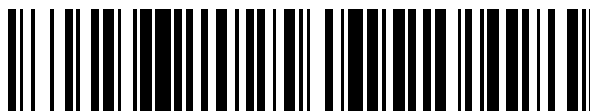


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 640**

51 Int. Cl.:

H04N 17/00	(2006.01)	H04N 21/6437	(2011.01)
H04N 21/44	(2011.01)		
H04L 12/26	(2006.01)		
H04N 19/105	(2014.01)		
H04N 19/172	(2014.01)		
H04N 19/115	(2014.01)		
H04N 19/61	(2014.01)		
H04N 19/103	(2014.01)		
H04N 19/89	(2014.01)		
H04N 19/85	(2014.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.08.2013 PCT/CN2013/081781**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **27.02.2014 WO2014029310**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2013 E 13831640 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017 EP 2830317**

54 Título: **Método y dispositivo para detectar el tipo de trama y el tamaño de trama de un flujo de vídeo**

30 Prioridad:

21.08.2012 CN 201210298928

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

29.06.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GAO, SHAN;
ZHANG, LEI y
SUN, LINA**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 620 640 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para detectar el tipo de trama y el tamaño de trama de un flujo de vídeo

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a tecnologías multimedia y en particular, a métodos y aparatos de detección del tipo de trama y detección del tamaño de trama para un flujo de vídeo.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Con el rápido desarrollo de la tecnología multimedia de redes, servicios tales como vídeo bajo demanda, web TV y videoteléfono se han hecho importantes servicios de redes de banda ancha y redes inalámbricas que requieren que un operador supervise la calidad de servicio de vídeos transmitidos y tome las medidas correspondientes, a su debido tiempo, para realizar un ajuste para garantizar demandas de experiencia sobre servicios multimedia de un usuario. La evaluación de la calidad de vídeo de red es una tecnología esencial en las aplicaciones de vídeos de redes.

20 De conformidad con la necesidad de un vídeo de referencia original, un método de evaluación de la calidad de vídeo objetivo normalmente puede clasificarse en tres tipos: referencia completa, referencia parcial y referencia cero para las evaluaciones de la calidad de vídeo objetivas. Debido al límite del ancho de banda de canal, un extremo de recepción de vídeo no suele ser capaz de obtener una secuencia de vídeo de referencia original deseada y por lo tanto, es necesario utilizar el método de evaluación de calidad de vídeo de referencia cero para evaluar un flujo de vídeo transmitido en una red.

25 En un método de evaluación de la calidad de vídeo de referencia cero existente, basado en un parámetro del tipo de trama, necesita detectarse primero un tipo de una trama de vídeo. Sin embargo, un método de detección del tipo de trama eficaz y completo no está disponible en la técnica anterior.

30 Además, un método de detección de tamaño de trama existente es solamente aplicable a una trama sin ninguna pérdida de paquetes y no está disponible una solución eficaz de detectar un tamaño de una trama con una pérdida de paquetes.

35 El documento WO 2009/012302 A1 da a conocer un método y un sistema para la estimación del efecto de la pérdida de paquetes sobre una percepción subjetiva del espectador de un flujo de vídeo en paquetes. El método implica la estimación de una métrica de calidad para cada trama en el flujo de vídeo, acumulando dichas métricas en el transcurso del tiempo y transformando el resultado en una Puntuación de Opinión Media ("MOS") que representa la percepción subjetiva del espectador del flujo de vídeo.

40 El documento WO 2012/079406 A1 da a conocer un método y dispositivo de detección para tipos de tramas. El método incluye: detectar el tiempo de reproducción de cada trama; si el tiempo de reproducción de la trama actual es menor que el tiempo de reproducción máximo de la trama recibida, en tal caso, se realiza la determinación de la trama actual como una trama predictiva bidireccional (trama B).

45 El documento de Hoffman y Fernando, "Formato de carga útil de RTP para MPEG1/MPEG2 Vídeo", octubre 1996, publicada en línea como <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2038.txt> describe un sistema de formación de paquetes para flujos de audio y vídeo en MPEG.

50 SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención da a conocer un método y aparato de detección de tipo de tramas para un flujo de vídeo, con el fin de proporcionar un método de detección del tipo de trama completo y eficaz.

55 Un primer aspecto de la presente invención da a conocer un método de detección del tipo de trama para un flujo de vídeo, que incluye:

obtener un tamaño de una trama de vídeo actual, en donde la trama actual está situada después de una primera trama de vídeo del flujo de vídeo;

60 obtener un valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual en función del tamaño de la trama de vídeo actual y de un tamaño de la primera trama de vídeo anterior adyacente a la trama de vídeo actual;

obtener un umbral de trama I de la trama de vídeo actual en conformidad con una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual; y

65 determinar si la primera trama de vídeo anterior es una trama I en función del valor de característica de cambio de la

trama de vídeo actual, de un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior, del umbral de la trama I de la trama de vídeo actual, del tamaño de la trama de vídeo actual, del tamaño de la primera trama de vídeo anterior y de un tamaño de una segunda trama de vídeo anterior adyacente a la primera trama de vídeo anterior.

5 Un segundo aspecto de la presente invención da a conocer un aparato de detección de tipo de trama para un flujo de vídeo, que incluye:

10 un módulo de obtención de tamaño de trama, configurado para obtener un tamaño de una trama de vídeo actual, en donde la trama de vídeo actual está situada después de la primera trama de vídeo del flujo de vídeo;

15 un módulo de extracción de característica, configurado para obtener un valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual en conformidad con el tamaño de la trama de vídeo y de un tamaño de una primera trama de vídeo anterior adyacente a la trama de vídeo actual;

un módulo de obtención de umbral, configurado para obtener un umbral de trama I de la trama de vídeo actual en función de una tasa de trama de vídeo y de una posición de la trama de vídeo actual; y

20 un módulo de determinación de tipo, configurado para determinar si la primera trama de vídeo anterior es una trama I en función del valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual, de un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior, del umbral de trama I de la trama de vídeo actual, del tamaño de la trama de vídeo actual, del tamaño de la primera trama de vídeo anterior y de un tamaño de una segunda trama de vídeo anterior adyacente a la primera trama de vídeo anterior.

25 Un tercer aspecto de la presente invención da a conocer un método de detección de tipo de trama para un flujo de vídeo, que incluye:

30 obtener un tamaño de una trama de vídeo actual, en donde la trama de vídeo actual está situada después de la primera trama de vídeo del flujo de vídeo;

obtener un valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual en función del tamaño de la trama de vídeo actual y de los tamaños de al menos dos tramas de vídeo anteriores;

35 obtener un umbral de trama I de la trama de vídeo actual en conformidad con una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual; y

40 determinar, en conformidad con el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual, de un valor de característica de cambio de una primera trama de vídeo anterior adyacente a la trama de vídeo actual, del umbral de trama I de la trama de vídeo actual, del tamaño de la trama de vídeo actual y de los tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores, en donde la primera trama de vídeo anterior es una trama I.

Un cuarto aspecto de la presente invención da a conocer un aparato de detección de tipo de trama para un flujo de vídeo, que incluye:

45 un módulo de obtención de tamaño de trama, configurado para obtener un tamaño de una trama de vídeo actual, en donde la trama de vídeo actual está situada después de la primera trama de vídeo del flujo de vídeo;

50 un módulo de extracción de característica, configurado para obtener un valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual en conformidad con el tamaño de la trama de vídeo actual y de los tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores;

un módulo de obtención de umbral, configurado para obtener un umbral de trama I de la trama de vídeo actual en conformidad con una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual; y

55 un módulo de determinación de tipo, configurado para determinar, en función del valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual, de un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior adyacente a la trama de vídeo actual, el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, del tamaño de la trama de vídeo actual y de los tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores, si la primera trama de vídeo anterior es una trama I.

60 Una de varias soluciones técnicas en lo que antecede tiene al menos los efectos beneficiosos o ventajas indicadas a continuación:

65 En la presente invención, un valor de característica de cambio de una trama de vídeo actual se obtiene en función de los tamaños de la trama de vídeo actual y de una primera trama de vídeo anterior adyacente a la trama de vídeo actual, un umbral de trama I de la trama de vídeo actual se obtiene en función de una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual, y se determina si la primera trama de vídeo anterior es una trama I en función

del valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual y un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior, el umbral de trama I de la trama de vídeo actual y el tamaño de la trama de vídeo actual, el tamaño de la primera trama de vídeo anterior y un tamaño de una segunda trama de vídeo anterior. Lo que antecede proporciona un método de detección de tipo de trama completo y eficaz, y solamente se considera la trama de vídeo antes de la primera trama de vídeo anterior, es decir, la segunda trama de vídeo anterior, durante la detección de un tipo de trama de la primera trama de vídeo anterior. De este modo se resuelven problemas de alta complejidad y largo retardo debido al cálculo sobre la base de una pluralidad de tramas de vídeo anteriores en la detección del tipo de trama de vídeo existente y se considera completamente el impacto de una tasa de trama de vídeo, lo que hace más exacto un resultado de la detección.

La presente invención da a conocer, además, un método de detección de tamaño de trama, con el fin de proporcionar una solución eficaz para detectar un tamaño de una trama con pérdida de paquetes.

Un quinto aspecto de la idea inventiva da a conocer un método de detección de tamaño de trama, que incluye:

si se determina que se produce una pérdidas de paquetes entre dos paquetes RTP recibidos, la obtención de una carga útil de cada paquete RTP recibido y la estimación de una carga útil de cada paquete RTP perdido, en función de la carga útil de cada paquete RTP recibido;

obtener el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP en conformidad con los números de secuencia de los dos paquetes RTP;

estimar el número de los paquetes RTP perdidos en cada trama con una pérdida de paquetes en función del número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos y marcas temporales y bits marcadores de los dos paquetes RTP; y

obtener un tamaño de cada trama con la pérdida de paquetes en función del número de paquetes RTP perdidos en cada trama con la pérdida de paquetes y una carga útil de cada paquete RTP perdido.

Un sexto aspecto de la idea inventiva da a conocer un aparato de detección de tamaño de trama, que incluye:

un módulo de estimación de carga útil, configurado para: si se determina que se produce una pérdida de paquetes entre dos paquetes RTP recibidos, obtener una carga útil de cada paquete RTP recibido, estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido en función de la carga útil de cada paquete RTP recibido;

un módulo de obtención del número total de pérdidas, configurado para obtener el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP en función de los números de secuencia de los dos paquetes RTP;

un módulo de estimación de cada número de pérdidas, configurado para estimar el número de paquetes RTP perdidos en cada trama con una pérdida de paquetes en función del número total de paquetes RTP perdidos $V_lostPackets$ y marcas temporales y bits marcadores de los dos paquetes RTP; y

un módulo de detección de tamaño de trama, configurado para obtener un tamaño de cada trama con pérdida de paquetes en función del número de paquetes RTP perdidos en cada trama con la pérdida de paquetes y una carga útil de cada paquete RTP perdido.

Una de las varias soluciones técnicas en lo que antecede tiene al menos los efectos beneficiosos o ventajas siguientes:

En la presente invención, si se determina que ocurre una pérdida de paquetes dos paquetes RTP recibidos, se estima una carga útil de cada paquete RTP perdido en función de una carga útil de cada paquete RTP recibido, el número total de paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP se obtiene en función de los números de secuencia de los dos paquetes RTP, y luego, el número de paquetes RTP perdidos en cada trama con una pérdida de paquetes se estima en función del número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos, y marcas temporales y bits marcadores de los dos paquetes RTP, de modo que un tamaño de cada trama con la pérdida de paquetes se obtenga en función del número de paquetes RTP perdidos en cada trama con la pérdida de paquetes y la carga útil de cada paquete RTP perdido. Lo que antecede proporciona una solución eficaz de detección de un tamaño de una trama con una pérdida de paquetes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para describir las soluciones técnicas en conformidad con la presente invención con mayor claridad, se adjuntan dibujos para describir formas de realización de la presente invención y de la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción son solamente algunas formas de realización de la presente invención.

La Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método de detección de tipo de trama para un flujo de vídeo

en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

Las Figuras 2A a 2I son diagramas esquemáticos de los ejemplos 1 a 9 de la pérdida de paquetes en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de detección de tipo de trama para un flujo de vídeo en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama de flujo esquemático de un método de detección de tamaño de trama en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de detección de tipo de trama para un flujo de vídeo en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de otro aparato de detección de tipo de trama para un flujo de vídeo en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de detección de tamaño de trama en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de otro aparato de detección de tipo de trama para un flujo de vídeo en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de todavía otro aparato de detección de tipo de trama para un flujo de vídeo en conformidad con una forma de realización de la presente invención; y

La Figura 10 es un diagrama estructural de otro aparato de detección de tamaño de trama en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

Para hacer más claros los objetivos, soluciones técnicas y ventajas de la presente invención, a continuación se describe, de forma clara y completa, las soluciones técnicas de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos de las formas de realización de la presente invención.

La Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método de detección de tipo de trama para un flujo de vídeo dado a conocer por una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 1, el método incluye:

101. Obtener un tamaño de una trama de vídeo actual, en donde la trama de vídeo actual está situada después de la primera trama de vídeo del flujo de vídeo.

A modo de ejemplo, un aparato de detección del tipo de trama para un flujo de vídeo dado a conocer por esta forma de realización de la presente invención determina un tamaño de una trama de vídeo actual. El aparato de detección de tipo de trama de vídeo puede disponerse en un dispositivo de red o en un dispositivo de prueba. Más concretamente, el aparato de detección del tipo de trama de vídeo recibe un flujo de vídeo. El flujo de vídeo puede transmitirse utilizando el Protocolo de Datagramas de Usuarios (User Datagram Protocol, UDP en forma abreviada) o el Protocolo de Control del Transporte (Transport Control Protocol, TCP en forma abreviada) o puede transmitirse, además, utilizando otros protocolos de transferencia tales como el Protocolo de Transporte en Tiempo Real (Real-time Transport Protocol, RTP en forma abreviada), el denominado Flujo de Transporte (Transport Stream, TS en forma abreviada) y el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (Hypertext Transfer Protocol, HTTP en forma abreviada). La siguiente descripción utiliza un ejemplo en el que un flujo de vídeo se transmite utilizando el protocolo de transporte de RTP. Cuando un flujo de vídeo se transmite utilizando el protocolo RTP, cada trama de vídeo en el flujo de vídeo incluye al menos un paquete RTP. La Figura 1 es un diagrama esquemático de un formato de un paquete RTP. Según se ilustra en la Figura 1 el paquete RTP está formado por una capa de cabecera de paquete RTP y una carga útil de RTP. La capa de cabecera de paquete RTP incluye, a modo de ejemplo, un bit marcador (marker), una marca temporal, un número de secuencia y elementos similares.

Los paquetes RTP en tramas de vídeo consecutivos tienen números de secuencia incrementales, con un valor de un número de secuencia variando desde 0 a 65535 (incluyendo 65535) y el incremento continúa desde 0 de nuevo cada vez en que el número de secuencia supera el valor 65535. Por lo tanto, si se produce una pérdida de paquetes y el número de paquetes RTP perdidos puede determinarse utilizando números de secuencia de paquetes RTP recibidos. Para los números de secuencia de dos paquetes RTP recibidos, de forma consecutiva, si el número de secuencia del último es mayor que el del primero, el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP recibidos de forma consecutiva puede calcularse utilizando la fórmula (1):

V_lostPackets = el número de secuencia del último - el número de secuencia del primero - 1 (1)

Si el número de secuencia del último es mayor que el del primero en 1, V_lostPackets = 0 y no se produce una pérdida de paquetes.

5 Para los números de secuencia de los dos paquetes RTP consecutivamente recibidos, si el número de secuencia del último no es mayor que el del primero, el número total V_lostPackets de los paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP recibidos consecutivamente puede calcularse utilizando la fórmula (2):

10 V_lostPackets = el número de secuencia del último + 65536 - el número de secuencia del primero -1 (2)

Si el número de secuencia del último es menor que el del primero en 65535, y las marcas temporales son las mismas, V_lostPackets = 0 y no se produce una pérdida de paquetes.

15 Además, en paquetes RTP recibidos consecutivamente, los paquetes RTP recibidos se clasifican en diferentes tramas de vídeo utilizando un bit marcador y/o una marca temporal de una cabecera de paquete RTP. En una misma trama de vídeo, un bit marcador de la última cabecera de paquete RTP de la trama de vídeo es 1, y los bits marcadores de los otros paquetes RTP son 0. Además, todas las cabeceras de paquetes RTP de la trama de vídeo tienen la misma marca temporal, que es diferente de la marca temporal de una trama de vídeo adyacente. Además, cuando se determina que se produce una pérdida de paquetes entre los paquetes RTP recibidos consecutivamente, puede determinarse, además, en conformidad con las marcas temporales en las cabeceras de paquetes RTP si se produce, o no, una pérdida de trama de vídeo entre los paquetes RTP consecutivamente recibidos, es decir, todos los paquetes RTP en una trama de vídeo están perdidos y el número V_lostFrames de las tramas de vídeo perdidas puede calcularse utilizando la fórmula (3) siguiente:

25

$$V_lostFrames = \frac{(V_TS_t - V_TS_{t-1}) \cdot videoFrameRate}{V_CR} - 1 \quad (3)$$

en donde V_TS_t es una marca temporal del paquete RTP último en los dos paquetes RTP consecutivamente recibidos, V_TS_{t-1} es una marca temporal del RTP primero, videoFrameRate es una trama de trama de vídeo de un flujo de vídeo actual y V_CR es una trama de reloj (Clock Rate) de un paquete RTP.

Si el flujo de vídeo es H.264, un valor de V_CR debe ser 90000. Si el flujo de vídeo es MPEG4, un valor recomendado de V_CR es 90000. Además, el valor puede obtenerse también utilizando los dos métodos siguientes:

35 (1) Si hay el Protocolo de Descripción de Sesión (Session Description Protocol, SDP en forma abreviada), el valor puede obtenerse a partir del protocolo SDP.

(2) Si no existe ningún SDP, y se conoce videoFrameRate, el valor se obtiene utilizando la fórmula (4):

40

$$V_CR = videoFrameRate \cdot V_Tsm \quad (4)$$

Además, videoFrameRate es información conocida o es objeto de lectura desde una posición preestablecida. La posición preestablecida incluye un fichero preestablecido o una posición de memoria preestablecida. videoFrameRate puede calcularse también utilizando un valor de diferencia entre marcas temporales de cabeceras de paquetes RTP de dos tramas de vídeo consecutivamente recibidas. Un caso en el que se pierde una trama de vídeo completa no debe ocurrir entre dos tramas de vídeo consecutivamente recibidas, es decir, videoFrameRate se obtiene utilizando la fórmula (5):

45

$$videoFrameRate = \frac{V_CR}{V_Tsm} \quad (5)$$

50 en donde V_Tsm es el valor de diferencia entre las marcas temporales de las cabeceras de paquetes RTP de las dos tramas de vídeo consecutivas.

Sobre la base del método anterior de determinación de si un paquete RTP es perdido y si una trama de vídeo se pierde, puede determinarse si se produce una pérdida de paquetes en una trama de vídeo actual y si se pierde la trama de vídeo actual completa.

Si se determina que la pérdida de paquetes no tiene lugar en la trama de vídeo actual, es decir, todos los paquetes RTP en la trama de vídeo actual se reciben, se determina una carga útil de cada paquete RTP en la trama de vídeo actual recibida. La carga útil de cada paquete RTP en la trama de vídeo actual se acumula para obtener un tamaño de la trama de vídeo actual.

Más concretamente, según se ilustra en la Figura 1, una carga útil de un paquete RTP = un tamaño del paquete RTP – un tamaño de la capa de cabecera de paquete RTP, en donde el tamaño del paquete RTP puede obtenerse a partir de la información sobre un protocolo de capa superior para encapsular el paquete RTP, y el tamaño de la capa de cabecera de paquete RTP puede determinarse mediante la recepción del paquete RTP y luego, analizando sintácticamente la capa de cabecera del paquete.

Si se determina que se produce la pérdida de paquetes en la trama de vídeo actual y no se pierde la trama completa, la carga útil de cada paquete RTP recibido en la trama de vídeo actual se obtiene, y la carga útil de cada paquete RTP recibido en la trama de vídeo actual se acumula para obtener un tamaño total de los paquetes RTP recibidos en la trama de vídeo actual.

En función de un paquete RTP adyacente anterior y de un paquete RTP adyacente siguiente, entre todos los paquetes RTP recibidos, de un paquete RTP perdido en la trama de vídeo actual, se estima una carga útil de cada paquete RTP perdido y el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual, y se obtiene un tamaño total de los paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual en función de la carga útil de cada paquete RTP perdido y del número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual.

