

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 224**

51 Int. Cl.:

H04N 21/61 (2011.01)

H04N 21/845 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.01.2015 PCT/US2015/011817**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.07.2015 WO15109228**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2015 E 15703165 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3095247**

54 Título: **Robusto funcionamiento en vivo de DASH**

30 Prioridad:

16.01.2014 US 201461928381 P
15.01.2015 US 201514598110

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

STOCKHAMMER, THOMAS

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 764 224 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

Robusto funcionamiento en vivo de DASH

5 **CAMPO TÉCNICO**

[0001] Esta divulgación se refiere al transporte de datos de medios codificados.

10 **ANTECEDENTES**

[0002] Las capacidades del vídeo digital pueden incorporarse a una amplia gama de dispositivos, incluidos televisores digitales, sistemas de radiodifusión directa digital, sistemas de radiodifusión inalámbrica, asistentes digitales personales (PDA), ordenadores portátiles o de sobremesa, cámaras digitales, dispositivos de grabación digitales, reproductores de medios digitales, dispositivos de videojuegos, consolas de videojuegos, teléfonos celulares o de radio por satélite, dispositivos de videoconferencia y similares. Los dispositivos de vídeo digital implementan técnicas de compresión de vídeo, tales como los descritos en las normas definidas por MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263 o ITU-T H.264/MPEG-4, Parte 10, Codificación Avanzada de Vídeo (AVC), ITU-T H.265/MPEG-H, Parte 2, Codificación de Vídeo de Alta Eficacia (HEVC) y ampliaciones de dichas normas, para transmitir y recibir información de vídeo digital más eficazmente.

[0003] Las técnicas de compresión de vídeo realizan predicción espacial y/o predicción temporal para reducir o eliminar la redundancia inherente a las secuencias de vídeo. Para la codificación de vídeo basada en bloques, una trama o un fragmento de vídeo pueden dividirse en macrobloques. Cada macrobloque se puede dividir aún más. Los macrobloques en una trama o un fragmento intracodificados (I) se codifican mediante predicción espacial con respecto a macrobloques contiguos. Los macrobloques de una trama o fragmento intercodificados (P o B) pueden utilizar predicción espacial con respecto a macrobloques continuos de la misma trama o fragmento, o predicción temporal con respecto a otras tramas de referencia.

[0004] El documento US 2013/091251 A1 se refiere a procedimientos para la reducción de la latencia asociada con la transmisión continua de datos de medios a través de una red. El documento US 2012/272281 A1 (HAHO-JIN [KR] *ET AL*) 25 de octubre de 2012 se refiere a un procedimiento y aparato para recibir datos de medios de acuerdo con la información de clasificación de reproducción perteneciente a cada uno de una pluralidad de segmentos que forman datos de medios. "Guidelines for Implementation: DASH-AVC/264 Interoperability Points DASH Industry Forum", 15 de agosto de 2013, se refiere al alcance de los puntos de interoperabilidad para proporcionar soporte básico para la distribución de vídeo en escenarios en vivo y bajo demanda.

[0005] Después de que se hayan codificado los datos de vídeo, los datos de vídeo pueden agruparse en paquetes para su transmisión o almacenamiento. Los datos de vídeo pueden reunirse en un archivo de vídeo conforme a cualquiera entre varias normas, tales como el formato de archivos de medios básicos de la Organización Internacional de Normalización (ISO) y extensiones del mismo, tales como Transporte de vídeo estructurado de unidades NAL.

40 **SUMARIO**

[0006] En general, esta divulgación describe técnicas que pueden usarse para mejorar la robustez de la transmisión continua adaptativa dinámica por HTTP (DASH). En particular, puede haber casos en los que un servidor de transmisión continua DASH u otro servidor de transmisión continua de este tipo reciba datos de medios en vivo para transmitirlos a uno o más dispositivos cliente. Por ejemplo, el servidor de transmisión continua DASH puede recibir datos de medios de un productor de contenido en vivo, por ejemplo, en tiempo real sobre la marcha. Una sesión de comunicación entre el productor de contenido y el servidor de transmisión continua DASH puede no ser fiable, por ejemplo, puede provocar la pérdida de datos de medios. Las técnicas de esta divulgación incluyen la señalización, por parte del servidor, de datos que indican que los datos de medios correspondientes a las pérdidas no están disponibles. De esta manera, un dispositivo cliente puede recibir los datos señalados y omitir el envío de peticiones de datos de medios faltantes. Estas técnicas pueden reducir el consumo de ancho de banda al evitar peticiones de datos que el servidor ha determinado que no estarán disponibles. Estas técnicas también pueden evitar la terminación de la conexión debido a un exceso de respuestas de error del servidor, en respuesta a las peticiones de datos de medios del cliente, lo cual indica que los datos de medios solicitados no están disponibles.

[0007] En un ejemplo, un procedimiento para recibir datos relacionados con la transmisión continua de datos de medios incluye recibir datos para un primer período de contenido de medios y un segundo período de contenido de medios, en el que los datos para el primer período indican que al menos algunos datos de medios del primer período no están disponibles, y en el que los datos para el segundo período indican los datos de medios disponibles para el segundo período, y basándose en los datos para el primer período y el segundo período, omitir las peticiones de datos de medios del primer período en las que los datos para el primer período indican que no está disponible, y enviar una o más peticiones de datos de medios del segundo período.

5 [0008] En otro ejemplo, un dispositivo para recibir datos relacionados con la transmisión de datos de medios incluye una o más interfaces de red configuradas para enviar y recibir datos a través de una red, y uno o más procesadores configurados para recibir, a través de las interfaces de red, datos para un primer período de contenido de medios y un segundo período del contenido de medios, en el que los datos para el primer período indican que al menos algunos datos de medios del primer período no están disponibles, y en el que los datos para el segundo período indican datos de medios disponibles para el segundo período, y basándose en los datos para el primer período y el segundo período, omitir las peticiones de datos de medios del primer período en los que los datos del primer período indican que no están disponibles y enviar una o más peticiones de datos de medios del segundo período.

10 [0009] En otro ejemplo, un procedimiento de señalización de datos relacionados con la transmisión continua de datos de medios incluye determinar que se ha perdido una primera parte de contenido de medios y que se ha recibido una segunda parte de contenido de medios, señalar datos para un primer período del contenido de medios, incluyendo al menos la primera parte, lo cual indica que al menos algunos datos de medios del primer período no están disponibles para el primer período, y señalar datos para un segundo período del contenido de medios, correspondiente a la segunda parte, lo cual indica que los datos de medios están disponibles para el segundo período, después de señalar los datos, recibir una o más peticiones de los datos de medios del segundo período y, en respuesta a las peticiones, enviar los datos de medios solicitados del segundo período.

20 [0010] En otro ejemplo, un dispositivo para señalar datos relacionados con la transmisión continua de datos de medios incluye una o más interfaces de red configuradas para enviar y recibir datos a través de una red, y uno o más procesadores configurados para determinar que se ha perdido una primera parte de contenido de medios y que se ha recibido una segunda parte de contenido de medios, señalar, a través de las interfaces de red, datos para un primer período del contenido de medios, que incluye al menos la primera parte, lo cual indica que al menos algunos datos de medios del primer período no están disponibles para el primer período, y señalar datos para un segundo período del contenido de medios, correspondiente a la segunda parte, lo cual indica que los datos de medios están disponibles para el segundo período, después de señalar los datos, recibir, a través de las interfaces de red, una o más peticiones de los datos de medios del segundo período y, en respuesta a las peticiones, enviar, a través de las interfaces de red, los datos de medios solicitados del segundo período.

30 [0011] Los detalles de uno o más ejemplos de la divulgación se exponen en los dibujos adjuntos y en la descripción siguiente. Otras características, objetos y ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción y de los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

35 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0012]

40 La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema a modo de ejemplo que implementa técnicas para transmitir continuamente datos de medios por una red.

La FIG. 2 es un diagrama conceptual que ilustra elementos de contenido a modo de ejemplo de multimedia.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema para implementar las técnicas de esta divulgación.

45 La FIG. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ejemplo para intercambiar información que indica que los datos de medios para un período de contenido de medios no están disponibles.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

50 [0013] En general, esta divulgación describe técnicas relacionadas con la transmisión continua adaptativa dinámica por HTTP (DASH) u otras tecnologías basadas en la transmisión continua HTTP. En el caso de la transmisión continua en vivo, la robustez de la operación DASH puede verse perjudicada por las siguientes razones: 1. Clientes imprecisos sincronizados en el tiempo, por ejemplo, cuando el reloj del cliente se mueve contra el reloj del sistema y el cliente no se sincroniza con la frecuencia suficiente con respecto al origen de tiempo. 2. La descripción de presentación de medios (MPD) y la generación de segmentos pueden sincronizarse con un origen de tiempo diferente que el cliente DASH. 3. La presentación de medios de codificador o DASH puede haber perdido la sincronización o no obtener contenido. Los ejemplos son a. una pérdida de sincronización (por ejemplo, fallo de verificación de redundancia cíclica (CRC) en el flujo de entrada) b. un fallo de energía en el origen c. alguien tirando de un cable 4. La deriva del reloj del codificador puede ocurrir entre el emisor y los receptores (problema a más largo plazo), por ejemplo, debido a la tolerancia del reloj del codificador.

60 [0014] Los problemas anteriores pueden abordarse, de acuerdo con las técnicas de esta divulgación, mediante una o más de las siguientes tres tecnologías: 1. Al proporcionar una interfaz de programación de aplicaciones RESTful (API) como se define en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos con n.º de serie 14/146 536, Stockhammer *et al.*, "LIVE TIMING FOR DYNAMIC ADAPTIVE STREAMING OVER HTTP - DASH [TEMPORIZACIÓN EN VIVO PARA LA TRANSMISIÓN CONTINUA ADAPTATIVA DINÁMICA POR HTTP - DASH]", presentada el 2 de enero de 2014. 2.

Al responder con una respuesta HTTP específica que incluye un parámetro que indica la hora del servidor con un código de tiempo con formato específico en caso de una respuesta HTTP 404. El parámetro puede agregarse al cuerpo del mensaje. El cliente puede usar esta información para ajustar su referencia de tiempo para sincronizar con la presentación de medios de oferta. Esto puede abordar los problemas 1, 2 y 4 de arriba. 3. Agregar un período vacío que señale la duración mínima del corte. La duración puede extenderse en una actualización de MPD hasta que se proporcionen nuevos medios. Un cliente puede usar la información para mostrar una suspensión de la transmisión, de modo que se le informe que no se generó ningún medio (o que está disponible) para esta secuencia de tiempo. 4. Agregar una duración para el período e iniciar el nuevo período con una hora de inicio que sea mayor que la suma del inicio del período anterior y la duración del período anterior por el cual la parte entre el final del período anterior y el inicio del El nuevo período puede denominarse período vacío sin medios y el período que contiene un atributo de duración tal que la suma del inicio de este período y la duración de este período sea menor que el inicio del próximo período se conoce como período terminado con anticipación.

[0015] De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, como se analizó anteriormente, un servidor de transmisión continua, tal como un servidor de transmisión continua DASH, puede señalar un período de contenido de medios para el cual no hay datos de medios disponibles. Por ejemplo, el servidor de transmisión continua puede señalar una hora de inicio y una duración para el período, sin señalar ningún otro elemento para el período. Un dispositivo cliente, a su vez, puede determinar que los datos de medios del período no están disponibles porque solo los elementos de inicio y duración se señalan para el período. En otra versión, el servidor puede señalar el final de los medios en el período agregando la duración del período y solo puede comenzar un nuevo período después con una hora de inicio que sea mayor que la suma del período anterior y la duración del anterior período. El tiempo entre el final de los medios en el período anterior y el comienzo del nuevo período también se conoce como período vacío y el período que contiene un atributo de duración tal que la suma del inicio de este período y la duración de este período es más pequeña que el inicio del siguiente período se conoce como período terminado anticipadamente. Por lo tanto, el dispositivo cliente puede evitar enviar peticiones de datos de medios de ese período y, en su lugar, enviar peticiones de datos de medios de un período posterior, por ejemplo, en respuesta a una MPD actualizada para el contenido de medios que describe los datos de medios disponibles para el período posterior.

