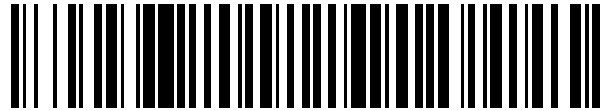


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 001**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2011 E 11786124 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.09.2014 EP 2592809**

54 Título: **Método y dispositivo para soportar un análisis de desplazamiento temporal en una solución de transmisión en tiempo real del protocolo de transferencia de hipertexto dinámico**

30 Prioridad:

17.08.2010 CN 201010255566

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

03.12.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YUE, PEIYU;
YUAN, WEIZHONG;
SHI, TENG;
LIU, GUANGYUAN;
ZHANG, YUANYUAN;
TIAN, YONGHUI;
ZHANG, RENZHOU;
WU, LINGYAN y
ZHANG, CHUXIONG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 524 001 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para soportar un análisis de desplazamiento temporal en una solución de transmisión en tiempo real del protocolo de transferencia de hipertexto dinámico

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de la tecnología de comunicaciones y en particular, a un método y un aparato para soportar la reproducción de desplazamiento temporal en una solución de transmisión de flujo continuo de HTTP adaptativo.

Antecedentes de la invención

Existen múltiples maneras para un usuario de utilizar un dispositivo terminal para adquirir y reproducir contenidos multimedia. Maneras típicas son una manera de descargar el contenido multimedia a un disco local a través de una descarga de fichero HTTP o una descarga de fichero P2P y luego, reproducir el contenido multimedia, una manera multimedia de flujo continuo tradicional (RTP/RTCP para la transmisión de datos y RTSP para el control de la reproducción), difusión en directo online/vídeo bajo demanda a través de una manera multimedia de flujo continuo P2P, descarga progresiva de HTTP (HTTP Progressive Download) y modos similares. Sobre la base de la descarga progresiva de HTTP, se desarrolla un modo de transmisión multimedia de flujo continuo mejorado sobre la base del protocolo de HTTP, que se refiere como la solución de transmisión de flujo continuo de HTTP (HTTP Streaming). Esta solución soporta una adaptación de tasa binaria dinámica, es decir, es capaz de seleccionar, de forma dinámica, en función del ancho de banda disponible (Bandwidth) entre un cliente y un servidor, un segmento multimedia con una tasa binaria que se adapta al ancho de banda disponible en tiempo real durante un proceso de reproducción, con el fin de proporcionar a un usuario una experiencia de reproducción de alta calidad. Por lo tanto, esta solución se refiere también como un flujo continuo adaptativo de HTTP (HTTP Adaptive Streaming, HAS) o flujo continuo de HTTP adaptativo (Adaptive HTTP Streaming). En la norma 3GPP SA4 R9, la solución de flujo continuo adaptativo de HTTP puede clasificarse, además, en un modo estático (static mode) y un modo dinámico (dynamic mode) según los modos de preparación de contenidos (Content-Preparation Modes). En el modo de preparación de contenido estático (content preparation), el contenido multimedia transmitido a través de HTTP sirve como contenido estático y un servidor HTTP no necesita preparar el contenido en cualquier manera puesto que la preparación del contenido se realiza por anticipado; en el modo de servicio de contenido dinámico, el servidor de flujo continuo de HTTP realiza un tratamiento a medida (tailor) del contenido de flujo continuo para el cliente basado en una demanda del cliente.

Durante un proceso de difusión en directo, como un segmento multimedia para un periodo de tiempo siguiente no ha sido generado todavía, una descripción de presentación multimedia (MPD, Media Presentation Description) o una lista de reproducción (para mayor brevedad, solamente la MPD se menciona posteriormente, pero la descripción se aplica también a la lista de reproducción) no puede incluir información de adquisición, tal como una URL, del segmento multimedia para el periodo de tiempo siguiente. Sin embargo, si información relacionada, tal como el formato de codificación de contenidos, el formato de encapsulación, la resolución, la tasa binaria y el lenguaje, del segmento multimedia para el siguiente periodo de tiempo es conocido y una dirección de URL correspondiente para la adquisición puede asignarse, por anticipado, para un segmento multimedia para un periodo de tiempo corto siguiente, es posible proporcionar información de descripción del segmento multimedia para el siguiente periodo de tiempo por anticipado. Sin embargo, puede necesitarse insertar otra fuente, con posterioridad, durante la difusión en directo y el punto en el tiempo final exacto de la difusión en directo puede desconocerse. Por lo tanto, la información de descripción de presentación multimedia para un largo periodo de tiempo siguiente no se puede proporcionar en este momento. Esto plantea el problema siguiente: es probable que la información de descripción de presentación multimedia para el periodo de tiempo siguiente, para la presentación multimedia en directo, no pueda proporcionarse toda a la vez como el contenido de vídeo bajo demanda cuando es objeto de acceso por el cliente y la información de descripción de presentación multimedia para el periodo de tiempo siguientes necesita añadirse gradualmente en la MPD a medida que transcurre el tiempo. De esta manera, el cliente necesita adquirir continuamente MPD actualizadas para obtener la información de descripción de presentación multimedia para el siguiente periodo de tiempo y de este modo, tiene una URL correspondiente para adquirir un segmento multimedia y reproducir el segmento multimedia.

La MPD puede actualizarse en dos maneras. (a) Permitir a la MPD incluir la información de descripción de presentación multimedia para todos los periodos de tiempo (*time-line*), desde que se inicia la difusión en directo. Esta manera operativa plantea el problema de que a medida que transcurre el tiempo, la MPD incluye un periodo de tiempo más largo y en consecuencia, la MPD incluye más información de descripción. En este caso, la magnitud de la MPD aumenta gradualmente y el cliente necesita adquirir una MPD mayor que la MPD anterior cada vez que se demanda una MPD actualizada. Por lo tanto, esta manera es comparativamente aplicable a la presentación multimedia en directo de una corta duración. (b) Realizar una actualización en el modo de ventana deslizante (Sliding window): permitir que una MPD actualizada incluya solamente la información de descripción de un segmento multimedia durante un periodo de tiempo próximo al punto en el tiempo en curso. A modo de ejemplo, en condiciones normales, solamente puede incluirse información de descripción de presentación multimedia para los

últimos 10 minutos a 1 hora y la información de descripción de presentación multimedia que supere el periodo de tiempo no se incluye en la MPD actualizada. De esta manera, si se realiza el acceso cuando se inicia la difusión en directo, el cliente crea, a nivel local, una lista de reproducción y posteriormente, añade periodos de tiempo incluidos en MPDs posteriormente actualizados a la lista de reproducción local, con el fin de obtener una lista de reproducción completa con el periodo de tiempo cuando se inicia la difusión en directo con respecto al periodo de tiempo incluido en la MPD en curso, con lo que se consigue el mismo efecto que el de la manera (a). En la manera (b), si el cliente accede en un determinado punto en el tiempo después de que se inicie la difusión, adquiere una MPD actualizada que incluye solamente la información de descripción de presentación multimedia para un periodo de tiempo próximo al punto en el tiempo de acceso y puede no incluir la información de descripción de presentación multimedia para el periodo de tiempo cuando se inicia la difusión en directo. En este caso, el cliente no puede retroceder (seek back) a un punto en el tiempo anterior (a modo de ejemplo, la función de reproducción o desplazamiento temporal). Por lo tanto, cuando se proporciona MPD, el servidor de flujo continuo de HTTP necesita determinar la duración de un periodo de tiempo de información de descripción multimedia que se incluye en la MPD. La duración total de los periodos de tiempo incluidos en la MPD puede afectar a los comportamientos de realización de la reproducción/pausa y operaciones de búsqueda por el cliente en una sesión de difusión en directo. Una duración total más larga de los periodos de tiempo indica una lista de reproducción más larga incluida, un periodo de tiempo más largo en el que el cliente es capaz de realizar una operación de pausa sin perder su posición en la lista de reproducción de difusión en directo y un margen temporal mayor que el cliente es capaz de buscar. Sin embargo, si se determina una MPD que incluye una duración total mayor del periodo de tiempo, se tendrá una carga de red más alta. Cuando el cliente necesita actualizar la MPD con frecuencia, aunque el tamaño de cada fichero de MPD sea generalmente pequeño, la acumulación de cada actualización es considerable.

El documento 3GPP DRAFT, S4-100020, 20-01-2010, titulado: "Formato para la descripción de presentación multimedia de flujo continuo de HTTP", da a conocer la sintaxis de la MPD, reutilizando elementos de SMIL para listas de reproducción y proporcionando extensiones para admitir casos de uso práctico planteados en otras propuestas para facilitar el consenso operativo.

El documento 3GPP DRAFT, S4-AHI139, 15-12-2009, titulado: "Formato de datos para la descripción multimedia de flujo continuo-HTTP", describe la reutilización de los formatos existentes. Además, el uso de un formato que esté ya soportado por numerosos clientes de PSS permite una ampliación mucho más simple de estos clientes.

Sumario de la invención

Formas de realización de la presente invención dan a conocer un método y aparato para soportar la reproducción de desplazamiento temporal en una solución de transmisión de flujo continuo adaptativa.

Un método para soportar la reproducción de desplazamiento temporal en una solución de transmisión de flujo continuo de HTTP adaptativa incluye:

el envío de un mensaje de demanda de descripción de presentación multimedia en directo, MPD, a un servidor multimedia;

la recepción de un mensaje de respuesta reenviado desde el servidor multimedia que comprende una descripción MPD en curso para un periodo de tiempo actual, en donde la MPD en curso comprende información de presentación multimedia para periodos de tiempo anteriores y la información de presentación multimedia para cada periodo de tiempo anterior comprende el periodo de tiempo anterior y una dirección de MPD anterior para el periodo de tiempo anterior;

la determinación de que un momento de un segmento multimedia a demandarse actualmente supera un margen temporal correspondiente a la MPD en curso y la determinación, en función de la información de presentación multimedia para periodos de tiempo anteriores, de una dirección de MPD anterior correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente y

la adquisición de la MPD anterior correspondiente para la dirección de la MPD anterior y la demanda, desde el servidor multimedia en función de la MPD anterior adquirida, del segmento multimedia a demandarse actualmente.

Un cliente incluye:

un módulo de envío, configurado para enviar un mensaje de demanda de MPD a un servidor multimedia;

un módulo de recepción, configurado para recibir un mensaje de respuesta reenviado desde el servidor multimedia, que comprende una MPD en curso para un periodo de tiempo actual, en donde la MPD en curso comprende, además, información de presentación multimedia para periodos de tiempo anteriores y la información de presentación multimedia para cada periodo de tiempo anterior comprende el periodo de tiempo anterior y una dirección de la MPD anterior para el periodo de tiempo anterior;

un módulo de determinación, configurado para determinar que un momento de un segmento multimedia a demandarse actualmente supera un margen temporal correspondiente a la MPD en curso y para determinar, en función de la información de presentación multimedia para periodos de tiempo anteriores, una dirección de MPD anterior correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente y

5 un módulo de adquisición, configurado para adquirir la MPD anterior correspondiente en función de la dirección de la MPD anterior y para demandar, desde el servidor multimedia, en función de la MPD anterior adquirida, el segmento multimedia a demandarse actualmente.

