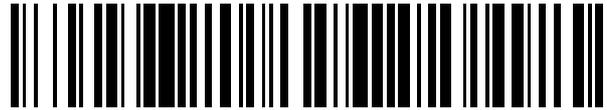


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 215**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/841 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2012 E 12783683 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2015 EP 2904757**

54 Título: **Aceleración de un flujo de medios para su transmisión por medio de una red de acceso por radio**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.03.2016

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**ERIKSSON, ANN-CHRISTINE;
SINTORN, MATHIAS;
SKOG, ROBERT y
LOHMAR, THORSTEN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 563 215 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

Aceleración de un flujo de medios para su transmisión por medio de una red de acceso por radio

Sector técnico

5 La invención hace referencia a un método de aceleración de un flujo de medios para su transmisión a un cliente a través de una red de acceso por radio, y a un nodo de red correspondiente.

Antecedentes

10 Existe un creciente interés en las técnicas de transmisión en tiempo real de Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP – Hypertext Transfer Protocol, en inglés), en particular para la distribución de video a clientes a través de redes móviles, es decir, Redes de acceso por radio (RAN – Radio Access Network, en inglés), que permiten la adaptación de la tasa de bits y la transmisión en tiempo real de contenido en directo. Esto se consigue proporcionando contenido de medios a clientes en forma de segmentos de medios, es decir, archivos, conteniendo cada segmento de medios contenido de medios de cierta duración, por ejemplo, cinco o diez segundos.

15 Los dispositivos de cliente están provistos de un archivo de manifiesto que contiene representaciones disponibles de contenido de medios, y en el que buscarlas por medio de indicadores de recurso uniforme (URI – Uniform Resource Indicators, en inglés). Proporcionando diferentes representaciones del mismo contenido, por ejemplo, que tienen diferentes calidades y tasas de bits correspondientes, los clientes pueden adaptar dinámicamente la tasa de bits seleccionando una representación apropiada segmento a segmento. Típicamente, el archivo de manifiesto se busca al menos una vez al inicio de la sesión de transmisión en tiempo real y puede ser actualizado durante una sesión en curso.

20 Los segmentos de medios son proporcionados por un servidor de medios y son buscados de manera continua por los clientes utilizando HTTP, donde pueden ser mezclados en un flujo de medios continuo. Si la tasa de bits disponible para el enlace, es decir, la tasa de bits que soporta el enlace de radio a través del cual el cliente se comunica con la RAN, cambia, el cliente puede seleccionar una representación diferente que tiene una tasa de bits de medios menor o mayor. De esta manera, la experiencia de utilización puede ser maximizada aun teniendo en cuenta las condiciones de red. Las técnicas de transmisión en tiempo real de HTTP adaptativa (AHS – Adaptive HTTP Streaming, en inglés) requieren típicamente que el cliente mida la tasa de bits disponible para el enlace y seleccione una representación apropiada a partir del archivo de manifiesto, es decir, una representación que pueda ser proporcionada de manera segura utilizando la tasa de bits disponible para el enlace, para la descarga.

30 El Proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP – 3rd Generation Partnership Project, en inglés) ha estandarizado el AHS, que ha sido extendido por el Grupo de expertos de imagen en movimiento (MPEG – Motion Picture Experts Group, en inglés) para transmisión en tiempo real adaptativa dinámica sobre HTTP (DASH – Dynamic Adaptive Streaming over HTTP, en inglés). DASH se está utilizando también como base para la transmisión en tiempo real de HTTP en la Versión 10 del 3GPP, denominada 3GP/MPEG DASH. Otras soluciones para la transmisión en tiempo real de HTTP son, por ejemplo, Transmisión en tiempo real en directo de HTTP (HLS – HTTP Live Streaming, en inglés) de Apple, Transmisión continua en tiempo real (ISM – Smooth Streaming, en inglés) de Microsoft y Adobe Dynamic Streaming.

40 Se utilizan diferentes formatos de archivo para los segmentos de medios, tales como MPEG2-TS o ISO BMFF, por ejemplo, MP4. Los formatos conocidos para los archivos de manifiesto son, por ejemplo, Descripción de presentación de medios (MPD – Media Presentation Description, en inglés) para DASH, 'm3u8' para HLS e 'ismc' para ISM.

Un ejemplo de la técnica anterior puede encontrarse en el documento US2007/124494.

45 Desde la perspectiva de la red, en particular las RAN, resulta deseable controlar la tasa de bits de los flujos de medios para limitar los recursos que es necesario asignar para clientes de transmisión en tiempo real, y utilizar de manera más eficiente los recursos de interfaz aérea disponibles. Por ejemplo, la transmisión de los segmentos de medios a un cliente puede ser acelerada, o conformada, marcando el ritmo de la transmisión, forzando con ello al cliente a seleccionar una representación de menor calidad. No obstante, dado que solo existe un número limitado de niveles de calidad de medios discretos, un flujo de medios que es transmitido a un cliente móvil puede no utilizar completamente la tasa de bits disponible del enlace.

50 Además, marcar el ritmo de la transmisión impide que la RAN asigne enlaces que soportan tasas de bits incluso mayores y que utilizarían la interfaz aérea de manera más eficiente.

Compendio

Un objeto de la invención es proporcionar una alternativa mejorada a las técnicas anteriores y a la técnica anterior.

De manera más específica, un objeto de la invención es proporcionar una mayor aceleración de un flujo de medios que se suministra a un cliente a través de una RAN.

Estos y otros objetos de la invención se consiguen por medio de diferentes aspectos de la invención, tal como se define mediante las reivindicaciones independientes. Las realizaciones de la invención están caracterizadas mediante las reivindicaciones dependientes.

5 Con el fin de describir la invención, debe entenderse que un flujo de medios proporciona contenido de medios, tal como audio o video, procedente de una fuente, mediante la cual se proporciona contenido de medios a un cliente, en el que el contenido de medios se renderiza. Por ejemplo, en el caso de video, el contenido de medios puede ser proporcionado por un servidor de medios y proporcionado a un cliente, donde es renderizado en una pantalla de la que dispone el cliente. El cliente puede, por ejemplo, ser un Equipo de usuario (UE – User Equipment, en inglés), un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un ordenador de tableta, un reproductor de medios, o cualquier otro dispositivo informático capaz de comunicaciones inalámbricas a través de una RAN.

10 Las comunicaciones inalámbricas pueden ser efectuadas mediante cualquier tecnología y/o estándar de acceso por radio adecuado, tal como el Sistema global para comunicaciones móviles (GSM – Global System for Mobile Communications, en inglés), el Sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS – Universal Mobile Telecommunications System, en inglés), Evolución a largo plazo (LTE – Long Term Evolution, en inglés), Red de área local inalámbrica (WLAN – Wireless Local Area Network, en inglés)/WiFi, Bluetooth u otros.