[0016] Cualquiera o todas las técnicas de esta divulgación pueden incorporarse a la norma DASH u otras normas similares para la transmisión continua en vivo.

[0017] En la transmisión continua HTTP, las operaciones de uso frecuente incluyen HEAD, GET y GET parcial. La operación HEAD recupera una cabecera de un archivo asociado a un localizador uniforme de recursos (URL) o un nombre uniforme de recursos (URN), sin recuperar una carga útil asociada al URL o al URN. La operación GET recupera un archivo completo asociado a un URL o URN determinado. La operación OBTENER parcial recibe una gama de octetos como parámetro de entrada y recupera un número continuo de octetos de un archivo, donde el número de octetos corresponde a la gama de octetos recibida. Por tanto, se pueden proporcionar fragmentos de película para la transmisión continua HTTP, porque una operación GET parcial puede obtener uno o más fragmentos de película individuales. En un fragmento de película, puede haber varios fragmentos de pista de diferentes pistas. En la transmisión continua HTTP, una presentación de medios puede ser una recopilación de datos estructurada que es accesible para el cliente. El cliente puede pedir y descargar la información de datos de medios para presentar un servicio de transmisión continua a un usuario.

[0018] En el ejemplo de la transmisión continua de datos del 3GPP utilizando la transmisión continua HTTP, puede haber múltiples representaciones de los datos de vídeo y/o audio del contenido multimedia. Como se explica a continuación, diferentes representaciones pueden corresponder a diferentes características de codificación (por ejemplo, diferentes perfiles o niveles de una norma de codificación de vídeo), diferentes normas de codificación o extensiones de normas de codificación (tales como extensiones de múltiples visualizaciones y/o ajustables a escala), o diferentes velocidades de transmisión de bits. El manifiesto de dichas representaciones se puede definir en una estructura de datos de la Descripción de Presentación de Medios (MPD). Una presentación de medios puede corresponder a una recopilación de datos estructurada que es accesible para un dispositivo cliente de transmisión continua HTTP. El dispositivo cliente de transmisión continua HTTP puede pedir y descargar información de datos de medios para presentar un servicio de transmisión continua a un usuario del dispositivo cliente. Una presentación de medios se puede describir en la estructura de datos de la MPD, que puede incluir actualizaciones de la MPD.

[0019] Una presentación de medios puede contener una secuencia de uno o más períodos. Los períodos pueden estar definidos mediante un elemento *period* en la MPD. Cada período puede tener un atributo *start* en la MPD. La MPD puede incluir un atributo *start* y un atributo de *availableStartTime* para cada período. Para servicios en vivo, la suma del atributo *start* del período y del atributo *availableStartTime* de la MPD puede especificar el tiempo de disponibilidad del período en formato de UTC; en particular, el primer segmento de medios de cada representación en el período correspondiente se especifica mediante esta hora de inicio de período y la duración señalada del primer segmento de medios. Para servicios a petición, el atributo *start* del primer período puede ser 0. Para cualquier otro período, el atributo *start* puede especificar un desplazamiento temporal entre el instante de inicio del período correspondiente con respecto al instante de inicio del primer período. Cada período puede extenderse hasta el inicio del siguiente período, o hasta el final de la presentación de medios en el caso del último período. Sin embargo, en el caso de los períodos terminados anticipadamente, los medios en este período pueden finalizar antes del comienzo

del nuevo período, lo cual indica un espacio en la oferta de contenido. Los instantes de inicio de período pueden ser precisos. Pueden reflejar la temporización real resultante de la reproducción de los medios de todos los períodos anteriores.

5 **[0020]** Cada período puede contener una o más representaciones para el mismo contenido de medios. Una representación puede ser una entre una serie de versiones codificadas alternativas de datos de audio o vídeo. Las representaciones pueden variar según el tipo de codificación, por ejemplo, según la velocidad de transmisión de bits, la resolución y/o el códec para los datos de vídeo y la velocidad de transmisión de bits, el lenguaje y/o el códec para los datos de audio. El término representación se puede usar para referirse a una sección de datos de audio o vídeo
10 codificados correspondientes a un período particular del contenido multimedia y codificados de forma particular.

[0021] Las representaciones de un período particular pueden asignarse a un grupo indicado por un atributo en la MPD indicativo de un conjunto de adaptación al que pertenecen las representaciones. Las representaciones en el mismo conjunto de adaptación en general se consideran alternativas entre sí, en la medida en que un dispositivo
15 cliente puede alternar entre estas representaciones de manera dinámica y sin fisuras, por ejemplo, para realizar la adaptación del ancho de banda. Por ejemplo, cada representación de datos de vídeo para un período particular puede asignarse al mismo conjunto de adaptación, de modo que cualquiera de las representaciones pueda seleccionarse para descodificar, para presentar datos de medios, tales como datos de vídeo o datos de audio, del contenido multimedia para el período correspondiente. El contenido de medios dentro de un período se puede representar
20 mediante una representación del grupo 0, si está presente, o bien la combinación de a lo sumo una representación de cada grupo distinto de cero, en algunos ejemplos. Los datos de temporización para cada representación de un período pueden expresarse con respecto a la hora de inicio del período.

[0022] Una representación puede incluir uno o más segmentos. Cada representación puede incluir un segmento de inicialización, o cada segmento de una representación puede ser autoinicializador. Cuando esté presente, el segmento de inicialización puede contener información de inicialización para acceder a la representación. En general, el segmento de inicialización no contiene datos de medios. Un segmento puede ser mencionado únicamente por un
25 identificador, tal como un localizador uniforme de recursos (URL), un nombre uniforme de recursos (URN) o un identificador uniforme de recursos (URI). La MPD puede proporcionar los identificadores para cada segmento. En algunos ejemplos, la MPD también puede proporcionar gamas de octetos en forma de un atributo de *gama*, que puede corresponder a los datos para un segmento dentro de un archivo accesible por el URL, el URN o el URI.
30

[0023] Se pueden seleccionar diferentes representaciones para la recuperación esencialmente simultánea de diferentes tipos de datos de medios. Por ejemplo, un dispositivo cliente puede seleccionar una representación de audio, una representación de vídeo y una representación de texto cronometrado desde las cuales recuperar
35 segmentos. En algunos ejemplos, el dispositivo cliente puede seleccionar conjuntos de adaptación particulares para realizar la adaptación de ancho de banda. Es decir, el dispositivo cliente puede seleccionar un conjunto de adaptación que incluya representaciones de vídeo, un conjunto de adaptación que incluya representaciones de audio y/o un conjunto de adaptación que incluya texto cronometrado. De forma alternativa, el dispositivo cliente puede seleccionar conjuntos de adaptación para ciertos tipos de medios (por ejemplo, vídeo) y seleccionar directamente representaciones para otros tipos de medios (por ejemplo, audio y/o texto cronometrado).
40

[0024] La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema a modo de ejemplo 10 que implementa técnicas para transmitir continuamente datos de medios por una red. En este ejemplo, el sistema 10 incluye el dispositivo de preparación de contenido 20, el dispositivo servidor 60 y el dispositivo cliente 40. El dispositivo cliente 40 y el dispositivo servidor 60 están acoplados de forma comunicativa por la red 74, que puede comprender Internet. En algunos ejemplos, el dispositivo de preparación de contenido 20 y el dispositivo servidor 60 también pueden estar acoplados por la red 74 u otra red, o pueden estar acoplados de forma comunicativa de manera directa. En algunos ejemplos, el dispositivo de preparación de contenido 20 y el dispositivo servidor 60 pueden comprender el mismo dispositivo.
50

[0025] El dispositivo de preparación de contenido 20, en el ejemplo de la FIG. 1, comprende el origen de audio 22 y el origen de vídeo 24. El origen de audio 22 puede comprender, por ejemplo, un micrófono que produce señales eléctricas representativas de los datos de audio capturados a codificar por el codificador de audio 26. De forma alternativa, el origen de audio 22 puede comprender un medio de almacenamiento que almacena datos de audio previamente grabados, un generador de datos de audio tal como un sintetizador informatizado, o cualquier otro origen de datos de audio. El origen de vídeo 24 puede comprender una cámara de vídeo que produzca datos de vídeo a codificar por el codificador de vídeo 28, un medio de almacenamiento codificado con datos de vídeo grabados previamente, una unidad de generación de datos de vídeo, tal como un origen de gráficos de ordenador, o cualquier otro origen de datos de vídeo. El dispositivo de preparación de contenido 20 no está necesariamente acoplado de forma comunicativa al dispositivo servidor 60 en todos los ejemplos, pero puede almacenar contenido multimedia en un medio independiente que sea leído por el dispositivo servidor 60.
60

[0026] Los datos de audio y vídeo no procesados pueden comprender datos analógicos o digitales. Los datos analógicos pueden digitalizarse antes de ser codificados por el codificador de audio 26 y/o el codificador de vídeo 28. El origen de audio 22 puede obtener datos de audio de un orador participante mientras el orador participante está
65

hablando, y el origen de vídeo 24 puede obtener simultáneamente datos de vídeo del orador participante. En otros ejemplos, el origen de audio 22 puede comprender un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprenda datos de audio almacenados, y el origen de vídeo 24 puede comprender un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende datos de vídeo almacenados. De esta manera, las técnicas descritas en esta divulgación pueden aplicarse a datos de audio y vídeo en vivo, de transmisión continua y en tiempo real, o a datos de audio y vídeo archivados y pregrabados.

[0027] Las tramas de audio que corresponden a las tramas de vídeo son en general tramas de audio que contienen datos de audio que fueron capturados (o generados) por el origen de audio 22 al mismo tiempo que los datos de vídeo capturados (o generados) por el origen de vídeo 24 que está contenido dentro de las tramas de vídeo. Por ejemplo, mientras un orador participante produce en general datos de audio hablando, el origen de audio 22 captura los datos de audio, y el origen de vídeo 24 captura los datos de vídeo del orador participante al mismo tiempo, es decir, mientras el origen de audio 22 está capturando los datos de audio. Por lo tanto, una trama de audio puede corresponder temporalmente a una o más tramas de vídeo particulares. En consecuencia, una trama de audio correspondiente a una trama de vídeo corresponde en general a una situación en la que se capturaron datos de audio y datos de vídeo al mismo tiempo, y para la que una trama de audio y una trama de vídeo comprenden, respectivamente, los datos de audio y los datos de vídeo que se capturaron al mismo tiempo.

[0028] En algunos ejemplos, el codificador de audio 26 puede codificar un sello cronológico en cada trama de audio codificada, que representa un momento en que se registraron los datos de audio para la trama de audio codificada y, de manera similar, el codificador de vídeo 28 puede codificar un sello cronológico en cada trama de vídeo codificada, que representa un momento en el que se grabaron los datos de vídeo para la trama de vídeo codificada. En dichos ejemplos, una trama de audio correspondiente a una trama de vídeo puede comprender una trama de audio que comprende una marca de tiempo y una trama de vídeo que comprende la misma marca de tiempo. El dispositivo de preparación de contenido 20 puede incluir un reloj interno a partir del cual el codificador de audio 26 y/o el codificador de vídeo 28 pueden generar los sellos cronológicos, o que el origen de audio 22 y el origen de vídeo 24 pueden utilizar para asociar datos de audio y vídeo, respectivamente, a un sello cronológico.