El tamaño total de los paquetes RTP recibidos y el tamaño total de los paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual se añaden para obtener el tamaño de la trama de vídeo actual.

Cada paquete RTP perdido puede ser un paquete RTP perdido entre el paquete RTP adyacente anterior recibido y el paquete RTP adyacente siguiente.

Más concretamente, la carga útil $V_lostBytes$ de cada paquete RTP perdido puede estimarse en conformidad con un valor medio de un paquete de carga útil del paquete RTP adyacente anterior y una carga útil del paquete RTP adyacente siguiente haciendo referencia a la fórmula (6):

$$V_lostBytes = \frac{V_receivedBytes_i + V_receivedBytes_{i-1} + 1}{2} \quad (6)$$

en donde $V_receivedBytes$ es la carga útil del paquete RTP adyacente siguiente del paquete RTP perdido de los paquetes RTP recibidos y $V_receivedBytes_{i-1}$ es la carga útil del paquete RTP adyacente anterior del paquete RTP perdido en los paquetes RTP recibidos. Si se pierden paquetes consecutivos, es decir, el número de paquetes RTP perdidos consecutivamente es mayor que 1, se estima que la carga útil $V_lostBytes$ de cada paquete RTP perdido es la misma. A modo de ejemplo, si se reciben consecutivamente paquetes RTP cuyos números de secuencia son respectivamente 3 y 5, se determina que se pierden un paquete RTP cuyo número de secuencia es 4, y se estima de conformidad con la fórmula anterior, que una carga útil del paquete RTP cuyo número de secuencia es 4 es un valor medio de cargas útiles de los paquetes RTP cuyos números de secuencia son 3 y 5, respectivamente. A modo de otro ejemplo, si se reciben consecutivamente paquetes RTP cuyos números de secuencia son 3 y 7 respectivamente, se determina que los paquetes RTP cuyos números de secuencia son 4, 5 y 6 respectivamente, son perdidos y se estima en conformidad con la fórmula anterior, que una carga útil de cada uno de los paquetes RTP cuyos números de secuencia son 4, 5, 6 es un valor medio de las cargas útiles de los paquetes RTP cuyos números de secuencia son 3 y 7.

Además, la carga útil de cada paquete RTP perdido puede estimarse, además, en función de un valor medio de cargas útiles de una pluralidad de paquetes RTP recibidos antes del paquete RTP perdido, a modo de ejemplo, un valor medio de cargas útiles de todos los paquetes RTP recibidos antes del paquete RTP perdido, o un valor medio de las cargas útiles de los paquetes RTP recibidos dentro de una ventana deslizante antes del paquete RTP perdido.

Además, existen los cinco casos siguientes en los que se produce una pérdida de paquetes en una trama de vídeo actual pero no se pierde una trama completa.

Primer caso: Se determina en función de los números de secuencia de dos paquetes RTP recibidos consecutivamente, que se produce una pérdida de paquetes entre los dos paquetes RTP y se determina en función de las marcas temporales de los dos paquetes RTP que ambos paquetes RTP pertenecen a una trama de vídeo actual, es decir, se determina en función de las marcas temporales del paquete RTP adyacente primero y el paquete RTP adyacente último que el paquete RTP adyacente primero y el paquete RTP adyacente último pertenecen ambos a la trama de vídeo actual. En este caso, todos los paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP se asignan a una trama de vídeo actual. Más concretamente, en conformidad con la fórmula (1) o (2), el número total $V_lostPackets$ de los paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP se determina de esta manera y se determina, asimismo, que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es igual a $V_lostPackets$.

Un ejemplo del primer caso, es decir, ejemplo de pérdida de paquetes 1, se da a conocer a continuación. La Figura 2A es un diagrama esquemático del ejemplo de pérdida de paquetes 1 en conformidad con una forma de realización

de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 2A, un paquete RTP cuyo número de secuencia (V_SN) es 5 se pierde, los paquetes RTP cuyos números de secuencia son 4 y 6 son paquetes RTP consecutivamente recibidos y el número total de paquetes RTP perdidos es 1. El número de paquetes RTP perdidos (V_lostPt_frame) asignados a la trama de vídeo actual (t_frame) es 1.

Segundo caso: Se determina en función de los números de secuencia de los dos paquetes RTP consecutivamente recibidos, que se produce una pérdida de paquetes entre los dos paquetes RTP, se determina en conformidad con las marcas temporales de los dos paquetes RTP que el paquete RTP primero pertenece a una primera trama de vídeo anterior de una trama de vídeo actual y el paquete RTP último pertenece a la trama de vídeo actual, y se determina en función de un bit marcador del paquete RTP primero que el paquete RTP primero es el último paquete RTP en la primera trama de vídeo anterior, es decir, se determina en función de las marcas temporales y los bits marcadores del paquete RTP adyacente primero y el paquete RTP adyacente último que el paquete RTP adyacente primero pertenece a la primera trama de vídeo anterior y el paquete RTP adyacente último pertenece a la trama actual, y el paquete RTP adyacente primero es el último paquete RTP en la primera trama de vídeo anterior. En este caso, todos los paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP se asignan a la trama de vídeo actual. Más concretamente, en conformidad con la fórmula (1) o (2), el número total V_lostPackets de los paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP se obtiene de esta manera y se determina que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es igual a V_lostPackets.

Un ejemplo del segundo caso, es decir, ejemplo de pérdida de paquetes 2, se da a conocer a continuación. La Figura 2B es un diagrama esquemático del ejemplo de pérdida de paquetes 1 en conformidad con una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 2B, un paquete RTP cuyo número de secuencia (V_SN) es 3 se pierde, los paquetes RTP cuyos números de secuencia son 2 y 4 son paquetes RTP consecutivamente recibidos, un paquete RTP cuyo número de secuencia es 2 es el último paquete RTP recibido en la primera trama de vídeo anterior (t-1_frame) y un bit marcador (V_MB) es 1, el paquete RTP cuyo número de secuencia es 4 es el primer paquete RTP recibido en la trama de vídeo actual (t_frame), y el número total de paquetes RTP perdidos es 1. El número de paquetes RTP perdidos (V_lostPt_frame) asignados a la trama de vídeo actual es 1.

Tercer caso: Se determina en función de los números de secuencia de dos paquetes RTP recibidos consecutivamente, que se produce una pérdida de paquetes entre los dos paquetes RTP, se determina en función de las marcas temporales de los dos paquetes RTP que el paquete RTP primero pertenece a una trama de vídeo actual y el paquete RTP último pertenece a una trama de vídeo adyacente siguiente de la trama de vídeo actual y se determina en función de un bit marcador del paquete RTP primero que el paquete RTP primero no es el último paquete RTP en la trama de vídeo actual, es decir, se determina en función de las marcas temporales y bits marcadores del paquete RTP adyacente primero y el paquete RTP adyacente último que el paquete RTP adyacente primero pertenece a la trama de vídeo actual y el paquete RTP adyacente último pertenece a la trama de vídeo adyacente siguiente de la trama de vídeo actual y el paquete RTP adyacente primero no es el último paquete RTP en la trama de vídeo actual. En este caso, el número total V_lostPackets de paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP consecutivamente recibidos se obtenido primero aplicando la Fórmula (1) o (2), los V_lostPackets paquetes RTP están uniformemente asignados a la trama de vídeo actual y una trama de vídeo siguiente, es decir, el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $\text{int}(V_lostPackets/2) + V_lostPackets\%2$, en donde int representa un redondeo, % representa una operación de modulo, es decir, %2 representa el resto de la división por 2.

Tres ejemplos del tercer caso, es decir, ejemplos de pérdida de paquetes 3, 4 y 5 se proporcionan a continuación. La Figura 2C a la Figura 2E son diagramas esquemáticos, respectivamente, de los ejemplos de pérdida de paquetes 3, 4 y 5 en conformidad con las formas de realización de la presente invención.

Según se ilustra en la Figura 2C, en el ejemplo de pérdida de paquetes 3, un paquete RTP cuyo número de secuencia es 5 se pierde, los paquetes RTP cuyos números de secuencia son 4 y 6 son paquetes RTP recibidos consecutivamente, el paquete RTP cuyo número de secuencia es 4 es el último paquete RTP recibido en una trama de vídeo actual (t_frame) y un bit marcador (V_MB) no es 1, y el paquete RTP cuyo número de secuencia es 6 el primer paquete RTP recibido en una trama de vídeo adyacente siguiente (t+1_frame) de la trama de vídeo actual, el número total de paquetes RTP perdidos V_lostPackets es 1. Por lo tanto, el número de paquetes RTP perdidos asignados a la trama de vídeo actual (V_lostP_t_frame) es $\text{int}(1/2) + 1\%2 = 1$, y el número de paquetes RTP perdidos asignados a la trama de vídeo siguiente (V_lostP_t + 1_frame) es $\text{int}(1/2) = 0$.

Según se ilustra en la Figura 2D, ejemplo de pérdida de paquetes 4: los paquetes RTP cuyos números de secuencia (V_SN) son 5 y 6 se pierden, los paquetes RTP cuyos números de secuencia son 4 y 7 son los paquetes RTP consecutivamente recibidos, el paquete RTP cuyo número de secuencia es 4 es el último paquete RTP recibido en una trama de vídeo actual (t_frame) y un bit marcador (V_MB) no es 1, el paquete RTP cuyo número de secuencia es 7 es el primer paquete RTP recibido en una trama de vídeo adyacente siguiente (t+1_frame) de la trama de vídeo actual, y el número total de paquetes RTP perdidos V_lostPackets es 2. De este modo, el número (V_lostP_t_frame) de paquetes RTP perdidos asignados a la trama de vídeo actual (t_frame) es $\text{int}(2/2) + 2\%2 = 1$, y el número (V_lostP_t + 1_frame) de paquetes RTP perdidos asignados a la trama de vídeo siguiente (t+1_frame) es $\text{int}(2/2) =$

1.

Según se ilustra en la Figura 2E, ejemplo de pérdida de paquetes 5: Los paquetes RTP cuyos números de secuencia (V_SN) son 4, 5 y 6 se pierden, los paquetes RTP cuyos números de secuencia son 3 y 7 son paquetes RTP recibidos consecutivamente, el paquete RTP cuyo número de secuencia es 3 es el último paquete RTP recibido en una trama de vídeo actual (t_frame) y un bit marcador (V_MB) no es 1, el paquete RTP cuyo número de secuencia es 7 es el primer paquete RTP recibido en una trama de vídeo adyacente siguiente ($t+1_frame$) de la trama de vídeo actual y el número total $V_lostPackets$ de los paquetes RTP perdidos es 3. Por lo tanto, el número ($V_lostP_t_frame$) de paquetes RTP perdidos asignados a la trama de vídeo actual es $\text{int}(3/2) + 3\%2 = 2$, y el número ($V_lostP_t + 1_frame$) de paquetes RTP perdidos asignados a la trama de vídeo siguiente es $\text{int}(3/2) = 1$.

Cuarto caso: Se determina en conformidad con los números de secuencia de dos paquetes RTP recibidos consecutivamente, que se produce una pérdida de paquetes entre los dos paquetes RTP, se determina en conformidad con las marcas temporales de los dos paquetes RTP que una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP primero y una trama de vídeo actual no son consecutivas, y el paquete RTP último pertenece a la trama de vídeo actual, y se determina en conformidad con un bit marcador del paquete RTP primero que el paquete RTP primero es el último paquete RTP en la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP primero, es decir, se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores del paquete RTP adyacente primero y el paquete RTP adyacente último que la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente primero y la trama de vídeo actual son no consecutivas, el paquete RTP adyacente último pertenece a la trama de vídeo actual y el paquete RTP adyacente primero es el último paquete RTP en la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente primero. Es decir, se pierde una trama de vídeo completa entre los dos paquetes RTP consecutivamente recibidos. En este caso, el número total $V_lostPackets$ de los paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP se obtiene primero aplicando la Fórmula (1) o (2), el número de tramas de vídeo perdidas $V_lostFrames$ se obtiene aplicando la Fórmula (3), los paquetes RTP perdidos se asignan entonces uniformemente a cada trama de vídeo perdida y a la larga, el resto de los paquetes RTP perdidos después de la asignación uniforme se asignan a la trama de vídeo actual, es decir, el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $V_lostPackets\%V_lostFrames$.

Dos ejemplos del cuarto caso, es decir, ejemplos de pérdida de paquetes 6 y 7, se proporcionan a continuación. La Figura 2F y la Figura 2G son diagramas esquemáticos, respectivamente, de ejemplo de pérdida de paquetes 6 y 7 en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

Según se ilustra en la Figura 2F, en el ejemplo de pérdida de paquetes 6, los paquetes RTP cuyos números de secuencia (V_SN) son 3, 4, 5 y 6 se pierden, los paquetes RTP cuyos números de secuencia son 2 y 7 son paquetes RTP consecutivamente recibidos y tienen marcas temporales no consecutivas, el paquete RTP cuyo número de secuencia es 2 es el último paquete RTP recibido en una trama de vídeo anterior recibida ($t-3_frame$) y un bit marcador (V_MB) es 1, el paquete RTP cuyo número de secuencia es 7 es el primer paquete RTP recibida una trama de vídeo actual (t_frame), y el número $V_lostPackets$ de los paquetes RTP perdidos es 4. Si el número $V_lostFrames$ de tramas de vídeo completas perdidas obtenido aplicando la Fórmula (3) es 2, el número ($V_lostP_lost_frame$) de los paquetes RTP perdidos asignados a cada trama de vídeo perdida, es decir, una segunda trama de vídeo anterior ($t-2_frame$) o una primera trama de vídeo anterior ($t-1_frame$), es $\text{int}(V_lostPackets/V_lostFrames) = \text{int}(4/2) = 2$, y el número $V_lostP_t_frame$ de paquetes RTP perdidos asignados a la trama de vídeo actual $V_lostPackets\%V_lostFrames = 4\%2 = 0$. Conviene señalar que puesto que se pierde una trama completa antes de la trama de vídeo actual, la trama de vídeo anterior recibida ($t-3_frame$) no es la trama de vídeo anterior real ($t-1_frame$).

Según se ilustra en la Figura 2G, en el ejemplo de pérdida de paquetes 7: los paquetes RTP cuyos números de secuencia (V_SN) son 3, 4, 5, 6 y 7 se pierden, los paquetes RTP cuyos números de secuencia son 2 y 8 son paquetes RTP recibidos consecutivamente y tienen marcas temporales no consecutivas, el paquete RTP cuyo número de secuencia es 2 es el último paquete RTP recibido en una trama de vídeo anterior recibida ($t-3_frame$) y un bit marcador (V_MB) es 1, el paquete RTP cuyo número de secuencia es 8 es el primer paquete RTP recibido en una trama de vídeo actual (t_frame), y el número total $V_lostPackets$ de los paquetes RTP perdidos es 5. Si el número $V_lostFrames$ de tramas de vídeo perdidas que se obtiene aplicando la Fórmula (3) es 2, el número ($V_lostP_lost_frame$) de paquetes RTP perdidos asignados a cada trama de vídeo perdida, es decir, una segunda trama de vídeo anterior ($t-2_frame$) o una primera trama de vídeo anterior ($t-1_frame$), es $\text{int}(V_lostPackets/V_lostFrames) = \text{int}(5/2) = 2$, y el número ($V_lostP_t_frame$) de paquetes RTP perdidos asignados a la trama de vídeo actual es $V_lostPackets\%V_lostFrames = 5\%2 = 1$.

Quinto caso: Se determina en función de los números de secuencia de dos paquetes RTP consecutivamente recibidos que se produce una pérdida de paquetes entre los dos paquetes RTP, se determina en función de las marcas temporales de los dos paquetes RTP que el paquete RTP primero pertenece a una trama de vídeo actual, una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP último y la trama de vídeo actual son no consecutivas, y se determina en función de un bit marcador del paquete RTP primero que el paquete RTP primero no es el último paquete RTP en la trama de vídeo actual, es decir, se determina en función de las marcas temporales y los bits marcadores del paquete RTP adyacente primero y del paquete RTP adyacente último que el paquete RTP

adyacente primero pertenece a la trama de vídeo actual, la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente último y la trama de vídeo actual no son consecutivas, y el paquete RTP adyacente primero no es el último paquete RTP en la trama de vídeo actual. En este caso, el número $V_lostFrames$ de tramas de vídeo perdidas se obtiene primero aplicando la Formula (3), un paquete RTP perdido se asigna primero a la trama de vídeo actual y el resto de paquetes RTP perdidos se asignan uniformemente a las tramas de vídeo perdidas, el resto de paquetes RTP perdidos después de la asignación uniforme se asignan a la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP último, es decir, la trama de vídeo siguiente recibida, que es equivalente a que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es 1.

5
10 Dos ejemplos del quinto caso, es decir, ejemplos de pérdida de paquetes 8 y 9, se proporcionan a continuación. La Figura 2H y la Figura 2I son diagramas esquemáticos respectivamente de ejemplos de pérdida de paquetes 8 y 9 en conformidad con formas de realización de la presente invención.

15 Según se ilustra en la Figura 2H, en el ejemplo de pérdida de paquetes 8, los paquetes RTP cuyos números de secuencia (V_SN) son 2, 3, 4, 5 y 6 se pierden, los paquetes RTP cuyos números de secuencia son 1 y 7 son paquetes RTP consecutivamente recibidos y tienen marcas temporales no consecutivas, el paquete RTP cuyo número de secuencia es 1 es el último paquete RTP recibido en la trama de vídeo actual (t_frame) y un bit marcador (V_MB) no es 1, el paquete RTP cuyo número de secuencia es 7 es el primer paquete RTP recibido en una trama de vídeo siguiente recibida ($t+3_frame$), y el número total $V_lostPackets$ de los paquetes RTP perdidos es 5. Si el número $V_lostFrames$ de tramas de vídeo perdidas obtenido aplicando la Formula (3) es 2, el número ($V_lostP_t_frame$) de los paquetes RTP perdidos asignados a la trama de vídeo actual es 1, el número ($V_lostP_lost_frame$) de paquetes RTP perdidos asignados a cada trama de vídeo perdida, es decir, una trama de vídeo adyacente siguiente ($t+1_frame$) de la trama de vídeo actual o una segunda trama de vídeo siguiente ($t+2_frame$) adyacente a la trama de vídeo siguiente, es $\text{int}((V_lostPackets - 1)/V_lostFrames) = \text{int}(4/2) = 2$, y el número ($V_lostP_t + 3_frame$) de paquetes RTP perdidos asignados a la trama de vídeo siguiente recibida es $(V_lostPackets - 1) \% V_lostFrames = 4 \% 2 = 0$. Conviene señalar que puesto que una trama completa se pierde después de la trama de vídeo actual, la trama de vídeo siguiente recibida ($t+3_frame$) no es la trama de vídeo siguiente real ($t+1_frame$) adyacente a la trama de vídeo actual.

20
25
30 Según se ilustra en la Figura 2I, en el ejemplo de pérdida de paquetes, los paquetes RTP cuyos números de secuencia (V_SN) son 2, 3, 4, 5, 6 y 7 se pierden, los paquetes RTP cuyos números de secuencia son 1 y 8 son paquetes RTP consecutivamente recibidos y tienen marcas temporales no consecutivas, el paquete RTP cuyo número de secuencia es 1 es el último paquete RTP recibido en una trama de vídeo actual (t_frame) y un bit marcador (V_MB) no es 1, el paquete RTP cuyo número de secuencia es 8 es el primer paquete RTP recibido en una trama de vídeo siguiente recibida ($t+3_frame$), y el número total $V_lostPackets$ de los paquetes RTP perdidos es 6. Si el número $V_lostFrames$ de las tramas de vídeo perdidas obtenido aplicando la Formula (3) es 2, el número ($V_lostP_t_frame$) de paquetes RTP perdidos asignados a la trama de vídeo actual es 1, el número ($V_lostP_lost_frame$) de paquetes RTP perdidos asignados a cada trama de vídeo completa perdida, es decir, una trama de vídeo siguiente ($t+1_frame$) adyacente a la trama de vídeo actual o una segunda trama de vídeo siguiente ($t+2_frame$) adyacente a la trama de vídeo siguiente, es $\text{int}((V_lostPackets - 1)/V_lostFrames) = \text{int}(5/2) = 2$ y el número de paquetes RTP perdidos asignados a la trama de vídeo siguiente recibida ($V_lostP_t + 3_frame$) es $(V_lostPackets - 1) \% V_lostFrames = 5 \% 2 = 1$.

