante 24, 26, una notificación de liberación del dispositivo ayudante 24, 26, un mensaje de configuración, retroinformación del agregador, o similar.

De acuerdo con algunos modos de realización, el campo de longitud del paquete del encabezado del paquete 9 indica el número de bytes en la carga útil del paquete. En el ejemplo no limitante en la figura 9, el campo tiene dieciséis bits de largo, y se sitúa iniciando un desfase de bits de dieciséis del encabezado del paquete 9.

En algunos modos de realización, los campos del mensaje de configuración pueden incluir los siguientes campos (pero sin limitación): una dirección de la red superpuesta del dispositivo fuente 10, una dirección de la red superpuesta del dispositivo agregador 12, un ID de sesión de la sesión del tráfico de datos que necesita retroinformación, una ventana de diferencia de ocupación de memoria intermedia en el tiempo entre múltiples rutas, por encima de la cual el dispositivo agregador 12 utiliza señalización para la sincronización, un coeficiente del promedio móvil usado para actualizar una medición, un intervalo de tiempo para muestrear mediciones, un intervalo de tiempo para que el dispositivo agregador 12 envíe información de retroinformación sobre el rendimiento al dispositivo fuente 10, y/o compensación.

De acuerdo con algunos modos de realización, el coeficiente del promedio móvil se aplica a la relación de pérdida de paquetes y el rendimiento de acuerdo con la Ecuación 1,

$$S_{i+1} = \alpha * s + (1 - \alpha) * S_i \quad (1)$$

donde α representa el coeficiente del promedio móvil, s representa la medición actual, y S_i representa el $i^{\text{ésimo}}$ promedio móvil. En algunos modos de realización, el coeficiente del promedio móvil α está en la unidad de 1/16. Como un ejemplo no limitante, si el coeficiente del promedio móvil α es 3/16, el multiplicador es 3.

En algunos modos de realización, los campos de la retroinformación del agregador pueden incluir los siguientes campos (pero sin limitación): una dirección de la red superpuesta del dispositivo agregador 12, una dirección de la red superpuesta del dispositivo fuente 10, un ID de sesión de la sesión de tráfico de datos que necesita retroinformación, un número de rutas comunicadas en la retroinformación del agregador, y/o compensación. En

modos de realización adicionales, los campos de la retroinformación del agregador incluyen (pero sin limitación), para cada ruta comunicada: un índice de ruta de la ruta de datos para la que se recopila la información de retroinformación, un código del nivel de memoria intermedia, un código de diferencia de la memoria intermedia, una relación de pérdida de paquetes, un sello del tiempo de inicio de la ráfaga de pérdida de paquetes más significativa (si la hubiera), un sello del tiempo de parada de la ráfaga de pérdida de paquetes más significativa (si la hubiera), y/o una velocidad de los datos de recepción de los paquetes enviados en el dispositivo fuente 10.

De acuerdo con algunos modos de realización, el código del nivel de memoria intermedia puede indicar desbordamiento, desbordamiento prologando, normal y/o memoria intermedia inicial alcanzada. En algunos modos de realización adicionales, antes del alcance de la memoria inicial de una de las rutas, el campo del código del nivel de memoria intermedia se ajusta para indicar un estado normal. Una vez que la memoria intermedia inicial se alcance la primera vez por al menos una ruta, el código del nivel de memoria intermedia se ajusta para indicar que la memoria intermedia inicial se ha alcanzado. Tras la recepción de una indicación de que se ha alcanzado la memoria intermedia inicial, el dispositivo fuente 10 toma acciones de calibración posteriores.

En algunos modos de realización, el código de diferencia de memoria intermedia puede indicar que el estado está por encima de la ventana, por debajo de la ventana, o normal con respecto a la ocupación de memoria intermedia media en el tiempo. En algunos modos de realización adicionales, el dispositivo agregador 12 calcula un tamaño de la memoria intermedia de referencia en el tiempo de acuerdo con las Ecuaciones 2-4, donde el tamaño de la memoria intermedia de referencia en el tiempo se representa por B_{ref} , la ocupación de memoria intermedia de la $i^{ésima}$ ruta se representa por $B(i)$, y el límite de la diferencia de la ocupación de memoria intermedia en el tiempo se representa por W . Si la expresión de la Ecuación 2 es verdadera, entonces el código de diferencia de memoria intermedia indica "normal":

$$| B(i) - B_{ref} | \leq W / 2 \quad (2)$$

Si la expresión de la Ecuación 3 es verdadera, entonces el código de diferencia de memoria intermedia indica "por debajo de la ventana":

$$B_{ref} - B(i) > W / 2 \quad (3)$$

Si la expresión de la Ecuación 4 es verdadera, entonces el código de diferencia de memoria intermedia indica "por encima de la ventana":

$$B(i) - B_{ref} > W / 2 \quad (4)$$

En algunos modos de realización, el tamaño de la memoria intermedia de referencia se calcula como se indica a continuación. El tamaño de la memoria intermedia inicial para la reproducción se representa por B_i , el límite inferior del rango del tamaño de la memoria intermedia normal se representa por B_L , y el límite superior del rango del tamaño de la memoria intermedia normal se representa por B_U . En algunos modos de realización, si hay rutas de datos con tamaños de memoria intermedia que están cerca del tamaño de la memoria intermedia inicial se determina usando la Ecuación 5:

$$| B(i) - B_i | \leq W / 2 \quad (5)$$

Si existen dichas rutas, estas rutas han de incluirse para calcular un nivel de memoria intermedia de referencia. El nivel de memoria intermedia de referencia se ajusta al tamaño de la memoria intermedia promedio de estas rutas. Si no existen dichas rutas, se determina si hay rutas de datos con tamaños de memoria intermedia que están dentro del rango del tamaño normal, usando la Ecuación 6:

$$B_L \leq B(i) \leq B_U \quad (6)$$

En algunos modos de realización, si existen dichas rutas, estas rutas se incluyen para calcular un nivel de memoria intermedia de referencia. En algunos modos de realización, el nivel de memoria intermedia de referencia se ajusta al tamaño de la memoria intermedia promedio de estas rutas.

De acuerdo con algunos modos de realización, antes de que se alcance la memoria intermedia inicial por una de las rutas, el código de diferencia de la memoria intermedia debe ajustarse para indicar "normal" en todas las rutas. En diversos modos de realización, una vez que se alcanza la memoria intermedia inicial por primera vez para al menos una ruta, el código de diferencia de la memoria intermedia se genera usando las Ecuaciones 2-4 anteriores.