[0029] En algunos ejemplos, el origen de audio 22 puede enviar datos al codificador de audio 26, correspondientes a una hora en la que se registraron los datos de audio, y el origen de vídeo 24 puede enviar datos al codificador de vídeo 28, correspondientes a una hora en la que se registraron los datos de vídeo. En algunos ejemplos, el codificador de audio 26 puede codificar un identificador de secuencia en datos de audio codificados para indicar un orden temporal relativo de datos de audio codificados, pero sin indicar necesariamente un tiempo absoluto en el que se grabaron los datos de audio y, de manera similar, el codificador de vídeo 28 también puede usar identificadores de secuencia para indicar un orden temporal relativo de datos de vídeo codificados. De manera similar, en algunos ejemplos, un identificador de secuencia puede ser asociado o correlacionado de otro modo con una marca de tiempo.

[0030] El codificador de audio 26 en general produce un flujo de datos de audio codificados, mientras que el codificador de vídeo 28 produce un flujo de datos de vídeo codificados. Cada flujo de datos individual (ya sea audio o vídeo) puede denominarse un flujo elemental. Un flujo elemental es un componente único, codificado digitalmente (posiblemente comprimido) de una representación. Por ejemplo, la parte de vídeo o audio codificado de la representación puede ser un flujo elemental. Un flujo elemental se puede convertir en un flujo elemental paquetizado (PES) antes de encapsularse dentro de un archivo de vídeo. Dentro de la misma representación, se puede usar un identificador de flujo para distinguir los paquetes de PES que pertenezcan a un flujo elemental de los de otro. La unidad básica de datos de un flujo elemental es un paquete de flujo elemental paquetizado (PES). Por tanto, los datos de vídeo codificados corresponden en general a flujos de vídeo elementales. De manera similar, los datos de audio corresponden a uno o más respectivos flujos elementales.

[0031] Muchas normas de codificación de vídeo, tales como ITU-T H.264/AVC y la norma de codificación de vídeo de alta eficiencia (HEVC), definen la sintaxis, la semántica y el proceso de descodificación para flujos de bits sin errores, cualquiera de los cuales puede ajustarse a un determinado perfil o nivel. Las normas de codificación de vídeo típicamente no especifican el codificador, pero el codificador tiene la tarea de garantizar que los flujos de bits generados sean compatibles con normas para un descodificador. En el contexto de las normas de codificación de vídeo, un "perfil" corresponde a un subconjunto de algoritmos, características o herramientas y restricciones que se les aplican. Según lo definido por las normas H.264 y H.265, por ejemplo, un "perfil" es un subconjunto de toda la sintaxis del flujo de bits que está especificada por las normas H.264 o H.265. Un "nivel" corresponde a las limitaciones del consumo de recursos del descodificador, tales como, por ejemplo, memoria de descodificador y cálculo, que están relacionados con la resolución de las imágenes, la velocidad de transmisión de bits y la velocidad de procesamiento de bloques. Un perfil se puede señalar con un valor de idc de perfil (indicador de perfil), mientras que un nivel se puede señalar con un valor de idc de nivel (indicador de nivel).

[0032] La norma H.264, por ejemplo, reconoce que, dentro de los límites impuestos por la sintaxis de un perfil dado, todavía es posible requerir una gran variación en el rendimiento de los codificadores y descodificadores, según los valores adoptados por los elementos sintácticos en el flujo de bits, tales como el tamaño especificado de las imágenes descodificadas. La norma H.264 reconoce además que, en muchas aplicaciones, no es ni práctico ni económico implementar un descodificador capaz de tratar todos los usos hipotéticos de la sintaxis dentro de un perfil particular.

Por consiguiente, la norma H.264 define un "nivel" como un conjunto especificado de restricciones impuestas a los valores de los elementos sintácticos en el flujo de bits. Estas restricciones pueden ser simples límites en los valores. De forma alternativa, estas restricciones pueden adoptar la forma de restricciones sobre combinaciones aritméticas de valores (por ejemplo, el ancho de imagen multiplicado por la altura de imagen multiplicada por el número de imágenes descodificadas por segundo). La norma H.264 provee además que implementaciones individuales puedan dar soporte a un nivel diferente para cada perfil con soporte.

[0033] Un descodificador conforme a un perfil en general presta soporte a todas las características definidas en el perfil. Por ejemplo, como característica de codificación, la codificación de imágenes B no tiene soporte en el perfil de línea de base de la H.264/AVC, pero tiene soporte en otros perfiles de la H.264/AVC. Un descodificador conforme a un nivel debería ser capaz de descodificar cualquier flujo de bits que no requiera recursos más allá de las limitaciones definidas en el nivel. Las definiciones de perfiles y niveles pueden ser útiles para la interpretabilidad. Por ejemplo, durante la transmisión de vídeo, se pueden negociar y acordar un par de definiciones de perfil y nivel para una sesión de transmisión completa. Más específicamente, en la H.264/AVC, un nivel puede definir limitaciones en el número de macrobloques que necesitan ser procesados, el tamaño del almacenamiento intermedio de imágenes descodificadas (DPB), el tamaño del almacenamiento intermedio de imágenes codificadas (CPB), el rango vectorial de movimiento vertical, el número máximo de vectores de movimiento por dos MB consecutivos, y si un bloque B puede tener particiones de submacrobloque inferiores a 8x8 píxeles. De esta manera, un descodificador puede determinar si el descodificador es capaz de descodificar adecuadamente el flujo de bits.

[0034] En el ejemplo de la FIG. 1, la unidad de encapsulación 30 del dispositivo de preparación de contenido 20 recibe flujos elementales que comprenden datos de vídeo codificados desde el codificador de vídeo 28 y flujos elementales que comprenden datos de audio codificados desde el codificador de audio 26. En algunos ejemplos, el codificador de vídeo 28 y el codificador de audio 26 pueden incluir, cada uno, paquetizadores para formar paquetes de PES a partir de datos codificados. En otros ejemplos, el codificador de vídeo 28 y el codificador de audio 26 pueden interactuar, cada uno, con los paquetizadores respectivos para formar paquetes de PES a partir de datos codificados. En otros ejemplos más, la unidad de encapsulación 30 puede incluir paquetizadores para formar paquetes de PES a partir de datos de audio y de vídeo codificados.

[0035] El codificador de vídeo 28 puede codificar datos de vídeo de contenido multimedia en varias formas, para producir diferentes representaciones del contenido multimedia a varias velocidades de transmisión de bits y con varias características, tales como resoluciones de píxeles, velocidades de tramas, conformidad con varias normas de codificación, conformidad con varios perfiles y/o niveles de perfiles para varias normas de codificación, representaciones que tienen una o varias visualizaciones (por ejemplo, para reproducción bidimensional o tridimensional), u otras características de ese tipo. Una representación, como se usa en esta divulgación, puede comprender uno entre datos de audio, datos de vídeo, datos de texto (por ejemplo, para subtítulos cerrados) u otros datos similares. La representación puede incluir un flujo elemental, tal como un flujo elemental de audio o un flujo elemental de vídeo. Cada paquete de PES incluye un id_flujo que identifica el flujo elemental al que pertenece el paquete de PES. La unidad de encapsulación 30 es responsable de ensamblar flujos elementales en archivos de vídeo (por ejemplo, segmentos) de varias representaciones.

[0036] La unidad de encapsulación 30 recibe paquetes de PES para flujos elementales de una representación desde el codificador de audio 26 y el codificador de vídeo 28 y forma las correspondientes unidades de capa de abstracción de red (NAL) a partir de los paquetes de PES. En el ejemplo de la H.264/AVC (Codificación de Vídeo Avanzada), los segmentos de vídeo codificados están organizados en unidades de NAL, que proporcionan una representación de vídeo "favorecedora para redes" que aborda aplicaciones tales como la videotelefonía, el almacenamiento, la radiodifusión o la transmisión continua. Las unidades de NAL se pueden clasificar en unidades de NAL de capa de codificación de vídeo (VCL) y unidades de NAL no de VCL. Las unidades de VCL pueden contener el motor de compresión central y pueden incluir datos a nivel de bloque, macrobloque y/o fragmento. Otras unidades de NAL pueden ser unidades de NAL no de VCL. En algunos ejemplos, una imagen codificada en una instancia de tiempo, normalmente presentada como una imagen codificada primaria, puede estar contenida en una unidad de acceso, que puede incluir una o más unidades de NAL.

[0037] Las unidades de NAL que no son de VCL pueden incluir unidades de NAL del conjunto de parámetros y unidades de NAL de SEI, entre otras. Los conjuntos de parámetros contienen información de cabecera a nivel de secuencia (en conjuntos de parámetros de secuencia (SPS)) y la información de cabecera a nivel de imagen, que cambia raramente (en conjuntos de parámetros de imagen (PPS)). Con los conjuntos de parámetros (por ejemplo, PPS y SPS), la información que cambia con poca frecuencia no necesita ser repetida para cada secuencia o imagen, por lo que la eficacia de la codificación puede mejorarse. Además, el uso de conjuntos de parámetros puede permitir la transmisión fuera de banda de la información de cabecera importante, evitando la necesidad de transmisiones redundantes, para la capacidad de recuperación de errores. En los ejemplos de transmisión fuera de banda, las unidades de NAL del conjunto de parámetros pueden transmitirse en un canal diferente al de otras unidades de NAL, tales como las unidades de NAL de SEI.

[0038] La información de mejora suplementaria (SEI) puede contener información que no es necesaria para descodificar las muestras de imágenes codificadas a partir de las unidades de NAL de VCL, pero puede ayudar en los

procesos relacionados con la decodificación, visualización, resistencia a errores y otros fines. Los mensajes de SEI pueden estar contenidos en las unidades de NAL no de VCL. Los mensajes de SEI son la parte normativa de algunas especificaciones estándar y, por lo tanto, no siempre son obligatorios para la implementación de decodificadores compatibles con las normas. Los mensajes de SEI pueden ser mensajes de SEI a nivel de secuencia o mensajes de SEI a nivel de imagen. Parte de la información a nivel de secuencia puede estar contenida en los mensajes de SEI, tales como los mensajes de SEI de información de ajustabilidad a escala en el ejemplo de la SVC y los mensajes de SEI de información de ajustabilidad a escala de visualizaciones en la MVC. Estos mensajes de SEI a modo de ejemplo pueden transmitir información, por ejemplo, sobre extracción de puntos de operación y características de los puntos de operación. Además, la unidad de encapsulación 30 puede formar un archivo de manifiesto, tal como un descriptor de presentación de medios (MPD) que describe las características de las representaciones. La unidad de encapsulación 30 puede formatear la MPD de acuerdo con el lenguaje de marcado extensible (XML).

[0039] La unidad de encapsulación 30 puede proporcionar datos para una o más representaciones de contenido multimedia, junto con el archivo de manifiesto (por ejemplo, la MPD), a la interfaz de salida 32. La interfaz de salida 32 puede comprender una interfaz de red o una interfaz para escribir en un medio de almacenamiento, tal como una interfaz del bus universal en serie (USB), un grabador o quemador de CD o DVD, una interfaz para medios de almacenamiento magnéticos o flash, u otras interfaces para almacenar o transmitir datos de medios. La unidad de encapsulación 30 puede proporcionar datos de cada una de las representaciones de contenido multimedia a la interfaz de salida 32, que puede enviar los datos al dispositivo servidor 60 mediante transmisión por red o medios de almacenamiento. Del mismo modo, el dispositivo servidor 60 puede recibir los datos del dispositivo de preparación de contenido 20 a través de la interfaz de entrada 76. En el ejemplo de la FIG. 1, el dispositivo servidor 60 incluye un medio de almacenamiento 62 que almacena diversos contenidos de multimedia 64, incluyendo cada uno un respectivo archivo de manifiesto 66 y una o más representaciones 68A a 68N (representaciones 68).