35
40
45 Además, haciendo referencia a los cuarto y quinto casos anteriores, si se determina que se pierde la trama de vídeo actual completa, la carga útil de cada paquete RTP perdido se estima en función del paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente, en la trama de vídeo actual, en todos los paquetes RTP recibidos, y el número $V_lostFrames$ de las tramas de vídeo completas perdidas entre la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior y la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente siguiente y el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos se obtienen en conformidad con una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP, y marcas temporales y números de secuencia del paquete RTP adyacente siguiente y del paquete RTP adyacente siguiente.

50
55 Si se determina en función del bit marcador del paquete RTP adyacente anterior que el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior, se determina que el número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual es $\text{int}(V_lostPackets/V_lostFrames)$ y de no ser así, se determina que el número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual es $\text{int}((V_lostPackets - 1)/V_lostFrames)$.

60 El tamaño de la trama de vídeo actual se obtiene en función del número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual y la carga útil de cada paquete RTP perdido.

Además, un tamaño de cada trama de vídeo, excepto la primera trama de vídeo puede obtenerse también haciendo referencia al método anterior.

65 102. Obtener un valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual en función del tamaño de la trama de vídeo actual y un tamaño de una primera trama de vídeo anterior adyacente a la trama de vídeo actual.

Más concretamente, para reducir la complejidad de cálculo, cuando solamente se considera una trama de vídeo antes, es decir, una primera trama de vídeo anterior, un valor absoluto de un valor de diferencia entre el tamaño de la trama de vídeo actual y el tamaño de la primera trama de vídeo anterior puede utilizarse como valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual. En este caso, el valor de característica de cambio es equivalente a un gradiente, que se representa por la fórmula como sigue:

$$V_FG_{t_frame} = (\text{abs})(t_frame_size - t-1_frame_size) \quad (7)$$

en donde $V_FG_{t_frame}$ es el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual, t_frame_size es el tamaño de la trama de vídeo actual, $t-1_frame_size$ es el tamaño de la primera trama de vídeo anterior y abs representa el valor absoluto.

Además, el valor de característica de cambio de cada trama de vídeo excepto la primera trama de vídeo, es decir, un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior excepto la primera trama de vídeo, puede obtenerse, además, haciendo referencia al método anterior.

103. Obtener un umbral de trama I de la trama de vídeo actual en conformidad con una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual.

Más concretamente, un umbral de trama I de la trama de vídeo actual puede obtenerse en función de una tasa de trama de vídeo y una distancia entre la trama de vídeo actual y una trama I más próxima anterior en 103. En este caso, la distancia entre la trama de vídeo actual y la trama I más próxima anterior es el número de tramas de vídeo entre la trama de vídeo actual y la trama I más próxima anterior. Dicho de otro modo, la distancia en esta forma de realización de la presente invención es el número de tramas de vídeo entre una trama de vídeo y otra trama de vídeo. A modo de ejemplo, si la segunda trama de vídeo anterior adyacente a la primera trama de vídeo anterior es una trama I más próxima anterior, la distancia entre la trama de vídeo actual y la trama I más próxima anterior es 2. Conviene señalar que la trama I en esta forma de realización de la presente invención se refiere a una trama de codificación intra-trama.

Además, si la segunda trama de vídeo anterior es la trama I más próxima anterior, es decir, la distancia entre la trama de vídeo actual y la trama I más próxima anterior es 2, se determina que el umbral de la trama I de la trama de vídeo actual es un producto de un tamaño de la trama I más próxima anterior y una primera constante, en donde una gama de valores de la primera constante es $(0,1]$, $(0,1]$ representa que la gama de valores es mayor que cero y es menor o igual a 1.

La primera constante, en este caso, puede ser un valor fijo por defecto, a modo de ejemplo, $2/3$, o puede determinarse también en función de una tasa de trama de vídeo y una tasa de código. Más concretamente, el tamaño de la trama de vídeo actual puede utilizarse como la tasa de código, o un valor medio del tamaño de la trama de vídeo actual y un tamaño de al menos una trama de vídeo anterior pueden utilizarse también como la tasa de código. Además, un producto de un tamaño medio de todas las tramas I detectadas y la primera constante pueden utilizarse también como el umbral de trama I de la trama de vídeo actual.

Si la segunda trama de vídeo anterior no es la trama I más próxima anterior, se determina si la distancia entre la trama de vídeo actual y la trama I más próxima anterior es mayor que la tasa de trama de vídeo, y si es mayor, se determina un producto de un umbral de trama I de la primera trama de vídeo anterior y un primer factor de escala como el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, y si no es mayor, se determina el producto del umbral de la trama I de la primera trama de vídeo anterior y un segundo factor de escala como el umbral de trama I de la trama de vídeo actual. Una gama de valores del primer factor de escala y del segundo factor de escala es $(0,1]$ y el primer factor de escala es mayor que el segundo factor de escala. En correspondencia, el proceso se representa como sigue utilizando un algoritmo:

```
IF (V_FDI ≤ (int)videoFrameRate ) THEN
    V_IThresht_frame = V_IThresht-1_frame X ScaledFactor2
ELSE
    V_IThresht_frame = V_IThresht-1_frame X ScaledFactor1
```

en donde V_FDI es la distancia entre la trama de vídeo actual y la trama I más próxima anterior, videoFrameRate es la tasa de trama de vídeo del flujo de vídeo, $V_IThresh_{t_frame}$ es el umbral de la trama I de la trama de vídeo actual, $V_IThresh_{t-1_frame}$ es el umbral de la trama I de la primera trama de vídeo anterior, $ScaledFactor1$ es el primer factor de escala y $ScaledFactor2$ es el segundo factor de escala. A modo de ejemplo, $ScaledFactor1$ es 0.995 y $ScaledFactor2$ es 0.985.

Además, un factor de escala cuando V_FDI es excesivamente mayor que $videoFrameRate$ puede establecerse de forma adicional. A modo de ejemplo, el factor de escala cuando $V_FDI > 2 \times videoFrameRate$ está establecido a 1, es decir, $V_IThresh_{t_frame} = V_IThresh_{t-1_frame}$.

5 Como alternativa, cuando V_FDI , es mayor que $videoFrameRate$, $V_IThresh_{t_frame}$ puede establecerse para ser no inferior a un valor umbral, es decir, $V_IThresh_{t_frame} = \max(V_IThresh_{t-1_frame} \times ScaledFactor1, MIN_VALUE)$, en donde MIN_VALUE es un valor umbral prestablecido, a modo de ejemplo, 500, o es un valor obtenido en conformidad con una tasa de código y una tasa de trama de vídeo, es decir, puede ajustarse de forma adaptativa.

10 Conviene señalar que, si la trama de vídeo actual es la segunda trama de vídeo del flujo de vídeo, la segunda trama de vídeo anterior de la trama de vídeo actual no existe. Éste es el caso en que la segunda trama de vídeo anterior de la trama de vídeo actual no es la trama I más próxima anterior.

15 Además, si la segunda trama de vídeo anterior de la trama de vídeo actual no es la trama I más próxima anterior, un resultado de multiplicar el umbral de trama I de la primera trama de vídeo anterior por una constante relacionada con la tasa de trama de vídeo puede utilizarse también como el umbral de trama I de la trama de vídeo actual.

Además, el umbral de trama I de cada trama de vídeo excepto la primera trama de vídeo puede obtenerse, además, haciendo referencia al método anterior.

20 104. Determinar si la primera trama de vídeo anterior es una trama I en conformidad con el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual, un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior, el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, el tamaño de la trama de vídeo actual, el tamaño de la primera trama de vídeo anterior y un tamaño de una segunda trama de vídeo anterior adyacente a la primera trama de vídeo anterior.

25 Más concretamente, si una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la segunda trama de vídeo anterior o una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la trama de vídeo actual es mayor que una segunda constante, el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, y el valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, se determina que la primera trama de vídeo anterior es una trama I, y de no ser así, se determina que la primera trama de vídeo anterior no es una trama I.

35 La segunda constante puede ser un valor fijo por defecto, a modo de ejemplo, 1.5. De modo opcional, la segunda constante se determina en función de la tasa de código, la tasa de trama de vídeo y la posición de la trama de vídeo actual, es decir, puede ajustarse de forma adaptativa.

40 Conviene señalar que si la trama de vídeo actual es la segunda trama de vídeo del flujo de vídeo, es decir, la primera trama de vídeo anterior es la primera trama de vídeo, se determina que la primera trama de vídeo anterior es una trama I. Es decir, la primera trama de vídeo es una trama I por defecto.

Además, después de que se determine que la primera trama de vídeo anterior es una trama I, el método puede incluir, además:

45 calcular un tamaño medio de cada trama I.

Más concretamente, cada vez que se detecta una trama I, se actualiza el tamaño medio de cada trama I.

50 Además, a partir de que la trama de vídeo actual es la segunda trama de vídeo para la trama de vídeo actual que es la última trama de vídeo, el método anterior se utiliza para determinar si la primera trama de vídeo anterior de la trama de vídeo actual es una trama I. Además, si la trama de vídeo actual es la última trama de vídeo del flujo de vídeo, el método incluye, además:

55 si una relación del tamaño de la trama de vídeo actual al tamaño medio de cada trama I es mayor que una tercera constante, determinar que la trama de vídeo actual es una trama I, y de no ser así, determinar que la trama de vídeo actual no es una trama I, en donde la tercera constante es mayor que 0.

60 Más concretamente, si la trama de vídeo actual es la última trama de vídeo puede determinarse por el hecho de que se recibe, o no, una trama de vídeo posterior del flujo de vídeo o puede determinarse también utilizando una indicación de final de trama de vídeo. La tercera constante puede ser un valor fijo por defecto, a modo de ejemplo, 0.75, o, de forma opcional, puede determinarse, además, en función de la tasa de código, la tasa de la trama de vídeo y la posición de la trama de vídeo actual, es decir, puede ajustarse de forma adaptativa.

65 Además, antes de 101, el método incluye, además:

obtener un tamaño de la primera trama de vídeo;

determinar que un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo es un producto del tamaño de la primera trama de vídeo y una cuarta constante, en donde una gama de valores de la cuarta constante es (0,1]; y

5 determinar que un umbral de trama I de la primera trama de vídeo es igual al valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo.

10 Más concretamente, puesto que la primera trama de vídeo se determina mediante una orden de recepción, la primera trama de vídeo recibida del flujo de vídeo es la primera trama de vídeo; por lo tanto, para la primera trama de vídeo, un caso en el que la trama completa se pierda no existe, una pérdida de paquetes antes de que se reciba el primer paquete RTP no se suele considerar. Por lo tanto, un tamaño de la primera trama de vídeo puede determinarse haciendo referencia a ninguna pérdida de paquetes y los primero, tercero y quinto casos de la pérdida de paquetes en 101. La cuarta constante puede ser, a modo de ejemplo, 2/3. Conviene señalar que la trama de vídeo actual y la primera trama de vídeo anterior se refieren concretamente a un orden de dos tramas de vídeo adyacentes y no está limitado a una trama de vídeo actual y una primera trama de vídeo anterior en un orden temporal real, y el método anterior es aplicable para la obtención de un valor de característica de cambio, la obtención de un umbral de trama I y la determinación de un tipo de trama para cualesquiera dos tramas de vídeo adyacentes. Dicho de otro modo, las etapas de procesamiento relacionadas, es decir, la obtención del valor de característica de cambio, la obtención del umbral de trama I y la determinación del tipo de trama, pueden iniciarse en un punto temporal aleatorio para dos tramas de vídeo adyacentes antes del punto temporal aleatorio o dos tramas de vídeo adyacentes después del punto temporal aleatorio o dos tramas de vídeo adyacentes en el punto temporal aleatorio.

25 Conviene señalar que esta forma de realización de la presente invención es también aplicable a escenarios operativos en los que un flujo de vídeo se transmite utilizando otros protocolos IP.

En esta forma de realización de la presente invención, un valor de característica de cambio de una trama de vídeo actual se obtiene en función de los tamaños de la trama de vídeo actual y una primera trama de vídeo anterior, un umbral de trama I de la trama de vídeo actual se obtiene en función de una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual, y se determina si la primera trama de vídeo anterior es una trama I en función del valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual y un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior, el umbral de la trama I de la trama de vídeo actual y el tamaño de la trama de vídeo actual, el tamaño de la primera trama de vídeo anterior y un tamaño de una segunda trama de vídeo anterior. Lo que antecede proporciona un método de detección de tipo de trama completo y eficaz y solamente se considera una trama de vídeo antes de la primera trama de vídeo anterior, es decir, la segunda trama de vídeo anterior durante la detección de un tipo de trama de la primera trama de vídeo anterior. Así se resuelven problemas de alta complejidad y de largo retardo debido al cálculo sobre la base de una pluralidad de tramas de vídeo anteriores en la detección del tipo de trama de vídeo existente, y el impacto de una tasa de trama de vídeo se considera completamente, con lo que se obtiene un resultado de la detección más exacto.

La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de detección de tipo de trama para un flujo de vídeo dado a conocer por una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 3, el método incluye:

45 301. Obtener un tamaño de una trama de vídeo actual, en donde la trama de vídeo actual está situada después de la primera trama de vídeo del flujo de vídeo.

50 Para una puesta en práctica específica de la etapa 301, es preciso referirse a 101 en la forma de realización anterior.

302. Obtener un valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual en función del tamaño de la trama de vídeo actual y los tamaños de las dos tramas de vídeo anteriores.

55 Más concretamente, un valor absoluto de un valor medio de valores de diferencia entre el tamaño de la trama de vídeo actual y los tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores o un valor medio de los valores absolutos de los valores de diferencia entre el tamaño de la trama actual y los tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores puede utilizarse como el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual.

60 303. Obtener un umbral de trama I de la trama de vídeo actual en función de una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual.

Para una puesta en práctica específica de la etapa 303, es preciso referirse a 103 en la forma de realización anterior.

65 304. Determinar, en función del valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual, un valor de

característica de cambio de una primera trama de vídeo anterior adyacente a la trama de vídeo actual, el umbral de la trama I de la trama de vídeo actual, el tamaño de la trama de vídeo actual y los tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores, si la primera trama de vídeo anterior es una trama I.

5 Más concretamente, si una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la segunda trama de vídeo anterior adyacente a la primera trama de vídeo anterior o una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la trama de vídeo actual es mayor que una segunda constante, el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, y el valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, se determina que la primera trama de vídeo anterior es una trama I, y de no ser así, se determina que la primera trama de vídeo anterior no es una trama I; o

15 si una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al valor medio de tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores antes de la primera trama de vídeo anterior o una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la trama de vídeo actual es mayor que una segunda constante, el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, y el valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, se determina que la primera trama de vídeo anterior es una trama I, y de no ser así, se determina que la primera trama de vídeo anterior no es una trama I.

20 La segunda constante puede ser un valor fijo por defecto, a modo de ejemplo, 1.5. De modo opcional, la segunda constante se determina en función de una tasa de código, la tasa de trama de vídeo y la posición de la trama de vídeo actual, es decir, puede ajustarse de forma adaptativa.

25 Conviene señalar que si la trama de vídeo actual es la segunda trama de vídeo en el flujo de vídeo recibido después de que se inicie la detección del tipo de trama del flujo de vídeo, es decir, la primera trama de vídeo anterior es la primera trama de vídeo, se determina que la primera trama de vídeo anterior es una trama I. Es decir, la primera trama de vídeo es una trama I por defecto.

30 Además, después de que se determine que la primera trama de vídeo anterior es una trama I, el método puede incluir, además:

calcular un tamaño medio de cada trama I.

35 Más concretamente, cada vez que se detecta una trama I, se actualiza el tamaño medio de cada trama I.

40 Además, a partir de que la trama de vídeo actual sea la segunda trama de vídeo para la trama de vídeo actual siendo la última trama de vídeo, el método anterior se utiliza para determinar si la primera trama de vídeo anterior de la trama de vídeo actual es una trama I. Además, si la trama de vídeo actual es la última trama de vídeo del flujo de vídeo, el método incluye, además:

45 si una relación de la trama de vídeo actual al tamaño medio de cada trama I es mayor que una tercera constante, determinar que la trama de vídeo actual es una trama I, y de no ser así, determinar que la trama de vídeo actual no es una trama I, en donde la tercera constante es mayor que 0.

50 Más concretamente, si la trama de vídeo actual es la última trama de vídeo se puede determinar cuándo se recibe una trama de vídeo posterior del flujo de vídeo, o puede determinarse también utilizando una indicación de final de trama de vídeo. La tercera constante puede ser un valor fijo por defecto, a modo de ejemplo, 0.75, o de modo opcional, puede determinarse además, en función de la tasa de código, la tasa de trama de vídeo y la posición de la trama de vídeo actual, es decir, puede ajustarse de forma adaptativa.

Además, antes de 301, el método puede incluir, además:

55 obtener un tamaño de la primera trama de vídeo;

determinar que un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo es un producto del tamaño de la primera trama de vídeo y una cuarta constante, en donde una gama de valores de la cuarta constante es (0,1]; y

60 determinar que un umbral de trama I de la primera trama de vídeo es igual al valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo.

65 Más concretamente, puesto que la primera trama de vídeo se determina por un orden de recepción, la primera trama de vídeo recibida del flujo de vídeo es la primera trama de vídeo; por lo tanto, para la primera trama de vídeo, un caso en el que se pierda la trama completa no existe, y una pérdida de paquetes antes de que se reciba el primer paquete RTP no se suele considerar. Por lo tanto, un tamaño de la primera trama de vídeo puede determinarse haciendo RF a ninguna pérdida de paquetes y los primero, tercero y quinto casos de la pérdida de paquetes en 101.

La cuarta constante puede ser, a modo de ejemplo, 2/3.

5 En esta forma de realización de la presente invención, un valor de característica de cambio de una trama de vídeo actual se obtiene en función de tamaños de la trama de vídeo actual y al menos dos tramas de vídeo anteriores, un umbral de trama I de la trama de vídeo actual se obtiene en función de una trama de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual y se determina en función del valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual y un valor de característica de cambio de una primera trama de vídeo anterior, el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, los tamaños de la trama de vídeo actual y de las al menos dos tramas de vídeo anteriores si la primera trama de vídeo anterior es una trama I. Lo que antecede proporciona un método de detección de tipo de trama completo y eficaz; se considera completamente el impacto de una tasa de trama de vídeo, lo que hace más exacto un resultado de la detección.

15 Un ejemplo de pseudo-código de puesta en práctica de un método de detección del tipo de trama para un flujo de vídeo dado a conocer por una forma de realización de la presente invención es como sigue, en donde V_TNF indica que el número total de tramas de vídeo incluye el número de tramas de vídeo perdidas y recibidas. A modo de ejemplo, 1 indica la primera trama de vídeo y 2 indica la segunda trama de vídeo.