En algunos modos de realización, el cálculo o cálculos hechos por la fuente 10 en la etapa S38 de la figura 3 se basan, al menos en parte, en el tiempo "de ida y vuelta" de los mensajes. La retroinformación RTCP proporciona información del tiempo de ida y vuelta de la ruta. El retardo de la fuente al agregador a través de cualquier ruta se calcula en base a la información del tiempo de ida y vuelta. El tiempo de ida y vuelta es el tiempo que tardan los mensajes de señalización en enviarse del dispositivo fuente 10 al dispositivo agregador 12, y el tiempo que tarda la

retroinformación del agregador en enviarse desde el dispositivo agregador 12 al dispositivo fuente 10.

Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 2, se considera el ejemplo no limitante en el que un mensaje de señalización se envió a través de la ruta directa (directamente entre el dispositivo fuente 10 y el dispositivo agregador 12) y otro mensaje de señalización se envió a través de la ruta indirecta (la ruta a través del ayudante fuente 24 y el ayudante agregador 26), después la retroinformación del agregador se envió a través de la ruta directa. En este ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización, el tiempo para recorrer la ruta directa se estima como la mitad del tiempo de ida y vuelta. Esto se ilustra por la Ecuación 7, donde el tiempo de ida y vuelta a través de la ruta directa (ambas direcciones) se representa por $RTT(0)$ y el retardo en el tiempo para recorrer la ruta directa en una dirección se representa por $D(0)$:

$$D(0) = RTT(0) / 2 \quad (7)$$

En algunos modos de realización, el tiempo de ida y vuelta con respecto a la ruta directa se estima como el tiempo que tarda en llegar el mensaje de señalización de ruta directa una vez enviado, sumado al tiempo que tarda en llegar la retroinformación del agregador de ruta directa una vez enviado.

Este cálculo ejemplar se basa en el supuesto de que el tiempo de recorrido de ruta directa desde la fuente 10 al dispositivo agregador 12 es aproximadamente el mismo que el tiempo de recorrido de ruta directa desde el dispositivo agregador 12 al dispositivo fuente 10. En otros modos de realización, si no son aproximadamente iguales, los cálculos se ajustan para contabilizar estas diferencias.

Continuando con el ejemplo, una vez estimado el tiempo para recorrer la ruta directa, en algunos modos de realización, se usa para estimar el tiempo para recorrer la ruta indirecta. El tiempo de ida y vuelta con respecto a la ruta indirecta se estima como el tiempo que tarda en llegar el mensaje de señalización de ruta indirecta una vez enviado, sumado al tiempo que tarda en llegar la retroinformación del agregador de ruta directa una vez enviado. El tiempo para recorrer la ruta indirecta se estima como el tiempo de ida y vuelta con respecto a la ruta indirecta menos el tiempo para recorrer la ruta directa. Esto se ilustra por la Ecuación 8, donde el tiempo de ida y vuelta que incluye el retardo de la ruta indirecta y la ruta directa se representa por $RTT(i)$ y el retardo en el tiempo para recorrer la ruta indirecta en una dirección se representa por $D(i)$:

$$D(i) = RTT(i) - D(0) \quad (8)$$

Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático, firmware, o combinaciones de estos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos, generalmente, en lo que respecta a su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como hardware, software o firmware, dependerá de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas sobre todo el sistema. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debe interpretarse que tales decisiones de implementación suponen un apartamiento del alcance de la presente divulgación.

Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), con una matriz de puertas de campo programable (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistor o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede ser una parte integrante del procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

En una o más realizaciones ejemplares, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse en o transmitirse como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Los medios de almacenamiento pueden ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión puede denominarse de manera apropiada medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen discos compactos (CD), discos de láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD), discos flexibles y discos Blu-ray, donde los discos normalmente reproducen datos de manera magnética, así como de manera óptica con láser. Las combinaciones de lo anterior también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

La anterior descripción de los modos de realización divulgados se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la presente divulgación. Diversas modificaciones de estos modos de realización resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros modos de realización sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la presente divulgación no pretende limitarse a los modos de realización mostrados en el presente documento, sino que se le concede el alcance más amplio compatible con los principios y características novedosas divulgados en el presente documento.

A continuación se describen ejemplos adicionales para facilitar el entendimiento de la invención:

1. Un procedimiento para proporcionar retroinformación por una red, comprendiendo el procedimiento:

enviar al menos dos transmisiones, de un primer dispositivo en la red a un segundo dispositivo en la red;

en el que dos o más de dichas al menos dos transmisiones se envían cada una a través de una ruta diferente de la red; y

recibir, por el primer dispositivo desde el segundo dispositivo, a través de una primera ruta de la red, información sobre el rendimiento de al menos dos rutas de la red.

2. El procedimiento según el ejemplo 1, que comprende además:

hacer uno o más cálculos con respecto al rendimiento de al menos una ruta de la red, basándose en la información recibida.

3. El procedimiento según el ejemplo 2, que comprende además:

ajustar una cantidad de tráfico enviado a una o más rutas de la red, en base, al menos en parte, al uno o más cálculos.

4. El procedimiento según el ejemplo 1, que comprende además:

calcular, por el primer dispositivo, un tiempo de recorrido de una transmisión a lo largo de una segunda ruta de la red restando un tiempo de recorrido a lo largo de la primera ruta de la red de un tiempo de ida y vuelta, en el que el tiempo de ida y vuelta es una suma del tiempo de recorrido de la transmisión a lo largo de la segunda ruta y el tiempo de recorrido a lo largo de la primera ruta de la red.

5. El procedimiento del ejemplo 1, en el que la primera ruta de la red es una ruta directa entre el segundo dispositivo y el primer dispositivo sin proporcionar ningún ayudante de transferencia en la misma.

6. El procedimiento del ejemplo 1, en el que la información recibida incluye información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia del segundo dispositivo, estando la ocupación de memoria relacionada con al menos una ruta de la red.

7. El procedimiento del ejemplo 6, en el que la información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia en relación con al menos una ruta, incluye una comparación de una o más ocupaciones de memoria

intermedia con una ocupación de memoria intermedia combinada en relación con múltiples rutas, o una ocupación de memoria intermedia en relación con una o más rutas distintas de la al menos una ruta.