20 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, existe un método de aceleración de un flujo de medios para su transmisión a un cliente a través de una RAN. El flujo de medios comprende una secuencia de segmentos de medios. El método comprende obtener un segmento de medios de una secuencia de segmentos de medios, determinar una duración del segmento de medios, transmitir una primera parte del segmento de medios al cliente y transmitir una parte restante del segmento de medios al cliente. Al menos una de las partes del segmento de medios se transmite durante un intervalo de tiempo que es menor que una duración correspondiente de esa parte. Además, la transmisión de la parte restante se retarda, de tal manera que un intervalo de tiempo entre el inicio de la transmisión de la parte primera y la finalización de la transmisión de la parte restante es menor que la duración del segmento de medios. Una realización del método puede, por ejemplo, ser realizada mediante un servidor de medios, un proxy, un servidor de borde, un Controlador de red de radio (RNS – Radio Network Controller, en inglés), un Nodo B, un eNodo B, o cualquier otro nodo de red adecuado para proporcionar flujos de medios.

25 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, existe un nodo de red para acelerar un flujo de medios para su transmisión a un cliente a través de una RAN. El flujo de medios comprende una secuencia de segmentos de medios. El nodo de red comprende un medio para obtener un segmento de medios de la secuencia de segmentos de medios, un medio para determinar una duración del segmento de medios y un medio para transmitir el segmento de medios. El medio para transmitir el segmento de medios está dispuesto para transmitir una parte primera del segmento de medios al cliente, y transmitir una parte restante del segmento de medios al cliente. El medio para transmitir el segmento de medios está además dispuesto para transmitir al menos una de las partes del segmento de medios durante un intervalo de tiempo que es menor que una duración correspondiente de esa parte, y retardar la transmisión de la parte restante, de tal manera que un intervalo de tiempo entre el inicio de la transmisión de la parte primera y la finalización de la transmisión de la parte restante es menor que la duración del segmento de medios. El nodo de red puede, por ejemplo, ser un servidor de medios, un proxy, un servidor de borde, un RNC, un Nodo B, un eNodoB, o cualquier otro nodo de red adecuado para proporcionar flujos de medios.

30 La invención hace uso del un conocimiento de que la aceleración apropiada para la radio de un flujo de medios, que comprende una secuencia de segmentos de medios, puede conseguirse mediante la transmisión de los segmentos de medios en al menos dos partes, en los que la transmisión de la parte final, denominada también parte restante, se retarda. Al menos una de las partes es transmitida durante un intervalo de tiempo que es menor que una duración correspondiente de esa parte. En otras palabras, al menos una de las partes se transmite con una tasa de bits mayor, es decir, una tasa de bits que es mayor que la tasa de bits de los medios del segmento de medios. La tasa de bits de los medios es la tasa de bits del contenido de medios real, es decir la cantidad de datos contenidos en un segmento de medios dividida pro la duración del segmento de medios. Resultará evidente que la tasa de bits de los medios es la tasa de bits requerida para la transmisión del segmento de medios en una parte durante un intervalo de tiempo substancialmente igual a la duración del segmento de medios. La duración del segmento de medios es la duración del contenido de medios comprendido en el segmento de medios.

35 40 45 50 55 El retardo y las tasas de bits utilizados para la transmisión de partes distintas del segmento de medios son seleccionados de tal manera que un intervalo de tiempo durante el cual el segmento de medios completo es proporcionado al cliente, es decir, entre el inicio de la transmisión de la primera parte y la finalización de la transmisión de la parte restante, es menor que la duración del segmento de medios. Preferiblemente, el intervalo de tiempo durante el cual se transmite al cliente el segmento de medios completo es ligeramente menor que la duración del segmento de medios. Para ello, el intervalo de tiempo durante el cual se transmite al cliente el segmento de medios completo se ajusta de tal manera que el cliente no cambia a una representación de mayor, o menor, tasa de bits de medios.

60 La aceleración de un flujo de medios de acuerdo con una realización de la invención tiene dos efectos. En primer lugar, el tráfico que está asociado con la transmisión al cliente del flujo de medios acelerado a través de la RAN es en ráfagas, dado que cada segmento de medios es transmitido en al menos dos partes, al menos una de las cuales

es transmitida con una mayor tasa de bits. Esto resulta ventajoso, dado que el tráfico en ráfagas es apropiado para la radio porque los recursos disponibles de la interfaz aérea se usan de manera más eficiente. Preferiblemente, las tasas de bits utilizadas para la transmisión de las partes de los segmentos de medios son ajustadas de tal manera que una tasa de bits disponible para el enlace, es decir, una tasa de bits soportada por un enlace de radio mediante el cual el cliente se comunica con un nodo de acceso de la RAN, se utiliza completamente. Opcionalmente, la tasa de bits utilizada para la transmisión de las partes del segmento de medios puede ser elegida de tal manera que la RAN utiliza un enlace de radio que tiene una tasa de bits mayor que la requerida si el segmento de medios se va a transmitir en una parte, es decir, sería transmitido con la tasa de bits de los medios. A este respecto, resultará evidente que es necesario un cierto margen de seguridad, es decir, la tasa de bits de un enlace debe ser mayor que la tasa de bits de los medios, para permitir variaciones de la tasa de bits del enlace que son inherentes a las RAN. Otra ventaja más es que el tráfico en ráfagas reduce el consumo de potencia del cliente, lo que resulta en una mayor vida de la batería.

En segundo lugar, retardando la transmisión de la parte restante, final, de cada segmento de medios, a un cliente que mide la tasa de bits disponible durante la descarga de un segmento de medios se le puede impedir que cambie a una representación que tenga una mayor tasa de bits de medios y, de manera correspondiente, que requiera una mayor tasa de bits en el enlace. A este respecto, se asume que el cliente determina la tasa de bits de bajada midiendo el tiempo transcurrido entre la recepción de los primeros datos de un segmento de medios y la recepción de los últimos datos de un segmento de medios. En consecuencia, transmitiendo la primera parte del segmento de medios, preferiblemente con una mayor tasa de bits, y a continuación introduciendo un tiempo de silencio, o reposo, durante el cual la transmisión del segmento de medios se detiene, y a continuación transmitiendo la parte restante del segmento de medios, de tal manera que el segmento de medios completo es transmitido al cliente dentro de un intervalo de tiempo que es igual o un poco menor que la duración del segmento de medios, la tasa de bits de bajada que el cliente percibe es substancialmente la misma que si el segmento de medios es transmitido de acuerdo con la técnica anterior, es decir, en una parte, utilizando la tasa de bits de medios, substancialmente en el mismo intervalo de tiempo. De manera ventajosa, la RAN puede asignar recursos de interfaz durante los tiempos de silencio a otros servicios del mismo cliente y/u otros clientes que acceden a la misma RAN.

Así, una realización de la invención resulta ventajosa por que los flujos de medios transmitidos a los clientes a través de una RAN pueden ser acelerados de tal manera que el tráfico asociado se convierte en ráfagas, impidiéndose al mismo tiempo al cliente que recibe el flujo de medios solicitar una representación de medios que requiera una mayor tasa de bits.

Además, ajustando la tasa de bits utilizada para la transmisión de las partes separadas de los segmentos de medios, el retardo entre partes consecutivas, así como el intervalo de tiempo durante el cual se transmite el segmento de medios completo, un cliente puede ser también forzado a cambiar a una representación de medios que requiera una tasa de bits menor. Esto resulta ventajoso dado que el flujo de medios es acelerado de una manera apropiada para la radio.