Un pseudo-código se muestra a continuación:

```

20 int t_frame_size = 0, en donde t_frame_size indica un tamaño de trama de vídeo actual;
    int t-1_frame_size = 0, en donde t-1_frame_size indica un tamaño de una primera trama de vídeo anterior,
    int t-2_frame_size = 0, en donde t-2_frame_size indica un tamaño de una segunda trama de vídeo anterior;

    //==== Módulo de entrada ====//
    IF (V_TNF == 1) THEN
25 //La trama de vídeo actual es la primera trama de vídeo
        t_frame_size = VFBytest_frame
        t-1_frame_size = t_frame_size
        t-2_frame_size = t-1_frame_size
    ELSEIF (V_TNF == 2) THEN
30 //La trama de vídeo actual es la segunda trama de vídeo
        t_frame_size = VFBytest_frame
        t-1_frame_size = VFBytest-1_frame
        t-2_frame_size = t-1_frame_size
    ELSE
35 //La trama de vídeo actual es una trama de vídeo posterior
        t_frame_size = VFBytest_frame
        t-1_frame_size = VFBytest-1 frame
        t-2_frame_size = VFBytest-2_frame
    ENDIF
40 //==== Módulo de entrada ====//

    //==== Módulo de cálculo de extracción de característica de trama de vídeo ====//
    IF (V_TNF == 1) THEN
        //Si la trama de vídeo es la primera trama de vídeo, V_FG es igual a 2/3 del tamaño de la trama de vídeo actual

```

```

V_FGt_frame = (int)( t_frame_size • 2.0/3.0)
ELSE
//La trama de vídeo posterior y V_FG es igual a un valor absoluto de un valor de diferencia entre el tamaño de la
trama de vídeo actual y un tamaño de una trama de vídeo siguiente
5 V_FGt_frame = (abs)( t_frame_size - t-1_frame_size )
END IF
//==== Módulo de cálculo del gradiente de trama de vídeo ====//
//==== Módulo de cálculo del umbral de trama I ====//
IF (V_TNF == 1) THEN
10 //Si la trama de vídeo actual es la primera trama de vídeo, el umbral de trama I es igual a V_FG
V_IThresht_frame = V_FGt_frame
ELSE
//Trama de vídeo posterior
IF (V_FTt-2_frame == I_FRAME) THEN
15 //Si la trama de vídeo actual es una trama I de la segunda trama de vídeo anterior, recalculer el umbral de trama I y
restablecer V_FDI
V_FDI = 2//Restablecer una distancia V_FDI entre la trama de vídeo actual y una trama I más próxima anterior para
ser 2
V_IThresht_frame = (int)( t-2_frame_size • 2.0/3.0)//Recalculer el umbral de trama I, que es igual a 2/3 del tamaño de la
20 segunda trama de vídeo anterior
ELSE
//Actualizar el umbral en función de una posición de la trama de vídeo actual y una tasa de trama de vídeo
IF (V_FDI < (int)videoFrameRate ) THEN
V_IThresht_frame = V_IThresht-1_frame • 0.985//Actualizar el umbral
25 V_FDI += 1//Calcular la distancia desde la trama de vídeo actual
ELSE
V_IThresht_frame = max( V_IThresht-1_frame • 0.995, 500)//Actualizar el umbral, en donde el valor mínimo es 500
V_FDI += 1//Calcular la distancia entre la trama de vídeo actual y una trama I más próxima anterior
ENDIF//IF (V_FDI < (int)videoFrameRate )
30 ENDIF//IF (V_FTt-2_frame == I_FRAME)
ENDIF//IF (V_TNF == 1)
//==== Módulo de cálculo de umbral de trama I ====//
//==== Módulo de salida ====//

```



```

IF( V_TNF == 1) THEN
//first_frame

//La primera trama de vídeo no está calculada
ELSE
5  IF(V_FGt_frame > V_IThresht_frame && V_FGt-1_frame > V_IThresht_frame
&& (t-1_frame_size/t-2_frame_size > 1.5 || t-1_frame_size/t_frame_size > 1.5))
THEN
V_FTt-1_frame = IFRAME // Trama I
V_ NIF += 1 //Valor conteo cantidad trama I
10  V_TIFBytes += t-1_frame_size //valor acumulado tamaño trama I
ELSE
IF( V_TNF - 1 == 1) THEN
//Si la primera trama de vídeo anterior es la primera trama de vídeo
V_FTt-1_frame = I_FRAME //Trama I
15  V_ NIF += 1 //Valor conteo cantidad trama I
V_TIFBytes += t-1_frame_size //Valor acumulado tamaño trama I
ELSE
VFTt-1_frame = NON_I_FRAME //Trama no I
ENDIF
20  ENDIF
ENDIF
IF (last video frame of video stream ) THEN
//last_frame
//La última trama de vídeo
25  V_AIFBytes = V_TIFBytes/V_TNFI //El tamaño medio de cada trama I hasta la última trama de vídeo
IF (t_frame_size/V_AIFBytes > 0.75 ) THEN
V_FTt_frame = I_FRAME //Trama I
V_ NIF += 1 //Valor conteo cantidad trama I
V TIFBytes += t_frame size //Valor acumulado tamaño trama I
30  V_AIFBytes = V_TIFBytes/V_NIF //Actualizar el tamaño medio de cada trama I
ELSE
V FTt_frame = NON_I_FRAME //Trama no I
ENDIF

```

ENDIF

//====Módulo de salida ====//

La Figura 4 es un diagrama de flujo esquemático de un método de detección de tamaño de trama dado a conocer por una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 4, el método incluye:

5 401. Si se determina que se produce una pérdida de paquetes entre dos paquetes RTP recibidos, obtener una carga útil de cada paquete RTP recibido y estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido en conformidad con la carga útil de cada paquete RTP recibido.

10 Ms concretamente, un aparato de detección de tamaño de trama dado a conocer por esta forma de realización de la presente invención detecta un tamaño de una trama. El aparato de detección de tamaño de trama puede estar dispuesto en un dispositivo de red o un dispositivo de prueba, recibir un flujo multimedia, en donde el flujo multimedia incluye una trama de vídeo y/o una trama de audio. Esta forma de realización puede utilizarse para detectar un tamaño de la trama de vídeo o de la trama de audio. Una trama de vídeo incluye al menos un paquete RTP de vídeo, una trama de audio incluye al menos un paquete RTP de audio. El formato de un paquete RTP se ilustra en la Figura 1 y un paquete RTP de vídeo y un paquete RTP de audio pueden distinguirse utilizando un tipo de carga (payload type) de una capa de cabecera de paquete RTP y/o un puerto de destino (destination port) de una capa de Protocolo de Datagramas de Usuarios (User Datagram Protocol, UDP en forma abreviada) para encapsular un paquete RTP.

20 Más concretamente, según se ilustra en la Figura 1, una carga útil de un paquete RTP = un tamaño del paquete RTP – un tamaño de una capa de cabecera de paquete RTP, en donde el tamaño del paquete RTP puede obtenerse a partir de la información sobre un protocolo de capa superior (es decir, capa UDP) para encapsular el paquete RTP, y el tamaño de la capa de cabecera de paquete RTP puede determinarse recibiendo el paquete RTP y luego, analizando sintácticamente la capa de cabecera del paquete RTP.

30 Más concretamente, la carga útil $V_lostBytes$ de cada paquete RTP perdido puede estimarse en función de un valor medio de una carga útil de un paquete RTP adyacente anterior y una carga útil de un paquete RTP adyacente siguiente haciendo referencia a la fórmula (6). Además, la carga útil de cada paquete RTP perdido puede estimarse también en función de un valor medio de cargas útiles de una pluralidad de paquetes RTP recibidos antes del paquete RTP perdido, a modo de ejemplo, un valor medio de cargas útiles de todos los paquetes RTP recibidos antes del paquete RTP perdido, o un valor medio de cargas útiles de paquetes RTP recibidos dentro de una ventana deslizante antes del paquete RTP perdido.

35 402. Obtener el número total $V_lostPackets$ de los paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP en función de los números de secuencia de los dos paquetes RTP.

Más concretamente, $V_lostPackets$ puede obtenerse haciendo referencia a la fórmula (1) o (2).

40 403. Estimar el número de paquetes RTP perdidos en cada trama con una pérdida de paquetes en función del número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos, y marcas temporales y bits marcadores de los dos paquetes RTP.

45 Más concretamente, existen los cinco casos siguientes en los que se produce una pérdida de paquetes entre dos paquetes RTP recibidos de forma consecutiva.

50 Primer caso: Se determina en función de las marcas temporales de los dos paquetes RTP que los dos paquetes RTP pertenecen a una misma trama, de modo que se determina que se produce una pérdida de paquetes en una trama a la que pertenecen los dos paquetes RTP, pero no se pierde la trama completa, y el número de paquetes RTP perdidos en la trama a la que pertenecen los dos paquetes RTP es igual al número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos. Hágase referencia a la Figura 2A para conocer más detalles.

55 Segundo caso: Se determina en función de las marcas temporales y los bits marcadores de los dos paquetes RTP que los dos paquetes RTP pertenecen, por separado, a dos tramas consecutivas y el paquete RTP primero es el último paquete RTP en una trama a la que pertenece el paquete RTP primero, de modo que se determina que se produce una pérdida de paquetes en una trama a la que pertenece el paquete RTP último, pero no se pierde la trama completa, y el número de paquetes RTP perdidos en la trama a la que pertenece el paquete RTP último es igual al número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos. Hágase referencia a la Figura 2B para conocer más detalles.

60 Tercer caso: Se determina en función de las marcas temporales y los bits marcadores de los dos paquetes RTP que los dos paquetes RTP pertenecen, por separado, a dos tramas consecutivas y el paquete RTP primero no es el último paquete RTP en una trama a la que pertenece el paquete RTP primero, de modo que se determina que se produce una pérdida de paquetes en la trama a la que pertenece el paquete RTP primero y una trama a la que

pertenece el paquete RTP primero pero no se pierde la trama completa, y el número de paquetes RTP perdidos en la trama a la que pertenece el paquete RTP primero es $\text{int}(V_lostPackets/2) + V_lostPackets\%2$, y el número de paquetes RTP perdidos en la trama a la que pertenece el paquete RTP último es $\text{int}(V_lostPackets/2)$. Hágase referencia a la Figura 2C a Figura 2E para conocer más detalles.

5
 Cuarto caso: Se determina en función de las marcas temporales y los bits marcadores de los dos paquetes RTP que los dos paquetes RTP pertenecen a diferentes tramas y las tramas a las que pertenecen los dos paquetes RTP no son consecutivas, y el paquete RTP primero es el último paquete RTP en una trama a la que pertenece el paquete RTP primero, de modo que el número $V_lostFrames$ de tramas completas perdidas entre las tramas a las que pertenecen los dos paquetes RTP se obtienen en conformidad con una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y las marcas temporales de los dos paquetes RTP; se determina que se produce una pérdida de paquetes en $V_lostFrames$ tramas entre las tramas a las que pertenecen los dos paquetes RTP y se pierde una trama completa, y se produce una pérdida de paquetes en una trama a la que pertenece el paquete RTP último pero no se pierde una trama completa, y se determina que el número de paquetes RTP perdidos en cada trama completa perdida es $\text{int}(V_lostPackets/V_lostFrames)$, y el número de paquetes RTP perdidos en la trama a la que pertenece el paquete RTP último es $V_lostPackets\%V_lostFrames$. Hágase referencia a la Figura 2F a la Figura 2G para conocer más detalles.

20
 Quinto caso: Se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores de los dos paquetes RTP que los dos paquetes RTP pertenecen a diferentes tramas y las tramas a las que pertenecen los dos paquetes RTP son no consecutivas, y el paquete RTP primero no es el último paquete RTP en una trama a la que pertenece el paquete RTP primero, de modo que el número $V_lostFrames$ de tramas completas perdidas entre las tramas a las que pertenecen los dos paquetes RTP se obtiene en función de una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y las marcas temporales de los dos paquetes RTP; se determina que se produce una pérdida de paquetes en $V_lostFrames$ tramas entre las tramas a las que pertenecen los dos paquetes RTP y se pierde una trama completa, se produce una pérdida de paquetes en las tramas a las que pertenecen los dos paquetes RTP pero no se pierde una trama completa, y se determina que el número de paquetes RTP perdidos en la trama a la que pertenece el paquete RTP primero es 1, el número de paquetes RTP perdidos en cada trama completa perdida es $\text{int}((V_lostPackets - 1)/V_lostFrames)$, y el número de paquetes RTP perdidos en una trama a la que pertenece el último paquete RTP es $(V_lostPackets - 1)\%V_lostFrames$. Hágase referencia a la Figura 2H y Figura 2I para conocer más detalles.

35
 Para una puesta en práctica específica de la etapa 403, hágase referencia a 101 en el método de detección del tipo de tramas dado a conocer por la forma de realización anterior de la presente invención.

404. Obtener un tamaño de cada trama con pérdida de paquetes en función del número de paquetes RTP perdidos en cada trama con la pérdida de paquetes y la carga útil de cada paquete RTP perdido.

40
 Más concretamente, para una trama en la que se produce una pérdida de paquetes pero no se pierde la trama completa, un tamaño total de paquetes RTP perdidos en la trama se obtiene en función del número de paquetes RTP perdidos en la trama y una carga útil de cada paquete RTP perdido; además, una carga útil de cada paquete RTP recibido en la trama se obtiene, y la carga útil de cada paquete RTP recibido se acumula para obtener un tamaño total de paquetes RTP recibidos en la trama; el tamaño total de paquetes RTP perdidos y el tamaño total de los paquetes RTP recibidos en la trama se añaden para obtener un tamaño de la trama.

45
 Para una trama completa perdida, un tamaño de la trama se determina directamente en función del número de paquetes RTP perdidos en la trama y una carga útil de cada paquete RTP perdido.

50
 En esta forma de realización de la presente invención, si se determina que se produce una pérdida de paquetes entre dos paquetes RTP recibidos, una carga útil de cada paquete RTP perdido se estima en conformidad con una carga útil de cada paquete RTP recibido, el número total de paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP se obtiene en función de los números de secuencia de los dos paquetes RTP y a continuación, el número de paquetes RTP perdidos en cada trama con una pérdida de paquetes se estima en función del número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos, y las marcas temporales y los bits marcadores de los dos paquetes RTP, de modo que un tamaño de cada trama con la pérdida de paquetes se obtiene en función del número de paquetes RTP perdidos en cada trama con la pérdida de paquetes y la carga útil de cada paquete RTP perdido. Lo que antecede proporciona una solución eficaz de detección de un tamaño de una trama con una pérdida de paquetes.

60
 Un experto en esta técnica debe entender que la totalidad o una parte de las etapas del método en conformidad con las formas de realización de la presente invención se pueden poner en práctica mediante un programa informático que proporcione instrucciones a un hardware pertinente. El programa puede memorizarse en un soporte de memorización legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, se realizan las etapas del método en conformidad con las formas de realización de la presente invención. El soporte de memorización puede ser cualquier soporte que sea capaz de memorizar un código de programa, tal como una memoria ROM, una memoria RAM, un disco magnético y un disco óptico.

La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de detección de tipo de tramas para un flujo de vídeo dado a conocer por una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 5, el aparato incluye:

- 5 un módulo de obtención de tamaño de trama 51, configurado para obtener un tamaño de una trama de vídeo actual, en donde la trama de vídeo actual está situada después de la primera trama de vídeo del flujo de vídeo;
- un módulo de extracción de característica 52, configurado para obtener un valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual en función del tamaño de la trama de vídeo actual y un tamaño de una primera trama de vídeo anterior adyacente a la trama de vídeo actual;
- 10 un módulo de obtención de umbral 53, configurado para obtener un umbral de trama I de la trama de vídeo actual en función de una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual; y
- 15 un módulo de determinación de tipo 54, configurado para determinar si la primera trama de vídeo anterior es una trama I en función del valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual, del valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior, del umbral de trama I de la trama de vídeo actual, del tamaño de la trama de vídeo actual, del tamaño de la primera trama de vídeo anterior y de un tamaño de una segunda trama de vídeo anterior adyacente a la primera trama de vídeo anterior.
- 20 De modo opcional, el módulo de obtención de tamaño de trama 51 está configurado específicamente para:
- si se determina que no se produce una pérdida de paquetes en la trama de vídeo actual, obtener una carga útil de cada paquete RTP en la trama de vídeo actual; y
- 25 acumular la carga útil de cada paquete RTP en la trama de vídeo actual para obtener el tamaño de la trama de vídeo actual.
- De modo opcional, el módulo de obtención de tamaño de trama 51 incluye específicamente:
- 30 una unidad de obtención de tamaño recibida, configurada para: si se determina que se produce una pérdida de paquetes en la trama de vídeo actual y no se pierde la trama completa, obtener una carga útil de cada paquete RTP recibido en la trama de vídeo actual y acumular la carga útil de cada paquete RTP recibido en la trama de vídeo actual para obtener un tamaño total de los paquetes RTP recibidos en la trama de vídeo actual;
- 35 una unidad de obtención de tamaño perdido, configurada para estimar una carga útil de cada paquete RTP perdidos y el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual en función de un paquete RTP adyacente anterior de un paquete RTP perdido y un paquete RTP adyacente siguiente del paquete RTP perdidos en la trama de vídeo actual entre todos los paquetes RTP recibidos y obtener un tamaño total de los paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual en función de una carga útil de cada paquete RTP perdido y el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual; y
- 40 una unidad de obtención de tamaño de trama, configurada para añadir el tamaño total de los paquetes RTP recibidos y el tamaño total de los paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual para obtener el tamaño de la trama de vídeo actual.
- 45 Además, la unidad de obtención de tamaño perdido está específicamente configurada para:
- obtener una carga útil del paquete RTP adyacente anterior y una carga útil del paquete RTP adyacente siguiente; y
- 50 estimar la carga útil de cada paquete RTP perdidos en función del valor medio de la carga útil del paquete RTP adyacente anterior y la carga útil del paquete RTP adyacente siguiente.
- Además, la unidad de obtención de tamaño perdido está específicamente configurada para:
- 55 si se determina en función de las marcas temporales del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que, a la vez, el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente pertenecen a la trama de vídeo actual o, si se determina en función de las marcas temporales y los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que el paquete RTP adyacente anterior pertenece a la primera trama de vídeo anterior, el paquete RTP adyacente siguiente pertenece a la trama de vídeo actual, y el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la primera trama de vídeo anterior, obtener el número total $V_lostPackets$ de los paquetes RTP perdidos entre el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente en función de los números de secuencia del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente; y
- 60 determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $V_lostPackets$.
- 65

De modo opcional, la unidad de obtención de tamaño perdido está configurada específicamente, además, para:

5 si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que el paquete RTP adyacente anterior pertenece a la trama de vídeo actual, el paquete RTP adyacente siguiente pertenece a una trama de vídeo siguiente adyacente a la trama de vídeo actual, y el paquete RTP adyacente anterior no es el último paquete RTP en la trama de vídeo actual, obtener el número total $V_lostPackets$ de los paquetes RTP perdidos entre el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente en función de los números de secuencia del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente, y

determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $\text{int}(V_lostPackets/2) + V_lostPackets\%2$.

15 De modo opcional, la unidad de obtención de tamaño perdido está específicamente configurada, además, para:

si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior y la trama de vídeo actual no son consecutivas, el paquete RTP adyacente siguiente pertenece a la trama de vídeo actual, y el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior, obtener el número $V_lostFrames$ de las tramas de vídeo perdidos entre el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente y el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos en función de una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y los números de secuencia y marcas temporales del paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente; y

25 determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $V_lostPackets\%V_lostFrames$.

De modo opcional, la unidad de tamaño perdido está específicamente configurada, además, para:

30 si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que el paquete RTP adyacente anterior pertenece a la trama de vídeo actual, una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente siguiente y la trama de vídeo actual no son consecutivas, y el paquete RTP adyacente anterior no es el último paquete RTP en la trama de vídeo actual, determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es 1.

35 De modo opcional, el módulo de obtención de tamaño de trama 54 está específicamente configurado, para:

si se determina que se pierde la trama de vídeo actual completa, estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido en función de un paquete RTP adyacente anterior y un paquete RTP adyacente siguiente de la trama de vídeo actual entre todos los paquetes RTP recibidos, obtener el número $V_lostFrames$ de tramas de vídeo perdidas entre una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior y una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente siguiente y el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos en función de una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y las marcas temporales y los números de secuencia del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente, y

45 si se determina en función de un bit marcador del paquete RTP adyacente anterior que el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior, determinar que el número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual es $\text{int}(V_lostPackets/V_lostFrames)$, y de no ser así, determinar que el número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual es $\text{int}((V_lostPackets - 1)/V_lostFrames)$; y

determinar el tamaño de la trama de vídeo actual en función del número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual y una carga útil de cada paquete RTP perdido.

55 Además, el módulo de extracción de característica 52 es específicamente configurado para:

utilizar un valor absoluto de valor de diferencia entre el tamaño de la trama de vídeo actual y el tamaño de la primera trama de vídeo anterior como el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual.

60 Además, el módulo de obtención de umbral 53 está específicamente configurado para:

obtener el umbral de trama I de la trama de vídeo actual en función de la tasa de trama de vídeo y una distancia entre la trama de vídeo actual y una trama I más próxima anterior.

65 Además, el módulo de obtención de umbral 53 está específicamente configurado para:

si la segunda trama de vídeo anterior es la trama I más próxima anterior, determinar que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual es un producto de un tamaño de la trama I más próxima anterior y una primera constante, si una gama de valores de la primera constante es (0,1].

5 De modo opcional, el módulo de obtención de umbral 53 está específicamente configurado para:

10 si la segunda trama de vídeo anterior no es la trama I más próxima anterior, determinar si la distancia entre la trama de vídeo actual y la trama I más próxima anterior es mayor que la tasas de trama de vídeo; si es mayor, determinar un producto de un umbral de trama I de la primera trama de vídeo anterior y un primer factor de escala como el umbral de trama I de la trama de vídeo actual y si no es mayor, determinar el producto del umbral de trama I de la primera trama de vídeo anterior y un segundo factor de escala como el umbral de trama I de la trama de vídeo actual; en donde una gama de valores del primer factor de escala y el segundo factor de escalas es ambos (0,1] y el primer factor de escala es mayor que el segundo factor de escala.