5 8. El procedimiento del ejemplo 1, en el que la información recibida no incluye un valor o rango de retardo artificial para una transmisión a través de una o más rutas de la red.

9. Un sistema para proporcionar retroinformación a través de una red, comprendiendo el sistema:

10 un procesador configurado para:

enviar al menos dos transmisiones, de un primer dispositivo en la red a un segundo dispositivo en la red;

15 en el que dos o más de dichas al menos dos transmisiones se envían cada una a través de una ruta diferente de la red; y

recibir, por el primer dispositivo desde el segundo dispositivo, a través de una primera ruta de la red, información sobre el rendimiento de al menos dos rutas de la red.

20 10. El sistema del ejemplo 9, el procesador está configurado adicionalmente para:

hacer uno o más cálculos con respecto al rendimiento de al menos una ruta de la red, basándose en la información recibida,

25 11. El sistema del ejemplo 10, el procesador está configurado adicionalmente para:

ajustar cantidad de tráfico enviado a una o más rutas de la red, en base, al menos en parte, al uno o más cálculos.

30 12. El procedimiento del ejemplo 9, el procesador está configurado adicionalmente para:

35 calcular un tiempo de recorrido de una transmisión a lo largo de una segunda ruta de la red restando un tiempo de recorrido a lo largo de la primera ruta de la red de un tiempo de ida y vuelta, en el que el tiempo de ida y vuelta es una suma del tiempo de recorrido de la transmisión a lo largo de la segunda ruta y el tiempo de recorrido a lo largo de la primera ruta de la red.

13. El sistema del ejemplo 9, en el que la primera ruta de la red es una ruta directa entre el segundo dispositivo y el primer dispositivo sin proporcionar ningún ayudante de transferencia en la misma.

40 14. El sistema del ejemplo 9, en el que la información recibida incluye información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia del segundo dispositivo, estando la ocupación de memoria relacionada con al menos una ruta de la red.

45 15. El procedimiento del ejemplo 14, en el que la información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia en relación con al menos una ruta, incluye una comparación de una o más ocupaciones de memoria intermedia con una ocupación de memoria intermedia combinada en relación con múltiples rutas, o una ocupación de memoria intermedia en relación con una o más rutas distintas de la al menos una ruta.

50 16. El sistema del ejemplo 9, en el que la información recibida no incluye un valor o rango de retardo artificial para una transmisión a través de una o más rutas de la red.

17. Un producto de programa informático para proporcionar retroinformación a través de una red, comprendiendo el producto de programa informático:

55 un medio legible por máquina codificado con códigos ejecutables para:

enviar al menos dos transmisiones, de un primer dispositivo en la red a un segundo dispositivo en la red;

60 en el que dos o más de dichas al menos dos transmisiones se envían cada una a través de una ruta diferente de la red; y

recibir, por el primer dispositivo desde el segundo dispositivo, a través de una primera ruta de la red, información sobre el rendimiento de al menos dos rutas de la red.

65 18. Un procedimiento para proporcionar retroinformación por una red, comprendiendo el procedimiento:

recibir al menos dos transmisiones, por un segundo dispositivo en la red, desde un primer dispositivo en la

red;

en el que dos o más de dichas al menos dos transmisiones se reciben cada una desde una ruta diferente de la red; y

5 enviar información sobre el rendimiento de las rutas de la red desde el segundo dispositivo al primer dispositivo, por una primera ruta de la red.

10 19. El procedimiento del ejemplo 18, en el que la primera ruta de la red es una ruta directa entre el segundo dispositivo y el primer dispositivo sin proporcionar ningún ayudante de transferencia en la misma.

15 20. El procedimiento del ejemplo 18, en el que la información enviada incluye información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia del segundo dispositivo, relacionando la ocupación de memoria intermedia con una o más rutas de la red.

20 21. El procedimiento del ejemplo 20, en el que la información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia en relación con al menos una ruta, incluye una comparación de una o más ocupaciones de memoria intermedia con una ocupación de memoria intermedia combinada en relación con múltiples rutas, o una ocupación de memoria intermedia en relación con una o más rutas distintas de la al menos una ruta.

22. El procedimiento del ejemplo 18, en el que la información enviada no incluye un valor o intervalo de retardo artificial para una transmisión a través de una o más rutas de la red.

25 23. Un sistema para proporcionar retroinformación a través de una red, comprendiendo el sistema:

un procesador configurado para:

30 recibir al menos dos transmisiones, por un segundo dispositivo en la red, desde un primer dispositivo en la red;

en el que dos o más de dichas al menos dos transmisiones se reciben cada una desde una ruta diferente de la red; y

35 enviar información sobre el rendimiento de las rutas de la red desde el segundo dispositivo al primer dispositivo, por una primera ruta de la red.

24. El sistema del ejemplo 23, en el que la primera ruta de la red es una ruta directa entre el segundo dispositivo y el primer dispositivo sin proporcionar ningún ayudante de transferencia en la misma.

40 25. El sistema del ejemplo 23, en el que la información enviada incluye información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia del segundo dispositivo, estando la ocupación de memoria relacionada con al menos una ruta de la red.

45 26. El procedimiento del ejemplo 23, en el que la información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia en relación con al menos una ruta, incluye una comparación de una o más ocupaciones de memoria intermedia con una ocupación de memoria intermedia combinada en relación con múltiples rutas, o una ocupación de memoria intermedia en relación con una o más rutas distintas de la al menos una ruta.

50 27. El sistema del ejemplo 23, en el que la información enviada no incluye un valor o intervalo de retardo artificial para una transmisión a través de una o más rutas de la red.

