

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 109**

51 Int. Cl.:
H04L 12/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08800679 .6**
96 Fecha de presentación: **27.08.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2187563**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.05.2010**

54 Título: **Método para medir la calidad de servicio, método de transmisión , dispositivo y sistema de mensajes**

30 Prioridad:
28.08.2007 CN 200710148407
29.08.2007 CN 200710142589

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.06.2012

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

72 Inventor/es:
LIU, Ying

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 383 109 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método para medir la calidad de servicio, método de transmisión, dispositivo y sistema de mensajes

5 CAMPO DE LA TECNOLOGÍA

La presente invención se refiere al campo de la tecnología de redes y más en particular, a un método, dispositivo y sistema para medir la calidad de servicio (QoS).

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Junto con el incremento de la demanda de servicio y el desarrollo de la tecnología de redes de protocolo de Internet (IP), cada vez se transmiten más servicios en tiempo real a través de la red IP. Servicios de voz, vídeo, multimedia, teleconferencia y otros servicios en tiempo real establecen un nuevo reto para la red IP y recientemente se ha convertido en una cuestión clave para garantizar la calidad de los servicios en tiempo real. Un Protocolo en Tiempo Real (RTP) es un protocolo de transmisión extremo a extremo y está configurado para transmitir datos de los servicios en tiempo real y números de secuencia (SNs), estampillas temporales y otra información suministrada por el RTP con referencias a un extremo de destino del mensaje para la reestructuración del mensaje. Sin embargo, el propio protocolo RTP no proporciona ninguna garantía sobre la calidad de servicio QoS de un flujo de datos del servicio en tiempo real ni garantiza la transmisión en tiempo real ni calcula los parámetros de QoS con un Protocolo de Control en Tiempo Real (RTCP), en cuanto a proporcionar las referencias para el control de la transmisión en el extremo origen del flujo de datos. El protocolo RTCP realiza una realimentación de los parámetros QoS de la capa de red extremo a extremo, por ejemplo, retardo de red, fluctuación del retardo y fracción perdida.

25 La calidad de servicio QoS se suele garantizar a partir de dos aspectos. Cuando la QoS es normal, se realiza una inspección de rutina sobre la QoS para tomar precauciones. Cuando la QoS tiene problemas, los problemas son planteados lo antes posible y se averiguan los motivos del cambio de la QoS, con el fin de tomar las medidas de modificación correspondientes. En un método de posicionamiento común, se miden los cambios del rendimiento de QoS durante el procedimiento de transmisión de servicio y los problemas se posicionan en función de índices del rendimiento establecidos, por ejemplo, el retardo de red, la fluctuación del retardo, la fracción perdida y un umbral de cada índice. Los atributos del RTP/RTCP determinan que el RTP/RTCP se puede configurar para medir los parámetros de QoS de los servicios en tiempo real en la red. Los resultados de la medición reflejan las situaciones de la calidad de servicio QoS de los servicios y se proporcionan, además, para otras entidades, tales como una entidad de control de admisión de recursos (RAC) a utilizar.

35 Recientemente, el método común para medir QoS a través de RTP/RTCP incluye principalmente una medición activa y una medición pasiva.

40 En la medición activa de la QoS, se supone que un equipo de las instalaciones del cliente remitente (CPE) CPE-A es un expedidor de mensajes, un CPE-B receptor es un receptor de mensajes y tres monitores, esto es, monitor 1, monitor 2 y monitor 3 se establecen entre el expedidor CPE-A y el receptor CPE-B. El expedidor CPE-A envía un flujo de datos de RTP/RTCP SR al receptor CPE-B y tres monitores, esto es, monitor 1, monitor 2 y monitor 3 en secuencia se establecen en una ruta a través de la cual pasa el flujo de datos de RTP/RTCP SR. En la medición activa, cuando se controla el flujo de datos RTP, extremo a extremo, el monitor necesita generar, además, un mensaje de informe del expedidor de RTCP SR (RTCP SR)/mensaje de informe de receptor de RTCP (RTCP RR) correspondiente a los datos de RTP e interacciona con otros monitores utilizando mensajes RTCP SR/RTCP RR extras, con el fin de obtener los parámetros de QoS entre el monitor y otros monitores.

50 En la medición activa, aunque el resultado de la medición a través de segmentos de la red se puede proporcionar, el resultado de la medición tiene una relación directa con los monitores establecidos entre los segmentos de la red. Cuantos más monitores se hayan establecido, tanto más valioso será el resultado de la medición. Sin embargo, además de reenviar el mensaje de RTP/RTCP los monitores tienen que generar el mensaje RTCP SR/RR extra para interactuar entre sí, con el consiguiente aumento de la carga de trabajo de la red.

55 Haciendo referencia a la Figura 1, se ilustra una vista esquemática de un método para la medición pasiva de QoS a través de RTP/RTCP en la técnica anterior. En la medición pasiva, un monitor controla un flujo de datos de RTP/RTCP que pasa a través del monitor actual y calcula, respectivamente, los parámetros de QoS del flujo de datos de RTP/RTCP entre un expedidor del mensaje y el monitor actual y entre el monitor actual y un receptor de mensajes. En particular, según se ilustra en la Figura 1, dos monitores, esto es, monitor 1 y monitor 2, se establecen entre un expedidor CPE-A y un receptor CPE-B, pasando el flujo de datos de RTP/RTCP enviado por el remitente CPE-A al receptor CPE-B, a través del monitor 1 y del monitor 2 en secuencia. El método incluye, en particular, las etapas siguientes:

En la etapa 101, el expedidor CPE-A envía el mensaje de RTP/RTCP SR.

65 En la etapa 102 y en la etapa 102', el monitor 1 y el monitor 2 registran la información del mensaje RTP recibido en secuencia, en donde la información incluye un número y un retardo de transmisión de los mensajes RTP.

- 5 En la etapa 103, cuando el mensaje RTCP SR alcanza el monitor 1, el monitor 1 registra un tiempo de alcance del mensaje RTCP SR y extrae la información del expedidor CPE-A, en donde la información incluye un identificador fuente de sincronización del expedidor (SSRC) y un número máximo de los mensajes enviados. A continuación, una fracción perdida, una fluctuación del retardo, un número acumulativo de paquetes perdidos y otros parámetros del rendimiento de QoS de los datos RTP, en dos periodos de tiempo de mensajes RTCP SR sucesivos, se calculan durante el procedimiento de transmisión de los datos RTP entre el expedidor CPE-A y el monitor actual (es decir, el monitor 1).
- 10 En la etapa 104, el monitor 1 reenvía continuamente el mensaje RTCP SR a un monitor siguiente (es decir, monitor 2).
- 15 En la etapa 105, el procedimiento de procesamiento es similar al de la etapa 103. Después de recibir el mensaje RTCP SR, el monitor 2 calcula la fracción perdida, la fluctuación del retardo, el número acumulativo de paquetes perdidos y otros parámetros del rendimiento de QoS de los datos RTP en los dos periodos de tiempo de mensajes RTCP SR sucesivos, durante el procedimiento de transmisión de los datos RTP entre el expedidor CPE-A y el monitor actual (es decir, monitor 2).
- En la etapa 106, el mensaje RTCP SR se reenvía continuamente al receptor CPE-B.
- 20 En la etapa 107, el receptor CPE-B calcula los parámetros de QoS, extremo a extremo, incluyendo la fracción perdida, la fluctuación del retardo, el número acumulativo de paquetes perdidos y un tiempo dedicado a generar el mensaje RTCP RR, en función de la información del mensaje RTP/RTCP SR y luego, genera el mensaje RTCP RR.
- En la etapa 108, el mensaje RTCP RR generado se reenvía al expedidor CPE-A.
- 25 En la etapa 109, cuando se detecta el mensaje RTCP RR generado reenviado por el receptor CPE-B, el monitor 2 extrae los parámetros QoS, extremo a extremo, y compara los parámetros QoS con los parámetros QoS calculados por el monitor actual (es decir, monitor 2), con el fin de obtener los parámetros de rendimiento de QoS del flujo de datos RTP entre el monitor actual y el receptor CPE-B.
- 30 En la etapa 110, se reenvía continuamente el mensaje RTCP RR generado.
- En la etapa 111, cuando el monitor 1 controla también el mensaje RTCP RR generado, el monitor 1 calcula los parámetros del rendimiento de QoS del flujo de datos RTP entre el monitor actual (monitor 1) y el monitor CPE-B, en función del método de cálculo que es el mismo que el del monitor 2.
- 35 En la etapa 112, el monitor 1 reenvía continuamente el mensaje RTCP RR generado.
- En la etapa 113, el expedidor CPE-A recibe finalmente el mensaje RTCP RR, obtiene los parámetros del rendimiento de QoS, extremo a extremo, y calcula un tiempo de ida y vuelta (RTT), extremo a extremo.
- 40 Puede deducirse del procedimiento anterior que en la medición pasiva, aunque no se introduce ningún nuevo mensaje RTCP, en la medición pasiva el monitor sólo puede calcular los parámetros de QoS desde los dos extremos al monitor actual, en lugar de calcular los parámetros de QoS entre el monitor adyacente y el monitor actual, por lo que la medición pasiva no puede realizar la medición a través de los segmentos de la red.
- 45 A través de un análisis e investigación a fondo, el inventor encuentra que la técnica anterior tiene un inconveniente en el sentido de que la medición de QoS entre los segmentos de red adyacentes no se puede realizar sin aumentar la carga de trabajo de la red.
- 50 El documento US 2007/0030821 A1 da a conocer un aparato de control de los parámetros de transmisión que pueden mejorar la calidad de la transmisión de medios en tiempo real. Un terminal fijo 104 envía un mensaje RTCP (SR) al terminal móvil 108. A continuación, el terminal móvil 108 envía un mensaje RTCP (RR) al terminal fijo 104. Cuando el mensaje RTCP (RR) se recibe por una estación base inalámbrica 106, se suministra la señal a la parte de sincronización de reloj 210 a través de una ruta de bifurcación y se extrae diversa información en el informe del receptor (RR). La información extraída se suministra a la parte de medición 212. El parámetro de calidad de los medios en tiempo real, en la información, indica un valor para una sección C completa desde el terminal fijo 104 al terminal móvil 108. De este modo, por ejemplo, la parte de cálculo de fluctuación 214 compara un valor de la fluctuación para la sección C completa con un valor de la fluctuación para la sección A anteriormente obtenida (obtiene una diferencia entre ellas), de modo que una fluctuación para la sección B (= sección C – sección A) se puede obtener de esta manera. En el mismo modo, se puede obtener la tasa de desecho de paquetes y el retardo para la sección de comunicación inalámbrica en la sección B. En consecuencia, los parámetros de calidad de los medios en tiempo real para la sección B se pueden obtener en la parte de medición 212.
- 60
- 65

SUMARIO DE LA INVENCION

Las formas de realizacion de la presente invencion se refieren a un metodo, dispositivo y sistema para la medicion de QoS, que sean capaces de medir la QoS entre segmentos de redes adyacentes sin aumentar demasiado la carga de trabajo de la red.

Segun un aspecto de la invencion, se da a conocer un dispositivo para reenviar un mensaje de Informe de Expedidor de Protocolo de Control en Tiempo Real (RTCP SR). El dispositivo comprende:

una unidad de recepcion de mensajes, configurada para recibir un primer mensaje RTCP SR desde un expedidor de mensajes o un monitor de flujo ascendente adyacente;

una unidad de calculo de parametros de calidad de servicio, QoS, configurada para calcular parametros de QoS de un flujo de datos de Protocolo en Tiempo Real, RTP, correspondiente al mensaje RTCP SR entre el expedidor del mensaje y el dispositivo;

una unidad generadora de nuevo mensaje, configurada para generar un segundo mensaje RTCP SR, en funcion del primer mensaje RTCP SR recibido por la unidad de recepcion de mensajes y los parametros QoS calculados por la unidad de calculo de parametros de QoS y

una unidad de suministro de mensajes, configurada para proporcionar el segundo mensaje RTCP SR generado por la unidad generadora de nuevo mensaje a un monitor de flujo descendente adyacente.

Segun un aspecto de la invencion, se da a conocer un metodo para reenviar un mensaje de informe del expedidor de Protocolo de Control en Tiempo Real (RTCP SR). Dicho metodo comprende:

la recepcion, por un monitor, de un primer mensaje RTCP SR desde un expedidor de mensajes o un monitor de flujo ascendente adyacente;

el calculo, por el monitor, del parametro de calidad de servicio, QoS, de un flujo de datos del protocolo en tiempo real, RTP, correspondiente al mensaje RTCP SR entre el expedidor de mensajes y el monitor;

la generacion, por el monitor, de un segundo mensaje RTCP SR en funcion del primer mensaje RTCP SR y del parametro de QoS calculado;

el suministro del segundo mensaje RTCP SR a un monitor de flujo descendente adyacente. En el procedimiento de reenvio del mensaje RTCP SR segun la forma de realizacion de la presente invencion, despues de que se calculen los parametros QoS del flujo de datos de RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, se suministran los parametros QoS al monitor de flujo descendente adyacente y el monitor de flujo descendente adyacente no necesita proporcionar una realimentacion. Ademais, despues de obtener los parametros QoS, el monitor de flujo descendente adyacente calcula naturalmente los parametros QoS del flujo de datos RTP entre los dos monitores. El monitor de flujo descendente adyacente no necesita proporcionar ninguna realimentacion, por lo que no se incrementa demasiado la carga del trabajo de la red y los parametros QoS calculados se suministran al monitor de flujo descendente adyacente, de modo que el monitor de flujo descendente adyacente calcule los parametros QoS del flujo de datos de RTP entre los dos monitores, con lo que se realiza la medicion de QoS entre los segmentos de redes adyacentes.

En la medicion del QoS a traves de RTP/RTCP, segun las formas de realizacion de la presente invencion, despues de recibir el mensaje RTCP SR que transmite los parametros de QoS del flujo de datos RTP, entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente, los parametros QoS del flujo de datos RTP entre el monitor de flujo ascendente adyacente y el monitor actual son objeto de calculo. No se necesita proporcionar ninguna realimentacion de reenvio al monitor de flujo ascendente adyacente cuando se reciban los parametros de QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo adyacente, con lo que se realiza la medicion de QoS entre los segmentos de redes adyacentes sin aumentar demasiado la carga de trabajo de la red.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista esquematica de un metodo para la medicion pasiva de QoS a traves de RTP/RTCP en la tecnica anterior;

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un metodo para medir QoS por un primer monitor segun una forma de realizacion de la presente invencion;

La Figura 3 es un diagrama de flujo de un metodo para medir QoS por un segundo monitor segun una forma de realizacion de la presente invencion;

La Figura 4 es una vista del entorno operativo de aplicación de la medición de QoS entre segmentos de la red según una forma de realización de la presente invención;

5 La Figura 5 es un diagrama de flujo de una medición asociada a través de RTP/RTCP por monitores según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 6 es otra vista del entorno operativo de aplicación de la medición de QoS entre segmentos de la red según una forma de realización de la presente invención;

10 La Figura 7 es otro diagrama de flujo de la medición asociada a través de RTP/RTCP por los monitores, según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama de flujo de un método para medir QoS por monitores, según una forma de realización de la presente invención;

15 La Figura 9 es una vista estructural esquemática de un dispositivo de red según una forma de realización de la presente invención;

20 La Figura 10 es una vista estructural esquemática de un dispositivo de red, según otra forma de realización de la presente invención;

La Figura 11 es una vista estructural esquemática de un sistema de red, según una forma de realización de la presente invención;

25 La Figura 12 es un diagrama de flujo de un método para reenviar un mensaje RTCP SR según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 13 es una vista esquemática de un formato de un mensaje RTCP SR;

30 La Figura 14 es una vista esquemática de un formato de un mensaje RTP;

La Figura 15 es un diagrama de flujo de un método para medir QoS a través de RTP/RTCP según una forma de realización de la presente invención;

35 La Figura 16 es un diagrama de flujo de una forma de realización de aplicación de la presente invención y

La Figura 17 es una vista esquemática de un formato de un mensaje RTCP RR.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

40 Las formas de realización de la presente invención se describen, en detalle, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

45 Haciendo referencia a las Figuras 2 y 3, se ilustran diagramas de flujo de un método para medir la calidad de servicio QoS por un primer monitor y un segundo monitor, según una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 2, el método comprende las etapas siguientes.

En la etapa 201, el primer monitor envía un mensaje RTCP SR recibido al segundo monitor.

50 En la etapa 202, el primer monitor recibe un mensaje RTCP RR extra enviado por el segundo monitor.

En la etapa 203, el primer monitor calcula los parámetros QoS entre el monitor actual y el segundo monitor en función del mensaje RTCP RR extra.

55 Según se ilustra en la Figura 3, el método comprende las etapas siguientes.

En la etapa 301, el segundo monitor genera el mensaje RTCP RR extra cuando reenvía el mensaje RTCP SR recibido, en donde el mensaje RTCP RR extra incluye un SSRC del expedidor, los parámetros QoS calculados por el monitor actual y una estampilla temporal NTP cuando un expedidor genera el mensaje RTCP SR.

60 En la etapa 302, el mensaje RTCP RR extra se envía en un dominio de SP, para calcular QoS entre monitores.

65 Es decir, en las formas de realización de las Figuras 2 y 3, se supone que existen dos monitores, cuando se recibe el mensaje RTCP SR correspondiente al flujo de datos de RTP, el primer monitor extrae la información del expedidor en el mensaje RTCP SR y calcula y memoriza los parámetros de QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual y reenvía el mensaje RTCP SR al segundo monitor.

