

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 274**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2012 PCT/US2012/032372**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2012 WO12138895**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2012 E 12716868 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 2695355**

54 Título: **Transmisión en red de datos de vídeo usando peticiones de rangos de bytes**

30 Prioridad:

07.04.2011 US 201161473105 P
04.04.2012 US 201213439556

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.06.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

STOCKHAMMER, THOMAS;
GILLIES, DONALD W.;
LUBY, MICHAEL G. y
ULUPINAR, FATIH

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 716 274 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

Transmisión en red de datos de vídeo usando peticiones de rangos de bytes

5 **[0001]** Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud provisional de Estados Unidos n.º 61/473,105, presentada el 7 de abril de 2011.

CAMPO TÉCNICO

10 **[0002]** Esta divulgación se refiere al almacenamiento y al transporte de datos multimedia codificados.

ANTECEDENTES

15 **[0003]** Las capacidades de vídeo digital se pueden incorporar a una amplia gama de dispositivos, incluyendo televisores digitales, sistemas de radiodifusión directa digital, sistemas de radiodifusión inalámbrica, asistentes digitales personales (PDA), ordenadores portátiles o de escritorio, cámaras digitales, dispositivos de grabación digital, reproductores de medios digitales, dispositivos de videojuegos, consolas de videojuegos, teléfonos móviles o de radio por satélite, dispositivos de videoteleferencia y similares. Los dispositivos de vídeo digitales implementan técnicas de compresión de vídeo, tales como las descritas en las normas definidas por MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263 o ITU-T H.264/MPEG-4, parte 10, Codificación de Vídeo Avanzada (AVC) y ampliaciones de dichas normas, para transmitir y recibir información de vídeo digital de manera más eficaz.

20 **[0004]** Después de que se hayan codificado los datos de vídeo, los datos de vídeo pueden paquetizarse para su transmisión o su almacenamiento. Los datos de vídeo pueden recopilarse en un fichero de vídeo conforme a cualquiera de entre varias normas, tales como el formato de ficheros de medios de base de la Organización Internacional de Normalización (ISO) y ampliaciones del mismo, tales como el formato de fichero MP4 y el formato de fichero de la codificación de vídeo avanzada (AVC). Dichos datos de vídeo paquetizados se pueden transportar de varias formas, tales como la transmisión a través de una red informática usando la transmisión en red.

25 **[0005]** A mediados de la década de los 2000, el crecimiento del tráfico de vídeo y de audio a través de Internet a través del Protocolo de Transporte en Tiempo Real (RTP) comenzó a inundar Internet con una gran cantidad de tráfico de red, y no hubo ningún control de congestión para estos protocolos. Esto llevó a los administradores corporativos de la tecnología de la información (TI) a programar sus firewalls para bloquear los paquetes de RTP que contuvieran flujos de vídeo y audio que estuvieran obstruyendo las pasarelas de las corporaciones.

30 **[0006]** Los firewalls amenazaron la existencia de servicios de transmisión de vídeo y audio. Por lo tanto, los proveedores de servicios comenzaron a proporcionar contenido a través de los circuitos virtuales de TCP (más específicamente, el puerto de HTTP de TCP). Hicieron esto para camuflar su tráfico de vídeo y audio como tráfico HTTP útil. Los administradores de firewall de TI no pudieron bloquear fácilmente el vídeo y el audio a través de HTTP/TCP, y así, por un tiempo, el vídeo y el audio a través de HTTP y de TCP florecieron.

35 **[0007]** En un principio, se usó un procedimiento de "descarga progresiva" para la descarga de la mayoría de los vídeos. En este mecanismo, se usa una única conexión y transferencia HTTP para descargar el archivo de vídeo completo. El usuario observa que se produce la descarga y, cuando creen que se han almacenado suficientes datos para soportar toda la experiencia de visualización de flujos, pulsan "REPRODUCIR" y comienzan a visualizar el vídeo. El reproductor puede iniciar la reproducción automáticamente una vez que se descarguen los datos suficientes para brindar una experiencia de pseudotransmisión. Sin embargo, este procedimiento sufrió problemas cuando el usuario quería ver el vídeo de inmediato, especialmente en enlaces de baja capacidad. Otro problema fue que, en un entorno inalámbrico cambiante, la descarga adaptativa podía reducir la velocidad repentinamente al ritmo de un caracol, causando bloqueos en la mitad de un vídeo.

40 **[0008]** Desde 2005, se ha estado trabajando para implementar la Transmisión Adaptativa a través de HTTP, que intente abordar estos problemas. Los ejemplos de protocolos de transmisión adaptativa incluyen Transmisión Suave de Microsoft (MSS), Transmisión en Vivo de Apple (ALS), Transmisión Dinámica HTTP de Adobe (AHDS) y Norma de 3GPP, Transmisión Adaptativa y Dinámica sobre HTTP (DASH). En 2011, el servicio de transmisión de vídeo de Netflix (basado en MSS) consumió el 30 % de la red de retorno de Internet de Norteamérica en las horas punta, a últimas horas de la tarde, suministrando paquetes de vídeo a los hogares de los clientes.

45 **[0009]** Los procedimientos de transmisión adaptativa organizan un vídeo muy parecido a una página web HTML. Por ejemplo, en la DASH, una "página web de vídeo" se define para hacer referencia a todos los "fragmentos" (subarchivos, también denominados subsegmentos) que comprendan el vídeo. Un fragmento es típicamente de 2 segundos de vídeo o audio en tiempo real, y típicamente comienza con un fotograma I MPEG (esencialmente una imagen codificada en JPEG completa) en el caso del vídeo. En H.264/AVC, a estos fotogramas se les denomina Actualización Instantánea de Decodificador (IDR). En la DASH, a una "página web de vídeo" se le denomina "Descripción de Presentación de Medios" (MPD). Una MPD para un vídeo de 2 horas podría hacer referencia a 3600 localizadores de recursos uniformes (URL) de vídeo y a 3600 URL de audio, cada uno de los cuales puede

corresponder a 2 segundos de medios cuando se reproduzcan. Y tenga en cuenta que se pueden proporcionar 3600 URL de vídeo para cada tasa de bits en la que se codifique el vídeo.

[0010] Una mejora de la DASH es que el mismo vídeo puede describirse en varias tasas diferentes de bits, y el reproductor puede conmutar las tasas de bits (por ejemplo, cada 2 segundos.) Una MPD describe en general 3-8 renderizaciones diferentes del mismo vídeo, denominadas representaciones. Cuando Internet está saturado, o cuando el terminal está en un enlace de baja capacidad, se puede recuperar un fragmento de baja tasa de bits. Cuando Internet no está saturado y el terminal tiene un enlace de alta capacidad, se puede recuperar un fragmento de alta tasa de bits. Típicamente, se recupera un solo flujo de audio y no se produce ningún cambio de tasa de bits con el audio. Cuando cambian las condiciones de la red o del enlace, el reproductor puede adaptarse buscando fragmentos de vídeo a tasas de bits más altas o más bajas. El reproductor se adapta típicamente al límite de un fragmento. Por tanto, el reproductor puede adaptarse dinámicamente a las condiciones de congestión cambiantes en Internet y transportar datos de audio y vídeo a través de HTTP. Tenga en cuenta que, si se ofrecen 8 representaciones diferentes, se puede administrar un total de $3600 \times 8 = 28.800$ fragmentos en el servidor de origen.

[0011] Después de que se introdujo HTTP 0.9 en 1993, se hizo tan exitoso que Internet se saturó pronto por las peticiones HTTP. Luego, en 1997, HTTP 1.0 se normalizó en RFC 2068, que incluía el almacenamiento en caché. Los navegadores comenzaron a almacenar objetos en caché, pero también los investigadores comenzaron a crear dispositivos Proxy Caché HTTP transparentes para aprovechar las nuevas funciones de almacenamiento en caché en HTTP 1.0. Un dispositivo proxy caché espía las peticiones GET HTTP y en general las reenvía sin cambiarlas. Cuando la memoria caché proxy detecta una respuesta HTTP con uno de ~ 5 cabeceras de "almacenamiento en caché" HTTP (lo que significa que el contenido tiene una larga vida útil y puede almacenarse en la memoria caché), tal como una imagen jpeg o una cotización de acciones válida durante 20 minutos, el dispositivo proxy caché puede almacenar la respuesta almacenable en la memoria en caché y reproducirla cuando el mismo usuario o un usuario diferente pida el contenido más adelante. Un administrador de red puede reprogramar los conmutadores o los enrutadores para enrutar todo el tráfico HTTP a través de su memoria caché proxy.

[0012] Además, HTTP 1.1 (como se especifica en RFC 2616) proporciona peticiones GET parciales. Las peticiones GET parciales incluyen información que especifica un URL de destino, así como una cabecera "Rango:" seguido de valores indicativos de un rango de bytes deseado. A pesar de la provisión por HTTP 1.1, no todos los navegadores web implementan el uso de peticiones GET parciales. Además, incluso cuando los navegadores web (u otras aplicaciones ejecutadas por un dispositivo cliente) implementan peticiones GET parciales, los dispositivos de red intermedios, tales como los servidores proxy, los dispositivos proxy caché u otros dispositivos proxy, a menudo están configurados para recuperar el archivo completo, no solo la parte pedida por el dispositivo cliente.

[0013] Los dispositivos proxy se configuran comúnmente para realizar acciones adicionales en el tráfico de red, tales como la inspección profunda de paquetes para detectar virus u otro tráfico de red malintencionado, el almacenamiento en caché (para responder a otras peticiones de los mismos datos), u otras funciones que requieran la recuperación del archivo completo. Por lo tanto, dichos dispositivos proxy tienden a eliminar la petición de rango y recuperar todo el archivo en el URL especificado, y por tanto proporcionan el archivo recuperado completo al dispositivo cliente solicitante. Por ejemplo, ciertos algoritmos de escaneo de virus requieren escanear un archivo completo, en cuyo caso es necesario descargar el archivo completo. Sin embargo, para un archivo multimedia relativamente grande (tal como una película de dos horas), recuperar el archivo completo en lugar del rango de bytes pedido puede imponer retardos significativos en la transmisión del rango de bytes relativamente pequeño a un dispositivo cliente solicitante. El formato para la Descripción de la Presentación de Medios de Transmisión HTTP, Borrador de 3GPP, 20 de enero de 2010, describe cómo usar el encadenamiento de SMIL para indicar las actualizaciones de MPD después de 2 minutos. Describe cómo es la responsabilidad del creador de MPD para generar una MPD adecuada para garantizar que las actualizaciones de MPD se realicen de manera oportuna (por ejemplo, que el cliente no se quede sin segmentos por reproducir antes de que se actualice la MPD). Las actualizaciones de MPD se producen en los límites del segmento. Un cliente puede emitir una petición GET condicional para la siguiente MPD. También describe un ejemplo adicional que se extiende para soportar rangos de bytes dentro de SMIL.

[0014] El documento "Format for HTTP Streaming Media Presentation Description [Formato para la Descripción de Presentación de Medios de Transmisión HTTP]", BORRADOR DE 3GPP, 20 de enero 2010, proporciona la sintaxis para la Descripción de Presentación de medios (MDP), la reutilización de elementos del Lenguaje de Integración Multimedia Sincronizado (SMIL) y que proporciona ampliaciones del perfil de Transmisión de 3GPP-HTTP definidas como elementos y atributos opcionales. Se ha propuesto la construcción de URL basada en plantillas y un nuevo atributo de rango de bytes para permitir que se especifiquen los rangos de bytes para los elementos multimedia.

SUMARIO

[0015] La invención se define en las reivindicaciones adjuntas a las que ahora debería hacerse referencia. En general, esta divulgación describe técnicas relacionadas con el envío de peticiones de rangos de bytes para transmitir datos multimedia a través de una red. En lugar de enviar peticiones de rangos de bytes usando peticiones GET parciales, las técnicas de esta divulgación están dirigidas a especificar rangos de bytes pedidos en los URL de las peticiones GET HTTP. De esta manera, una petición de rango de bytes no necesita especificar una cabecera "Rango:", evitando

de este modo el comportamiento no deseado de los dispositivos proxy caché intermedios. Es decir, los dispositivos proxy caché que están configurados para recuperar un archivo completo, en respuesta a la recepción de una petición GET parcial, solo deberían recuperar los datos parciales del URL pedido. Cuando el URL pedido especifique un rango de bytes, los datos recuperados deberían ser significativamente más pequeños que el archivo completo en el URL de base.

[0016] En un ejemplo, un procedimiento de recuperación de datos multimedia incluye determinar un rango de bytes de un archivo de una representación de contenido multimedia que se vaya a pedir por un dispositivo de origen, formar un localizador de recursos uniforme (URL) que especifique, en una porción de ruta de archivo del URL, el archivo y el rango de bytes de acuerdo con los requisitos del dispositivo de origen, y emitir una petición GET que especifique el URL formado al dispositivo de origen.

[0017] En otro ejemplo, un dispositivo para recuperar información para los datos multimedia incluye uno o más procesadores configurados para determinar un rango de bytes de un archivo de una representación de contenido multimedia que se vaya a pedir por un dispositivo de origen, formar un localizador de recursos uniforme (URL) que especifique, en una porción de ruta de archivo del URL, el archivo y el rango de bytes de acuerdo con los requisitos del dispositivo de origen, y emitir una petición GET que especifique el URL formado al dispositivo de origen.

[0018] En otro ejemplo, un dispositivo para recuperar información para los datos multimedia incluye medios para determinar un rango de bytes de un archivo de una representación de contenido multimedia que se vaya a pedir por un dispositivo de origen, medios para formar un localizador de recursos uniforme (URL) que especifique, en una porción de ruta de archivo, el archivo y el rango de bytes de acuerdo con los requisitos del dispositivo de origen, y los medios para emitir una petición GET que especifique el URL formado al dispositivo de origen.

[0019] En otro ejemplo, un producto de programa informático incluye un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende instrucciones que, al ejecutarse, causan que un procesador de un dispositivo recupere datos multimedia para determinar un rango de bytes de un archivo de una representación de contenido multimedia que se vaya a pedir por un dispositivo de origen, formar un localizador de recursos uniforme (URL) que especifique, en una porción de ruta de archivo, el archivo y el rango de bytes de acuerdo con los requisitos del dispositivo de origen, y emitir una petición GET que especifique el URL formado al dispositivo de origen.

[0020] En otro ejemplo, un procedimiento para enviar información de datos de vídeo incluye proporcionar un archivo de manifiesto para el contenido multimedia, en el que el archivo de manifiesto especifica una plantilla de localizador de recursos uniforme (URL) y una plantilla de rango de bytes, en el que la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes proporcionan una plantilla para formar un URL para incluir una petición de rango de bytes dentro del URL, recibir una petición que incluya un URL construido de acuerdo con la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes, en la que el URL de la petición especifique un rango de bytes de una representación del contenido multimedia y, en respuesta a la petición, generar datos multimedia de la representación correspondiente al rango de bytes de la petición.

[0021] En otro ejemplo, un dispositivo para enviar información de datos de vídeo comprende uno o más procesadores configurados para proporcionar un archivo de manifiesto para el contenido multimedia, en el que el archivo de manifiesto especifica una plantilla de localizador de recursos uniforme (URL) y una plantilla de rango de bytes, en el que la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes proporcionan una plantilla para formar un URL para incluir una petición de rango de bytes dentro del URL, recibir una petición que incluya un URL construido de acuerdo con la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes, en la que el URL de la petición especifique un rango de bytes de una representación del contenido multimedia y, en respuesta a la petición, generar datos multimedia de la representación correspondiente al rango de bytes de la petición.

[0022] En otro ejemplo, un dispositivo para enviar información para los datos de vídeo incluye medios para proporcionar un archivo de manifiesto para el contenido multimedia, en el que el archivo de manifiesto especifica una plantilla de localizador de recursos uniforme (URL) y una plantilla de rango de bytes, en el que la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes proporciona una plantilla para formar un URL que incluya una petición del rango de bytes dentro del URL, medios para recibir una petición de rango de bytes que incluya un URL construido de acuerdo con la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes, en la que el URL de la petición especifique un rango de bytes de una representación del contenido multimedia, y medios para emitir, en respuesta a la petición, datos multimedia de la representación correspondiente al rango de bytes de la petición.

[0023] En otro ejemplo, un producto de programa informático incluye un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende instrucciones que causan que un procesador de un dispositivo proporcione datos de vídeo para proporcionar un archivo de manifiesto para el contenido multimedia, en el que el archivo de manifiesto especifica una plantilla de localizador de recursos uniforme (URL) y una plantilla de rango de bytes, en el que la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes proporcionan una plantilla para formar un URL que incluya una petición de rango de bytes dentro del URL, recibir una petición que incluya un URL construido de acuerdo con la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes, en la que el URL de la petición especifique un rango de bytes de una representación del contenido multimedia, y emita, en respuesta a la petición, datos multimedia de la representación correspondiente al

rango de bytes de la petición.

[0024] Los detalles de uno o más ejemplos se exponen en los dibujos adjuntos y en la descripción siguiente. Otras características, objetivos y ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción y de los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0025]

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de ejemplo que implementa técnicas para transmitir datos multimedia a través de una red.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un conjunto de dispositivos de ejemplo que forman parte de la red de la FIG. 1.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de ejemplo que incluye varias redes de distribución de contenido (CDN).

La FIG. 4 es un diagrama conceptual que ilustra elementos de contenido multimedia de ejemplo.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra elementos de un archivo de vídeo de ejemplo, que puede corresponder a un segmento de una representación de contenido multimedia.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ejemplo para proporcionar indicaciones de datos de plantilla de URL y para generar peticiones de rangos de bytes usando los datos de plantilla de URL por un dispositivo cliente.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ejemplo para generar una petición GET que especifique un rango de bytes en un URL.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ejemplo en el que se intercambia una petición GET HTTP entre un dispositivo cliente y un dispositivo servidor a través de un dispositivo de red intermedio.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ejemplo para determinar una CDN desde la cual recuperar datos de contenido multimedia.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0026] En general, esta divulgación describe técnicas relacionadas con la transmisión de datos multimedia, tales como datos de audio y vídeo, a través de una red. Las técnicas de esta divulgación se pueden usar junto con la transmisión adaptativa dinámica sobre HTTP (DASH). Esta divulgación describe diversas técnicas que pueden realizarse junto con la transmisión en red, cualquiera o todas las cuales pueden implementarse solas o en cualquier combinación. Como se describe con mayor detalle a continuación, varios dispositivos que realizan la transmisión en red pueden configurarse para implementar las técnicas de esta divulgación.

[0027] De acuerdo con las técnicas de DASH y similares para transmitir datos en una red, el contenido multimedia (tal como una película u otro contenido multimedia, que también puede incluir datos de audio, datos de vídeo, superposiciones de texto, u otros datos) puede codificarse de varias formas y con varias características. Un dispositivo de preparación de contenido puede formar múltiples representaciones del mismo contenido multimedia. Cada representación puede corresponder a un conjunto particular de características, tales como las características de codificación y renderización, para proporcionar datos utilizables por una variedad de dispositivos cliente diferentes con diversas capacidades de codificación y renderización. Además, las representaciones que tengan diversas tasas de bits pueden permitir la adaptación del ancho de banda. Es decir, un dispositivo cliente puede determinar la cantidad del ancho de banda que esté disponible actualmente y seleccionar una representación basada en la cantidad de ancho de banda disponible, junto con las capacidades de codificación y renderización del dispositivo cliente.

[0028] En algunos ejemplos, un dispositivo de preparación de contenido puede indicar que un conjunto de representaciones tiene un conjunto de características comunes. El dispositivo de preparación de contenido puede indicar entonces que las representaciones en el conjunto forman un conjunto de adaptación, también denominado conjunto de adaptación, de modo que las representaciones en el conjunto se pueden usar para la adaptación del ancho de banda. Es decir, las representaciones en el conjunto pueden diferir en la tasa de bits, pero por el contrario comparten sustancialmente las mismas características. De esta manera, un dispositivo cliente puede determinar diversos conjuntos de características comunes para los conjuntos de adaptación del contenido multimedia, y seleccionar un conjunto de adaptación basado en las capacidades de codificación y renderización del dispositivo cliente. Entonces, el dispositivo cliente puede conmutar de forma adaptativa entre las representaciones en el conjunto

de adaptación seleccionado basándose en la disponibilidad del ancho de banda.

[0029] Los datos para las representaciones se pueden separar en archivos individuales. Cada uno de los archivos puede ser dirigible por un localizador de recursos uniforme (URL) particular. Un dispositivo cliente puede enviar una petición GET para un archivo en un URL particular para recuperar el archivo. De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, el dispositivo cliente puede modificar la petición GET incluyendo una indicación de un rango de bytes deseado dentro de la propia ruta del URL, por ejemplo, de acuerdo con una plantilla de URL proporcionada por un dispositivo servidor correspondiente. Tenga en cuenta que, en esta divulgación, el término "ruta" puede indicar una abs_path HTTP [RFC2616] o rel_path HTTP [RFC2616] [RFC2396]. El rango de bytes indica al dispositivo servidor que sólo se desea el rango de bytes indicado.

[0030] De esta manera, las técnicas de la presente divulgación incluyen reemplazar las peticiones GET parciales convencionales y, en su lugar, especificar un rango de bytes deseado dentro del URL, por ejemplo, en la propia ruta de URL. Por ejemplo, al determinar que se desea un rango de bytes particular de un archivo direccionable por URL de una representación, un dispositivo cliente puede construir una petición GET para el URL especificando el rango de bytes deseado dentro de la ruta de URL, de acuerdo con las técnicas de esta divulgación. El creador del archivo de manifiesto puede proporcionar una plantilla para construir URL de esta manera, así como proporcionar información sobre si se requiere la plantilla o es opcional. Además, los dispositivos proxy u otros dispositivos de red intermedios pueden configurarse para convertir las peticiones GET parciales recibidas en URL modificados, de acuerdo con las técnicas de esta divulgación. De esta manera, los dispositivos proxy que estén configurados para reconocer peticiones GET parciales pueden convertir las peticiones GET parciales de acuerdo con las técnicas de esta divulgación, para evitar que los dispositivos proxy corriente arriba modifiquen la petición GET parcial en una petición GET completa. Además, los dispositivos servidores pueden configurarse para responder no solo a peticiones GET parciales, sino también para responder a URL modificados, y para especificar cómo construir dichos URL modificados que especifiquen rangos de bytes de un archivo, de acuerdo con las técnicas de esta divulgación.

[0031] Esta divulgación también proporciona, en algunos ejemplos, las técnicas para señalar características de contenido multimedia relacionado con rangos de bytes especificados explícitamente dentro de un URL. Esta divulgación proporciona un atributo enumerado que forma parte del archivo MPD, etiquetado como "MustUseRangeURL". El valor para un campo correspondiente al atributo indica si un dispositivo cliente puede (o debe) especificar un rango de bytes deseado en el propio URL. Esta divulgación también proporciona un atributo enumerado que forma parte del archivo MPD, etiquetado como "AllowedByteRanges". Los rangos de bytes que se puedan pedir pueden especificarse dentro del archivo MPD, dentro de un cuadro de índice de segmento (SIDX) de una representación, o pueden no especificarse. El atributo AllowedByteRanges proporciona una indicación de si un dispositivo cliente puede pedir rangos de bytes según lo especificado por el archivo MPD, el cuadro SIDX u otras estructuras de datos de contenido multimedia.

[0032] Esta divulgación proporciona además un campo ByteRangeTemplate que indica cómo el rango de bytes debe especificarse. El campo ByteRangeTemplate puede incluir un campo \$URL\$, un campo \$StartByte\$ y un campo \$EndByte\$, que pueden ordenarse de acuerdo con un URL modificado formado correctamente que también especifica un rango de bytes. El campo ByteRangeTemplate puede especificar además caracteres adicionales, tales como barras oblicuas o puntos u otros símbolos ASCII. Usando el ByteRangeTemplate, el dispositivo cliente (o dispositivo proxy) puede convertir una petición GET parcial (que incluya un campo de "Rango:") en un URL modificado que especifique un rango de bytes sin el uso del campo de "Rango:" de acuerdo con las técnicas de esta divulgación.