10 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para soportar la reproducción de desplazamiento temporal en una solución de transmisión de flujo continuo de HTTP adaptativa según una forma de realización de la presente invención;

15 La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método para soportar la reproducción de desplazamiento temporal en una solución de transmisión de flujo continuo de HTTP adaptativa según una forma de realización de la presente invención;

20 La Figura 3 es un diagrama de bloques básico de un cliente según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama de bloques básico de un servidor multimedia según una forma de realización de la presente invención;

25 La Figura 5 es un diagrama de flujo de una puesta en práctica específica de un método para soportar la reproducción de desplazamiento temporal en una solución de transmisión de flujo continuo HTTP adaptativa según una forma de realización de la presente invención;

30 La Figura 6 es un diagrama de flujo de una puesta en práctica específica de un método para soportar la reproducción de desplazamiento temporal que supere un margen de desplazamiento temporal en una solución de transmisión de flujo continuo de HTTP adaptativa según una forma de realización de la presente invención;

35 La Figura 7 es un diagrama de flujo de una puesta en práctica específica de un método para una conmutación, sin discontinuidades, entre la difusión en directo y el Vídeo bajo Demanda en una solución de transmisión de flujo continuo de HTTP adaptativa según una forma de realización de la presente invención y

La Figura 8 es un diagrama de flujo de una puesta en práctica específica de un método para la conmutación, sin discontinuidades, entre la difusión en directo y de Vídeo bajo Demanda en una solución de transmisión de flujo continuo de HTTP adaptativa según una forma de realización de la presente invención.

40 Descripción detallada de las formas de realización

Forma de realización 1

45 Haciendo referencia a la Figura 1, la forma de realización 1 de la presente invención da a conocer un método para soportar la reproducción de desplazamiento temporal o la conmutación, sin discontinuidades, entre una difusión en directo y de Vídeo bajo Demanda en una solución de transmisión de flujo continuo de HTTP adaptativa. El método incluye:

50 A1: Enviar un mensaje de demanda de descripción de presentación multimedia MPD en directo a un servidor multimedia.

55 Un cliente demanda una MPD en directo, a modo de ejemplo, en función de una dirección de URL para adquirir la MPD en directo. La MPD se actualiza con frecuencia y por lo tanto, esta etapa puede repetirse múltiples veces cuando se requiera. El cliente puede disponerse en un terminal móvil, un decodificador u otro equipo de usuario que reciba flujos multimedia.

60 A2: Recibir un mensaje de respuesta que incluye MPD para un periodo de tiempo actual y se reenvía por el servidor multimedia, en donde la MPD incluye, además, información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo.

65 Se supone que el periodo de tiempo actual es un intervalo de tiempo [a, b]. El servidor multimedia reenvía la MPD más reciente. El cliente procesa la MPD para obtener una lista de reproducción correspondiente y para adquirir la dirección URL de un segmento multimedia. La MPD incluye, además, información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo. El otro periodo de tiempo puede clasificarse aquí en dos casos:

(1) El cliente crea una lista de reproducción local completamente basada en la más reciente MPD actualmente adquirida. En este caso, un periodo de tiempo a partir del intervalo temporal $[a, b]$, un periodo de tiempo antes del punto en el tiempo "a" para la difusión en directo, que se incluye la MPD en curso, se refiere como otro periodo de tiempo y

5
 (2) El cliente crea una lista de reproducción local basada en la más reciente MPD actualmente adquirida y basada, además, en un periodo de tiempo incluido en una MPD anteriormente adquirida. Un cliente que accede después de que se inicie la difusión en directo es capaz de crear una lista de reproducción de todos los periodos de tiempo dentro de un margen desde la primera MPD recibida a la más reciente MPD que recibe actualmente. Suponiendo que el margen es el intervalo temporal $[a', b]$ (en donde $a' \leq a$), un periodo de tiempo del intervalo temporal $[a', b]$ (a modo de ejemplo, $< a'$) se refiere como otro periodo de tiempo. A modo de otro ejemplo, un cliente de difusión en directo tuvo acceso cuando se inició la difusión en directo, pero una lista de reproducción local, que se mantiene, tiene una restricción sobre la duración total (a modo de ejemplo, LocalListDuration). En este caso, el periodo de tiempo que se mantiene es $[b - \text{LocalListDuration}, b]$ y un periodo de tiempo fuera de este periodo de tiempo se refiere como otro periodo de tiempo.

10
 15
 A3: Determinación de que el momento de un segmento multimedia a demandarse actualmente excede el margen temporal correspondiente a la MPD y determinar, en función de la información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo, la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente.

20
 El cliente determina, en primer lugar, si el momento del segmento multimedia demandado excede el margen temporal actual. A modo de ejemplo, el margen temporal de la lista de reproducción mantenida por el cliente es $[a, b]$ y si el tiempo de inicio del segmento multimedia demandado es c ($c < a$) el momento del segmento multimedia excede el margen temporal; si el tiempo de inicio del segmento multimedia demandado es de $(a \leq d \leq b)$, el momento del segmento multimedia no excede el margen temporal. Determinar si la MPD proporciona la información de presentación multimedia correspondiente a un periodo de tiempo que incluye el momento del segmento multimedia demandado. A modo de ejemplo, para el punto en el tiempo c que excede el margen temporal, si el margen temporal $[e, f]$, cubierto por la información de presentación multimedia en la MPD, existe y se satisface la condición $e \leq c \leq f$, se considera que existe dicha información de presentación multimedia. A modo de ejemplo, la aplicación real puede incluir, además, la determinación de si múltiples elementos de información de presentación multimedia que corresponden al periodo de tiempo que incluye el momento del segmento multimedia demandado existen en la MPD. Si la respuesta es afirmativa, el cliente puede seleccionar uno de entre los múltiples elementos de información de presentación multimedia de MPD en conformidad con una regla de selección. En una aplicación real, a modo de ejemplo, la regla de selección puede incluir uno o una combinación de los casos siguientes: (1) Si la información de MPD incluye, además, el tiempo de disponibilidad (a modo de ejemplo, availabilityStart; availabilityEnd es opcional), el tiempo en curso necesita satisfacer el requisito del tiempo de disponibilidad; (2) si los periodos de tiempo incluidos en la información de presentación multimedia se solapan, el elemento de información de presentación multimedia correspondiente al periodo de tiempo de MPD con la más baja relación de solapamiento con el periodo de tiempo de la lista de reproducción local mantenida por el cliente podrá seleccionarse; (3) si los periodos de tiempo de varias MPDs no se solapan con el periodo de tiempo de la lista de reproducción local o las relaciones de solapamiento del periodo de tiempo de varias MPDs al periodo de tiempo de la lista de reproducción local son los mismos, un elemento de información de presentación multimedia puede seleccionarse de forma aleatoria, a modo de ejemplo, el primer elemento de información de presentación multimedia que satisfaga la condición, el elemento de información de presentación multimedia cuyo tiempo de inicio es el más próximo al tiempo del segmento multimedia demandado o el elemento de información de presentación multimedia cuyo tiempo de inicio tiene una mayor diferencia de tiempo con respecto al tiempo en curso; (4) otra regla de selección posible.

25
 30
 35
 40
 45
 A4: Adquirir, en función de la información de presentación multimedia, la MPD correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente y demandar, desde el servidor multimedia en función de la MPD adquirida, el segmento multimedia a demandarse actualmente.

50
 El cliente adquiere la dirección URL de la MPD a partir de la información de presentación multimedia y demanda a la MPD el periodo de tiempo correspondiente desde el servidor y el servidor reenvía la MPD correspondiente. El cliente procesa la MPD adquirida para obtener una lista de reproducción correspondiente y la dirección URL del segmento multimedia y añade (o sustituye) la lista de reproducción obtenida por la lista de reproducción localmente mantenida. El cliente demanda el segmento multimedia correspondiente a la MPD, construye una demanda de segmento multimedia y lo envía al servidor. Las siguientes etapas pueden incluirse además: el cliente recibe el segmento multimedia correspondiente a la demanda y se reenvía por el servidor y el cliente demanda secuencialmente segmentos multimedia que siguen a este segmento multimedia hasta que un usuario realice otra operación de control de reproducción, siendo todos los segmentos multimedia en la lista de reproducción objeto de demanda y reproducción o se produce una actualización de MPD.

55
 60
 65
 En la forma de realización 1, un mensaje de demanda de MPD se envía a un servidor multimedia; un mensaje de respuesta que incluye la MPD para el periodo de tiempo actual y se reenvía por el servidor que lo recibe, en donde la MPD incluye, además, información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo; un segmento

5 multimedia a demandarse actualmente se determina que excede el margen temporal correspondiente a la MPD y la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente se determina en función de la información de MPD para otro periodo de tiempo; la MPD correspondiente se adquiere en función de la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente e incluye la dirección URL de la MPD requerida y el segmento multimedia a demandarse actualmente se demanda desde el servidor multimedia en función de la MPD correspondiente adquirida.

10 De esta manera, el cliente soporta el desplazamiento de tiempo y la reproducción de un margen temporal de mayor magnitud y al mismo tiempo, el tamaño de la MPD es capaz de permanecer en un margen aceptable.

10 Forma de realización 2

15 Haciendo referencia a la Figura 2, la forma de realización 2 de la presente invención da a conocer un método para soportar la reproducción de desplazamiento de tiempo o la conmutación, sin discontinuidades, entre la difusión en directo y Vídeo sobre Demanda en una solución de transmisión de flujos HTTP adaptativa. El método incluye:

B1: Recibir un mensaje de demanda de MPD en directo enviado por un cliente.

20 La MPD se actualiza con frecuencia y por lo tanto esta etapa puede repetirse múltiples veces cuando así se requiera.

B2: Enviar un mensaje de respuesta que incluya la MPD para el periodo de tiempo actual al cliente, en donde la MPD incluye información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo.

25 Esta etapa fue descrita con detalle en la etapa A2 y por lo tanto, no se proporciona aquí más detalles.

B3: Recepción desde el cliente de un mensaje de demanda de MPD que excede un margen temporal.

30 El cliente adquiere la dirección URL de la MPD a partir de la información de presentación multimedia y demanda la MPD para un periodo de tiempo correspondiente desde el servidor.

B4: Enviar la MPD correspondiente al cliente en conformidad con el mensaje de demanda de MPD del cliente, de modo que el cliente adquiera un segmento multimedia requerido en función de la MPD correspondiente.

35 Esta etapa fue descrita con detalle en la etapa A4 y por lo tanto no se proporcionan aquí más detalles.

40 En la forma de realización 2, un mensaje de demanda de MPD en directo, enviado por un cliente, es objeto de recepción; un mensaje de respuesta que incluye la MPD para el periodo de tiempo actual se envía al cliente, en donde la MPD incluye, además, información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo; un mensaje de demanda de MPD que excede un margen temporal se recibe desde el cliente; la MPD correspondiente se envía al cliente en conformidad con el mensaje de demanda de MPD del cliente, de modo que el propio cliente adquiera un segmento multimedia requerido en función de la MPD correspondiente. De esta manera, el cliente soporta el desplazamiento de tiempo y la reproducción de un margen temporal de mayor magnitud y al mismo tiempo, el tamaño de la MPD es capaz de permanecer en un margen aceptable.