- 5 Cuando se recibe el mensaje RTCP SR, el segundo monitor calcula similarmente y memoriza los parámetros de QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual y el procedimiento de cálculo es el mismo que el del primer monitor. Cuando se reenvía el mensaje RTCP SR, el segundo monitor genera el mensaje RTCP RR extra y envía el mensaje RTCP RR extra en el dominio de SP, en donde el mensaje RTCP RR extra incluye el SSRC del expedidor, los parámetros QoS calculados por el monitor actual, una estampilla temporal NTP cuando el expedidor genera el mensaje RTCP SR (último SR (LSR)) y un tiempo dedicado a generar el mensaje RTCP RR extra (retardo desde el último SR (DLSR)).
- 10 Cuando la información del expedidor, en el mensaje RTCP RR extra recibido, por el primer monitor coincide con la información del expedidor memorizada en el monitor actual, los parámetros de QoS entre el monitor actual y el segundo monitor que envía el mensaje RTCP RR extra son objeto de cálculo.
- 15 En la forma de realización de la presente invención, los monitores miden los parámetros QoS a través de los segmentos de la red. En esta forma de realización, además de mejorar las funciones del propio monitor, los costes de medición de otros monitores se reducen en la mayor medida posible. Por ejemplo, con trabajos extras antes de la medición, tales como una preparación de configuración o un recuento y cálculo sobre los resultados de medición realizados por otras entidades, el monitor puede medir los parámetros QoS a través de los segmentos de la red y el resultado de la medición refleja fielmente la situación operativa del flujo de datos RTP cuando pasa a través del segmento de la red. Por lo tanto, en la forma de realización de la presente invención, las características del mensaje RTCP son completamente utilizadas para mejorar la medición pasiva, de modo que los monitores pueden medir, con rapidez, los parámetros QoS entre los segmentos de la red. En la forma de realización de la presente invención, no solamente se reduce el problema de la carga de trabajo de la red en la medición activa, sino que también se consigue la medición de los parámetros QoS entre segmentos de la red realizados por los monitores.
- 20 Para un determinado flujo de datos RTP confirmado, el monitor (que puede ser el primer monitor o el segundo monitor o un monitor de flujo ascendente y un monitor de flujo descendente, que estén en relación mutua) controla la información del mensaje RTP que alcanza el monitor actual. Cuando el mensaje RTCP SR correspondiente pasa a través del monitor, el monitor registra la información del expedidor en el mensaje RTCP SR y extrae la información del expedidor en el mensaje RTCP SR. La información del expedidor incluye el SSRC del expedidor y un recuento de paquetes o el SSRC del expedidor, el recuento de paquetes y la estampilla temporal NTP, pero la presente invención no está limitada a este aspecto solamente. El monitor calcula los parámetros QoS del flujo de datos RTP cuando pasa a través del monitor actual y reenvía el mensaje RTCP SR al segundo monitor utilizando el SSRC del expedidor del flujo de datos RTP como un índice o utilizando el SSRC del expedidor y la estampilla temporal NTP como índices.
- 25 Después de recibir el mensaje RTCP SR, el segundo monitor extrae similarmente la información del expedidor del mensaje RTCP SR, en donde la información del expedidor incluye el SSRC del expedidor y el recuento de paquetes o el SSRC del expedidor, el recuento de paquetes y la estampilla temporal NTP y calcula los parámetros de rendimiento de QoS del flujo de datos RTP que pasa a través del monitor actual. Cuando se reenvía el mensaje RTCP SR, el segundo monitor genera un mensaje RTCP RR extra, en donde el mensaje RTCP RR extra incluye el SSRC del expedidor, los parámetros QoS calculados por el monitor actual, la estampilla temporal NTP cuando el expedidor genera el LSR del mensaje RTCP SR y el tiempo dedicado para generar el DLSR del mensaje RTCP RR y envía el mensaje RTCP RR extra. Mientras tanto, el segundo monitor reenvía continuamente el mensaje RTP/RTCP SR, extremo a extremo, en condiciones normales.
- 30 Después de recibir el mensaje RTCP RR extra, el primer monitor extrae la información del expedidor en el mensaje RTCP RR extra y determina si la información del expedidor coincide con la información del mismo memorizada en el monitor actual y si coincide, el primer monitor calcula los parámetros de QoS entre el monitor actual y el segundo monitor que envía el mensaje RTCP RR extra. Es decir, se extraen primero el SSRC del expedidor o el SSRC del expedidor y la estampilla temporal de NTP en el mensaje RTCP RR; a continuación, se busca la información de los parámetros de QoS anteriormente memorizados utilizando el SSRC del expedidor como un índice o utilizando el SSRC del expedidor y la estampilla temporal NTP como los índices y la situación operativa de QoS del flujo RTP, entre el primer monitor y el segundo monitor, se obtiene mediante comparación y cálculo, midiendo así el valor de QoS entre los segmentos de la red (por ejemplo, el primer monitor y el segundo monitor).
- 35 Para facilidad de entendimiento de los expertos en esta materia, se proporciona la descripción con respecto a las formas de realización.
- 40 Haciendo referencia a la Figura 4, se ilustra un entorno operativo de aplicación de la medición de QoS entre segmentos de redes según una forma de realización de la presente invención. En esta forma de realización, por ejemplo, cuatro monitores, que pertenecen al mismo dominio de SP, se preestablecen entre los segmentos de red y un flujo de datos pasa a través de un monitor (monitor 1) y un monitor (monitor 3). Según se representa en la Figura 4, un expedidor CPE-A 41, un monitor (monitor 1) 42, un monitor (monitor 2) 43, un monitor (monitor 3) 44, un monitor (monitor 4) 45 y un receptor CPE-B 46 existen en esta forma de realización y su procedimiento particular se describe a continuación.
- 45 El expedidor CPE-A 41 envía un mensaje RTP//RTCP SR al receptor CPE-B 46. En función del protocolo, el mensaje RTP se envía continuamente y el mensaje RTCP SR se envía periódicamente con el periodo de envío de 5 segundos o 6

segundos y el mensaje RTP y el mensaje RTCP SR pueden multiplexarse y entregarse en una capa de transmisión. Cuando el mensaje RTP/RTCP SR pasa a través de los dos monitores, esto es, monitor 1 y monitor 3, de dominio de SP, los monitores en diferentes posiciones pueden ejecutar diferentes operaciones para realizar la medición a través de los segmentos de la red. El procedimiento de procesamiento particular de los monitores puede obtenerse con referencia a la Figura 5. Durante el procedimiento de medición, si dos monitores se establecen en el dominio de SP, el mensaje RTCP RR se envía en una manera de multidifusión o de unidifusión y si al menos dos monitores se establecen en el dominio de SP, el mensaje RTCP RR se envía en el modo de unidifusión.

Si el mensaje RTCP RR extra se envía en el modo de multidifusión, una dirección del IP de multidifusión establecida y un número de puerto de multidifusión establecido se pre-notifican cuando se configuran los monitores. Si el mensaje RTCP RR extra se envía en la manera de unidifusión, una dirección del IP y un número de puerto del primer monitor se pre-notifican cuando se configura el segundo monitor.

Haciendo referencia a la Figura 5, se ilustra un diagrama de flujo de una medición asociada a través de RTP/RTCP por los monitores según una forma de realización de la presente invención. En esta forma de realización, los monitores pertenecientes al mismo SP necesitan añadirse al mismo grupo de multidifusión y el protocolo RTCP en el dominio SP ocupa el mismo número de puerto, el segundo monitor reenvía el mensaje RTCP RR extra como una realimentación en el modo de multidifusión y/o unidifusión en el dominio de SP. En esta forma de realización, el expedidor CPE-A envía el flujo de datos de RTP/RTCP SR al receptor CPE-B y el flujo de datos pasa a través de los dos monitores, esto es, monitor 1 y monitor 3, en el dominio de SP. Los dos monitores están, respectivamente, en correspondencia con una entrada y una salida del servicio de RTP. El procedimiento particular incluye las etapas siguientes.

En la etapa 501, el expedidor CPE-A envía el mensaje RTP/RTCP SR.

En la etapa 502 y en la etapa 503, el número de mensajes RTP se registra. Es decir, cuando el monitor 1 y el monitor 3 reciben sucesivamente el mensaje RTP, las operaciones de los dos monitores son las mismas y los monitores se inician operativamente para realizar las operaciones de recuento y de cálculo, para extraer el SN en el mensaje RTP para calcular la fracción perdida y para extraer la estampilla temporal para calcular el retardo de transmisión y la fluctuación del retardo.

En la etapa 504 (que se puede realizar junto con la etapa 503), cuando se recibe el mensaje RTCP SR correspondiente al flujo de datos de RTP, el monitor 1 registra un momento de alcance A1 del mensaje RTCP SR y extrae la información del expedidor en un dominio de cabecera del mensaje RTCP SR. La información del expedidor incluye el SSRC del expedidor y el recuento de paquetes o el SSRC del expedidor, la estampilla temporal NTP y el recuento de paquetes. En función del recuento de paquetes, el monitor 1 calcula la información de parámetros QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual entre los dos mensajes RTCP SR, en donde la información de parámetros QoS incluye una fracción perdida $Frac1$, un número acumulativo de paquetes perdidos Cul_num1 desde el principio del envío hasta ahora y una fluctuación de retardo $J1$ y las fórmulas del cálculo se proporcionan, respectivamente, a continuación.

La fracción perdida $Frac1 = \text{Número de paquetes perdidos en el mensaje recibido del intervalo } lost_interval / \text{Expected que se cuentan en el intervalo } Expected_interval$.

El número acumulativo de paquetes perdidos $Cul_num1 = \text{valor previsto} - \text{valor real recibido}$.

$J1(i) = J1(i-1) + (|D(i-1,i)| - J1(i-1))/16$, donde i representa un i -ésimo mensaje RTCP SR recibido por el monitor y D representa un valor de diferencia de retardo de los dos mensajes sucesivos que alcanzan el monitor.

A continuación, en función de la fluctuación de retardo calculada $J1$, la información de QoS se memoriza utilizando el SSRC del CPE-A como un índice o utilizando el SSRC del CPE-A y la estampilla temporal NTP del LSR como los índices.

En la etapa 505, el monitor 1 reenvía continuamente el mensaje RTCP SR, extremo a extremo.

En la etapa 506, cuando se recibe el mensaje RTCP SR correspondiente, el monitor 3 extrae el SSRC del expedidor del mensaje RTCP SR, calcula los parámetros de QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual. El procedimiento de cálculo es similar al de la etapa 504, es decir, el monitor 3 registra un tiempo de alcance A2 del mensaje RTCP SR y extrae la información del expedidor en el dominio de cabecera del mensaje RTCP SR. La información del expedidor incluye el SSRC del expedidor y el recuento de paquetes o el SSRC del expedidor, la estampilla temporal NTP y el recuento de paquetes. Además, en función del momento del recuento de paquetes, la información de parámetros QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual se calcula entre los dos mensajes RTCP SR, dicha información incluye una fracción perdida $Frac2$, un número acumulativo de paquetes perdidos Cul_num2 desde el principio del envío hasta ahora y una fluctuación de retardo $J2$. Las fórmulas de cálculo se pueden obtener con referencia a la descripción anterior y no se describen con detalle a continuación. Después de que se calcule ya la información de parámetros QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual, se suelen reenviar los mensajes RTP y RTCP SR y se genera o construye un mensaje RTCP RR extra, en donde el mensaje RTCP RR extra incluye el SSRC del expedidor, los parámetros de QoS calculados por el monitor actual, la estampilla temporal NTP cuando el expedidor genera el LSR del mensaje RTCP SR y el tiempo dedicado a la generación del mensaje extra. Es

decir, CPE-A SSRC se rellena en el SSRC del expedidor en el informe de recepción del mensaje RTCP RR extra, lo que representa que el parámetro QoS del mensaje RTP enviado por el CPE-A se cuenta desde el punto de vista estadístico. La estampilla temporal NTP, en el mensaje RTCP SR se rellena en el LSR en el informe de recepción, lo que representa que el mensaje RTCP RR extra se dirige al mensaje RTCP SR.

5 En la etapa 507, el mensaje RTCP RR extra se envía, en el dominio de SP, en una manera de multidifusión o en una manera de unidifusión directa. en esta forma de realización, el monitor 3 envía el mensaje RTCP RR extra al monitor 1 en el modo de multidifusión o en el modo de unidifusión directa. Si se adopta el modo de multidifusión, la dirección del IP de multidifusión y el número de puerto de multidifusión se determinan por el dominio de SP y se pre-notifican cuando se configura el monitor. Si se adopta el modo de unidifusión, la dirección del IP y la detección del número de puerto del primer monitor, monitor 1, necesita proporcionarse cuando se configura el segundo monitor, monitor 3.

En la etapa 508, el monitor 3 reenvía continuamente el mensaje RTCP SR, extremo a extremo.

15 En la etapa 509, cuando se recibe el mensaje RTCP RR extra, enviado por el monitor 3, otros monitores en el dominio de SP extraen el CPE-A SSRC en el informe de recepción en el mensaje RTCP RR extra y determinan si el CPE-A SSRC coincide con el SSRC registrado en el monitor actual. Si la respuesta es afirmativa, el monitor que tiene el SSRC coincidente procesa el mensaje RTCP RR extra y otros monitores eliminan el mensaje RTCP RR extra. A continuación, el campo LSR en el mensaje es extraído y la estampilla temporal NTP memorizada se hace coincidir a través del LSR con el fin de encontrar los parámetros de QoS correspondientes. En esta forma de realización, solamente el monitor 1 coincide con el SSRC en el mensaje RTCP RR extra.

20 En esta forma de realización, cuando se recibe el mensaje RTCP RR, el monitor 1 registra el tiempo de alcance A3 del mensaje RTCP RR extra, extrae los parámetros de QoS en el mensaje RTCP RR extra y compara los parámetros de QoS con los parámetros funcionales de QoS calculados y memorizados en el monitor actual, con el fin de calcular el rendimiento de transmisión de QoS del mensaje RTP en la capa de red entre el monitor 1 y el monitor 3, en donde el rendimiento de la transmisión de QoS incluye la fracción perdida ($\text{Frac2} - \text{Frac1}$), el número acumulativo de paquetes perdidos ($\text{Cul_num2} - \text{Cul_num1}$), la fluctuación de retardo ($J2 - J1$) y el RTT ($A3 - A1 - \text{DLSR}$) en el periodo de envío de RTCP.

30 En la etapa 510, cuando se recibe el mensaje RTCP SR reenviado por el monitor 3, el receptor CPE-B calcula los parámetros de QoS, extremo a extremo, y genera el mensaje RTCP RR, extremo a extremo, en donde las etapas 509 y 510 no tienen ningún orden de prioridad en el tiempo.

35 En la etapa 511, el receptor CPE-B reenvía el mensaje RTCP RR, extremo a extremo, al expedidor CPE-A como una realimentación.

Además, se puede establecer una pluralidad de monitores entre el expedidor CPE y el receptor CPE y preferentemente, el segundo monitor envía el mensaje RTCP RR extra en el modo de unidifusión o en el modo de multidifusión.

40 Para facilidad de entendimiento, haciendo referencia a la Figura 6, se ilustra otro entorno operativo de aplicación de medición de la QoS entre los segmentos de red según una forma de realización de la presente invención. Un expedidor CPE-A 61, un monitor (monitor 1) 62, un monitor (monitor 2) 63, un monitor (monitor 3) 64, un monitor (monitor 4) 65, un monitor (monitor 5) 66, un receptor CPE-B 67 y una unidad de control concentrada 68 existen en este entorno. El procedimiento particular es similar al representado en la Figura 4, con la excepción de que el flujo de datos RTP pasa a través de tres monitores, esto es, monitor 1, monitor 2 y monitor 3 o más en el mismo dominio de SP. Cuando se reenvía el mensaje RTCP SR, el segundo monitor (por ejemplo, monitor 3) genera el mensaje RTCP RR extra y envía dicho mensaje RTCP RR extra, al primer monitor (por ejemplo, monitor 2) en el modo de unidifusión o en el modo de multidifusión y en esta forma de realización, el modo de unidifusión es preferido para evitar el cálculo repetido entre los monitores. Es decir, antes de que el segundo monitor envíe el mensaje RTCP RR extra en el modo de unidifusión, el segundo monitor puede conocer la posición (dirección IP) del primer monitor por anticipado, por intermedio del método para configurar el monitor por la unidad de control concentrada. Un método universal se da a conocer a continuación.

55 Después de la activación, el monitor se registra en un plano de control y el plano de control guarda la información de topología de la red existente. Cuando un flujo RTP necesita medirse, el plano de control determina si la ruta pasante coincide con los monitores o no, con el fin de encontrar los monitores pasantes y el orden de prioridad. A continuación, el monitor se configura para iniciar la medición en el flujo y se notifica al segundo monitor de la presencia de información del primer monitor, de modo que el segundo monitor reenvíe el mensaje RTCP RR extra como una realimentación.

60 Haciendo referencia a la Figura 7, se ilustra otro diagrama de flujo de la medición asociada a través de RTP/RTCP por los monitores según una forma de realización de la presente invención. En esta forma de realización, por ejemplo, el mensaje RTP/RTCP SR pasa a través de los tres monitores establecidos en el dominio de SP, es decir, monitor 1, monitor 2 y monitor 3. Cuando el rendimiento de QoS de un flujo de RTP en un determinado segmento de red necesita medirse, una entidad de control preestablece los monitores en el segmento de red en el dominio de SP, se notifica la dirección del IP del primer monitor cuando se configura el segundo monitor y dos monitores entre los tres monitores están en correspondencia, respectivamente, con una entrada y una salida del servicio de RTP. El procedimiento de

puesta en práctica es similar al ilustrado en la Figura 4, con la excepción de que el mensaje RTCP RR extra se envía en el modo de unidifusión. Las etapas de realización particulares se proporcionan a continuación.

En la etapa 701, el expedidor CPE-A envía el mensaje RTP/RTCP SR.

En la etapa 702, etapa 703 y etapa 704, cuando el monitor 1, monitor 2 y monitor 3 reciben, sucesivamente, el mensaje RTP, las operaciones de los tres monitores son la misma y los monitores se inician operativamente para realizar el recuento y el cálculo.

En la etapa 705 (que se puede realizar junto con la etapa 703 y la etapa 704), cuando se recibe el mensaje RTCP SR correspondiente al flujo de datos del RTP, el monitor 1 registra el tiempo de alcance A1 del mensaje RTCP SR y extrae la información del expedidor en el dominio de cabecera del mensaje RTCP SR. La información del expedidor incluye el SSRC del expedidor y el recuento de paquetes o el SSRC del expedidor, la estampilla temporal NTP y el recuento de paquetes. El monitor 1 calcula la información de parámetros de QoS del flujo de datos de RTP que alcanza el monitor actual, en donde la información de parámetros de QoS incluye la fracción perdida Frac1, el número acumulativo de paquetes perdidos Cul_num1 desde el principio del envío hasta ahora y una fluctuación del retardo J1. Las fórmulas de cálculo se pueden obtener con referencia a la descripción anterior y no se describen aquí con más detalle. La información de QoS se memoriza utilizando el SSRC de CPE-A como un índice o utilizando el SSRC de CPE-A y la estampilla temporal NTP como los índices.

En la etapa 706, el monitor 1 reenvía continuamente el mensaje RTCP SR, extremo a extremo.

En la etapa 707, que es similar a la etapa 506, cuando se recibe el mensaje RTCP SR correspondiente, el monitor 2 registra el tiempo de alcance A2 del mensaje RTCP SR, extrae la información del expedidor en el mensaje RTCP SR, en donde la información del expedidor incluye el SSRC del expedidor y el recuento de paquetes o el SSRC del expedidor, el recuento de paquetes y la estampilla temporal NTP, calcula los parámetros de QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual, en donde los parámetros de QoS incluyen la fracción perdida Frac2, el número acumulativo de paquetes perdidos Cul_num2 y la fluctuación del retardo J2. El procedimiento de cálculo es similar a la etapa 506, por lo que no se describe aquí con detalle.