De acuerdo con una realización de la invención, el método comprende además transmitir al cliente al menos una parte intermedia del segmento de medios. Un segmento de medios puede ser transmitido al cliente en más de dos partes, y se pueden introducir retardos entre cada par de partes subsiguientes. Por ejemplo, un segmento de medios puede ser transmitido en tres partes, una parte primera, una parte segunda y una parte restante, con retardos entre la primera y la segunda, y la segunda y la parte restante, respectivamente. Resultará evidente que la invención no está limitada a la aceleración de un flujo de medios mediante la transmisión de segmentos de medios en dos o tres partes, sino que se pueden considerar realizaciones de la invención que transmiten segmentos de medios en más de tres partes.

De acuerdo con una realización de la invención, la parte primera y la parte restante forman el segmento de medios completo. En otras palabras, un segmento de medios es transmitido al cliente en dos partes, una parte primera y una parte segunda, restante. Transmitir segmentos de medios en dos partes resulta ventajoso dado que puede generarse tráfico en ráfagas, y la selección de la tasa de bits del cliente puede ser controlada, sin alterar la transmisión del flujo de medios más de lo necesario. A este respecto, se observa que transmitir segmentos de medios en demasiadas partes puede resultar en una transmisión menos apropiada para la radio sobre la RAN, puesto que la conmutación entre diferentes estados de radio de la RAN, por ejemplo, entre un estado que está asociado con una alta tasa de bits para la transmisión de una parte primera del segmento de medios, y un estado que está asociado con una baja tasa de bits para la transmisión de una parte restante del segmento de medios, consume recursos y tiene efecto sobre la vida de la batería.

De acuerdo con una realización de la invención, el segmento de medios se obtiene recibiendo el segmento de medios de un servidor de medios. En este caso, la realización hace referencia a un proxy, a un nodo de red intermedio para el encaminamiento del tráfico, a un RNC, a un NodoB o a un eNodoB, que está dispuesto para conformar un flujo de bits transmitido a un cliente desde un servidor de medios. Los segmentos de medios pueden ser recibidos desde el servidor de medios a través de un red de comunicaciones tal como una red de núcleo, la internet o una red de transporte de la RAN. De manera alternativa, los segmentos de medios pueden ser obtenidos de un almacén, por ejemplo un almacén local o una memoria temporal. El último caso se refiere a un servidor de medios o a cualquier nodo de red que proporciona contenido de medios por medio de transmisión en tiempo real.

De acuerdo con una realización de la invención, los segmentos de medios son transmitidos al cliente utilizando AHS. Tales técnicas se basan en la transmisión de segmentos de medios a petición del cliente, utilizando HTTP. El cliente mide la tasa de bits disponible para el enlace, es decir, la tasa de bits con la que un segmento de medios es recibido durante una descarga, y selecciona una representación adecuada que tiene una tasa de bits de medios que es soportada por la tasa de bits disponible para el enlace.

De acuerdo con una realización de la invención, al menos una de las partes del segmento de medios es transmitida con una primera tasa de bits de tal manera que una tasa de bits de enlace requerida por la RAN para soportar la primera tasa de bits corresponde a un canal de alta tasa de bits. En otras palabras, la parte correspondiente es transmitida con una tasa de bits que es seleccionada de tal manera que la RAN se ve forzada a asignar un enlace de radio que soporta una tasa de bits mayor en comparación con la transmisión del segmento en una parte. Esto resulta ventajoso, dado que la parte correspondiente es transmitida en un tiempo menor, debido a la mayor tasa de bits, lo que resulta en un tráfico en ráfagas y en una mayor eficiencia de la interfaz aérea. Por ejemplo, si la RAN es una red de UMTS, la primera tasa de bits puede ser seleccionada de tal manera que se asigna un canal de Acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA – High-Speed Downlink Packet Access, en inglés).

De acuerdo con una realización de la invención, la parte restante es transmitida con una segunda tasa de bits de tal manera que una tasa de bits del enlace requerida por la RAN para soportar la segunda tasa de bits corresponde a un canal de baja tasa de bits. En otras palabras, la parte restante es transmitida con una tasa de bits que es seleccionada de tal manera que la RAN puede asignar un canal de radio de menor consumo de recursos, soportando una tasa de bits del enlace relativamente baja. Esto resulta ventajoso porque las restricciones en la asignación de recursos por parte de la RAN para la transmisión de la parte restante de un segmento de medios disminuyen. Preferiblemente, la tasa de bits es seleccionada de tal manera que la parte restante puede ser transmitida al cliente sobre un canal común, tal como un Canal de acceso de transmisión (FACH – Forward Access Channel, en inglés) en una red de UMTS. En el último caso, no es necesario asignar ningún canal para la transmisión al cliente de la parte restante.

De acuerdo con una realización de la invención, la parte restante es menor que la parte primera del segmento de medios. Preferiblemente, la parte restante es substancialmente menor que la parte primera. Esto es particularmente ventajoso porque la parte primera, que es considerablemente mayor que la parte restante, puede ser transmitida al cliente con una tasa de bits relativamente alta, mejorando con ello la utilización eficiente de la interfaz aérea, a continuación de la cual se transmite la parte restante relativamente pequeña. Preferiblemente, el tamaño de la parte restante es suficientemente pequeño de tal manera que puede ser transmitida al cliente sobre un canal de radio de menor consumo de recursos, por ejemplo, un canal común tal como el FACH. La distribución del segmento de medios entre las dos partes depende de varios parámetros, tales como el ancho de banda disponible, la latencia, etcétera. Como ejemplo, la parte primera puede ser de al menos 90% del segmento de medios. Como un ejemplo más, la parte primera puede ser de al menos 98% del segmento de medios.

De acuerdo con una realización de la invención, la duración del segmento de medios es determinada utilizando Inspección profunda de paquetes (DPI – Deep Packet Inspection, en inglés). La DPI se refiere a las técnicas para analizar el contenido de los paquetes de datos que son transmitidos sobre una red de comunicaciones, en comparación con la inspección solamente de las cabeceras de los paquetes de datos para encaminamiento. Mediante la inspección del contenido de los segmentos de medios, se puede determinar la duración de un segmento de medios. Esto resulta ventajoso porque una realización de la invención puede determinar la duración de los segmentos de medios sin inspeccionar el archivo de manifiesto, que puede estar encriptado. Por ejemplo, en el caso de DASH, la duración de los medios se puede determinar mediante la inspección de la 'caja sidx' del archivo MP4, o contando los bloques contenidos en la 'caja trun'.

De acuerdo con una realización de la invención, la duración del segmento de medios se determina utilizando un proxy de Protocolo de control de transmisión, TCP (Transmission Control Protocol, en inglés) transparente. En este caso, el proxy termina las solicitudes de HTTP recibidas desde los clientes sobre una primera conexión y busca los segmentos de medios utilizando una segunda conexión que está separada de la primera conexión y que es establecida entre el proxy y el servidor. A la recepción de los segmentos de medios sobre la segunda conexión, el proxy determina la duración de los segmentos de medios y transmite los segmentos de medios sobre la primera conexión al cliente. La duración de los segmentos de medios puede ser determinada mediante la inspección de las cabeceras de los paquetes o de los archivos de manifiesto, o por medio de DPI.