45 Forma de realización 3

50 Haciendo referencia a la Figura 3, la forma de realización 3 de la presente invención da a conocer un cliente, en donde el cliente puede disponerse en un equipo de usuario (a modo de ejemplo, un terminal móvil o un decodificador fijo) y el cliente un módulo de envío 301, un módulo de recepción 302, un módulo de determinación 303 y un módulo de adquisición 304.

55 El módulo de envío 301 está configurado para enviar un mensaje de demanda de MPD en directo a un servidor multimedia para demandar la adquisición de una MPD en directo, a modo de ejemplo, en conformidad con una dirección URL para adquirir la MPD en directo. La MPD se actualiza con frecuencia y por lo tanto, esta etapa puede repetirse múltiples veces cuando así se requiera.

60 El módulo de recepción 302 está configurado para recibir un mensaje de respuesta que incluye la MPD para el periodo de tiempo actual y se reenvía por el servidor multimedia, en donde la MPD puede incluir, además, información de presentación multimedia correspondiente a otro periodo de tiempo; esta etapa ha sido descrita con detalle en la etapa A2 y por lo tanto, no se proporcionan aquí más detalles.

65 El módulo de determinación 303 está configurado para determinar que el momento de un segmento multimedia a demandarse actualmente excede el margen temporal correspondiente a la MPD y para determinar, en función de la información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo, la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente; esta etapa ha sido descrita con detalle en la

etapa A3 y por lo tanto, no se proporcionan aquí más detalles.

5 El módulo de adquisición 304 está configurado para adquirir la MPD correspondiente en función de la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente y para demandar, desde el servidor multimedia en función de la MPD correspondiente adquirida, el segmento multimedia a demandarse actualmente. Esta etapa ha sido descrita con detalle en la etapa A4 y por lo tanto, no se proporcionan aquí más detalles.

10 En una aplicación real, a modo de ejemplo, el cliente puede incluir, además, un módulo de selección 305, configurado para determinar si múltiples elementos de información de presentación multimedia, que corresponden a un periodo de tiempo que incluye el momento del segmento multimedia demandado, existen en la MPD. Si la respuesta es afirmativa, el cliente puede seleccionar uno de entre los múltiples elementos de información de presentación multimedia en conformidad con una regla de selección. La regla de selección específica incluye una o una combinación de las informaciones siguientes: si la información de presentación multimedia incluye el tiempo de disponibilidad, el tiempo en curso necesita satisfacer el requisito del tiempo de disponibilidad; si los periodos de tiempo correspondientes a la información de presentación multimedia se solapan, se puede seleccionar la MPD que incluye el periodo de tiempo con la más baja relación de solapamiento con el periodo de tiempo de la lista de reproducción local mantenida por el cliente y si los periodos de tiempo de varias MPDs no se solapan con el periodo de tiempo de la lista de reproducción local o las relaciones de solapamiento del periodo de tiempo de varias MPDs respecto a periodos de tiempo de la lista de reproducción local son las mismas, se puede seleccionar, de forma aleatoria, un elemento de información de presentación multimedia.

25 En la forma de realización 3, un módulo de envío 301 envía un mensaje de demanda de MPD en directo a un servidor multimedia; un módulo de recepción 302 recibe un mensaje de respuesta que incluye la MPD para el periodo de tiempo actual y se reenvía por el servidor; un módulo de determinación 303 determina que un segmento multimedia a demandarse actualmente excede el margen temporal correspondiente a la MPD y determina, en función de la información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo, la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente y un módulo de adquisición 304 adquiere la MPD correspondiente en función de la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente y demanda, desde el servidor multimedia en función de la MPD correspondiente adquirida, el segmento multimedia a demandarse actualmente. De este modo, el cliente soporta el desplazamiento de tiempo y la reproducción de un margen temporal de mayor magnitud y al mismo tiempo, el tamaño de la MPD es capaz de permanecer dentro de un margen aceptable.

35 Forma de realización 4

Haciendo referencia a la Figura 4, la forma de realización 2 de la presente invención da a conocer un servidor multimedia. El servidor multimedia incluye un módulo de recepción 401 y un módulo de envío 402.

40 El módulo de recepción 401 está configurado para recibir un mensaje de demanda de MPD de descripción de presentación multimedia en directo enviado por un cliente. La MPD se actualiza con frecuencia y por lo tanto, esta etapa puede repetirse múltiples veces cuando así se requiera. El módulo de recepción está configurado, además, para recibir un mensaje de demanda de MPD enviado por el cliente. Cuando el cliente adquiere la dirección URL de la MPD a partir de la información de MPD reenviada por el servidor y memoriza la dirección URL, el módulo de recepción recibe una demanda de la MPD para un periodo de tiempo correspondiente.

50 El módulo de envío 402 está configurado para enviar un mensaje de respuesta que incluye la MPD del periodo de tiempo actual al cliente, en donde la MPD incluye, además, información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo. Esta etapa ha sido descrita con detalle en la etapa A2 y por lo tanto, no se proporcionan aquí más detalles. El módulo de envío 402 está configurado, además, para enviar la MPD correspondiente al mensaje de demanda de MPD al cliente en conformidad con el mensaje de demanda de MPD enviado por el cliente, de modo que el cliente adquiera el contenido multimedia correspondiente en función de la MPD. Esta etapa ha sido descrita con detalle en la etapa A4 y por lo tanto, no se proporcionan aquí más detalles.

55 En la forma de realización 4, un módulo de recepción 401 recibe un mensaje de demanda de MPD de información de descripción de presentación multimedia en directo enviado por un cliente; un módulo de envío 402 envía un mensaje de respuesta que incluye la MPD para el periodo de tiempo actual al cliente, en donde el mensaje de respuesta incluye información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo; el módulo de recepción 401 recibe un mensaje de demanda de información de presentación multimedia de MPD enviado por el cliente y el módulo de envío 402 envía la MPD correspondiente al mensaje de demanda de MPD al cliente en conformidad con el mensaje de demanda de MPD, de modo que el cliente adquiera el contenido multimedia correspondiente en función de la MPD. De este modo, el cliente soporta el desplazamiento de tiempo y la reproducción de un margen temporal de mayor magnitud y al mismo tiempo, el tamaño de la MPD es capaz de mantenerse dentro de un margen aceptable.

65

Forma de realización 5

Haciendo referencia a la Figura 5, la forma de realización de la presente invención da a conocer un método para soportar, con más eficiencia, el desplazamiento de tiempo en una solución de transmisión de flujo continuo HTTP adaptativa, que implica un cliente y un servidor multimedia. Las etapas específicas son como sigue:

5 501: El cliente envía un mensaje de demanda de MPD en directo al servidor multimedia.

El cliente demanda la adquisición de una MPD en directo, a modo de ejemplo, construye un mensaje de demanda en función de la dirección URL de la MPD en directo y envía el mensaje de demanda de MPD construido al servidor multimedia.

10

502: El servidor reenvía la MPD más reciente en ese momento.

Al mismo tiempo, la MPD incluye, además, información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo. Otro periodo de tiempo puede clasificarse aquí en dos casos:

15

- (1) El cliente crea una lista de reproducción local completamente basada en la más reciente MPD actualmente adquirida. En este caso, un periodo de tiempo fuera del intervalo temporal $[a, b]$, a modo de ejemplo, un periodo de tiempo antes del punto del tiempo "a" para la difusión en directo, que se incluye en la MPD en curso, se refiere como otro periodo de tiempo; (2) el cliente crea una lista de reproducción basada en la más reciente MPD actualmente adquirida y además, basada en un periodo de tiempo incluido en una MPD anteriormente adquirida. Un cliente que accede después de que se inicie la difusión en directo es capaz de crear una lista de reproducción de todos los periodos de tiempo dentro de un margen desde la primera MPD que se recibe a la más reciente MPD que recibe actualmente. Suponiendo que el margen es el intervalo de tiempo $[a', b]$ (en donde $a' \leq a$), un periodo de tiempo del intervalo temporal $[a', b]$ (a modo de ejemplo, $< a'$) se refiere como otro periodo de tiempo. A modo de otro ejemplo, un cliente de difusión en directo tuvo acceso cuando se inició la difusión en directo, pero una lista de reproducción local, que se mantiene, tiene una restricción sobre la duración total (a modo de ejemplo, LocalListDuration). En este caso, el periodo de tiempo que se mantiene es $[b - \text{LocalListDuration}, b]$ y un periodo de tiempo fuera de este periodo de tiempo se refiere como otro periodo de tiempo.

20

25

30

503: El cliente demanda un segmento multimedia desde el servidor.

El cliente procesa la MPD para obtener una lista de reproducción correspondiente y para adquirir la dirección URL de un segmento multimedia y demanda el segmento multimedia desde el servidor en función de la dirección URL.

35

504: El servidor reenvía el segmento multimedia correspondiente a la demanda al cliente.

En este caso, las etapas 501 y 502 y las etapas 503 y 504 pueden repetirse múltiples veces en función de la situación de la puesta en práctica.

40

505: El cliente demanda un segmento multimedia que es un margen de desplazamiento de tiempo, pero que no está incluido en la MPD actual y determina, en función de la información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo, la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente.

45

Según se ilustra en la Figura 6, cuando el cliente demanda un segmento multimedia para un periodo de tiempo que está en el margen de desplazamiento de tiempo soportado por un servidor de difusión en directo, pero no incluido en la MPD más reciente actualmente, a modo de ejemplo, la MPD actual incluye solamente información de descripción de presentación multimedia para los últimos 10 minutos, pero el cliente desea iniciar la vigilancia en el punto en el tiempo 20 minutos antes del tiempo en curso, la solución técnica existente falla en su puesta en práctica para un cliente que crea una lista de reproducción solamente basada en la MPD actual o un cliente que es capaz de crear una lista de reproducción en función de todas las MPDs recibidas, pero solamente accede a la difusión en directo.

50

601: El cliente determina si el segmento multimedia demandado está incluido en la MPD en curso (o determina si el segmento multimedia demandado está incluido en la lista de reproducción local en una situación en donde se crea la lista de reproducción local no solamente basada en la MPD actualizada actual). A modo de ejemplo, el margen temporal de la lista de reproducción mantenida por el cliente es $[a, b]$. Si el tiempo del segmento multimedia demandado es c ($c < a$), el segmento multimedia demandado excede el margen temporal y si el tiempo de inicio del segmento multimedia demandado es d ($a \leq d \leq b$), el segmento multimedia demandado no excede el margen temporal.

60

602: Determinar si la MPD proporciona información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo que está en el margen de desplazamiento de tiempo, pero no está incluido en la MPD actual. A modo de ejemplo, el punto en el tiempo c que excede del margen temporal de la MPD actual, si el margen temporal $[e, f]$ cubierto por la información de presentación multimedia existe y se satisface la condición $e \leq c \leq f$, se considera que la MPD proporciona dicha información de presentación multimedia y se continúa el proceso siguiente; de no ser así, se

65

considera que la información de MPD que satisface la condición no es proporcionada y el cliente informa al usuario de que el segmento multimedia en el tiempo demandado no puede soportarse 606.