Después de que la información de parámetros de QoS del flujo de datos RTP, que alcanza el monitor actual, ha sido ya calculado, los mensajes RTP y RTCP SR se suelen reenviar y se genera o construye un mensaje RTCP RR extra, en donde el mensaje RTCP RR extra incluye el SSRC del expedidor, los parámetros de QoS calculados por el monitor actual, la estampilla temporal NTP cuando el expedidor genera el LSR del mensaje RTCP SR y el tiempo dedicado para generar el mensaje extra. Es decir, CPE-A SSRC se rellena en el SSRC del expedidor en el informe de recepción del mensaje RTCP RR extra, lo que representa que el QoS del mensaje RTP enviado por el CPE-A se recuenta de forma estadística. La estampilla temporal NTP, en el mensaje RTCP SR, se rellena en el LSR en el informe de recepción, lo que representa que el mensaje RTCP RR extra es dirigido al mensaje RTCP SR.

La etapa 708 es similar a la etapa 507, con la excepción de que el mensaje RTCP RR extra se puede enviar en el dominio de SP en el modo de unidifusión. Es decir, el monitor 2 envía el mensaje RTCP RR extra al monitor 1 en la manera de unidifusión directa. La dirección del IP de unidifusión y el número de puerto de unidifusión del monitor 1 se notifican cuando se configura el segundo monitor, monitor 2.

En la etapa 709, que es similar a la etapa 509, cuando se recibe el mensaje RTCP RR extra, enviado por el monitor 2 en la manera de unidifusión directa, el monitor 1 extrae el CPE-A SSRC del informe de recepción y la estampilla temporal NTP LSR cuando el CPE-A genera el mensaje RTCP SR en el mensaje RTCP RR extra y determina si el SSRC del CPE-A coincide con el SSRC registrado en el monitor actual. Si la respuesta es afirmativa, el monitor 1 procesa el mensaje RTCP RR extra.

Es decir, el monitor 1 registra el tiempo de alcance A3 del mensaje RTCP RR extra, extrae los parámetros de QoS en el mensaje RTCP RR extra y compara los parámetros de QoS con los parámetros de rendimiento de QoS calculados y memorizados en el monitor actual, con el fin de calcular el rendimiento de transmisión de QoS del mensaje RTP en la capa de red entre el monitor 1 y el monitor 2. El rendimiento de transmisión de QoS incluye la fracción perdida (Frac2–Frac1), el número acumulativo de paquetes perdidos (Cul_num2–Cul_num1), la fluctuación del retardo (J2–J1) y el RTT (A3–A1–DLSR) en el periodo de envío de RTCP.

En la etapa 710 el monitor 2 reenvía el mensaje RTCP SR.

En la etapa 711, que es similar a la etapa 506, cuando se recibe el mensaje RTCP SR correspondiente, el monitor 3 registra el tiempo de alcance A4 del mensaje RTCP SR, extrae el SSRC del expedidor y el recuento de paquetes del mensaje RTCP SR o el SSRC del expedidor, el recuento de paquetes y la estampilla temporal NTP y calcula los parámetros de QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual, en donde los parámetros de QoS incluyen la fracción perdida Frac3, el número acumulativo de paquetes perdidos Cul_num3 y la fluctuación del retardo J3. El procedimiento de cálculo es similar al de la etapa 506, por lo que no se describe aquí con más detalle.

- Después de que ya esté calculada la información de parámetros de QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual, los mensajes RTP y RTCP SR se suelen reenviar y se genera o construye un mensaje RTCP RR extra, en donde el mensaje RTCP RR incluye el SSRC del expedidor, los parámetros de QoS calculados por el monitor actual, la estampilla temporal NTP cuando el expedidor genera el LSR del mensaje RTCP SR y el tiempo dedicado para la generación del mensaje DLSR extra. Es decir, el SSRC del CPE-A se rellena en el SSRC del expedidor en el informe de recepción del mensaje RTCP RR extra, lo que representa que el QoS del mensaje RTP enviado por el CPE-A se cuenta desde el punto de vista estadístico. La estampilla temporal NTP, en el mensaje RTCP SR, se rellena en el LSR en el informe de recepción, lo que representa que el mensaje RTCP RR extra está dirigido al mensaje RTCP SR.
- Conviene señalar que las etapas 708 y 709 y las etapas 710 y 711 no tendrán ningún orden de prioridad en el tiempo.
- La etapa 712 es similar a la etapa 507, con la excepción de que el mensaje RTCP RR extra se envía en el dominio de SP en la manera de unidifusión. Es decir, el monitor 3 envía directamente el mensaje RTCP RR extra al monitor 2 en el modo de unidifusión. La dirección de IP de unidifusión y el número de puerto de unidifusión del monitor 2 se notifican cuando se configura el segundo monitor, monitor 3.
- En la etapa 713, que es similar a la etapa 509, cuando se recibe el mensaje RTCP RR extra enviado por el monitor 3 en la manera de unidifusión directa, el monitor 2 extrae el SSRC del CPE-A en el informe de recepción en el mensaje RTCP RR extra o el SSRC del CPE-A y el LSR la estampilla temporal NTP cuando el expedidor genera el mensaje RTCP SR en el informe de recepción, en el mensaje RTCP RR extra y determina si el SSRC del CPE-A o el SSRC del CPE-A y el LSR coinciden, respectivamente, con lo que está registrado en el monitor actual. Si la respuesta es afirmativa, el monitor 2 procesa el mensaje RTCP RR extra.
- Es decir, el monitor 2 registra el tiempo de alcance A5 del mensaje RTCP RR extra, extrae los parámetros de QoS en el mensaje RTCP RR extra y compara los parámetros de QoS con los parámetros funcionales de QoS calculados y memorizados en el monitor, con el fin de calcular el rendimiento de transmisión de QoS del mensaje RTP en la capa de red entre el monitor 2 y el monitor 3, en donde el rendimiento de transmisión de QoS incluye la fracción perdida ($\text{Frac3} - \text{Frac2}$), el número acumulativo de paquetes perdidos ($\text{Cul_num3} - \text{Cul_num2}$), la fluctuación del retardo ($\text{J3} - \text{J2}$) y el RTT ($\text{A5} - \text{A2} - \text{DLSR}$) en el periodo de envío de RTCP.
- En la etapa 714, el monitor 3 reenvía el mensaje RTCP SR.
- En la etapa 715, después de recibir el mensaje RTCP SR extra, reenviado por el monitor 3, el receptor CPE-B calcula los parámetros de QoS, extremo a extremo y genera el mensaje RTCP RR, extremo a extremo.
- Conviene señalar que las etapas 712 y 713 y las etapas 714 y 715 no tendrán ningún orden de prioridad en el tiempo.
- En la etapa 716, el receptor CPE-B reenvía el mensaje RTCP RR al expedidor CPE-A, como una realimentación.
- De las soluciones técnicas anteriores, ilustradas en las Figuras 5 y 7 se puede deducir que los números de los monitores establecidos son diferentes y las maneras de enviar el mensaje RTCP SR extra generado son diferentes. En consideración de la solución optimizada, si dos monitores se establecen en el dominio de SP, el mensaje RTCP SR extra se puede enviar en el modo de unidifusión o en el modo de multidifusión. Si existen tres o más monitores establecidos, el mensaje RTCP SR extra se envía en el modo de unidifusión.
- Además, en una forma de realización, la presente invención da a conocer, además, un método para la medición de QoS. Haciendo referencia a la Figura 8, se ilustra un diagrama de flujo del método. El método comprende las etapas siguientes.
- En la etapa 801, un primer monitor calcula y memoriza los parámetros de QoS de un flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual, en función de un mensaje RTCP SR correspondiente al flujo de datos RTP recibido y reenvía el mensaje RTCP SR a un segundo monitor.
- En la etapa 802, el segundo monitor genera un mensaje RTCP RR extra cuando reenvía el mensaje RTCP SR y envía el mensaje RTCP RR extra en un dominio de SP.
- En la etapa 803, el primer monitor calcula los parámetros de QoS entre el monitor actual y el segundo monitor en función del mensaje RTCP RR extra recibido.
- En el procedimiento particular de esta forma de realización, cuando se recibe el mensaje RTCP SR correspondiente al flujo de datos RTP, el primer monitor extrae información del expedidor en el mensaje RTCP SR correspondiente, en donde la información del expedidor incluye un SSRC del expedidor y un recuento de paquetes o el SSRC del expedidor, una estampilla temporal NTP y el recuento de paquetes, calcula los parámetros de QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual y memoriza los parámetros de QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual utilizando el SSRC del expedidor y el recuento de paquetes como índices o utilizando el SSRC del expedidor, la

estampilla temporal NTP y el recuento de paquetes como índices. A continuación, el primer monitor reenvía el mensaje RTCP SR al segundo monitor.

5 Cuando se recibe el mensaje RTCP SR, el segundo monitor calcula, de forma similar y memoriza los parámetros de QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual, en donde los parámetros de QoS incluyen una fracción perdida y un número acumulativo de paquetes perdidos y luego, genera el mensaje RTCP RR extra cuando reenvía el mensaje RTCP SR y envía el mensaje RTCP RR extra en el dominio de SP. El mensaje RTCP RR extra incluye un SSRC de expedidor, los parámetros de QoS calculados por el monitor actual, una estampilla temporal NTP cuando el expedidor genera el LSR del mensaje RTCP SR y un tiempo dedicado para generar el DLSR del mensaje RTCP RR extra.

10 El mensaje RTCP RR extra se envía en el dominio de SP, en el modo de multidifusión o en el modo de unidifusión. Si se establecen dos monitores, el modo de multidifusión o el modo de unidifusión es adoptado. Si se establecen tres o más monitores, preferentemente se adopta el modo de unidifusión.

15 Cuando se recibe el mensaje RTCP RR extra, el primer monitor extrae la información de expedidor en el mensaje RTCP RR extra y determina si la información del expedidor, en el mensaje RTCP RR extra, coincide con la información del expedidor memorizada en el monitor actual. Si la respuesta es afirmativa, el primer monitor extrae un parámetro QoS memorizado correspondiente al SSRC del expedidor y compara el parámetro QoS con los parámetros QoS en el mensaje RTCP RR extra, obteniendo de este modo los parámetros QoS entre los monitores.

20 Además, en una forma de realización, la presente invención da a conocer, además, un dispositivo de red. Haciendo referencia a la Figura 9, se ilustra una vista estructural esquemática del dispositivo de red. El dispositivo de red incluye una primera unidad de envío de mensaje 91, una unidad de recepción de mensajes 92 y una unidad de cálculo de QoS de segmento de red 93. La primera unidad de envío de mensaje 91 está configurada para enviar un mensaje RTCP SR recibido a un segundo monitor. La unidad de recepción de mensajes 92 está configurada para recibir un mensaje RTCP RR extra enviado por el segundo monitor. La unidad de cálculo de QoS de segmentos de red 93 está configurada para calcular parámetros de QoS entre el monitor actual y el segundo monitor en función del mensaje RTCP RR extra.

30 Preferiblemente, el dispositivo de red incluye, además, una primera unidad de cálculo de QoS y una primera unidad de almacenamiento. La primera unidad de cálculo de QoS está configurada para extraer un SSRC del expedidor y un recuento de paquetes en el mensaje RTCP SR correspondiente a un flujo de datos RTP recibido o para extraer el SSRC del expedidor, una estampilla temporal NTP y el recuento de paquetes y para calcular los parámetros QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual. Es decir, cuando se recibe un mensaje RTP/RTCP SR, la primera unidad de cálculo de QoS registra primero un SN, una estampilla temporal en el mensaje RTP y el momento en que el mensaje RTCP SR correspondiente alcanza el monitor actual, extrae información del expedidor en un dominio de cabecera del mensaje RTCP SR, en donde la información del expedidor incluye el SSRC del expedidor y el recuento de paquetes o el SSRC del expedidor, el LSR de estampilla temporal NTP y el recuento de paquetes. A continuación, según el SN recibido y la estampilla temporal del mensaje RTP y la información del expedidor en el mensaje RTCP SR, la primera unidad de cálculo de QoS calcula los parámetros de QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual entre los mensajes RTCP SR adyacentes.

40 La primera unidad de almacenamiento está configurada para memorizar los parámetros de QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual utilizando el SSRC del expedidor como un índice o utilizando el SSRC del expedidor y la estampilla temporal NTP como índices.

45 Preferentemente, la unidad de cálculo de QoS del segmento de red 93 incluye una sub-unidad de determinación 931 y una sub-unidad de comparación 932. La sub-unidad de determinación 931 está configurada para determinar si el SSRC del expedidor, en el mensaje RTCP RR extra o el SSRC del expedidor y la estampilla temporal NTP cuando el expedidor genera el mensaje RTCP SR coinciden con los registrados en el monitor actual o no coinciden. La sub-unidad de comparación 932 está configurada para comparar los parámetros QoS en el mensaje RTCP RR extra con los parámetros QoS locales, cuando se recibe el resultado de determinación enviado por la sub-unidad de determinación indicando dicha coincidencia y para obtener la QoS entre los monitores.

55 Además, en una forma de realización, la presente invención da a conocer, además, un dispositivo de red. Haciendo referencia a la Figura 10, se ilustra una vista estructural esquemática del dispositivo de red. El dispositivo de red incluye una unidad generadora de mensaje 101 y una segunda unidad de envío de mensaje 102. La unidad generadora de mensaje 101 está configurada para generar un mensaje RTCP RR extra cuando se reenvía un mensaje RTCP SR recibido, en donde el mensaje RTCP RR extra incluye un SSRC de expedidor, los parámetros QoS calculados por el monitor actual y una estampilla temporal NTP cuando un expedidor genera el mensaje RTCP SR. La segunda unidad de envío de mensaje 102 está configurada para enviar el mensaje RTCP RR extra, en un dominio de SP, para calcular QoS entre monitores.

60 Preferentemente, el dispositivo de red incluye, además, una segunda unidad de cálculo de QoS y una segunda unidad de almacenamiento. La segunda unidad de cálculo de QoS está configurada para extraer el SSRC del expedidor y un recuento de paquetes del mensaje RTCP SR, cuando se recibe el mensaje RTCP SR correspondiente a un flujo de datos RTP recibidos o para extraer el SSRC del expedidor, la estampilla temporal NTP y el recuento de paquetes, para

calcular y memorizar los parámetros de QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual y para reenviar el mensaje RTCP SR. La segunda unidad de almacenamiento está configurada para memorizar los parámetros QoS del monitor actual utilizando el SSRC del expedidor como un índice o utilizando el SSRC del expedidor y la estampilla temporal NTP como índices.

5 Preferentemente, la segunda unidad de envío de mensaje 102 incluye al menos una sub-unidad de envío de unidifusión 1021 o una sub-unidad de envío de multidifusión 1022. La sub-unidad de envío de unidifusión 1021 está configurada para enviar el mensaje RTCP RR extra cuando al menos dos monitores están establecidos en el dominio de SP. La sub-unidad de envío de multidifusión 1022 está configurada para enviar el mensaje RTCP RR extra cuando se establecen
10 dos monitores en el dominio de SP.

Preferentemente, el dispositivo de red comprende, además, una unidad de control concentrada, que está configurada para controlar un modo de enviar el mensaje RTCP RR extra y para pre-notificar una dirección del IP de multidifusión establecida y un número de puerto de multidifusión establecido cuando se configura el monitor, si el mensaje RTCP RR
15 extra se envía en un modo de multidifusión o para pre-notificar una dirección del IP y un número de puerto de un primer monitor cuando se configura un segundo monitor, si el mensaje RTCP RR extra se envía una manera de unidifusión.

Conviene señalar que cuando el dispositivo de red, según se ilustra en las Figuras 9 y 10, incluye la primera unidad de cálculo de QoS, la unidad de recepción de mensajes y la unidad de cálculo de QoS de segmento de red, el dispositivo de
20 red es el primer monitor en una ruta a través de la cual pasa el flujo RTP en el dominio de SP.

Cuando el dispositivo de red incluye la primera unidad de cálculo de QoS, la unidad generadora de mensajes, la unidad de envío de mensajes, la unidad de recepción de mensajes y la unidad de cálculo de QoS de segmentos de red, el dispositivo de red es un monitor intermedio en la ruta a través de la cual pasa el flujo RTP en el dominio de SP.
25

Cuando el dispositivo de red incluye la segunda unidad de cálculo de QoS, la unidad generadora de mensajes y la unidad de envío de mensajes, el dispositivo de red es el último monitor en la ruta a través de la cual pasa el flujo RTP en el dominio de SP.

30 Además, en una forma de realización, la presente invención da a conocer, además, un sistema de red. Haciendo referencia a la Figura 11, se ilustra una vista estructural esquemática del sistema de red. El sistema incluye un primer dispositivo de red 111 y un segundo dispositivo de red 112. El primer dispositivo de red 111 incluye una primera unidad de envío de mensajes 1111, una unidad de recepción de mensajes 1112 y una unidad de cálculo de QoS de segmentos de red 1113. La primera unidad de envío de mensajes 1111 está configurada para enviar un mensaje RTCP SR recibido a un segundo monitor. La unidad de recepción de mensajes 1112 está configurada para recibir un mensaje RTCP RR extra enviado por el segundo monitor. La unidad de cálculo de QoS de segmento de red 1113 está configurada para calcular parámetros de QoS entre el monitor actual y el segundo monitor en función del mensaje RTCP RR extra.
35

El segundo dispositivo de red 112 incluye una unidad generadora de mensajes 1121 y una segunda unidad de envío de mensajes 1122. La unidad generadora de mensajes 1121 está configurada para generar un mensaje RTCP RR extra cuando se reenvía el mensaje RTCP SR recibido, en donde el mensaje RTCP RR extra incluye un SSRC de expedidor, parámetros QoS calculados por el monitor actual y una estampilla temporal NTP cuando un expedidor genera el mensaje RTCP SR. La segunda unidad de envío de mensajes 1122 está configurada para enviar el mensaje RTCP RR extra, en un dominio de SP, para calcular QoS entre monitores.
40

Preferentemente, el dispositivo de red incluye, además, una primera unidad de cálculo de QoS y una primera unidad de almacenamiento. El segundo dispositivo de red incluye una segunda unidad de cálculo de QoS y una segunda unidad de almacenamiento. La primera o la segunda unidad de cálculo de QoS está configurada para extraer el SSRC del expedidor y el recuento de paquetes del mensaje RTCP SR, cuando se recibe el mensaje RTCP SR correspondiente al flujo de datos RTP o para extraer el SSRC del expedidor, la estampilla temporal NTP y el recuento de paquetes, para calcular y memorizar los parámetros de QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual y para reenviar el mensaje RTCP SR. La primera o la segunda unidad de almacenamiento está configurada para memorizar los parámetros de QoS del monitor actual utilizando el SSRC del expedidor como un índice o utilizando el SSRC del expedidor y la estampilla temporal NTP como índices.
45

En esta forma de realización, el procedimiento de puesta en práctica particular se proporciona a continuación.