De acuerdo con una realización de la invención, la duración del segmento de medios se determina mediante la determinación de una periodicidad con la cual los segmentos de medios son solicitados por el cliente. Las técnicas de transmisión en tiempo real de HTTP adaptativa se basan en que el cliente solicita segmentos de medios de cierta duración. En consecuencia, la periodicidad con la cual un cliente solicita subsiguientes segmentos de medios que pertenecen al mismo flujo de medios es una medida de la duración de un segmento de medios. Por ejemplo, si cada segmento de medios contiene cinco segundos de contenido de medios, un cliente solicitará segmentos de medios con una periodicidad de aproximadamente cinco segundos. Esta realización de la invención resulta ventajosa en que la duración de los segmentos de medios puede ser determinada sin basarse en técnicas más complejas tales como DPI, que pueden requerir un conocimiento del formato del archivo utilizado para la transmisión de los segmentos de medios.

5 De acuerdo con una realización de la invención, la duración del segmento de medios se determina mediante la inspección de un archivo de manifiesto. El archivo de manifiesto comprende información que describe las presentaciones de medios disponibles para el cliente, y es proporcionado típicamente por el mismo servidor de medios que el flujo de medios correspondiente. Esto resulta ventajoso si el archivo de manifiesto no está encriptado, dado que permite la determinación de la duración de los segmentos de medios sin basarse en técnicas más complejas que pueden requerir un conocimiento del formato del archivo para la transmisión de los segmentos de medios.

10 De acuerdo con una realización de la invención, la duración del segmento de medios se determina mediante la determinación de una periodicidad con la cual se obtienen los segmentos de medios. En particular, si los segmentos de medios son recibidos desde un servidor de medios, o desde una red de comunicaciones, la periodicidad con la cual son recibidos los segmentos de medios se puede utilizar como medida de la duración de un segmento de medios. Esto resulta ventajoso dado que permite la determinación de la duración de los segmentos de medios sin basarse en técnicas más complejas tales como DPI, que pueden requerir el conocimiento del formato del archivo utilizado para la transmisión de los segmentos de medios.

15 De acuerdo con una realización de la invención, la información perteneciente a la duración del segmento de medios se obtiene del servidor de medios. Esto resulta ventajoso dado que proporciona una manera sencilla de determinar la duración de los segmentos de medios sin basarse en técnicas más complejas. Opcionalmente, la información perteneciente a la duración del segmento de medios se puede obtener fuera de banda, es decir, separada del flujo de medios.

20 Incluso aunque las ventajas de la invención han sido descritas en algunos casos con referencia a las realizaciones del método de acuerdo con el primer aspecto de la invención, un razonamiento correspondiente aplica a las realizaciones del nodo de red de acuerdo con el segundo aspecto de la invención.

25 Otros objetivos, características y ventajas con la invención resultarán evidentes cuando se estudie la siguiente descripción detallada, los dibujos y las reivindicaciones adjuntas. Resulta evidente para los expertos en la materia que pueden combinarse diferentes características de la invención para crear realizaciones distintas de las descritas a continuación.

Breve descripción de los dibujos

30 Lo anterior, así como objetos, características y ventajas adicionales de la invención, se comprenderá mejor mediante la siguiente descripción detallada ilustrativa y no limitativa de las realizaciones de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 ilustra un sistema para medios de transmisión en tiempo real a un cliente a través de una RAN,

la figura 2 ilustra la búsqueda de segmentos de medios por parte de un cliente,

la figura 3 ilustra el suministro de segmentos de medios en el dominio del tiempo,

la figura 4 ilustra la aceleración convencional de un flujo de medios,

35 la figura 5 ilustra la aceleración de un flujo de medios de acuerdo con una realización de la invención,

la figura 6 ilustra la aceleración de un flujo de medios de acuerdo con otras realizaciones de la invención,

la figura 7 ilustra un método de aceleración de un flujo de medios de acuerdo con una realización del primer aspecto de la invención,

40 la figura 8 ilustra un nodo de red para la aceleración de un flujo de medios de acuerdo con una realización del segundo aspecto de la invención.

Todas las figuras son esquemáticas, no necesariamente a escala, y generalmente muestran solamente partes que son necesarias para aclarar la invención, pudiéndose otras partes omitir o meramente sugerir.

Descripción detallada

45 La invención se describirá ahora más completamente a continuación en esta memoria con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales se muestran ciertas realizaciones de la invención. Esta invención puede, no obstante, ser realizada en muchas formas diferentes y no debe ser considerada como limitada a las realizaciones expuestas en esta memoria. Por el contrario, estas realizaciones son proporcionadas a modo de ejemplo de manera que esta descripción sea profunda y completa, y hará llegar todo el alcance de la invención a los expertos en la materia.

50 En la figura 1, se ilustra un sistema para proporcionar un flujo de medios a clientes móviles a través de una RAN.

El sistema 100 comprende dos clientes 101 y 102, que acceden a una RAN 116 a través de un nodo de acceso 115, tal como una Estación de base de radio (RBS – Radio Base Station, en inglés), un NodoB, un eNodoB, un punto de acceso a la WLAN u otros, capaz de efectuar comunicaciones inalámbricas con los clientes 101 y 102, a través de los enlaces de radio 111 y 112, respectivamente. Los clientes 101 y 102 pueden ser terminales móviles, UE, teléfonos inteligentes, ordenadores, reproductores de medios o cualquier otro tipo de dispositivo informático capaz de efectuar comunicaciones inalámbricas con el nodo de acceso 115, y para recibir un flujo de medios. Resultará evidente que, incluso aunque en la figura 1 se ilustran dos clientes 101 y 102, las realizaciones de la invención no están limitadas a las RAN a las que acceden dos clientes.

El nodo de acceso 115 está conectado, a través de una red de comunicaciones 120, a un servidor de medios 121 y, opcionalmente, a un proxy 122. Un cliente, por ejemplo, el cliente 101, puede acceder al contenido de medios proporcionado por el servidor de medios 121 solicitando un flujo de medios procedentes del servidor de medios 121. El flujo de medios es proporcionado, es decir, transmitido, desde el servidor de medios 121 a través de la red de comunicaciones 120 al nodo de acceso 115 y después al cliente 101. Opcionalmente, el flujo de medios puede ser proporcionado a través del proxy 122.

El nodo de acceso 115 asigna recursos de radio para la transmisión del flujo de medios al cliente 101 por medio del enlace de radio 111, que está establecido entre el cliente 101 y el nodo de acceso 115. Típicamente, los enlaces de radio en una RAN, tales como los enlaces de radio 111 y 112 mostrados en la figura 1, son adecuados para efectuar comunicaciones inalámbricas tanto en el enlace ascendente, es decir, de un cliente a un nodo de acceso a la RAN, como en el enlace descendente, es decir, del nodo de acceso al cliente. Dependiendo de la tecnología de radio empleada por la RAN, y del estándar de acuerdo con el cual se efectúan las comunicaciones, pueden establecerse diferentes tipos de canales de radio entre el cliente y el nodo de acceso, teniendo cada tipo de canal de radio una tasa de bits soportada por el enlace, así como un consumo de recursos asociado al mismo. Como regla general, el consumo de recursos asociado con un canal de radio, por ejemplo, el consumo de potencia en el nodo de acceso y el cliente, aumenta cuando se soporta una mayor tasa de bits. En consecuencia, un canal de alta tasa de bits, por ejemplo, un canal de HSDPA, consume más potencia que un canal de baja tasa de bits, por ejemplo, un FACH. Esto es de particular importancia en los clientes alimentados con batería, en los que la vida útil de la batería es un problema.