[0033] Supongamos, por ejemplo, que un servidor web proporciona contenido multimedia (por ejemplo, la película "TRON") ya sea usando rangos de bytes o prestando servicio a peticiones de rangos donde el rango esté incrustado en el URL. El servidor web es www.example.com, en este ejemplo. El servidor web puede proporcionar las siguientes indicaciones en la MPD (o el archivo de manifiesto) para el contenido multimedia "TRON:"

- URLTemplate = "http://www.example.com/TRON/segment.\$Bandwidth\$. \$Index\$:"
- ByteRangeTemplate = "\$Url\$/\$StartByte\$/\$EndByte\$"
- MustUseRangeURL = 1 (= ByteRangeTemplateOptional)
- AllowedByteRanges = 0 (= RangesOnlyFromMPD)

[0034] En este ejemplo, el archivo MPD que indica la plantilla de rango de bytes es el URL, seguido de una barra, y el byte de partida en el rango de bytes deseado, seguido de otra barra, y el byte final en el rango de bytes deseado. El MustUseRangeURL indica que la plantilla de rango de bytes es opcional, lo que significa que el servidor responderá a las peticiones GET parciales HTTP 1.1, así como a los URL modificados, incluidas las peticiones de rangos, y el campo AllowedByteRanges indica que sólo se permite que se especifiquen los rangos de bytes indicados explícitamente en la MPD.

[0035] Siguiendo con este ejemplo, un URL y un rango de bytes convencionales pueden expresarse de acuerdo con HTTP 1.1 como la siguiente petición GET parcial:

- GET http://www.example.com/TRON/segment.1000.27 HTTP/1.1

- Servidor: www.example.com
- Rango: 435291-560829

5 [0036] Un dispositivo cliente (o dispositivo proxy) de acuerdo con las técnicas de esta divulgación pueden modificar la petición GET parcial anterior para formar el siguiente URL modificado:

- GET http://www.example.com/TRON/segment.1000.27/435291/560829 HTTP/1.1
- Servidor: www.example.com

10 [0037] En general, el dispositivo cliente puede generar esta petición de ejemplo, en lugar de generar una petición GET parcial convencional. En este ejemplo, el URL especifica explícitamente el rango de bytes deseado (que se supone que se especifica en la MPD para el contenido multimedia, por ejemplo).

15 [0038] Esta divulgación también propone el uso de una cabecera de extensión para HTTP que indica que un URL incluye un rango de bytes. Esto puede permitir que un dispositivo proxy determine cuándo un URL incluye un rango de bytes, de modo que el dispositivo proxy puede obtener datos del contenido multimedia para el dispositivo cliente que proporcionó la petición.

20 [0039] Esta divulgación también proporciona técnicas para seleccionar una red de distribución de contenido (CDN) o una granja de servidores de contenido. En algunos ejemplos, el dispositivo cliente puede emitir una petición POST a un URL de redirección, incluida en el cuerpo de la petición, un BaseURL. Un dispositivo servidor de redirección puede recibir el POST y emitir una petición para el archivo correspondiente al BaseURL a una CDN seleccionada, por ejemplo, basándose en las características del dispositivo cliente solicitante, tales como el tipo de navegador de ubicación del dispositivo cliente, la geografía de la red u otros criterios de selección como se analiza a continuación.
25 En otros ejemplos, los criterios de selección pueden especificarse por una pluralidad de CDN, tales como la hora del día, el retardo de ida y vuelta, el conteo de saltos, la ubicación y similares. Un dispositivo cliente puede usar estos criterios para seleccionar una CDN. La selección se puede realizar aleatoriamente basándose en los criterios, o midiendo las características de la red correspondientes a los criterios de selección, y usar estos criterios para seleccionar de forma determinista una CDN.

30 [0040] En general, las técnicas de esta divulgación pueden usarse para superar uno o más problemas relacionados con la transmisión de datos multimedia, especialmente con respecto a las porciones solicitantes (por ejemplo, fragmentos o subsegmentos) de contenido multimedia. Estos problemas incluyen que no todos los navegadores implementan peticiones de rangos de bytes. Debido a que el rango de bytes no forma parte de la memoria descriptiva del URL, de hecho, la cabecera "Rango:" es una cabecera opcional que se envía por separado desde el URL. Las páginas web HTML no pueden hacer referencia a los rangos de bytes, y por lo tanto los navegadores no necesitan implementar las peticiones de rangos de bytes. En los navegadores que implementen peticiones de rangos de bytes, es posible que dichos navegadores no puedan permitir que un complemento, tal como un complemento de vídeo, emita una petición de rango de bytes. Este problema ha sido un problema en el diseño de complementos del navegador, tal como el complemento Adobe PDF Reader. Si los complementos para un navegador no pueden emitir peticiones de rangos de bytes, entonces un complemento DASH no podrá obtener un rango de bytes de un archivo de vídeo MPEG.

45 [0041] Además, si bien puede ser posible distribuir archivos de vídeo MPEG completos a CDN cooperantes y recuperar archivos MPEG parciales mediante la emisión de peticiones de rango HTTP para CDN cooperantes, lo mismo no es tan fácil de hacer con los dispositivos proxy caché. Los dispositivos proxy caché no son necesarios para implementar peticiones de rangos de bytes. Diversos dispositivos proxy caché se administran típicamente por cientos de organizaciones diferentes, y existen docenas de implementaciones diferentes, por lo que no es posible garantizar que todos los dispositivos proxy caché implementen peticiones de rangos de bytes. Es legal en HTTP 1.1 responder a una petición de rango de bytes con el archivo completo. Esto puede deberse a que el navegador ignora la petición de rango de bytes, o puede hacerse intencionalmente. Si una memoria caché proxy implementa un escáner de virus, el escáner puede convertir una petición de rango de bytes en una petición de archivo completo, para recuperar todo y escanear el virus, antes de suministrar el contenido como un resultado de rango de bytes. Hoy en día, una petición de web típica puede pasar por 3 o más dispositivos proxy (memoria caché proxy de servidor de origen, proxy nacional de retorno, proxy ISP local) y cualquier dispositivo proxy único (o todos los dispositivos proxy) podría configurarse para anular la petición de rango de bytes.

60 [0042] Además, son relativamente pocos los dispositivos proxy caché que son lo suficientemente sofisticados como para reconstruir un archivo MPEG a partir de una serie de peticiones de rangos de bytes que se produzcan a lo largo de, por ejemplo, un período de tiempo de dos horas de un vídeo típico. La reconstrucción de archivos es difícil de implementar, cuando muy pocos navegadores y sólo un subconjunto de complementos del navegador pueden emitir peticiones de rangos de bytes. Es mucho más probable que una memoria caché (a) no almacene en caché en absoluto las peticiones de rangos de bytes, o (b) guarde sólo la petición de rango de bytes más reciente de un archivo dado, o (c) trate cada petición de rango de bytes como un archivo independiente. En el último caso, esto daría como resultado hasta 72.000 fragmentos en la memoria caché proxy para una película de 2 horas con 10 flujos con fragmentos de 2 segundos. La sobrecarga de administrar muchos miles de fragmentos para cada película podría volverse demasiado

ineficiente y engorrosa para el almacenamiento en caché, en este caso.

[0043] Las técnicas de esta divulgación incluyen un mecanismo para la transmisión de contenido multimedia, por ejemplo, contenido multimedia de acuerdo con el protocolo DASH de 3GPP, para emitir peticiones de rangos de bytes dentro del URL que se buscó por el navegador. Estas técnicas también incluyen, en algunos ejemplos, una plantilla genérica que define cómo se pueden asignar los rangos de bytes al URL, una forma de expresar si el uso de la plantilla se requiere o simplemente se permite (es decir, es opcional), una forma de proporcionar datos desde un dispositivo cliente a servidores de origen y dispositivos proxy que indiquen que hay un rango de bytes incrustado en un URL, y una forma de seleccionar una plantilla basada en el tipo de CDN para el BaseURL y/o el ByteRangeTemplateURL. Cualquiera o todas estas técnicas se pueden usar solas o en combinación.

[0044] Los archivos de vídeo, tales como los segmentos de representaciones de contenido multimedia, pueden conformarse a los datos de vídeo encapsulados de acuerdo con cualquiera de entre el formato de fichero de medios de base de la ISO, el formato de fichero de Codificación de Vídeo Escalable (SVC), el formato de fichero de Codificación de Vídeo Avanzada (AVC), el formato de fichero del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) y/o el formato de fichero de Codificación de Vídeo de Vistas Múltiples (MVC) u otros formatos similares de fichero de vídeo.

[0045] El Formato de Archivo Multimedia de Base de la ISO está diseñado para contener la información oportuna de medios para una presentación en un formato flexible y extensible que facilite el intercambio, la gestión, la edición y la presentación de los medios de comunicación. El formato de Archivo de Medios de Base de la ISO (ISO/IEC 14496-12:2004) se especifica en MPEG-4 Parte-12, que define una estructura general para los archivos multimedia basados en el tiempo. El formato de Archivo Multimedia de Base de la ISO se usa como base para otros formatos de archivos en la familia tal como el soporte definido del formato de archivo AVC (ISO/IEC 14496-15) para la compresión de vídeo AVC H.264/MPEG-4, el formato de archivo 3GPP, el formato de archivo SVC y el formato de archivo MVC. El formato de archivo 3GPP y el formato de archivo MVC son ampliaciones del formato de archivo AVC. El formato de archivo multimedia de base de la ISO contiene el tiempo, la estructura y la información multimedia para secuencias cronometradas de datos multimedia, tales como las presentaciones audiovisuales. La estructura del archivo puede orientarse a objetos. Un archivo puede descomponerse en objetos básicos muy simplemente y la estructura de los objetos está implícita en su tipo.

[0046] Los archivos que se conforman al formato de archivo multimedia de base de la ISO (y sus ampliaciones) pueden formarse como una serie de objetos, llamados "cuadros". Los datos en el formato de archivo multimedia de base de la ISO pueden contenerse en cuadros, de modo que no es necesario que haya otros datos dentro del archivo y no es necesario que haya datos fuera de los cuadros dentro del archivo. Esto incluye cualquier firma inicial requerida por el formato de archivo específico. Un "cuadro" puede ser un bloque de construcción orientado a objetos definido por un identificador y una longitud de tipo único. Típicamente, una presentación está contenida en un archivo y la presentación de medios es independiente. El contenedor de la película (cuadro de la película) puede contener los metadatos de los medios, y los fotogramas de audio y vídeo pueden estar contenidos en el contenedor de datos multimedia y podrían estar en otros archivos.

[0047] Una representación (secuencia de movimiento) puede contenerse en varios archivos, a veces denominados segmentos. La información de tiempo y encuadre (posición y tamaño) se encuentra en general en el archivo multimedia de base de la ISO y los archivos complementarios pueden usar esencialmente cualquier formato. Esta presentación puede ser 'local' al sistema que contenga la presentación, o puede proporcionarse a través de una red u otro mecanismo de suministro de flujo.

[0048] Cuando los medios de comunicación se suministren a través de un protocolo de transmisión, los medios de comunicación pueden necesitar transformarse de la forma en que se representen en el archivo de los medios de comunicación. Un ejemplo de esto es cuando los medios de comunicación se transmiten a través del Protocolo de Transporte en Tiempo Real (RTP). En el archivo, por ejemplo, cada fotograma de vídeo se almacena de forma contigua como una muestra de formato de archivo. En RTP, se deben obedecer las reglas de paquetización específicas del códec usado para colocar estos fotogramas en paquetes RTP. Un servidor de transmisión puede configurarse para calcular dicha paquetización en tiempo de ejecución. Sin embargo, hay soporte para la asistencia de los servidores de transmisión.

[0049] Las técnicas de esta divulgación pueden ser aplicables a los protocolos de transmisión en red, tales como la transmisión HTTP, por ejemplo, de acuerdo con la transmisión adaptativa dinámica sobre HTTP (DASH). En la transmisión HTTP, las operaciones usadas frecuentemente incluyen GET y GET parcial. La operación GET recupera un fichero completo asociado a un localizador de recursos uniforme (URL) o a otro identificador, por ejemplo el URI. La operación GET parcial recibe un rango de bytes como parámetro de entrada y recupera un número continuo de octetos de un fichero correspondiente al rango de octetos recibido. Por tanto, se pueden proporcionar fragmentos de película para la transmisión HTTP, porque una operación GET parcial puede obtener uno o más fragmentos de película individuales. Obsérvese que, en un fragmento de película, puede haber varios fragmentos de pista de diferentes pistas. En la transmisión HTTP, una representación de medios puede ser una recopilación de datos estructurada que sea accesible para el cliente. El cliente puede pedir y descargar la información de datos multimedia para presentar un

servicio de transmisión a un usuario.

[0050] En el ejemplo de transmisión de datos 3GPP usando la transmisión HTTP, puede haber múltiples representaciones de los datos de vídeo y/o audio del contenido multimedia. El manifiesto de dichas representaciones se puede definir en una estructura de datos de la Descripción de Presentación de Medios (MPD). Una representación de medios puede corresponder a una recopilación de datos estructurada que sea accesible para un dispositivo cliente de transmisión HTTP. El dispositivo cliente de transmisión HTTP puede pedir y descargar información de datos multimedia para presentar un servicio de transmisión a un usuario del dispositivo cliente. Una representación de medios se puede describir en la estructura de datos de MPD, que puede incluir actualizaciones de la MPD.

[0051] Cada período puede contener una o más representaciones para el mismo contenido multimedia. Una representación puede ser una entre varias versiones codificadas alternativas de datos de audio o vídeo. Las representaciones pueden diferir en diversas características, tal como según el tipo de codificación, por ejemplo, según la tasa de bits, la resolución y/o el códec para los datos de vídeo y la tasa de bits, el idioma y/o el códec para los datos de audio. El término representación se puede usar para referirse a una sección de audio o vídeo codificados correspondientes a un período particular del contenido multimedia y codificados de una forma particular.

[0052] Las representaciones de un período particular se pueden asignar a un grupo indicado por *un atributo de grupo en la MPD*. Las representaciones en el mismo grupo se consideran en general alternativas entre sí. Por ejemplo, cada representación de datos de vídeo para un período determinado se puede asignar a un mismo grupo, de modo que se puede seleccionar cualquiera de las representaciones para la decodificación para visualizar datos de vídeo del contenido multimedia para el período correspondiente. El contenido multimedia dentro de un período se puede representar mediante una representación del grupo 0, si está presente, o la combinación de como máximo 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 al tiempo de inicio del período.

[0053] 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 multimedia. Un segmento puede mencionarse únicamente por un identificador, tal como un identificador de recursos uniforme (URL). La MPD puede proporcionar los identificadores para cada segmento. En algunos ejemplos, la MPD también puede proporcionar rangos de bytes en forma de un atributo de rango, que puede corresponder a los datos para un segmento dentro de un fichero accesible por el URL o el URI.

[0054] Cada representación también puede incluir uno o más componentes multimedia, donde cada componente multimedia puede corresponder a una versión codificada de un tipo individual de medios de comunicación, tal como audio, vídeo o texto cronometrado (por ejemplo, para los subtítulos para sordos). Los componentes multimedia pueden tener continuidad temporal entre fronteras de segmentos de medios consecutivos dentro de una representación. Por tanto, una representación puede corresponder a un archivo individual o a una secuencia de segmentos, cada uno de los cuales puede incluir las mismas características de codificación y renderización.

[0055] Las técnicas de esta divulgación, en algunos ejemplos, pueden proporcionar uno o más beneficios. Por ejemplo, estas técnicas pueden permitir que los nodos proxy intermedios almacenen correctamente las respuestas del rango de bytes. Estas técnicas pueden causar que los nodos proxy almacenen en caché correctamente los rangos de bytes pedidos, incluso cuando los nodos proxy no estén configurados para almacenar en caché los rangos de bytes pedidos, pero están configurados para recuperar un archivo completo. Para permitir dicho almacenamiento en caché adecuado, el rango de bytes se puede incorporar en la porción de ruta de archivo del URL. Al incorporar el rango de bytes en la ruta del archivo, las peticiones futuras para exactamente el mismo rango de bytes se pueden buscar correctamente (usando la ruta del archivo de URL como una clave) y producir un "hit" de memoria caché. Esto puede suceder porque la búsqueda se realiza típicamente solo a través del URL (y no incluye la cabecera Rango: como clave de búsqueda).

[0056] Estas técnicas también pueden permitir que el servidor de origen almacene las representaciones de vídeo (de las que hay típicamente de 3 a 8) usando un archivo por cada representación, en lugar de un archivo por fragmento de dos segundos, mientras que al mismo tiempo permite que estos archivos se almacenen en caché por nodos intermedios. Esto puede reducir la cantidad de archivos en un servidor de origen de 9600-28.800 a 3-8, y puede hacer que el servidor de origen sea significativamente más eficiente para almacenar y recuperar archivos de vídeo.

[0057] Además, estas técnicas pueden proporcionar ventajas a los servidores de almacenamiento en caché (a menudo, proxies de distribución de contenido) que estén configurados de acuerdo con procedimientos usados para incorporar rangos de bytes en el URL de la petición GET HTTP. Si estos servidores pueden reconocer la petición, pueden volver a montar los fragmentos de rangos de bytes y almacenar 3-8 archivos para un vídeo de 2 horas, al igual que el servidor de origen. No es infrecuente que las redes de distribución de contenido implementen "aplicaciones específicas de contenido" en estos proxies intermedios para lograr esta política de almacenamiento en caché y de recuperación personalizada. Por lo tanto, este es un beneficio muy práctico y realizable en Internet abierto.

[0058] Además, estas técnicas pueden proporcionar ventajas cuando un vídeo se almacene en caché por varias redes diferentes de distribución de contenido. Debido a las diferentes políticas o a las diferentes capacidades de las "aplicaciones específicas de contenido", el patrón exacto de la petición de rango de bytes dentro del URL debe ser diferente para diferentes redes de distribución de contenido. Las técnicas descritas en esta divulgación pueden facilitar esto de una manera fácil y natural, y pueden permitir que el dispositivo cliente incruste las peticiones de rangos de bytes de manera diferente para diferentes redes de distribución de contenido.

[0059] La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema 10 de ejemplo que implementa técnicas para transmitir datos multimedia 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. En algunos ejemplos, el dispositivo de preparación de contenido 20 puede distribuir contenido preparado a una pluralidad de dispositivos servidores, incluido el dispositivo servidor 60. De manera similar, el dispositivo cliente 40 puede comunicarse con una pluralidad de dispositivos servidores, incluido el dispositivo servidor 60, en algunos ejemplos.

[0060] Como se describe en mayor detalle a continuación, cualquiera o todos los dispositivos de preparación de contenido 20, el dispositivo servidor 60 y el dispositivo cliente 40 pueden configurarse para realizar técnicas correspondientes de esta divulgación. Por ejemplo, el dispositivo servidor 60 y/o el dispositivo de preparación de contenido 20 pueden definir una plantilla genérica y enviar datos al dispositivo cliente 40, por ejemplo, en respuesta a una petición del dispositivo cliente 40, informando al dispositivo cliente 40 sobre cómo asignar rangos de bytes a un URL para pedir datos de, por ejemplo, el dispositivo servidor 60. Asimismo, el dispositivo cliente 40 puede enviar una petición para recuperar datos de un URL, donde el URL de la petición incluya un rango de bytes pedido de acuerdo con la plantilla genérica. Además, el dispositivo servidor 60 y/o el dispositivo de preparación de contenido 20 pueden proporcionar información al dispositivo cliente 40 que indique si el uso de la plantilla es obligatorio u opcional.

[0061] Además, el dispositivo cliente 40 puede proporcionar datos a dispositivos de red intermedios (no mostrados en la FIG. 1) que informan a los dispositivos de red intermedios que hay un rango de bytes incrustado en un URL. Los dispositivos de red intermedios pueden incluir dispositivos proxy, enrutadores configurados para almacenar en caché o inspeccionar datos, o similares, y pueden incluirse dentro de la red 74, como se muestra en la FIG. 2, descritas con mayor detalle a continuación. Además, el dispositivo cliente 40 puede usar un archivo de manifiesto para determinar técnicas para seleccionar una red de distribución de contenido (CDN) desde la que pedir datos. El dispositivo servidor 60 representa un ejemplo de un dispositivo servidor que puede incluirse en una CDN. Otros dispositivos servidores o dispositivos de red intermedios pueden incluirse dentro de otras CDN, por ejemplo, como se muestra en la FIG. 4, descritas con mayor detalle a continuación. En general, la CDN se elige y configura típicamente por la entidad que crea el archivo de manifiesto (estar en un archivo de manifiesto HTML o en una MPD de DASH). En el caso de HTML, la elección de la CDN se puede lograr variando el nombre de servidor dentro de los URL. En el caso de la DASH, se puede elegir una CDN mediante una combinación de nombre de servidor en los URL y la generación del patrón de URL de CDN, de acuerdo con las técnicas de esta divulgación. De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, cada CDN puede especificar una plantilla para generar peticiones de rangos de bytes dentro de un URL que sean específicas de la CDN.

[0062] El dispositivo de preparación de contenido 20, en el ejemplo de la FIG. 1, comprende la fuente de audio 22 y la fuente de vídeo 24. La fuente de audio 22 puede comprender, por ejemplo, un micrófono que produzca señales eléctricas representativas de los datos de audio capturados que se vayan a codificar por el codificador de audio 26. De forma alternativa, la fuente de audio 22 puede comprender un medio de almacenamiento que almacene datos de audio previamente grabados, un generador de datos de audio tal como un sintetizador informatizado, o cualquier otra fuente de datos de audio. La fuente de vídeo 24 puede comprender una cámara de vídeo que produzca datos de vídeo que se vayan 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 una fuente de gráficos de ordenador, o cualquier otra fuente 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 se lea por el dispositivo servidor 60.

[0063] Los datos de audio y de vídeo en bruto pueden comprender datos analógicos o digitales. Los datos analógicos pueden digitalizarse antes de codificarse por el codificador de audio 26 y/o el codificador de vídeo 28. La fuente de audio 22 puede obtener datos de audio desde un orador participante mientras el orador participante está hablando, y la fuente de vídeo 24 puede obtener simultáneamente datos de vídeo del orador participante. En otros ejemplos, la fuente de audio 22 puede comprender un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprenda datos de audio almacenados, y la fuente de vídeo 24 puede comprender un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprenda 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 y en tiempo real, o a datos de audio y vídeo archivados y pregrabados.

[0064] Los fotogramas de audio que corresponden a fotogramas de vídeo son en general fotogramas de audio que contienen datos de audio que se capturaron por la fuente de audio 22 contemporáneamente con los datos de vídeo capturados por la fuente de vídeo 24, que están contenidos dentro de los fotogramas de vídeo. Por ejemplo, mientras un orador participante produce en general datos de audio hablando, la fuente de audio 22 captura los datos de audio y la fuente de vídeo 24 captura los datos de vídeo del orador participante al mismo tiempo, es decir, mientras la fuente de audio 22 está capturando los datos de audio. Por lo tanto, un fotograma de audio puede corresponder temporalmente a uno o más fotogramas de vídeo particulares. Por consiguiente, un fotograma de audio correspondiente a un fotograma 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 un fotograma de audio y un fotograma de vídeo comprenden, respectivamente, los datos de audio y los datos de vídeo que se capturaron al mismo tiempo.

[0065] El codificador de audio 26 produce en general 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 flujo elemental. Un flujo elemental es un componente único, codificado digitalmente (posiblemente comprimido) de una representación. Por ejemplo, la parte de vídeo o audio codificada 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 fichero de vídeo. Dentro de la misma representación, se puede usar una ID de flujo para distinguir los paquetes 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 flujos elementales respectivos.

[0066] Como ocurre con muchas normas de codificación de vídeo, la norma H.264/AVC define la sintaxis, la semántica y el proceso de decodificación para flujos de bits libres de errores, cualquiera de los cuales se conforma a un cierto perfil o nivel. La norma H.264/AVC no especifica el codificador, pero el codificador tiene la tarea de garantizar que los flujos de bits generados sean compatibles con la norma para un decodificador. 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 la norma H.264, por ejemplo, un "perfil" es un subconjunto de toda la sintaxis del flujo de bits que se especifica por la norma H.264. Un "nivel" corresponde a las limitaciones del consumo de recursos del decodificador, tales como, por ejemplo, la memoria y el cálculo del decodificador, que están relacionadas con la resolución de las imágenes, la tasa de bits y la velocidad de procesamiento de los macrobloques (MB). Un perfil puede señalarse con un valor de `idc_perfil` (indicador de perfil), mientras que un nivel puede señalarse con un valor de `idc_nivel` (indicador de nivel).

[0067] 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 decodificadores en función de los valores tomados por los elementos sintácticos en el flujo de bits, tales como el tamaño especificado de las imágenes decodificadas. La norma H.264 reconoce además que, en muchas aplicaciones, no es ni práctico ni económico implementar un decodificador 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 limitaciones de 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 decodificadas por segundo). La norma H.264 proporciona además que implementaciones individuales puedan dar soporte a un nivel diferente para cada perfil soportado. Se pueden proporcionar diversas representaciones de contenido multimedia para alojar diversos perfiles y niveles de codificación dentro de H.264, así como para alojar otras normas de codificación, tales como la próxima norma de Codificación de Vídeo de Alta Eficiencia (HEVC).