Se vigila información de un flujo de datos RTP determinado que alcanza el monitor actual, cuando el mensaje RTCP SR correspondiente al flujo de datos RTP alcanza la primera unidad de cálculo de QoS, la primera unidad de cálculo de QoS extrae el SSRC del expedidor y el recuento de paquetes del mensaje RTCP SR o el SSRC del expedidor, el recuento de paquetes y la estampilla temporal NTP del mensaje RTCP SR, calcula y memoriza los parámetros de QoS del flujo de datos RTP que alcanza el monitor actual, en donde los parámetros QoS incluyen una fracción perdida, una fracción perdida acumulada y una fluctuación de retardo. A continuación, la primera unidad de envío de mensajes reenvía el mensaje RTCP SR a la segunda unidad de cálculo de QoS. El procedimiento para calcular los parámetros de QoS por la segunda unidad de cálculo de QoS es similar al de la primera unidad de cálculo de QoS, es decir, en función del mensaje RTCP SR recibido, la segunda unidad de cálculo de QoS calcula los parámetros QoS del flujo de datos RTP que alcanza el
60
65

monitor actual y reenvía el mensaje RTCP SR a la unidad generadora de mensajes. Cuando se reenvía el mensaje RTCP SR recibido, la unidad generadora de mensajes genera el mensaje RTCP RR extra, en donde el mensaje RTCP RR extra incluye un SSRC del expedidor, parámetros QoS del monitor actual, una estampilla temporal NTP cuando el expedidor genera el mensaje RTCP SR y un tiempo dedicado a la generación del mensaje RTCP RR extra y reenvía el mensaje RTCP RR extra a la segunda unidad de envío de mensajes. La segunda unidad de envío de mensajes envía el mensaje RTCP RR a la unidad de recepción de mensajes en un modo de multidifusión o en un modo de unidifusión. Después de recibir el mensaje RTCP RR extra, la unidad de recepción de mensajes reenvía el mensaje RTCP RR extra a la unidad de cálculo de QoS de segmento de red. La unidad de cálculo de QoS de segmento de red 83 calcula los parámetros QoS entre el primer monitor y el segundo monitor, en función del mensaje RTCP RR extra. El procedimiento de puesta en práctica particular se puede obtener con referencia al procedimiento de puesta en práctica particular del método anterior y no se describe aquí con detalle.

En consecuencia, en la forma de realización de la presente invención, el mensaje RTCP RR extra reenviado por el segundo monitor, como una realimentación, se puede enviar en el modo de multidifusión en el dominio de SP, para calcular los parámetros de QoS entre los monitores. La información requerida por el encapsulado de la capa de transmisión y la capa de red es conocida. El monitor no necesita conocer la dirección del IP o la información del puerto del primer monitor a través del cual pasa el mensaje RTP/RTCP SR, con lo que se simplifican los trabajos de preparación de la configuración antes de la medición y también se simplifica el control en el monitor. Por ejemplo, cuando necesita añadirse un solo monitor, el monitor solamente se notifica de la dirección de multidifusión del monitor en el SP y el número de puerto ocupado por el RTCP en el dominio, con el fin de controlar el mensaje RTP, lo que facilita la extensión del monitor.

Cuando se calcula un RTT en el primer monitor, al menos una ruta de lado único es la misma que el mensaje RTP y una exactitud de un retardo del tiempo es más alta que la de la medición activa. Cuando se memoriza y reenvía el mensaje RTP/RTCP, extremo a extremo, el monitor solamente necesita generar el mensaje RTCP RR extra y envía directamente el mensaje en el modo de multidifusión o en el modo de unidifusión en el dominio de SP, con lo que se simplifican las demandas de procesamiento del mensaje RTCP extra por el monitor, en comparación con la medición activa.

El segundo monitor reenvía la información de QoS al primer monitor. El primer monitor calcula el rendimiento de QoS del mensaje RTP en la red, entre los dos monitores, en función de un informe de recepción, de modo que el monitor realiza la medición a través del segmento de red, con lo que se reduce una cantidad de trabajo de cálculo de una entidad de control concentrada.

Además, a través de la solución técnica de la forma de realización de la presente invención, se puede realizar una inspección de rutina en el flujo de datos RTP. Si falla algún monitor, el monitor puede situarse aproximadamente mediante la solución. Cuando el servicio RTP, extremo a extremo, pasa a través de un SP determinado, el SP configura los monitores que controlan el servicio de RTP para su distribución en los bordes del dominio, es decir, los lugares en donde el mensaje RTP entra en el dominio y abandona el dominio. En cambio, ningún monitor o pocos monitores se distribuyen en la ruta a través de la cual pasa el servicio de RTP en el dominio. En la forma de realización de la presente invención, los monitores se establecen en una entrada y en una salida del dominio de servicio RTP, con el fin de medir el mensaje RTCP RR extra interaccionado entre los monitores, determinando de este modo primero la situación de calidad del servicio de RTP en el dominio de SP. Si la calidad es más baja, el problema se puede resolver con más exactitud aplicando otros métodos.

Además, en una forma de realización, la presente invención da a conocer, además, un método para reenviar un mensaje RTCP SR. Haciendo referencia a la Figura 12, se ilustra un diagrama de flujo de un método para reenviar un mensaje RTCP SR. El método de reenvío incluye las etapas siguientes.

En la etapa 1201, se recibe el mensaje RTCP SR y se calculan los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre un expedidor de mensajes y un monitor actual.

En la Figura 13 se ilustra un formato del mensaje RTCP SR, en donde V representa una versión, P representa si una posición de relleno es válida o no, RC representa un número de informes de recepción, PT representa un tipo de paquete, SR representa un informe del expedidor y Length representa una longitud del mensaje. El mensaje RTCP SR incluye cuatro partes, que son, respectivamente, una cabecera de 8 bytes, información de envío de 20 bytes, una pluralidad de RRBs en una unidad de 24 bytes y una parte extendida, si fuera necesario. Según se ilustra en la Figura 13, desde un campo SSRC 1 a un campo DLSR es un RRB.

El mensaje RTCP SR se puede recibir por el monitor situado en el flujo descendente adyacente del expedidor de mensajes. En este caso, el mensaje RTCP SR se envía por el expedidor de mensajes y no se reenvía ni procesa por cualquier monitor. El mensaje RTCP SR puede recibirse también por el monitor situado en el flujo descendente del expedidor de mensajes, en lugar del flujo descendente adyacente. En este caso, el mensaje RTCP SR se envía por el monitor de flujo ascendente adyacente o se envía por el expedidor de mensajes y se procesa por el monitor de flujo ascendente adyacente o es un nuevo mensaje RTCP SR generado por el monitor de flujo ascendente adyacente.

En la aplicación real, el expedidor de mensajes o el monitor de flujo ascendente adyacente envía el mensaje RTCP SR a intervalos o envía periódicamente, además, el mensaje RTCP SR, por ejemplo, envía un mensaje RTCP SR cada 5 segundos. En definitiva, el mensaje RTCP SR se recibe a intervalos o también periódicamente.

5 Antes de recibir el mensaje RTCP SR, cada monitor recibe al menos un mensaje RTP, el mensaje RTP puede enviarse continuamente por el expedidor de mensajes, con el fin de formar el flujo RTP y el mensaje RTCP SR y el mensaje RTP se pueden multiplexar y transmitir en la capa de transmisión. El formato del mensaje RTP es según se ilustra en la Figura 14, en donde X representa si existe, o no, una cabecera extendida, CCs representa un número de identificadores de fuentes contribuyentes (CSRCs), M es una marca y PT representa un tipo de carga.

10 Después de recibir el mensaje RTP, el monitor extrae un SN en el mensaje RTP, para calcular una fracción perdida y extrae una estampilla temporal, para calcular un retardo de transmisión y una fluctuación del retardo. Después de que se reciba el mensaje RTCP SR, sin importar que el mensaje RTCP SR se reenvíe o se procese por el monitor de flujo ascendente, en tanto que el mensaje RTCP SR tenga toda la información del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, una vez que el mensaje RTCP SR alcanza el monitor actual es objeto de registro. Además, en función del recuento de paquetes en el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, es posible calcular la fracción perdida del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual en el intervalo de tiempo de los dos mensajes RTCP SR adyacentes que alcanzan el monitor actual y el número acumulativo de paquetes perdidos en el intervalo desde la recepción del primer mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes a la recepción del mensaje RTCP SR actual enviado por el expedidor de mensajes.

25 Conviene señalar que si el mensaje RTCP SR recibido tiene toda la información del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual se puede calcular solamente después de que se reciba el paquete de RTCP SR. Si el mensaje RTCP SR recibido es el nuevo mensaje enviado por el monitor de flujo ascendente adyacente e independiente del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, el procedimiento de recepción del mensaje RTCP SR y el procedimiento de cálculo de los parámetros QoS del flujo de datos RTP, entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, no tienen ningún orden de prioridad en el tiempo.

30 En la etapa 1202, en función del mensaje RTCP SR y de los parámetros QoS calculados, se genera un nuevo mensaje RTCP SR.

35 En particular, el nuevo mensaje RTCP SR se puede generar en el modo siguiente. En función de los parámetros QoS calculados del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, se genera un informe de recepción y luego, el informe de recepción se inserta en un RRB del mensaje RTCP SR, con el fin de generar el nuevo mensaje RTCP SR. En el informe de recepción, el SSRC es el SSRC del expedidor de mensajes, la estampilla temporal (LSR) transmitida por el más reciente informe del expedidor es el momento en que el mensaje RTCP SR alcanza el monitor actual y el DLSR es el tiempo dedicado para generar el mensaje recibido.

40 Si el mensaje RTCP SR se envía por el expedidor de mensajes y no se reenvía ni procesa por cualquier monitor, el informe de recepción generado se inserta en el RRB del mensaje RTCP SR, por ejemplo, se inserta después de los RRBs existentes en el mensaje RTCP SR. En general, en tanto que el número de los RRBs, en el mensaje RTCP SR recibido, sea menor que 31, el informe de recepción recientemente generado puede insertarse después de los RRBs existentes en el mensaje RTCP SR, en donde se añade 1 a un campo RC del dominio de la cabecera y se añade 6 al campo de la Longitud (Length).

45 Si el mensaje RTCP SR se envía por el monitor de flujo ascendente adyacente y transmite los parámetros QoS del flujo de datos RTP, entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente, el informe de recepción se inserta en las posiciones originales de los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente en el mensaje RTCP SR. En definitiva, los parámetros QoS pueden existir en el mensaje RTCP SR en la forma del informe de recepción. Dicho de otro modo, en el paquete de RTCP SR, el informe de recepción generado por el monitor de flujo ascendente adyacente se sustituye por el nuevo informe de recepción. De forma similar, si el mensaje RTCP SR recibido se genera recientemente por el monitor de flujo ascendente adyacente e independiente del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, el informe de recepción generado por el monitor de flujo ascendente adyacente se sustituye por el nuevo informe de recepción en el mensaje RTCP SR.

50 Además, el nuevo mensaje RTCP SR se puede generar en el modo siguiente. El informe de recepción se genera en función de los parámetros QoS calculados del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual y luego, el nuevo mensaje RTCP SR, independiente del mensaje RTCP SR, se genera en función del informe de recepción generado. En general, si el número de los RRBs en el mensaje RTCP SR recibido es igual a 31, se puede generar un nuevo mensaje independiente del mensaje RTCP SR recibido para el informe de recepción generado. En este caso, el SSRC en el dominio de cabecera de mensaje es el identificador del monitor, el RC es 1, el parámetro Length es la longitud real del nuevo mensaje y otra información es la misma que la del mensaje RTCP SR recibido.

65 En la etapa 1203, el nuevo mensaje RTCP SR se suministra al monitor de flujo descendente adyacente.

Sin importar la obtención del nuevo mensaje RTCP SR después de modificar el mensaje RTCP SR recibido o generar un nuevo mensaje independiente del mensaje RTCP SR recibido, se puede proporcionar el nuevo mensaje RTCP SR al monitor de flujo descendente adyacente. De este modo, el monitor de flujo descendente adyacente puede calcular los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el monitor que ejecuta las etapas 1201, 1202 y 1203 y el monitor actual, en función de los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor que ejecuta las etapas 1201, 1202 y 1203 transmitidas en el nuevo mensaje RTCP SR.

Conviene señalar que, en la forma de realización según se ilustra en la Figura 12, si el mensaje RTCP SR se envía por el monitor de flujo ascendente adyacente, el mensaje RTCP SR transmite los parámetros de QoS del flujo de datos RTP, entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente, recibe el mensaje RTCP SR, calcula los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual y calcula los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el monitor de flujo ascendente adyacente y el monitor actual, en función de los parámetros QoS transmitidos en el mensaje RTCP SR y los parámetros QoS calculados.

La forma de realización de la Figura 12 se puede poner en práctica en varias formas de dispositivos. Una forma de realización de uno de los dispositivos incluye una unidad de recepción de mensajes, configurada para recibir un mensaje RTCP SR, una unidad de cálculo de parámetros QoS, configurada para calcular parámetros QoS de un flujo de datos RTP correspondiente al mensaje RTCP SR entre un expedidor de mensajes y el monitor actual; una unidad generadora de nuevo mensaje, configurada para generar un nuevo mensaje RTCP SR en función del mensaje RTCP SR recibido por la unidad de recepción de mensajes y los parámetros QoS calculados por la unidad de cálculo de parámetros QoS y una unidad de suministro de mensajes, configurada para suministrar el nuevo mensaje RTCP SR generado por la unidad generadora de nuevo mensaje a un monitor de flujo descendente adyacente.

El mensaje RTCP SR recibido por la unidad de recepción de mensajes puede tener toda la información del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes o puede ser un nuevo mensaje RTCP SR generado por el monitor de flujo ascendente adyacente.

La unidad de recepción de mensajes puede recibir también el mensaje RTP. Después de recibir el mensaje RTP, la unidad de recepción de mensajes proporciona el mensaje RTP a otra unidad de procesamiento del mismo dispositivo o monitor y la otra unidad de procesamiento puede extraer un SN en el mensaje RTP para calcular una fracción perdida y puede extraer una estampilla temporal para calcular un retardo de transmisión y una fluctuación del retardo. Después de que la unidad de recepción de mensajes reciba el mensaje RTCP SR, sin importar que el mensaje RTCP SR sea reenviado o procesado por el monitor de flujo ascendente en sentido director, el mensaje RTCP SR puede proporcionarse a otra unidad de procesamiento en tanto que el mensaje RTCP SR tenga toda la información del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes. La otra unidad de procesamiento registra un momento en que el mensaje RTCP SR alcanza el monitor actual y calcula la fracción perdida del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual en el intervalo de tiempo de los dos mensajes RTCP SR adyacentes que alcanzan el monitor actual y el número acumulativo de paquetes perdidos en el intervalo desde la recepción del primer mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes a la recepción del mensaje RTCP SR actual enviado por el expedidor de mensajes, en función del recuento de paquetes registrado en el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes. En definitiva, la otra unidad de procesamiento puede ser la unidad de cálculo de parámetros QoS.

Conviene señalar que si el mensaje RTCP SR recibido por la unidad de recepción de mensajes tiene toda la información del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, la unidad de cálculo de parámetros QoS puede calcular los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual solamente después de recibir el paquete de RTCP SR. Si el mensaje RTCP SR recibido por la unidad de recepción de mensajes es el nuevo mensaje enviado por el monitor de flujo ascendente adyacente e independiente del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, el procedimiento de recepción del mensaje RTCP SR por la unidad de recepción de mensajes y el procedimiento de cálculo de los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, por la unidad de cálculo de parámetros QoS, no tiene ningún orden de prioridad en el tiempo.

La unidad generadora de nuevo mensaje puede generar el nuevo mensaje RTCP SR en el modo siguiente. El informe de recepción se genera en función de los parámetros QoS calculados del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, el informe de recepción se inserta en el RRB del mensaje RTCP SR y se genera el nuevo mensaje RTCP SR.

Si el mensaje RTCP SR se envía por el expedidor de mensajes y no se reenvía ni procesa por cualquier monitor, la unidad generadora de nuevo mensaje inserta el informe de recepción generado en el RRB del mensaje RTCP SR, por ejemplo, inserta el informe de recepción generado después de los RRBs existentes en el mensaje RTCP SR.

Si se envía el mensaje RTCP SR por el monitor de flujo ascendente adyacente y transmite los parámetros QoS del flujo de datos RTP, entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente, la unidad generadora de nuevo mensaje inserta el informe de recepción en las posiciones originales de los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente en el mensaje RTCP SR. En definitiva, los parámetros QoS pueden existir en el mensaje RTCP SR en la forma del informe de recepción. Dicho de otro modo, en el mensaje RTCP SR, el informe de recepción generado por el monitor de flujo ascendente adyacente se sustituye por el

nuevo informe de recepción. De forma similar, si el mensaje RTCP SR recibido es recientemente generado por el monitor de flujo ascendente adyacente e independiente del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, la unidad generadora de nuevo mensaje puede sustituir también el informe de recepción, generado por el monitor de flujo ascendente adyacente, por el nuevo informe de recepción en el mensaje RTCP SR.

5 Además, la unidad generadora de nuevo mensaje puede generar el nuevo mensaje RTCP SR en el modo siguiente. El informe de recepción se genera en función de los parámetros QoS calculados del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual y el nuevo mensaje RTCP SR independiente del mensaje RTCP SR, se genera en función del informe de recepción generado.

10 Sin importar que la unidad generadora de nuevo mensaje obtenga el nuevo mensaje RTCP SR después de modificar el mensaje RTCP SR recibido o genera un nuevo mensaje independiente del mensaje RTCP SR recibido, la unidad generadora de nuevo mensaje proporciona el nuevo mensaje RTCP SR al monitor de flujo descendente adyacente.

15 En la forma de realización ilustrada en la Figura 12, un monitor puede proporcionar el nuevo RTCP SR al monitor de flujo descendente adyacente, de modo que el monitor de flujo descendente adyacente pueda medir el QoS a través de los segmentos de red en función del nuevo mensaje RTCP SR. Por lo tanto, la presente invención proporciona, además, un método para medir QoS a través de RTP/RTCP. Haciendo referencia a la Figura 15, el método incluye las etapas siguientes.