[0040] En algunos ejemplos, las representaciones 68 se pueden separar en conjuntos de adaptación. Es decir, diversos subconjuntos de representaciones 68 pueden incluir respectivos conjuntos comunes de características, tales como códec, perfil y nivel, resolución, número de visualizaciones, formato de archivo para segmentos, información del tipo de texto que pueda identificar un idioma u otras características del texto que se vaya a visualizar con la representación y/o los datos de audio que se vayan a decodificar y visualizar, por ejemplo, por altavoces, información del ángulo de la cámara que pueda describir un ángulo de cámara o la perspectiva de cámara del mundo real de una escena para representaciones en el conjunto de adaptación, información de calificación que describa la idoneidad del contenido para audiencias particulares, o similares.

[0041] El archivo de manifiesto 66 puede incluir datos indicativos de los subconjuntos de representaciones 68 correspondientes a conjuntos de adaptación particulares, así como características comunes para los conjuntos de adaptación. El archivo de manifiesto 66 también puede incluir datos representativos de características individuales, tales como las velocidades de transmisión de bits, para representaciones individuales de conjuntos de adaptación. De esta manera, un conjunto de adaptación puede proporcionar una adaptación simplificada del ancho de banda de red. Las representaciones en un conjunto de adaptación pueden indicarse usando elementos dependientes de un elemento del conjunto de adaptación del archivo de manifiesto 66.

[0042] El dispositivo servidor 60 incluye la interfaz de entrada 76 la unidad de procesamiento de peticiones 70 y la interfaz de red 72. En algunos ejemplos, el dispositivo servidor 60 puede incluir una pluralidad de interfaces de red. Además, cualquiera de, o todas, las características del dispositivo servidor 60 pueden implementarse en otros dispositivos de una red de entrega de contenido, tales como encaminadores, puentes, dispositivos delegados, conmutadores u otros dispositivos. En algunos ejemplos, los dispositivos intermedios de una red de entrega de contenido pueden almacenar en memoria caché datos del contenido multimedia 64, e incluir componentes esencialmente conformes a los del dispositivo servidor 60. En general, la interfaz de red 72 está configurada para enviar y recibir datos a través de la red 74.

[0043] La unidad de procesamiento de peticiones 70 está configurada para recibir peticiones de red, desde dispositivos cliente tales como el dispositivo cliente 40, de datos del medio de almacenamiento 62. Por ejemplo, la unidad de procesamiento de peticiones 70 puede implementar el protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) versión 1.1, como se describe en RFC 2616, "Hypertext Transfer Protocol - HTTP/1.1", por R. Fielding *et al.*, Grupo de trabajo de redes, IETF, junio de 1999. Es decir, la unidad de procesamiento de peticiones 70 puede configurarse para recibir peticiones GET o GET parciales del HTTP y proporcionar datos de contenido multimedia 64 en respuesta a las peticiones. Las peticiones pueden especificar un segmento de una de las representaciones 68, por ejemplo, usando un URL del segmento. En algunos ejemplos, las peticiones también pueden especificar uno o más rangos de octetos del segmento, comprendiendo así peticiones GET parciales. La unidad de procesamiento de peticiones 70 puede configurarse además para atender peticiones HEAD del HTTP para proporcionar datos de cabecera de un segmento de una de las representaciones 68. En cualquier caso, la unidad de procesamiento de peticiones 70 puede configurarse para procesar las peticiones para proporcionar los datos pedidos a un dispositivo solicitante, tal como el dispositivo cliente 40.

[0044] De forma adicional o alternativa, la unidad de procesamiento de peticiones 70 puede configurarse para entregar datos de medios mediante un protocolo de radiodifusión o multidifusión, tal como el eMBMS. El dispositivo

de preparación de contenido 20 puede crear segmentos y/o subsegmentos de DASH, esencialmente de la misma manera que se ha descrito, pero el dispositivo servidor 60 puede entregar estos segmentos o subsegmentos usando el eMBMS u otro protocolo de transporte de red de radiodifusión o multidifusión. Por ejemplo, la unidad de procesamiento de peticiones 70 puede configurarse para recibir una petición de incorporación a grupo de multidifusión desde el dispositivo cliente 40. Es decir, el dispositivo servidor 60 puede anunciar una dirección del protocolo de Internet (IP), asociada a un grupo de multidifusión, a dispositivos cliente, incluido el dispositivo cliente 40, asociados a contenido de medios particulares (por ejemplo, una radiodifusión de un suceso en vivo). El dispositivo cliente 40, a su vez, puede despachar una petición para incorporarse al grupo de multidifusión. Esta petición se puede propagar por toda la red 74, por ejemplo, los encaminadores que componen la red 74, de manera tal que provoque que los encaminadores dirijan el tráfico, destinado a la dirección de IP asociada al grupo de multidifusión, a los dispositivos cliente abonados, tales como el dispositivo cliente 40.

[0045] Como se ilustra en el ejemplo de la FIG. 1, el contenido multimedia 64 incluye el archivo de manifiesto 66, que puede corresponder a una descripción de presentación de medios (MPD). El archivo de manifiesto 66 puede contener descripciones de diferentes representaciones 68 alternativas (por ejemplo, servicios de vídeo con diferentes calidades) y la descripción puede incluir, por ejemplo, información de códec, un valor de perfil, un valor de nivel, una velocidad de transmisión de bits y otras características descriptivas de las representaciones 68. El dispositivo cliente 40 puede recuperar la MPD de una presentación de medios para determinar cómo acceder a segmentos de las representaciones 68.

[0046] En particular, la unidad de recuperación 52 puede recuperar datos de configuración (no mostrados) del dispositivo cliente 40 para determinar las capacidades de descodificación del descodificador de vídeo 48 y las capacidades de representación de la salida de vídeo 44. Los datos de configuración también pueden incluir cualquiera de, o todas, las preferencias de idioma seleccionadas por un usuario del dispositivo cliente 40, una o más perspectivas de cámara correspondientes a las preferencias de profundidad establecidas por el usuario del dispositivo cliente 40 y/o una preferencia de calificación seleccionada por el usuario del dispositivo cliente 40. La unidad de recuperación 52 puede comprender, por ejemplo, un navegador de la Red o un cliente de medios configurado para presentar peticiones OBTENER y OBTENER parcial del HTTP. La unidad de recuperación 52 puede corresponder a instrucciones de software ejecutadas por uno o más procesadores o unidades de procesamiento (no mostradas) del dispositivo cliente 40. En algunos ejemplos, toda, o partes de, la funcionalidad descrita con respecto a la unidad de recuperación 52 se puede(n) implementar en hardware, o una combinación de hardware, software y/o firmware, donde se pueda proporcionar el hardware necesario para ejecutar las instrucciones del software o firmware.

[0047] La unidad de recuperación 52 puede comparar las capacidades de descodificación y representación del dispositivo cliente 40 con las características de las representaciones 68 indicadas por la información del archivo de manifiesto 66. La unidad de recuperación 52 puede recuperar inicialmente al menos una parte del archivo de manifiesto 66 para determinar las características de las representaciones 68. Por ejemplo, la unidad de recuperación 52 puede solicitar una parte del archivo de manifiesto 66 que describa las características de uno o más conjuntos de adaptación. La unidad de recuperación 52 puede seleccionar un subconjunto de representaciones 68 (por ejemplo, un conjunto de adaptación) que tenga características que pueden ser satisfechas por las capacidades de codificación y representación del dispositivo cliente 40. La unidad de recuperación 52 puede entonces determinar las velocidades de transmisión de bits para las representaciones en el conjunto de adaptación, determinar una cantidad de ancho de banda de red actualmente disponible y recuperar segmentos de una de las representaciones que tengan una velocidad de transmisión de bits que pueda ser satisfecha por el ancho de banda de la red.

[0048] En general, las representaciones de mayores velocidades de transmisión de bits pueden producir una reproducción de vídeo de mayor calidad, mientras que las representaciones de velocidades de transmisión de bits más bajas pueden proporcionar una reproducción de vídeo de calidad suficiente cuando disminuye el ancho de banda de red disponible. En consecuencia, cuando el ancho de banda de red disponible es relativamente alto, la unidad de recuperación 52 puede recuperar datos desde representaciones de velocidad de transmisión de bits relativamente alta, mientras que cuando el ancho de banda de red disponible es bajo, la unidad de recuperación 52 puede recuperar datos desde representaciones de velocidad de transmisión de bits relativamente baja. De esta manera, el dispositivo cliente 40 puede transmitir datos de multimedia a través de la red 74 mientras que también se adapta a la disponibilidad cambiante del ancho de banda de red de la red 74.

[0049] De forma adicional o alternativa, la unidad de recuperación 52 puede configurarse para recibir datos de acuerdo con un protocolo de red de radiodifusión o multidifusión, tal como el eMBMS o el IP multidifundido. En tales ejemplos, la unidad de recuperación 52 puede presentar una petición para incorporarse a un grupo de red de multidifusión asociado a contenido de medios particulares. Después de incorporarse al grupo de multidifusión, la unidad de recuperación 52 puede recibir datos del grupo de multidifusión sin peticiones adicionales enviadas al dispositivo servidor 60 o al dispositivo de preparación de contenido 20. La unidad de recuperación 52 puede presentar una petición para abandonar el grupo de multidifusión cuando ya no se necesitan datos del grupo de multidifusión, por ejemplo, para detener la reproducción o para cambiar canales a un grupo de multidifusión diferente.

[0050] La interfaz de red 54 puede recibir y proporcionar datos de segmentos de una representación seleccionada a la unidad de recuperación 52, que a su vez puede proporcionar los segmentos a la unidad de desencapsulación 50.

La unidad de desencapsulación 50 puede desencapsular elementos de un archivo de vídeo en flujos PES constituyentes, despaquetizar los flujos PES para recuperar datos codificados y enviar los datos codificados al descodificador de audio 46 o bien al descodificador de vídeo 48, dependiendo de si los datos codificados forman parte de un flujo de audio o vídeo, por ejemplo, como lo indican las cabeceras de paquetes PES del flujo. El descodificador de audio 46 descodifica datos de audio codificados y envía los datos de audio descodificados a la salida de audio 42, mientras que el descodificador de vídeo 48 descodifica datos de vídeo codificados y envía los datos de vídeo descodificados, que pueden incluir una pluralidad de visualizaciones de un flujo, a la salida de vídeo 44.

[0051] El codificador de vídeo 28, el descodificador de vídeo 48, el codificador de audio 26, el descodificador de audio 46, la unidad de encapsulación 30, la unidad de recuperación 52 y la unidad de desencapsulación 50 pueden, cada uno, implementarse como cualquiera entre una variedad de circuitos de procesamiento adecuados, según corresponda, tales como uno o más microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP), circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), formaciones de puertas programables en el terreno (FPGA), circuitos lógicos discretos, software, hardware, firmware o cualquier combinación de los mismos. Tanto el codificador de vídeo 28 como el descodificador de vídeo 48 pueden estar incluidos en uno o más codificadores o descodificadores, cada uno de los cuales puede estar integrado como parte de un codificador/descodificador (CÓDEC) de vídeo combinado. Asimismo, cada uno entre el codificador de audio 26 y el descodificador de audio 46 puede incluirse en uno o más codificadores o descodificadores, cualquiera de los cuales puede integrarse como parte de un CÓDEC combinado. Un aparato que incluya el codificador de vídeo 28, el descodificador de vídeo 48, el codificador de audio 26, el descodificador de audio 46, la unidad de encapsulación 30, la unidad de recuperación 52 y/o la unidad de desencapsulación 50 puede comprender un circuito integrado, un microprocesador y/o un dispositivo de comunicación inalámbrica, tal como un teléfono celular.