[0068] Un decodificador conforme a un perfil da soporte ordinariamente 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 decodificador conforme a un nivel particular debería ser capaz de decodificar 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, por ejemplo, limitaciones en el número de bloques que tengan que procesarse, el tamaño de la memoria intermedia de imágenes decodificadas (DPB), el tamaño de la memoria intermedia 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 subbloques inferiores a 8x8 píxeles. De esta manera, un decodificador puede determinar si el decodificador puede decodificar adecuadamente el flujo de bits.

[0069] Las normas de compresión de vídeo, tales como la H.261 de la ITU-T, la H.262, la H.263, la MPEG-1, la MPEG-2 y la H.264/MPEG-4 parte 10 de la norma de Codificación de Vídeo de Alta Eficacia (HEVC), hacen uso de la predicción temporal compensada por movimiento para reducir la redundancia temporal. El codificador, tal como el

codificador de vídeo 28, hace uso de una predicción compensada por movimiento de algunas imágenes previamente codificadas (también denominadas en el presente documento fotogramas) para predecir las imágenes codificadas actuales de acuerdo con los vectores de movimiento. Existen tres tipos de imagen principales en la codificación de vídeo típica. Se trata de imágenes intracodificadas ("imágenes I" o "fotogramas I"), imágenes predichas ("imágenes P" o "fotogramas P") e imágenes predichas bidireccionales ("imágenes B" o "fotogramas B"). Las imágenes P pueden usar solo la imagen de referencia antes de la imagen actual en el orden temporal. En una imagen B, cada bloque de la imagen B puede predecirse a partir de una o dos imágenes de referencia. Estas imágenes de referencia podrían situarse antes o después de la imagen actual en el orden temporal.

[0070] Los conjuntos de parámetros contienen información de cabecera de capa de secuencia en los conjuntos de parámetros de secuencia (SPS), y la información de cabecera de capa de imagen que cambia raramente en conjuntos de parámetros de imagen (PPS). Con los conjuntos de parámetros, esta información que cambia raramente no necesita repetirse para cada secuencia o imagen, de ahí que pueda mejorarse la eficacia de codificación. Además, el uso de conjuntos de parámetros puede permitir la transmisión fuera de banda de la información de cabecera, evitando la necesidad de transmisiones redundantes para lograr la resistencia a los errores. En la transmisión fuera de banda, las unidades NAL de conjuntos de parámetros se transmiten por un canal diferente al de las otras unidades NAL.

[0071] 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 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 PES a partir de datos codificados. En otros ejemplos más, la unidad de encapsulación 30 puede incluir paquetizadores para formar paquetes PES a partir de datos de audio y de vídeo codificados.

[0072] El codificador de vídeo 28 puede codificar datos de vídeo de contenido multimedia de varias formas, para producir diferentes representaciones del contenido multimedia en diversas tasas de bits y con diversas características, tales como resoluciones de píxeles, velocidades de fotogramas, en conformidad con diversas normas de codificación, en conformidad con diversos perfiles y/o niveles de perfiles para diversas normas de codificación, representaciones que tengan una o múltiples vistas (por ejemplo, para reproducción bidimensional o tridimensional), u otras dichas características. Una representación, como se usa en esta divulgación, puede comprender una combinación de datos de audio y datos de vídeo, por ejemplo, uno o más flujos elementales de audio y uno o más flujos elementales de vídeo. Cada paquete PES incluye un `stream_id` que identifica el flujo elemental al que pertenece el paquete PES. La unidad de encapsulación 30 es responsable de agrupar flujos elementales en ficheros de vídeo de diversas representaciones.

[0073] La unidad de encapsulación 30 recibe paquetes 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 PES. En el ejemplo de la H.264/AVC (Codificación de Vídeo Avanzada), los segmentos de vídeo codificados están organizados en unidades NAL, que proporcionan una representación de vídeo "adecuada para su trabajo en red" que aborda aplicaciones tales como la videotelefonía, el almacenamiento, la difusión o la transmisión. Las unidades NAL pueden clasificarse en unidades NAL de la Capa de Codificación de Vídeo (VCL) y unidades NAL no VCL. Las unidades VCL pueden contener el motor de compresión central y pueden incluir datos a nivel de bloque, macrobloque y/o fragmento. Otras unidades NAL pueden ser unidades NAL no VCL.

[0074] 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), para 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 multimedia. 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 en red o medios de almacenamiento. En el ejemplo de la FIG. 1, el dispositivo servidor 60 incluye un medio de almacenamiento 62 que almacena diversos contenidos multimedia 64, incluyendo cada uno un respectivo archivo de manifiesto 66 y una o más representaciones 68A a 68N (representaciones 68). De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, porciones del archivo de manifiesto 66 pueden almacenarse en ubicaciones independientes, por ejemplo, ubicaciones del medio de almacenamiento 62 u otro medio de almacenamiento, potencialmente de otro dispositivo de la red 74 tal como un dispositivo proxy.

[0075] 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 vistas, 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.

[0076] 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 tasas 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.

[0077] El dispositivo servidor 60 incluye 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, incluida la interfaz de red 72. Además, cualquiera de, o todas, las características del dispositivo servidor 60 pueden implementarse en otros dispositivos de una red de distribución de contenido, tales como enrutadores, puentes, dispositivos proxy, conmutadores u otros dispositivos. En algunos ejemplos, los dispositivos intermedios de una red de distribución de contenido pueden almacenar en memoria caché datos del contenido multimedia 64, e incluir componentes que se conformen sustancialmente 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.

[0078] La unidad de procesamiento de peticiones 70 está configurada para recibir peticiones de red desde dispositivos clientes, tales como el dispositivo cliente 40, de datos del medio de almacenamiento 72. 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, "Protocolo de transferencia de hipertexto - HTTP/1.1", por R. Fielding et al, Grupo de Trabajo de la Red, IETF, junio de 1999. Es decir, la unidad de procesamiento de peticiones 70 puede configurarse para recibir peticiones GET o GET parciales 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 bytes del segmento. En algunos ejemplos, los rangos de bytes de un segmento pueden especificarse usando peticiones GET parciales. En otros ejemplos, de acuerdo con las técnicas de esta divulgación, los rangos de bytes de un segmento pueden especificarse como parte de un URL para el segmento, por ejemplo, de acuerdo con una plantilla genérica.

[0079] La unidad de procesamiento de peticiones 70 puede configurarse además para prestar servicio a peticiones de cabecera 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. Además, la unidad de procesamiento de peticiones 70 puede configurarse para generar una plantilla para construir URL que especifique los rangos de bytes, proporcionar información que indique si la plantilla es obligatoria u opcional, y proporcionar información que indique si algún rango de bytes es aceptable o si solo es un conjunto específico de rangos de bytes. Cuando solo se permiten rangos de bytes específicos, la unidad de procesamiento de peticiones 70 puede proporcionar indicaciones de los rangos de bytes permitidos.

[0080] 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 tasa 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. En la DASH convencional, hay dos formas de especificar rangos de bytes. La primera forma es colocar explícitamente los rangos de bytes en las definiciones de fragmentos individuales, almacenando los rangos de bytes en el XML de MPD. La segunda forma es obtener la información del rango de bytes del cuadro SIDX en el archivo MPEG, y usar esa información del rango de bytes SIDX para emitir peticiones de rangos de bytes para los medios de comunicación. Los rangos de bytes analizados anteriormente pueden especificarse usando cualquiera de estas técnicas, u otras técnicas, como entenderán los expertos en la técnica.

[0081] La aplicación web 52 del dispositivo cliente 40 puede comprender un navegador web ejecutado por una unidad de procesamiento basada en hardware del dispositivo cliente 40, o un complemento de dicho navegador web. Las referencias a la aplicación web 52 deberían entenderse en general para incluir una aplicación web, tal como un navegador web, un reproductor de vídeo independiente o un navegador web que incorpore un complemento de reproducción al navegador web. La aplicación web 52 puede recuperar datos de configuración (no mostrados) del dispositivo cliente 40 para determinar las capacidades de decodificación del decodificador de vídeo 48 y las capacidades de renderización de la salida de vídeo 44 del dispositivo cliente 40.

[0082] 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 aplicación web 52 puede comprender, por ejemplo, un navegador web o un cliente de medios configurado para presentar peticiones GET y GET parciales HTTP. La aplicación web 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 porciones de, la funcionalidad descrita con respecto a la aplicación web 52 se puede(n) implementar en hardware, o en una combinación de hardware, software y/o firmware, donde se pueda proporcionar el hardware necesario para ejecutar las instrucciones del software o firmware.

[0083] La unidad de recuperación 52 puede comparar las capacidades de decodificación y renderización del dispositivo cliente 40 con las características de las representaciones 68 indicadas por la información del archivo de manifiesto 66. La aplicación web 52 puede recuperar inicialmente al menos una porción del archivo de manifiesto 66 para determinar las características de las representaciones 68. Por ejemplo, la aplicación web 52 puede pedir una porción del archivo de manifiesto 66 que describa las características de uno o más conjuntos de adaptación. La aplicación web 52 puede seleccionar un subconjunto de representaciones 68 (por ejemplo, un conjunto de adaptación) que tenga características que puedan satisfacerse por las capacidades de codificación y renderización del dispositivo cliente 40. La aplicación web 52 puede determinar entonces las tasas de bits para las representaciones en el conjunto de adaptación, determinar una cantidad de ancho de banda de red actualmente disponible y recuperar segmentos (o rangos de bytes) de una de las representaciones que tenga una tasa de bits que pueda satisfacerse por el ancho de banda de la red.

[0084] En general, las representaciones de tasas de bits más altas pueden producir una reproducción de vídeo de mayor calidad, mientras que las representaciones de tasas de bits más bajas pueden proporcionar una reproducción de vídeo de calidad suficiente cuando disminuya el ancho de banda de red disponible. Por consiguiente, cuando el ancho de banda de red disponible sea relativamente alto, la unidad de recuperación 52 puede recuperar datos desde representaciones de tasas de bits relativamente altas, mientras que, cuando el ancho de banda de red disponible sea bajo, la unidad de recuperación 52 puede recuperar datos desde representaciones de tasas de bits relativamente bajas. De esta manera, el dispositivo cliente 40 puede transmitir datos multimedia a través de la red 74 mientras que se adapta a la disponibilidad cambiante de ancho de banda de red de la red 74.

[0085] Como se señaló anteriormente, en algunos ejemplos, el dispositivo cliente 40 puede proporcionar información de usuario al, por ejemplo, dispositivo servidor 60 o a otros dispositivos de una red de distribución de contenido. La información del usuario puede tomar la forma de una cookie del navegador, o puede tomar otras formas. La aplicación web 52, por ejemplo, puede recopilar un identificador de usuario, un identificador de usuario, preferencias de usuario y/o información demográfica del usuario, y proporcionar dicha información de usuario al dispositivo servidor 60. La aplicación web 52 puede recibir entonces un archivo de manifiesto asociado con el contenido de medios publicitarios dirigidos, para usarlo para insertar datos del contenido de medios publicitarios dirigidos en los datos multimedia del contenido multimedia pedido durante la reproducción. Estos datos pueden recibirse directamente como resultado de una petición del archivo de manifiesto, o un subarchivo de manifiesto, o estos datos pueden recibirse a través de una redirección HTTP a un archivo o subarchivo de manifiesto alternativo (basado en una cookie del navegador suministrada, usada para almacenar datos demográficos del usuario y otra información de dirección).

[0086] A veces, un usuario del dispositivo cliente 40 puede interactuar con la aplicación web 52 usando las interfaces de usuario del dispositivo cliente 40, tal como un teclado, un ratón, un lápiz, una interfaz de pantalla táctil, botones, u otras interfaces, para pedir contenido multimedia, tales como el contenido multimedia 64. En respuesta a dichas peticiones de un usuario, la aplicación web 52 puede seleccionar una de las representaciones 68 basándose en, por ejemplo, las capacidades de decodificación y renderización del dispositivo cliente 40. Para recuperar datos de la seleccionada de las representaciones 68, la aplicación web 52 puede pedir secuencialmente intervalos de bytes específicos de la seleccionada de las representaciones 68. De esta manera, en lugar de recibir un archivo completo a través de una petición, la aplicación web 52 puede recibir de manera secuencial porciones de un archivo a través de múltiples peticiones. De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, la aplicación web 52 puede formar peticiones que incluyan un URL que especifique los rangos de bytes, por ejemplo, de acuerdo con una plantilla.

[0087] En algunos ejemplos, el dispositivo servidor 60 puede especificar una plantilla genérica para los URL de los dispositivos cliente, tales como el dispositivo cliente 40. El dispositivo cliente 40, a su vez, puede usar la plantilla para construir URL para peticiones GET HTTP. En el protocolo DASH, los URL se forman enumerándolas explícitamente dentro de cada segmento o dando una plantilla de URL, que es un URL que contiene uno o más patrones conocidos, tales como \$\$, \$RepresentationID\$, \$Index\$, \$Anchodebanda\$, o \$Tiempo\$ (descrito en la Tabla 9 del presente borrador de DASH). Antes de realizar una petición de URL, el dispositivo cliente 40 puede sustituir cadenas de texto tales como '\$\$', el id de representación, el índice del segmento, etc., en el URLTemplate al URL general que se vaya a recuperar. Esta divulgación define varios campos XML adicionales que se pueden añadir al elemento SegmentInfoDefault de un archivo DASH, por ejemplo, en una MPD para contenido multimedia, tal como el archivo de manifiesto 66 para el contenido multimedia 64.

[0088] En algunos ejemplos, el dispositivo servidor 60 puede proporcionar datos que expresen el uso de la plantilla genérica, por ejemplo, si se requiere la plantilla o es opcional, en un primer campo. Por ejemplo, el dispositivo servidor

60 (o un dispositivo proxy) puede proporcionar información al dispositivo cliente 40 que indique si se requiere el dispositivo cliente 40, o simplemente se permite, para usar la plantilla. El dispositivo servidor 60 puede establecer el valor de un elemento en el archivo de manifiesto 66 para indicar el uso de la plantilla. Por ejemplo, un archivo MPD (que represente un ejemplo del archivo de manifiesto 66) puede incluir un campo etiquetado como "MustUseRangeURL", que puede tomar uno de tres valores: DoNotIncorporateByteRangeIntoUrl(0), ByteRangeTemplateOptional(1), o ByteRangeTemplateMandatory(2). En algunos ejemplos, si el dispositivo servidor 60 establece el valor en cero, los URL buscados no deben contener rangos de bytes y no se debe usar el ByteRangeTemplate. En algunos ejemplos, el dispositivo servidor 60 establece que el valor es uno, a su propio criterio, un reproductor DASH (por ejemplo, la aplicación web 52) puede emitir peticiones regulares de rangos de bytes, o puede incrustar los rangos de bytes dentro del propio URL. En algunos ejemplos, si el dispositivo servidor 60 establece el valor en dos, el reproductor DASH debe emitir peticiones de rangos de bytes dentro del URL.

[0089] Otro campo proporcionado por la presente divulgación es un atributo enumerado, "AllowedByteRanges" que también puede tomar uno de tres valores. El primer valor es RangesOnlyFromMPD(0). Cuando el dispositivo servidor 60 especifica este valor, el reproductor DASH (por ejemplo, la aplicación web 52) no puede usar rangos de bytes desde el SIDX (que puede estar incluido dentro de los datos de una de las representaciones 68). Por consiguiente, el reproductor DASH se puede restringir para usar solo rangos de bytes de la MPD de DASH, por ejemplo, el archivo de manifiesto 66. El segundo valor es RangesFromSIDX (1). Cuando el dispositivo servidor 60 especifique este valor, el reproductor DASH sólo puede usar rangos de bytes desde el SIDX (que, de nuevo, puede incluirse como datos dentro de un segmento de una de las representaciones 68) para generar peticiones de fragmentos o segmentos. El tercer valor, RangesFromAnywhere(3), permite peticiones de rangos de bytes arbitrarias, incluida la capacidad de usar el SIDX o la MPD, y combinar dos o más fragmentos en una petición de segmento, para pedir dos o más segmentos a la vez u otros híbridos de peticiones para uno o más segmentos o porciones de segmentos, en una petición de rango de bytes.

[0090] Sin embargo, otro campo proporcionado por la presente divulgación es el campo ByteRangeTemplate. El dispositivo servidor 60 puede proporcionar datos para este campo. De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, el ByteRangeTemplate puede especificar un patrón de cadena que incluya los campos \$Url\$, \$StartByte\$ y \$EndByte\$. Además, el ByteRangeTemplate puede contener caracteres ASCII adicionales que se añadirán para emitir peticiones de rangos de bytes basadas en URL, o puede incluir el símbolo "\$\$", que representa un único signo de dólar, como en el elemento URLTemplate. El dispositivo cliente 40 puede sustituir los datos de cada uno de los tres campos del ByteRangeTemplate. En particular, el dispositivo cliente 40 puede sustituir un valor en el campo \$Url\$ correspondiente al valor del campo URLTemplate. El dispositivo cliente 40 también puede sustituir los bytes de inicio y fin del rango de bytes que se vayan a pedir en el URL resultante en los campos \$StartByte\$ y \$EndByte\$. De esta manera, el dispositivo cliente 40 puede producir un URL que contenga información para una petición de rango de bytes. El dispositivo cliente 40 puede buscar datos a partir de este URL construido a través de una petición GET que no contenga ningún campo de "Rango:" dentro del mismo. Es decir, el dispositivo cliente 40 puede enviar la petición GET, incluido el URL producido, al dispositivo servidor 60.

[0091] Un experto en la técnica debería entender que es irrelevante si los patrones de cadena para una plantilla de rango de bytes se almacenan en un atributo ByteRangeTemplate, o en su lugar si se almacenan en el URLTemplate. El almacenamiento de los patrones de cadena para la plantilla en los atributos de ByteRangeTemplate y de URLTemplate se proporciona sólo a modo de ejemplo. En general, estos patrones de cadena pueden almacenarse en cualquier ubicación o en cualquier otra parte del archivo de manifiesto.

[0092] A continuación se proporciona un ejemplo de peticiones que especifican datos para estos campos. En este ejemplo, un servidor web (tal como el dispositivo servidor 60) suministra contenido multimedia (por ejemplo, la película "TRON"), ya sea usando rangos de bytes o dando servicio a peticiones de rango donde el rango se incruste en el URL. El servidor web puede ser, por ejemplo, www.mp4player.com. A continuación se presentan los valores para este primer ejemplo:

```
URLTemplate = "http://www.mp4player.com/TRON/
segmento.$Anchodebanda$. $Index$"
ByteRangeTemplate = "$Url$/$StartByte$/$EndByte$"
MustUseRangeURL = 1 (= ByteRangeTemplateOptional).
AllowedByteRanges = 0 (= RangesOnlyFromMPD)
```

[0093] En este ejemplo, el servidor web en "www.mp4player.com" indica que la plantilla de rango de bytes es opcional para los dispositivos cliente, mediante la asignación de un valor de '1' para el elemento "MustUseRangeURL." Es decir, el dispositivo cliente 40 puede especificar un rango de bytes como parte de un URL formado de acuerdo con la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes, o el dispositivo cliente 40 puede utilizar una petición GET parcial convencional. Si el dispositivo cliente 40 elige usar la plantilla, el dispositivo cliente enviará una petición para el URL ("http://www.mp4player.com/TRON/segment.\$Bandwidth\$. \$Index\$") seguido de una barra oblicua '/', un valor para \$StartByte\$, otra barra oblicua '/', y luego un valor para \$EndByte\$. Por consiguiente, el dispositivo cliente 40 puede construir un URL que tenga dos porciones: una porción base correspondiente a una representación particular y un segmento de la misma, y una porción de rango de bytes que especifique un byte de inicio y un byte final de un rango

de bytes pedido. La porción de rango de bytes puede realizar esencialmente la función de una cabecera "Rango:" en una petición GET parcial, pero se especifica en la ruta de URL misma, en lugar de hacerlo como una cabecera "Rango:". Para una persona experta en la técnica, debería ser evidente que, dado que el rango de bytes se especifica en la ruta de URL, los resultados de la petición GET son potencialmente almacenables en caché por cualquier dispositivo intermedio, tal como un dispositivo proxy web transparente (o explícito). Para una persona experta en la técnica, debería quedar claro que las peticiones almacenables en caché permiten escalar la reproducción de vídeo para permitir que miles o incluso millones de clientes pidan el mismo contenido al mismo tiempo. Para una persona experta en la técnica, debería ser evidente que, debido a que el rango de bytes se especifica de acuerdo con una plantilla, que puede ser diferente para diferentes redes de distribución de contenido, se libera la carga de obtener diferentes redes de distribución de contenido para adoptar uno y sólo un formato, para las peticiones de rangos de bytes dentro de rutas de URL.

[0094] Además, en este ejemplo, el servidor web indica que sólo rangos de bytes especificados en la MPD se pueden especificar, mediante la asignación de un valor de '0' para el elemento "AllowedByteRanges." Por lo tanto, ya sea que el dispositivo cliente elija especificar rangos de bytes usando la plantilla de rango de bytes o como una petición GET parcial, al dispositivo cliente sólo se le permitirá especificar rangos de bytes identificados en el archivo MPD.

[0095] Suponiendo que un navegador web ejecutado por el dispositivo cliente (por ejemplo, la aplicación web 52 del dispositivo cliente 40) soporta peticiones de rangos de bytes y los soporta para los complementos, un complemento DASH puede emitir peticiones de rangos de bytes usando la cabecera Rango: de HTTP 1.1. Suponiendo un vídeo de tasa de bits de 1000 Kbps con una ID de segmento = 27, una petición GET parcial convencional que especifique un rango de bytes puede ser la siguiente:

```
GET http://www.mp4player.com/TRON/segment.1000.27 HTTP/1.1
Servidor: www.mp4player.com
Rango: 435291-560829
```

[0096] Si el navegador web no permite que sus complementos emitan peticiones de rangos de bytes, la petición, de acuerdo con el ejemplo anterior, puede ser la siguiente:

```
GET http://www.mp4player.com/TRON/segment.1000.27/435291/560829 HTTP/1.1
Servidor: www.mp4player.com
```

[0097] De esta manera, las técnicas de esta divulgación pueden permitir un complemento de navegador web (tal como la aplicación web 52), ejecutado por un dispositivo cliente (tal como el dispositivo cliente 40), para emitir peticiones de rangos de bytes incluso cuando el navegador implicado no permita que se emita la cabecera "Rango:" de HTTP 1.0 en la cabecera de la petición. Del mismo modo, el complemento del navegador web puede usar estas técnicas para emitir la petición de rango de bytes de esta manera, incluso si el navegador web no soporta peticiones de rangos de bytes, por ejemplo, para manejar situaciones en las que otros dispositivos de red (tales como dispositivos de red intermedios, por ejemplo, los enrutadores) no soportan o manejan adecuadamente las peticiones GET parciales.

[0098] En respuesta a las peticiones enviadas por la aplicación web 52 al dispositivo servidor 60, la interfaz de red 54 puede recibir y proporcionar datos de segmentos recibidos de una representación seleccionada a la aplicación web 52. La aplicación web 52 puede a su vez proporcionar los segmentos a la unidad de desencapsulación 50. La unidad de desencapsulación 50 puede desencapsular elementos de un fichero de vídeo en flujos PES constituyentes, despaquetizar los flujos PES para recuperar datos codificados y enviar los datos codificados al decodificador de audio 46 o bien al decodificador de vídeo 48, en función 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 decodificador de audio 46 decodifica datos de audio codificados y envía los datos de audio decodificados a la salida de audio 42, mientras que el decodificador de vídeo 48 decodifica datos de vídeo codificados y envía los datos de vídeo decodificados, que pueden incluir una pluralidad de vistas de un flujo, a la salida de vídeo 44.

[0099] El codificador de vídeo 28, el decodificador de vídeo 48, el codificador de audio 26, el decodificador de audio 46, la unidad de encapsulación 30, la aplicación web 52 y la unidad de desencapsulación 50 pueden, cada uno, implementarse como cualquiera de 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), matrices de puertas programables por campo (FPGA), circuitos lógicos discretos, software, hardware, firmware o cualquier combinación de los mismos. Cada uno del codificador de vídeo 28 y del decodificador de vídeo 48 pueden incluirse en uno o más codificadores o decodificadores, cada uno de los cuales puede estar integrado como parte de un codificador/decodificador (CODEC) de vídeo combinado. Asimismo, cada uno del codificador de audio 26 y del decodificador de audio 46 puede incluirse en uno o más codificadores o decodificadores, cualquiera de los cuales puede integrarse como parte de un CODEC combinado. Un aparato que incluya el codificador de vídeo 28, el decodificador de vídeo 48, el codificador de audio 26, el decodificador 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 móvil.