20 En la etapa 1501, se recibe un mensaje RTCP SR que transmite parámetros QoS de un flujo de datos RTP entre un expedidor de mensajes y un monitor de flujo ascendente adyacente y se calculan los parámetros QoS del flujo de datos RTP correspondientes al mensaje RTCP SR entre un expedidor de mensajes y el monitor actual.

25 El mensaje RTCP SR, que transmite los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente, se puede enviar por el monitor de flujo ascendente adyacente, pudiendo el mensaje RTCP SR recibido tener toda la información del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes y el mensaje RTCP SR recibido puede ser un nuevo mensaje generado por el monitor de flujo ascendente adyacente e independiente del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes. Los parámetros QoS pueden existir en el mensaje RTCP SR recibido en una forma de un informe de recepción.

30 Después de que se reciba el mensaje RTCP SR que tiene toda la información del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, o de que se reciba el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual pueden ser objeto de cálculo.

35 Conviene señalar que si el mensaje RTCP SR tiene toda la información del mensaje RTCP SR enviado por el generador de mensajes, los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual se pueden calcular solamente después de que se reciba dicho mensaje. Si el mensaje RTCP SR recibido se genera por el monitor de flujo ascendente adyacente e independiente del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, el procedimiento de recepción del mensaje RTCP SR que transmite los parámetros QoS del flujo de datos RTP, entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente y el procedimiento de cálculo de los parámetros QoS del flujo de datos de RTP, entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, no tendrán ningún orden de prioridad en el tiempo.

45 En la etapa 1502, según los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente y los parámetros QoS entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, se obtienen los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el monitor de flujo ascendente adyacente y el monitor actual.

50 Evidentemente, después de la etapa 1501, los parámetros QoS del flujo de datos RTP, entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente, y los parámetros QoS entre el expedidor de mensajes y el monitor actual se obtendrán en esta operación. Según los dos parámetros, los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el monitor de flujo ascendente adyacente y el monitor actual se pueden obtener, con lo que se mide la QoS a través de los segmentos de red.

55 Si se recibe el mensaje RTCP SR por el monitor situado en el receptor de mensajes flujo ascendente, pero no el monitor de flujo ascendente adyacente y el mensaje RTCP SR recibido tiene toda la información del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, después de que se calculen los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, el informe de recepción se genera en función de los parámetros QoS calculados del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual y el informe de recepción se inserta en las posiciones originales de los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente en el mensaje RTCP SR recibido. Se genera un nuevo mensaje RTCP SR y luego, el nuevo mensaje RTCP SR se proporciona al monitor de flujo descendente adyacente.

65 Conviene señalar que, en la forma de realización según se ilustra en la Figura 15, si el mensaje RTCP SR es recibido por el monitor situado en el receptor de mensajes en flujo ascendente pero no el monitor en flujo ascendente adyacente y el mensaje RTCP SR recibido tiene toda la información del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes,

después de que se calculen los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, el informe de recepción se genera en función de los parámetros QoS calculados del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual y el informe de recepción se inserta en las posiciones originales de los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente en el mensaje RTCP SR recibido. Se genera un nuevo mensaje RTCP SR y luego, el nuevo mensaje RTCP SR se proporciona para el monitor de flujo descendente adyacente.

Si se recibe el mensaje RTCP SR por el monitor situado en el flujo ascendente del receptor de mensajes pero no en el monitor de flujo ascendente adyacente y el mensaje RTCP SR recibido es independiente del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, después de que se calculen los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, el informe de recepción se genera en función de los parámetros QoS calculados del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual y el nuevo mensaje RTCP SR, independiente del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, se genera en función del informe de recepción generado y a continuación, el nuevo mensaje RTCP SR se proporciona al monitor de flujo descendente adyacente.

Si se recibe el mensaje RTCP SR por el monitor de flujo ascendente adyacente del receptor de mensajes y el mensaje RTCP SR recibido tiene toda la información del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, después de que se reciba el mensaje RTCP SR, se pueden eliminar los parámetros QoS del flujo de datos RTP, entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente, transmitido en el mensaje RTCP SR recibido, siendo el mensaje RTCP SR recibido reestablecido al mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes y luego, el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes se proporciona al receptor de mensajes.

Si se recibe el mensaje RTCP SR por el monitor de flujo ascendente adyacente del receptor de mensajes flujo ascendente y el mensaje RTCP SR recibido es independiente del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, después de que se reciba el mensaje RTCP SR, se puede eliminar dicho mensaje RTCP SR recibido y ya no se genera el nuevo mensaje RTCP SR y el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes se proporciona al receptor de mensajes.

Además, en la aplicación real, el mensaje RTCP SR puede pasar a través de diferentes dominios de la red proporcionados por diferentes proveedores de servicios de Internet (ISPs) para alcanzar el receptor de mensajes desde el expedidor de mensajes. Para dos dominios de red adyacentes, el último monitor del dominio de red de flujo ascendente puede no necesitar proporcionar los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre los dos monitores al dominio de red de flujo descendente, debido a por lo menos una razón de que el dominio de red de flujo descendente no puede soportar el formato modificado del mensaje RTCP SR realizado por el dominio de red de flujo ascendente o no necesitan medirse los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre los dos dominios de red o el dominio de red de flujo ascendente no espera que el dominio de red de flujo descendente obtenga el rendimiento de transmisión del flujo de datos RTP en el dominio de la red de flujo ascendente o por otros motivos.

En particular, si se recibe el mensaje RTCP SR por el último monitor de un dominio de red y el mensaje RTCP SR recibido tiene toda la información del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, después de que se reciba el mensaje RTCP SR, los parámetros QoS del flujo de datos RTP, entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente, transmitido en el mensaje RTCP SR recibido se pueden eliminar y el mensaje RTCP SR recibido se reestablece al mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes y luego, el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes se proporciona al dominio de red de flujo descendente adyacente.

Si se recibe el mensaje RTCP SR por el último monitor de un dominio de red y el mensaje RTCP SR recibido es independiente del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, después de que se reciba el mensaje RTCP SR, se puede eliminar el mensaje RTCP SR recibido independiente del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, ya no se genera el nuevo mensaje RTCP SR y el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes se proporciona al dominio de la red de flujo descendente adyacente.

En definitiva, si el dominio de red de flujo descendente soporta el formato modificado del mensaje RTCP SR realizado por el dominio de red de flujo ascendente o el dominio de red de flujo descendente necesita medir los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre los dos dominios de la red o debido a otros motivos, el último monitor del dominio de red de flujo ascendente puede proporcionar el informe de recepción generado al dominio de red de flujo descendente.

La forma de realización de la Figura 15, se puede poner en práctica por varias formas de dispositivos. Una forma de realización de uno de los dispositivos incluye una unidad de recepción de mensajes, configurada para recibir un mensaje RTCP SR que transmite parámetros QoS de un flujo de datos RTP entre un expedidor de mensajes y un monitor de flujo ascendente adyacente, una unidad de cálculo de parámetros QoS, configurada para calcular parámetros QoS del flujo de datos RTP correspondiente al mensaje RTCP SR entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, una unidad de obtención de parámetros QoS a través de segmentos de red, configurada para obtener parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el monitor de flujo ascendente adyacente y el monitor actual en función de los parámetros QoS de flujo de datos RTP, entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente recibido por la unidad de recepción de mensajes y los parámetros QoS entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, calculados por la unidad de cálculo de parámetros QoS.

El mensaje RTCP SR que transmite los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente se pueden enviar por el monitor de flujo ascendente adyacente, se recibe el mensaje RTCP SR por la unidad de recepción de mensajes que puede tener toda la información del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes y el mensaje RTCP SR recibido puede ser un nuevo mensaje generado por el monitor de flujo ascendente adyacente e independiente del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes. Los parámetros QoS pueden existir en el mensaje RTCP SR recibido en una forma del informe de recepción.

Después de que la unidad de recepción de mensajes reciba el mensaje RTCP SR que tenga toda la información del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes o reciba el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, la unidad de cálculo de parámetros QoS calcula los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual.

Conviene señalar que si el mensaje RTCP SR recibido por la unidad receptora de mensajes tiene toda la información del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, la unidad de cálculo de parámetros QoS puede calcular los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual solamente después de recibir el mensaje. Si el mensaje RTCP SR recibido por la unidad receptora de mensajes se genera por el monitor de flujo ascendente adyacente e independiente del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, el procedimiento de recepción del mensaje RTCP SR que transmite los parámetros QoS del flujo de datos RTP, entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente por la unidad receptora de mensajes, y el procedimiento del cálculo de los parámetros QoS del flujo de datos RTP, entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, por la unidad de cálculo de parámetros QoS no tendrá ningún orden de prioridad en el tiempo.

Resulta evidente que la unidad receptora de mensajes puede obtener los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor de flujo ascendente adyacente, la unidad de cálculo de parámetros QoS puede calcular los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual. En función de los dos parámetros, la unidad de obtención de parámetros QoS, a través de segmentos de la red, puede calcular los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el monitor de flujo ascendente adyacente y el monitor actual.

Para facilidad de la puesta en práctica de la presente invención realizada por expertos en esta materia, a continuación se introduce una forma de realización de aplicación particular. Según se ilustra en la Figura 16, dos monitores, a saber, un monitor 1 y un monitor 2 se establecen entre un expedidor de mensajes y un receptor de mensajes. El método incluye, en particular, las etapas siguientes.

En la etapa 1601, el expedidor de mensajes envía un mensaje RTP y un mensaje RTCP SR.

En la etapa 1602, cuando el mensaje RTP alcanza el monitor 1, el monitor 1 extrae un SN desde el mensaje RTP para calcular una fracción perdida y extrae una estampilla temporal para calcular un retardo de transmisión y una fluctuación del retardo. Cuando el mensaje RTCP SR alcanza el monitor 1, el monitor 1 registra un tiempo de alcance del mensaje RTCP SR, calcula la fracción perdida del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, en el intervalo de tiempo de los dos mensajes RTCP SR adyacentes y el número acumulativo de paquetes perdidos, en el intervalo desde la recepción del primer mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes a la recepción del mensaje RTCP SR actual enviado por el expedidor de mensajes, en función de un recuento de paquetes en el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes y genera un informe de recepción en función de la fluctuación del retardo calculada. Si varios RRBs en el mensaje RTCP SR alcanzado es menor que 31, el informe de recepción generado se inserta después de los RRBs existentes en el mensaje RTCP SR. Si el número de los RRBs en el mensaje RTCP SR alcanzado es igual a 31, un nuevo mensaje RTCP SR necesita generarse adicionalmente, para guardar el informe de recepción generado. Además, si el informe de recepción generado se inserta después de los RRBs existentes en el mensaje RTCP SR, las direcciones del IP y los números de puertos del expedidor de mensajes y del receptor de mensajes, en el mensaje RTCP SR alcanzado, permanece invariable.

En la etapa 1603, el monitor 1 envía el mensaje RTCP SR que transmite el informe de recepción generado al monitor 2.

En la etapa 1604, cuando el mensaje RTP alcanza el monitor 2, el monitor 2 extrae el SN desde el mensaje RTP para calcular la fracción perdida y extrae la estampilla temporal para calcular el retardo de transmisión y la fluctuación del retardo. Cuando el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes alcanza el monitor 2, sin importar que el mensaje esté modificado o no, el monitor 2 registra un tiempo de alcance del mensaje RTCP SR, calcula la fracción perdida del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual en el intervalo de tiempo de los dos mensajes RTCP SR adyacentes y el número acumulativo de paquetes perdidos en el intervalo desde la recepción del primer mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes a la recepción del mensaje RTCP SR actual, enviado por el expedidor de mensajes, en función de un recuento de paquetes en el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes. Además, si el monitor 1 inserta el informe de recepción generado en el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, el monitor 2 calcula los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el monitor 1 y el monitor actual. En particular, en función del LSR, en primer lugar, y el DLSR en el informe de recepción y el momento en que el mensaje RTCP SR alcanza el monitor actual registrado por dicho monitor actual, se calcula un retardo de transmisión del mensaje RTCP SR entre los dos monitores y a continuación, la fracción perdida, el número acumulativo de paquetes perdidos y la fluctuación del retardo de transmisión, en el informe de recepción, se comparan con los parámetros QoS

calculados por el monitor actual y luego, los parámetros QoS entre los dos monitores correspondientes son objeto de cálculo, con el fin de medir el QoS a través de los segmentos de la red. Además, si el informe de recepción generado por el monitor 1 existe en el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, el monitor 2 inserta el informe de recepción generado en la posición original del informe de recepción generado por el monitor 1 en el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes. Si el monitor 1 guarda el informe de recepción generado por el monitor 1 en un nuevo mensaje RTCP SR generado, el monitor 2 elimina el nuevo mensaje RTCP SR y genera un nuevo mensaje RTCP SR para guardar el informe de recepción generado o el monitor 2 no elimina el nuevo mensaje RTCP SR, pero inserta el informe de recepción generado en la posición original del informe de recepción generado por el monitor 1 en el nuevo mensaje RTCP SR. En resumen, el informe de recepción generado puede memorizarse en otro mensaje RTCP SR independiente del mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes.

En la etapa 1605, el monitor 2 proporciona el mensaje RTCP SR que transmite el informe de recepción generado por el propio monitor 2 al monitor 3.

En la etapa 1606, cuando el mensaje RTP alcanza el monitor 3, el monitor 3 extrae el SN desde el mensaje RTP para calcular la fracción perdida y extrae la estampilla temporal para calcular el retardo de transmisión y la fluctuación del retardo. Cuando el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes alcanza el monitor 3, sin importar que el mensaje esté modificado o no, el monitor 3 registra un tiempo de alcance del mensaje RTCP SR, calcula la fracción perdida del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, en el intervalo de tiempo de los dos mensajes RTCP SR adyacentes y el número acumulativo de paquetes perdidos entre el intervalo desde la recepción del primer mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes a la recepción del mensaje RTCP SR actual enviado por el expedidor de mensajes, en función de un recuento de paquetes en el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes. Además, si el monitor 2 inserta el informe de recepción generado en el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, el monitor 3 calcula los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el monitor 2 y el monitor actual. En particular, en primer lugar, en función del LSR y del DLSR en el informe de recepción y el momento en que el mensaje RTCP SR alcanza el monitor actual registrado por el monitor actual, se calcula un retardo de transmisión del mensaje RTCP SR entre los dos monitores y luego, la fracción perdida, el número acumulativo de paquetes perdidos y la fluctuación del retardo de transmisión, en el informe de recepción, se comparan con los parámetros QoS calculados por el monitor actual y luego, se calculan los parámetros QoS entre los dos monitores correspondientes con el fin de medir la QoS a través de los segmentos de la red. Además, el monitor 3 necesita eliminar el informe de recepción generado por el monitor 2 en el mensaje RTCP SR y necesita reestablecer el mensaje RTCP SR original enviado por el expedidor de mensajes. Si el monitor 2 genera un nuevo mensaje RTCP SR para guardar el informe de recepción generado, el nuevo mensaje RTCP SR no se proporciona al receptor de mensajes.

En la etapa 1607, el monitor 3 proporciona el mensaje RTCP SR original enviado por el expedidor de mensajes al receptor de mensajes.

En la etapa 1608, se calculan los parámetros QoS, extremo a extremo, se genera el mensaje RTCP RR extremo a extremo y se reenvía el mensaje RTCP RR al expedidor de mensajes.

El receptor de mensajes recibe el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes y puede reenviar el mensaje RTCP RR al expedidor de mensajes. El formato del mensaje RTCP RR es según se ilustra en la Figura 17. Se puede conocer a partir de las Figuras 13 y 17 que se compara con el mensaje RTCP SR, el mensaje RTCP RR es idéntico al formato del mensaje RTCP SR, con la única excepción de que el mensaje RTCP RR no tiene información de envío.

En la forma de realización de la presente invención, el monitor solamente necesita insertar el informe de recepción generado en el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, con el fin de enviar el informe de recepción generado al monitor de flujo descendente adyacente o solamente necesita generar un nuevo mensaje RTCP SR para guardar el informe de recepción generado y transmitir el nuevo mensaje RTCP SR junto con el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, con el fin de enviar el informe de recepción generado al monitor de flujo descendente adyacente. De este modo, el monitor no necesita conocer la dirección del IP ni el número de puerto del monitor de flujo descendente, con lo que se reduce la carga del trabajo del monitor.

Además, debido a los motivos anteriores, el informe de recepción generado alcanza el monitor de flujo descendente adyacente junto con el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, en lugar de alcanzar el monitor de flujo descendente adyacente a través de otras rutas y de este modo, el resultado de la medición refleja definitivamente el rendimiento real del flujo de datos RTP en la ruta de transmisión.

En la forma de realización de la presente invención, incluso el monitor genera el nuevo RTCP SR y proporciona el nuevo mensaje RTCP SR para el monitor de flujo descendente adyacente, el monitor de flujo descendente adyacente puede también no reenviar ningún mensaje, de modo que se compare con el método de medición activa, no aumentando demasiado la carga de trabajo de la red.

En la forma de realización de la presente invención, el monitor proporciona los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual al monitor de flujo descendente adyacente, el monitor de flujo descendente adyacente calcula los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre los dos monitores, en función de los

parámetros y de los parámetros QoS calculados del flujo de datos RTP entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, con el fin de medir la QoS a través de los segmentos de la red.

5 En una forma de realización, la presente invención da a conocer, además, un sistema para transmitir un mensaje RTP/RTCP, que incluye un expedidor de mensajes, un primer monitor, un segundo monitor y un receptor de mensajes. El expedidor de mensajes está configurado para enviar un mensaje RTCP SR. El primer monitor está configurado para recibir el mensaje RTCP SR enviado por el expedidor de mensajes, para calcular parámetros QoS de un flujo de datos RTP entre un expedidor de mensajes y un monitor actual, para generar un nuevo mensaje RTCP SR en función del mensaje RTCP SR y de los parámetros QoS calculados y para enviar el nuevo mensaje RTCP SR. La generación del nuevo mensaje RTCP SR puede considerarse simplemente como que los parámetros QoS calculados por el monitor actual se aumentan en el mensaje RTCP SR y el procedimiento particular se puede obtener con referencia al anteriormente mencionado, por lo que no se describirá en la presente. El segundo monitor está configurado para recibir el nuevo mensaje RTCP SR, para calcular los parámetros QoS de un flujo de datos RTP correspondiente al nuevo mensaje RTCP SR entre el expedidor de mensajes y el monitor actual, para calcular los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre un monitor de flujo ascendente adyacente y el monitor actual en función de los parámetros QoS transmitidos en el nuevo mensaje RTCP SR y los parámetros QoS calculados, para reestablecer el nuevo RTCP SR al mensaje RTCP SR original y para enviar el mensaje RTCP SR original a un receptor de mensajes. El reestablecimiento del mensaje RTCP SR original puede considerarse como el existente después de que se supriman los parámetros QoS transmitidos en el nuevo mensaje RTCP SR, se restablezca el mensaje RTCP SR original por el expedidor y se pueda obtener el procedimiento de puesta en práctica particular con referencia al anteriormente citado. El receptor de mensajes está configurado para recibir el mensaje RTCP SR original, para calcular los parámetros QoS entre el expedidor y el receptor, para generar un mensaje RTCP RR y para enviar el mensaje RTCP RR al expedidor.