A continuación se describe, con referencia a la figura 2, el principio de los medios de transmisión en tiempo real a clientes móviles, es decir clientes que acceden a contenido de medios a través de una RAN, utilizando técnicas de transmisión en tiempo real adaptativa, en particular AHS.

Para describir las realizaciones de la invención, se asume que un flujo de medios es proporcionado a los clientes por medio de segmentos de medios que comprenden contenido de medios de cierta duración, por ejemplo, cinco o diez segundos. El contenido de medios puede estar codificado en un formato de archivo adecuado. El mismo contenido de medios, por ejemplo, una secuencia de audio o un video, puede ser proporcionado en diferentes representaciones que se caracterizan por diferentes calidades de medios y tasas de bits asociadas. En otras palabras, un cliente puede solicitar un video en una resolución baja, si solo está disponible una tasa de bits baja del enlace para el cliente, o en una resolución alta, si está disponible una tasa de bits mayor del enlace para el cliente. Las diferentes representaciones que están disponibles para un cliente se describen en un archivo de manifiesto que proporciona al cliente información en la que buscar segmentos de medios correspondientes. Esta información se puede proporcionar, por ejemplo, por medio de URI.

La tasa de bits disponible para el enlace depende típicamente de las condiciones de la red, tal como una carga de red y las condiciones de radio. En las técnicas de transmisión en tiempo real adaptativa, tales como AHS, el cliente es responsable de medir la tasa de bits disponible para el enlace, y de seleccionar una representación adecuada, es decir, una representación que tenga una tasa de bits de medios que pueda ser transmitida de manera segura al cliente a la vista de la tasa de bits disponible para el enlace. Típicamente, un cliente mide el intervalo de tiempo durante el cual se recibe un segmento de medios completo. A partir del intervalo de tiempo medido y de la cantidad de datos transportados por un segmento de medios, se puede calcular la tasa de bits disponible para el enlace.

Además, con referencia a la figura 2, se describe una sesión 200 para medios de transmisión en tiempo real del servidor de medios 121 al cliente 101 utilizando AHS. La sesión 200 es iniciada por el cliente 101 que solicita 131 un archivo de manifiesto del servidor de medios 121. Esto se consigue mediante el envío de un mensaje de GET de HTTP 131 solicitando el archivo de manifiesto. En respuesta a la solicitud 131, el servidor de medios 121 transmite 132 el archivo de manifiesto al cliente 101. A continuación, el cliente 101 procesa 133 el archivo de manifiesto y selecciona una representación adecuada del contenido de medios, por ejemplo, un video, al cual se refiere el archivo de manifiesto. Por ejemplo, el cliente 101 puede seleccionar una calidad primera, baja, basada en una estimación de una tasa de bits disponible para el enlace. A continuación, el cliente 101 solicita 141, utilizando GET de HTTP, el primer segmento de medios de la representación seleccionada. La información que es transmitida con la solicitud 141 de GET de HTTP indica que se solicita el primer segmento de medios, que está codificado en una primera calidad. Esta información puede, por ejemplo, ser transportada por medio de URI, tal como se describe en el archivo de manifiesto. En respuesta a la recepción de la solicitud 141 de GET de HTTP, el servidor de medios 121 transmite 143 el primer segmento de medios codificado en una primera calidad al cliente 101.

5 Durante el proceso de recepción del primer segmento de medios, transmitido 143 por el servidor de medios 121 al cliente 101, el cliente 101 mide la tasa de bits disponible para el enlace. Esto puede, por ejemplo, conseguirse midiendo el tiempo que transcurre entre la recepción de los primeros datos con respecto a la transmisión 143 del primer segmento de medios, y la recepción de los datos finales relativos a la transmisión 143 del primer segmento de medios.

10 A continuación, la tasa de bits disponible para el enlace se puede calcular dividiendo la cantidad de datos transmitidos 143 al cliente 101 por el tiempo transcurrido. Esto produce una tasa de bits efectiva promediada en el intervalo de tiempo entre la recepción de los primeros datos y la recepción de los últimos datos. Este intervalo de tiempo es típicamente del mismo tamaño que la duración del contenido de medios comprendido en el segmento de medios, es decir, del orden de algunos o hasta diez segundos.

15 El cliente 101 puede utilizar la tasa de bits estimada disponible para el enlace para seleccionar 144 una representación diferente, que tiene una segunda calidad que es diferente de la primera calidad, para solicitar el segundo segmento de medios o los siguientes segmentos de medios. Por ejemplo, si la tasa de bits disponible para el enlace es suficiente para soportar una calidad superior, el cliente 101 puede seleccionar 144 una representación adecuada para utilizar los URI correspondientes para solicitar los siguientes segmentos de medios. Si, por otro lado, la tasa de bits disponible para el enlace es demasiado baja para transmitir de manera segura los segmentos de medios que están codificados con la primera calidad, el cliente 101 puede seleccionar 144 una calidad incluso menor. A este respecto, el cliente 101 puede utilizar un cierto margen de seguridad cuando se selecciona una representación que puede ser transmitida de manera segura al cliente, para tener en cuenta las variaciones en las condiciones de radio.

20 Tras seleccionar 144 una representación, el cliente 101 solicita 145 el segundo segmento de medios del servidor de medios 121, utilizando GET de HTTP. El servidor de medios 121 transmite 147, en respuesta a la solicitud 145, el segundo segmento de medios al cliente. Cuando recibe el segundo segmento de medios, el cliente 101 mide la tasa de bits disponible para el enlace, es decir, la tasa de bits efectiva, media, para el enlace, durante el intervalo de tiempo entre la recepción de los primeros datos del segundo servidor de medios y la recepción de los últimos datos del segundo segmento de medios, como se ha descrito anteriormente en esta memoria.

25 La sesión 200 puede continuar con la solicitud por parte del cliente 101 de subsiguientes segmentos de medios desde el servidor de medios 121. Cada segmento de medios es transmitido al cliente 101 mediante la solicitud de un cierto segmento de medios de una cierta representación, es decir, la calidad, y la recepción del segmento de medios solicitado del servidor de medios 121. Opcionalmente, el cliente 101 puede medir la tasa de bits disponible para el enlace y seleccionar una representación adecuada. Resultará evidente que el cliente 101 puede estar dispuesto para realizar mediciones de la tasa de bits del enlace para cada segmento de medios solicitado. Como alternativa, el cliente 101 puede estar dispuesto para llevar a cabo periódicamente mediciones de la tasa de bits del enlace, o solamente si se cumplen ciertas condiciones, por ejemplo, si las condiciones de radio empeoran, tal como una disminución de la potencia de la señal recibida medida por el cliente 101.