15 Además, el módulo de determinación de tipo 54 está específicamente configurado para:

20 si una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la segunda trama de vídeo anterior o una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la trama de vídeo actual es mayor que una segunda constante, el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual y el valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, determinar que la primera trama de vídeo anterior es una trama I y de no ser así, determinar que la primera trama de vídeo anterior no es una trama I.

25 Además, el módulo de determinación de tipo 54 está específicamente configurado para:

si la trama de vídeo actual es la segunda trama de vídeo, determinar que la primera trama de vídeo anterior es una trama I.

30 De modo opcional, la segunda constante se determina en función de una tasa de código, una tasa de trama y una posición de la trama de vídeo actual.

Además, el aparato incluye, también:

35 un módulo de cálculo de valor medio, configurado para: después de que el módulo de determinación de tipo 54 determine que la primera trama de vídeo anterior es una trama I, calcular un tamaño medio de cada trama I.

Además, si la trama de vídeo actual es la última trama de vídeo en el flujo de vídeo, el módulo de determinación de tipo 54 está configurado, además, para:

40 si una relación del tamaño de la trama de vídeo actual al tamaño medio de cada trama I es mayor que una tercera constante, determinar que la trama de vídeo actual es una trama I y de no ser así, determinar que la trama de vídeo actual no es una trama I, en donde la tercera constante es mayor que 0.

45 Además, el módulo de obtención de tamaño de trama 51 está configurado, además, para: obtener un tamaño de la primera trama de vídeo.

50 El módulo de extracción de característica 52 está configurado, además, para: determinar que el valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo es un producto del tamaño de la primera trama de vídeo y una cuarta constante, en donde una gama de valores de la cuarta constante es (0,1].

El módulo de obtención de umbral 53 está configurado, además, para: determinar un umbral de trama I de la primera trama de vídeo igual al valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo.

55 Para una puesta en práctica específica de esta forma de realización, es preciso referirse al método de detección del tipo de trama de vídeo dado a conocer por la forma de realización anterior de la presente invención. En esta forma de realización de la presente invención, un valor de característica de cambio de una trama de vídeo actual se obtiene en función de los tamaños de la trama de vídeo actual una primera trama de vídeo anterior, un umbral de trama I de la trama de vídeo actual se obtiene en función de una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual, se determina si la primera trama de vídeo anterior es una trama I en función del valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual y un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior, el umbral de trama I de la trama de vídeo actual y el tamaño de la trama de vídeo actual, el tamaño de la primera trama de vídeo anterior y un tamaño de una segunda trama de vídeo anterior. Lo que antecede proporciona un método de detección de tipo de trama completo y eficaz, y hace también posible considerar solamente una trama de vídeo antes de la primera trama de vídeo anterior, es decir, la segunda trama de vídeo anterior, durante la detección del tipo de trama de la primera trama de vídeo anterior. Así se resuelven los problemas de alta complejidad y de largo tiempo de retardo debido al cálculo sobre la base de una pluralidad de tramas de

vídeo anterior en la detección del tipo de trama de vídeo existente y el impacto de una tasa de trama de vídeo está considerado completamente, lo que hace más exacto un resultado de la detección.

5 La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de otro aparato de detección del tipo de trama para un flujo de vídeo dado a conocer por una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 6, el aparato incluye:

10 un módulo de obtención de tamaño de trama 61, configurado para obtener un tamaño de una trama de vídeo actual, en donde la trama de vídeo actual está situada después de la primera trama de vídeo del flujo de vídeo;

un módulo de extracción de característica 62, configurado para obtener un valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual en función del tamaño de la trama de vídeo actual y de los tamaños de al menos dos tramas de vídeo anteriores,

15 un módulo de obtención de umbral 63, configurado para obtener un umbral de trama I de la trama de vídeo actual en función de una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual; y

20 un módulo de determinación de tipo 64, configurado para determinar, en función del valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual, un valor de característica de cambio de una primera trama de vídeo anterior adyacente a la trama de vídeo actual, el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, el tamaño de la trama de vídeo actual y los tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores, en donde la primera trama de vídeo anterior es una trama I.

25 De modo opcional, el módulo de obtención de tamaño de trama 61 está específicamente configurado para:

si se determina que no se produce una pérdida de paquetes en la trama de vídeo actual, obtener una carga útil de cada paquete RTP en la trama de vídeo actual; y

30 acumular la carga útil de cada paquete RTP en la trama de vídeo actual para obtener el tamaño de la trama de vídeo actual.

De modo opcional, el módulo de obtención de tamaño de trama 61 incluye específicamente:

35 una unidad de obtención de tamaño recibido, configurado para: si se determina que se produce una pérdida de paquetes en la trama de vídeo actual y no se pierde la trama completa, obtener una carga útil de cada paquete RTP recibidos en la trama de vídeo actual, acumular la carga útil de cada paquete RTP recibido en la trama de vídeo actual para obtener el tamaño total de los paquetes RTP recibidos en la trama de vídeo actual;

40 una unidad de obtención de tamaño perdido, configurada para estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido y el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual en función de un paquete RTP adyacente anterior de un paquete RTP perdidos y un paquete RTP adyacente siguiente del paquete RTP perdido en la trama de vídeo actual entre todos los paquetes RTP recibidos, y obtener un tamaño total de los paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual en función de una carga útil de cada paquete RTP perdido y del número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual; y

45 una unidad de obtención de tamaño de trama, configurada para añadir el tamaño total de los paquetes RTP recibidos y el tamaño total de los paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual para obtener el tamaño de la trama de vídeo actual.

50 Además, la unidad de obtención de tamaño perdido está configurada específicamente para:

obtener una carga útil del paquete RTP adyacente anterior y una carga útil del paquete RTP adyacente siguiente; y

55 estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido en función del valor medio de la carga útil del paquete RTP adyacente anterior y la carga útil del paquete RTP adyacente siguiente.

De modo opcional, la unidad de obtención de tamaño perdido está específicamente configurada, además, para:

60 si se determina en función de las marcas temporales del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que, a la vez, el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente pertenecen a la trama de vídeo actual o, si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que el paquete RTP adyacente anterior pertenece a la primera trama de vídeo anterior, el paquete RTP adyacente siguiente pertenece a la trama de vídeo actual, y el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la primera trama de vídeo anterior, obtener el número total V_lostPackets de paquetes RTP perdidos entre el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente en función de los números de secuencia del paquete RTP adyacente

anterior y del paquete RTP adyacente siguiente; y

determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $V_lostPackets$.

5 De modo opcional, la unidad de obtención de trama perdida está específicamente configurada, además, para:

si se determina en función de las marcas temporales y los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que el paquete RTP adyacente anterior pertenece a la trama de vídeo actual, el paquete RTP adyacente siguiente pertenece a una trama de vídeo siguiente adyacente a la trama de vídeo actual, y el paquete RTP adyacente anterior no es el último paquete RTP en la trama de vídeo actual, obtener el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos entre el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente en función de los números de secuencia del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente; y

15 determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $\text{int}(V_lostPackets/2) + V_lostPackets\%2$.

De modo opcional, la unidad de obtención de tamaño perdido está específicamente configurada, además, para:

20 si se determina en función de las marcas temporales y los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior y la trama de vídeo actual no son consecutivas, el paquete RTP adyacente siguiente pertenece a la trama de vídeo actual y el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior, obtener el número $V_lostFrames$ de tramas de vídeo perdidas entre el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente y el número total $V_lostPackets$ de los paquetes RTP perdidos en función de una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y los números de secuencia y las marcas temporales del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente; y

30 determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $V_lostPackets\%V_lostFrames$.

De modo opcional, la unidad de obtención de tamaño perdido está específicamente configurada además, para:

35 si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que el paquete RTP adyacente anterior pertenece a la trama de vídeo actual, una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente siguiente y la trama de vídeo actual no son consecutivas, y el paquete RTP adyacente anterior no es el último paquete RTP en la trama de vídeo actual, determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es 1.

De modo opcional, el módulo de obtención de tamaño de trama 61 está específicamente configurado para:

40 si se determina que se pierde la trama de vídeo completa, estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido en función de un paquete RTP adyacente anterior y un paquete RTP adyacente siguiente de la trama de vídeo actual entre todos los paquetes RTP recibidos, obtener el número $V_lostFrames$ de tramas de vídeo perdidas entre una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior y una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente siguiente y el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos en función de una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y las marcas temporales y los números de secuencia del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente;

50 si se determina en función del bit marcador del paquete RTP adyacente anterior que el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior, determinar que el número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual es $\text{int}(V_lostPackets/V_lostFrames)$, y de no ser así, determinar que el número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual es $\text{int}((V_lostPackets - 1)/V_lostFrames)$; y

55 obtener el tamaño de la trama de vídeo actual en función del número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual y una carga útil de cada paquete RTP perdido.

Además, el módulo de extracción de característica 62 está específicamente configurado para:

60 usar un valor absoluto de un valor medio de valores de diferencia entre el tamaño de la trama de vídeo actual y los tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores o un valor medio de valores absolutos de los valores de diferencia entre el tamaño de la trama actual y los tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores como el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual.

65 Además, el módulo de obtención de umbral 63 está específicamente configurado para:

obtener el umbral de trama I de la trama de vídeo actual en función de la tasa de trama de vídeo y una distancia entre la trama de vídeo actual y una trama I más próxima anterior.

De modo opcional, el módulo de obtención de umbral 63 está específicamente configurado para:

5 si una segunda trama de vídeo anterior adyacente a la primera trama de vídeo anterior es la trama I más próxima anterior, determinar que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual es un producto de un tamaño de la trama I más próxima anterior y una primera constante, en donde una gama de valores de la primera constante es (0,1].

10 De modo opcional, el módulo de obtención de umbral 63 está específicamente configurado para:

15 si la segunda trama de vídeo anterior adyacente a la primera trama de vídeo anterior no es la trama I más próxima anterior, determinar que la distancia entre la trama de vídeo actual y la trama I más próxima anterior es mayor que la tasa de trama de vídeo; si es mayor, determinar el producto de un umbral de trama I de la primera trama de vídeo anterior y un primer factor de escala como el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, y si no es mayor, determinar el producto del umbral de trama I de la primera trama de vídeo anterior y un segundo factor de escala como el umbral de trama I de la trama de vídeo actual; en donde una gama de valores del primer factor de escala y del segundo factor de escala es ambos (0,1] y el primer factor de escala es mayor que el segundo factor de escala.

20 Además, el módulo de determinación de tipo 64 es específicamente configurado para:

25 si una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la segunda trama de vídeo anterior o una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la trama de vídeo actual es mayor que una segunda constante, el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, y el valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, determinar que la primera trama de vídeo anterior es una trama I y de no ser así, determinar que la primera trama de vídeo anterior no es una trama I; o,

30 si una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al valor medio de tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores antes de la primera trama de vídeo anterior o la relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la trama de vídeo actual es mayor que una segunda constante, el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual y el valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, determinar que la primera trama de vídeo anterior es una trama I y de no ser así, determinar que la primera trama de vídeo anterior no es una trama I.

Además, el módulo de determinación de tipo 64 está específicamente configurado, además, para:

40 si la trama de vídeo actual es la segunda trama de vídeo del flujo de vídeo, determinar que la primera trama de vídeo anterior es una trama I.

De modo opcional, la segunda constante se determina en función de una tasa de código, la tasa de trama de vídeo y la posición de la trama de vídeo actual.

45 Además, el aparato incluye, también:

un módulo de cálculo de valor medio, configurado para: después de que el módulo de determinación de tipo 64 determine que la primera trama de vídeo anterior es una trama I, calcular un tamaño medio de cada trama I.

50 Además, si la trama de vídeo actual es la última trama de vídeo en el flujo de medio, el módulo de determinación de tipo 64 está configurado, además, para:

55 si una relación del tamaño de la trama de vídeo actual al tamaño medio de cada trama I es mayor que una tercera constante, determinar que la trama de vídeo actual es una trama I, y de no ser así, determinar que la trama de vídeo actual no es una trama I, en donde la tercera constante es mayor que 0.

De modo opcional, el módulo de obtención de tamaño de trama 61 está configurado, además, para obtener un tamaño de la primera trama de vídeo;

60 el módulo de extracción de característica 62 está configurado, además, para determinar que un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo es un producto del tamaño de la primera trama de vídeo y una cuarta constante, en donde una gama de valores de la cuarta constante es (0,1], y

65 el módulo de obtención de umbral 63 está configurado, además, para determinar que un umbral de trama I de la primera trama de vídeo es igual al valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo.

En esta forma de realización de la presente invención, un valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual se obtiene en función de los tamaños de la trama de vídeo actual y las al menos dos tramas de vídeo anteriores, un umbral de trama I de la trama de vídeo actual se obtiene en función de una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual, y se determina en función del valor de característica de cambio de la trama de vídeo y un valor de característica de cambio de una primera trama de vídeo anterior, el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, los tamaños de la trama de vídeo actual y de las al menos dos tramas de vídeo anteriores si la primera trama de vídeo anterior es una trama I. Lo que antecede proporciona un método de detección de tipo de trama completo y eficaz y se considera completamente el impacto de una tasa de trama de vídeo, lo que más exacto el resultado de la detección.

La Figura 7 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de detección de tamaño de trama dado a conocer por una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 7, el aparato incluye:

un módulo de estimación de carga útil 71, configurado para: si se determina que se produce una pérdida de paquetes entre dos paquetes RTP recibidos, obtener una carga útil de cada paquete RTP recibido y estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido en función de una carga útil de cada paquete RTP recibido;

un módulo de obtención de número de pérdidas total 72, configurado para obtener el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP en función de los números de secuencia de los dos paquetes RTP;

un módulo de estimación del número de pérdidas 73, configurado para estimar el número de paquetes RTP perdidos en cada trama con una pérdida de paquetes en función del número total de paquetes RTP perdidos $V_lostPackets$ y las marcas temporales y los bits marcadores de los dos paquetes RTP; y

un módulo de detección de tamaño de trama 74, configurado para obtener un tamaño de cada trama con la pérdida de paquetes en función del número de paquetes RTP perdidos en cada trama con la pérdida de paquetes y una carga útil de cada paquete RTP perdido.

Además, el módulo de estimación de carga útil 71 está específicamente configurado para:

estimar una carga útil de cada paquete RTP perdidos en función de un valor medio de la carga útil de los dos paquetes RTP; o

estimar una carga útil de cada paquete RTP perdidos en función de un valor medio de cargas útiles de una pluralidad de paquetes RTP recibidos antes de un paquete RTP perdido.

Además, el módulo de estimación de cada número de pérdida 73 está específicamente configurado para:

si se determina en función de las marcas temporales de los dos paquetes RTP que los dos paquetes RTP pertenecen a una misma trama, o, si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores de los dos paquetes RTP que los dos paquetes RTP pertenecen, por separado, a dos tramas consecutivas y el paquete RTP primero es el último paquete RTP en una trama a la que pertenece el paquete RTP primero, determinar que el número de paquetes RTP perdidos en una trama a la que pertenece el paquete RTP último es igual al número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos.

De modo opcional, el módulo de estimación de cada número de pérdida 73 es específicamente configurado para:

si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores de los dos paquetes RTP que los dos paquetes RTP pertenecen, por separado, a dos tramas consecutivas y el paquete RTP primero no es el último paquete RTP en una trama a la que pertenece el paquete RTP primero, determinar que el número de paquetes RTP perdidos, en la trama a la que pertenece el paquete RTP primero es $\text{int}(V_lostPackets/2)+V_lostPackets\%2$, y el número de paquetes RTP perdidos en la trama a la que pertenece el paquete RTP último es $\text{int}(V_lostPackets/2)$.

De modo opcional, el módulo de estimación de cada número de pérdida 73 está específicamente configurado para:

si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores de los dos paquetes RTP que los dos paquetes RTP pertenecen a diferentes tramas, las tramas a las que pertenecen los dos paquetes RTP no son consecutivas, y el paquete RTP primero es el último paquete RTP en una trama a la que pertenece el paquete RTP primero, determinar el número $V_lostFrames$ de tramas completas perdidas entre las tramas a las que pertenecen los dos paquetes RTP en función de una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y las marcas temporales de los dos paquetes RTP; y

determinar que el número de paquetes RTP perdidos en cada trama completa perdida es $\text{int}(V_lostPackets/V_lostFrames)$, y el número de paquetes RTP perdidos en una trama a la que pertenece el paquete RTP último es $V_lostPackets\%V_lostFrames$.

De modo opcional, el módulo de estimación de cada número de pérdida 73 está específicamente configurado para:

5 si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores de los dos paquetes RTP que los dos paquetes RTP pertenecen a diferentes tramas, tramas a las cuales pertenecen los dos paquetes RTP son no consecutivas, y el paquete RTP primero no es el último paquete RTP en una trama a la que pertenece el paquete RTP primero, determinar el número $V_lostFrames$ de las tramas completas perdidas entre las tramas a las que pertenecen los dos paquetes RTP en función de una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y las marcas temporales de los dos paquetes RTP; y

10 determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama a la que pertenece el paquete RTP primero es 1, el número de paquetes RTP perdidos en cada trama completa perdida es $\text{int}((V_lostPackets - 1)/V_lostFrames)$, y el número de paquetes RTP perdidos en una trama a la que pertenece el paquete RTP último es $(V_lostPackets - 1)\%V_lostFrames$.

15 Para una puesta en práctica específica de esta forma de realización, es preciso referirse al método de detección del tamaño de trama dado a conocer por la forma de realización anterior de la presente invención. En esta forma de realización de la presente invención, si se determina que se produce una pérdida de paquetes entre dos paquetes RTP recibidos, se estima una carga útil de cada paquete RTP perdido en función de una carga útil de cada paquete RTP recibido, el número total de paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP se obtiene en función de los números de secuencia de los dos paquetes RTP y luego, el número de pérdidas perdidos en cada trama con una pérdida de paquetes se estima en función del número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos, y las marcas temporales y los bits marcadores de los dos paquetes RTP, de modo que un tamaño de cada trama con la pérdida de paquetes se obtiene en función del número de paquetes RTP perdidos en cada trama con la pérdida de paquetes y una carga útil de cada paquete RTP perdido. Lo que antecede proporciona una solución eficaz de detección de un tamaño de una trama con una pérdida de paquetes.

20 La Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de otro aparato de detección de tipo de trama para un flujo de vídeo dado a conocer por una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 8, el aparato 800 incluye:

30 una memoria 81, configurada para almacenar una instrucción; y

35 un procesador 82, acoplado a la memoria, y el procesador 82 está configurado para ejecutar la instrucción memorizada en la memoria 81, en donde el procesador 82 está configurado para:

obtener un tamaño de una trama de vídeo actual, en donde la trama de vídeo actual está situada después de la primera trama de vídeo del flujo de vídeo;

40 obtener un valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual en función del tamaño de la trama de vídeo actual y un tamaño de una primera trama de vídeo anterior adyacente a la trama de vídeo actual;

45 obtener un umbral de trama I de la trama de vídeo actual en función de una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual; y

50 determinar si la primera trama de vídeo anterior es una trama I en función del valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual, un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior, el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, el tamaño de la trama de vídeo actual, el tamaño de la primera trama de vídeo anterior y un tamaño de una segunda trama de vídeo anterior adyacente a la primera trama de vídeo anterior.

De modo opcional, el procesador 82 está específicamente configurado para:

55 si se determina que no se produce una pérdida de paquetes en la trama de vídeo actual, obtener una carga útil de cada paquete RTP en la trama de vídeo actual; y

acumular la carga útil de cada paquete RTP en la trama de vídeo actual para obtener el tamaño de la trama de vídeo actual.

60 De modo opcional, el procesador 82 está específicamente configurado para:

65 si se determina que se produce una pérdida de paquetes en la trama de vídeo actual y no se pierde la trama completa, obtener una carga útil de cada paquete RTP recibido en la trama de vídeo actual, y acumular la carga útil de cada paquete RTP recibido en la trama de vídeo actual para obtener un tamaño total de los paquetes RTP recibidos en la trama de vídeo actual;

estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido y el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo

actual en función de un paquete RTP adyacente anterior de un paquete RTP perdido y un paquete RTP adyacente siguiente de un paquete RTP perdido en la trama de vídeo actual entre todos los paquetes RTP recibidos, y obtener un tamaño total de los paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual en función de la carga útil de cada paquete RTP perdido y el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual; y

5 añadir el tamaño total de los paquetes RTP recibidos y el tamaño total de los paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual para obtener el tamaño de la trama de vídeo actual.