[0052] El dispositivo cliente 40, el dispositivo servidor 60 y/o el dispositivo de preparación de contenido 20 pueden configurarse para funcionar de acuerdo con las técnicas de esta divulgación. Con fines de ejemplo, esta divulgación describe estas técnicas con respecto al dispositivo cliente 40 y al dispositivo servidor 60. Sin embargo, debería entenderse que el dispositivo de preparación de contenido 20 puede configurarse para realizar estas técnicas, en lugar de (o además de) el dispositivo servidor 60.

[0053] La unidad de encapsulación 30 puede formar unidades de NAL que comprenden una cabecera que identifica un programa al cual pertenece la unidad de NAL, así como una carga útil, por ejemplo, datos de audio, datos de vídeo o datos que describen el flujo de transporte o de programa al cual corresponde la unidad de NAL. Por ejemplo, en la H.264/AVC, una unidad NAL incluye una cabecera de 1 octeto y una carga útil de tamaño variable. Una unidad de NAL que incluye datos de vídeo en su carga útil puede comprender diversos niveles de granularidad de datos de vídeo. Por ejemplo, una unidad de NAL puede comprender un bloque de datos de vídeo, una pluralidad de bloques, un fragmento de datos de vídeo o una imagen completa de datos de vídeo. La unidad de encapsulación 30 puede recibir datos de vídeo codificados desde el codificador de vídeo 28 en forma de paquetes de PES de flujos elementales. La unidad de encapsulación 30 puede asociar cada flujo elemental a un programa correspondiente.

[0054] La unidad de encapsulación 30 también puede ensamblar unidades de acceso a partir de una pluralidad de unidades de NAL. En general, una unidad de acceso puede comprender una o más unidades de NAL para representar una trama de datos de vídeo, así como datos de audio correspondientes a la trama cuando dichos datos de audio estén disponibles. Una unidad de acceso en general incluye todas las unidades de NAL para una instancia de hora de salida, por ejemplo, todos los datos de audio y vídeo para una instancia de hora. Por ejemplo, si cada visualización tiene una velocidad de tramas de 20 tramas por segundo (fps), entonces cada instante puede corresponder a un intervalo de tiempo de 0,05 segundos. Durante este intervalo de tiempo, las tramas específicas para todas las visualizaciones de la misma unidad de acceso (la misma instancia de hora) se pueden representar simultáneamente. En un ejemplo, una unidad de acceso puede comprender una imagen codificada en una instancia de hora, que puede presentarse como una imagen codificada primaria.

[0055] Por consiguiente, una unidad de acceso puede comprender todas las tramas de audio y vídeo de una instancia temporal común, por ejemplo, todas las visualizaciones correspondientes al momento X. Esta divulgación también se refiere a una imagen codificada de una visualización particular como un "componente de visualización". Es decir, un componente de visualización puede comprender una imagen (o trama) codificada para una visualización particular en un momento particular. Por consiguiente, se puede definir que una unidad de acceso comprenda todos los componentes de visualización de una instancia temporal común. El orden de descodificación de las unidades de acceso puede no ser necesariamente el mismo que el orden de salida o de visualización.

[0056] Una presentación de medios puede incluir una descripción de presentación de medios (MPD), que puede contener descripciones de diferentes representaciones alternativas (por ejemplo, servicios de vídeo con diferentes calidades) y la descripción puede incluir, por ejemplo, información de códec, un valor de perfil y un valor de nivel. Una MPD es un ejemplo de un archivo de manifiesto, tal como el archivo de manifiesto 66. El dispositivo cliente 40 puede recuperar la MPD de una presentación de medios para determinar cómo acceder a fragmentos de película de varias presentaciones. Los fragmentos de películas pueden ubicarse en cuadros de fragmentos de películas (cuadros moof) de archivos de vídeo.

[0057] El archivo de manifiesto 66 (que puede comprender, por ejemplo, una MPD) puede anunciar la disponibilidad de segmentos de representaciones 68. Es decir, la MPD puede incluir información que indique la hora de reloj de pared en la cual un primer segmento de una de las representaciones 68 quede disponible, así como información que indique las duraciones de los segmentos dentro de las representaciones 68. De esta manera, la unidad de recuperación 52 del dispositivo cliente 40 puede determinar cuándo está disponible cada segmento, basándose en el la hora de inicio, así como de las duraciones de los segmentos que preceden a un segmento en particular.

[0058] Después de que la unidad de encapsulación 30 haya ensamblado las unidades de NAL y/o las unidades de acceso en un archivo de vídeo, basándose en los datos recibidos, la unidad de encapsulación 30 pasa el archivo de vídeo a la interfaz de salida 32 para su salida. En algunos ejemplos, la unidad de encapsulación 30 puede almacenar el archivo de vídeo localmente o enviar el archivo de vídeo a un servidor remoto, como el dispositivo servidor 60, a través de la interfaz de salida 32. La interfaz de salida 32 puede comprender, por ejemplo, un transmisor, un transceptor, un dispositivo para escribir datos en un medio legible por ordenador tal como, por ejemplo, una unidad óptica, una unidad de medios magnéticos (por ejemplo, una unidad de disquete), un puerto de bus en serie universal (USB), una interfaz de red u otra interfaz de salida. La interfaz de salida 32 envía el archivo de vídeo a un medio legible por ordenador 34, tal como, por ejemplo, una señal de transmisión, un medio magnético, un medio óptico, una memoria, una unidad flash u otro medio legible por ordenador.

[0059] La interfaz de red 54 puede recibir una unidad de NAL o unidad de acceso a través de la red 74 y proporcionar la unidad de NAL o la unidad de acceso a la unidad de desencapsulación 50, mediante la unidad de recuperación 52. La unidad de desencapsulación 50 puede desencapsular un elemento de un archivo de vídeo en flujos PES constituyentes, desempaquetar los flujos PES para recuperar datos codificados y enviar los datos codificados al descodificador de audio 46 o al descodificador de vídeo 48, dependiendo de si los datos codificados son parte de un flujo de audio o vídeo, por ejemplo, según lo indicado por las cabeceras de paquetes de PES del flujo. El descodificador de audio 46 descodifica datos de audio codificados y envía los datos de audio descodificados a la salida de audio 42, mientras que el descodificador de vídeo 48 descodifica datos de vídeo codificados y envía los datos de vídeo descodificados, que pueden incluir una pluralidad de visualizaciones de un flujo, a la salida de vídeo 44.

[0060] Como se analizó anteriormente, el dispositivo de preparación de contenido 20 proporciona datos de medios, por ejemplo, datos de medios en vivo, al dispositivo servidor 60. Por ejemplo, el dispositivo de preparación de contenido 20 puede transmitir los datos de medios a través de la interfaz de salida 32 a la interfaz de entrada 76 a medida que los datos de medios se capturan y codifican. En algunos casos, pueden ocurrir pérdidas de los datos de los medios. Por lo tanto, de acuerdo con las técnicas de esta divulgación, el dispositivo servidor 60 puede señalar datos para uno o más períodos de contenido de medios, tal como contenido multimedia 64, para el que no hay datos de medios disponibles.

[0061] Por ejemplo, el dispositivo servidor 60 puede crear o modificar el archivo de manifiesto 66 (por ejemplo, una MPD) para incluir un elemento de período que represente el tiempo de reproducción para el que no hay datos de medios disponibles. El elemento de período puede incluir datos que representan una hora de inicio para el período y una duración. La duración puede corresponder a una cantidad mínima de tiempo desde la hora de inicio para el período para el cual no hay datos de medios disponibles. El dispositivo servidor 60 puede proporcionar el archivo de manifiesto 66 al dispositivo cliente 40 a través de la red 74. Tal elemento de período de una MPD es un ejemplo de datos que indica que no hay datos de medios disponibles para el período.

[0062] La unidad de recuperación 52 del dispositivo cliente 40 puede usar el archivo de manifiesto 66 para determinar un período para el cual no hay datos de medios disponibles. Cuando se descubre dicho período, la unidad de recuperación 52 puede evitar enviar peticiones de datos de medios dentro del período. En algunos ejemplos, la unidad de recuperación 52 puede enviar una o más peticiones de datos de medios después de la hora de inicio más la duración indicada en el archivo de manifiesto 66. Si el dispositivo servidor 60 ha determinado que los datos de medios están disponibles después del período durante el cual no hay datos de medios disponibles, el dispositivo servidor 60 puede enviar los datos de medios disponibles al dispositivo cliente 40.

[0063] Sin embargo, como se señaló anteriormente, la duración puede representar una cantidad mínima de tiempo desde la hora de inicio para la cual no hay datos de medios disponibles. En consecuencia, el dispositivo servidor 60 puede responder a la(s) petición(es) de datos de medios con un error HTTP 404 "no disponible". El error puede incluir además una indicación de cuándo estarán disponibles los datos de medios, por ejemplo, en una extensión de una cabecera HTTP. La indicación de cuándo estarán disponibles los datos de medios puede corresponder a un tiempo de sincronización expresado en el protocolo de tiempo de red (NTP), un formato de hora de la Organización Internacional de Normalización (ISO) o similar. De forma adicional o alternativa, el dispositivo servidor 60 puede enviar un archivo de manifiesto actualizado al dispositivo cliente 40 que incluye una indicación de un período posterior para el cual los datos de medios están disponibles.

[0064] Además, esta divulgación reconoce que, en algunos casos, un reloj interno del dispositivo cliente 40 puede no sincronizarse con respecto al reloj del dispositivo servidor 60, con respecto a los tiempos de "reloj de pared" en los que los datos de los medios se anuncian como disponibles en la MPD. Por lo tanto, las técnicas de esta divulgación también pueden usarse cuando un reloj interno del dispositivo cliente 40 se ha desviado en relación con un reloj del

dispositivo servidor 60. Como se indicó anteriormente, el dispositivo servidor 60 puede enviar una respuesta de error HTTP 404 a una petición de datos de medios no disponibles desde el dispositivo cliente 40. Además, la respuesta de error puede señalar un momento en el que los datos de medios posteriores estarán disponibles y/o un procedimiento de sincronización y/o servidor. Por lo tanto, el dispositivo cliente 40 puede usar estos datos para volver a sincronizar con el reloj del dispositivo servidor 60 y/o para determinar una hora de reloj de pared en la que los datos de medios de un período estarán disponibles para su recuperación. Tal respuesta de error es otro ejemplo de datos que indican que los datos de medios de un período no están disponibles (es decir, que no hay datos de medios del período disponibles).

[0065] La FIG. 2 es un diagrama conceptual que ilustra elementos del contenido a modo de ejemplo de multimedia 102. El contenido multimedia 102 puede corresponder al contenido multimedia 64 (FIG. 1), o a otro contenido multimedia almacenado en la memoria 62. En el ejemplo de la FIG. 2, el contenido multimedia 102 incluye una descripción de presentación de medios (MPD) 104 y una pluralidad de representaciones 110A-110N (representaciones 110). La representación 110A incluye datos de cabecera 112 y segmentos 114A a 114N (segmentos 114) optativos, mientras que la representación 110N incluye datos de cabecera 122 y segmentos 124A-124N (segmentos 124) optativos. La letra N se usa para designar el último fragmento de película en cada una de las representaciones 110, por comodidad. En algunos ejemplos, puede haber diferentes números de fragmentos de películas entre las representaciones 110.