5 603: Determinar si múltiples elementos de información de presentación multimedia correspondientes al periodo de tiempo que incluye el momento del segmento multimedia demandado existen en la MPD. Si la respuesta es afirmativa, el cliente selecciona uno de entre los múltiples elementos de información de presentación multimedia de MPD en conformidad con la regla de selección 604. Esto puede clasificarse en múltiples casos: (1) Si la información de MPD incluye, además, el tiempo de disponibilidad, (a modo de ejemplo, `availabilityStart`; `availabilityEnd` es opcional), el tiempo en curso necesita satisfacer el requisito del tiempo de disponibilidad; (2) si los periodos de tiempo se solapan entre MPDs, la MPD que incluye el periodo de tiempo de MPD con la más baja relación de solapamiento con el periodo de tiempo de la lista de reproducción local mantenida por el cliente se puede seleccionar en esta situación; (3) si los periodos de tiempo de varias MPDs no se solapan con el periodo de tiempo de la lista de reproducción local o las relaciones de solapamiento del periodo de tiempo de varias MPDs al periodo de tiempo de la lista de reproducción local son las mismas, un elemento de información de presentación multimedia puede seleccionarse de forma aleatoria, a modo de ejemplo, el primer elemento de información de presentación multimedia que satisfaga la condición, el elemento de información de presentación multimedia cuyo tiempo de inicio es el más próximo al tiempo del segmento multimedia demandado o el elemento de información de presentación multimedia cuyo tiempo de inicio tiene una mayor diferencia de tiempo con respecto al tiempo en curso; (4) otra regla de selección posible.

20 A modo de ejemplo, la MPD más reciente actualmente incluye información de descripción de presentación multimedia para 10 minutos desde 50 minutos a 60 minutos después de que se inicie la difusión en directo y el servidor de difusión en directo soporta la duración de 30 minutos para el desplazamiento de tiempo. En este caso, a modo de ejemplo, en donde la información de MPD adicional incluida en la MPD se proporciona utilizando el elemento XML `<MPD anterior>` y la información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo desde 30 minutos a 50 minutos después de que se inicie la difusión en directo se proporciona como sigue:

```

30 <previous MPD>
    <MPDInfo>
        <intervalo>
            <startTime>PT30M</startTime>
35         <endTime>PT50M</endTime>
        </intervalo>
40         <Dirección MPD> http://www.movie.com/Experience/exampleLive_presMPD_URL.mpd</MPD Dirección>
    </MPDInfo>
</previous MPD>

```

45 Como alternativa, cada MPD para periodos de tiempo anteriores incluye solamente la información de descripción de presentación multimedia para un periodo de tiempo de 10 minutos y por lo tanto, necesita incluirse información de dos MPDs anteriores. A modo de ejemplo, se considera como sigue:

```

50 <previous MPD>
    <MPD Info>
        <intervalo>
55         <startTime>PT30M</startTime>
            <endTime>PT40M</endTime>
60         </intervalo>
            <Dirección MPD> http://www.movie.com/Experience/exampleLive_presMPD1_URL.mpd</MPD
            Dirección>
65 </MPDInfo>

```

<MPD Info>

<intervalo>

5 <startTime>PT40M</starTime>

<endTime>PT50M</endTime>

</intervalo>

10 <Dirección MPD> http://www.movie.com/Experience/exampleLive_presMPD2_URL.mpd</MPD
Dirección>

</MPDInfo>

15 </previous MPD>

605: El cliente adquiere la dirección URL de la MPD correspondiente en conformidad con la información de presentación multimedia.

20 506: El cliente demanda la MPD para el periodo de tiempo correspondiente desde el servidor en función de la dirección de URL de la MPD obtenida en la etapa 505.

25 El cliente demanda la MPD para el periodo de tiempo correspondiente desde el servidor en función de la dirección URL de la MPD obtenida en la etapa 505.

507: El servidor reenvía la MPD correspondiente a la demanda para el cliente.

30 El cliente procesa la MPD recibida para obtener una lista de reproducción correspondiente y para adquirir la dirección URL del segmento multimedia y añade la lista de reproducción obtenida a la lista de reproducción mantenida a nivel local (o sustituye la lista de reproducción localmente mantenida).

508: El cliente demanda el segmento multimedia desde el servidor.

35 El cliente construye primero una demanda de segmento multimedia correspondiente en función del momento del segmento multimedia a demandarse en la etapa 505 y lo envía al servidor.

509: El servidor reenvía el segmento multimedia correspondiente al cliente.

40 El servidor reenvía el segmento multimedia correspondiente a la demanda.

45 A continuación, el cliente puede demandar secuencialmente segmentos multimedia que sigan a este segmento multimedia hasta que el usuario realice otra operación de control de la reproducción, siendo todos los segmentos multimedia en la lista de reproducción local objeto de demanda y reproducción o se produce una actualización de MPD. Las etapas 508 y 509 pueden repetirse múltiples veces según la puesta en práctica.

50 En la forma de realización 5, un mensaje de demanda de MPD en directo se envía a un servidor multimedia; un mensaje de respuesta que incluye la MPD para el periodo de tiempo actual y se reenvía por el servidor cuando se recibe, en donde la MPD incluye, además, información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo en un margen de desplazamiento de tiempo; un segmento multimedia a demandarse actualmente se determina para exceder el margen temporal correspondiente a la MPD y la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente se determina en función de la información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo; la MPD correspondiente se adquiere en función de la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente y el segmento multimedia a demandarse actualmente se demanda desde el servidor multimedia en función de la MPD correspondiente adquirida. De este modo, el servidor de difusión en directo soporta el desplazamiento de tiempo de un periodo de tiempo más largo mientras que solamente la información de descripción de presentación multimedia para una pequeña parte del periodo de tiempo necesita incluirse en la MPD e información tal como para adquirir MPD incluyendo información de descripción de segmentos multimedia de otros periodos de tiempo se incluye en la información de presentación multimedia. Cuando sea necesario, el cliente puede adquirir MPD para un periodo de tiempo correspondiente utilizando la información de presentación multimedia. De este modo, el desplazamiento de tiempo y la reproducción de un margen temporal mayor se soportan y al mismo tiempo, el tamaño de MPD es capaz de permanecer dentro de un margen aceptable.

65 En la forma de realización precedente, la información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo que está en el margen de desplazamiento de tiempo de difusión en directo, pero no está incluido en la MPD más reciente

actualmente, se proporciona en la MPD. De esta manera, la MPD proporcionada por el servidor de difusión en directo soporta el desplazamiento de tiempo de un margen temporal comparativamente grande y al mismo tiempo, la MPD no necesita incluir información de descripción de presentación multimedia para todos los periodos de tiempo en la duración de desplazamiento de tiempo, por lo que soporta el desplazamiento de tiempo de un margen temporal mayor al mismo tiempo que no se incrementa de forma notoria la magnitud de la MPD y de la sobrecarga de la red de procesamiento del cliente, a modo de ejemplo, reduciendo la carga de la red para la actualización de la MPD del cliente. En esta forma de realización, el servidor de difusión en directo puede proporcionar una MPD requerida para un periodo de tiempo anterior y un segmento multimedia correspondiente y un servidor de preparación de contenidos proporciona la información de MPD adicional en una MPD actualizada.

Forma de realización 7

Cuando un cliente reproduce contenidos multimedia de un periodo de tiempo que excede el margen de desplazamiento de tiempo de un servidor, un servidor de difusión en directo puede dejar de proporcionar contenidos multimedia que excedan su margen de desplazamiento de tiempo mantenido y un servidor de Vídeo sobre Demanda (VoD, Vídeo transacción Demand) necesita proporcionar un segmento multimedia que exceda el margen de desplazamiento de tiempo. Además, en esta situación, no se completa la difusión en directo. Por lo tanto, no se puede proporcionar temporalmente un servicio de Vídeo bajo Demanda completo de la presentación multimedia correspondiente. En esta situación, la parte que ha sido objeto de difusión puede dividirse en función de la duración para proporcionar varios programas diferentes de Vídeo bajo Demanda y la información de adquisición de MPD de los programas de Vídeo bajo Demanda puede incluirse en MPD. El cliente puede realizar una conmutación, sin discontinuidades, desde la difusión en directo a la señal de vídeo bajo demanda en función de la información de adquisición de MPD de estos programas de vídeo bajo demanda.

Haciendo referencia a la Figura 7, la forma de realización de la presente invención da a conocer un método para la conmutación, sin discontinuidades, entre la difusión en directo y la señal de Vídeo bajo Demanda en una solución de transmisión de flujo continuo HTTP adaptativa, que implica un cliente, un servidor de difusión en directo y un servidor del denominado Vídeo bajo Demanda. Las etapas específicas son como sigue:

701: El cliente envía un mensaje de demanda de MPD en directo al servidor de difusión en directo.

El cliente demanda la adquisición de una MPD en directo, a modo de ejemplo, construye un mensaje de demanda de MPD en función de una dirección URL para adquirir la MPD en directo.

702: El servidor de difusión en directo reenvía la MPD más reciente actualmente.

Al mismo tiempo, la MPD incluye, además, información de MPD para otro periodo de tiempo. Otro periodo de tiempo puede clasificarse aquí en dos casos:

(1) El cliente crea una lista de reproducción local completamente basada en la más reciente MPD actualmente adquirida. En este caso, un periodo de tiempo a partir del intervalo temporal [a, b], a modo de ejemplo, un periodo de tiempo antes del punto en el tiempo "a" para la difusión en directo, que se incluye la MPD en curso, se refiere como otro periodo de tiempo; (2) El cliente crea una lista de reproducción local basada en la más reciente MPD actualmente adquirida y basada, además, en un periodo de tiempo incluido en una MPD anteriormente adquirida. Un cliente que accede después de que se inicie la difusión en directo es capaz de crear una lista de reproducción de todos los periodos de tiempo dentro de un margen desde la primera MPD recibida a la más reciente MPD que recibe actualmente. Suponiendo que el margen es el intervalo de tiempo [a', b] (en donde $a' \leq a$), un periodo de tiempo fuera del intervalo de tiempo [a', b] (a modo de ejemplo, $< a'$) se refiere como otro periodo de tiempo. A modo de otro ejemplo, un cliente de difusión en directo tuvo acceso cuando se inició la difusión en directo, pero una lista de reproducción local, que se mantiene, tiene una restricción sobre la duración total (a modo de ejemplo, LocalListDuration). En este caso, el periodo de tiempo que se mantiene es [b-LocalListDuration, b] y un periodo de tiempo fuera de este periodo de tiempo se refiere como otro periodo de tiempo.

703: El cliente demanda un segmento multimedia desde el servidor de difusión en directo.

El cliente procesa la MPD en directo para obtener una lista de reproducción correspondiente y para adquirir la dirección URL de un segmento multimedia y demanda el segmento multimedia en función de la dirección de URL.