25 En una forma de realización preferida, el sistema incluye al menos un monitor intermedio entre el primer monitor y el segundo monitor. El monitor intermedio está configurado para recibir el nuevo mensaje RTCP SR, para calcular los parámetros QoS del flujo de datos RTP correspondiente al nuevo RTCP SR entre el expedidor de mensajes y el monitor actual y para generar un nuevo mensaje RTCP SR local en función de los parámetros QoS transmitidos en el nuevo mensaje RTCP SR y de los parámetros QoS calculados y para enviar el nuevo mensaje RTCP SR local. La generación del nuevo mensaje RTCP SR local se puede considerar simplemente como el del parámetro QoS transmitido en el nuevo mensaje RTCP SR recibido que se sustituye por los parámetros QoS calculados por el monitor actual y el modo de puesta en práctica particular se puede obtener con referencia al anteriormente mencionado. El monitor intermedio está configurado, además, para calcular los parámetros QoS del flujo de datos RTP entre el monitor de flujo ascendente adyacente y el monitor actual, en función de los parámetros QoS transmitidos en el nuevo mensaje RTCS SR recibido y de los parámetros QoS calculados.

35 El procedimiento de puesta en práctica de funciones y efectos de cada unidad en el sistema y funciones y efectos de las unidades correspondientes en el dispositivo no se describen con detalle en la presente descripción.

40 Las descripciones anteriores son simplemente formas de realización preferidas de la presente invención. Conviene señalar que para los expertos en estas materias es evidente que se pueden realizar modificaciones y mejoras sin desviarse por ello del principio de la presente invención, que se debe interpretar como que han de caer dentro del alcance de la presente invención, según se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un dispositivo para reenviar un mensaje de informe de expedidor con Protocolo de Control en Tiempo Real, RTCP SR, caracterizado por comprender:
- una unidad de recepción de mensaje, configurada para recibir un primer mensaje RTCP SR desde un expedidor de mensaje o desde un monitor en sentido ascendente adyacente;
- 10 una unidad de cálculo de parámetros de calidad de servicio, QoS, configurada para calcular parámetros QoS de un flujo de datos con Protocolo en Tiempo Real, RTP, correspondiente al mensaje RTCP SR entre el expedidor de mensajes y el dispositivo;
- 15 una unidad generadora de nuevo mensaje, configurada para generar un segundo mensaje RTCP SR, en función del primer mensaje RTCP SR recibido por la unidad de recepción de mensajes y los parámetros QoS calculados por la unidad de cálculo de parámetros QoS y
- una unidad de suministro de mensajes, configurada para suministrar el segundo mensaje RTCP SR generado por la unidad generadora de nuevo mensaje a un monitor de flujo descendente adyacente.
- 20 **2.** El dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque:
- la unidad de recepción de mensajes está configurada, además, para recibir un mensaje RTP, y para proporcionar el mensaje RTP a la unidad de cálculo de parámetros QoS;
- 25 la unidad de cálculo de parámetros QoS está configurada, además, para extraer un número de secuencia, SN, en el mensaje RTP con el fin de calcular una fracción perdida y extraer una estampilla temporal para calcular un retardo de transmisión y una fluctuación del retardo.
- 30 **3.** El dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque:
- la unidad generadora de nuevo mensaje genera el segundo mensaje RTCP SR en la manera siguiente:
- generando un informe de recepción en función de los parámetros QoS calculados del flujo de datos RTP entre el expedidor del mensaje y el dispositivo e
- 35 insertando el informe de recepción en el Bloque de Informe de Recepción, RRB, del primer mensaje RTCP SR para poder generar el segundo mensaje RTCP SR.
- 40 **4.** Un método para reenviar un informe de expedidor del Protocolo de Control en Tiempo Real, RTCP SR, caracterizado porque comprende:
- la recepción (1201), por un primer monitor, de un primer mensaje RTCP SR desde un expedidor de mensaje o desde un monitor de flujo ascendente adyacente;
- 45 el cálculo (1201), por el primer monitor, de parámetros de calidad de servicio, QoS, de un flujo de datos de Protocolo en Tiempo Real, RTP, correspondiente al mensaje RTCP SR entre el expedidor del mensaje y el primer monitor;
- la generación (1202), por el primer monitor, de un segundo mensaje RTCP SR en función del primer mensaje RTCP SR y de los parámetros de QoS calculados;
- 50 el suministro (1203) del segundo mensaje RTCP SR a un monitor de flujo descendente adyacente.
- 55 **5.** El método según la reivindicación 4, caracterizado porque el método comprende, además:
- la recepción, por el primer monitor, de un mensaje RTP;
- la extracción de un número de secuencia, SN, en el mensaje RTP para calcular una fracción perdida y
- 60 la extracción de una estampilla temporal para calcular un retardo de transmisión y una fluctuación de retardo.
- 65 **6.** El método según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en donde la generación de un segundo mensaje RTCP SR en función del primer mensaje RTCP SR y de los parámetros QoS calculados comprende:
- la generación, por el primer monitor, de un informe de recepción en función de los parámetros QoS calculados entre el expedidor del mensaje y el primer monitor y

la inserción, por el primer monitor, del informe de recepción, en un bloque de informe de recepción, RRB, del primer mensaje RTCP SR, de forma que se genere el segundo mensaje RTCP SR.