28. Un producto de programa informático para proporcionar retroinformación a través de una red, comprendiendo el producto de programa informático:

55 un medio legible por máquina codificado con códigos ejecutables para:

recibir al menos dos transmisiones, por un segundo dispositivo en la red, desde un primer dispositivo en la red;

60 en el que dos o más de dichas al menos dos transmisiones se reciben cada una desde una ruta diferente de la red; y

65 enviar información sobre el rendimiento de las rutas de la red desde el segundo dispositivo al primer dispositivo, por una primera ruta de la red.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para proporcionar retroinformación por una red, comprendiendo el procedimiento:
- 5 enviar al menos dos transmisiones, de un primer dispositivo (10, 12) en la red a un segundo dispositivo (10, 12) en la red;
- en el que dos o más de dichas al menos dos transmisiones se envían cada una a través de una ruta diferente de la red; y
- 10 recibir, por el primer dispositivo (10, 12) desde el segundo dispositivo (10, 12), a través de una primera ruta de la red, información sobre el rendimiento de al menos dos rutas de la red.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
- 15 hacer uno o más cálculos con respecto al rendimiento de al menos una ruta de la red, basándose en la información recibida,
- comprendiendo adicionalmente el procedimiento en particular:
- 20 ajustar una cantidad de tráfico enviado a una o más rutas de la red, en base, al menos en parte, al uno o más cálculos,
- o el procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- 25 calcular, por el primer dispositivo (10, 12), un tiempo de recorrido de una transmisión a lo largo de una segunda ruta de la red restando un tiempo de recorrido a lo largo de la primera ruta de la red de un tiempo de ida y vuelta, en el que el tiempo de ida y vuelta es una suma del tiempo de recorrido de la transmisión a lo largo de la segunda ruta y el tiempo de recorrido a lo largo de la primera ruta de la red.
- 30 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera ruta de la red es una ruta directa entre el segundo dispositivo (10, 12) y el primer dispositivo (10, 12) sin proporcionar ningún ayudante de transferencia (24, 26) en la misma.
- 35 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información recibida incluye información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia del segundo dispositivo (10, 12), estando la ocupación de memoria relacionada con al menos una ruta de la red,
- en particular, en el que información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia en relación con al menos una ruta, incluye una comparación de una o más ocupaciones de memoria intermedia
- 40 con una ocupación de memoria intermedia combinada en relación con múltiples rutas, o una ocupación de memoria intermedia en relación con una o más rutas distintas de la al menos una ruta,
- o el procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información recibida no incluye un valor o rango de retardo artificial para una transmisión a través de una o más rutas de la red.
- 45 5. Un sistema para proporcionar retroinformación a través de una red, comprendiendo el sistema:
- un procesador configurado para:
- 50 enviar al menos dos transmisiones, desde un primer dispositivo (10, 12) en la red a un segundo dispositivo (10, 12) en la red;
- en el que dos o más de dichas al menos dos transmisiones se envían cada una a través de una ruta diferente de la red; y
- 55 recibir, por el primer dispositivo (10, 12) desde el segundo dispositivo (10, 12), a través de una primera ruta de la red, información sobre el rendimiento de al menos dos rutas de la red.
6. El sistema de la reivindicación 5, el procesador está configurado adicionalmente para:
- 60 hacer uno o más cálculos con respecto al rendimiento de al menos una ruta de la red, basándose en la información recibida,
- el procesador en particular está configurado para:
- 65 ajustar una cantidad de tráfico enviado a una o más rutas de la red, en base, al menos en parte, al uno o más cálculos,

o el sistema de la reivindicación 5, el procesador está configurado adicionalmente para:

- 5 calcular un tiempo de recorrido de una transmisión a lo largo de una segunda ruta de la red restando un tiempo de recorrido a lo largo de la primera ruta de la red de un tiempo de ida y vuelta, en el que el tiempo de ida y vuelta es una suma del tiempo de recorrido de la transmisión a lo largo de la segunda ruta y el tiempo de recorrido a lo largo de la primera ruta de la red.
7. El sistema de la reivindicación 5, en el que la primera ruta de la red es una ruta directa entre el segundo dispositivo (10, 12) y el primer dispositivo (10, 12) sin proporcionar ningún ayudante de transferencia (24, 26) en la misma.
- 10
8. El sistema de la reivindicación 5, en el que la información recibida incluye información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia del segundo dispositivo (10, 12), estando la ocupación de memoria relacionada con al menos una ruta de la red,
- 15 en particular, en el que información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia en relación con al menos una ruta, incluye una comparación de una o más ocupaciones de memoria intermedia con una ocupación de memoria intermedia combinada en relación con múltiples rutas, o una ocupación de memoria intermedia en relación con una o más rutas distintas de la al menos una ruta,
- 20 o el sistema de la reivindicación 5, en el que la información recibida no incluye un valor o rango de retardo artificial para una transmisión a través de una o más rutas de la red.
9. Un procedimiento para proporcionar retroinformación por una red, comprendiendo el procedimiento:
- 25 recibir al menos dos transmisiones, por un segundo dispositivo (10, 12) en la red, desde un primer dispositivo (10, 12) en la red;
- en el que dos o más de dichas al menos dos transmisiones se reciben cada una desde una ruta diferente de la red; y
- 30 enviar información sobre el rendimiento de las rutas de la red desde el segundo dispositivo (10, 12) al primer dispositivo (10, 12), a través de una primera ruta de la red.
10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la primera ruta de la red es una ruta directa entre el segundo dispositivo (10, 12) y el primer dispositivo (10, 12) sin proporcionar ningún ayudante de transferencia (24, 26) en la misma.
- 35
11. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la información enviada incluye información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia del segundo dispositivo (10, 12), estando la ocupación de memoria intermedia relacionada con una o más rutas de la red,
- 40 en particular, en el que información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia en relación con al menos una ruta, incluye una comparación de una o más ocupaciones de memoria intermedia con una ocupación de memoria intermedia combinada en relación con múltiples rutas, o una ocupación de memoria intermedia en relación con una o más rutas distintas de la al menos una ruta,
- 45 o el procedimiento de la reivindicación 9, en el que la información enviada no incluye un valor o intervalo de retardo artificial para una transmisión a través de una o más rutas de la red.
12. Un sistema para proporcionar retroinformación a través de una red, comprendiendo el sistema:
- 50 un procesador configurado para:
- recibir al menos dos transmisiones, por un segundo dispositivo (10, 12) en la red, desde un primer dispositivo (10, 12) en la red;
- 55 en el que dos o más de dichas al menos dos transmisiones se reciben cada una desde una ruta diferente de la red; y
- enviar información sobre el rendimiento de las rutas de la red desde el segundo dispositivo (10, 12) al primer dispositivo (10, 12), a través de una primera ruta de la red.
- 60 13. El sistema de la reivindicación 12, en el que la primera ruta de la red es una ruta directa entre el segundo dispositivo (10, 12) y el primer dispositivo (10, 12) sin proporcionar ningún ayudante de transferencia (24, 26) en la misma.
- 65 14. El sistema de la reivindicación 12, en el que la información enviada incluye información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia del segundo dispositivo, estando la ocupación de memoria intermedia relacionada con al menos una ruta de la red,

- 5 en particular, en el que información relacionada con al menos una ocupación de memoria intermedia en relación con al menos una ruta, incluye una comparación de una o más ocupaciones de memoria intermedia con una ocupación de memoria intermedia combinada en relación con múltiples rutas, o una ocupación de memoria intermedia en relación con una o más rutas distintas de la al menos una ruta,
- o el sistema de la reivindicación 12, en el que la información enviada no incluye un valor o intervalo de retardo artificial para una transmisión a través de una o más rutas de la red.
- 10 15. Un medio legible por ordenador que comprende instrucciones para realizar las etapas de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 o 9 a 11 al ejecutarse en un ordenador.