30 La figura 3 ilustra la transmisión de los segmentos de medios 301–304 pertenecientes a un flujo de medios 300. De manera más específica, los segmentos de medios 301–304 pertenecen a una representación del flujo de medios 300, estando la representación asociada con una cierta tasa de bits de medios $r_{\text{medios},1}$ y, de manera correspondiente, la calidad. A modo de recordatorio, la tasa de bits de los medios es la tasa de bits del contenido de medios real, es decir, la cantidad de datos contenidos en un segmento de medios dividida por la duración del segmento de medios. Como se puede ver en la figura 3, los segmentos de medios 301–304 son transmitidos al cliente con una cierta periodicidad Δt_p , que es substancialmente igual a la duración de un segmento de medios, dado que un cliente necesita solicitar un nuevo segmento de medios aproximadamente con una periodicidad que corresponde a la duración de los segmentos de medios. Los segmentos de medios 301–304 son transmitidos con una tasa de bits de transmisión $r_{\text{tx}1}$ que es mayor que la tasa de bits de medios $r_{\text{medios},1}$. En consecuencia, cada segmento de medios 301–304 es transmitido al cliente en un intervalo de tiempo Δt_x que es ligeramente menor que la periodicidad Δt_p . En otras palabras, si el cliente selecciona una representación adecuada, la transmisión de un segmento de medios (por ejemplo, 301) se completa justo antes de que se inicie la transmisión de un segmento de medios subsiguiente (por ejemplo, 302).

35 El escenario representado en la figura 3 es típico para AHS convencional. Un cliente solicita periódicamente la cantidad de datos contenidos en cada segmento de medios de tal manera que pueden ser transmitidos al cliente en un intervalo de tiempo que es ligeramente menor que la duración del contenido de medios en cada segmento de medios.

40 En el caso de que el ancho de banda que es consumido por un cliente de transmisión en tiempo real se deba reducir, por ejemplo, para liberar recursos de la interfaz aérea para otros clientes, el flujo de medios que se transmite al cliente puede ser acelerado. Técnicas conocidas para la aceleración o el control de los ritmos, se basan en la reducción de la tasa de bits utilizada para la transmisión de segmentos de medios al cliente, forzando con ello al cliente a seleccionar una representación que esté asociada con una menor tasa de bits de medios y, de manera correspondiente, la calidad, lo que se describe a continuación con referencia a la figura 4.

La figura 4 ilustra la transmisión de los segmentos de medios 401–404 que tienen una segunda calidad que es menor que la primera calidad de la figura 3 (en aras de la claridad, el flujo de medios al cual pertenecen los segmentos de medios 401–404, correspondiente al flujo de medios 300 ilustrado en la figura 3, se omite en la figura 4). De manera correspondiente, la tasa de bits de medios $r_{\text{medios},2}$ de los segmentos de medios 401–404 es menor que la de los segmentos de medios 301–304, $r_{\text{medios},1}$.

Para ilustrar la aceleración de un flujo de medios de acuerdo con la técnica anterior, se asume en la figura 4 que los segmentos de medios 401–404 son transmitidos al cliente con una periodicidad Δt_p que es igual a la de la figura 3, y que cada segmento de medios 401–404 es transmitido al cliente en un intervalo de tiempo Δt_x igual al intervalo de tiempo correspondiente de la figura 3.

En el escenario representado en la figura 4, la tasa de bits $r_{\text{tx},2}$ utilizada para la transmisión de los segmentos de medios 401–404 al cliente es considerablemente menor que la tasa de bits del enlace $r_{\text{enlace},1}$ que está soportada por el enlace de radio entre el cliente que recibe el flujo de medios y el nodo de acceso de la RAN. Esta situación puede, por ejemplo, producirse si la tasa de bits de transmisión $r_{\text{tx},2}$ es suficientemente grande de tal manera que la RAN no puede asignar un enlace de radio que tenga una menor tasa de bits del enlace que la que se ilustra en la figura 4. Esto ilustra un problema que es inherente con la aceleración de los flujos de medios de acuerdo con la técnica anterior, que es que la tasa de bits del enlace $r_{\text{enlace},1}$ no puede ser utilizada de manera eficiente. Debe observarse que, si los segmentos de medios 401–404 deben ser transmitidos al cliente durante un intervalo de tiempo que es menor que el que se ilustra en la figura 4, para aumentar la tasa de bits de la transmisión y utilizar por ello la tasa de bits del enlace $r_{\text{enlace},1}$ de manera más eficiente, la tasa de bits medida por el cliente aumentará y el cliente puede reaccionar cambiando a una representación que tiene una tasa de bits superior, contrarrestando con ello la aceleración.

A continuación se describirán realizaciones de la invención con referencia a las figuras 5 a 8.

La figura 5 ilustra la aceleración de un flujo de medios de acuerdo con una realización de la invención. En contraste con lo que se ha descrito con referencia a la figura 4, cada segmento de medios 501–504 no es transmitido al cliente en una parte (en aras de la claridad, el flujo de medios al cual pertenecen los segmentos de medios 501–504, correspondiente al flujo de medios 300 ilustrado en la figura 3 se omite en la figura 5). Por el contrario, cada segmento de medios 501–504 es transmitido en dos partes. De manera más específica, el primer segmento de medios es transmitido como una parte primera 501' y una parte restante 501'', el segundo segmento de medios es transmitido como una parte primera 502' y una parte restante 502'' y, de manera correspondiente, para los segmentos de medios tercero (503' y 503'') y cuarto (504' y 504'') ilustrados en la figura 5.

El flujo de medios acelerado de la figura 5 se ilustra con una tasa de bits de medios $r_{\text{medios},2}$, que es comparable a la de la figura 4. No obstante, en contraste con lo que se ha descrito con referencia a la figura 4, la aceleración de un flujo de medios de acuerdo con una realización de la invención se consigue transmitiendo cada segmento de medios en al menos dos partes, una parte primera 501'–504' y una parte restante 501''–504'', y retardando la transmisión de la parte restante 501''–504'' con respecto a la parte primera 501'–504'.

Esto se ilustra en la figura 5 para el primer segmento de medios. La parte primera 501' es transmitida durante un intervalo de tiempo Δt_1 , seguida por un periodo de silencio, o reposo Δt_0 durante el cual la transmisión del primer segmento de medios se detiene. A continuación, la parte restante 501'' del primer segmento de medios es transmitida durante un intervalo de tiempo Δt_2 . De este modo, el primer segmento de medios completo es transmitido al cliente durante un intervalo de tiempo $\Delta t_x = \Delta t_1 + \Delta t_0 + \Delta t_2$, que se ilustra siendo comparable al intervalo de tiempo correspondiente ilustrado en la figura 4.