[0066] La MPD 104 puede comprender una estructura de datos independiente de las representaciones 110. La MPD 104 puede corresponder al archivo de manifiesto 66 de la FIG. 1. Asimismo, las representaciones 110 pueden corresponder a las representaciones 68 de la FIG. 1. En general, la MPD 104 puede incluir datos que describan en general características de las representaciones 110, tales como las características de codificación y representación, los grupos de representación, un perfil al que corresponda la MPD 104, la información del tipo de texto, la información del ángulo de la cámara, la información de calificación, la información de modo de manipulación (por ejemplo, información indicativa de representaciones que incluyan subsecuencias temporales) y/o la información para recuperar períodos remotos (por ejemplo, para la inserción de anuncios objetivados en el contenido de medios durante la reproducción).

[0067] De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, la MPD 104 puede incluir un elemento de período para el cual no hay datos de medios disponibles. Por ejemplo, la MPD 104 puede incluir un elemento de período que incluye un elemento `Period@start` y un elemento `Period@duration`, sin otros elementos. Un dispositivo cliente, como el dispositivo cliente 40, puede determinar que no hay datos de medios disponibles durante ese período a partir de estos datos de la MPD 104, evitando así el envío de peticiones de datos de medios que no están disponibles, lo cual puede preservar el ancho de banda de la red y reducir la potencia de procesamiento realizada tanto por el servidor como por el cliente.

[0068] En otro ejemplo con las técnicas de esta divulgación, la MPD 104 puede incluir un elemento de período para el cual los datos de los medios solo están disponibles para la primera parte, pero no al final. Por ejemplo, la MPD 104 puede incluir un elemento de período que incluye un elemento `Period@start` y un elemento `Period@duration` y un nuevo elemento de período con `Period@start` mayor que la suma de `Period@start` y `Period@duration` del primer período. Un dispositivo cliente, como el dispositivo cliente 40, puede determinar que no hay datos de medios disponibles durante el tiempo entre la suma de los dos elementos del primer período y el comienzo del siguiente período, evitando así el envío de peticiones de datos de medios que no están disponibles, lo cual puede preservar el ancho de banda de la red y reducir la potencia de procesamiento realizada tanto por el servidor como por el cliente.

[0069] Aunque se muestra una sola MPD 104 en la FIG. 2, debe entenderse que la MPD 104 puede de hecho realizarse mediante una pluralidad de conjuntos de datos: una MPD inicial y una o más actualizaciones de la MPD inicial. Por ejemplo, las actualizaciones a la MPD inicial (o anterior) pueden incluir nuevos elementos de período para contenido multimedia 102. En algunos ejemplos, un período puede corresponder a una sola representación 110, mientras que en otros ejemplos, un período puede corresponder a múltiples (por ejemplo, todas o un subconjunto de) representaciones 110.

[0070] Los datos de cabecera 112, cuando están presentes, pueden describir las características de los segmentos 114, por ejemplo, las ubicaciones temporales de los puntos de acceso aleatorio (RAP, también denominados puntos de acceso de flujo (SAP)), cuál de los segmentos 114 incluye puntos de acceso aleatorios, desplazamientos en octetos a puntos de acceso aleatorio dentro de los segmentos 114, localizadores uniformes de recursos (URL) de los segmentos 114 u otros aspectos de los segmentos 114. Los datos de cabecera 122, cuando están presentes, pueden describir características similares para los segmentos 124. Adicionalmente, o de forma alternativa, dichas características pueden estar completamente incluidas dentro de la MPD 104.

[0071] Los segmentos 114, 124 incluyen una o más muestras de vídeo codificadas, cada una de las cuales puede incluir tramas o fragmentos de datos de vídeo. Cada una de las muestras de vídeo codificadas de los segmentos 114 puede tener características similares, por ejemplo, requisitos de altura, de ancho y de ancho de banda. Dichas características pueden describirse por datos de la MPD 104, aunque dichos datos no se ilustren en el ejemplo de la

FIG. 2. La MPD 104 puede incluir características según lo descrito por la Memoria Descriptiva del 3GPP, con la adición de cualquier, o toda la, información señalada descrita en esta divulgación.

[0072] Cada uno de los segmentos 114, 124 puede asociarse a un único localizador uniforme de recursos (URL). Por tanto, cada uno de los segmentos 114, 124 puede ser recuperable independientemente usando un protocolo de red de transmisión continua, tal como DASH. De esta manera, un dispositivo de destino, tal como el dispositivo cliente 40, puede usar una petición OBTENER del HTTP para recuperar los segmentos 114 o 124. En algunos ejemplos, el dispositivo cliente 40 puede usar peticiones GET parciales HTTP para recuperar rangos de bytes específicos de los segmentos 114 o 124.

[0073] La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema 150 que puede implementar las técnicas de esta divulgación. El sistema de la FIG. 3 incluye el servidor de presentación de medios DASH 152 y el cliente DASH 154. El servidor de presentación de medios DASH 152 puede corresponder al dispositivo servidor 60 de la FIG. 1, mientras que el cliente DASH 154 puede corresponder al dispositivo cliente 40 de la FIG. 1. El servidor de presentación de medios DASH 152 puede recibir una transmisión de vídeo en vivo con cortes 156. El servidor de presentación de medios DASH 152 puede señalar cortes al cliente DASH 154 (158), de acuerdo con las técnicas de esta divulgación.

[0074] Por ejemplo, el servidor de presentación de medios DASH 152 puede responder a una petición (por ejemplo, una petición HTTP GET o parcial GET del cliente DASH 154) con una respuesta HTTP específica que incluye la hora del servidor con un código de tiempo formateado específicamente en caso de una respuesta HTTP 404. El parámetro puede agregarse al cuerpo del mensaje. El cliente DASH 154 puede utilizar esta información para ajustar su referencia de tiempo (por ejemplo, un reloj local del cliente DASH 154) para sincronizar el reloj con la oferta de la presentación de medios.

[0075] De forma adicional o alternativa, el servidor de presentación de medios DASH 152 puede agregar un período vacío que indique la duración mínima de un corte de los datos de una representación. La duración puede extenderse en una actualización de descripción de presentación de medios (MPD) hasta que se proporcionen nuevos medios. El cliente DASH 154 puede usar la información para mostrar una suspensión de la transmisión, pero se informa al cliente DASH 154 que no se generó ningún medio durante esta secuencia de tiempo. De esta manera, cuando hay cortes en los datos de vídeo recibidos por el servidor de presentación de medios DASH 152, el cliente DASH 154 puede determinar que no existen datos de medios durante el tiempo durante el cual ocurrió el corte, y por lo tanto, por ejemplo, permanecen sincronizados temporalmente con el servidor de presentación de medios DASH 152.

[0076] La FIG. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ejemplo para intercambiar información que indica que los datos de medios para un período de contenido de medios no están disponibles. El procedimiento de la FIG. 4 se explica con respecto al dispositivo cliente 40 y el dispositivo servidor 60 de la FIG. 1. Sin embargo, se debe entender que otros dispositivos se pueden configurar para implementar este o un procedimiento similar.

[0077] Inicialmente, en el ejemplo de la FIG. 4, el dispositivo cliente 40 solicita una MPD para contenido de medios del dispositivo servidor 60 (160). El dispositivo servidor 60 recibe la petición de la MPD (162) y envía una MPD inicial que indica un período que no tiene datos de medios (164). Aunque no se muestra en la FIG. 4, el dispositivo servidor 60 puede determinar que una parte de los datos de medios no se recibió, por ejemplo, del dispositivo de preparación de contenido 20. Para evitar retardos de los datos de medios posteriores, en lugar de esperar una retransmisión de los datos de medios que no se recibieron, el dispositivo servidor 60 puede preparar la MPD inicial para indicar que un período correspondiente a los datos de medios que no se recibieron no tiene los datos de medios disponibles. Por ejemplo, la MPD inicial puede señalar una hora de inicio del período (Period@start) y una duración (Period@duration) para el período, sin otros elementos señalados para el período, para indicar que los datos de medios no están disponibles para ese período. Como otro ejemplo, la MPD puede señalar un Period@start y un Period@duration para el primer período para el cual la suma es menor que el Period@start del próximo período. Para el intervalo de tiempo intermedio, no hay medios disponibles. El término "MPD inicial" puede referirse a una primera instancia ordinal de la MPD o a una versión actualizada de la MPD.

[0078] El dispositivo cliente 40 puede recibir la MPD inicial (166). Suponiendo que hay uno o más períodos anteriores al período para el cual no hay datos de medios disponibles, el dispositivo cliente 40 puede solicitar datos de medios de los períodos anteriores al período sin datos de medios usando la MPD inicial (168). Por ejemplo, tales peticiones pueden comprender peticiones HTTP GET o GET parciales. El dispositivo servidor 60 puede recibir las peticiones de los datos de medios (170) y enviar los datos de medios solicitados (172) en respuesta a las peticiones. El dispositivo cliente 40 puede procesar los datos de medios recibidos (174), por ejemplo, descodificando los datos de medios y presentando los datos de medios a un usuario.

[0079] En el ejemplo de la FIG. 4, el dispositivo servidor 60 envía una MPD actualizada que indica los datos de medios disponibles para un período posterior (176), es decir, un período que sigue al período para el que no hay datos de medios disponibles. En algunos ejemplos, el dispositivo servidor 60 puede enviar la MPD actualizada automáticamente, mientras que en otros ejemplos, el dispositivo servidor 60 puede enviar la MPD actualizada en respuesta a una petición del dispositivo cliente 40 (no mostrado). En cualquier caso, el dispositivo cliente 40 recibe la MPD actualizada (178) y solicita datos de medios del período siguiente al período que no tiene datos de medios

usando la MPD actualizada (180). De esta manera, el dispositivo cliente 40 omite el envío de peticiones de datos de medios del período para el cual no hay datos de medios disponibles. El dispositivo servidor 60 recibe las peticiones de datos de medios del dispositivo cliente 40 (182) y envía los datos de medios solicitados al dispositivo cliente 40 en respuesta a las peticiones (184). El dispositivo cliente 40 procesa los datos de medios recibidos (186), por ejemplo, descodificando y presentando los datos de medios recibidos.

[0080] De esta manera, el procedimiento de la FIG. 4 representa un ejemplo de un procedimiento que incluye recibir datos para un primer período de contenido de medios y un segundo período de contenido de medios, en el que los datos para el primer período indican que no hay datos de medios disponibles para el primer período, y en el que los datos para el segundo período indica los datos de medios disponibles para el segundo período y, basándose en los datos para el primer período y el segundo período, omite las peticiones de datos de medios del primer período y envía una o más peticiones de datos de medios del segundo período.

[0081] El procedimiento de la FIG. 4 también representa un ejemplo de un procedimiento que incluye determinar que se ha perdido una primera parte de contenido de medios y que se ha recibido una segunda parte de contenido de medios, señalar datos para un primer período del contenido de medios, correspondiente a la primera parte, indicando que los datos de medios no están disponibles para el primer período, y señalar datos para un segundo período del contenido de medios, correspondiente a la segunda parte, indicando que los datos de medios están disponibles para el segundo período, después de señalar los datos, recibir uno o más peticiones de los datos de medios del segundo período, y en respuesta a las peticiones, enviar los datos de medios solicitados del segundo período.