[0100] De esta manera, el dispositivo cliente 40 representa un ejemplo de un dispositivo para recuperar información para los datos multimedia que puede incluir uno o más procesadores configurados para determinar un rango de bytes de un archivo de una representación de contenido multimedia que se vaya a pedir de un dispositivo de origen, formar un localizador de recursos uniforme (URL) que especifique, en una porción de ruta de archivo del URL, el archivo y el rango de bytes de acuerdo con los requisitos del dispositivo de origen, y emitir una petición GET que especifique el URL formado al dispositivo de origen.

[0101] Además, el dispositivo servidor 60 representa un ejemplo de un dispositivo para enviar información para datos de vídeo que puede incluir uno o más procesadores configurados para proporcionar un archivo de manifiesto para contenido multimedia, en el que el archivo de manifiesto especifica una plantilla de localizador de recursos uniforme (URL) y una plantilla de rango de bytes, en el que la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes proporcionan una plantilla para formar un URL para incluir una petición de rango de bytes dentro del URL, recibir una petición que incluya un URL construido de acuerdo con la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes, en el que el URL de la petición especifica un rango de bytes de una representación del contenido multimedia y, en respuesta a la petición, emite datos multimedia de la representación correspondiente al rango de bytes de la petición.

[0102] La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un conjunto de dispositivos de ejemplo que forman parte de la red 74 de la FIG. 1. En este ejemplo, la red 74 incluye los dispositivos de enrutamiento 80A, 80B (dispositivos de enrutamiento 80) y el dispositivo proxy caché 82. Los dispositivos de enrutamiento 80 y el dispositivo proxy caché 82 están previstos para representar un número pequeño de dispositivos que pueden formar parte de la red 74. Otros dispositivos de red, tales como conmutadores, concentradores, pasarelas, firewalls, puentes y otros dispositivos de ese tipo también pueden estar incluidos en la red 74. Además, pueden proporcionarse dispositivos de red adicionales a lo largo de una ruta de red entre el dispositivo servidor 60 y el dispositivo cliente 40.

[0103] En general, los dispositivos de enrutamiento 80 implementan uno o más protocolos de enrutamiento para intercambiar datos de red a través de la red 74. En algunos ejemplos, los dispositivos de enrutamiento 80 pueden configurarse para realizar operaciones proxy o de memoria caché, tales como la funcionalidad atribuida al dispositivo proxy caché 82 como se describe a continuación. Por lo tanto, en algunos ejemplos, los dispositivos de enrutamiento 80 pueden denominarse dispositivos proxy. En general, los dispositivos de enrutamiento 80 ejecutan protocolos de enrutamiento para descubrir rutas a través de la red 74. Al ejecutar dichos protocolos de enrutamiento, el dispositivo de enrutamiento 80B puede descubrir una ruta de red desde sí mismo hasta el dispositivo servidor 60 a través del dispositivo de enrutamiento 80A.

[0104] Por consiguiente, el dispositivo de enrutamiento 80B puede recibir comunicaciones de red, tales como peticiones GET HTTP encapsuladas por TCP-IP, desde el dispositivo cliente 40, destinado al dispositivo servidor 60. En respuesta a dichas comunicaciones, el dispositivo de enrutamiento 80B puede determinar una ruta al dispositivo servidor 60, y además determinar que la ruta incluye el dispositivo proxy caché 82. Por ejemplo, el dispositivo proxy caché 82 puede comprender un "próximo salto" a lo largo de la ruta, o uno o más dispositivos de red adicionales pueden acoplar de forma comunicativa el dispositivo de enrutamiento 80B al dispositivo proxy caché 82. El dispositivo proxy caché 82 también puede dirigir la comunicación al dispositivo de enrutamiento 80A, que puede reenviar la comunicación al dispositivo servidor 60.

[0105] El dispositivo proxy caché 82 puede realizar funciones de almacenamiento en caché proxy. El almacenamiento en caché proxy HTTP es importante para que Internet funcione. Los dispositivos proxy caché HTTP, tales como el dispositivo proxy caché 82, pueden implementar cualquiera o todas las versiones del protocolo HTTP (por ejemplo, HTTP 0.9, HTTP 1.0 y/o HTTP 1.1). Además, los dispositivos proxy caché, tal como el dispositivo proxy caché 82, pueden almacenar en caché contenido basado en el exclusivo "Localizador de recursos uniforme" (URL) que aparece en una petición GET HTTP. Este URL se puede usar como la clave para buscar posteriormente las peticiones de recuperación en la memoria caché. El dispositivo proxy caché 82 puede configurarse para almacenar en caché segmentos o subsegmentos de representaciones de contenido multimedia, que pueden corresponder a un URL, tal como un URL modificado de acuerdo con las técnicas de esta divulgación.

[0106] En algunos ejemplos, las redes de distribución de contenido (CDN) se pueden proporcionar dentro de, o acoplarse de forma comunicativa a, la red 74. Algunos ejemplos de compañías que proporcionan CDN incluyen Akamai, Level 3 Communications y Limelight. Los dispositivos de CDN pueden realizar funciones similares al dispositivo proxy caché 82. Las CDN pueden colocar dispositivos que sean muy similares a los dispositivos proxy caché en los ISP y en los portales de proveedores nacionales de retorno. Por una tarifa, las CDN pueden distribuir contenido o "prellenar" los dispositivos proxy caché con el contenido de un cliente. El cliente puede hacer referencia entonces al contenido y, a través de una técnica en general conocida como mezclador de DNS, un servidor de nombres inteligentes puede dirigir una petición de contenido a la memoria caché de CDN local más cercana, ahorrando un valioso tiempo de ida y vuelta cuando se cargue una página web. De forma alternativa, el cliente puede pagar una tarifa diferente y el contenido puede almacenarse sólo en caché, ya que no se ha "prellenado" por adelantado.

[0107] Como se analizó anteriormente, los protocolos de red de transmisión pueden proporcionar una pluralidad de representaciones del mismo contenido multimedia. Por tanto, aunque los protocolos de transmisión adaptativa tales como DASH permiten la adaptación, el beneficio puede tener un alto coste. El contenido multimedia, que puede

representar decenas, cientos, miles, millones o un mayor número de bytes, puede codificarse, por ejemplo, a ocho tasas de bits diferentes, y dividirse en segmentos de dos segundos, más uno o más flujos de audio (por ejemplo, estéreo o Dolby 5.1), que también se puede dividir en piezas. Por tanto, un vídeo de dos horas puede dar como resultado 3600 o más fragmentos, flujos de 10 tiempos, los datos correspondientes pueden consumir una gran cantidad de almacenamiento de directorio en una memoria caché proxy o una CDN.

[0108] Para evitar la gran cantidad de almacenamiento, el dispositivo servidor 60 puede configurarse para recibir archivos individuales para cada uno de los flujos (por ejemplo, diez archivos, en el ejemplo anterior). El dispositivo cliente 40 puede recuperar segmentos o subsegmentos, usando peticiones GET HTTP o GET parciales, o peticiones de rangos de bytes especificadas en los URL de las peticiones GET, de acuerdo con las técnicas de esta divulgación. En algunos ejemplos, las pilas de protocolo HTTP pueden usarse por el dispositivo cliente 40 para emitir peticiones de rangos de bytes. De esta manera, una película típica de, por ejemplo, 36.000 fragmentos se puede contraer en diez archivos: 8 audios y 2 vídeos. De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, el dispositivo cliente 40 puede recuperar rangos de bytes específicos de archivos usando peticiones GET HTTP que incluyan datos representativos de un URL que a su vez especifique un rango de bytes.

[0109] En algunos casos, cuando un dispositivo proxy que no maneja correctamente la cabecera "Rango:", pero recibe una cabecera "Rango:" de HTTP 1.1, el dispositivo proxy puede ignorar la cabecera y buscar y suministrar los archivos completos, en lugar de las porciones pedidas de los archivos. Esto podría ser desastroso para un archivo de vídeo MPEG de 2 horas, que puede tener un tamaño de varios gigabits. Una conmutación de velocidad en medio de dicho flujo podría causar que una memoria caché proxy comience a buscar todo el archivo para la nueva velocidad, dando como resultado un retardo (hasta que al menos la mitad de los datos llegue a la memoria caché, que es el momento anterior en que la memoria caché puede devolver la respuesta del contenido.) Esto interrumpe el propósito previsto de las peticiones GET parciales, que es recuperar pequeñas porciones de un archivo en secuencia para efectuar la transmisión en red. Para superar este problema, esta divulgación proporciona técnicas para incrustar de manera transparente una petición de rango de bytes en el URL, derivando de este modo una memoria caché proxy que convierte las peticiones de cabecera "Rango:" en peticiones de archivo completo. Además, esta divulgación también proporciona técnicas para indicar que el servidor de origen debería buscar la petición de rango de bytes.

[0110] En particular, esta divulgación proporciona técnicas para señalar rangos de bytes a través de proxies intermedios que no soporten las peticiones de rangos de bytes. Es decir, el dispositivo cliente 40 puede enviar peticiones de rangos de bytes de modo que las peticiones de rangos de bytes se manejen adecuadamente por dispositivos de red intermedios, tales como los dispositivos de enrutamiento 80 y los dispositivos proxy caché 82. Como se mencionó anteriormente, un navegador web, tal como la aplicación web 52 ejecutada por el dispositivo cliente 40, puede incrustar una petición de rango en un URL de acuerdo con una plantilla de rango de bytes, no solo en los casos en que el navegador web no implemente (o no permita que se utilicen complementos) peticiones de rangos de bytes de acuerdo con HTTP 1.1, sino también para enviar una petición de rango cuando los dispositivos intermedios no soporten ni manejen adecuadamente las peticiones GET parciales. A lo largo del camino, debido a que el rango de bytes está incrustado en el URL, los dispositivos proxy, tales como los dispositivos de enrutamiento 80 y/o el dispositivo proxy caché 82, pueden almacenar respuestas de rango de bytes parciales, incluso cuando los dispositivos proxy no entiendan las peticiones de rangos de bytes. Por consiguiente, las futuras búsquedas del mismo rango de bytes exacto deberían causar que los dispositivos proxy busquen correctamente el rango de bytes de datos de su memoria caché.

[0111] Esta divulgación también proporciona una nueva "cabecera de extensión" para HTTP. En general, HTTP permite cabeceras de extensión definidas por el usuario en las peticiones "GET" HTTP y en las respuestas HTTP. Como se define en la Sección 7.1 de RFC 2616, "los campos de cabecera no reconocidos DEBERÍAN ignorarse por el destinatario y DEBEN enviarse por proxies transparentes". Estas cabeceras de extensión se analizan como campos de cabecera de entidad que se reducen a campos de cabecera de extensión en la petición "GET". El nombre de la cabecera de extensión es cualquier cabecera HTTP no reconocida (es decir, cualquier token alfabético). Si bien la cabecera de extensión puede ser cualquier token alfabético aún no definido por el HTTP, típicamente en las cabeceras de mensajes SMTP, se garantiza que el prefijo "X-" nunca se usará en ninguna versión futura de SMTP, como se define en RFC822. El propio protocolo HTTP está basado en los mecanismos de cabecera definidos en RFC822, y la convención "X" también se usa por los proxies HTTP para identificar las cabeceras de extensión no de HTTP que típicamente se reenvían sin cambios al servidor de origen y luego se reenvían al cliente sin cambios.

[0112] Esta divulgación proporciona una nueva cabecera de extensión llamado "X-Dash-ByteRange-URL", que sólo aparece en las peticiones GET HTTP. El prefijo "X" se usa para evitar futuros conflictos con HTTP. El prefijo "Dash" señala que un cliente DASH está generando la cabecera. Un experto en la técnica verá que el nombre exacto de esta cabecera no es material; estas técnicas suponen que los dispositivos cliente y los dispositivos servidores están configurados de acuerdo con un nombre común para una cabecera de extensión.

[0113] Esta cabecera proporciona información a los nodos intermedios y a los dispositivos proxy (que están configurados para interpretar la cabecera) de que se incluye un rango de bytes en la petición GET HTTP. Esto permite que un servidor de origen o una CDN almacene un archivo MPEG como un solo archivo, y, si entiende esta cabecera, puede usar la cabecera "X-Dash-ByteRange-URL" para determinar que hay un rango de bytes incrustado en el URL.

[0114] Por consiguiente, el dispositivo cliente 40 puede proporcionar la cabecera de extensión en una petición de rango, incrustado dentro de un URL de una petición GET. Además, cuando los dispositivos proxy, tales como los dispositivos de enrutamiento 80 y/o el dispositivo proxy caché 82, están configurados para reconocer la cabecera, los dispositivos proxy pueden recuperar y proporcionar solo el rango de bytes pedido al dispositivo cliente 40. Además, el dispositivo proxy caché 82 y/o los dispositivos de enrutamiento 80 pueden configurarse para volver a agrupar un archivo a partir de una secuencia de peticiones de rangos de bytes para el mismo archivo. Por otro lado, cuando los dispositivos proxy, tales como los dispositivos de enrutamiento 80 y/o el dispositivo proxy caché 82, no están configurados para interpretar la cabecera, los dispositivos proxy pueden pasar simplemente una petición GET que incluya la cabecera hacia el dispositivo servidor 60.

[0115] La cabecera "X-Dash-ByteRange-URL" puede tener una carga útil. Dos ejemplos de la carga útil se analizan a continuación. En un ejemplo, la carga útil está vacía. La presencia del rango de bytes se señala por la presencia de la cabecera. El rango de bytes siempre se puede adjuntar al final de la petición de URL GET HTTP. El servidor de origen (por ejemplo, el dispositivo servidor 60) o el dispositivo proxy (por ejemplo, uno de los dispositivos de enrutamiento 80 o el dispositivo proxy caché 82) puede buscar luego el URL del último carácter y deduce una petición de rango máximo de bytes (por ejemplo, usando una búsqueda de los caracteres "0-9" y "-" y ", " como se define en la memoria descriptiva de la petición de rango de bytes en RFC 2616).

[0116] El servidor de origen o el dispositivo proxy puede, en algunos ejemplos, retirar entonces el rango de bytes del URL, abrir el archivo (usando el URL con el rango de bytes retirado), buscar los bytes necesarios y prestar servicio a los bytes del rango de vuelta al dispositivo cliente 40. Este diseño es compatible con versiones anteriores de los proxies intermedios que no implementan la cabecera "X-Dash-ByteRange-URL", y estos dispositivos proxy intermedios almacenarán en caché correctamente el rango de bytes y les darán servicio a los clientes o proxies de clientes en posteriores peticiones. Por ejemplo, el dispositivo proxy caché 82 puede estar configurado para reconocer y manejar la cabecera X-Dash-Byterange-URL, mientras que el dispositivo de enrutamiento 80B puede no estar configurado para manejar la cabecera X-Dash-Byterange-URL. Sin embargo, el dispositivo de enrutamiento 80B puede pasar peticiones que incluyan esta cabecera al dispositivo proxy caché 82, y el dispositivo proxy caché 82 puede retirar la cabecera de dichas peticiones, recuperar el rango de bytes pedido, almacenar en caché los datos del rango de bytes pedido y proporcionar el rango de bytes pedido al dispositivo cliente 40 a través del dispositivo de enrutamiento 80B. El dispositivo proxy caché 82 puede almacenar en caché los rangos de bytes posteriores del mismo archivo y, en algunos ejemplos, puede volver a agrupar un archivo completo a partir de una secuencia de dichas peticiones de rangos de bytes. De esta manera, el dispositivo proxy caché 82 puede evitar cargar el archivo completo antes de proporcionar sólo el rango de bytes pedido al dispositivo cliente 40, que por el contrario puede causar un retardo significativo en la transmisión al dispositivo cliente 40.

[0117] Mientras tanto, el servidor de origen, por ejemplo, un dispositivo servidor 60, puede mantener todo un flujo de vídeo en un solo archivo MPEG, y puede servir a las peticiones de manera más eficiente y almacenar el vídeo MPEG de manera más eficiente en el disco o en el almacenamiento no volátil (por ejemplo, FLASH). Por ejemplo, la siguiente petición se puede usar para recuperar un rango de bytes de un vídeo de acuerdo con las técnicas de esta divulgación:

```
GET http://www.example.com/movies/1984_TRON.1000.27123992-240211
servidor: www.example.com
X-Dash-ByteRange-URL
```

[0118] En otro ejemplo, la carga útil de la cabecera X-Dash-ByteRange-URL contiene la memoria descriptiva de petición de rango de bytes real del propio URL. Por tanto, funciona como una cabecera "Rango:" definida por el usuario, pero el comportamiento es diferente. Un servidor de origen, tal como el dispositivo servidor 60, puede configurarse para interpretar una cabecera "X-Dash-ByteRange-URL" con una carga útil, y hacer coincidir la carga útil de esta cabecera con el URL de la petición. Al calcular una coincidencia de patrón, el servidor de origen puede retirar el especificador de rango de bytes del URL y formar un nuevo URL, que se use para buscar el archivo MPEG completo de su disco o de su almacenamiento no volátil. El servidor de origen puede usar entonces la memoria descriptiva del rango de bytes (de nuevo usando la misma sintaxis como se especifica en RFC 2616) para extraer los bytes necesarios del archivo MPEG. Por ejemplo, la siguiente petición se puede usar para recuperar un rango de bytes de un vídeo de acuerdo con las técnicas de esta divulgación:

```
GET http://www.example.com/movies/123992-240211/1984_TRON.1000.27
servidor: www.example.com
X-Dash-ByteRange-URL: 123992-240211
```

[0119] El dispositivo servidor, proxy o CDN (por ejemplo, uno del dispositivo servidor 60, los dispositivos de enrutamiento 80 o el dispositivo proxy caché 82) pueden reescribir entonces esta petición y servir el contenido como si la petición se hubiera realizado como una petición GET parcial convencional, por ejemplo, como sigue:

```
GET http://www.example.com/movies//1984_TRON.1000.27
servidor: www.example.com
```

Rango: 123992-240211

[0120] Tenga en cuenta que, en los sistemas de archivos NFS y UNIX, la presencia de dos o más caracteres "/" se trata de la misma manera que un solo carácter "/". Puede haber muchos beneficios para esta técnica. Un dispositivo CDN o proxy que se configure para implementar esta mejora a HTTP puede servir a peticiones de rangos de bytes desde un solo archivo MPEG, ahorrando espacio de almacenamiento en el disco. Una memoria caché proxy inteligente o una CDN puede construir incluso un archivo MPEG a partir de una serie de estas peticiones de rango, combinando todas estas peticiones de rango en un único archivo almacenado en caché. Por ejemplo, el dispositivo proxy caché 82 puede configurarse para construir un archivo MPEG completo, u otro archivo de vídeo, a partir de una pluralidad de peticiones de rangos de bytes secuenciales, por ejemplo, a partir del dispositivo cliente 40 o de otros dispositivos cliente.

[0121] Hay otras implementaciones posibles, tales como cuando se especifica un patrón en la cabecera "X-Dash-ByteRange-URL", o en otra cabecera de extensión, para señalar la presencia de un rango de bytes en el URL, que puede retirarse por el servidor de origen. Todas las otras implementaciones de este tipo también se contemplan para implementar las técnicas de esta divulgación.

[0122] De esta manera, el dispositivo proxy caché 82 representa un ejemplo de un dispositivo para enviar información para los datos de vídeo que puede incluir uno o más procesadores configurados para proporcionar un archivo de manifiesto para el contenido multimedia, en el que el archivo de manifiesto especifica un localizador de recursos uniforme (URL) y una plantilla de rango de bytes, en el que la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes proporcionan una plantilla para formar un URL que incluya una petición de rango de bytes dentro del URL, recibir una petición que incluya un URL construido de acuerdo con la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes, en el que el URL de la petición especifica un rango de bytes de una representación del contenido multimedia y, en respuesta a la petición, emitir datos multimedia de la representación correspondiente al rango de bytes de la petición.

[0123] La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema 90 de ejemplo que incluye diversas redes de distribución de contenido 92A-92N (CDN 92). En este ejemplo, el dispositivo de preparación de contenido 20 prepara contenido multimedia en una variedad de representaciones y proporciona una o más representaciones para cada una de las CDN 92. En algunos ejemplos, cada una de las CDN 92 puede recibir las mismas representaciones, mientras que, en otros ejemplos, las CDN 92 pueden recibir diferentes conjuntos de representaciones en relación con las otras CDN 92. Un dispositivo servidor similar al dispositivo servidor 60, como se analizó con respecto a las FIGS. 1 y 2, se pueden proporcionar en cada una de las CDN 92. De forma alternativa, se puede proporcionar un dispositivo proxy o de caché en cada una de las CDN 92. Además, en algunos ejemplos, algunas de las CDN 92 incluyen dispositivos servidores, mientras que otras de las CDN 92 incluyen dispositivos proxy. El término "CDN" se usa en general en esta divulgación para referirse a una red de suministro de contenido, una red de distribución de contenido, una granja de servidores de contenido u otra instalación similar. De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, cada una de las CDN 92 puede incluir una plantilla para los URL que especifiquen rangos de bytes que sean específicos de la respectiva CDN.

[0124] En algunos ejemplos, algunas de las CDN 92 están activas sólo en ciertos momentos del día, semana, mes, año o en otro período de tiempo. Por ejemplo, la CDN 92A puede estar activa durante las horas de la mañana y de la tarde, mientras que la CDN 92B puede estar activa durante las últimas horas de la tarde y durante las horas de la noche.

[0125] Esta divulgación proporciona técnicas para seleccionar una granja de servidores de contenido o una CDN, por ejemplo, por el dispositivo cliente 40, como se describe con respecto a la FIG. 3. Se supone que un archivo MPD DASH incluye datos indicativos de una serie de BaseURL, que se usan para generar peticiones de contenido DASH. Además, se supone que cada BaseURL se refiere a una CDN única, por ejemplo, una única de las CDN 92. Por consiguiente, un reproductor DASH (ejecutado por el dispositivo cliente 40) puede configurarse para seleccionar una CDN apropiada, seleccionando un BaseURL correspondiente. En la Tabla 1 a continuación, se muestra una serie de cinco criterios de selección que podrían usarse para realizar la selección. Hay otros criterios que pueden usarse (adicionalmente o como alternativa), y estos cinco son representativos de un conjunto mucho más amplio de posibles criterios de selección. Por consiguiente, se pueden proporcionar criterios de selección adicionales o alternativos, relativos a los que se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1-Criterios de selección de CDN de ejemplo

Índice	Nombre	Descripción
1	Ponderado al azar	Lista opcional de ponderaciones que suman 1,0
2	Hora del día	Lista de tiempos en segundos desde la medianoche
3	Retardo de ida y vuelta	Especificado en ms

Índice	Nombre	Descripción
4	Recuento de saltos	Número de saltos de los dispositivos de red
5	Ubicación	Área de nombre de 3GPP, ID de célula, código postal o similar

5 [0126] En un ejemplo, el dispositivo cliente 40 puede seleccionar una de las CDN 92 especificando un URL de redirección, que nombre un servicio de redirección. El dispositivo servidor de redirección 94 representa un dispositivo, disponible en el URL de redirección, que ejecuta el servicio de redirección. En este caso, el dispositivo cliente 40 puede enviar un mensaje POST al URL de redirección, lo que causa que el mensaje POST se dirija al dispositivo servidor de redirección 94. En el cuerpo del mensaje, el dispositivo cliente 40 puede especificar un BaseURL solitario. El dispositivo servidor de redirección 94 puede inspeccionar entonces el BaseURL para tomar una decisión sobre qué CDN 92 usar, y devolver un nuevo BaseURL en el cuerpo de una respuesta HTTP al dispositivo cliente 40. La decisión puede basarse en conceptos tales como la ubicación del dispositivo cliente de POSTing (un protocolo de ubicación podría asignar la dirección IP del cliente a una ubicación), el tipo de navegador (indicado en la petición POST), la geografía de la red y/o cualquiera de los criterios de selección enumerados en la Tabla 1, o criterios similares. Tenga en cuenta que, en lugar de usar un procedimiento POST, el dispositivo cliente 40 podría usar de forma alternativa un procedimiento GET (enviar contenido en el cuerpo del procedimiento GET), y el servidor de redirección podría redirigir el dispositivo cliente 40 directamente a la primera parte del contenido en la CDN directamente, usando una respuesta HTTP 301 (contenido movido) o 307 (redirección temporal).

20 [0127] En algunos casos, el cliente puede no estar configurado para actuar sobre la información de selección de CDN en la MPD, por lo que puede publicar no sólo el BaseURL en el servidor de redirección, sino que también puede publicar los criterios de selección en el servidor y, en tercer lugar, puede publicar toda o parte de su información local (tal como la información de geolocalización, los recuentos de saltos, la hora local del día, etc.) en el dispositivo servidor de redirección 94. En este caso, el servidor de redirección 94 puede realizar todo el proceso de toma de decisiones y devolver el BaseURL que debería usarse por el dispositivo cliente 40.