Además, el procesador 82 está específicamente configurado para:

10 obtener la carga útil del paquete RTP adyacente anterior y la carga útil del paquete RTP adyacente siguiente de cada paquete RTP perdido en la trama de vídeo actual entre todos los paquetes RTP recibidos; y

15 estimar una carga útil de cada paquete RTP perdidos en función del valor medio de la carga útil del paquete RTP adyacente anterior y la carga útil del paquete RTP adyacente siguiente.

Además, el procesador 82 está específicamente configurado, además, para:

20 si se determina en función de las marcas temporales del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente pertenecen a la trama de vídeo actual o, si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que el paquete RTP adyacente anterior pertenece a la primera trama de vídeo anterior, el paquete RTP adyacente siguiente pertenece a la trama de vídeo actual, y el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la primera trama de vídeo anterior, obtener el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos entre el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente en función de los números de secuencia del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente; y

25 determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $V_lostPackets$.

30 De modo opcional, el procesador 82 está específicamente configurado, además, para:

35 si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que el paquete RTP adyacente anterior pertenece a la trama de vídeo actual, el paquete RTP adyacente siguiente pertenece a una trama de vídeo siguiente adyacente a la trama de vídeo actual, y el paquete RTP adyacente anterior no es el último paquete RTP en la trama de vídeo actual, obtener el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos entre el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente en función de los números de secuencia del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente; y

40 determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $\text{int}(V_lostPackets/2) + V_lostPackets\%2$.

45 De modo opcional, el procesador 82 está específicamente configurado, además, para:

50 si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior y la trama de vídeo actual son no consecutivas, el paquete RTP adyacente siguiente pertenece a la trama de vídeo actual, y el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior, obtener el número $V_lostFrames$ de tramas de vídeo perdidas entre el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente y el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos en función de una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y los números de secuencia y las marcas temporales del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente; y

55 determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $V_lostPackets\%V_lostFrames$.

De modo opcional, el procesador 82 está específicamente configurado, además, para:

60 si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que el paquete RTP adyacente anterior pertenece a la trama de vídeo actual, una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente siguiente y la trama de vídeo actual son no consecutivas, y el paquete RTP adyacente anterior no es el último paquete RTP en la trama de vídeo actual, determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es 1.

65 De modo opcional, el procesador 82 está específicamente configurado para:

- si se determina que no se pierde la trama de vídeo completa, estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido en función de una paquete RTP adyacente anterior y un paquete RTP adyacente siguiente de la trama de vídeo actual entre todos los paquetes RTP recibidos, obtener el número $V_lostFrames$ de las tramas de vídeo perdidas entre una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior y una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente siguiente y el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos en función de una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y las marcas temporales y los números de secuencia del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente;
- si se determina en función de un bit marcador del paquete RTP adyacente anterior que el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior, determinar que el número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual es $\text{int}(V_lostPackets/V_lostFrames)$, y de no ser así, determinar que el número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual es $\text{int}((V_lostPackets - 1)/V_lostFrames)$;
- determinar el tamaño de la trama de vídeo actual en función del número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual y una carga útil de cada paquete RTP perdido.
- Además, el procesador 82 está específicamente configurado, además, para:
- usar un valor absoluto de un valor de diferencia entre el tamaño de la trama de vídeo actual y el tamaño de la primera trama de vídeo anterior como el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual.
- Además, el procesador 82 está específicamente configurado, además, para:
- obtener el umbral de trama I de la trama de vídeo actual en función de la tasa de trama de vídeo y una distancia entre la trama de vídeo actual una trama I más próxima anterior.
- Además, el procesador 82 está específicamente configurado para:
- si la segunda trama de vídeo anterior es la trama I más próxima anterior, determinar que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual es un producto de un tamaño de la trama I más próxima anterior y una primera constante, en donde una gama de valores de la primera constante es (0,1].
- De modo opcional, el procesador 82 está específicamente configurado para:
- si la segunda trama de vídeo anterior no es la trama I más próxima anterior, determinar si la distancia entre la trama de vídeo actual y la trama I más próxima anterior es mayor que la tasa de trama de vídeo y si es mayor, determinar un producto de un umbral de trama I de la primera trama de vídeo anterior y un primer factor de escala como el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, y si no es mayor, determinar el producto del umbral de trama I de la primera trama de vídeo anterior y un segundo factor de escala como el umbral de trama I de la trama de vídeo actual; en donde una gama de valores del primer factor de escala y del segundo factor de escala es (0,1] y el primer factor de escala es mayor que el segundo factor de escala.
- Además, el procesador 82 está específicamente configurado, además, para:
- si una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la segunda trama de vídeo anterior o una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la trama de vídeo actual es mayor que una segunda constante, el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, y el valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, determinar que la primera trama de vídeo anterior es una trama I y de no ser así, determinar que la primera trama de vídeo anterior no es una trama I.
- Además, el procesador 82 está específicamente configurado para:
- si la trama de vídeo actual es la segunda trama de vídeo, determinar que la primera trama de vídeo anterior es una trama I.
- De modo opcional, la segunda constante se determina en función de una tasa de código, la tasa de trama y la posición de la trama de vídeo actual.
- Además, el procesador 82 está configurado, además, para:
- después de que se determine que la primera trama de vídeo anterior es una trama I, calcular un tamaño medio de cada trama I.
- Además, si la trama de vídeo actual es la última trama de vídeo en el flujo de vídeo, el procesador 82 está

configurado, además, para:

5 si una relación del tamaño de la trama de vídeo actual al tamaño medio de cada trama I es mayor que una tercera constante, determinar que la trama de vídeo actual es una trama I, y de no ser así, determinar que la trama de vídeo actual no es una trama I, en donde la tercera constante es mayor que 0.

10 Además, el procesador 82 está configurado, además, para: obtener un tamaño de la primera trama de vídeo; determinar que el valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo es un producto del tamaño de la primera trama de vídeo y una cuarta constante, en donde una gama de valores de la cuarta constante es (0,1]; y determinar que un umbral de trama I de la primera trama de vídeo es igual al valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo.

15 Para una puesta en práctica específica de esta forma de realización, es preciso referirse al método de detección de tipo de trama de vídeo dado a conocer por la forma de realización anterior de la presente invención. En esta forma de realización de la presente invención, un valor de característica de cambio de una trama de vídeo actual se obtiene en función de los tamaños de la trama de vídeo actual y una primera trama de vídeo anterior, un umbral de trama I de la trama de vídeo actual se obtiene en función de una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual, y se determina si la primera trama de vídeo anterior es una trama I en función del valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual y un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior, el umbral de trama I de la trama de vídeo actual y el tamaño de la trama de vídeo actual, el tamaño de la primera trama de vídeo anterior y un tamaño de una segunda trama de vídeo anterior. Lo que antecede proporciona un método de detección del tipo de trama completo y eficaz y solamente se considera una trama de vídeo antes de la primera trama de vídeo anterior, es decir, la segunda trama de vídeo anterior, durante la detección de un tipo de trama de la primera trama de vídeo anterior. Así se resuelven los problemas de alta complejidad y largo tiempo de retardo debido al cálculo basado en una pluralidad de tramas de vídeo anteriores en la detección del tipo de trama de vídeo existente y el impacto de una tasa de trama de vídeo se considera completamente, haciendo más exacto un resultado de la detección.

20

25

30 La Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de otro aparato de detección de tipo de trama para un flujo de vídeo dado a conocer por una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 9, el aparato 900 incluye:

una memoria 91, configurada para memorizar una instrucción; y

35 un procesador 92, acoplado a la memoria, y el procesador 92 está configurado para ejecutar la instrucción memorizada en la memoria 91, en donde el procesador 92 está configurado para:

40 obtener un tamaño de una trama de vídeo actual, en donde la trama de vídeo actual está situada después de la primera trama de vídeo del flujo de vídeo;

obtener un valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual en función del tamaño de la trama de vídeo actual y los tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores;

45 obtener un umbral de trama I de la trama de vídeo actual en función de una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual; y

50 determinar, en función del valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual, un valor de característica de cambio de una primera trama de vídeo anterior adyacente a la trama de vídeo actual, el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, el tamaño de la trama de vídeo actual y los tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores, en donde la primera trama de vídeo anterior es una trama I.

De modo opcional, el procesador 92 está específicamente configurado para:

55 si se determina que no se produce una pérdida de paquetes en la trama de vídeo actual, obtener una carga útil de cada paquete RTP en la trama de vídeo actual; y

acumular la carga útil de cada paquete RTP en la trama de vídeo actual para obtener el tamaño de la trama de vídeo actual.

60 De modo opcional, el procesador 92 está específicamente configurado para:

65 si se determina que se produce una pérdida de paquetes en la trama de vídeo actual y no se pierde la trama completa, obtener una carga útil de cada paquete RTP recibido en la trama de vídeo actual y acumular la carga útil de cada paquete RTP recibido en la trama de vídeo actual para obtener un tamaño total de los paquetes RTP recibidos en la trama de vídeo actual;

- estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido y el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual en función de un paquete RTP adyacente anterior de un paquete RTP perdido y un paquete RTP adyacente siguiente del paquete RTP perdido en la trama de vídeo actual entre todos los paquetes RTP recibidos y obtener un tamaño total de los paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual en función de una carga útil de cada paquete RTP perdido y el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual; y
- añadir el tamaño total de los paquetes RTP recibidos y el tamaño total de los paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual para obtener el tamaño de la trama de vídeo actual.
- Además, el procesador 92 está específicamente configurado para:
- obtener una carga útil del paquete RTP adyacente anterior y una carga útil del paquete RTP adyacente siguiente del paquete RTP perdido en la trama de vídeo actual entre todos los paquetes RTP recibidos; y
- estimar la carga útil de cada paquete RTP perdido en función del valor medio de la carga útil del paquete RTP adyacente anterior y la carga útil del paquete RTP adyacente siguiente.
- De modo opcional, el procesador 92 está específicamente configurado, además, para:
- si se determina en función de las marcas temporales del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que, a la vez, el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente pertenecen a la trama de vídeo actual o, si se determina en función de las marcas temporales y los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que el paquete RTP adyacente anterior pertenece a la primera trama de vídeo anterior, el paquete RTP adyacente siguiente pertenece a la trama de vídeo actual, y el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la primera trama de vídeo anterior, obtener el número $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos entre el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente en función de los números de secuencia del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente; y
- determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $V_lostPackets$.
- De modo opcional, el procesador 92 está específicamente configurado, además, para:
- si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que el paquete RTP adyacente anterior pertenece a la trama de vídeo actual, el paquete RTP adyacente siguiente pertenece a una trama de vídeo siguiente adyacente a la trama de vídeo actual, y el paquete RTP adyacente anterior no es el último paquete RTP en la trama de vídeo actual, obtener el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos entre el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente en función de los números de secuencia del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente, y
- determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $\text{int}(V_lostPackets/2) + V_lostPackets\%2$.
- De modo opcional, el procesador 92 está específicamente configurado, además, para:
- si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior y la trama de vídeo actual no son consecutivas, el paquete RTP adyacente siguiente pertenece a la trama de vídeo actual y el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior, obtener el número $V_lostFrames$ de tramas de vídeo perdidas entre el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente y el número total de $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos en función de una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y los números de secuencia y las marcas temporales del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente; y
- determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $V_lostPackets\%V_lostFrames$.
- De modo opcional, el procesador 92 está específicamente configurado, además, para:
- si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que el paquete RTP adyacente anterior pertenece a la trama de vídeo actual, una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente siguiente y la trama de vídeo actual son no consecutivas y el paquete RTP adyacente anterior no es el último paquete RTP en la trama de vídeo actual, determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es 1.
- De modo opcional, el procesador 92 está específicamente configurado para:

si se determina que se pierde la trama de vídeo completa, estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido en función de un paquete RTP adyacente anterior y un paquete RTP adyacente siguiente de la trama de vídeo actual entre todos los paquetes RTP recibidos, obtener el número $V_lostFrames$ de las tramas de vídeo perdidas entre una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior y una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente siguiente y el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos en función de una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y las marcas temporales y los números de secuencia del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente;

si se determina en función de los bits marcadores del paquete RTP adyacente anterior que el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior, determinar que el número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual es $\text{int}(V_lostPackets/V_lostFrames)$, y de no ser así, determinar que el número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual es $\text{int}((V_lostPackets - 1)/V_lostFrames)$; y

obtener el tamaño de la trama de vídeo actual en función del número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual y una carga útil de cada paquete RTP perdido.

Además, el procesador 92 está específicamente configurado, además, para:

usar un valor absoluto de un valor medio de valores de diferencia entre el tamaño de la trama de vídeo actual y los tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores o un valor medio de valores absolutos de valores de diferencia entre el tamaño de la trama actual y los tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores como el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual.

Además, el procesador 92 está específicamente configurado, además, para:

obtener el umbral de trama I de la trama de vídeo actual en función de la tasa de trama de vídeo y una distancia entre la trama de vídeo actual una trama I más próxima anterior.

De modo opcional, el procesador 92 está específicamente configurado para:

si una segunda trama de vídeo anterior adyacente a la primera trama de vídeo anterior es la trama I más próxima anterior, determinar que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual es un producto de un tamaño de la trama I más próxima anterior y una primera constante, en donde una gama de valores de la primera constante es $(0, 1]$.

De modo opcional, el procesador 92 está específicamente configurado para:

si la segunda trama de vídeo anterior adyacente a la primera trama de vídeo anterior no es la trama I más próxima anterior, determinar si la distancia entre la trama de vídeo actual y la trama I más próxima anterior es mayor que la tasa de trama de vídeo y si es mayor, determinar el producto de un umbral de trama I de la primera trama de vídeo anterior y un primer factor de escala como el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, y si no es mayor, determinar el producto del umbral de trama I de la primera trama de vídeo anterior y un segundo factor de escala como el umbral de trama I de la trama de vídeo actual; en donde una gama de valores del primer factor de escala y del segundo factor de escala es $(0, 1]$ y el primer factor de escala es mayor que el segundo factor de escala.

Además, el procesador 92 está específicamente configurado, además, para:

si una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la segunda trama de vídeo anterior o una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la trama de vídeo actual es mayor que una segunda constante, el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual y el valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, determinar que la primera trama de vídeo anterior es una trama I y de no ser así, determinar que la primera trama de vídeo anterior no es una trama I ; o

si una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al valor medio de tamaños de las al menos dos tramas de vídeo anteriores antes de la primera trama de vídeo anterior o una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la trama de vídeo actual es mayor que una segunda constante, el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, y el valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, determinar que la primera trama de vídeo anterior es una trama I y de no ser así, determinar que la primera trama de vídeo anterior no es una trama I .

Además, el procesador 92 está específicamente configurado, además, para:

si la trama de vídeo actual es la segunda trama de vídeo del flujo de vídeo, determinar que la primera trama de vídeo

anterior es una trama I.

De modo opcional, la segunda constante se determina en función de una tasa de código, la tasa de trama de vídeo y la posición de la trama de vídeo actual.

5 Además, el procesador 92 está configurado, además, para:

después de que se determine que la primera trama de vídeo anterior es una trama I, calcular un tamaño medio de cada trama I.

10 Además, si la trama de vídeo actual es la última trama de vídeo en el flujo de vídeo, el procesador 92 está específicamente configurado para:

15 si una relación del tamaño de la trama de vídeo actual al tamaño medio de cada trama I es mayor que una tercera constante, determinar que la trama de vídeo actual es una trama I, y de no ser así, determinar que la trama de vídeo actual no es una trama I, en donde la tercera constante es mayor que 0.

20 De modo opcional, el procesador 92 está configurado, además, para: obtener un tamaño de la primera trama de vídeo; determinar que un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo es un producto del tamaño de la primera trama de vídeo y una cuarta constante, en donde una gama de valores de la cuarta constante es (0,1]; y determinar que un umbral de trama I de la primera trama de vídeo es igual al valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo.

25 En esta forma de realización de la presente invención, un valor de característica de cambio de una trama de vídeo actual se obtiene en función de los tamaños de la trama de vídeo actual y las al menos dos tramas de vídeo anteriores, un umbral de trama I de la trama de vídeo actual se obtiene en función de una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual, y se determina en función del valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual y un valor de característica de cambio de una primera trama de vídeo anterior, el umbral de trama I de la trama de vídeo actual y los tamaños de la trama de vídeo actual y las al menos dos tramas de vídeo anteriores en donde la primera trama de vídeo anterior es una trama I. Lo que antecede proporciona un método de detección de tipo de trama completo y eficaz, y se considera completamente el impacto de una tasa de trama de vídeo, lo que hace más exacto el resultado de la detección.

35 La Figura 10 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de detección de tamaño de trama dado a conocer por una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 10, el aparato 1000 incluye:

una memoria 11, configurada para memorizar una instrucción; y

40 un procesador 12, acoplado a la memoria, y el procesador 12 está configurado para ejecutar la instrucción memorizada en la memoria 11, en donde el procesador 12 está configurado para:

45 si se determina que se produce una pérdida de paquetes entre dos paquetes RTP recibidos, obtener una carga útil de cada paquete RTP recibido y estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido en función de la carga útil de cada paquete RTP recibido;

obtener el número total $V_lostPackets$ de los paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP en función de los números de secuencia de los dos paquetes RTP;

50 estimar el número de paquetes RTP perdidos en cada trama con una pérdida de paquetes en función del número total $V_lostPackets$ de los paquetes RTP perdidos y las marcas temporales y los bits marcadores de los dos paquetes RTP, y

55 obtener un tamaño de cada trama con la pérdida de paquetes en función del número de paquetes RTP perdidos en cada trama con la pérdida de paquetes y una carga útil de cada paquete RTP perdido.

Además, el procesador 12 está específicamente configurado para:

60 estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido en función de un valor medio de las cargas útiles de los dos paquetes RTP; o

estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido en función de un valor medio de las cargas útiles de una pluralidad de paquetes RTP recibidos antes de un paquete RTP perdido.

65 Además, el procesador 12 está específicamente configurado, además, para:

si se determina en función de las marcas temporales de los dos paquetes RTP que los dos paquetes RTP pertenecen a la misma trama o, si se determina en función de las marcas temporales y los bits marcadores de los dos paquetes RTP que los dos paquetes RTP pertenecen, por separado, a dos tramas consecutivas y el paquete RTP primero es el último paquete RTP en una trama a la que pertenece el paquete RTP primero, determinar que el número de paquetes RTP perdidos en una trama a la que pertenece el paquete RTP último es igual al número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos.

De modo opcional, el procesador 12 está específicamente configurado, además, para:

si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores de los dos paquetes RTP que los dos paquetes RTP pertenecen, por separado, a dos tramas consecutivas y el paquete RTP primero no es el último paquete RTP en una trama a la que pertenece el paquete RTP primero, determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama a la que pertenece el paquete RTP primero es $\text{int}(V_lostPackets/2)+V_lostPackets\%2$, y el número de paquetes RTP perdidos en la trama a la que pertenece el paquete RTP último es $\text{int}(V_lostPackets/2)$.

De modo opcional, el procesador 12 está específicamente configurado, además, para:

si se determina en función de las marcas temporales y de los bits temporales de los dos paquetes RTP que los dos paquetes RTP pertenecen a diferentes tramas, las tramas a las que pertenecen los dos paquetes RTP son no consecutivas, y el paquete RTP primero es el último paquete RTP en una trama a la que pertenece el paquete RTP primero, determinar el número $V_lostFrames$ de tramas completas perdidas entre las tramas a las que pertenecen los dos paquetes RTP en función de una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y las marcas temporales de los dos paquetes RTP; y

determinar que el número de paquetes RTP perdidos en cada trama completa perdida es $\text{int}(V_lostPackets/V_lostFrames)$, y el número de paquetes RTP perdidos es una trama a la que pertenece el paquete RTP último es $V_lostPackets\%V_lostFrames$.

De modo opcional, el procesador 12 está específicamente configurado, además, para:

si se determina en función de las marcas temporales y de los bits marcadores de los dos paquetes RTP que los dos paquetes RTP pertenecen a diferentes tramas, las tramas a las que pertenecen los dos paquetes RTP son no consecutivas, y el paquete RTP primero no es el último paquete RTP en una trama a la que pertenece el paquete RTP primero, determinar el número $V_lostFrames$ de tramas completas perdidas entre las tramas a las que pertenecen los dos paquetes RTP en función de una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y las marcas temporales de los dos paquetes RTP; y

determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama a la que pertenece el paquete RTP primero es 1, el número de paquetes RTP perdidos en cada trama completa perdida es $\text{int}((V_lostPackets - 1)/V_lostFrames)$, y el número de paquetes RTP perdidos en una trama a la que pertenece el paquete RTP último es $(V_lostPackets - 1)\%V_lostFrames$.