704: EL servidor de difusión en directo reenvía el segmento multimedia al cliente.

En este caso, las etapas 701 y 702 y las etapas 703 y 704 pueden repetirse múltiples veces en función de la situación de la puesta en práctica.

705: Cuando se demanda un segmento multimedia que excede el margen de duración de desplazamiento de tiempo que se soporta por el servidor de difusión en directo, el cliente determina, en función de la información de presentación multimedia de una MPD de Vídeo bajo Demanda para otro periodo de tiempo que excede el margen de

desplazamiento de tiempo e incluyendo el momento del segmento multimedia a demandarse, la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente, en donde la información de presentación multimedia de la MPD de Vídeo bajo Demanda se proporciona en la MPD; cuando el cliente necesita reproducir un segmento multimedia de otro periodo de tiempo que exceda el margen de desplazamiento de tiempo de difusión en directo, el servidor de difusión en directo puede fallar en el suministro del segmento multimedia que excede su margen de desplazamiento de tiempo mantenido y el servidor de Vídeo bajo Demanda correspondiente necesita proporcionar el segmento multimedia que exceda el margen de desplazamiento de tiempo de difusión en directo. Sin embargo, en esta situación, la difusión en directo no está completada. Por lo tanto, no puede proporcionarse temporalmente un servicio de Vídeo bajo Demanda completo de la presentación multimedia correspondiente. En esta situación, la parte que ha sido difundida puede dividirse según la duración para proporcionar varios programas diferentes de Vídeo bajo Demanda y la información de presentación multimedia de los programas de Vídeo bajo Demanda puede incluirse en la MPD en directo. El cliente puede realizar una conmutación, sin discontinuidades, desde la difusión en directo a la de Vídeo bajo Demanda en función de la información de presentación multimedia de estos programas de Vídeo bajo Demanda.

El cliente determina si la MPD proporciona información de presentación multimedia de una MPD de Vídeo bajo Demanda para otro periodo de tiempo que exceda el margen de desplazamiento de tiempo y que incluya el momento del segmento multimedia a demandarse y si no se proporciona ninguna información de presentación multimedia que satisfaga la condición, se notifica al usuario que el segmento multimedia, en el tiempo demandado, no puede soportarse; si existe información de presentación multimedia que satisfaga la condición, determina si múltiples elementos de información de presentación multimedia, que satisfacen la condición, existen en la MPD en directo. Si múltiples elementos de información de presentación multimedia que satisfacen la condición existen, el cliente selecciona uno de entre los múltiples elementos de información de presentación multimedia según la regla de selección. Puede clasificarse en múltiples casos: (1) Si la información de presentación multimedia incluye, además, el tiempo de disponibilidad (a modo de ejemplo, `availabilityStart`; `availabilityEnd` es opcional), el tiempo actual necesita satisfacer el requisito del tiempo de disponibilidad (a modo de ejemplo, presentación de Vídeo bajo Demanda que incluya un programa completo no puede proporcionarse antes de que se termine la difusión en directo y por lo tanto, el requisito de su tiempo de disponibilidad no puede satisfacerse de momento); (2) si los periodos de tiempo correspondientes a múltiples elementos de solapamiento de información de presentación multimedia, los elementos de información de presentación multimedia correspondientes al periodo de tiempo con la más baja relación de solapamiento con el periodo de tiempo de la lista de reproducción local mantenida por el cliente podrá seleccionarse; (3) si los periodos correspondientes a varios elementos de información de presentación multimedia no solapan con el periodo de tiempo de la lista de reproducción local o la relación de solapamiento de periodos de tiempo correspondientes a varios elementos de información de presentación multimedia al periodo de tiempo de la lista de reproducción local son las mismas; un elemento de información de presentación multimedia puede seleccionarse de forma aleatoria; a modo de ejemplo, el primer elemento de información de presentación multimedia que satisfaga la condición, el elemento de información de presentación multimedia cuyo tiempo de inicio es el más próximo al tiempo del segmento multimedia demandado o el elemento de información de presentación multimedia cuyo tiempo de inicio tiene una mayor diferencia de tiempo con respecto al tiempo actual; (4) otra regla de selección posible.

El cliente adquiere la dirección URL correspondiente de la MPD de Vídeo bajo Demanda. El cliente puede adquirir, además, la MPD de Vídeo bajo Demanda correspondiente utilizando la URL adquirida.

En una forma de realización, se supone que el servidor de difusión en directo proporciona una duración de desplazamiento de tiempo de 30 minutos. Si el contenido de un periodo de tiempo antes de la duración de desplazamiento de tiempo de 30 minutos necesita también proporcionarse en el modo de Vídeo bajo Demanda, a modo de ejemplo, en donde la información de presentación multimedia adicional incluida puede proporcionarse utilizando el elemento de XML `<related VoD>` y después de que la difusión en directo se realice durante 90 minutos, se proporciona información de presentación multimedia de Vídeo bajo Demanda para el periodo de tiempo de 60 minutos después de que se inicie la difusión en directo.

```
<relatedVoD>
```

```
<MPDInfo>
```

```
<intervalo>
```

```
<startTime>PT0S</starTime>
```

```
<endTime>PT60M</endTime>
```

```
</intervalo>
```

```
<Dirección MPD> http://www.movie.com/Experience/exampleVoD_presMPD_URL.mpd</MPD Dirección>
```

```
</MPDInfo>
</relatedVoD>
```

5 Como alternativa, cada MPD de Vídeo bajo Demanda incluye solamente la información de descripción de presentación multimedia para un periodo de tiempo de 30 minutos y por lo tanto, necesita incluirse información de presentación multimedia para dos periodos de tiempo anteriores. A continuación se proporciona una realización, a modo de ejemplo:

```
10 <relatedVoD>
    <MPDInfo>
        <intervalo>
15         <startTime>PT0S</startTime>
            <endTime>PT30M</endTime>
        </intervalo>
20         <Dirección MPD> http://www.movie.com/Experience/exampleVoD_presMPD1_URL.mpd</MPD
            Dirección>
        </MPDInfo>
25     <MPDInfo>
        <intervalo>
30         <startTime>PT30M</startTime>
            <endTime>PT60M</endTime>
        </intervalo>
35         <Dirección MPD> http://www.movie.com/Experience/exampleVoD_presMPD2_URL.mpd</MPD
            Dirección>
        </MPDInfo>
40 </relatedVoD>
```

45 Suponiendo que la duración total de la presentación multimedia en directo es de 4 horas (su tiempo de inicio es "2010-05-01T18:00:00Z"), la información de presentación multimedia de Vídeo bajo Demanda correspondiente a la presentación multimedia en directo completa puede proporcionarse al mismo tiempo, pero necesita incluirse el tiempo de disponibilidad. Una realización a modo de ejemplo es como sigue:

```
<relatedVoD>
50     <MPDInfo>
        <intervalo>
            <startTime>PT0S</startTime>
55         <endTime>PT60M</endTime>
        </intervalo>
60         <Dirección MPD> http://www.movie.com/Experience/exampleVoD_presMPD_URL.mpd</MPD
            Dirección>
        </MPDInfo>
        <MPDInfo availabilityStart="2010-05-01T22:00:00Z">
65         <intervalo>
```

`<startTime>PT0S</startTime>`

`<endTime>PT4H</endTime>`

5
`</intervalo>`
`<Dirección MPD> http://www.movie.com/Experience/exampleCompleteVoD_MPD_URL.mpd</MPD`
`Dirección>`
10
`</MPDInfo>`
`</relatedVoD>`

15 El servidor de difusión en directo y el servidor de Vídeo bajo Demanda pueden desplegarse por separado o en el mismo servidor según se requiera.

706: El cliente demanda la MPD para un periodo de tiempo correspondiente desde el servidor de Vídeo bajo Demanda.

20 707: El servidor de Vídeo bajo Demanda reenvía la MPD correspondiente a la demanda al cliente.

El cliente procesa la MPD de Vídeo bajo Demanda recibida para obtener una lista de reproducción correspondiente y adquiere la dirección URL de un segmento multimedia y añade la lista de reproducción obtenida a la lista de reproducción localmente mantenida (o sustituye y actualiza la lista de reproducción localmente mantenida).

25 708: El cliente demanda un segmento multimedia desde el servidor de Vídeo bajo Demanda.

El cliente construye primero una demanda de segmento multimedia correspondiente en función del momento del segmento multimedia a demandarse en la etapa 705 y lo envía al servidor de Vídeo bajo Demanda.

30 709: El servidor de Vídeo bajo Demanda reenvía el segmento multimedia correspondiente a la demanda al cliente.

El servidor de Vídeo bajo Demanda reenvía el segmento multimedia correspondiente a la demanda.

35 A continuación, el cliente puede demandar secuencialmente segmentos multimedia que siguen a este segmento multimedia hasta que el usuario realice otra operación de control de la reproducción, todos los segmentos multimedia en la lista de reproducción son objeto de demanda y reproducción o se produce una actualización de MPD. Por lo tanto, las etapas 708 y 709 pueden repetirse múltiples veces en función de la situación de la puesta en práctica.

45 En la forma de realización 7, el mensaje de demanda de MPD en directo se envía a un servidor de difusión en directo; se envía un mensaje de respuesta que incluye la MPD para el periodo de tiempo actual y se reenvía por el servidor de difusión en directo en donde se recibe, incluyendo, además, la MPD una información de presentación multimedia de Vídeo bajo Demanda para otro periodo de tiempo; un segmento multimedia a demandarse actualmente se determina para exceder el margen temporal correspondiente a la MPD en directo y la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente se determina en función de la información de presentación multimedia de Vídeo bajo Demanda para otro periodo de tiempo; la MPD de Vídeo bajo Demanda correspondiente se adquiere en función de la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente y el segmento multimedia a demandarse actualmente se demanda desde un servidor de Vídeo bajo Demanda en función de la MPD correspondiente adquirida. De este modo, el cliente soporta la reproducción de un margen temporal mayor y al mismo tiempo, la magnitud de la MPD es capaz de permanecer dentro de un margen aceptable.

55 En la forma de realización 8a, la MPD proporciona no solamente información de presentación multimedia en directo para otro periodo de tiempo que esté en el margen de desplazamiento de tiempo de difusión en directo, pero no se incluye en la MPD más reciente actualmente sino también información de presentación multimedia de Vídeo bajo Demanda para un periodo de tiempo anterior correspondiente a la presentación multimedia en directo (es decir, la MPD incluye elementos `<multimedia MPD anterior>` y `<VoD relacionada>` al mismo tiempo). El cliente puede seleccionar, en función del momento de un segmento multimedia a demandarse, información de presentación multimedia que satisface un requisito de periodo de tiempo, puede obtener la MPD correspondiente y demandar y reproducir el segmento multimedia correspondiente. Para el proceso en esta forma de realización, puede hacerse referencia a la forma de realización 6 y a la forma de realización 7 y por ello no se incluyen aquí más detalles.