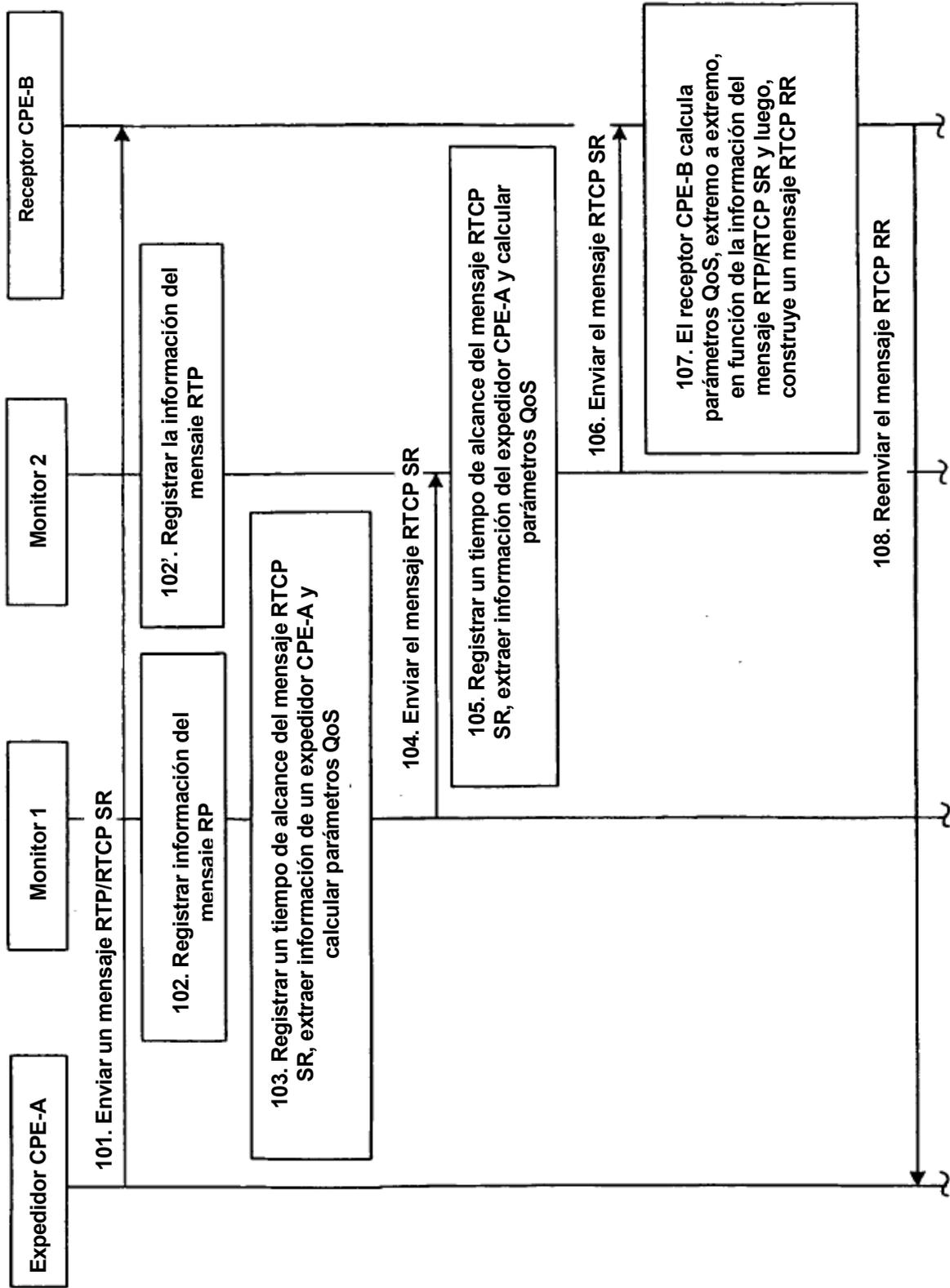


Figura 1A

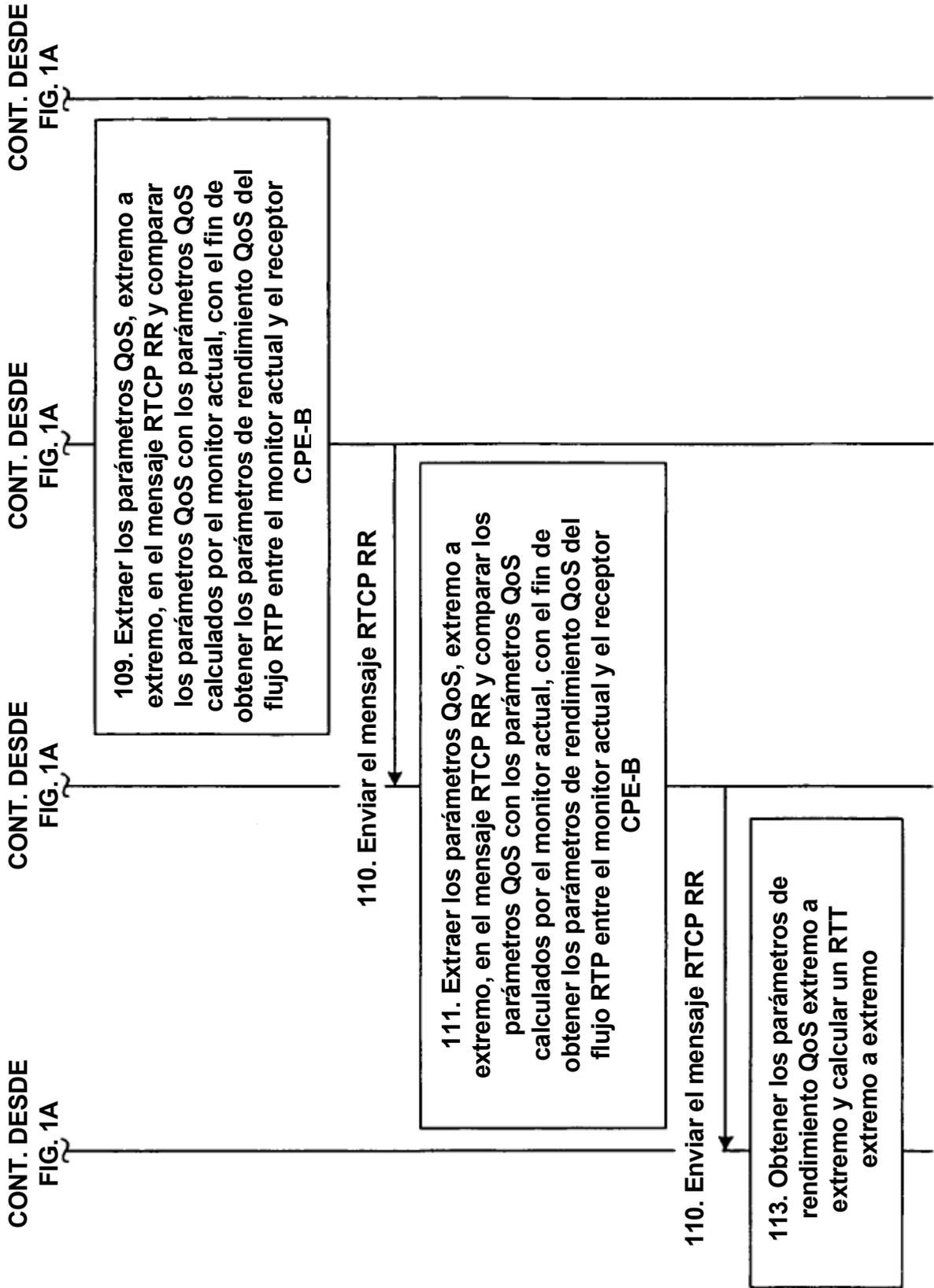


Figura 1B

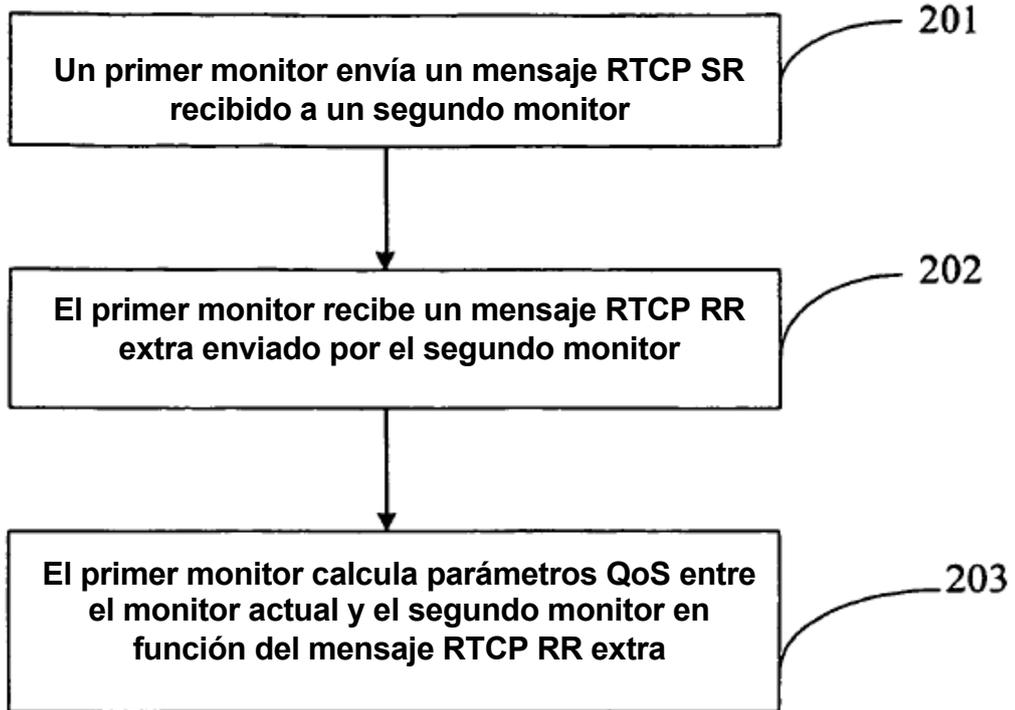


Figura 2

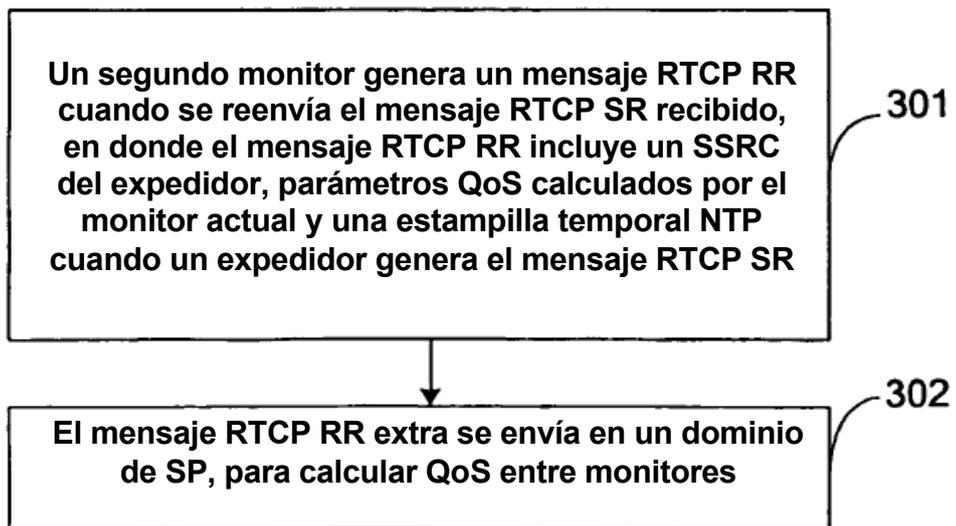


Figura 3

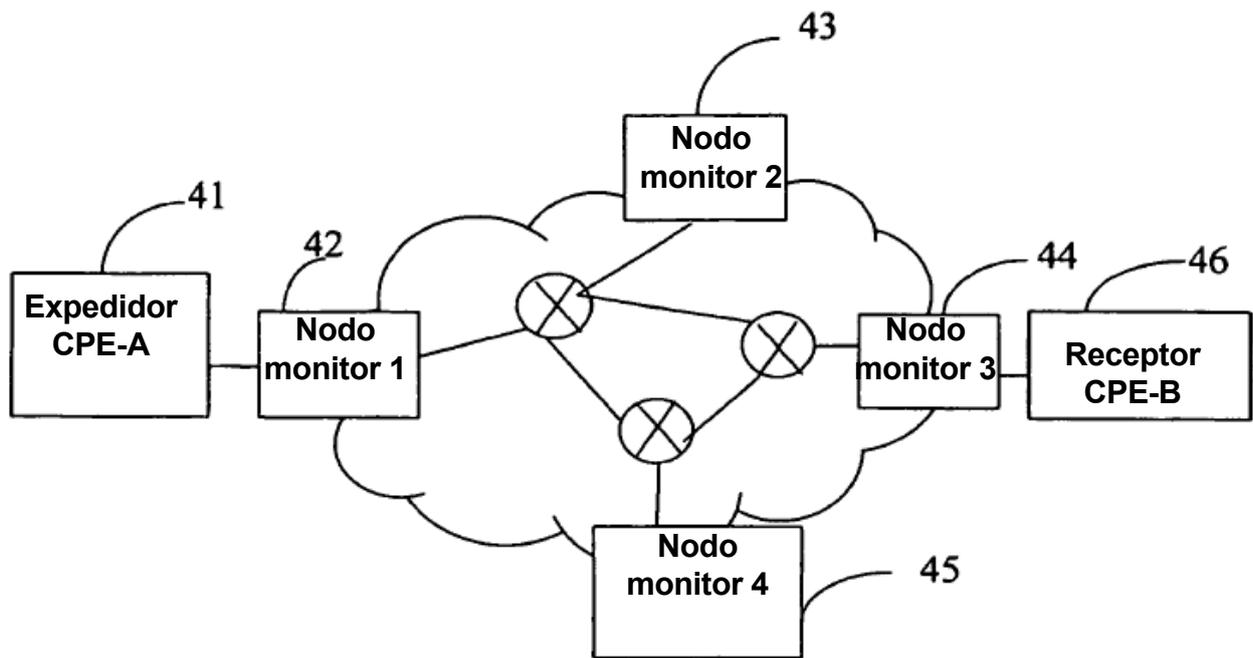


Figura 4

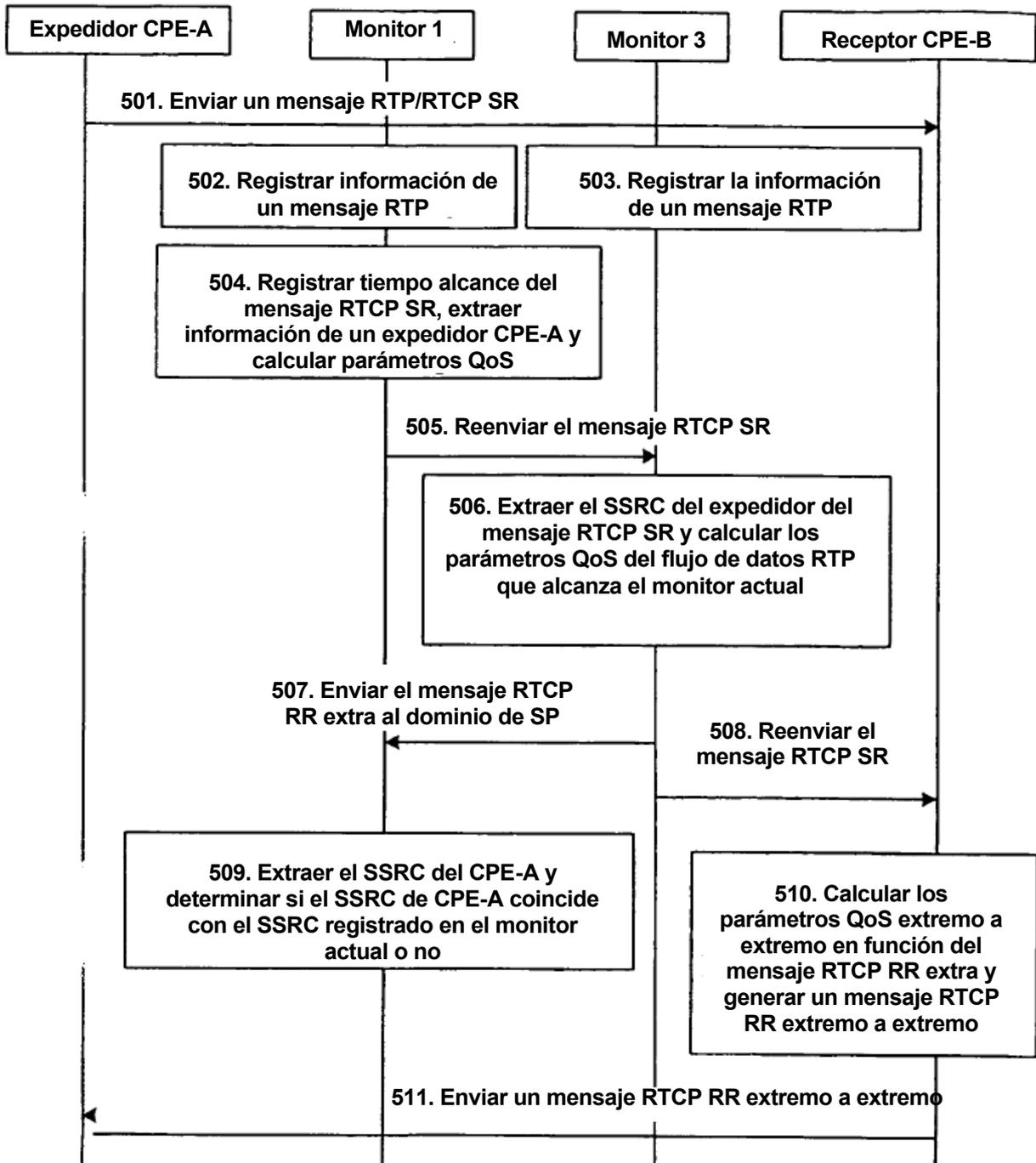


Figura 5

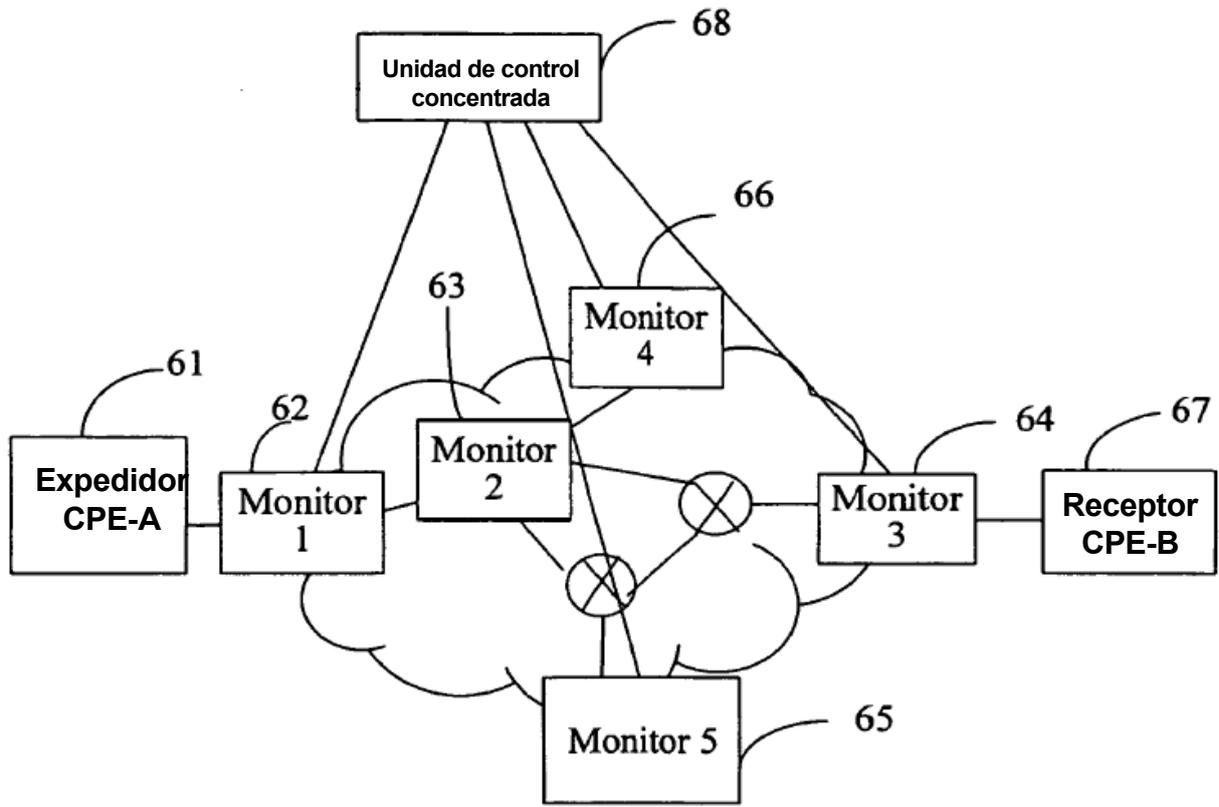


Figura 6

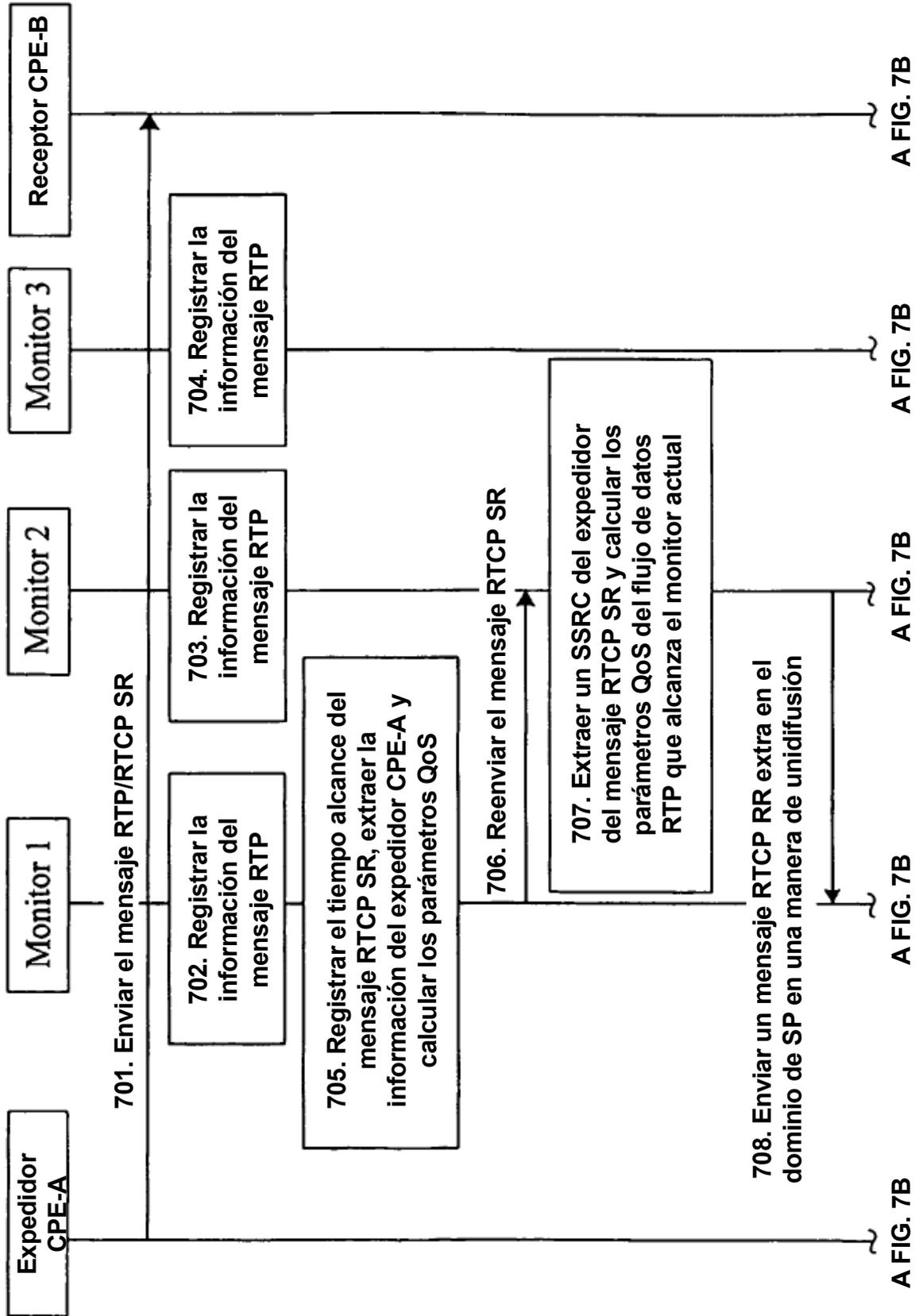


Figura 7A

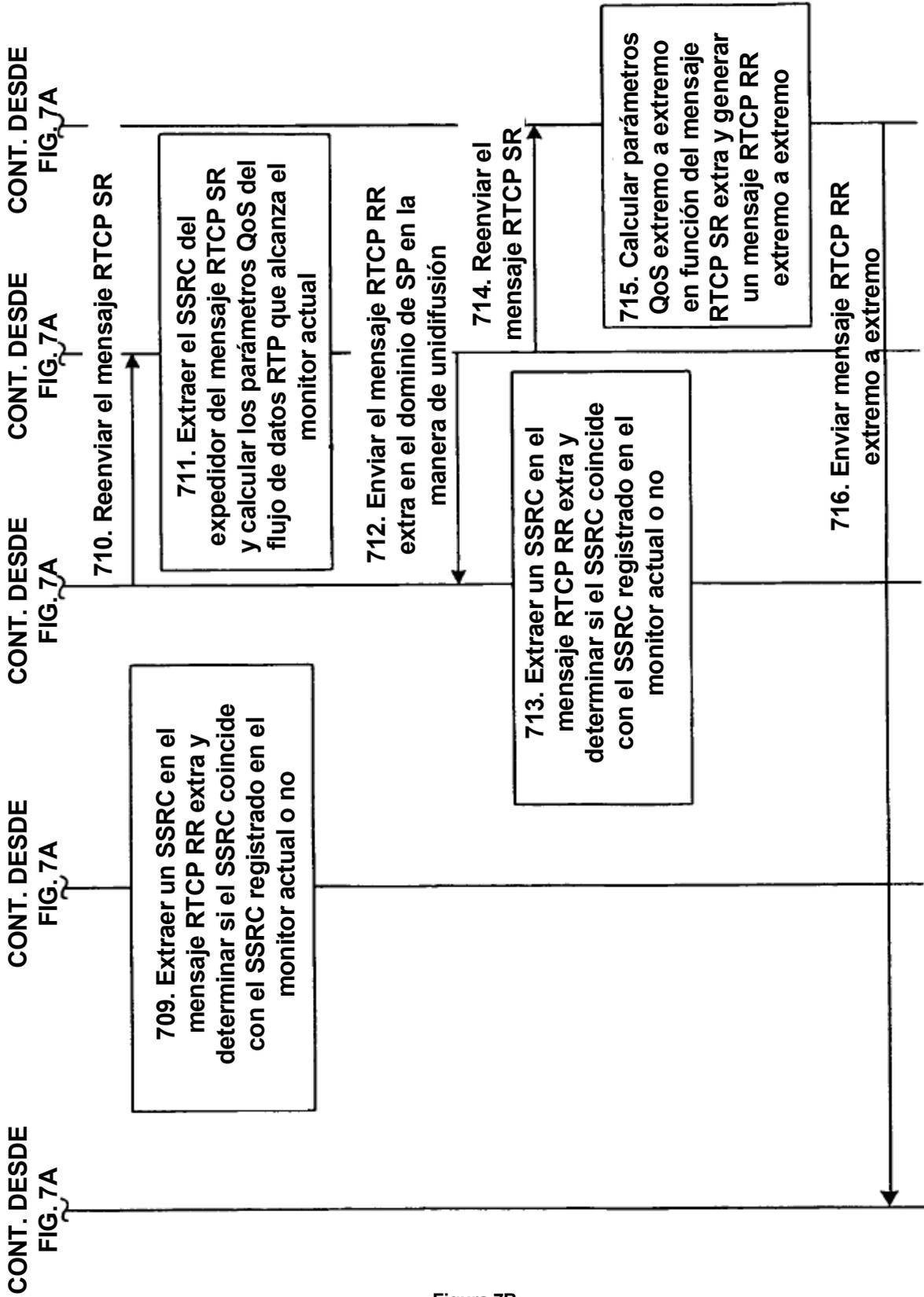


Figura 7B

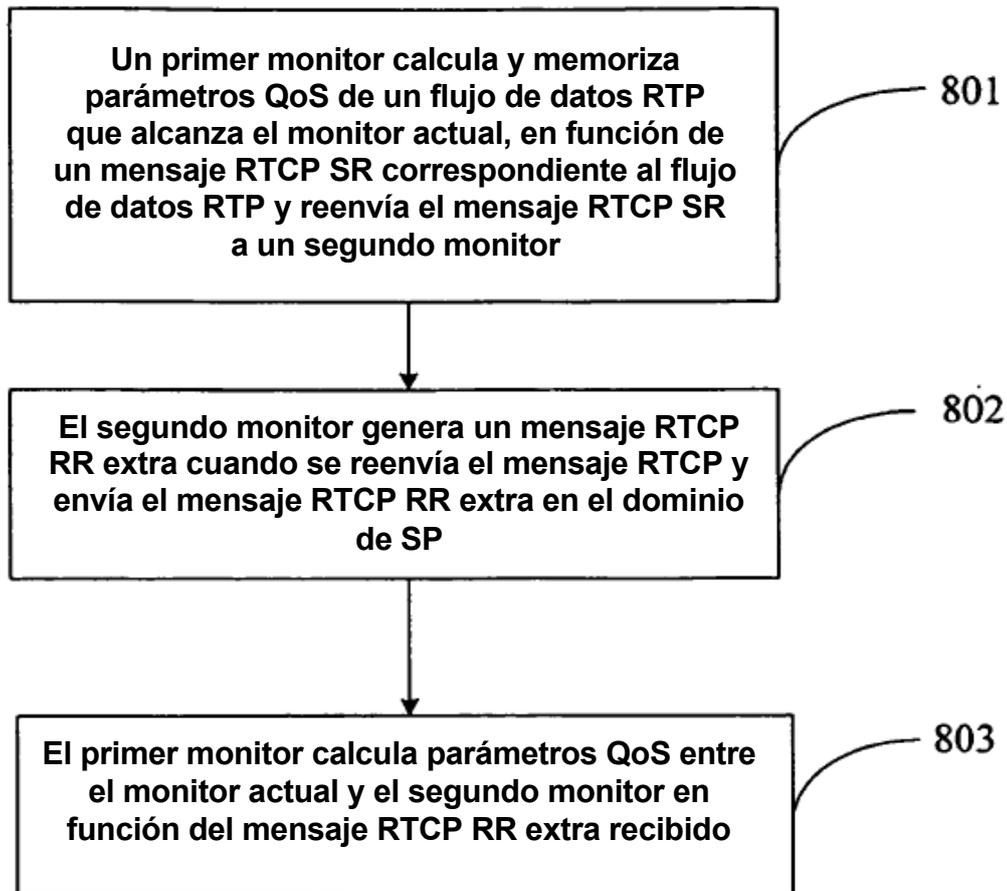


Figura 8

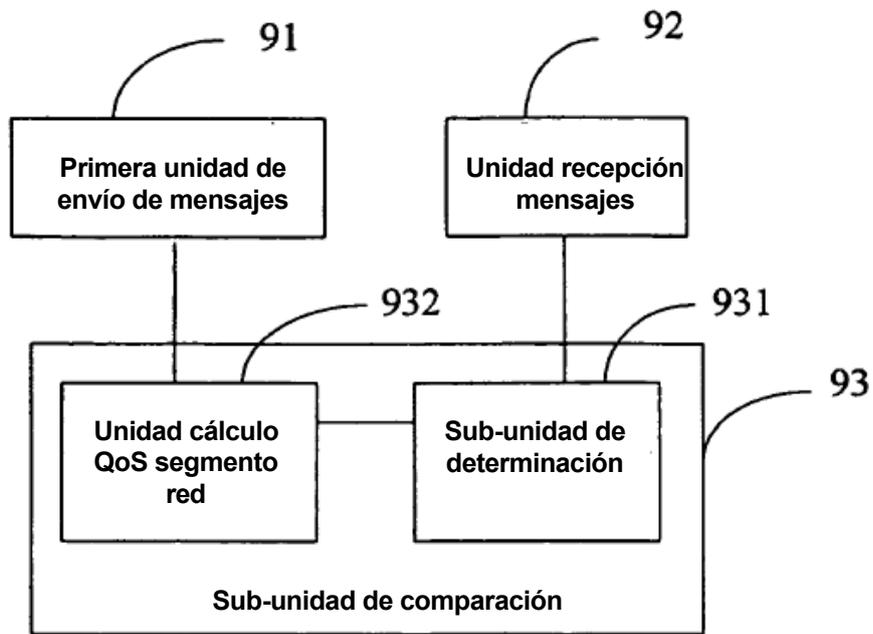


Figura 9

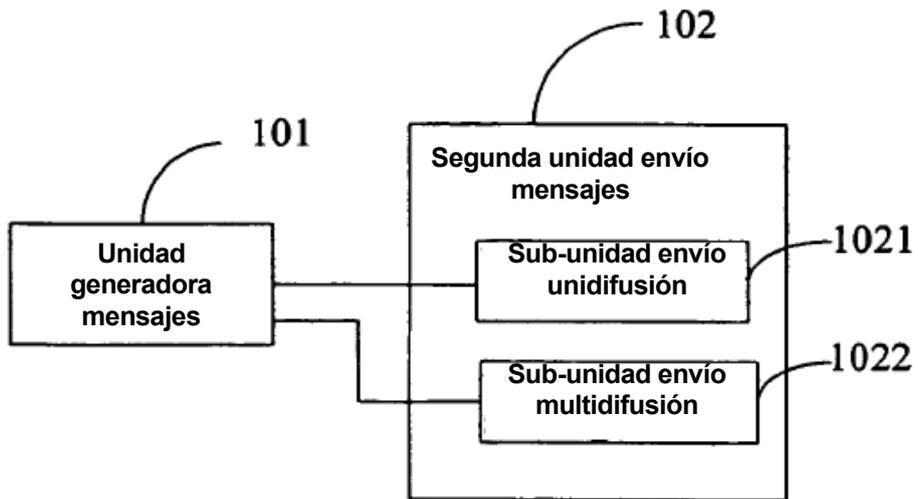


Figura 10

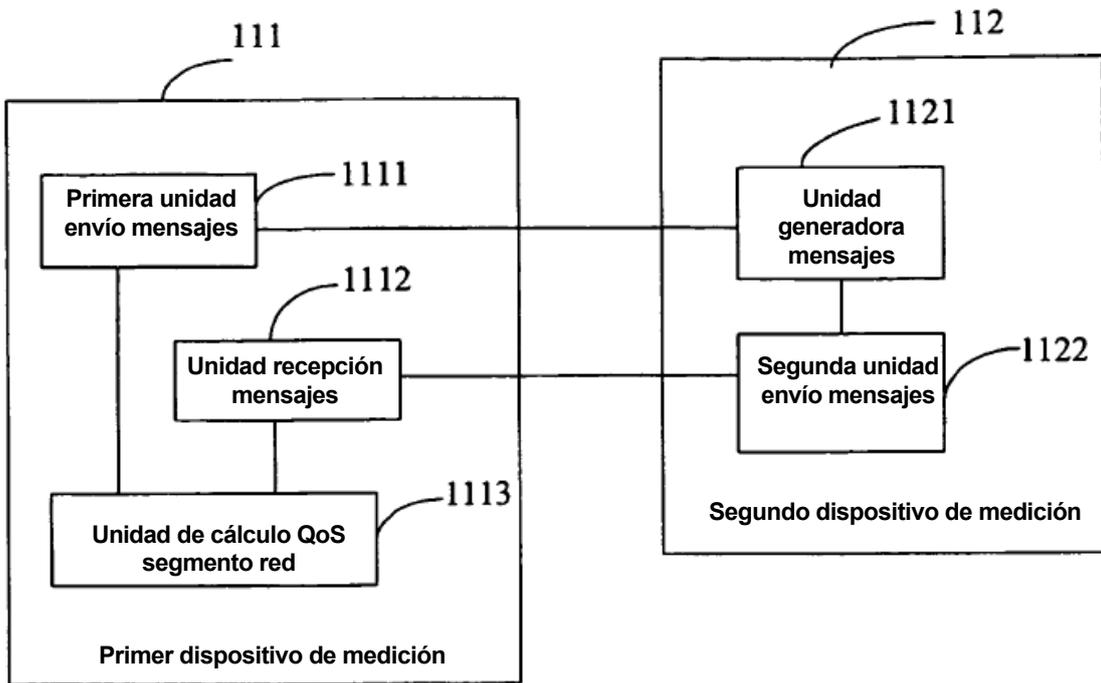


Figura 11

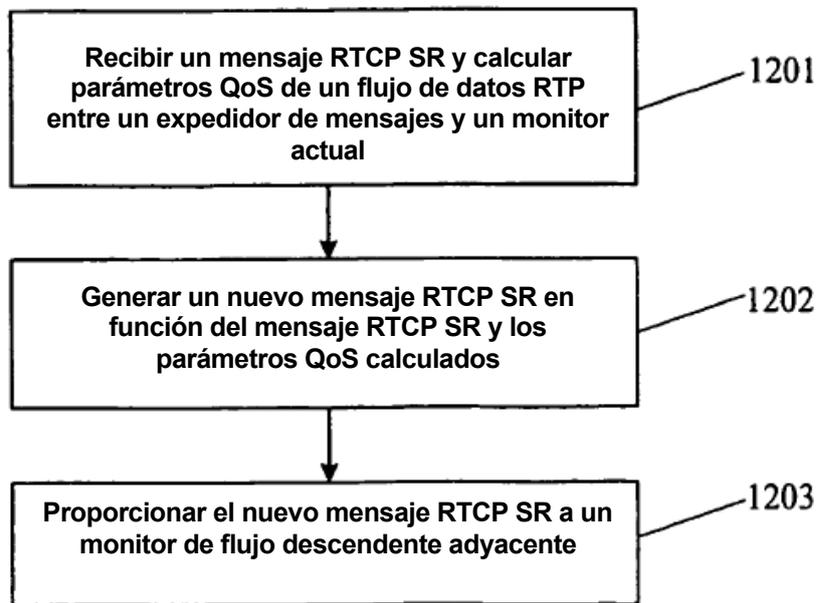


Figura 12

V=2	P	RC	PT=SR=200	Longitud
SSRC de expedidor				
Estampilla temporal NTP				
Estampilla temporal NTP				
Estampilla temporal RTP				
Recuento de paquetes del expedidor				