Para una puesta en práctica específica de esta forma de realización, es preciso referirse al método de detección de tamaño de trama dado a conocer por la forma de realización anterior de la presente invención. En esta forma de realización de la presente invención, si se determina que se produce una pérdida de paquetes entre dos paquetes RTP recibidos, un carga útil de cada paquete RTP perdido se estima en función de una carga útil de cada paquete RTP recibido, el número total de paquetes RTP perdidos entre los dos paquetes RTP se obtiene en función de los números de secuencia de los dos paquetes RTP y luego, el número de paquetes RTP perdidos en cada trama con una pérdida de paquetes se estima en función del número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos y las marcas temporales y los bits marcadores de los dos paquetes RTP, de modo que un tamaño de cada trama con la pérdida de paquetes se obtiene en función del número de paquetes RTP perdidos en cada trama con la pérdida de paquetes y una carga útil de cada paquete RTP perdido. Lo que antecede proporciona una solución eficaz de detección de un tamaño de una trama con una pérdida de paquetes.

Por último, conviene señalar que las formas de realización anteriores están simplemente previstas para describir las soluciones técnicas de la presente invención sin limitar la idea inventiva.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de detección de tipo de trama para un flujo de vídeo, que comprende:

5 un módulo de obtención de tamaño de trama (51), configurado para obtener un tamaño de una trama de vídeo actual, en donde la trama de vídeo actual está situada después de la primera trama de vídeo del flujo de vídeo;

10 un módulo de extracción de característica (52), configurado para obtener un valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual en función del tamaño de la trama de vídeo actual y un tamaño de una primera trama de vídeo anterior adyacente a la trama de vídeo actual, en donde el módulo de extracción de característica (52) está configurado específicamente para utilizar un valor absoluto de un valor de diferencia entre el tamaño de la trama de vídeo actual y el tamaño de la primera trama de vídeo anterior como el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual;

15 un módulo de obtención de umbral (53), configurado para obtener un umbral de trama I de la trama de vídeo actual en conformidad con una tasa de trama de vídeo y una posición de la trama de vídeo actual, en donde el módulo de obtención de umbral (53) está configurado específicamente para obtener el umbral de trama I de información de la trama de vídeo actual en función de la tasa de trama de vídeo y de una distancia entre la trama de vídeo actual y una trama I más próxima anterior, en donde la distancia entre la trama de vídeo actual y la trama I más próxima anterior es el número de tramas de vídeo entre la trama de vídeo actual y la trama I más próxima anterior; y

20 un módulo de determinación de tipo (54), configurado para determinar si la primera trama de vídeo anterior es una trama I en función del valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual, un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior, el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, el tamaño de la trama de vídeo actual, el tamaño de la primera trama de vídeo anterior y un tamaño de una segunda trama de vídeo anterior adyacente a la primera trama de vídeo anterior;

en donde el módulo de obtención de tamaño de trama (51) comprende específicamente:

30 una unidad de obtención de tamaño recibido, configurada para: si se determina que una pérdida de paquetes se produce en la trama de vídeo actual y si toda la trama no se pierde, obtener una carga útil de cada paquete RTP recibido en la trama de vídeo actual, y acumular la carga útil de cada paquete RTP recibido en la trama de vídeo actual para obtener un tamaño total de los paquetes RTP recibidos en la trama de vídeo actual;

35 una unidad de obtención de tamaño perdido, configurada para estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido y el número de los paquetes RTP pedidos en la trama de vídeo actual en función de un paquete RTP adyacente anterior de un paquete RTP perdido y un siguiente paquete RTP adyacente del paquete RTP perdido en la trama de vídeo actual entre todos los paquetes RTP recibidos, y para obtener un tamaño total de los paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual en función de una carga útil de cada paquete RTP perdido y el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual; y

40 una unidad de obtención de tamaño de trama, configurada para añadir el tamaño total de los paquetes RTP recibidos y el tamaño total de los paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual para obtener el tamaño de la trama de vídeo actual;

45 en donde la unidad de obtención de tamaño pérdida está configurada, además, específicamente para:

50 si se determina en función de un bit marcador del paquete RTP adyacente anterior, de una marca temporal del paquete RTP adyacente anterior, y de una marca temporal del siguiente paquete RTP adyacente que el paquete RTP adyacente anterior pertenece a la trama de vídeo actual, el paquete RTP adyacente siguiente pertenece a una trama de vídeo siguiente adyacente a la trama de vídeo actual y el paquete RTP adyacente anterior no es el último paquete RTP en la trama de vídeo actual, obtener el número total $V_lostPackets$ de los paquetes RTP perdidos entre el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente en función de números de secuencia del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente; y

55 determinar que el número de los paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $\text{int}(V_lostPackets/2) + V_lostPackets\%2$.

60 **2.** El aparato según la reivindicación 1, en donde el módulo de obtención de tamaño de trama (51) está específicamente configurado para:

si se determina que una pérdida de paquete no se produce en la trama de vídeo actual, obtener una carga útil de cada paquete de Protocolo de Transporte en Tiempo Real, RTP, en la trama de vídeo actual; y

65 acumular la carga útil de cada paquete RTP en la trama de vídeo actual para obtener el tamaño de la trama de vídeo actual.

3. El aparato según la reivindicación 1, en donde la unidad de obtención de tamaño con pérdida está configurada específicamente para:

5 obtener una carga útil del paquete RTP adyacente anterior y una carga útil del paquete RTP adyacente siguiente; y
estimar la carga útil de cada paquete RTP perdido en función del valor medio de la carga útil del paquete RTP adyacente anterior y la carga útil del paquete RTP adyacente siguiente.

10 **4.** El aparato según la reivindicación 1, en donde la unidad de obtención de tamaño perdido está configurada específicamente además, para:

15 si se determina en función de marcas temporales del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente que, a la vez, el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente pertenecen a la trama de vídeo actual; o

20 si se determina, en función de un bit marcador del paquete RTP adyacente anterior, de una marca temporal del paquete RTP adyacente anterior y de una marca temporal del paquete RTP adyacente siguiente que el paquete RTP adyacente anterior pertenece a la primera trama de vídeo anterior, el paquete RTP adyacente siguiente pertenece a la trama de vídeo actual, y el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la primera trama de vídeo anterior, obtener el número total de $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos entre el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente en función de los números de secuencia del paquete RTP adyacente anterior y del paquete RTP adyacente siguiente; y

25 determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $V_lostPackets$.

5. El aparato según la reivindicación 1, en donde la unidad de obtención de tamaño perdida está además, configurada específicamente, para:

30 si se determina, en función de un bit marcador del paquete RTP adyacente anterior, de una marca temporal del paquete RTP adyacente anterior y de una marca temporal del paquete RTP adyacente siguiente que una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior y la trama de vídeo actual no son consecutivas, el paquete RTP adyacente siguiente pertenece a la trama de vídeo actual, y el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior, obtener el número de $V_lostFrames$ de tramas de vídeo perdidas entre el paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente y el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos en función de una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y números de secuencia y marcas temporales del paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente; y

40 determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es $V_lostPackets \& V_lostFrames$.

6. El aparato según la reivindicación 1, en donde la unidad de obtención de tamaño pérdida está además, específicamente configurada para:

45 si se determina, en conformidad con un bit marcador del paquete RTP adyacente anterior, de una marca temporal del paquete RTP adyacente anterior y de una marca temporal del paquete RTP adyacente siguiente que el paquete RTP adyacente anterior pertenece a la trama de vídeo actual, una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente siguiente y la trama de vídeo actual no son consecutivas, y el paquete RTP adyacente anterior no es el último paquete RTP en la trama de vídeo actual, determinar que el número de paquetes RTP perdidos en la trama de vídeo actual es 1.

50 **7.** El aparato según la reivindicación 1, en donde el módulo de obtención de tamaño de trama (51) está específicamente configurado para:

55 si se determina que toda la trama de vídeo actual se pierde, estimar una carga útil de cada paquete RTP perdido en función de un paquete RTP adyacente anterior y de un paquete RTP adyacente siguiente de la trama de vídeo actual entre todos los paquetes RTP recibidos, obtener el número $V_lostFrames$ de tramas de vídeo perdidas entre una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior y una trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente siguiente y el número total $V_lostPackets$ de paquetes RTP perdidos en función de una tasa de trama de vídeo, una tasa de reloj de un paquete RTP y marcas temporales y números de secuencia del paquete RTP adyacente anterior y el paquete RTP adyacente siguiente;

60 si se determina, en conformidad con un bit marcador del paquete RTP adyacente anterior, que el paquete RTP adyacente anterior es el último paquete RTP en la trama de vídeo a la que pertenece el paquete RTP adyacente anterior, determinar que el número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual es $\text{int}(V_lostPackets/V_lostFrames)$ y de no ser así, determinar que el número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual es $\text{int}(V_lostPackets-$

1)/V_lostFrames); y

obtener el tamaño de la trama de vídeo actual en conformidad con el número de paquetes RTP en la trama de vídeo actual y una carga útil de cada paquete RTP perdido.

5 **8.** El aparato según la reivindicación 1, en donde el módulo de obtención de umbral (53) está específicamente configurado para:

10 si la segunda trama de vídeo anterior es la trama I más próxima anterior, determinar que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual es un producto de un tamaño de la trama I más próxima anterior y una primera constante, en donde un margen de valores de la primera constante es (0,1].

15 **9.** El aparato según la reivindicación 1, en donde el módulo de obtención de umbral (53) está configurado específicamente para:

20 si la segunda trama de vídeo anterior no es la trama I más próxima anterior, determinar si la distancia entre la trama de vídeo actual y la trama I más próxima anterior es mayor que la tasa de trama de vídeo y si es mayor, determinar un producto de un umbral de trama I de la primera trama de vídeo anterior y un primer factor de escala como el umbral de la trama I de la trama de vídeo actual, y si no es mayor, determinar el producto del umbral de la trama I de la primera trama de vídeo anterior y un segundo factor de escala como el umbral de trama I de la trama de vídeo actual; en donde un margen de valores del primer factor de escala y del segundo factor de escala es para ambos de (0,1] y el primer factor de escala es mayor que el segundo factor de escala.

25 **10.** El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el módulo de determinación de tipo (54) está específicamente configurado para:

30 si una relación entre el tamaño de la primera trama de vídeo anterior y el tamaño de la segunda trama de vídeo anterior o una relación del tamaño de la primera trama de vídeo anterior al tamaño de la trama de vídeo actual es mayor que una segunda constante, el valor de característica de cambio de la trama de vídeo actual es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, y el valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo anterior es mayor que el umbral de trama I de la trama de vídeo actual, determinar que la primera trama de vídeo anterior es una trama I y de no ser así, determinar que la primera trama de vídeo anterior no es una trama I.

35 **11.** El aparato según la reivindicación 10, en donde el módulo de determinación de tipo (54) está específicamente configurado para:

si la trama de vídeo actual es la segunda trama de vídeo del flujo de vídeo, determinar que la primera trama de vídeo anterior es una trama I.

40 **12.** El aparato según la reivindicación 10 o 11, que comprende, además:

un módulo de cálculo de valor medio, configurado para: después de que el módulo de determinación de tipo determine que la primera trama de vídeo anterior es una trama I, calcular un tamaño medio de cada trama I.

45 **13.** El aparato según la reivindicación 12, en donde si la trama de vídeo actual es la última trama de vídeo en el flujo de vídeo, el módulo de determinación de tipo está configurado, además, para:

50 si una relación del tamaño de la trama de vídeo actual al tamaño medio de cada trama I es mayor que una tercera constante, determinar que la trama de vídeo actual es una trama I y de no ser así, determinar que la trama de vídeo actual no es una trama I, en donde la tercera constante es mayor que 0.

14. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde el módulo de obtención de tamaño de trama (51) está configurado, además, para: obtener un tamaño de la primera trama de vídeo;

55 el módulo de extracción de característica (52) está configurado, además, para: determinar que un valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo es un producto del tamaño de la primera trama de vídeo y una cuarta constante, en donde un margen de valores de la cuarta constante es (0,1]; y

60 el módulo de obtención de umbral (53) está configurado, además, para determinar que un umbral de trama I de la primera trama de vídeo es igual al valor de característica de cambio de la primera trama de vídeo.