Como se ilustra en la figura 5, tanto las partes primera 501'–504' como restante 501''–504'' de cada segmento de medios son transmitidas con una tasa de bits de transmisión $r_{\text{tx},3}$, que es substancialmente igual a la tasa de bits del enlace $r_{\text{enlace},2}$, utilizando con ello de manera eficiente los recursos de la interfaz aérea asignados. A este respecto, una realización de la invención que tiene conocimiento acerca de las tasa de bits soportadas por el enlace, es decir, las tasas de bits del enlace que son soportadas por los diferentes tipos de enlaces de radio que la RAN puede establecer entre un nodo de acceso de la RAN y un cliente de transmisión en tiempo real, puede transmitir una parte de un segmento de medios con una tasa de bits de transmisión que es substancialmente igual a una de las tasas de bits soportadas por el enlace. Aunque esto asegura que los recursos de la interfaz aérea asignados son utilizados de la manera más eficiente posible, las realizaciones de la invención no están limitadas a transmitir partes de un segmento de medios con una tasa de bits que es substancialmente igual a una tasa de bits soportada por el enlace.

Resultará evidente que, dado que el intervalo de tiempo Δt_x durante el cual un segmento de medios completo es transmitido al cliente es substancialmente igual al de la figura 4, la tasa de bits disponible que es medida por el cliente es substancialmente igual, bajo la condición de que cada segmento de medios 501–504 comprenda la misma cantidad de datos que los segmentos de medios 401–404. De esta manera, generando tráfico en ráfagas mientras que al mismo tiempo se impide que el cliente seleccione una representación que tenga una mayor tasa de bits de medios, se puede conseguir una utilización más eficiente de los recursos de la interfaz aérea asignados.

En otras palabras, en lugar de, como en la técnica anterior, reducir la tasa de bits de la transmisión ($r_{tx,2}$ de la figura 4) para acelerar un flujo de medios que es transmitido a un cliente, cada segmento de medios es transmitido en dos partes, en las que cada parte es transmitida preferiblemente con una tasa de bits $r_{tx,3}$ que utiliza de manera eficiente recursos de interfaz asignados, y en los que el intervalo de tiempo Δt_{tx} durante el cual se transmite el segmento de medios completo se mantiene ligeramente más corto que la duración del segmento de medios introduciendo un tiempo de silencio Δt_0 entre las dos partes. Ventajosamente, tal tiempo de silencio puede ser asignado a otros servicios del mismo cliente, o a otros clientes que acceden a la misma red.

En la figura 5, las realizaciones de la invención han sido ilustradas caracterizadas transmitiendo cada segmento de medios como una parte primera 501'-504' y una parte restante 501''-504'', en las que las partes primeras 501'-504' son mayores que las partes restantes 501''-504'', es decir, contienen una cantidad mayor de contenido de medios, y tanto la parte primera 501'-504' como la parte restante 501''-504'' se transmiten con una tasa de bits $r_{tx,3}$ substancialmente igual a la tasa de bits $r_{enlace,2}$ soportada por el enlace de radio asignado por la RAN al cliente que recibe el flujo de medios. No obstante, resultará evidente para el experto en la materia que los segmentos de medios pueden ser transmitidos al cliente utilizando más de dos partes para cada segmento de medios, empleando una distribución diferente del contenido de medios en las partes respectivas, y/o utilizando tasas de bits de transmisión diferentes de las que se describen con referencia a la figura 5.

Para ello, en la figura 6 se ilustran otras realizaciones de la invención. Por ejemplo, un segmento de medios 601 puede ser transmitido en dos partes, una parte primera 601' y una parte restante 601'', de un tamaño igual o substancialmente igual, es decir, que contiene substancialmente la misma cantidad de contenido de medios o datos. Además, un segmento de medios 602 puede ser transmitido como dos partes 602' y 602'', en el que la parte restante 602'' es mayor que la parte primera 602'.

Las partes primeras 601'/602' y las partes restantes 601''/602'' se ilustran en la figura 6 como transmitidas con una tasa de bits de transmisión $r_{tx,4}$ que, ventajosa, pero no necesariamente, es substancialmente igual a una tasa de bits de enlace soportada por un enlace de radio de la RAN. Como un ejemplo más, el segmento de medios 603 puede ser transmitido como dos partes 603' y 603'' utilizando diferentes tasas de bits $r_{tx,4}$ y $r_{tx,5}$. En este caso, la parte restante 603'' es transmitida con una tasa de bits $r_{tx,5}$ que es menor que la tasa de bits $r_{tx,4}$ de la parte primera 603'. Finalmente, el segmento de medios 604 se ilustra siendo transmitido como una parte primera 604' con una tasa de bits $r_{tx,6}$ mayor y una parte restante 604'' con una tasa de bits $r_{tx,7}$ menor. Como ejemplo, se puede considerar una realización de la invención en la que la parte primera 604' es transmitida sobre un canal de alta tasa de bits, tal como un FACH, y la parte restante 604'' es transmitida sobre un canal de baja tasa de bits, tal como un FACH.

Resultará también evidente para el experto en la materia que los segmentos de medios pueden ser transmitidos a un cliente utilizando más de dos partes. Por ejemplo, cualquiera de las dos partes de las realizaciones descritas con referencia a las figuras 5 o 6 se puede dividir a su vez en partes que son transmitidas con un tiempo de silencio entre ellas.

A continuación, se describe una realización del método de aceleración de un segmento de medios con referencia a la figura 7.

El flujo de medios comprende una secuencia de segmentos de medios para su transmisión a un cliente a través de una RAN. El método 700 se lleva a cabo de manera secuencial, es decir, de segmento en segmento, y se inicia obteniendo 701 un segmento de medios de la secuencia de segmentos de medios. El segmento de medios se puede obtener de una memoria temporal o almacén local. De manera alternativa, el segmento de medios puede ser recibido sobre una red de comunicaciones, por ejemplo, de un servidor de medios o cualquier otro servidor que proporciona el flujo de medios.

En la siguiente etapa, se determina 702 la duración del segmento de medios, es decir, la duración del contenido de medios transportado por el segmento de medios. La duración del segmento de medios se puede determinar 702 utilizando DPI, si se conocen los detalles acerca del formato del archivo utilizado para descodificar el contenido de medios. Como alternativa, la duración del segmento de medios se puede determinar 702 utilizando un proxy de TCP transparente. Además, la duración del segmento de medios se puede determinar 702 determinando una periodicidad con la cual el cliente solicita los segmentos de medios, o determinando una periodicidad con la cual se obtienen 701 los segmentos de medios. Aún más, la duración del segmento de medios se puede determinar 702 mediante la inspección de un archivo de manifiesto, mediante la obtención de información perteneciente a la duración del segmento de medios del servidor de medios.

A continuación, la parte primera del segmento de medios es transmitida 703 al cliente, seguida por un periodo de tiempo de silencio para retardar 704 la transmisión de la parte restante. A continuación, la parte restante es transmitida 705 al cliente.

En el método 700, al menos una de las partes del segmento de medios es transmitida 703/705 durante un intervalo de tiempo que es más corto que una duración correspondiente de esa parte, y en el que la transmisión de la parte restante 705 es retardada 704, de tal manera que un intervalo de tiempo entre el inicio de la transmisión de la parte

primera 703 y la finalización de la transmisión de la parte restante 705 es menor que la duración del segmento de medios determinado en la etapa 702.