[0082] En uno o más ejemplos, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en programas informáticos, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador, como una o más instrucciones o código, y ejecutarse mediante una unidad de procesamiento basada en hardware. Los medios legibles por ordenador pueden incluir medios de almacenamiento legibles por ordenador, que corresponden a un medio tangible tal como unos medios de almacenamiento de datos, o medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro, por ejemplo, de acuerdo con un protocolo de comunicación. De esta manera, los medios legibles por ordenador pueden corresponder, en general, a (1) medios de almacenamiento tangibles legibles por ordenador que son no transitorios o (2) un medio de comunicación tal como una señal o una onda portadora. Los medios de almacenamiento de datos pueden ser medios disponibles cualesquiera a los que se puede acceder desde uno o más ordenadores o uno o más procesadores para recuperar instrucciones, código y/o estructuras de datos para la implementación de las técnicas descritas en esta divulgación. Un producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador.

[0083] A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios de almacenamiento legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, memoria *flash* o cualquier otro medio que se pueda usar para almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si las instrucciones se transmiten desde un sitio web, un servidor u otro origen remoto usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o unas tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas están incluidos en la definición de medio. Sin embargo, debería entenderse que los medios de almacenamiento legibles por ordenador y los medios de almacenamiento de datos no incluyen conexiones, ondas portadoras, señales u otros medios transitorios, sino que, en cambio, están orientados a medios de almacenamiento tangibles no transitorios. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos discos reproducen habitualmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres.

[0084] Uno o más procesadores, tales como uno o más procesadores de señales digitales (DSP), microprocesadores de propósito general, circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), matrices lógicas programables *in situ* (FPGA) u otros circuitos lógicos integrados o discretos equivalentes pueden ejecutar las instrucciones. Por consiguiente, el término "procesador", como se usa en el presente documento, puede referirse a cualquier estructura anterior o a cualquier otra estructura adecuada para la implementación de las técnicas descritas en el presente documento. Además, en algunos aspectos, la funcionalidad descrita en el presente documento se puede proporcionar en módulos de hardware y/o de software dedicados configurados para la codificación y la descodificación, o incorporarse en un códec combinado. Además, las técnicas se podrían implementar por completo en uno o más circuitos o elementos lógicos.

[0085] Las técnicas de esta divulgación se pueden implementar en una amplia variedad de dispositivos o aparatos, que incluyen un teléfono inalámbrico, un circuito integrado (IC) o un conjunto de IC (por ejemplo, un conjunto de chips). En esta divulgación se describen diversos componentes, módulos o unidades para destacar aspectos funcionales de dispositivos configurados para realizar las técnicas divulgadas, pero no se requiere necesariamente su realización por diferentes unidades de hardware. En su lugar, como se ha descrito anteriormente, diversas unidades se pueden

combinar en una unidad de hardware de códec o proporcionar mediante un grupo de unidades de hardware interoperativas, que incluyen uno o más procesadores, como se describe anteriormente, junto con software y/o firmware adecuados.

- 5 **[0086]** Se han descrito diversos ejemplos. Estos y otros ejemplos están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento de transmisión continua adaptativa dinámica a través de HTTP, mediante un dispositivo cliente (40) desde un dispositivo servidor (60), datos de medios, en el que el dispositivo servidor (60) recibe datos de medios en vivo en una sesión de comunicación que puede ser poco fiable y puede dar como resultado la pérdida de al menos algunos datos de medios, con el procedimiento que comprende:
- 10 recibir (166) datos (112, 122) para un primer período de contenido de medios y un segundo período de contenido de medios; **caracterizado por que**
- 15 en el que los datos para el primer período indican que al menos algunos datos de medios del primer período no están disponibles y una duración desde el primer período dentro del cual no hay datos de medios disponibles, y en el que los datos para el segundo período indican datos de medios disponibles para el segundo período; y basándose en los datos del primer período y el segundo período, omitir las peticiones, dentro de la duración del primer período, para los datos de medios del primer período en el que los datos del primer período indican que no están disponibles y enviar una o más peticiones (180) para los datos de medios del segundo período.
- 20 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que recibir los datos para el primer período comprende recibir un error HTTP 404 en respuesta a una petición de datos de medios del primer período, en el que los datos indican además datos de sincronización para sincronizar la hora del reloj de pared, con el procedimiento que comprende además sincronizar un reloj interno de acuerdo con los datos para sincronizar la hora del reloj de pared.
- 25 3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que recibir los datos comprende:
- recibir los datos para el primer período en una descripción de presentación de medios (MPD) inicial; y
- recibir los datos para el segundo período en una MPD actualizada correspondiente a la MPD inicial.
- 30 4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que los datos para el primer período comprenden un primer elemento Period@start para el primer período y un primer elemento Period@duration para el primer período, y en el que los datos para el segundo período comprenden un segundo Period@start que tiene un valor que es mayor que la suma del primer Period@start y el primer Period@duration.
- 35 5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que el primer elemento Period@start representa un tiempo de reproducción para el inicio del primer período, y en el que el primer elemento Period@duration representa la duración del tiempo de reproducción desde el inicio del primer período hasta un final de datos de medios disponibles en el primer período.
- 40 6. El procedimiento según la reivindicación 5, que comprende además:
- omitir la reproducción de datos de medios para el primer período comenzando desde un momento indicado por la suma del primer Period@start y la primera duración del Period@duration hasta un momento indicado por el segundo elemento Period@start; e
- 45 iniciar la reproducción de los datos de medios del segundo período en el momento indicado por el segundo elemento Period@start.
- 50 7. Un dispositivo (40) para recibir, desde un dispositivo servidor (60), datos relacionados con la transmisión continua de datos de medios DASH, en el que el dispositivo servidor (60) recibe datos de medios en vivo en una sesión de comunicación que puede ser poco fiable y puede dar como resultado la pérdida de al menos algunos datos de medios, comprendiendo el dispositivo (40):
- una o más interfaces de red configuradas para enviar y recibir datos a través de una red; y
- 55 uno o más procesadores configurados para recibir (166), a través de las interfaces de red, datos (112, 122) para un primer período de contenido de medios y un segundo período de contenido de medios, **caracterizado por que** los datos para el primer período indican que al menos algunos datos de medios del primer período no están disponibles y una duración desde el primer período dentro del cual no hay datos de medios disponibles, y en el que los datos para el segundo período indican los datos de medios disponibles para el segundo período, y basándose en los datos del primer período y el segundo período, omitir peticiones, dentro de la duración del primer período, para datos de medios del primer período en el que los datos para el primer período indican que no están disponibles y enviar (180) una o más peticiones de datos de medios del segundo período.
- 60 8. El dispositivo de la reivindicación 7, que comprende además un reloj interno, en el que los datos para el primer período comprenden un error HTTP 404 en respuesta a una petición de datos de medios del primer período, en el que los datos indican además datos de sincronización para sincronizar la hora del reloj de pared, y en el que el uno o más
- 65

procesadores están configurados además para sincronizar el reloj interno de acuerdo con los datos para sincronizar la hora del reloj de pared.

5 **9.** El dispositivo de la reivindicación 7, en el que los datos para el primer período comprenden un primer elemento Period@start para el primer período y un primer elemento Period@duration para el primer período, y en el que los datos para el segundo período comprenden un segundo Period@start que tiene un valor que es mayor que la suma del primer Period@start y el primer Period@duration.

10 **10.** El dispositivo de la reivindicación 9, en el que el primer elemento Period@start representa un tiempo de reproducción para el inicio del primer período, y en el que el primer elemento Period@duration representa la duración del tiempo de reproducción desde el inicio del primer período hasta un final de los datos de medios disponibles en el primer período.

15 **11.** El dispositivo de la reivindicación 10, en el que el uno o más procesadores están configurados además para omitir la reproducción de datos de medios para el primer período que comienza desde un momento indicado por la suma del primer Period@start y el primer Period@duration hasta un momento indicado por el segundo elemento Period@start, e iniciar la reproducción de los datos de medios del segundo período en el momento indicado por el segundo elemento Period@start.

20 **12.** Un procedimiento para señalar, mediante un dispositivo servidor (60) a un dispositivo cliente (40), datos relacionados con la transmisión continua de datos de medios DASH, en el que el dispositivo servidor (60) recibe datos de medios en vivo en una sesión de comunicación que puede ser poco fiable y puede dar como resultado la pérdida de al menos algunos datos de medios, datos, con el procedimiento que comprende:

25 determinar que se ha perdido una primera parte de contenido de medios y que se ha recibido una segunda parte de contenido de medios;

30 señalar datos (164) (112, 122) para un primer período del contenido de medios, que incluye al menos la primera parte, **caracterizado por** indicar que al menos algunos datos de medios del primer período no están disponibles y una duración desde el primer período dentro del cual no hay datos de medios disponibles, para el primer período, y señalar datos (176) para un segundo período del contenido de medios, correspondiente a la segunda parte, lo cual indica que los datos de medios están disponibles para el segundo período;

35 después de señalar los datos, recibir (182) una o más peticiones de datos de medios del segundo período; y

en respuesta a las peticiones, enviar (184) los datos de medios solicitados del segundo período.

40 **13.** Un dispositivo para señalar, mediante un dispositivo servidor (60) a un dispositivo cliente (40), datos relacionados con la transmisión continua de datos de medios DASH, en el que el dispositivo servidor (60) recibe datos de medios en vivo en una sesión de comunicación que puede ser poco fiable y puede provocar la pérdida de al menos algunos datos de medios, con el dispositivo que comprende:

una o más interfaces de red configuradas para enviar y recibir datos a través de una red; y

45 uno o más procesadores configurados para determinar que se ha perdido una primera parte de contenido de medios y que se ha recibido una segunda parte de contenido de medios, señalar (164), a través de las interfaces de red, datos para un primer período del contenido de medios, incluyendo al menos la primera parte, **caracterizado por** indicar que al menos algunos datos de medios del primer período no están disponibles para el primer período y una duración desde el primer período dentro del cual no hay datos de medios disponibles, y señalar datos (176) para un segundo período del contenido de medios, correspondiente a la segunda parte, indicando que los datos de medios están disponibles para el segundo período, después de señalar los datos, recibir (182), a través de las interfaces de red, una o más peticiones de los datos de medios del segundo período, y en respuesta a las peticiones, enviar (184), a través de las interfaces de red, los datos de medios solicitados del segundo período.