65

Forma de realización 8

En otro proceso de aplicación real, a modo de ejemplo, durante un proceso de difusión en directo, un usuario realiza, a modo de ejemplo, una operación de desplazamiento de tiempo o pausa y luego, continúa la vigilancia. En esta situación, el tiempo de expiración para un servidor de difusión en directo para proporcionar servicios ha sido superado y por lo tanto, el servidor de difusión en directo no puede continuar prestando servicios. Un cliente puede conmutar, utilizando la MPD que incluye la información de presentación multimedia de Vídeo bajo Demanda relacionada, al servicio de Vídeo bajo Demanda para continuar la vigilancia. Para más detalles, consultar la descripción en la forma de realización siguiente.

Haciendo referencia a la Figura 8, la forma de realización de la presente invención da a conocer un método para la conmutación, sin discontinuidades, entre la difusión en directo y la de Vídeo bajo Demanda en una solución de transmisión de flujo continuo HTTP adaptativa, que implica un cliente, un servidor de difusión en directo y un servidor de Vídeo bajo Demanda. Las etapas específicas son como sigue:

801: El cliente envía un mensaje de demanda de MPD en directo al servidor de difusión en directo.

El cliente demanda la adquisición de una MPD en directo, a modo de ejemplo, construye un mensaje de respuesta de MPD en función de la dirección URL de la MPD en directo.

802: El servidor de difusión en directo reenvía la MPD más reciente actualmente.

Al mismo tiempo, la MPD incluye, además, información de presentación multimedia de Vídeo bajo Demanda para otro periodo de tiempo. Otro periodo de tiempo puede clasificarse aquí en dos casos:

- (1) El cliente crea una lista de reproducción local completamente basada en la más reciente MPD actualmente adquirida. En este caso, un periodo de tiempo a partir del intervalo de tiempo $[a, b]$, a modo de ejemplo, un periodo de tiempo antes del punto en el tiempo "a" para la difusión en directo, que se incluye la MPD actual, se refiere como otro periodo de tiempo; (2) El cliente crea una lista de reproducción local basada en la más reciente MPD actualmente adquirida y basada, además, en un periodo de tiempo incluido en una MPD anteriormente adquirida. Un cliente que accede después de que se inicie la difusión en directo, es capaz de crear una lista de reproducción de todos los periodos de tiempo dentro de un margen desde la primera MPD recibida a la más reciente MPD que recibe actualmente. Suponiendo que el margen es el intervalo de tiempo $[a', b]$ (en donde $a' \leq a$), un periodo de tiempo fuera del intervalo de tiempo $[a', b]$ (a modo de ejemplo, $< a'$) se refiere como otro periodo de tiempo. A modo de otro ejemplo, un cliente de difusión en directo tuvo acceso cuando se inició la difusión en directo, pero una lista de reproducción local, que se mantiene, tiene una restricción sobre la duración total (a modo de ejemplo, `LocalListDuration`). En este caso, el periodo de tiempo que se mantiene es $[b\text{-LocalListDuration}, b]$ y un periodo de tiempo fuera de este periodo de tiempo se refiere como otro periodo de tiempo.

803: El cliente demanda un segmento multimedia desde el servidor de difusión en directo.

El cliente procesa la MPD en directo para obtener una lista de reproducción correspondiente y para adquirir la dirección URL de un segmento multimedia y demanda el segmento multimedia en función de la dirección de URL.

804: El servidor de difusión en directo reenvía el segmento multimedia al cliente.

En este caso, las etapas 801 y 802 y las etapas 803 y 804 pueden repetirse múltiples veces en función de la situación de la puesta en práctica.

805: Después de que el cliente realice una operación de desplazamiento de tiempo o pausa, el tiempo de terminación del servicio de difusión en directo se excede cuando se demanda de nuevo el segmento multimedia. Determinar, en función de la información de presentación multimedia para otro periodo de tiempo proporcionado en la MPD, la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente.

La etapa de procesamiento detallada es muy similar a la etapa 705 en la Figura 7 y la diferencia radica en lo que sigue:

- (1) La demanda de segmento multimedia del cliente no está directamente relacionada con el progreso de la difusión en directo (porque se ha completado la difusión en directo). La demanda de segmento multimedia está directamente relacionada con la presentación multimedia, es decir, un valor de tiempo de desplazamiento desde el tiempo de inicio de la presentación multimedia; (2) si la MPD incluye información de presentación multimedia de Vídeo bajo Demanda de presentación multimedia completa, la presentación multimedia completa está disponible actualmente.

806: El cliente demanda la MPD de Vídeo bajo Demanda para un periodo de tiempo correspondiente desde el servidor de Vídeo bajo Demanda.

807: El servidor de Vídeo bajo Demanda reenvía la MPD correspondiente a la demanda al cliente.

5 El cliente procesa la MPD de Vídeo bajo Demanda recibida para obtener una lista de reproducción correspondiente y adquirir la dirección URL de un segmento multimedia y añade la lista de reproducción obtenida a la lista de reproducción localmente mantenida (o sustituye y actualiza la lista de reproducción localmente mantenida).

808: El cliente demanda un segmento multimedia desde el servidor de Vídeo bajo Demanda.

10 El cliente construye primero una demanda de segmento multimedia correspondiente en conformidad con el momento del segmento multimedia a demandarse en la etapa 805 y lo envía al servidor de Vídeo bajo Demanda.

809: El servidor de Vídeo bajo Demanda reenvía el segmento multimedia correspondiente a la demanda al cliente.

15 El servidor de Vídeo bajo Demanda reenvía el segmento multimedia correspondiente a la demanda.

20 A continuación, el cliente puede demandar secuencialmente segmentos multimedia que siguen a este segmento multimedia hasta que el usuario realice otra operación de control de reproducción, siendo todos los segmentos multimedia en la lista de reproducción objeto de demanda y reproducción o se produce una actualización de MPD. Las etapas 808 y 809 pueden repetirse múltiples veces en función de la situación de puesta en práctica.

25 En la forma de realización 8, un mensaje de demanda de MPD en directo se envía a un servidor de difusión en directo; un mensaje de respuesta que incluye la MPD para el periodo de tiempo actual y se reenvía por el servidor de difusión en directo en el que se recibe, en donde la MPD incluye, además, información de presentación multimedia de Vídeo bajo Demanda para otro periodo de tiempo; se determina que el tiempo de terminación del servicio de difusión en directo correspondiente a la MPD ha sido excedido cuando un segmento multimedia ha de demandarse actualmente y la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente se determina en función de la información de presentación multimedia de Vídeo bajo Demanda para otro periodo de tiempo; la MPD de Vídeo bajo Demanda correspondiente se adquiere en función de la información de presentación multimedia correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente y el segmento multimedia a demandarse actualmente se demanda desde el servidor multimedia en función de la MPD correspondiente adquirida. De este modo, después de que se exceda el tiempo de terminación para el servidor de difusión en directo para prestar servicios porque el cliente realiza, a modo de ejemplo, una operación de desplazamiento de tiempo o pausa, el cliente es capaz de realizar una conmutación, sin discontinuidades, desde la difusión a Vídeo bajo Demanda y continuará prestando servicios multimedia.

35 Según la descripción de las formas de realización anteriores, los expertos en esta técnica deben entender que la totalidad o una parte de las etapas de los métodos de las formas de realización pueden ponerse en práctica por un programa que proporcione instrucciones a un hardware pertinente. El programa puede memorizarse en un soporte de memorización legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, las etapas de los métodos en las formas de realización se realizan en este momento. El soporte de memorización puede ser una memoria ROM/RAM, un disco magnético, un disco óptico y dispositivos similares.

40 Las descripciones que anteceden son simplemente formas de realización a modo de ejemplo de la presente invención, pero no pretenden limitar el alcance de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención estará sujeto a lo establecido en las reivindicaciones adjuntas.

50

REIVINDICACIONES

1. Un método para soportar una reproducción en desplazamiento temporal en una solución de transmisión en flujo continuo HTTP adaptativa que comprende:
- 5 el envío (501) de un mensaje de demanda de descripción de presentación multimedia en directo, MPD, a un servidor multimedia;
- 10 la recepción (502) de un mensaje de respuesta reenviado desde el servidor multimedia que comprende una MPD en curso para un periodo de tiempo actual, en donde la MPD en curso comprende información de presentación multimedia para periodos de tiempo anteriores y la información de presentación multimedia, para cada periodo de tiempo anterior, comprende el periodo de tiempo anterior y una dirección de MPD anterior para el periodo de tiempo anterior;
- 15 la determinación (505) de que un momento de un segmento multimedia a demandar supera actualmente un margen temporal correspondiente a la MPD en curso y la determinación, en conformidad con la información de presentación multimedia para periodos de tiempo anteriores, de una dirección de MPD anterior correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente y
- 20 la adquisición (507) de la MPD anterior correspondiente en función de la dirección de MPD anterior y la demanda (508), desde el servidor multimedia, en función de la MPD anterior adquirida, del segmento multimedia a demandarse actualmente.
2. El método según la reivindicación 1, en donde el periodo de tiempo anterior comprende al menos uno de los casos siguientes:
- 25 un periodo de tiempo que excede el periodo de tiempo actual y en un margen de desplazamiento temporal que se mantiene por el servidor multimedia;
- 30 un periodo de tiempo que se sitúa después de que haya comenzado la presentación multimedia en directo y superando un margen de desplazamiento que se mantiene por intermedio de un servidor de difusión en directo y
- 35 un periodo de tiempo que supera un tiempo de terminación para prestar un servicio de difusión en directo después de que se restablezca una reproducción a partir de un estado de pausa o en curso de una vigilancia en desplazamiento temporal.
3. El método según la reivindicación 1, en donde la información de presentación multimedia para el periodo de tiempo anterior comprende, además, el tiempo de disponibilidad de la MPD anterior.
- 40 4. El método según la reivindicación 1, en donde si existen múltiples elementos de información de presentación multimedia correspondientes al periodo de tiempo anterior, el método comprende, además:
- 45 determinar si múltiples elementos de información de presentación multimedia corresponden, o no, a un periodo de tiempo anterior y satisfacen un requisito temporal del segmento multimedia a demandarse existen en la MPD en curso y
- si la respuesta es afirmativa, seleccionar, en función de una regla de selección, uno de los múltiples elementos de información de presentación multimedia correspondientes a periodos de tiempo anteriores.
- 50 5. El método según la reivindicación 4, en donde la selección, en conformidad con la regla de selección, de uno de los múltiples elementos de información de presentación multimedia que corresponde a periodos de tiempo anteriores incluye lo siguiente:
- 55 si la información de presentación multimedia comprende un tiempo de disponibilidad, el periodo de tiempo actual necesita satisfacer un requisito del tiempo de disponibilidad;
- 60 si se solapan los periodos de tiempo correspondientes a la información de presentación multimedia, el elemento de información de presentación multimedia que corresponde al periodo de tiempo con la más baja relación de solapamiento al periodo de tiempo de una lista de reproducción local, mantenida por un cliente se selecciona y
- 65 si los periodos de tiempo correspondientes a varios elementos de información de presentación multimedia no se solapan con el periodo de tiempo de la lista de reproducción local o las relaciones de solapamiento de periodos de tiempo correspondientes a varios elementos de presentación multimedia al periodo de tiempo de la lista de reproducción local son los mismos, se selecciona aleatoriamente un elemento de información de presentación multimedia.