Recuento de octetos (bytes) del expedidor				
SSRC_1				
Fracción perdida		Número acumulativo de paquetes perdidos		
Número de la más alta secuencia extendida recibida				
Fluctuación inter-llegada				
LSR				
DLSR				
SSRC_2				
.....				
Extensiones específicas del perfil				

Figura 13

=2				C		PT	Número de secuencia
Estampilla temporal							
SSRC, identificador fuente de sincronización							
CSRC, identificador fuente contribuyente							
.....							

Figura 14

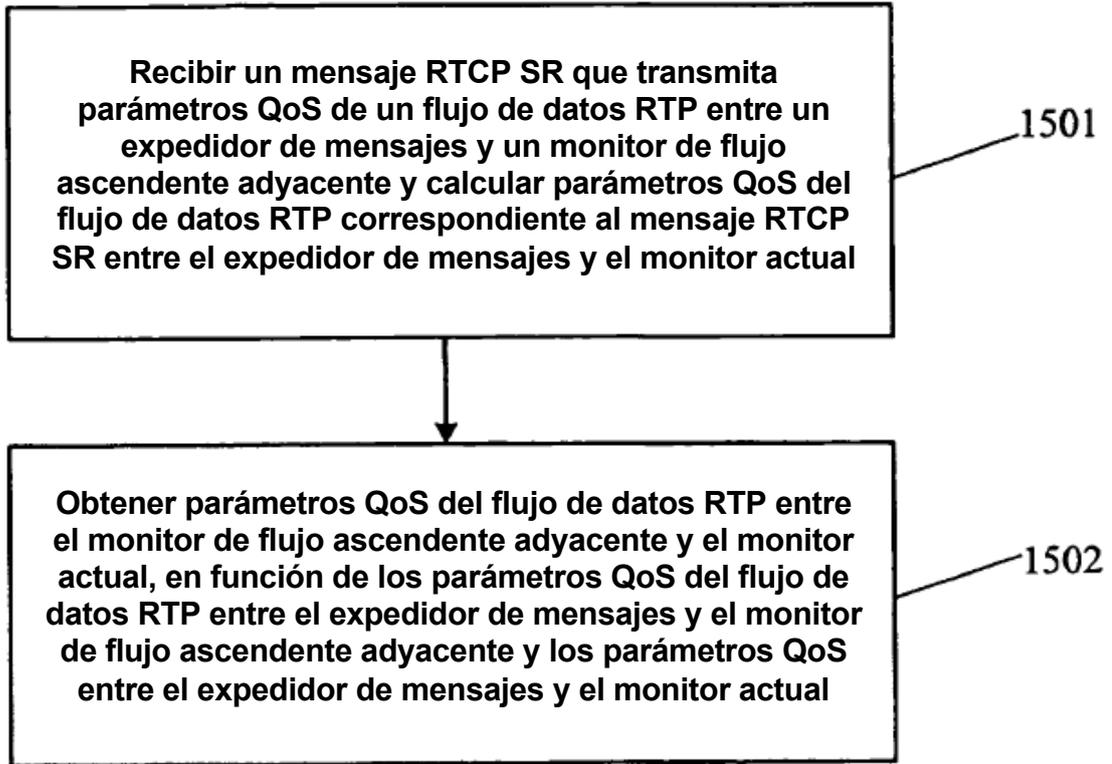


Figura 15

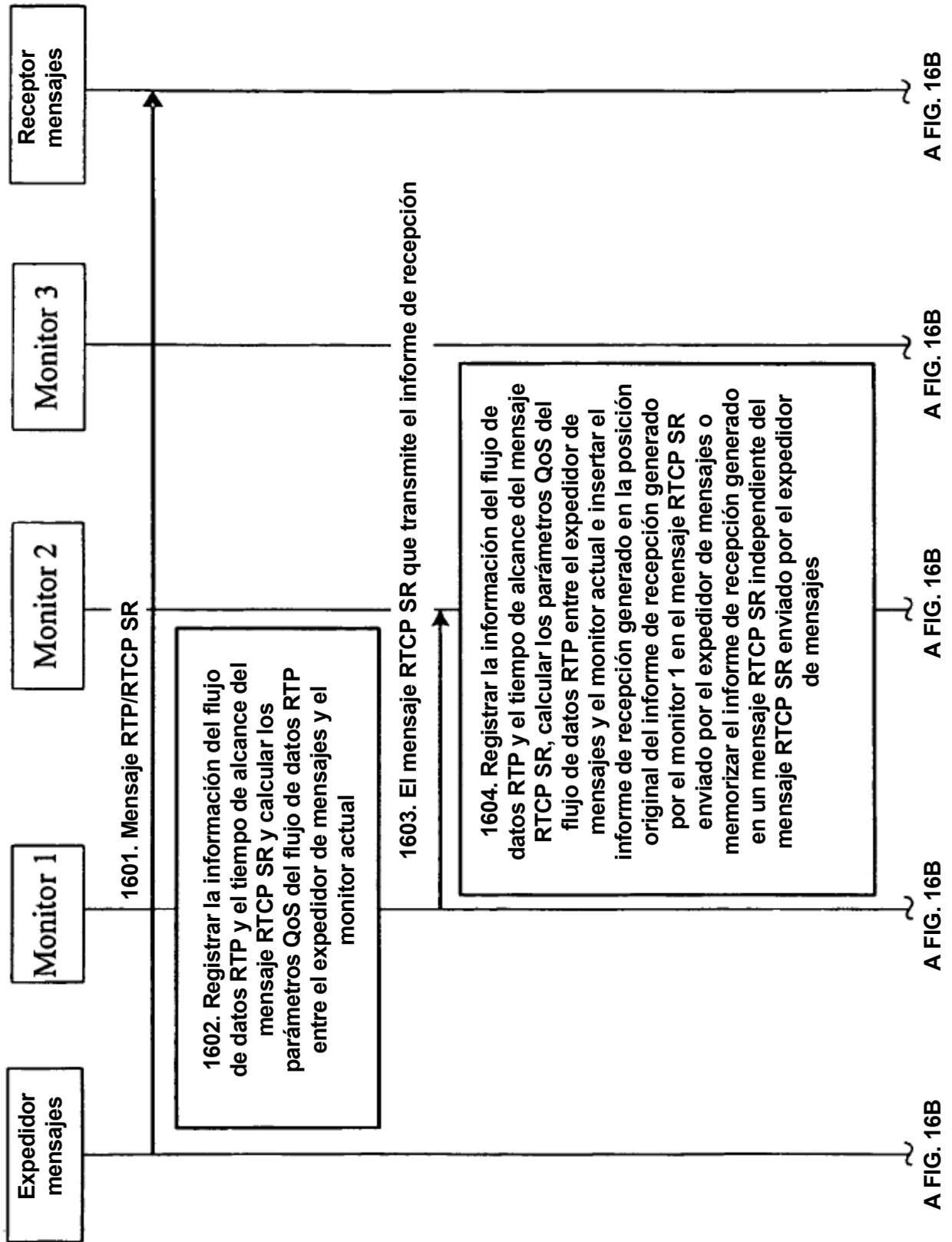


Figura 16A

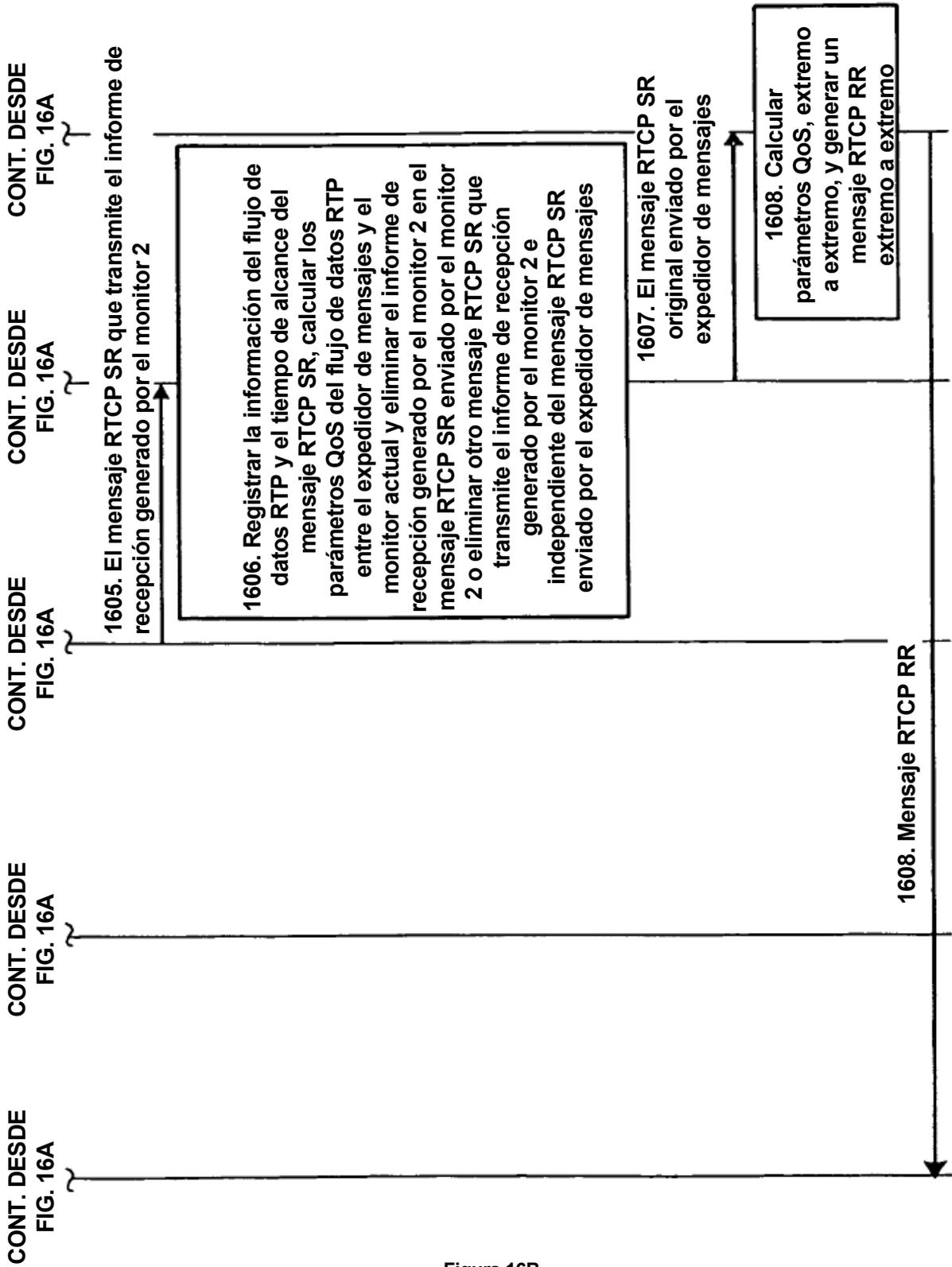


Figura 16B

2	V=	P	RC	PT=SR=20 1	Longitud
SSRC de expedidor					
SSRC_1					
Fracción perdida			Número acumulativo de paquetes perdidos		
Número de la más alta secuencia extendida recibida					
Fluctuación inter-llegada					
LSR					
DLSR					
SSRC_2					
.....					
Extensiones específicas del perfil					

Figura 17