25 [0128] Además, el dispositivo de servicio de redirección 94 puede configurarse para analizar información que pueda depender del contenido multimedia particular que el dispositivo cliente 40 pida ver. Algunos títulos de vídeos no están necesariamente disponibles en cada una de las CDN 92. Por ejemplo, cierto contenido puede no estar disponible en una CDN en un determinado país debido a restricciones de exportación o de copyright. Dichas decisiones de selección de contenido se pueden tomar a través de la implementación de este ejemplo. En el contexto de la DASH, un atributo opcional llamado "BaseURL@redirectionUrl" puede contener el URL usado para dichas peticiones POST a través de HTTP.

35 [0129] En otros ejemplos, un nuevo atributo DASH, por ejemplo, llamado BaseURL@selectionAttribute, puede usarse para indicar uno o más atributos de selección. Es decir, el dispositivo cliente 40 puede recibir datos para este atributo desde un servidor u otro dispositivo, por ejemplo, un dispositivo de una de las CDN 92 u otro dispositivo. El contenido de este atributo es una lista de cero o más números, que pueden especificar uno o más criterios de selección. Además, ciertos números pueden tener una serie de argumentos, con un argumento para cada BaseURL. En estos ejemplos, no es necesario que exista un redirectionURL. Además, no es necesario especificar ningún selectionAttribute. Es decir, de forma predeterminada, se pide el comportamiento de selectionAttribute. En este caso, un reproductor DASH, que se ejecute en el dispositivo cliente 40, puede comportarse como si los criterios de selección estuvieran "Ponderados al azar" con ponderaciones iguales en todos los posibles BaseURL. El reproductor DASH puede realizar una selección aleatoria y uniforme entre todos los BaseURL y luego realizar todas las peticiones futuras usando el BaseURL seleccionado.

45 [0130] En otro ejemplo más, sólo aparece un criterio de selección en el selectionAttribute. En este ejemplo, el reproductor DASH determina una apropiada de las CDN 92 usando criterios de selección simples, por ejemplo, por selección aleatoria para equilibrar la carga de los servidores, por hora del día, por el menor retardo de ida y vuelta, por el menor recuento de saltos y/o usando criterios de ubicación. El cliente DASH realiza entonces todas las peticiones futuras usando el BaseURL seleccionado. Por ejemplo, un valor de <selectionAttribute="1(0,2; 0,2; 0,3; 0,3)"> puede causar que el mecanismo de equilibrio de carga, ejecutado por el dispositivo cliente, seleccione aleatoriamente entre todos los BaseURL posibles. Sin embargo, hay un 20 % de probabilidad de elegir los dos primeros BaseURL, y un 30 % de probabilidad de elegir los dos últimos BaseURL. Una vez que se elige un BaseURL, el cliente DASH continuaría reutilizando el BaseURL elegido para futuras peticiones.

55 [0131] En otro ejemplo más, más de un selectionAttribute se puede especificar. Por ejemplo, puede haber un valor tal como <selectionAttribute="3, 4, 2 (0-359, 359-1439, 0-1439, 1080-1439), 1(0,2; 0,2; 0,2; 0,4)">. En este ejemplo, la presencia de atributos de selección adicionales indica que el reproductor DASH debería usar el criterio 3 primero, luego el criterio 4, luego usar el criterio 2, luego romper los vínculos con el criterio 1 de acuerdo con las ponderaciones dadas, es decir, 0,2; 0,2; 0,2 y 0,4. Tenga en cuenta que, si algunos BaseURL ya se han eliminado, las ponderaciones restantes pueden escalarse para que su suma sea 1,0.

60

[0132] Para ilustrar este ejemplo, supongamos que hay 4 BaseURL potenciales, A, B, C y D, donde los BaseURL corresponden a las CDN respectivas. Por ejemplo, A puede corresponder a la CDN 92A, B puede corresponder a la CDN 92B, C puede corresponder a la CDN 92C y D puede corresponder a la CDN 92D. Primero, el retardo de ida y vuelta (RTD) se puede calcular para cada uno de A, B, C y D, por ejemplo, usando mensajes de ping. Esto puede indicar que los RTD son como sigue: A-20 ms; B-20 ms; C-33 ms; D-40 ms. Entonces, la lista de opciones, en preferencia decreciente, es: A, B, C, D, donde A y B se vinculan en primer lugar. Por consiguiente, el recuento de saltos para cada uno de A, B, C y D puede medirse, por ejemplo, usando los mensajes de ping del protocolo de mensajes de control de Internet (ICMP). Es decir, el dispositivo cliente 40 puede enviar mensajes de ping de ICMP a las respectivas CDN 92 para calcular el recuento de saltos para cada una. Para propósitos de ejemplo, supongamos que se determinan los siguientes valores para los recuentos de salto: A-5 saltos; B-3 saltos; C-12 saltos; D-20 saltos. Entonces, la lista de opciones en preferencia decreciente es B, A, C, D, porque se determina que B tiene menos saltos que A, lo que hace que B sea más deseable.

[0133] Continuando con este ejemplo, la hora del día se puede determinar, por ejemplo, a las 3:00 pm. Los valores de la hora del día señalados para los BaseURL pueden ser como sigue: A-6pm hasta medianoche; B-medianoche hasta las 6 am; C-6 hasta medianoche; D-todo el día. El dispositivo cliente puede eliminar entonces A y B, suponiendo que la hora actual del día sean las 3:00 pm, porque 3:00 pm cae fuera de los rangos de la hora del día para A y B, en este ejemplo. Por tanto, la elección final puede reducirse a C o D (por ejemplo, las CDN 92C o 92D). Se puede realizar la elección lexicográfica mínima, que corresponde a C, porque 33 ms < 40 ms.

[0134] En otro ejemplo, puede haber un pequeño número de CDN pero un gran número de limitaciones de hora del día, ponderaciones de equilibrio de carga, o restricciones similares en las CDN. En este ejemplo, si hay N BaseURL, el selectionAttribute puede contener algunas restricciones, pero cada restricción puede tener más de N argumentos. El (N + 1)^o argumento puede referirse al URL #1, el (N + 2)^o argumento puede referirse al URL #2, y así sucesivamente. De esta manera, los BaseURL pueden repetirse cuando haya más de N argumentos. Este ejemplo puede ahorrar espacio de almacenamiento haciendo que no sea necesario repetir los BaseURL. En este caso, el número de argumentos para cada restricción debería coincidir. Esto es especialmente útil para restricciones tales como la hora del día.

[0135] Para ilustrar este ejemplo, con 4 CDN A, B, C, D, podría haber diferentes restricciones de equilibrio de carga en función de la hora del día. Por la mañana, las CDN 92A y 92B pueden recibir el 80 % de la carga, uniformemente equilibrada, pero por la noche, las CDN 92C y 92D obtienen el 70 % de la carga, equilibrada de manera uniforme. Esta restricción se podría describir como sigue: <selectionAttribute="2(0-719, 0-719, 0-719, 0-719, 720-1439, 720-1439, 720-1440, 720-1439) 1(0,4; 0,4; 0,1; 0,1; 0,1; 0,1; 0,2; 0,35; 0,35)">.

[0136] La FIG. 4 es un diagrama conceptual que ilustra elementos del contenido multimedia 100 de ejemplo. El contenido multimedia 100 puede corresponder al contenido multimedia 64 (FIG. 1), o a otro contenido multimedia almacenado en la memoria 62. En el ejemplo de la FIG. 4, el contenido multimedia 100 incluye una descripción de presentación de medios (MPD) 102 y una pluralidad de representaciones 110 a 120. La representación 110 incluye datos de cabecera 112 y segmentos 114A a 114N (segmentos 114) opcionales, mientras que la representación 120 incluye datos de cabecera 122 y segmentos 124A a 124N (segmentos 124) opcionales. La letra N se usa para designar el último fragmento de película en cada una de las representaciones 110, 120, por comodidad. En algunos ejemplos, puede haber diferentes números de fragmentos de películas entre las representaciones 110, 120.

[0137] La MPD 102 puede comprender una estructura de datos independiente de las representaciones 110-120. La MPD 102 puede corresponder al archivo de manifiesto 66 de la FIG. 1. Asimismo, las representaciones 110 a 120 pueden corresponder a las representaciones 68 de la FIG. 1. En general, la MPD 102 puede incluir datos que describan en general características de las representaciones 110-120, tales como las características de codificación y renderización, los conjuntos de adaptación, un perfil al que corresponda la MPD 102, la información del tipo de texto, la información del ángulo de la cámara, la información de calificación, la información del modo de avance y retroceso rápidos (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 seleccionados en el contenido multimedia durante la reproducción). Los períodos remotos también pueden denominarse períodos externos. Las FIGS. 4-7, analizadas con mayor detalle a continuación, ilustran diversos ejemplos de contenido multimedia con diversos elementos incluidos en uno o ambos de una MPD y/o representaciones (tal como dentro de segmentos de representaciones o datos de cabecera de representaciones). Cualquiera o todas las MPD de las FIGS. 4-7 puede corresponder sustancialmente a la MPD 102 de la FIG. 4.

[0138] De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, la MPD 102 de la FIG. 4 puede especificar información tal como, por ejemplo, una plantilla de URL para rangos de bytes, si la plantilla es obligatoria u opcional, y los criterios de selección de CDN. Los elementos de ejemplo de una memoria descriptiva de tipo MPD de acuerdo con las técnicas de esta divulgación se proporcionan en el pseudocódigo XML a continuación.

```
<!-- MPD Type -->
<xs:complexType name="MPDtype">
  <xs:sequence>
```

```

<xs:element name="ProgramInformation" type="ProgramInformationType"
  minOccurs="0"/>
<xs:element name="Period" type="PeriodType"
  maxOccurs="unbounded"/>
5   <xs:element name="BaseURL" type="BaseURLType" minOccurs="0"
  maxOccurs="unbounded"/>
  <xs:any namespace="##other" processContents="lax" minOccurs="0"
    maxOccurs="unbounded"/>
</xs:sequence>
10  <xs:attribute name="redirectionUrl" type="xs:anyURI"/>
  <xs:attribute name="selectionAttribute" type="xs:string"/>
  <xs:attribute name="profiles" type="URIVectorType"/>
  <xs:attribute name="type" type="PresentationType" default="OnDemand"/>
  <xs:attribute name="availabilityStartTime" type="xs:dateTime"/>
15  <xs:attribute name="availabilityEndTime" type="xs:dateTime"/>
  <xs:attribute name="mediaPresentationDuration" type="xs:duration"/>
  <xs:attribute name="minimumUpdatePeriodMPD" type="xs:duration"/>
  <xs:attribute name="minBufferTime" type="xs:duration"/>
  <xs:attribute name="timeShiftBufferDepth" type="xs:duration"/>
20  <xs:anyAttribute namespace="##other" processContents="lax"/>
</xs:complexType>

```

[0139] De esta manera, la MPD 102 puede incluir datos indicativos de un URL de redirección para el contenido multimedia 100. Como se describió anteriormente con respecto a la FIG. 3, el BaseURL puede redirigirse a una de las CDN 92. Es decir, el dispositivo cliente 40 puede enviar un POST HTTP al URL de redirección, que puede corresponder al dispositivo servidor de redirección 94. El dispositivo cliente 40 puede recibir una respuesta del dispositivo servidor de redirección 94, de modo que la respuesta incluya información indicativa de un nuevo URL para recibir datos de una de las representaciones 110-120 del contenido multimedia 100, basándose en el BaseURL. En particular, el BaseURL se puede usar para seleccionar una apropiada de las CDN 92.

[0140] Además, de acuerdo con el pseudocódigo de ejemplo anterior, la MPD 102 puede incluir datos indicativos de un atributo de selección. Como se analizó anteriormente, el atributo de selección puede incluir datos numéricos representativos de los criterios de selección, que pueden o no estar acompañados por argumentos para los BaseURL. Por consiguiente, el dispositivo cliente 40 o un dispositivo proxy, tal como el dispositivo proxy caché 82 (FIG. 2), pueden usar los datos del atributo de selección para seleccionar una apropiada de las CDN 92 (FIG. 3) desde donde causar que el dispositivo cliente 40 recupere datos para el contenido multimedia 100.

[0141] El siguiente pseudocódigo XML proporciona un conjunto de elementos de ejemplo para la información de acceso de segmento predeterminada, que puede proporcionarse en la MPD 102.

```

<!-- Default Segment access information -->
<xs:complexType name="SegmentInfoDefaultType">
  <xs:sequence>
45   <xs:element name="InitialisationSegmentURL" type="UriType"
    minOccurs="0"/>
    <xs:element name="BaseURL" type="BaseURLType" minOccurs="0"
      maxOccurs="unbounded"/>
    <xs:element name="SegmentTimeline" type="SegmentTimelineType"
      minOccurs="0"/>
50   <xs:any namespace="##other" processContents="lax" minOccurs="0"
      maxOccurs="unbounded"/>
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="SegmentInfoAttrGroup"/>
  <xs:attribute name="sourceURLTemplatePeriod" type="xs:string"/>
55  <xs:attribute name="indexTemplate" type="xs:string"/>
  <xs:anyAttribute namespace="##other" processContents="lax"/>
</xs:complexType>

```

[0142] El pseudocódigo XML a continuación proporciona un conjunto de ejemplo de elementos de información de acceso a segmento, que puede proporcionarse por la MPD 102.

```

<!-- Segment access information -->
<xs:complexType name="SegmentInfoType">
  <xs:sequence>
65   <xs:element name="InitialisationSegmentURL" type="UriType"
    minOccurs="0"/>

```

```

    <xs:element name="BaseUrl" type="BaseUrlType" minOccurs="0"
      maxOccurs="unbounded"/>
    <xs:element name="SegmentTimeline" type="SegmentTimelineType"
5      minOccurs="0"/>
    <xs:choice minOccurs="0">
      <xs:element name="UrlTemplate" type="UrlTemplateType"
        minOccurs="0"/>
      <xs:element name="ByteRangeTemplate" type="ByteRangeTemplateType"
10      minOccurs="0"/>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="Url" type="UrlType"
          maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element name="Index" type="UrlType"
15      maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:any namespace="##other" processContents="lax" minOccurs="0"
          maxOccurs="unbounded"/>
      </xs:sequence>
      <xs:element name="SegmentList" type="SegmentListType"
20      minOccurs="0"/>
      <xs:any namespace="##other" processContents="lax" minOccurs="0"
        maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:choice>
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="SegmentInfoAttrGroup"/>
  <xs:anyAttribute namespace="##other" processContents="lax"/>
</xs:complexType>

```

[0143] De esta manera, la MPD 102 puede incluir datos representativos de una plantilla de URL, que puede especificar cómo los dispositivos de cliente, tales como el dispositivo cliente 40, pueden estructurar un URL en una petición GET HTTP para pedir un ByteRange dentro del propio URL, en vez que con una cabecera "Rango:". Por consiguiente, el dispositivo cliente 40 puede usar datos de la MPD 102 para construir una petición GET HTTP que especifique un rango de bytes dentro de un URL, en lugar de usar una cabecera "Rango:". Por lo tanto, aunque la petición se construya como una petición GET HTTP, la petición puede causar que un dispositivo servidor, tal como el dispositivo servidor 60, proporcione sólo un rango de bytes pedido según lo especificado por el propio URL. Es decir, en lugar de proporcionar todos los datos del URL, el dispositivo servidor 60 puede proporcionar el rango de bytes pedido dentro del propio URL. Por tanto, el dispositivo servidor 60 no necesita evaluar los datos después de una cabecera "Rango:", sino que puede determinar en su lugar un rango de bytes pedido desde el propio URL. Del mismo modo, el dispositivo proxy caché 82 puede configurarse para analizar los URL de las peticiones GET HTTP, y para almacenar en caché y proporcionar el rango de bytes pedido dentro del URL al dispositivo cliente 40, mientras que también concatena el rango de bytes pedido con los rangos de bytes anteriores y/o posteriores del mismo archivo.

[0144] El pseudocódigo XML proporciona a continuación un conjunto de elementos de ejemplo para la agrupación de atributos que sean comunes a SegmentInfo y SegmentInfoDefault, que puede proporcionarse por la MPD 102. Los ejemplos de SegmentInfo y SegmentInfoDefault incluyen:

```

<!-- grouping attributes common to SegmentInfo and SegmentInfoDefault -->
  <xs:attributeGroup name="SegmentInfoAttrGroup" >
    <xs:attribute name="duration" type="xs:duration"/>
50    <xs:attribute name="startIndex" type="xs:unsignedInt" default="1"/>
  </xs:attributeGroup>

```

[0145] El pseudocódigo XML a continuación proporciona un conjunto de elementos de ejemplo para un URL de segmento, que puede proporcionarse por la MPD 102.

```

<!-- A Segment URL -->
  <xs:complexType name="UrlType">
    <xs:sequence>
      <xs:any namespace="##other" processContents="lax" minOccurs="0"
60      maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="sourceURL" type="xs:anyURI"/>
    <xs:attribute name="range" type="xs:string"/>
    <xs:anyAttribute namespace="##other" processContents="lax"/>
65  </xs:complexType>

```

[0146] El pseudocódigo XML a continuación proporciona un conjunto de elementos de ejemplo para una plantilla de URL, que puede proporcionarse por la MPD 102.

```

5 <!-- A URL template -->
  <xs:complexType name="UrlTemplateType">
    <xs:sequence>
      <xs:any namespace="##other" processContents="lax" minOccurs="0"
10       maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="sourceURL" type="xs:anyURI"/>
    <xs:attribute name="indexURL" type="xs:anyURI"/>
    <xs:attribute name="endIndex" type="xs:unsignedInt"/>
    <xs:attribute name="byteRangeTemplate" type="xs:string" >
15    <xs:attribute name="mustUseRangeURL" type="xs:unsignedInt">
    <xs:attribute name="allowedByteRanges" type="xs:unsignedInt">
    <xs:anyAttribute namespace="##other" processContents="lax"/>
  </xs:complexType>

```

[0147] De esta manera, la MPD 102 puede incluir información indicativa de una plantilla de URL. Es decir, el elemento byteRange-Template representa datos para una plantilla de URL para especificar un rango de bytes pedido. Además, de esta manera, la MPD 102 puede incluir información que indique si se requiere el uso de la plantilla o es opcional. Es decir, los datos para mustUseRangeURL pueden indicar si se permite que el dispositivo cliente 40 pida un rango de bytes usando las peticiones GET parciales HTTP convencionales o la plantilla, o si se requiere que el dispositivo cliente 40 use la plantilla. Además, los datos de los ByteRanges permitidos pueden indicar rangos de bytes particulares que pueden pedirse, o si no hay restricciones en los rangos de bytes.

[0148] El pseudocódigo XML a continuación proporciona un conjunto de elementos de ejemplo para una lista de segmentos, que puede proporcionarse por la MPD 102.

```

30 <!-- SegmentList allows xlink in addition to list of URLs -->
  <xs:complexType name="SegmentListType">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="Url" type="UrlType" minOccurs="0"
35       maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element name="Index" type="UrlType" minOccurs="0"
       maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute ref="xlink:href"/>
    <xs:attribute ref="xlink:actuate" default="onRequest"/>
40    <xs:attribute name="startIndex" type="xs:unsignedInt"/>
  </xs:complexType>

```

[0149] 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 aleatorios, cuál de los segmentos 114 incluye puntos de acceso aleatorios, desplazamientos en bytes a puntos de acceso aleatorios dentro de los segmentos 114, localizadores de recursos uniformes (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 102.

[0150] Los segmentos 114 incluyen una o más muestras de vídeo codificadas, cada una de las cuales puede incluir fotogramas 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 102, aunque dichos datos no se ilustren en el ejemplo de la FIG. 4. La MPD 102 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.

[0151] Cada uno de los segmentos 114, 124 puede estar asociado con un único identificador de recursos uniforme (URI), por ejemplo, un localizador de recursos uniforme (URL). Por tanto, cada uno de los segmentos 114, 124 puede ser recuperable independientemente usando un protocolo de red de transmisión por flujo, tal como DASH. De esta manera, un dispositivo de destino, tal como el dispositivo cliente 40, puede usar una petición Get 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.

[0152] Como se señaló anteriormente, la MPD 102 puede conformarse a un perfil particular de MPD. La MPD 102 puede incluir información indicativa de un tipo de Extensión de Correo de Internet Multiusos (MIME) para la MPD 102

y/o el contenido multimedia 100. Sin embargo, los tipos de MIME no indican en general qué códec se necesita para presentar contenido multimedia. En general, se supone que, si un dispositivo puede recuperar una MPD para contenido multimedia, tal como la MPD 102, entonces el dispositivo puede reproducir datos del contenido multimedia correspondiente a la MPD. Sin embargo, esta suposición puede no ser siempre segura. Por lo tanto, en algunos ejemplos, la MPD 102 puede incluir información indicativa de un perfil al que corresponda la MPD 102.

[0153] Puede haber un número relativamente pequeño de perfiles a los que pueden corresponder las MPD. Los perfiles pueden soportarse por niveles para abordar las capacidades, de manera similar a la manera en que H.264/AVC incluye perfiles y niveles para la codificación de vídeo. Los perfiles de MPD pueden ser de tipo capas envolventes, ya que un perfil superior puede incluir todas las características de todos los perfiles inferiores. Puede haber un proceso de registro con una autoridad de registro para registrar diversos perfiles. En algunos ejemplos, un dispositivo cliente, tal como el dispositivo cliente 40, puede configurarse para recuperar información indicativa del perfil para la MPD, tal como la MPD 102, antes de recuperar otros datos de la MPD, tales como las características de las representaciones 110-120 señaladas por la MPD 102. De esta manera, el perfil para la MPD 102 puede señalarse antes de que se proporcione acceso a la MPD 102.

[0154] Se puede proporcionar un identificador de perfil en texto simple (por ejemplo, como un nombre simple), o un nombre de dominio invertido. Los nombres simples pueden reservarse por una autoridad de registro, tal como el 3GPP u otra autoridad de registro. Un perfil puede considerarse una reivindicación y un permiso, en que el perfil puede reivindicar que un contenido multimedia correspondiente se conforma al perfil y da permiso a un lector (por ejemplo, un dispositivo cliente) que implementa ese perfil para leer la MPD, interpreta qué reconoce e ignora el material que no entiende.

[0155] Los perfiles pueden describir características tales como, por ejemplo, características de la MPD 102, el uso de la red, formato(s) de medios, códec(s) usado(s), formatos de protección y/o mediciones cuantitativas tales como tasas de bits, tamaños de pantalla, y similares. De esta manera, el perfil de la MPD 102 puede proporcionar información indicativa de qué códecs tienen que ser compatibles con el fin de recuperar datos de la MPD 102 y/o contenido multimedia 100. Los perfiles también se pueden describir como "puntos de conformidad". Los perfiles con los que cumple una MPD pueden indicarse en un atributo "Perfiles" de la MPD. Por tanto, un dispositivo cliente puede configurarse para recuperar una porción de la MPD 102 que incluya información relacionada con el atributo "Perfiles" antes de recuperar datos adicionales de la MPD 102. De forma alternativa, los perfiles se pueden indicar como un parámetro en el tipo MIME de la MPD. Por ejemplo, los perfiles "X, Y y Z" pueden señalarse por, por ejemplo, el dispositivo de preparación de contenido 20, de la siguiente manera: video/vnd.mpeg.mpd; profiles = "X, Y, Z".

[0156] La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra elementos de un archivo de vídeo 150 de ejemplo, que puede corresponder a un segmento de una representación, tal como uno de los segmentos 114, 124 de la FIG. 4. Cada uno de los segmentos 114, 124 puede incluir datos que se conformen sustancialmente a la disposición de datos ilustrada en el ejemplo de la FIG. 5. Como se describió anteriormente, los archivos de vídeo de acuerdo con el formato de archivo multimedia de base de la ISO y las ampliaciones de los mismos almacenan los datos en una serie de objetos, denominados "cuadros". En el ejemplo de la FIG. 5, el archivo de vídeo 150 incluye el cuadro del tipo de archivo (FTYP) 152, el cuadro de película (MOOV) 154, fragmentos de película 162 (también denominados cuadros de fragmento de película (MOOF)) y el cuadro de acceso aleatorio de fragmento de película (MFRA) 164.