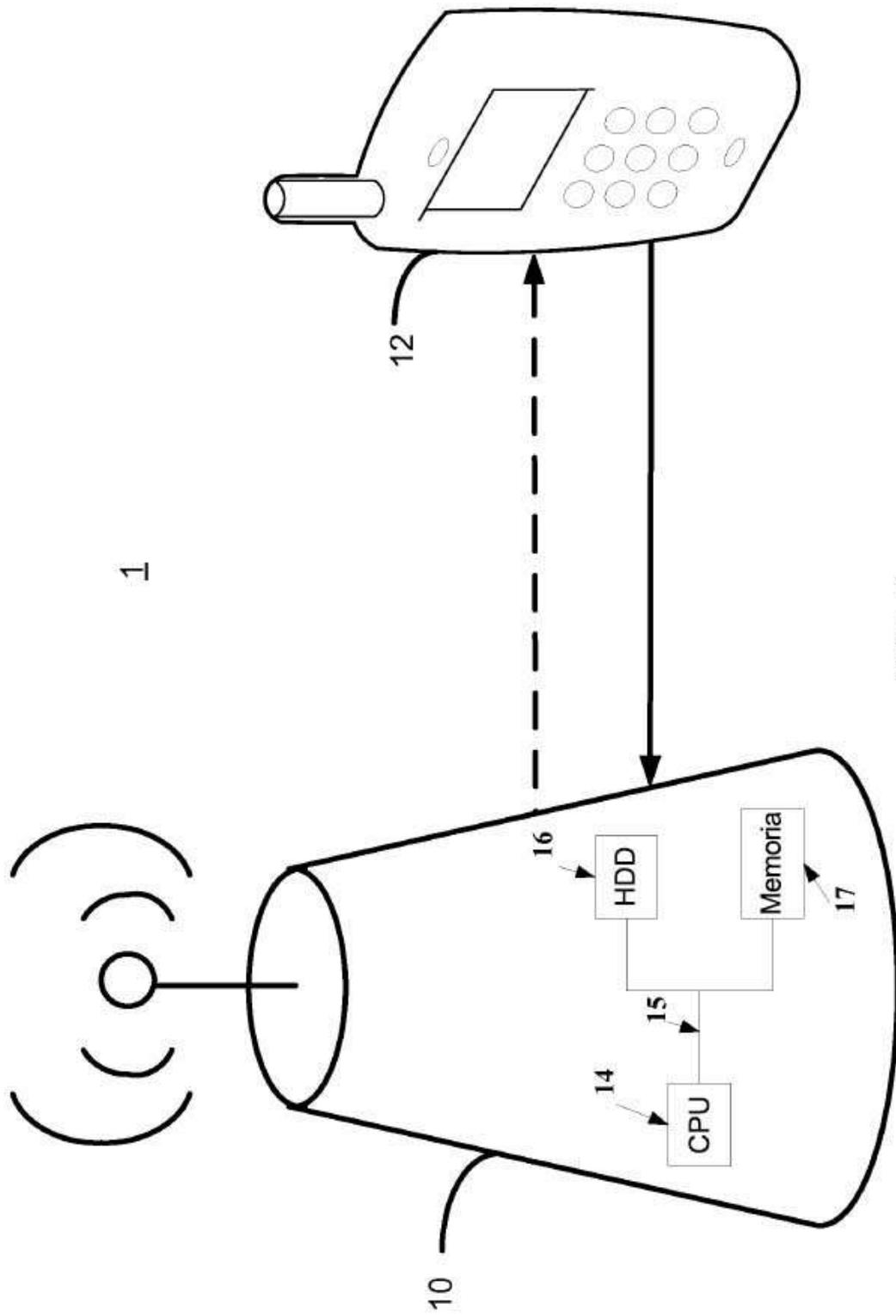


FIG. 1

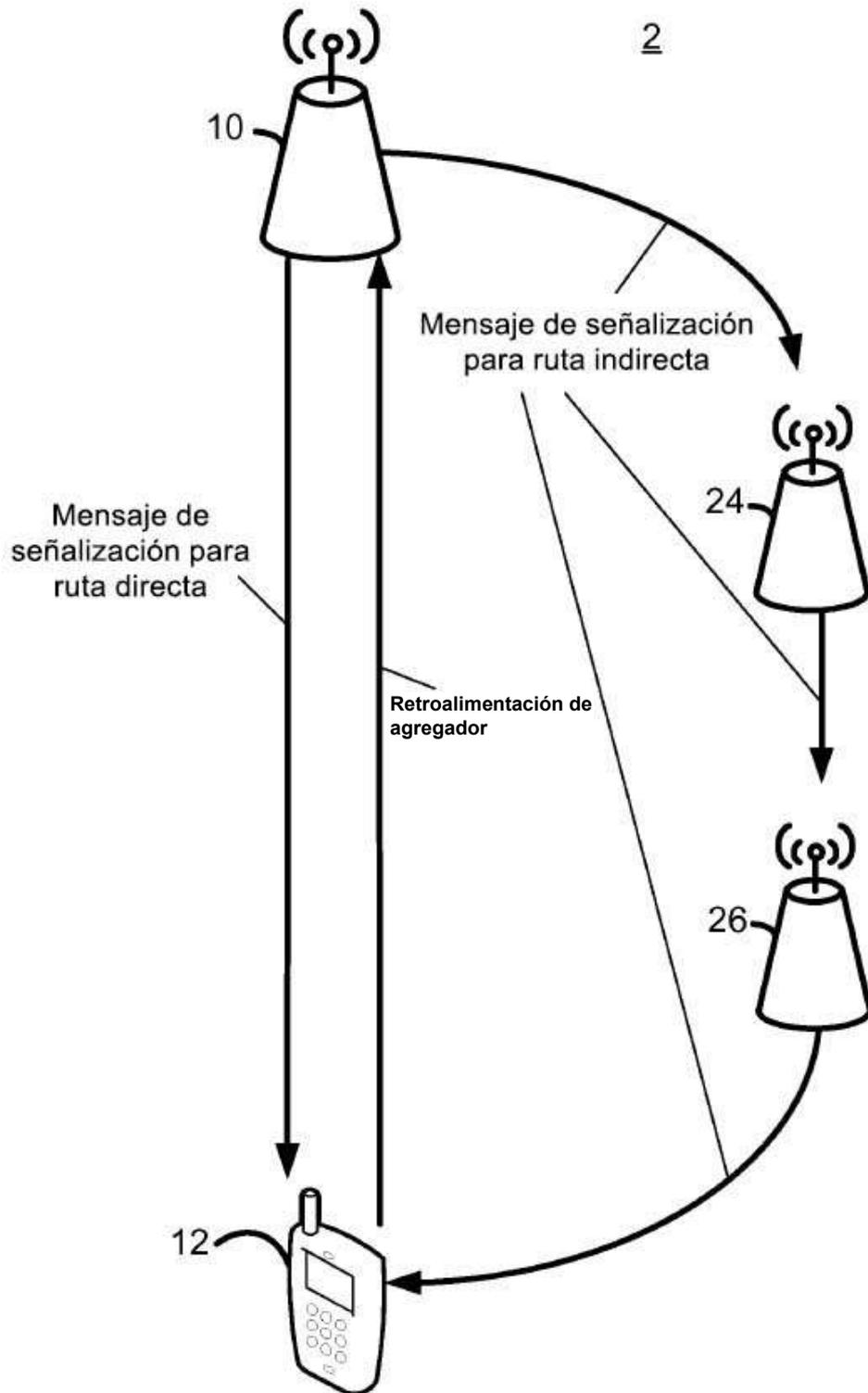


FIG. 2

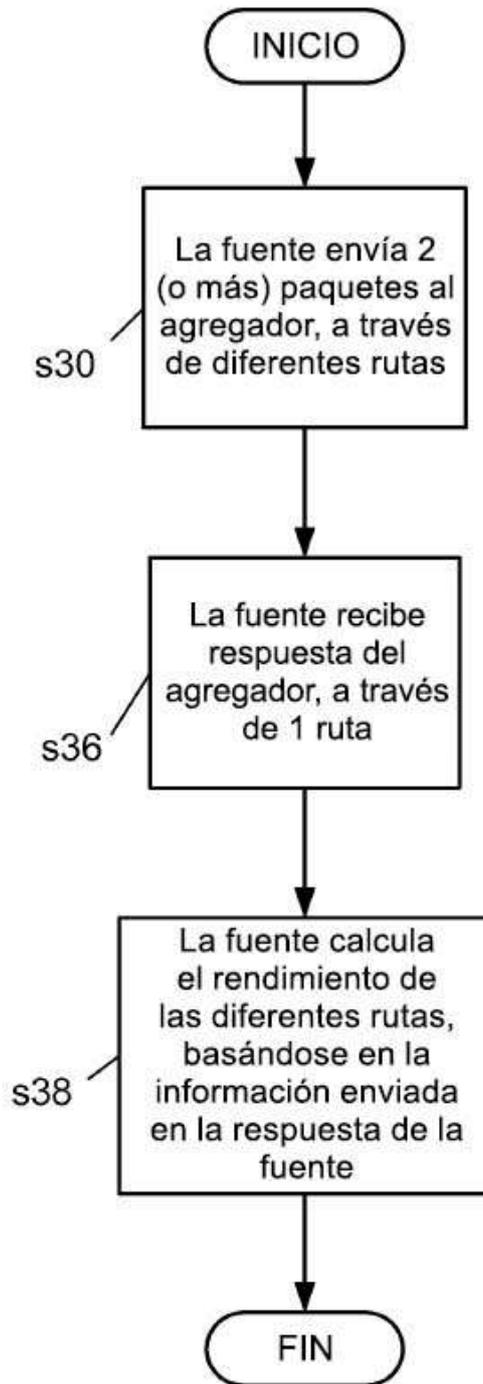