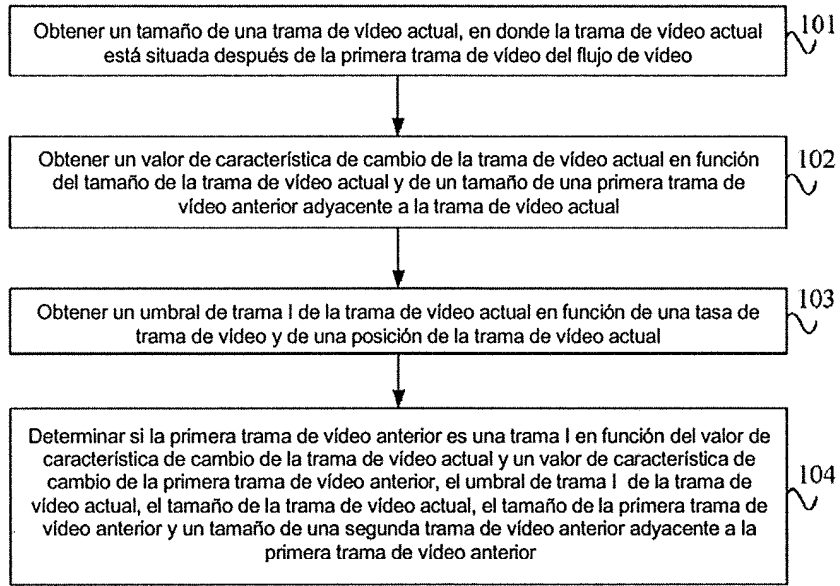


FIG. 1

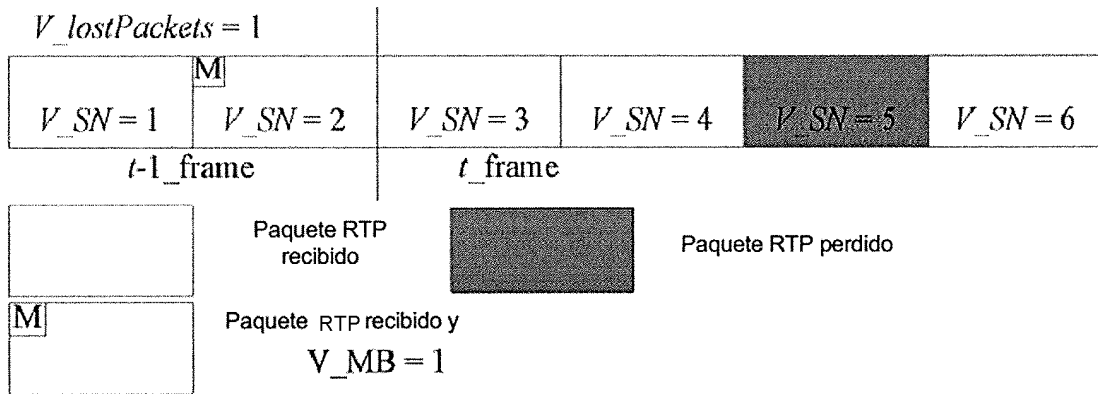


FIG. 2A

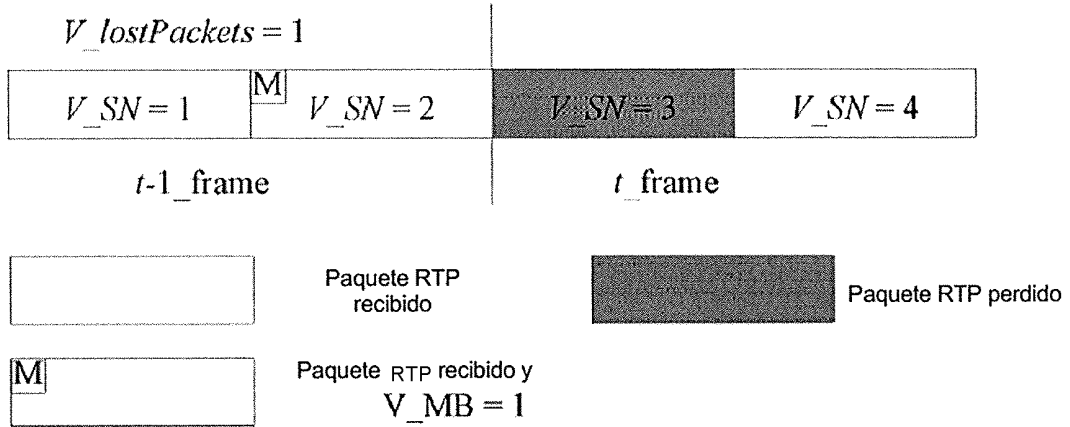


FIG. 2B

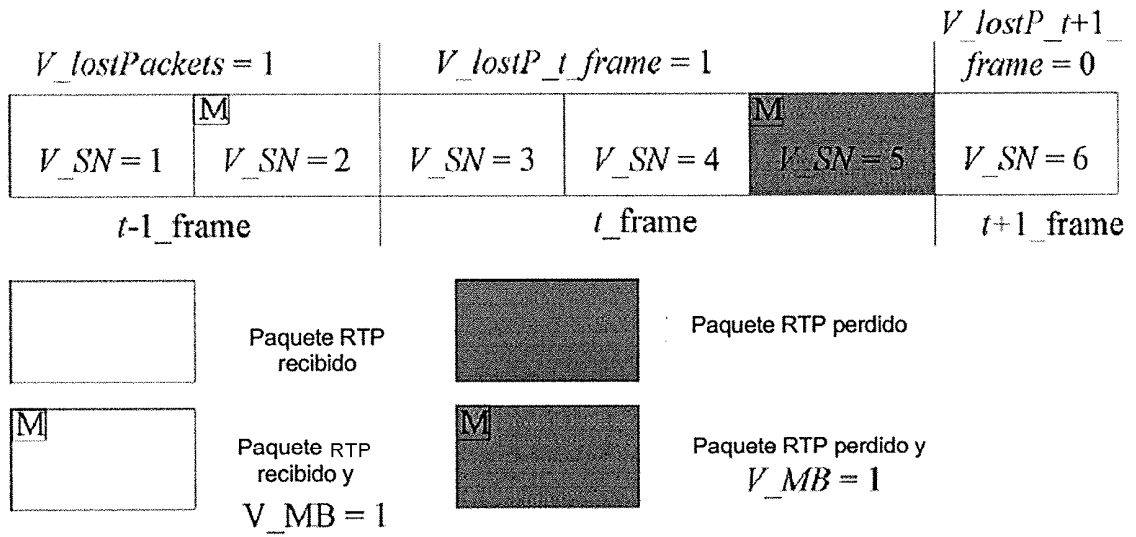


FIG. 2C

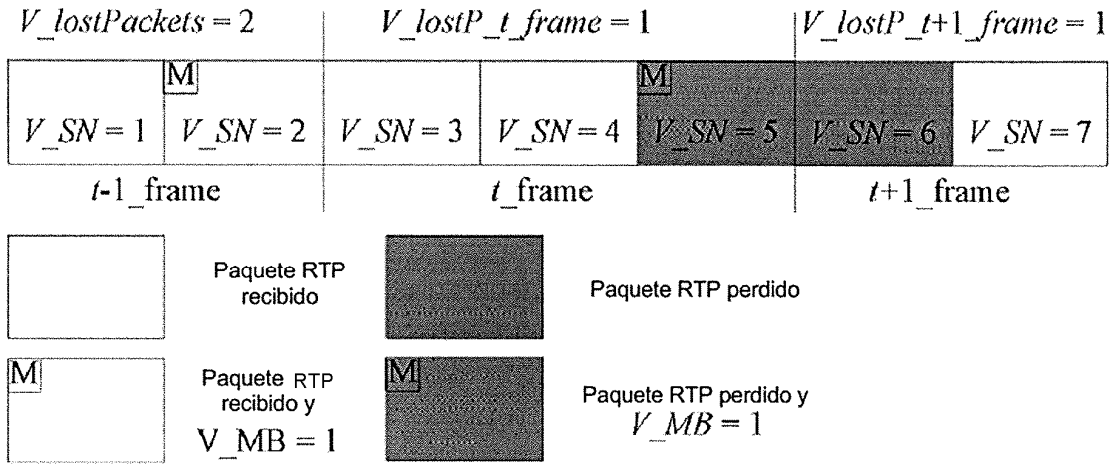


FIG. 2D

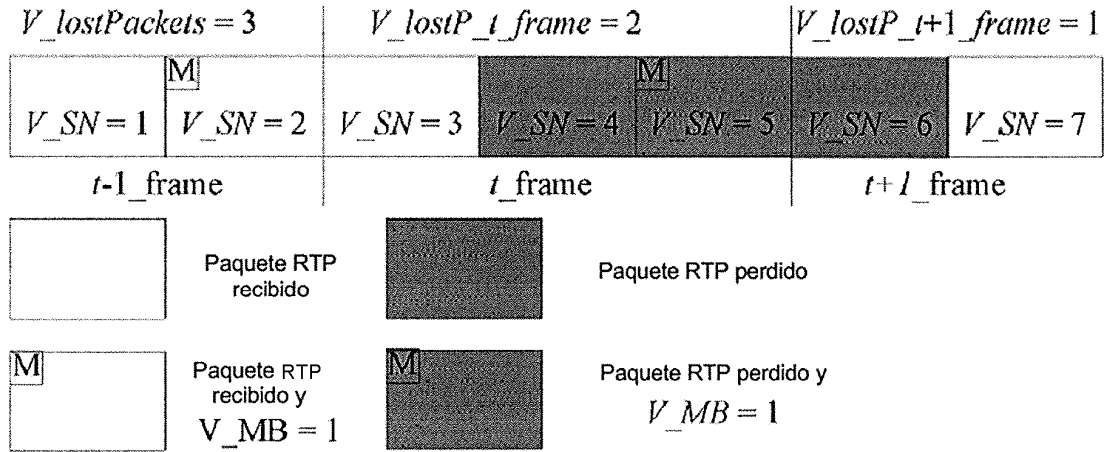


FIG. 2E

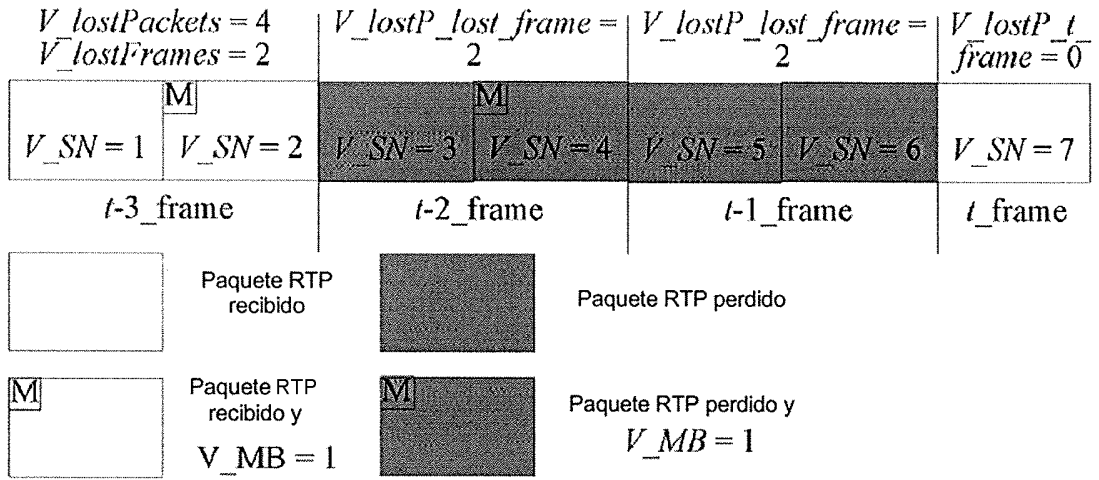


FIG. 2F

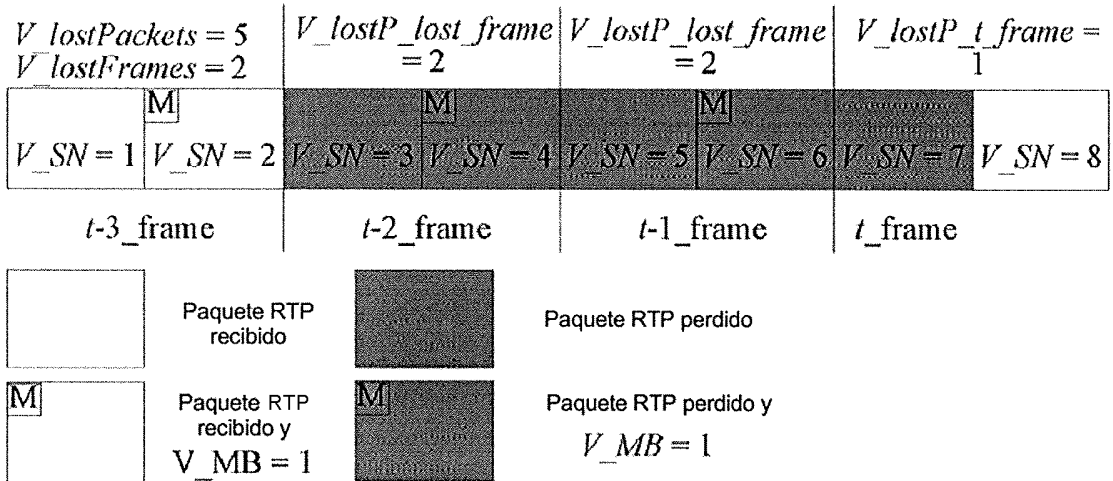


FIG. 2G

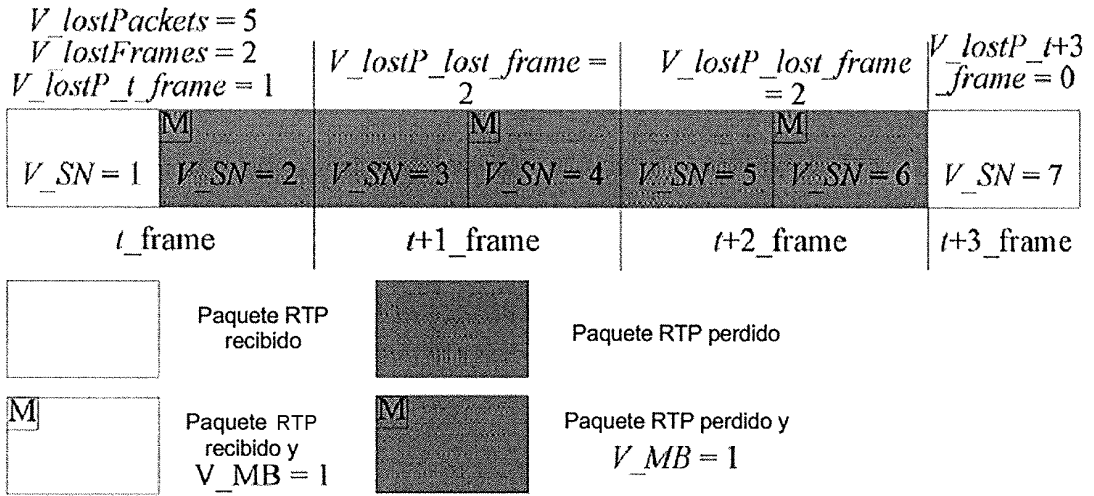


FIG. 2H

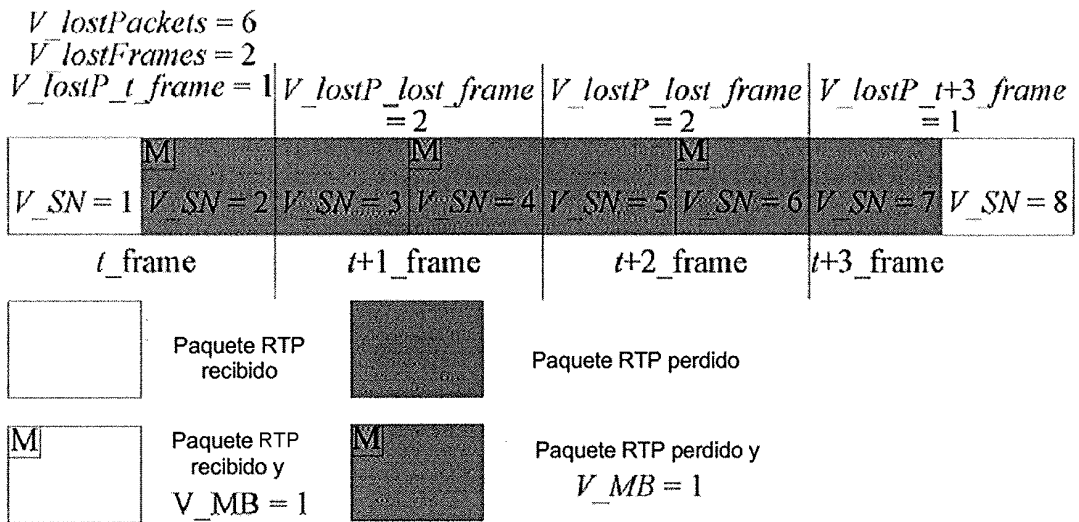


FIG. 2I

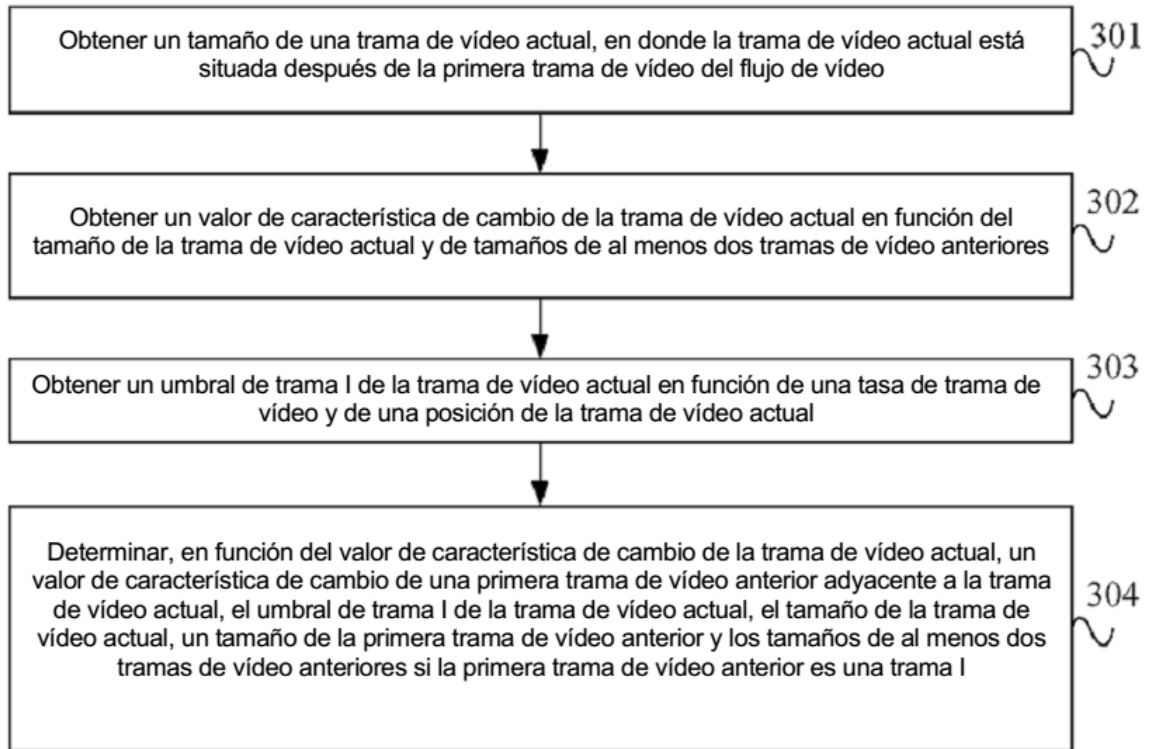


FIG. 3

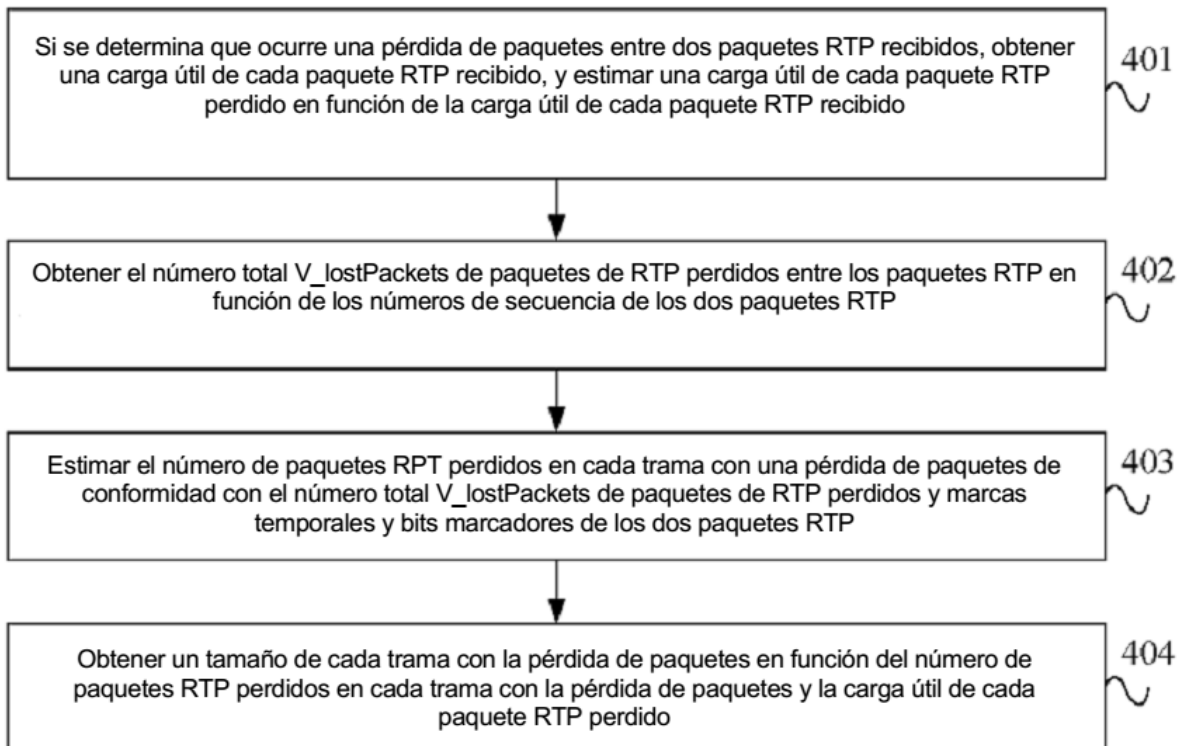


FIG. 4

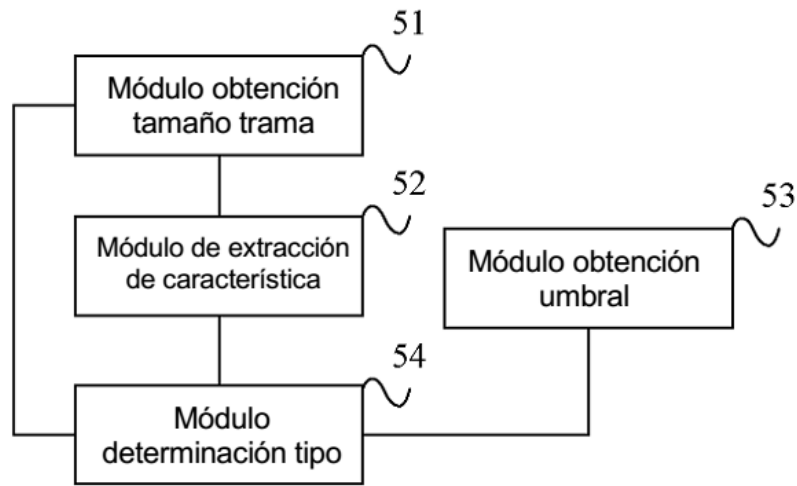


FIG. 5

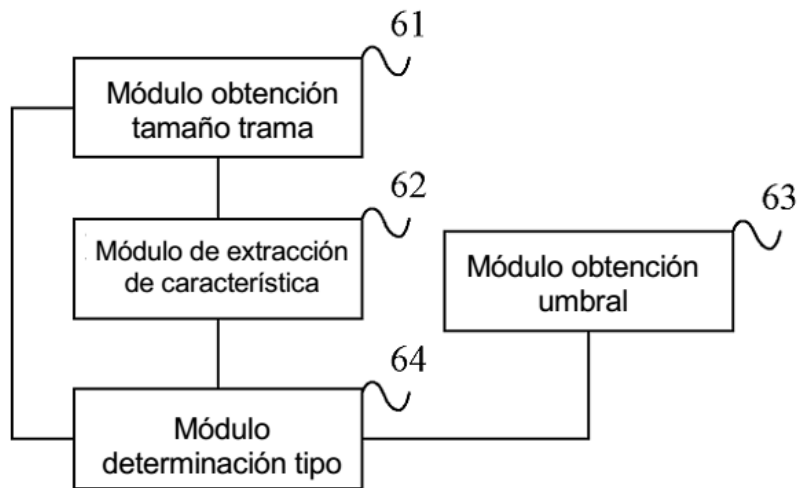


FIG. 6

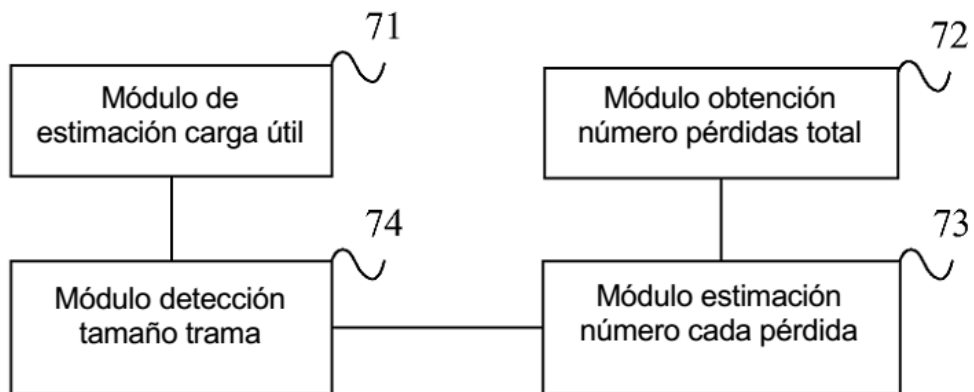


FIG. 7

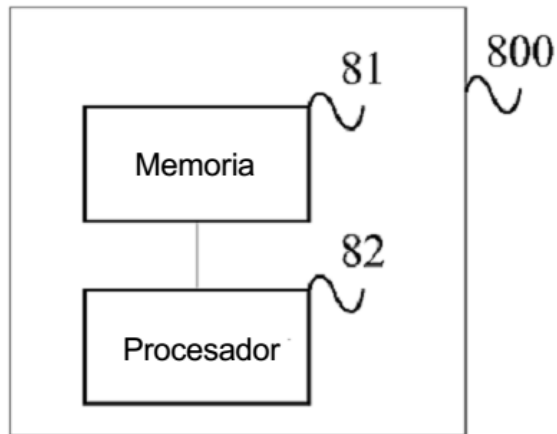


FIG. 8

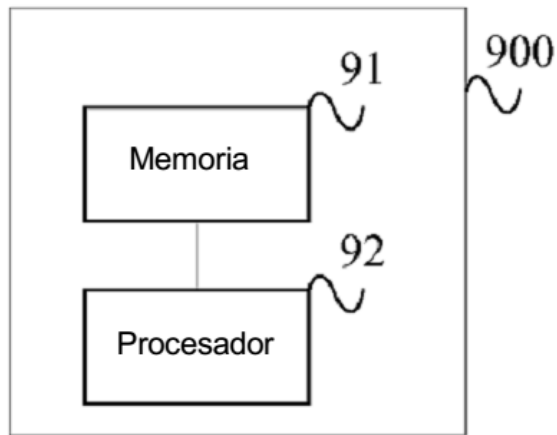


FIG. 9

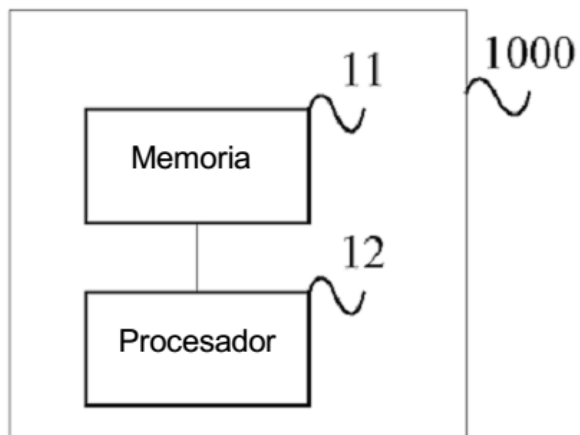


FIG. 10