[0157] El archivo de vídeo 150 representa en general un ejemplo de un segmento de contenido multimedia, que puede incluirse en una de las representaciones 110-120 (FIG. 4). De esta manera, el archivo de vídeo 150 puede corresponder a uno de los segmentos 114, a uno de los segmentos 124 o a un segmento de otra representación. De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, un dispositivo cliente, tal como el dispositivo cliente 40, puede pedir recuperar un subconjunto de fragmentos de películas 162 usando un URL que especifique un rango de bytes. El rango de bytes puede corresponder a una subsecuencia de fragmentos de películas 162. Asimismo, un dispositivo proxy caché, tal como el dispositivo proxy caché 82, puede recuperar todos los datos del archivo de vídeo 150 en respuesta a una petición para recuperar un rango de bytes en particular. En otros ejemplos, el dispositivo proxy caché 82 puede agrupar el archivo de vídeo 150 siguiendo un conjunto de peticiones de rangos de bytes del archivo de vídeo 150, suponiendo que el conjunto de peticiones corresponde a la cantidad total de datos para el archivo de vídeo 150.

[0158] En el ejemplo de la FIG. 5, el archivo de vídeo 150 incluye un cuadro de índice de segmento (SIDX) 161. En algunos ejemplos, el archivo de vídeo 150 puede incluir cuadros SIDX adicionales, por ejemplo, entre fragmentos de películas 162. En general, los cuadros SIDX, tal como el cuadro SIDX 161, incluyen información que describe los rangos de bytes para uno o más fragmentos de películas 162. En otros ejemplos, el cuadro SIDX 161 y/u otros cuadros SIDX pueden proporcionarse dentro del cuadro MOOV 154, después del cuadro MOOV 154, antes o después del cuadro MFRA 164, o en cualquier otro lugar dentro del archivo de vídeo 150.

[0159] El cuadro de tipo de archivo (FTYP) 152 describe en general un tipo de archivo para el archivo de vídeo 150. El cuadro de tipo de archivo 152 puede incluir datos que identifiquen una memoria descriptiva que describa un mejor uso para el archivo de vídeo 150. El cuadro de tipo de archivo 152 se puede colocar antes del cuadro MOOV 154, de los cuadros de fragmentos de película 162 y del cuadro MFRA 164.

[0160] El cuadro MOOV 154, en el ejemplo de la FIG. 5, incluye el cuadro de cabecera de película (MVHD) 156, el cuadro de pista (TRAK) 158 y uno o más cuadros de extensión de película (MVEX) 160. En general, el cuadro MVHD 156 puede describir las características generales del archivo de vídeo 150. Por ejemplo, el cuadro MVHD 156 puede incluir datos que describan cuándo se creó originalmente el archivo de vídeo 150, cuándo se modificó por última vez el archivo de vídeo 150, una escala de tiempo para el archivo de vídeo 150, una duración de reproducción para el archivo de vídeo 150 u otra información que describa en general el archivo de vídeo 150.

[0161] El cuadro TRAK 158 puede incluir datos para una pista del archivo de vídeo 150. El cuadro TRAK 158 puede incluir un cuadro de cabecera de pista (TKHD) que describa las características de la pista correspondiente al cuadro TRAK 158. En algunos ejemplos, el cuadro TRAK 158 puede incluir imágenes de vídeo codificadas, mientras que, en otros ejemplos, los cuadros codificados de vídeo de la pista pueden incluirse en fragmentos de película 162, a los que se puede hacer referencia mediante los datos del cuadro TRAK 158.

[0162] En algunos ejemplos, el archivo de vídeo 150 puede incluir más de una pista, aunque esto no es necesario para que funcione el protocolo DASH. Por consiguiente, el cuadro MOOV 154 puede incluir un número de cuadros TRAK igual al número de pistas en el archivo de vídeo 150. El cuadro TRAK 158 puede describir las características de una pista correspondiente del archivo de vídeo 150. Por ejemplo, el cuadro TRAK 158 puede describir información temporal y/o espacial para la pista correspondiente. Un cuadro TRAK similar al cuadro TRAK 158 del cuadro MOOV 154 puede describir las características de una pista de conjunto de parámetros, cuando la unidad de encapsulación 30 (FIG. 1) incluya una pista de conjunto de parámetros en un archivo de vídeo, tal como el archivo de vídeo 150. La unidad de encapsulación 30 puede señalar la presencia de mensajes SEI de nivel de secuencia en la pista de conjunto de parámetros dentro del cuadro TRAK que describe la pista de conjunto de parámetros.

[0163] Los cuadros MVEX 160 pueden describir las características de los fragmentos de película 162 correspondientes, por ejemplo, para señalar que el archivo de vídeo 150 incluye fragmentos de película 162, además de los datos de vídeo incluidos en el cuadro MOOV 154, si corresponde. En el contexto de la transmisión de datos de vídeo, las imágenes de vídeo codificadas pueden incluirse en los fragmentos de película 162 en lugar de en el cuadro de MOOV 154. Por consiguiente, todas las muestras de vídeo codificadas pueden incluirse en fragmentos de película 162, en lugar de en el cuadro MOOV 154.

[0164] El cuadro MOOV 154 puede incluir un número de cuadros MVEX 160 igual al número de los fragmentos de película 162 en el archivo de vídeo 150. Cada uno de los cuadros MVEX 160 puede describir las características de uno de los fragmentos de película 162. Por ejemplo, cada cuadro MVEX puede incluir un cuadro de un cuadro de cabecera de extensión de película (MEHD) que describa una duración temporal para el correspondiente de los fragmentos de película 162.

[0165] Como se señaló anteriormente, la unidad de encapsulación 30 puede almacenar un conjunto de datos de secuencia en una muestra de vídeo que no incluya datos reales de vídeo codificados. Una muestra de vídeo puede corresponder en general a una unidad de acceso, que sea una representación de una imagen codificada en una instancia de tiempo específica. En el contexto de AVC, la imagen codificada incluye una o más unidades NAL de VCL que contienen la información para construir todos los píxeles de la unidad de acceso y otras unidades NAL no VCL asociadas, tales como los mensajes SEI. Por consiguiente, la unidad de encapsulación 30 puede incluir un conjunto de datos de secuencia, que puede incluir mensajes SEI de nivel de secuencia, en uno de los fragmentos de película 162. La unidad de encapsulación 30 puede señalar además la presencia de un conjunto de datos de secuencia y/o mensajes SEI de nivel de secuencia a medida que estén presentes en uno de los fragmentos de película 162 dentro de uno de los cuadros MVEX 160 correspondiente al de fragmentos de película 162.

[0166] Los fragmentos de película 162 pueden incluir una o más imágenes de vídeo codificadas. En algunos ejemplos, los fragmentos de película 162 pueden incluir uno o más grupos de imágenes (GOP), cada uno de los cuales puede incluir una serie de imágenes de vídeo codificadas, por ejemplo, fotografías o imágenes. Además, como se describió anteriormente, los fragmentos de película 162 pueden incluir conjuntos de datos de secuencia en algunos ejemplos. Cada uno de los fragmentos de película 162 puede incluir un cuadro de cabecera de fragmento de película (MFHD, no mostrado en la FIG. 5). El cuadro MFHD puede describir las características del fragmento de película correspondiente, tal como un número de secuencia para el fragmento de película. Los fragmentos de película 162 pueden incluirse por orden de número de secuencia en el archivo de vídeo 150.

[0167] El cuadro MFRA 164 puede describir los puntos de acceso aleatorios dentro de los fragmentos de película 162 del archivo de vídeo 150. Esto puede ayudar a realizar modos de efectos, tales como realizar búsquedas en ubicaciones temporales particulares dentro del archivo de vídeo 150. El cuadro MFRA 164 es en general opcional y no tiene que incluirse en los archivos de vídeo, en algunos ejemplos. Del mismo modo, un dispositivo cliente, tal como el dispositivo cliente 40, no necesariamente tiene que hacer referencia al cuadro MFRA 164 para decodificar y visualizar correctamente los datos de vídeo del archivo de vídeo 150. El cuadro MFRA 164 puede incluir un número de cuadros de acceso aleatorio de fragmento de pista (TFRA) (no mostrado) igual al número de pistas del archivo de vídeo 150 o, en algunos ejemplos, igual al número de pistas de medios (por ejemplo, pistas sin indicación) del archivo de vídeo 150.

[0168] La FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ejemplo para proporcionar indicaciones de datos de plantilla de URL y para generar peticiones de rangos de bytes usando los datos de plantilla de URL por un dispositivo cliente. Aunque el procedimiento de la FIG. 6 se describe con respecto al dispositivo servidor 60 y al dispositivo cliente 40, debería entenderse que otros dispositivos pueden implementar técnicas similares a las del procedimiento de la FIG. 6. Por ejemplo, el dispositivo de preparación de contenido 20 o uno o más dispositivos de red de una red de distribución de contenido, tal como el dispositivo proxy caché 82 o los dispositivos de enrutamiento 80, pueden realizar algunas o todas las funciones atribuidas al dispositivo servidor 60.

[0169] Aunque no se muestra en la FIG. 6, en algunos ejemplos, el dispositivo cliente 40 puede determinar inicialmente una CDN desde la que pedir contenido multimedia. En algunos ejemplos, el dispositivo cliente 40 puede seleccionar la CDN de una pluralidad de CDN, mientras que, en otros ejemplos, un servidor de redirección, tal como el dispositivo de redirección del servidor 94, puede seleccionar una CDN y proporcionar información al dispositivo cliente 40 indicativo de la CDN seleccionada. Por consiguiente, el dispositivo cliente 40 puede seleccionar una CDN o recibir una indicación de una CDN para determinar una CDN desde la que pedir datos del contenido multimedia. Un proceso de ejemplo para seleccionar una CDN se explica con mayor detalle a continuación con respecto a la FIG. 9.

[0170] El dispositivo servidor 60 puede proporcionar indicaciones de los conjuntos de adaptación y datos de plantilla de URL al dispositivo cliente 40 (200). Por ejemplo, el dispositivo servidor 60 puede proporcionar la MPD 102 (FIG. 4) al dispositivo cliente 40. Como se analizó anteriormente, la MPD 102 puede incluir información representativa de una plantilla de URL, así como si se requiere la plantilla o es opcional para las peticiones de rangos de bytes. El dispositivo cliente 40 puede recibir información que describa las características de conjunto de adaptación (202), por ejemplo, del archivo MPD recibido desde el dispositivo servidor 60. Asimismo, el dispositivo cliente 40 puede recibir información que describa una plantilla de URL y si se requiere el uso de la plantilla o es opcional para pedir rangos de bytes, por ejemplo, desde el archivo MPD recibido.

[0171] El dispositivo cliente 40 puede analizar entonces las características del conjunto de adaptación para eliminar los conjuntos de adaptación que el dispositivo cliente 40 no pueda o no elegiría recuperar, decodificar, o renderizar. Por ejemplo, el dispositivo cliente 40 puede comparar las capacidades de decodificación y renderización con las características de los conjuntos de adaptación para determinar los conjuntos de adaptación inapropiados. Como otro ejemplo, el dispositivo cliente 40 puede comparar las preferencias del usuario en cuanto al idioma, la calificación y la cantidad de profundidad (por ejemplo, como lo proporcionan dos o más vistas que tengan ángulos de cámara particulares para la reproducción de vídeo tridimensional), para eliminar los conjuntos de adaptación no deseados. El dispositivo cliente 40 puede seleccionar entonces un conjunto de adaptación apropiado basado al menos parcialmente en las capacidades de decodificación y renderización del dispositivo cliente 40 (204).

[0172] Después de seleccionar un conjunto de adaptación, el dispositivo cliente 40 puede pedir datos para una porción de MPD que describa específicamente las representaciones del conjunto de adaptación. En respuesta, el dispositivo servidor 60 puede proporcionar indicaciones de tasas de bits de representación, entre otras características de representación individuales, en el conjunto de adaptación seleccionado al dispositivo cliente 40 (206). Por ejemplo, el dispositivo servidor 60 puede enviar datos para una específica de las porciones de MPD para los conjuntos de adaptación 260 (FIG. 6) al dispositivo cliente 40. En otros ejemplos, el dispositivo cliente 40 puede que ya haya recibido una MPD completa para el contenido multimedia (por ejemplo, la MPD 202 de la FIG. 5), pero puede analizar en particular porciones de la MPD que correspondan específicamente al conjunto de adaptación seleccionado. De esta manera, en algunos ejemplos, la etapa 206 de la FIG. 6 puede producirse antes de la etapa 202 y/o de la etapa 204.

[0173] En cualquier caso, después de recibir características específicas a las representaciones del conjunto de adaptación seleccionado incluyendo tasas de bits para las representaciones (208), el dispositivo cliente 40 puede determinar una cantidad actualmente disponible de ancho de banda de red (210). El dispositivo cliente 40 puede seleccionar entonces una representación del conjunto de adaptación (212) seleccionado, de modo que la representación seleccionada tenga una tasa de bits que se pueda alojar por la cantidad determinada de ancho de banda disponible en la actualidad. Las tasas de bits de las representaciones representan ejemplos de características de codificación de las representaciones individuales en el conjunto de adaptación. El dispositivo cliente 40 puede pedir entonces datos de la representación seleccionada usando la plantilla de URL (214).

[0174] Por ejemplo, el dispositivo cliente 40 puede construir una petición GET HTTP para pedir un segmento de la representación seleccionada, donde un URL en la petición GET HTTP especifique un rango de bytes de datos que se vayan a pedir. De forma alternativa, el dispositivo cliente 40 puede construir un GET parcial HTTP que especifique un rango de bytes de un segmento de la representación seleccionada, suponiendo que se permitan las peticiones GET parciales (es decir, que el uso de la plantilla de URL sea opcional). En algunos ejemplos, los datos de la plantilla de URL pueden especificar aún más rangos de bytes particulares que estén permitidos. En dichos casos, el dispositivo cliente 40 puede seleccionar uno de los rangos de bytes disponibles. En cualquier caso, el dispositivo cliente 40 puede enviar la petición al dispositivo servidor 60. Como se indicó anteriormente, en otros ejemplos, el dispositivo cliente 40 puede enviar la petición a un BaseURL, lo que puede causar que la petición se reciba por un dispositivo proxy o un dispositivo caché, que pueda servir a la petición en lugar de a un dispositivo servidor.

[0175] En el ejemplo de la FIG. 6, el dispositivo servidor 60 puede recibir la petición y, en respuesta, enviar los datos

pedidos al dispositivo cliente 40 (216). Por ejemplo, la unidad de procesamiento de peticiones 70 puede determinar una dirección de red del dispositivo cliente 40 a partir de los datos de la petición recibida, por ejemplo, una dirección de protocolo de Internet (IP) de origen y un puerto de origen de la petición recibida. La unidad de procesamiento de peticiones 70 puede formar paquetes de red que incluyan los datos pedidos y enviar los datos pedidos al dispositivo cliente 40, por ejemplo, destinado a la dirección IP determinada del dispositivo cliente 40.

[0176] Después de recibir los datos pedidos, el dispositivo cliente 40 puede comenzar a decodificar y a visualizar los datos recibidos (218). Mientras recibe los datos pedidos, el dispositivo cliente 40 puede continuar analizando el ancho de banda de red disponible actualmente y enviando peticiones de representaciones que tengan tasas de bits que puedan alojarse por la cantidad de ancho de banda de red disponible actualmente (210-214). Si cambia la cantidad de ancho de banda de la red, el dispositivo cliente 40 puede conmutar de forma adaptativa a una representación diferente en el conjunto de adaptación seleccionado. Por ejemplo, el dispositivo cliente 40 puede determinar un segmento en una nueva representación correspondiente a la ubicación temporal del último segmento pedido de una representación anterior en el conjunto de adaptación, luego pedir el segmento determinado (o una porción del mismo) en la nueva representación.

[0177] De esta manera, la FIG. 6 representa un ejemplo de un procedimiento para recuperar datos multimedia que incluye determinar un rango de bytes de un archivo de una representación de contenido multimedia que se vaya a pedir de un dispositivo de origen, formar un localizador de recursos uniforme (URL) que especifique, en una porción del URL, el archivo y el rango de bytes de acuerdo con los requisitos del dispositivo de origen, y emitir una petición GET que especifique el URL formado al dispositivo de origen.

[0178] La FIG. 6 también representa un ejemplo de un procedimiento para enviar información para datos de vídeo, que incluye proporcionar un archivo de manifiesto para contenido multimedia, en el que el archivo de manifiesto especifica una plantilla de localizador de recursos uniforme (URL) y una plantilla de rango de bytes, en el que la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes proporciona una plantilla para formar un URL para incluir una petición de rango de bytes dentro del URL, recibir una petición que incluya un URL construido de acuerdo con la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes, en el que el URL de la petición especifica un rango de bytes de una representación del contenido multimedia y, en respuesta a la petición, emitir datos multimedia de la representación correspondiente al rango de bytes de la petición.

[0179] La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ejemplo para generar una petición GET que especifique un rango de bytes en un URL. El procedimiento de la FIG. 7 puede realizarse por un dispositivo cliente, tal como el dispositivo cliente 40. Los cuadros con líneas discontinuas representan etapas opcionales. Un dispositivo de red intermedio puede realizar un procedimiento similar, tal como el dispositivo proxy caché 82. Algunas modificaciones leves al procedimiento pueden realizarse cuando se realicen mediante un dispositivo de red intermedio, como se analiza a continuación. Para propósitos de ejemplo, el procedimiento según la FIG. 7 se describe con respecto al dispositivo cliente 40. En algunos ejemplos, las etapas 230-234 se pueden realizar sustancialmente de manera simultánea con las etapas 202 y 204 de la FIG. 6, y las etapas 236-244 pueden corresponder a la etapa 214 de la FIG. 6. Las etapas de las FIGS. 6 y 7 no tienen que realizarse necesariamente en el orden mostrado, y pueden realizarse etapas adicionales o pueden omitirse o realizarse en paralelo ciertas etapas en lugar de secuencialmente.

[0180] Inicialmente, el dispositivo cliente 40 puede recibir información correspondiente a un archivo MPD para el contenido multimedia (230). El archivo MPD puede incluir información que especifique una plantilla de URL para incrustar un rango de bytes en un URL de una petición GET HTTP. Por ejemplo, la plantilla de URL puede especificar lo siguiente, tanto para el URL como para una plantilla de rango de bytes:

```
URLTemplate = "http://www.mp4player.com/TRON/segment.$Bandwidth$.Index$:"
ByteRangeTemplate = "$Url/$StartByte$/EndByte$"
```

[0181] El archivo MPD puede incluir además información que indique si se requiere la plantilla de URL o es opcional. Por consiguiente, el dispositivo cliente 40 puede, en algunos ejemplos, determinar si se requiere la plantilla de URL o es opcional (232), basándose en un análisis de los datos del archivo MPD. Asimismo, en algunos ejemplos, el archivo MPD puede proporcionar una indicación de los rangos de bytes permitidos que se puedan pedir, o puede indicar que los rangos de bytes no están restringidos. Por tanto, el dispositivo cliente 40 puede usar el archivo MPD para determinar los rangos de bytes permitidos, en algunos ejemplos (234).

[0182] El dispositivo cliente 40 puede determinar entonces que se pidió un rango de bytes de un segmento (236). Por ejemplo, si el dispositivo cliente 40 acaba de comenzar a transmitir datos del contenido multimedia seleccionado, el dispositivo cliente 40 puede decidir pedir un primer rango de bytes ordinal del segmento. Como otro ejemplo, si el dispositivo cliente 40 ha pedido previamente un Nth rango de bytes del segmento, el dispositivo cliente 40 puede decidir pedir el N + 1^o rango de bytes del segmento. El dispositivo cliente 40 también puede determinar un URL de base para una representación seleccionada, así como un identificador de segmento (238). Por ejemplo, como se analizó anteriormente, el URL de base puede corresponder a "http://www.mp4player.com/TRON/" y el identificador del segmento puede comprender un valor numérico, alfabético, alfanumérico u otro valor representativo de un segmento actual. El identificador de segmento puede identificar el segmento, así como una representación seleccionada en la

que se incluya el segmento. Por ejemplo, el identificador de segmento puede incluir valores que especifiquen el ancho de banda y/o el índice de la representación seleccionada, así como un valor que especifique el segmento de la representación seleccionada.

5 **[0183]** Por tanto, juntos, el URL de base y el identificador de segmento pueden formar una primera porción del URL que el dispositivo cliente 40 incluirá finalmente en una petición GET HTTP para recuperar el siguiente rango de bytes. El dispositivo cliente 40 puede adjuntar la ID del segmento, así como un identificador del rango de bytes que se vaya a pedir, al URL de base (240), formando un URL que se incluirá en una petición GET HTTP. Por ejemplo, suponiendo que el segmento se identifica usando "segmento". 1000.27," y suponiendo que el rango de bytes que se vaya a pedir son bytes 435291 a 560829, el dispositivo cliente 40 puede adjuntar "segmento. 1000.27/00/435291/560829" al URL de base, formando el siguiente URL en este ejemplo: "http://www.mp4player.com/TRON/segment.1000.27/435291/560829". Este URL corresponde a una porción de ruta del archivo de un URL. Otra porción del URL puede especificar un protocolo, por ejemplo, "HTTP/1.1" u otros datos para recuperar el archivo en la ruta del archivo correspondiente.

15 **[0184]** El dispositivo cliente 40 puede formar entonces una petición GET HTTP que incluya el URL construido (242). Por ejemplo, el dispositivo cliente 40 puede especificar que la petición es una petición GET antes de insertar el comando "GET" antes del URL y adjuntar "HTTP/1.1" después del URL, así como especificar el servidor del contenido multimedia, por ejemplo, " www.mp4player.com ". En algunos ejemplos, el dispositivo cliente 40 puede formar la petición para incluir una indicación de que un rango de bytes está contenido en el URL, por ejemplo, usando la cabecera de extensión "X-Dash-Byte-Range-URL" de esta divulgación. Por tanto, la petición GET construida con un URL que especifique un rango de bytes puede corresponder a:

25 GET http://www.mp4player.com/TRON/segment.1000.27/435291/560829 HTTP/1.1
 Servidor: www.mp4player.com

30 **[0185]** El dispositivo cliente 40 puede enviar entonces la petición GET HTTP formada al servidor (244), por ejemplo, www.mp4player.com. Como se mencionó anteriormente, un dispositivo de red intermedio puede realizar un procedimiento similar al de la FIG. 7 para formar una petición GET HTTP que incluya un URL que especifique un rango de bytes en una porción de ruta de archivo. En general, el dispositivo de red intermedio puede recibir el archivo MPD para determinar una plantilla de URL para el contenido multimedia a partir del dispositivo servidor, y puede recibir una petición GET HTTP parcial convencional de un dispositivo cliente. El dispositivo de red intermedio puede usar la plantilla de URL (incluida la plantilla de rango de bytes) para formar una petición GET HTTP a partir de la petición GET parcial, de modo que la petición GET HTTP incluya un URL que especifique el rango de bytes indicado por la petición GET parcial.

40 **[0186]** De esta manera, el procedimiento de la FIG. 7 representa un ejemplo de un procedimiento para recuperar datos multimedia. El procedimiento de ejemplo de la FIG. 7 incluye determinar un rango de bytes de un archivo de una representación de contenido multimedia que se vaya a pedir de un dispositivo de origen, formar un localizador de recursos uniforme (URL) que especifique, en una porción de ruta de archivo, el archivo y el rango de bytes de acuerdo con los requisitos del dispositivo de origen, y emitir una petición GET que especifique el URL formado al dispositivo de origen.

45 **[0187]** La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ejemplo en el que se intercambia una petición GET HTTP entre un dispositivo cliente y un dispositivo servidor a través de un dispositivo de red intermedio. Este procedimiento de ejemplo se describe con respecto al dispositivo cliente 40, al dispositivo proxy caché 82 y al dispositivo servidor 60, aunque debería entenderse que otros dispositivos pueden configurarse para realizar un procedimiento similar.

50 **[0188]** En el ejemplo de la FIG. 8, el dispositivo cliente 40 selecciona una representación del contenido multimedia (250). Entonces, el dispositivo cliente 40 forma una petición GET HTTP de acuerdo con una plantilla de URL (252), de modo que la petición GET HTTP especifica un rango de bytes en un URL de la petición. La plantilla de URL puede incluir datos para una plantilla de rango de bytes del URL. En algunos ejemplos, el dispositivo cliente 40 puede formar la petición para incluir una indicación de que un rango de bytes está contenido en el URL, por ejemplo, usando la cabecera de extensión "X-Dash-Byte-Range-URL" de esta divulgación. Después de formar la petición, el dispositivo cliente 40 puede enviar la petición GET HTTP al dispositivo servidor 60 (254).