FIG. 3



FIG. 4

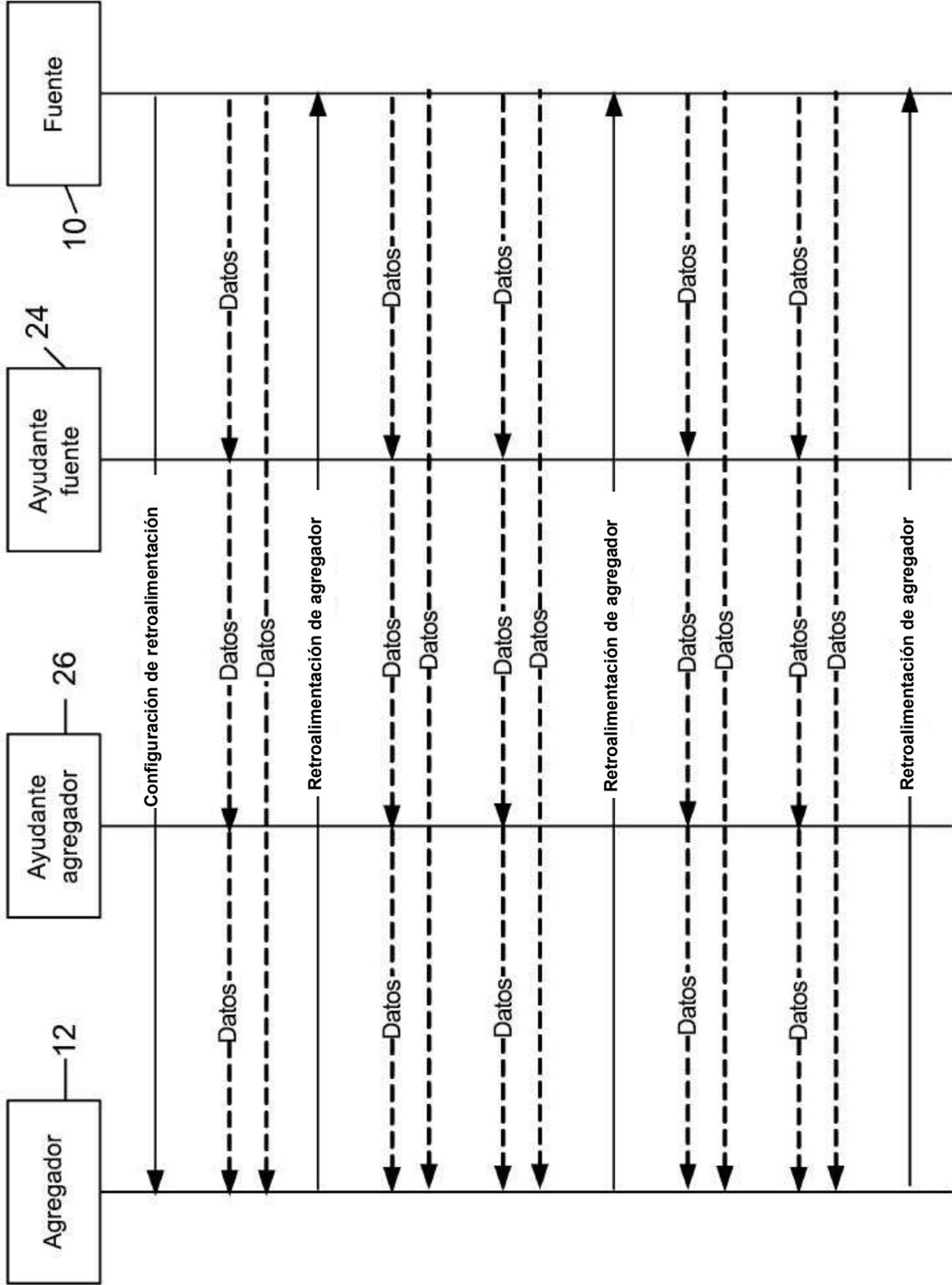


FIG. 5

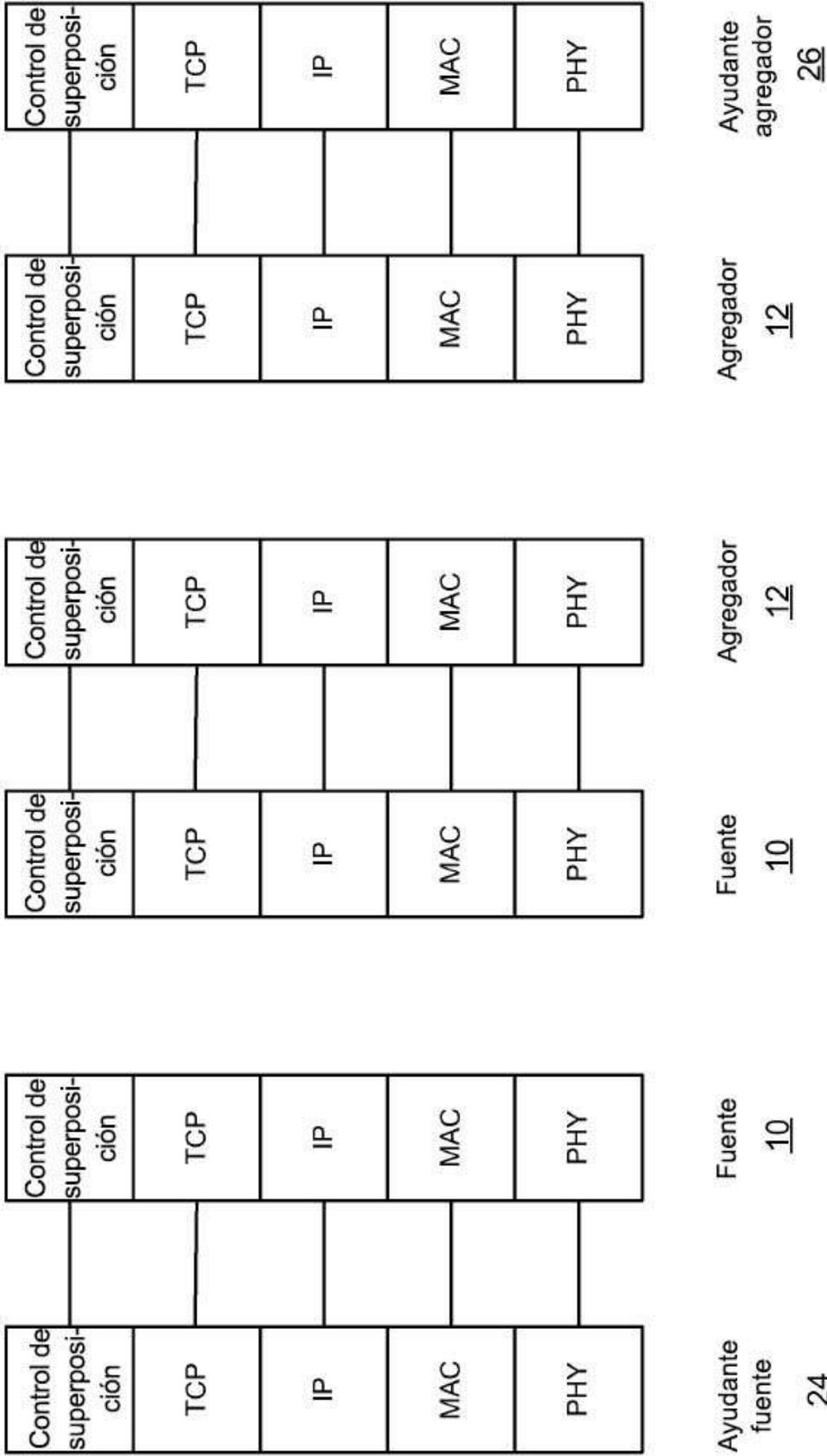


FIG. 6A

FIG. 6B