6. El método según la reivindicación 1, en donde la MPD anterior correspondiente adquirida es concretamente:

5 una MPD en directo para el periodo de tiempo anterior que supera el periodo de tiempo correspondiente a la MPD en curso y en un margen de desplazamiento temporal que se mantiene por el servidor multimedia, en donde la MPD en directo se adquiere a partir de un servidor de difusión en directo y/o

10 una MPD de vídeo bajo demanda para el periodo de tiempo anterior supera un margen temporal que se mantiene por un servidor de difusión en directo, en donde la MPD de vídeo bajo demanda se adquiere a partir de un servidor de vídeo bajo demanda.

7. El método según la reivindicación 6, en donde la MPD de vídeo bajo demanda correspondiente a la presentación multimedia en directo en curso es concretamente:

15 una MPD de vídeo bajo demanda que comprende parte de periodos de tiempo de la presentación multimedia en directo o

una MPD de vídeo sobre demanda completa que comprende el margen temporal completo de la presentación multimedia.

8. Un cliente, que comprende:

20 un módulo de envío (301), configurado para enviar un mensaje de demanda de MPD a un servidor multimedia;

25 un módulo de recepción (302), configurado para recibir un mensaje de respuesta reenviado desde el servidor multimedia que comprende una MPD en curso para un periodo de tiempo actual, en donde la MPD en curso comprende, además, información de presentación multimedia para periodos de tiempo anteriores y la información de presentación multimedia para cada periodo de tiempo anterior, comprende el periodo de tiempo anterior y una dirección de la MPD anterior para el periodo de tiempo anterior;

30 un módulo de determinación (303), configurado para determinar que un momento de un segmento multimedia a demandarse actualmente supera un margen temporal correspondiente a la MPD en curso y para determinar, en función de la información de presentación multimedia para periodos de tiempo anteriores, una dirección de la MPD anterior correspondiente al segmento multimedia a demandarse actualmente y

35 un módulo de adquisición (304), configurado para adquirir la MPD anterior correspondiente en función de la dirección de MPD anterior y para demandar, desde el servidor multimedia en función de la MPD anterior adquirida, el segmento multimedia a demandarse actualmente.

9. El cliente según la reivindicación 8 que comprende, además:

40 un módulo de selección (305), configurado para: si la información de presentación multimedia comprende un tiempo de disponibilidad, el periodo de tiempo actual necesita satisfacer un requisito del tiempo de disponibilidad;

45 si se solapan los periodos de tiempo correspondientes a la información de presentación multimedia, el elemento de información de presentación multimedia correspondiente al periodo de tiempo con la más baja relación de solapamiento con el periodo de tiempo de una lista de reproducción local mantenida por el cliente se selecciona y

50 si los periodos de tiempo correspondientes a varios elementos de información de presentación multimedia no se solapan con el periodo de tiempo de la lista de reproducción local o las relaciones de solapamiento del periodo de tiempo correspondiente a varios elementos de presentación multimedia al periodo de tiempo de la lista de reproducción local son los mismos, se selecciona aleatoriamente un elemento de información de presentación multimedia.