60 **[0189]** El dispositivo proxy caché 82 se encuentra a lo largo de una ruta de red entre el dispositivo cliente 40 y el dispositivo servidor 60 en este ejemplo, por ejemplo, como se muestra en la FIG. 2. Por consiguiente, el dispositivo proxy caché 82 puede recibir la petición emitida por el dispositivo cliente 40 (256). El dispositivo proxy caché 82 puede determinar que la petición es una petición de un rango de bytes analizando el URL de la petición, y reenviar la petición al dispositivo servidor 60 (258). De forma alternativa, el dispositivo proxy caché 82 puede determinar que la petición es una petición de un rango de bytes al detectar la cabecera de extensión "X-Dash-Byte-Range-URL". El dispositivo servidor 60 puede recibir finalmente la petición (260) y enviar el rango de bytes pedido (262). Es decir, el dispositivo servidor 60 proporciona datos correspondientes al rango de bytes pedido desde el segmento respectivo de la representación de contenido multimedia al dispositivo cliente 40.

[0190] De nuevo, el dispositivo proxy caché 82 puede recibir los datos del rango de bytes pedido (264), debido a la ubicación del dispositivo proxy caché 82 a lo largo de la ruta entre el dispositivo cliente 40 y el dispositivo servidor 60. El dispositivo proxy caché 82 puede añadir entonces los datos recibidos a cualquier dato previamente almacenado en caché del correspondiente contenido multimedia (266). Si aún no se han recibido datos, el dispositivo proxy caché 82 podría formar un nuevo conjunto de datos localmente almacenado en caché para el contenido multimedia. El dispositivo proxy caché 82 también puede concatenar datos recibidos posteriormente para el contenido multimedia con los datos almacenados en caché actualmente para el contenido multimedia. El dispositivo proxy caché 82 también puede enviar los datos recibidos del rango de bytes al dispositivo cliente 40 (268). El dispositivo cliente 40 puede, a su vez, almacenar en memoria intermedia, decodificar y visualizar los datos recibidos (270).

[0191] Como se ha señalado con respecto a la FIG. 7, en algunos ejemplos, un dispositivo de red intermedio puede configurarse para convertir una petición GET parcial en una petición GET HTTP que incluya un URL que especifique un rango de bytes. Para hacerlo, el dispositivo cliente 40 crearía una petición GET parcial en lugar de la petición GET HTTP de la etapa 252. Entonces, el dispositivo proxy caché 82 puede convertir la petición GET parcial entre las etapas 256 y 258, por ejemplo, de acuerdo con una plantilla de URL y una plantilla de rango de bytes. De forma alternativa, el dispositivo proxy caché 82 puede convertir una cabecera "Rango:" detectada en la nueva cabecera de extensión "X-Dash-ByteRange-URL", de acuerdo con las técnicas de esta divulgación, que puede ir seguida del rango de bytes originalmente especificado de la petición GET parcial.

[0192] La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ejemplo para determinar una CDN desde la que recuperar datos de contenido multimedia. La FIG. 9 representa simplemente un procedimiento de ejemplo. Como se describió anteriormente, también son posibles otros procedimientos para seleccionar una CDN, por ejemplo, sin el uso de un dispositivo servidor de redirección. Por ejemplo, el dispositivo cliente 40 puede configurarse para recibir y evaluar los criterios de selección en el lugar de un dispositivo servidor de redirección. Para propósitos de ejemplo, el procedimiento de la FIG. 9 se describe con respecto al dispositivo cliente 40 y al dispositivo servidor de redirección 94.

[0193] En este ejemplo, suponiendo que el dispositivo cliente 40 ya ha recibido un archivo MPD, el dispositivo cliente 40 envía un mensaje POST al dispositivo servidor de redirección 94 (300). Un archivo MPD para el contenido multimedia puede especificar una dirección para el dispositivo servidor de redirección 94 en un URL de redirección. Por consiguiente, el dispositivo cliente 40 puede enviar el mensaje POST al URL de redirección, causando que el mensaje POST llegue finalmente al dispositivo servidor de redirección 94.

[0194] El dispositivo servidor de redirección 94 puede recibir el mensaje post (302). En respuesta, el dispositivo servidor de redirección 94 puede evaluar los criterios de selección para seleccionar una CDN (304). Los criterios de selección pueden incluir cualquiera o todos los criterios ponderados al azar, la hora del día, el retardo de ida y vuelta entre el dispositivo cliente 40 y las CDN, los recuentos de saltos entre el dispositivo cliente 40 y las CDN, las ubicaciones del dispositivo cliente 40 y las CDN, u otros criterios. Al evaluar los criterios de selección, el dispositivo servidor de redirección 94 puede determinar una CDN a partir de los criterios de selección (306). Además, el dispositivo servidor de redirección 94 puede configurarse con datos representativos de los URL de base para el contenido multimedia en cada una de las CDN. Por consiguiente, el dispositivo servidor de redirección 94 puede determinar el URL de base para la CDN (308) determinada.

[0195] El dispositivo servidor de redirección 94 puede enviar el URL de base determinado al dispositivo cliente 40 (310). Por consiguiente, el dispositivo cliente 40 puede formar una petición GET HTTP que especifique un rango de bytes (312) particular, que puede especificar el URL de base recibido. Además, el dispositivo cliente 40 puede enviar la petición GET HTTP al nuevo URL de base (314), lo que causa que la petición GET HTTP se dirija a la CDN determinada. Es decir, el dispositivo cliente 40 puede realizar una búsqueda del servicio de nombre de dominio (DNS) en el URL de base para determinar una dirección IP de un dispositivo de la CDN a la que emitir la petición GET, y entonces puede enviar la petición GET a la dirección IP determinada. Posteriormente, la CDN puede responder a la petición GET con el rango de bytes seleccionado, y el dispositivo cliente 40 puede continuar enviando una serie de peticiones de rangos de bytes a la misma CDN.

[0196] En uno o más ejemplos, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse en, y transmitirse 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 correspondan a un medio tangible tal como medios de almacenamiento de datos o medios de comunicación que incluyan cualquier medio que facilite 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 sean no transitorios o (2) un medio de comunicación tal como una señal o una onda portadora. Los medios de almacenamiento de datos pueden ser cualquier medio disponible al que se pueda 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.

5 **[0197]** 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 un 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 debidamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si las instrucciones se transmiten desde una página web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o 10 tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. 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 un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos reproducen usualmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

20 **[0198]** Las instrucciones se pueden ejecutar por uno o más procesadores, tales como uno o más procesadores de señales digitales (DSP), microprocesadores de uso general, circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), matrices lógicas programables por campo (FPGA), u otros circuitos lógicos integrados o discretos equivalentes. Por consiguiente, el término "procesador", como se usa en el presente documento, se puede referir a cualquiera de las estructuras anteriores 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 dentro de módulos de hardware y/o software dedicados, configurados para la codificación y la decodificación, o incorporados en un códec combinado. Además, las técnicas se podrían implementar totalmente en uno o más circuitos o elementos lógicos.

30 **[0199]** Las técnicas de esta divulgación se pueden implementar en una amplia variedad de dispositivos o aparatos, incluyendo un teléfono inalámbrico, un circuito integrado (IC) o un conjunto de IC (por ejemplo, un conjunto de chips). Diversos componentes, módulos o unidades se describen en esta divulgación para enfatizar aspectos funcionales de dispositivos configurados para realizar las técnicas divulgadas, pero no requieren necesariamente su realización mediante diferentes unidades de hardware. En cambio, como se ha descrito anteriormente, diversas unidades se pueden combinar en una unidad de hardware de códec, o proporcionarse por un grupo de unidades de hardware interoperativas, incluyendo uno o más procesadores, como se ha descrito anteriormente, conjuntamente con software y/o firmware adecuados.

40 **[0200]** Se han descrito diversos ejemplos. Estos y otros ejemplos están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de recuperación de datos multimedia, el procedimiento que comprende:

5 determinar (236) un rango de bytes de un archivo de una representación del contenido multimedia que se vaya a pedir de un dispositivo de origen;

 formar (242) un localizador de recursos uniforme, URL, que especifique, en una porción de ruta de archivo del URL, de acuerdo con una plantilla, el archivo y el rango de bytes de acuerdo con los requisitos del dispositivo de origen; y

10 enviar (244) una petición GET que especifique el URL formado al dispositivo de origen.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además recibir un archivo de manifiesto para el contenido multimedia, en el que el archivo de manifiesto especifica una pluralidad de rangos de bytes que se pueden pedir para la representación, en el que determinar el rango de bytes comprende seleccionar el rango de bytes de la representación de la pluralidad de rangos de bytes.

3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además recibir datos de la representación que comprende una estructura de datos de índice de segmento, en el que la estructura de datos de índice de segmento especifica una pluralidad de rangos de bytes que pueden pedirse para la representación, y en el que determinar el rango de bytes comprende seleccionar el rango de bytes de la representación a partir de la pluralidad de rangos de bytes y, preferentemente, en el que la petición GET no incluye una cabecera "Rango:" y preferentemente que comprende además formar la petición GET para incluir una cabecera de extensión que indique una ubicación del rango de bytes en la porción de ruta de archivo del URL de la petición GET y que además comprende preferentemente:

 recibir uno o más criterios de selección para seleccionar una de una pluralidad de redes de distribución de contenido, CDN; y

30 seleccionar una CDN a partir de la pluralidad de CDN basándose en los criterios de selección,

 en el que enviar la petición GET comprende enviar la petición GET a la CDN seleccionada, y

35 en el que formar el URL de acuerdo con la plantilla comprende formar el URL de acuerdo con una plantilla de rango de bytes específica para la CDN seleccionada.

4. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

40 enviar un mensaje POST a un URL de redirección para determinar una de una pluralidad de redes de distribución de contenido, CDN, desde la que recuperar los datos; y

 recibir, en respuesta al mensaje POST, una indicación de un URL de base para una de la pluralidad de CDN,

45 en el que formar el URL comprende formar el URL para especificar el URL de base recibido para una de la pluralidad de CDN,

 en el que formar el URL de acuerdo con la plantilla comprende formar el URL de acuerdo con una plantilla de rango de bytes específica para la CDN seleccionada, y

50 en el que enviar la petición GET comprende enviar la petición GET a la de la pluralidad de CDN.

5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que enviar el mensaje POST comprende enviar uno o más mensajes POST que indiquen uno o más de un BaseURL, criterios de selección e información local que incluya uno o más de información de geolocalización, recuentos de saltos y hora local del día al URL de redirección.

6. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además recibir información indicativa de la plantilla desde el dispositivo de origen, y preferentemente en el que determinar comprende determinar por un dispositivo cliente, en el que formar comprende formar por el dispositivo cliente, y en el que enviar comprende enviar por el dispositivo cliente.

7. Un dispositivo (40) para recuperar datos multimedia, el dispositivo que comprende:

65 medios para determinar (52) un rango de bytes de un archivo de una representación de contenido multimedia para pedir desde un dispositivo de origen;

medios para formar (52) un localizador de recursos uniforme, URL, que especifique, en una porción de ruta de archivo del URL, de acuerdo con una plantilla, el archivo y el rango de bytes de acuerdo con los requisitos del dispositivo de origen; y

5 medios para enviar una (52) petición GET que especifique el URL formado al dispositivo de origen.

8. El dispositivo según la reivindicación 7, que comprende además medios para recibir un archivo de manifiesto para el contenido multimedia, en el que el archivo de manifiesto especifica una pluralidad de rangos de bytes que pueden pedirse para la representación, en el que los medios para determinar el rango de bytes comprenden medios para seleccionar el rango de bytes de la representación a partir de la pluralidad de rangos de bytes y que preferentemente comprende medios para recibir datos de la representación que comprende una estructura de datos de índice de segmento, en el que la estructura de datos de índice de segmento especifica una pluralidad de rangos de bytes que pueden pedirse para la representación, y en el que los medios para determinar el rango de bytes comprenden medios para seleccionar el rango de bytes de la representación de la pluralidad de rangos de bytes y además preferentemente en el que la petición GET no incluye una cabecera "Rango:" y que comprende preferentemente además medios para formar la petición GET para que incluya una cabecera de extensión que indique una ubicación del rango de bytes en el URL de la petición GET y en particular que comprende además:

medios para recibir uno o más criterios de selección para seleccionar una de una pluralidad de redes de distribución de contenido, CDN; y

medios para seleccionar una CDN de la pluralidad de CDN basándose en los criterios de selección,

en el que los medios para enviar la petición GET comprenden medios para enviar la petición GET a la CDN seleccionada, y

en el que los medios para formar el URL de acuerdo con la plantilla comprenden medios para formar el URL de acuerdo con una plantilla de rango de bytes específica para la CDN seleccionada.

9. Un procedimiento para enviar información para datos multimedia, el procedimiento que comprende:

proporcionar (200) un archivo de manifiesto para contenido multimedia, en el que el archivo de manifiesto especifica una plantilla de localizador de recursos uniforme, URL, y una plantilla de rango de bytes en el que la plantilla específica, en una porción de ruta de archivo del URL, el archivo y el rango de bytes, en el que la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes proporcionan una plantilla para formar un URL que incluya una petición de rango de bytes dentro del URL;

recibir una petición que incluya un URL construido de acuerdo con la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes, en el que una porción de ruta de archivo del URL de la petición especifica un rango de bytes de una representación del contenido multimedia; y

en respuesta a la petición, emitir (216) datos multimedia de la representación correspondiente al rango de bytes de la petición.

10. El procedimiento según la reivindicación 9, en el que el archivo de manifiesto comprende además información que especifica una pluralidad de rangos de bytes que pueden pedirse para la representación, y en el que el rango de bytes especificado por la porción de ruta de acceso del archivo del URL de la petición comprende uno de la pluralidad de rangos de bytes y que comprende preferentemente además proporcionar una estructura de datos de índice de segmento que especifique una pluralidad de rangos de bytes que pueden pedirse para la representación, y en el que el rango de bytes especificado por la porción de ruta de archivo del URL de la petición comprende uno de la pluralidad de rangos de bytes.

11. El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende además recibir una cabecera de extensión dentro de la petición, en el que la cabecera de extensión indica una ubicación del rango de bytes en la porción de ruta de archivo del URL de la petición GET y preferentemente en el que proporcionar comprende proporcionar por un dispositivo servidor, en el que recibir comprende recibir por el dispositivo servidor, y en el que emitir comprende emitir por el dispositivo servidor y, además, preferentemente, en el que proporcionar comprende proporcionar por un dispositivo proxy caché, en el que recibir comprende recibir por el dispositivo proxy caché, y en el que emitir comprende emitir por el dispositivo proxy caché y en particular en el que la petición comprende una primera petición para el rango de bytes de la representación del contenido multimedia, comprendiendo además el procedimiento:

pedir el rango de bytes de la representación de un dispositivo servidor;

almacenar en caché datos para el rango de bytes recibido desde el dispositivo servidor;

recibir una segunda petición diferente para el rango de bytes de la representación; y

5 emitir, en respuesta a la segunda petición, los datos almacenados en caché para el rango de bytes de la representación.

12. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la petición comprende una primera petición y en el que el rango de bytes comprende un primer rango de bytes, el procedimiento que comprende además:

10 pedir el primer rango de bytes de la representación de un dispositivo servidor;

almacenar en caché datos para el primer rango de bytes, recibidos desde el dispositivo servidor;

15 recibir una segunda petición que incluya un segundo URL construido de acuerdo con la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes, en la que el segundo URL de la segunda petición incluye una porción de ruta de archivo que especifica un segundo rango de bytes de la representación del contenido multimedia, en la que el segundo rango de bytes sigue al primer rango de bytes;

20 pedir el segundo rango de bytes de la representación desde el dispositivo servidor; y

agrupar una copia local de la representación usando los datos almacenados en caché para el primer rango de bytes y los datos para el segundo rango de bytes recibidos del dispositivo servidor y preferentemente

25 en el que el archivo de manifiesto indica que la plantilla de rango de bytes se aplica globalmente a todas las redes de distribución de contenido y, preferentemente en el que la plantilla de rango de bytes comprende una de una pluralidad de plantillas de rango de bytes, y en el que el archivo de manifiesto indica que cada una de las plantillas de rango de bytes se aplica a una respectiva de una pluralidad de redes de distribución de contenido.

30 13. Un dispositivo (60) para enviar información para datos multimedia, el dispositivo que comprende:

35 medios para proporcionar (62) un archivo de manifiesto para contenido multimedia, en el que el archivo de manifiesto especifica una plantilla de un localizador de recursos uniforme, URL, y una plantilla de rango de bytes en la que la plantilla especifica, en una porción de ruta de archivo del URL, el archivo y el rango de bytes, en el que la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes proporcionan una plantilla para formar un URL para incluir una petición de rango de bytes dentro del URL;

40 medios para recibir (72) una petición que incluya un URL construido de acuerdo con la plantilla de URL y la plantilla de rango de bytes, en la que una porción de ruta de archivo del URL de la petición especifica un rango de bytes de una representación del contenido multimedia; y

45 medios para emitir, en respuesta a la petición, datos multimedia de la representación correspondiente al rango de bytes de la petición.

14. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el archivo de manifiesto comprende además información que especifica una pluralidad de rangos de bytes que pueden pedirse para la representación, y en el que el rango de bytes especificado por la porción de ruta de archivo del URL de la petición comprende uno de la pluralidad de rangos de bytes y que comprende preferentemente además medios para proporcionar una estructura de datos de índice de segmento que especifique una pluralidad de rangos de bytes que puedan pedirse para la representación, y en el que el rango de bytes especificado por la porción de ruta de archivo del URL de la petición comprende uno de la pluralidad de rangos de bytes y además comprende preferentemente medios para recibir una cabecera de extensión dentro de la petición, en el que la cabecera de extensión indica una ubicación del rango de bytes en la porción de ruta de archivo del URL de la petición GET y en particular en el que la petición comprende una primera petición del rango de bytes de la representación del contenido multimedia, que comprende además:

medios para pedir el rango de bytes de la representación desde un dispositivo servidor;

60 medios para almacenar en caché datos para el rango de bytes, recibidos desde el dispositivo servidor;

medios para recibir una segunda petición diferente para el rango de bytes de la representación; y

65 medios para emitir, en respuesta a la segunda petición, los datos almacenados en caché para el rango de bytes de la representación.

15. Un producto de programa informático que comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene almacenadas en el mismo instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que uno o más procesadores de un dispositivo para proporcionar datos multimedia ejecute el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 o 9 a 12.