FIG. 6C

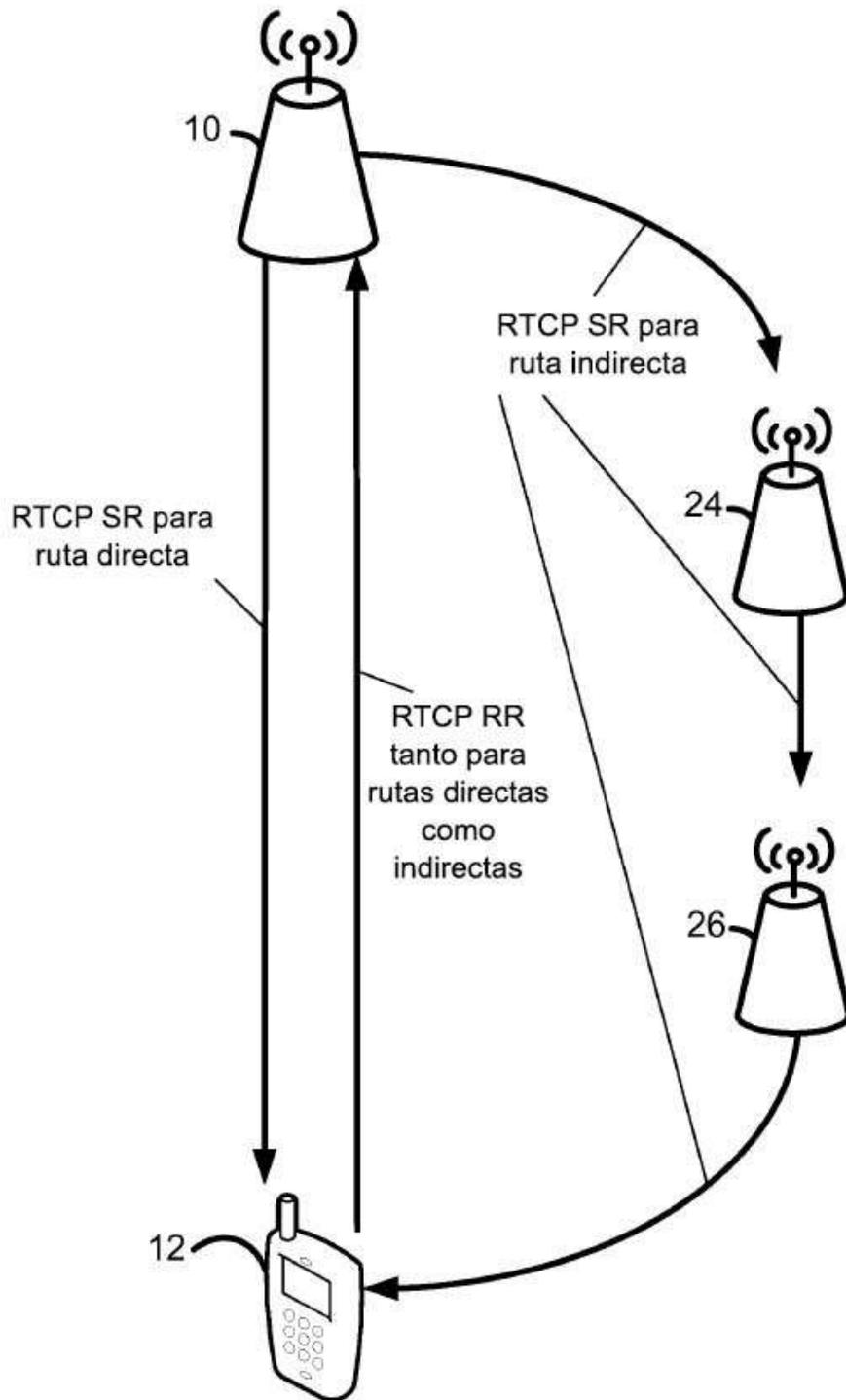


FIG. 7

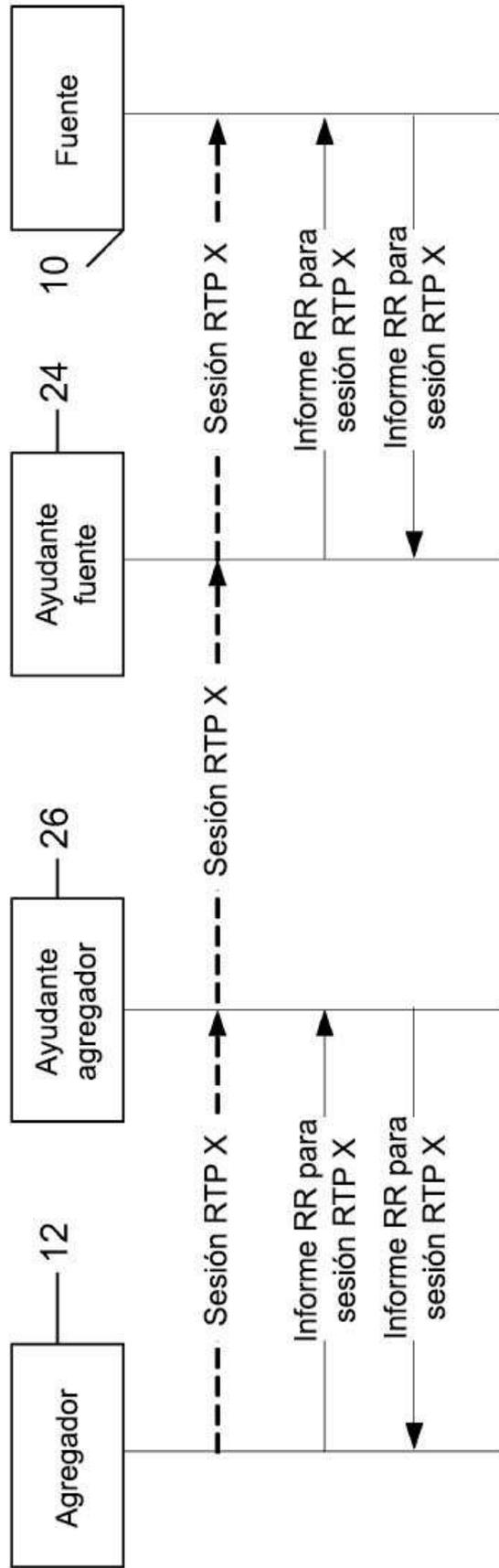


FIG. 8

Desfase de bits	0	1	2	3	4	5	6	7
0	Versión			Reservados			Ext	
8	Tipo de mensaje							
16	Longitud del paquete							
24	Longitud del paquete (continuación)							

FIG. 9