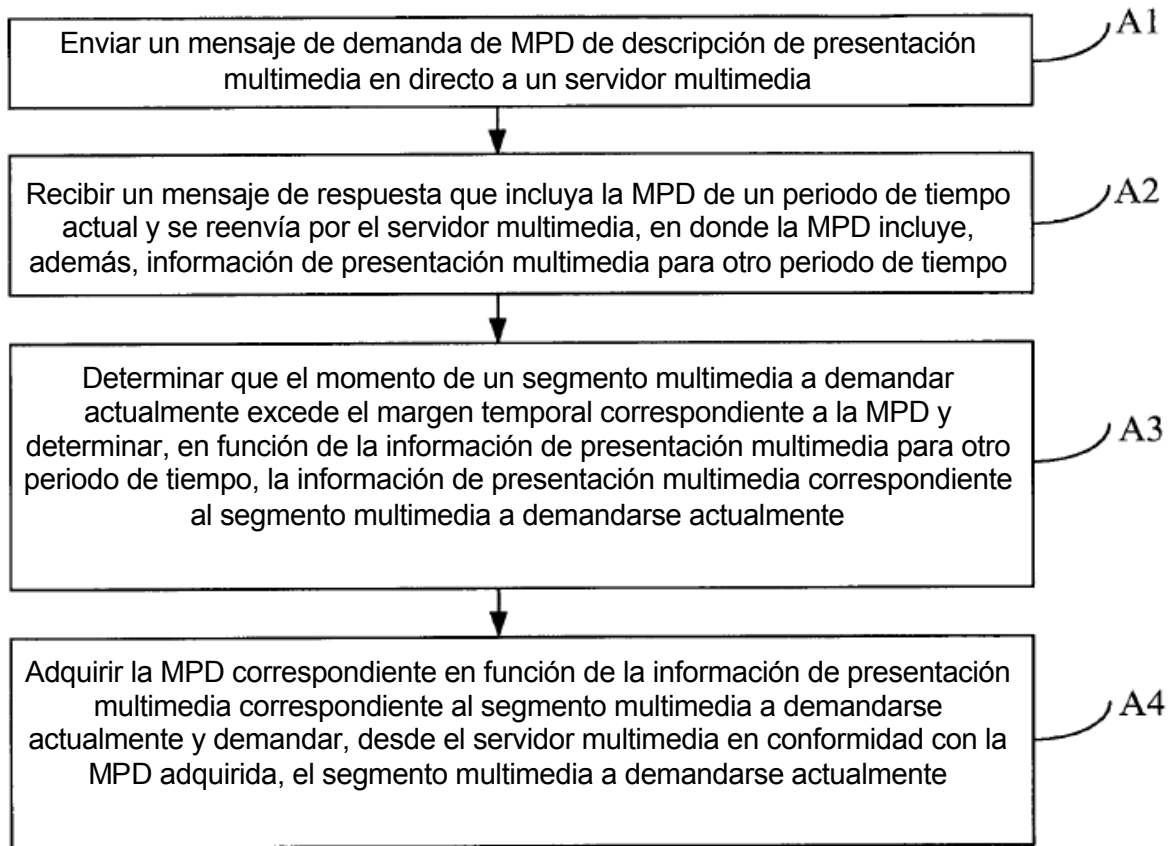


FIG. 1

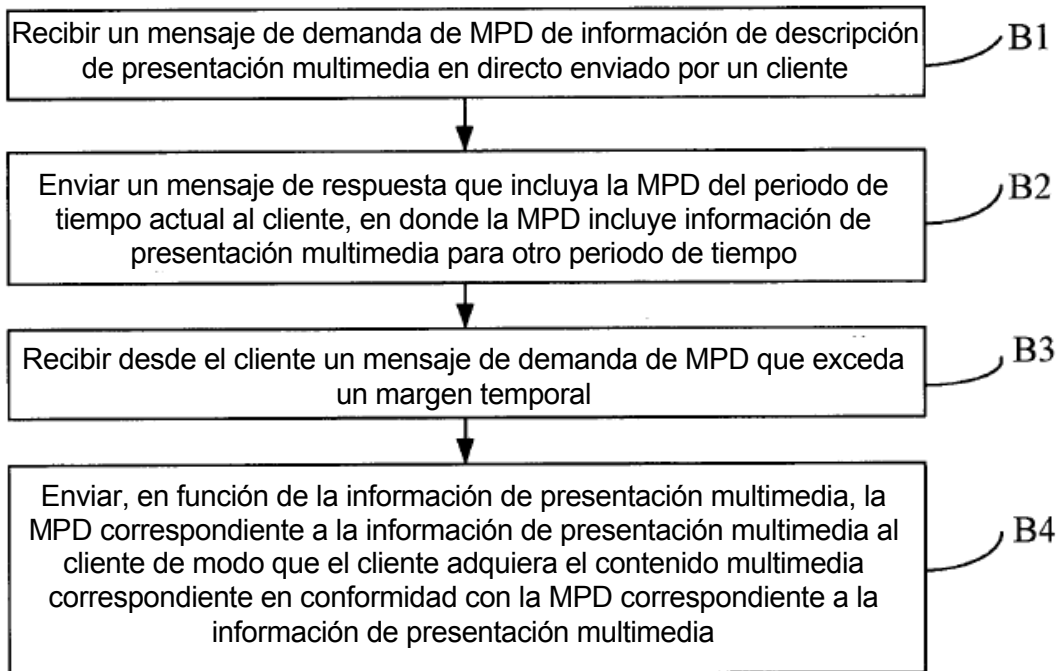


FIG. 2

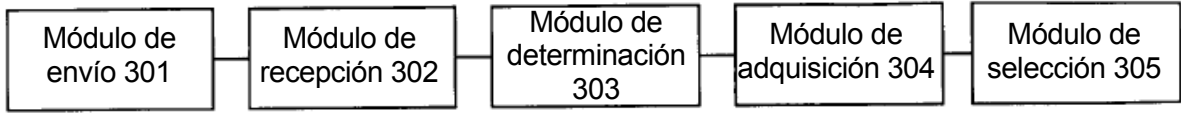


FIG. 3

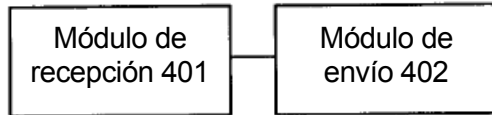


FIG. 4

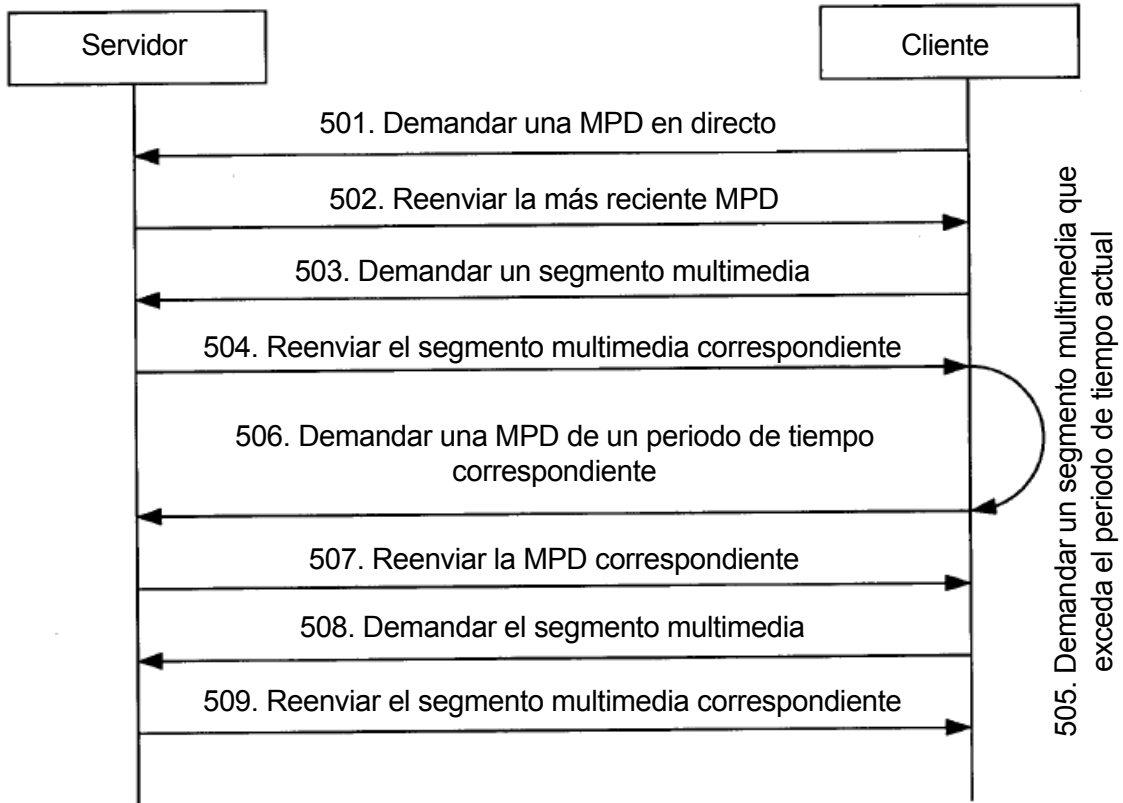


FIG. 5

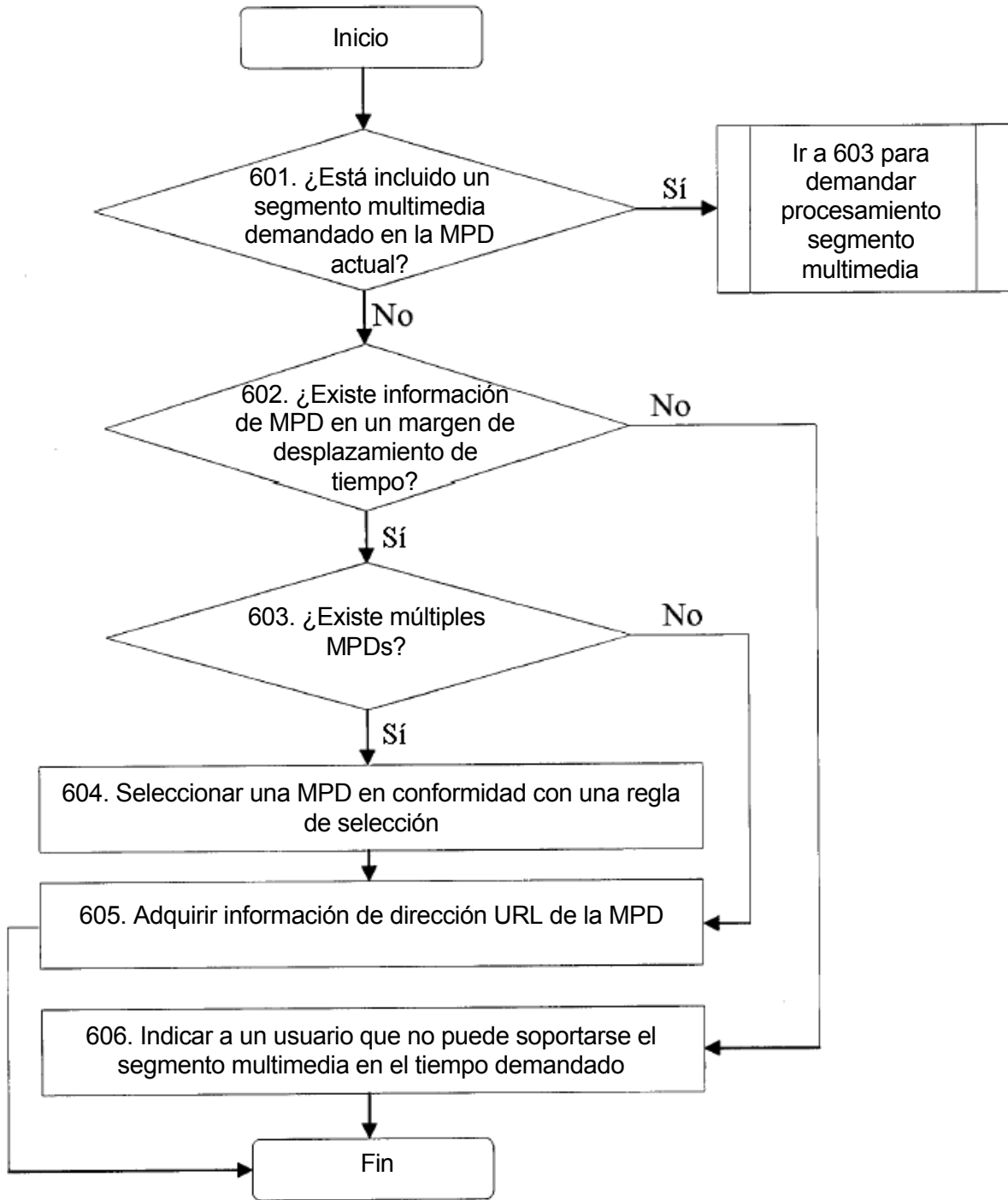


FIG. 6

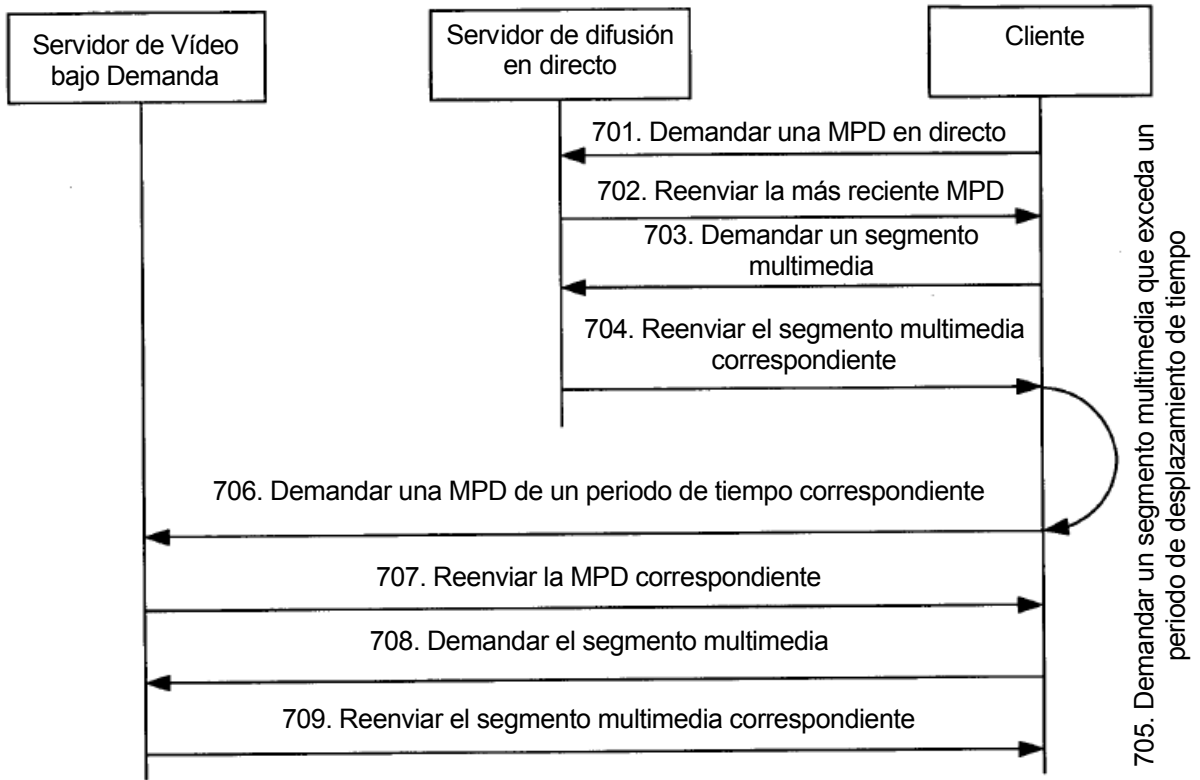


FIG. 7

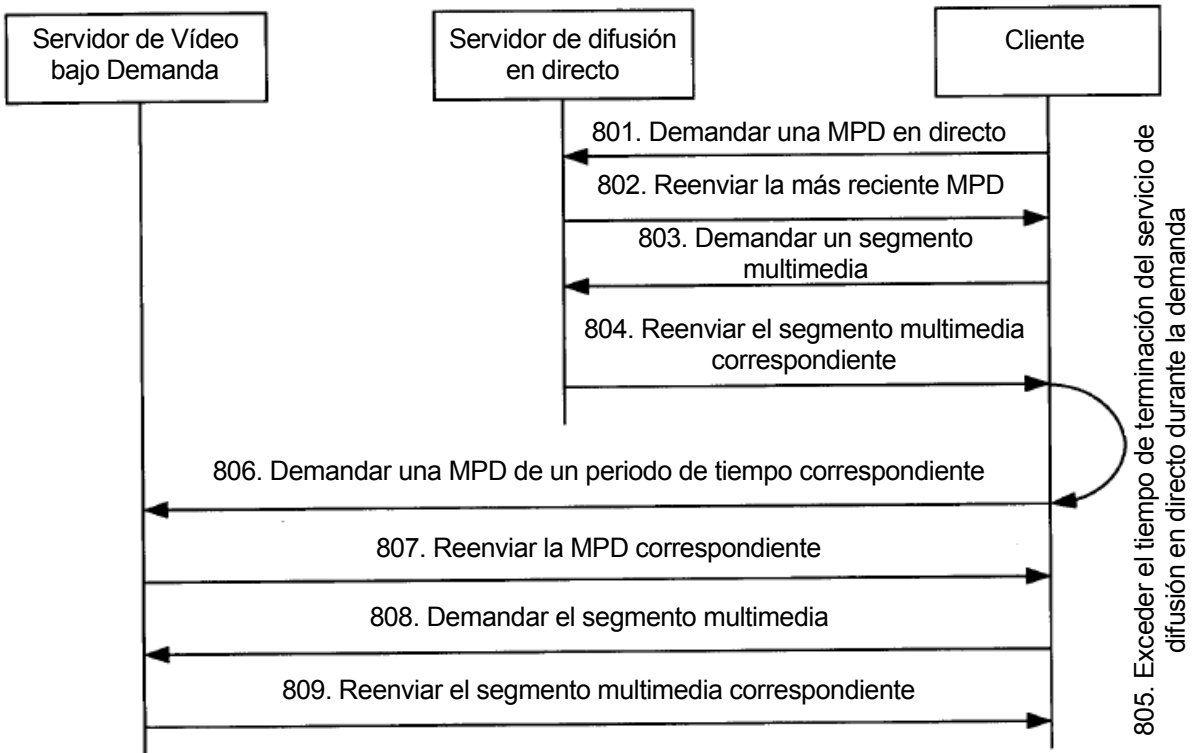


FIG. 8