5

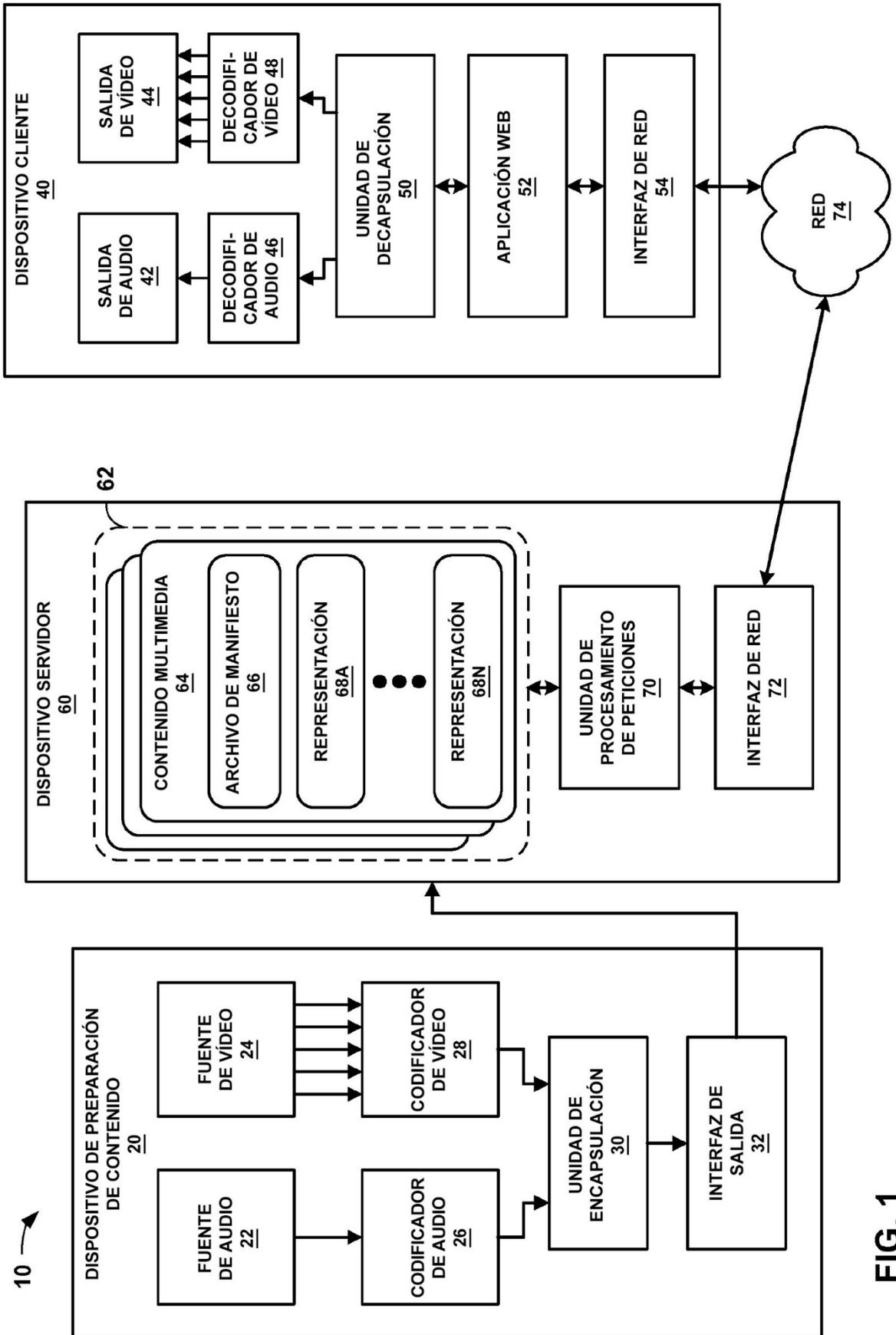


FIG. 1

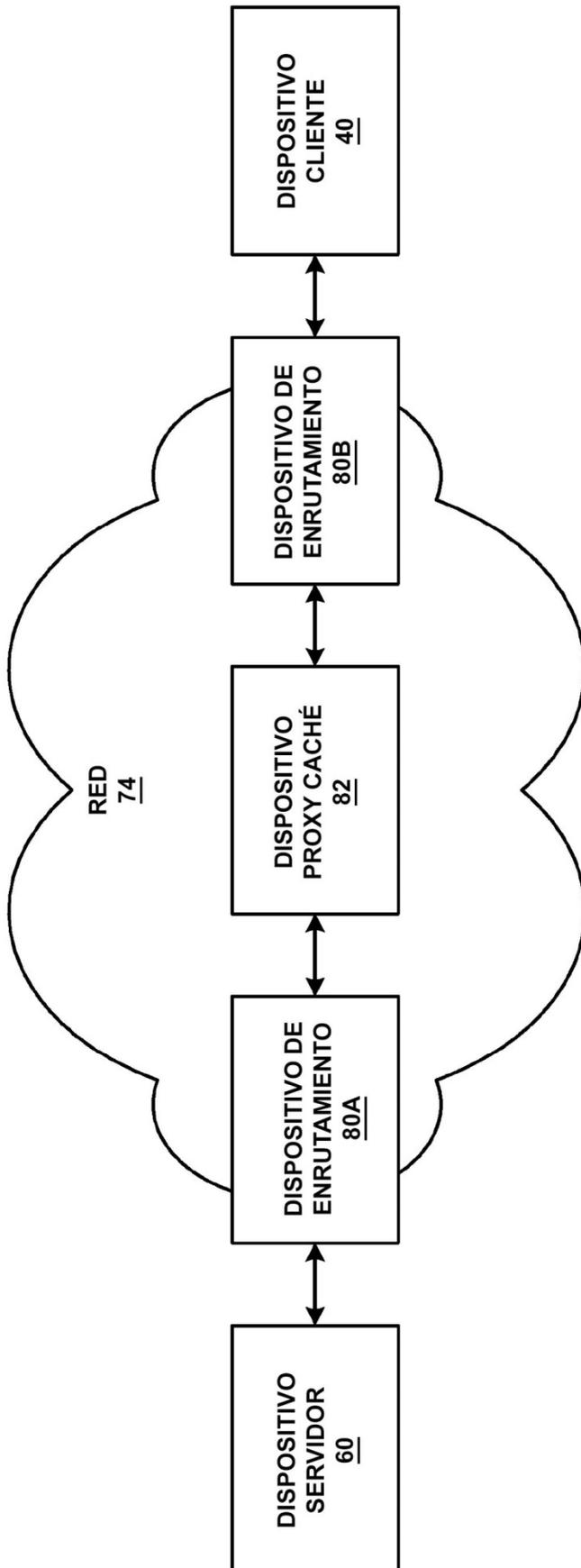


FIG. 2

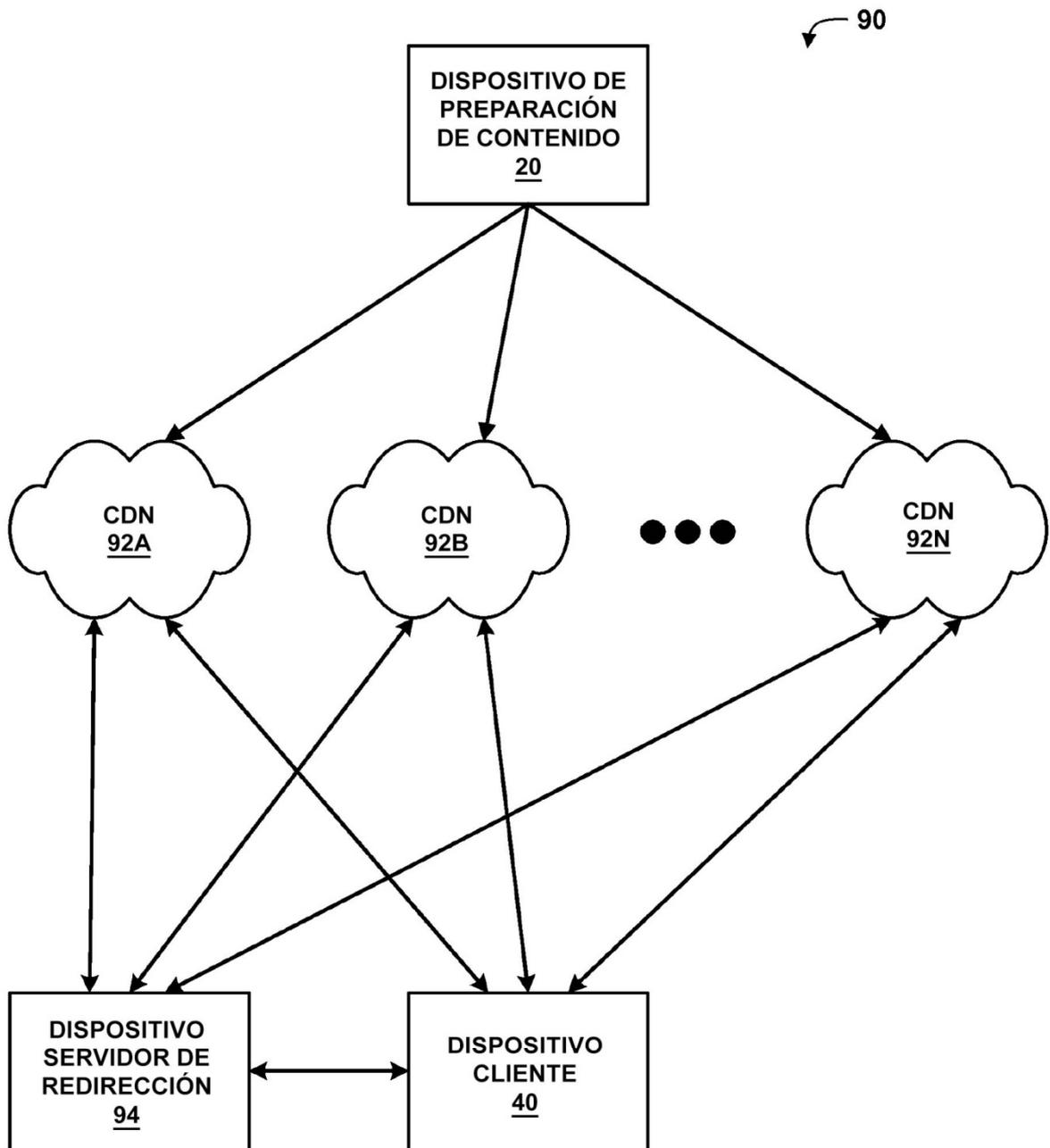


FIG. 3

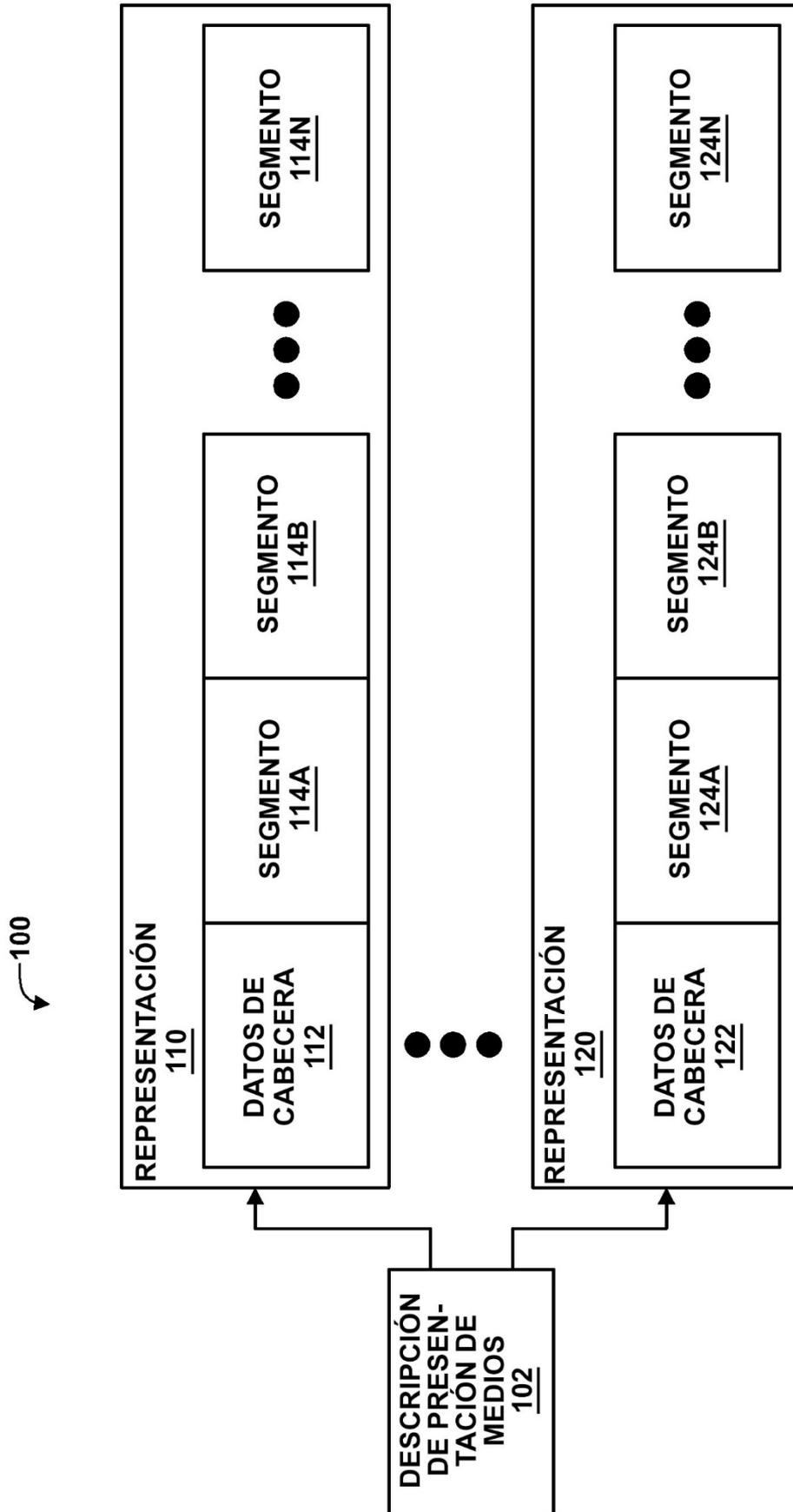


FIG. 4

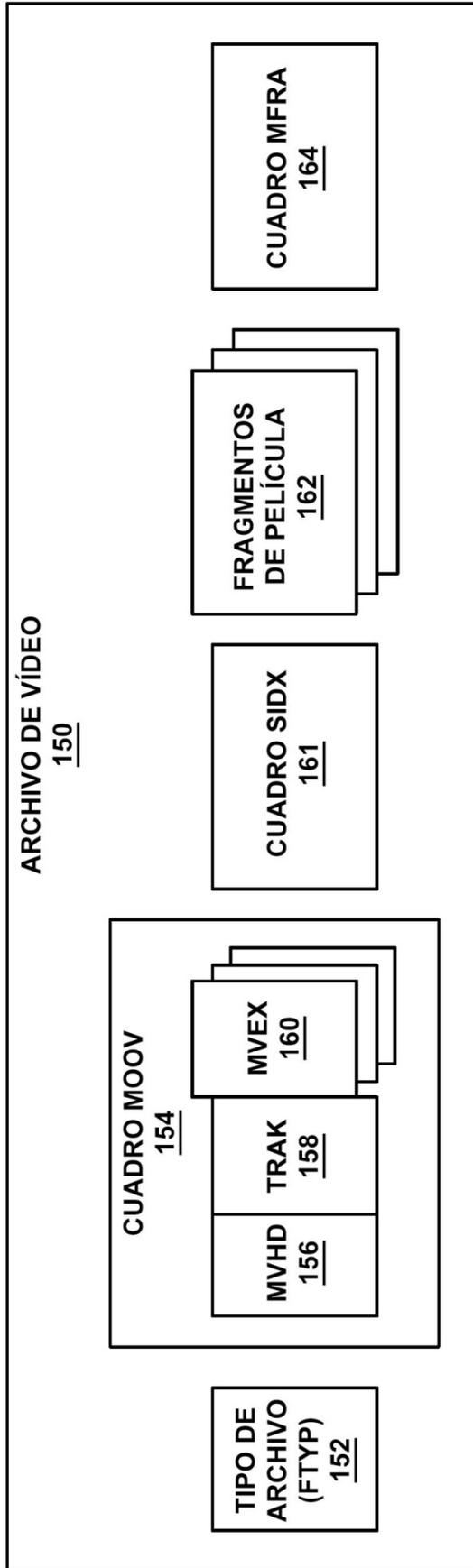


FIG. 5

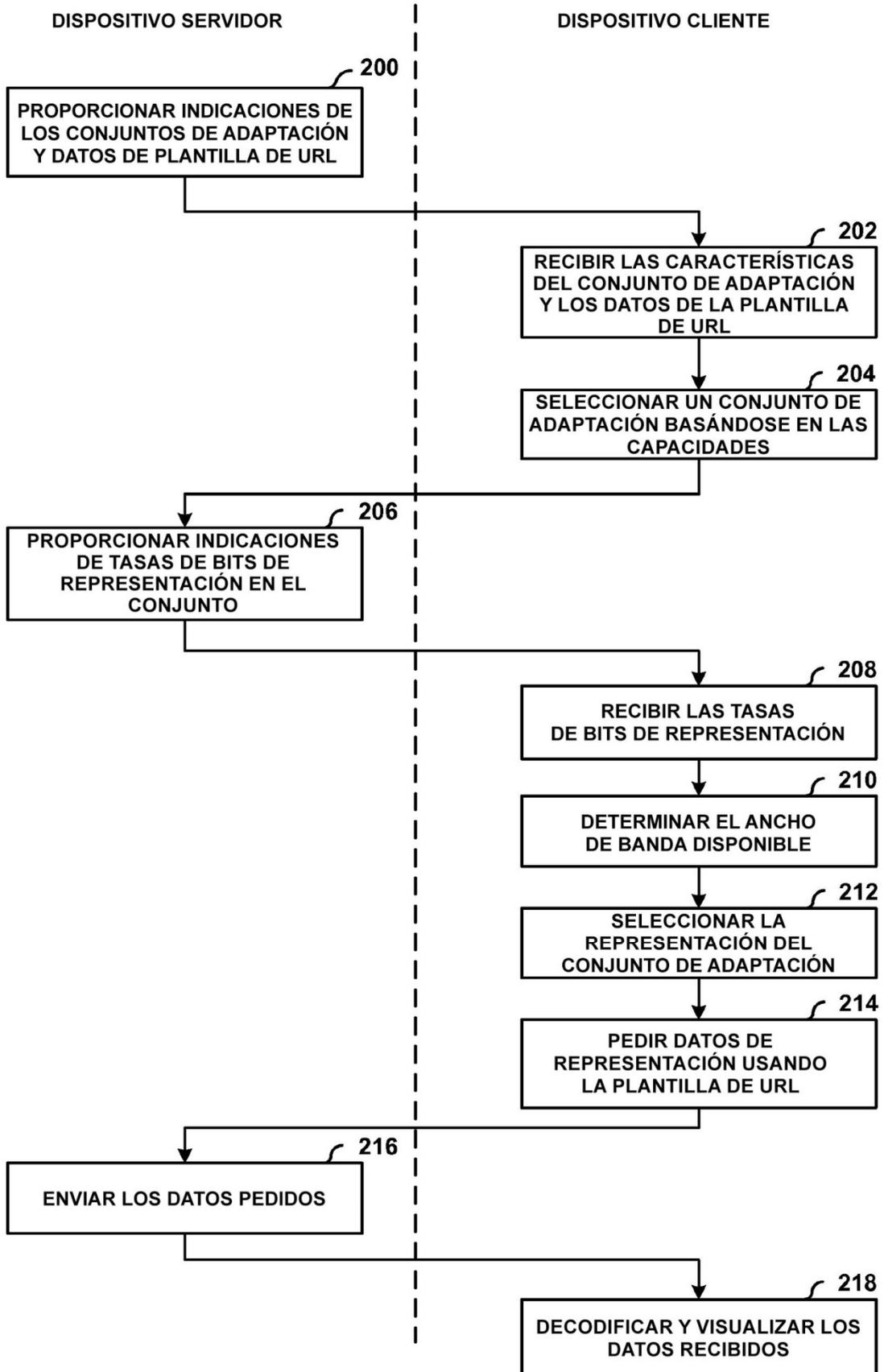


FIG. 6

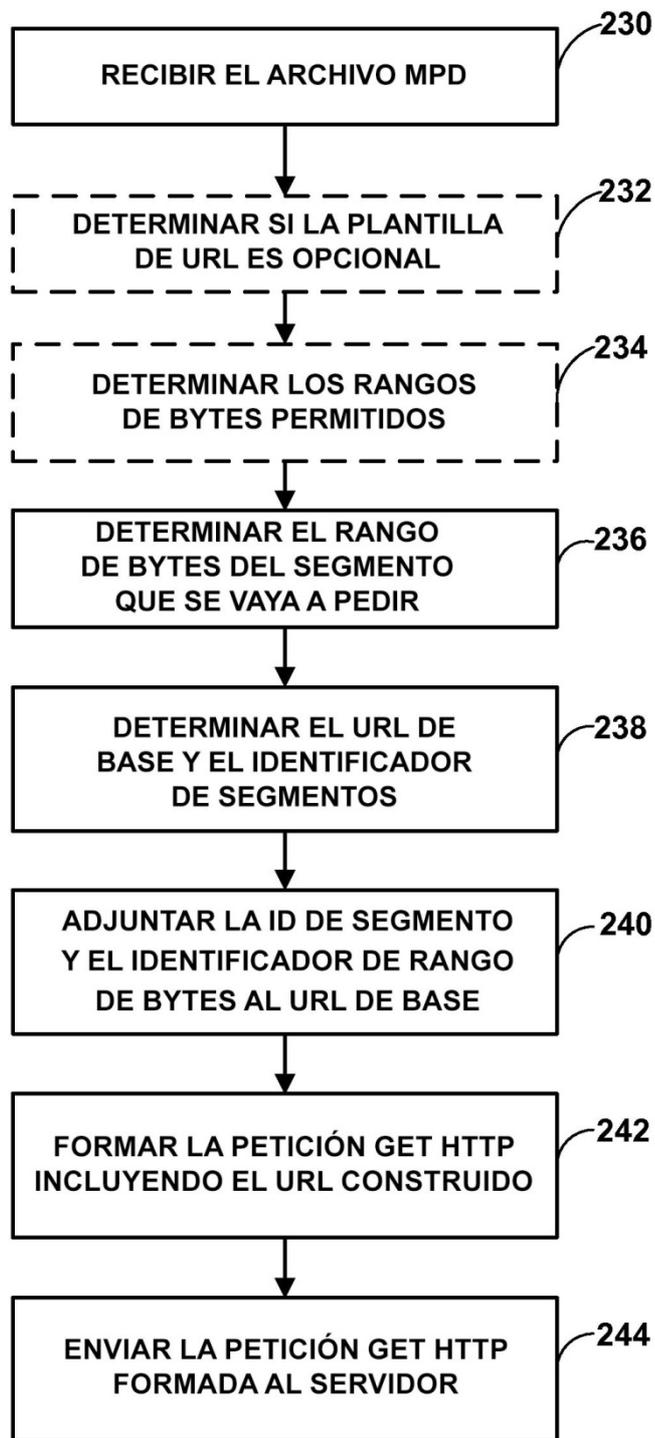


FIG. 7

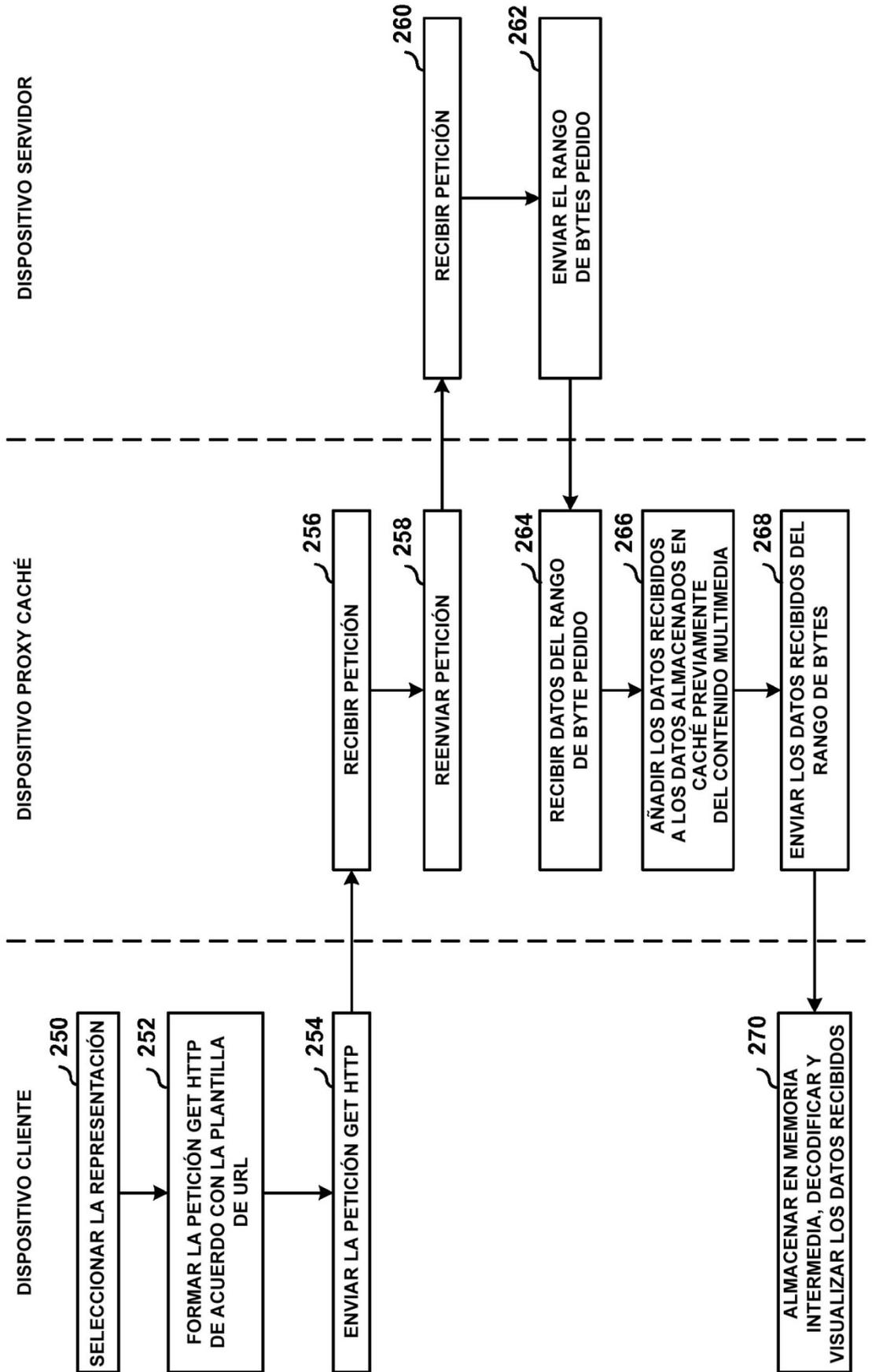


FIG. 8

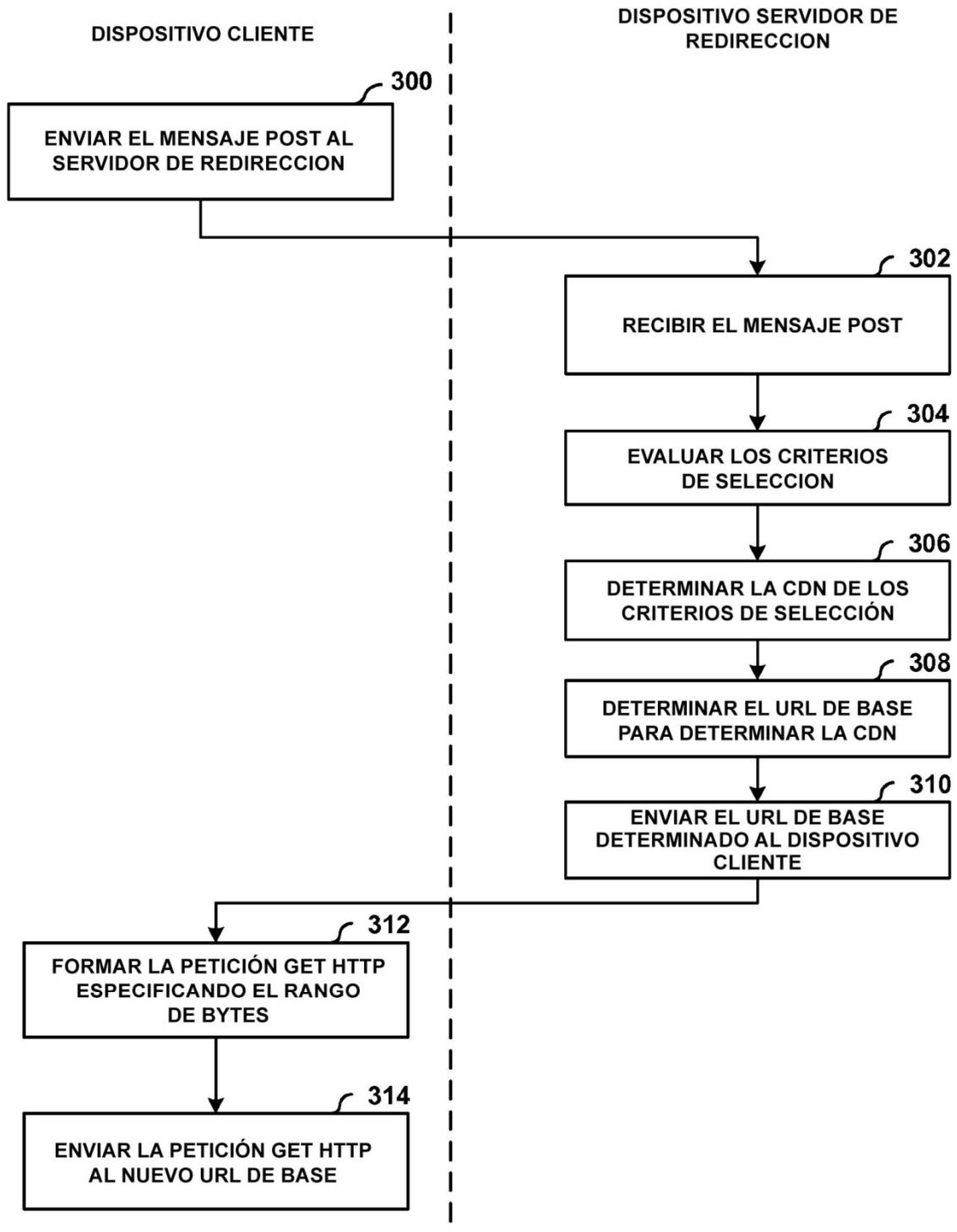


FIG. 9