55

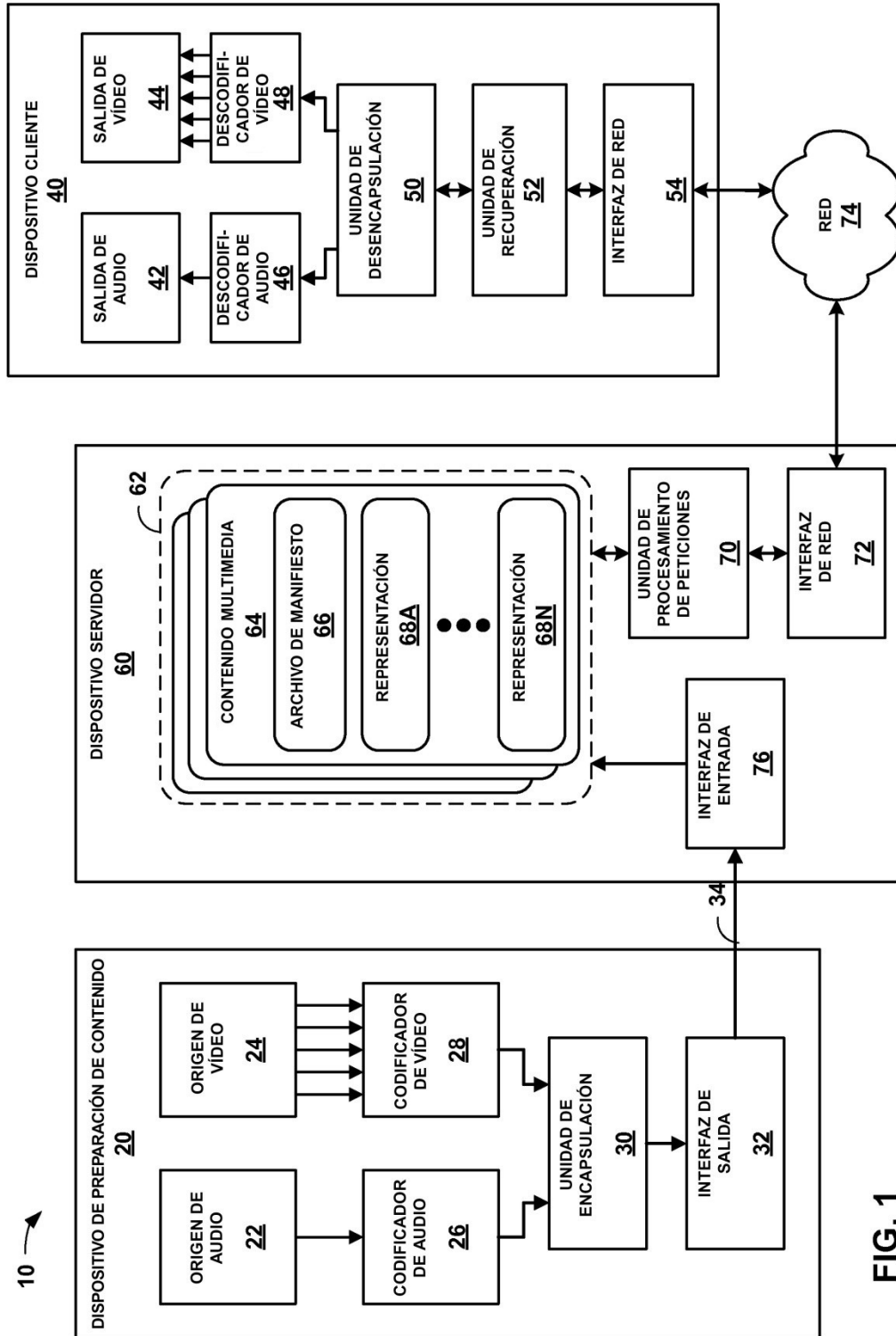


FIG. 1

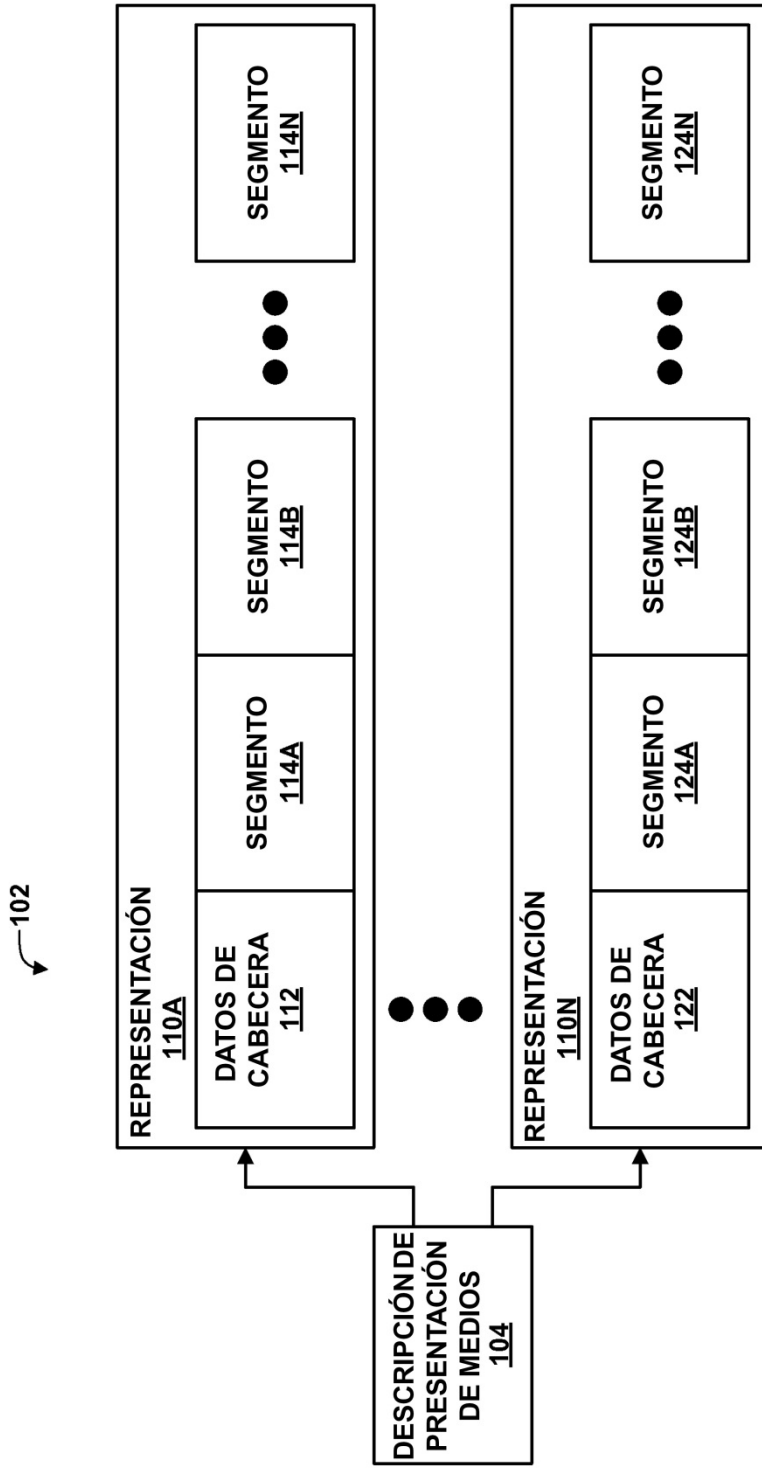


FIG. 2

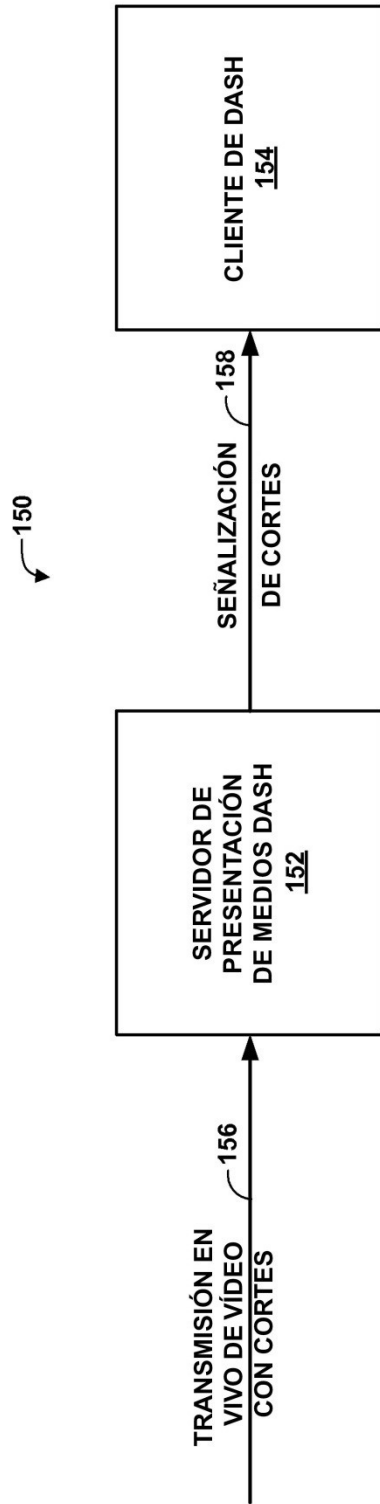


FIG. 3

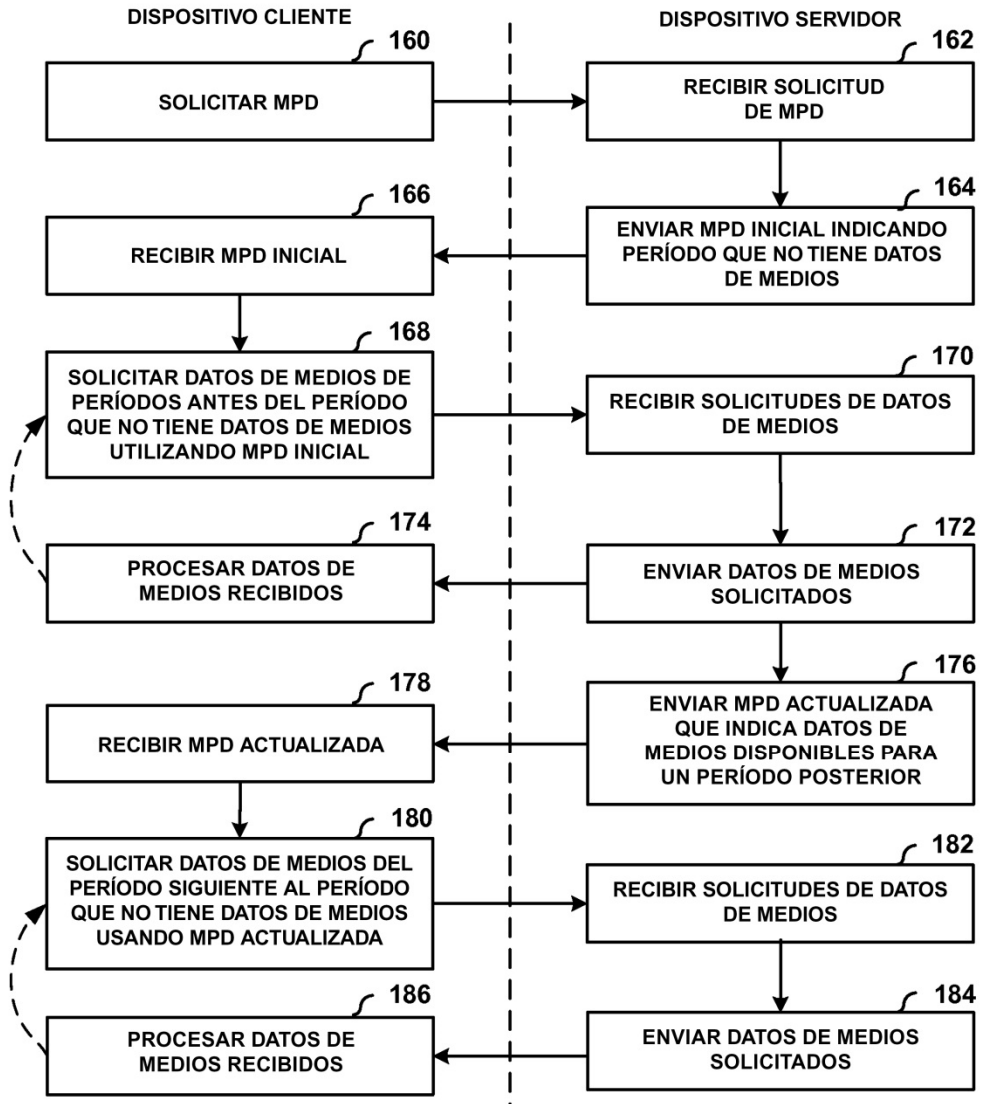


FIG. 4