5 También con referencia a la figura 7, al menos una de las partes del segmento de medios puede ser transmitida 703/705 con una tasa de bits relativamente alta, de tal manera que una tasa de bits de enlace requerida por la RAN para soportar esa tasa de bits corresponde a un canal de alta tasa de bits. Aún además, la parte restante puede ser transmitida 705 utilizando una tasa de bits relativamente baja, de tal manera que una tasa de bits de enlace requerida por la RAN para soportar la segunda tasa de bits corresponde a un canal de baja tasa de bits, por ejemplo un FACH.

10 El método 700 puede comprender además la transmisión de al menos una parte intermedia del segmento de medios al cliente. Tal parte intermedia es transmitida entre la transmisión de la parte primera 703 y la transmisión de la parte restante 705. Preferiblemente, la transmisión de al menos una parte intermedia se retarda, de manera similar al retardo 704 de la transmisión de la parte restante.

A continuación, con referencia a la figura 8 se describe una realización del nodo de red para acelerar un flujo de medios.

15 El flujo de medios 811 comprende una secuencia de segmentos de medios para su transmisión 813 a un cliente a través de una RAN. El nodo de red 800 comprende un medio 801 para obtener un segmento de medios de la secuencia de segmentos de medios, un medio 802 para determinar la duración del segmento de medios y un medio 803 para transmitir el segmento de medios al cliente.

20 El medio 801 para obtener un segmento de medios puede estar dispuesto para obtener el segmento de medios de una memoria temporal o almacén local. De manera alternativa, el medio 801 para obtener un segmento de medios puede estar dispuesto para recibir el segmento de medios sobre una red de comunicaciones. En el primer caso, el nodo de red 800 puede ser el origen del flujo de medios, por ejemplo, un servidor de medios o cualquier otro servidor que proporcione el flujo de medios. En el último caso, el nodo de red 800 puede ser un proxy o cualquier nodo de red adecuado para transmitir el flujo de medios desde un servidor de medios a un cliente a través de una RAN.

25 El medio 802 para la determinación de la duración del segmento de medios puede estar dispuesto para determinar la duración del segmento de medios utilizando DPI, si los detalles acerca del formato del archivo utilizado para la codificación del contenido de medios son conocidos. Como alternativa, el medio 802 para la determinación de la duración del segmento de medios puede utilizar un proxy de TCP transparente. Además, el medio 802 para la determinación de la duración del segmento de medios puede estar dispuesto para determinar una periodicidad con la cual los segmentos de medios son obtenidos por el medio 801, o inspeccionando un archivo de manifiesto transportado en el flujo de medios 811. De manera alternativa, el nodo de red 800 puede comprender el medio 804 para obtener la información 812 perteneciente a la duración del segmento de medios de otro nodo de la red, tal como un servidor de medios. Tal información 812 puede ser recibida fuera de banda, es decir, separada del flujo de medios 811. Se puede considerar asimismo una realización del nodo de red 800 que está dispuesto para la determinación de la duración del segmento de medios determinando una periodicidad con la cual los segmentos de medios son solicitados por el cliente. Para ello, el nodo de red 800 puede comprender un medio (no ilustrado en la figura 8) para analizar solicitudes, tal como mensajes de GET de HTTP descritos con referencia a la figura 2, transmitidos desde el cliente al servidor de medios.

40 El medio 803 para la transmisión del segmento de medios al cliente está dispuesto para transmitir una parte primera del segmento de medios al cliente, retardando la transmisión de la parte restante, y transmitir la parte restante al cliente. Al menos una de las partes del segmento de medios es transmitida durante un intervalo de tiempo que es menor que una duración correspondiente de esa parte, y la transmisión de la parte restante es retardada, de tal manera que un intervalo de tiempo entre el inicio de la transmisión de la parte primera y la finalización de la transmisión de la parte restante es menor que la duración del segmento de medios.

45 El medio 803 para transmitir el segmento de medios al cliente puede estar asimismo dispuesto para transmitir al menos una de las partes del segmento de medios con una tasa de bits relativamente elevada de tal manera que una tasa de bits de enlace requerida por la RAN para soportar esa tasa de bits corresponde a un canal de alta tasa de bits, tal como un canal de HSDPA. Más aún, el medio 803 puede estar dispuesto para transmitir la parte restante utilizando una tasa de bits relativamente baja, de tal manera que una tasa de bits de enlace requerida por la RAN para soportar la segunda tasa de bits corresponde a un canal de baja tasa de bits, tal como un FACH.

50 El medio 803 para la transmisión del segmento de medios al cliente puede estar asimismo dispuesto para transmitir al menos una parte intermedia del segmento de medios al cliente. Tal parte intermedia puede ser transmitida entre la transmisión de la primera parte y la transmisión de la parte restante. Preferiblemente, el medio 803 está dispuesto para retardar la transmisión de la al menos una parte intermedia, de manera similar a retardar la transmisión de la parte restante.

55 El nodo de red 800 está dispuesto para acelerar un flujo de medios secuencialmente, es decir, de segmento en segmento.

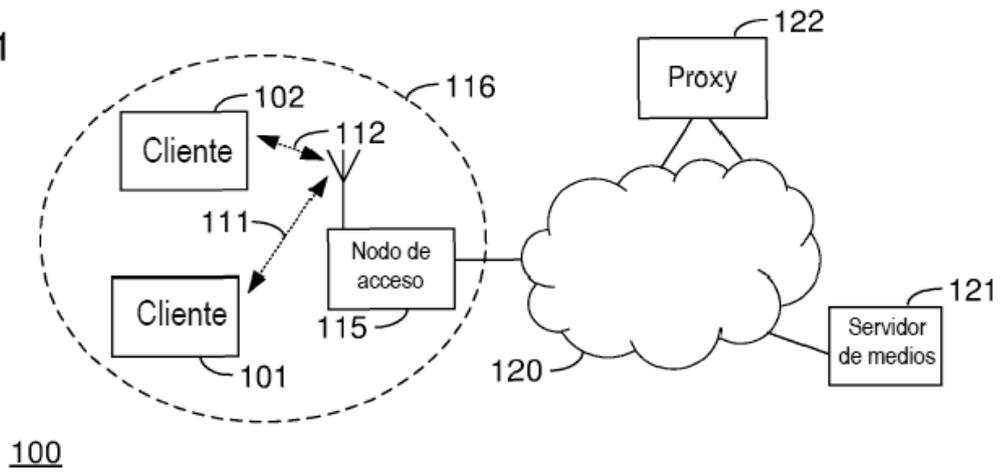
Resulta evidente para el experto en la materia que la invención no está limitada en modo alguno a las realizaciones descritas anteriormente. Por el contrario, son posibles muchas modificaciones y variaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método (700) de aceleración de un flujo de medios (300) que comprende una secuencia de segmentos de medios (301–304; 401–404; 501–504; 601–604) para su transmisión a un cliente (101, 102) a través de una Red de acceso por radio (116), RAN, comprendiendo el método:
- 5 obtener (701) un segmento de medios de la secuencia de segmentos de medios,
determinar (702) una duración (Δt_p) del segmento de medios,
transmitir (703) una parte primera (501'–504'; 601'–604') del segmento de medios al cliente, y
transmitir (705) una parte restante (501''–504''; 601''–604'') del segmento de medios al cliente,
- 10 en el que al menos una de las partes (501'–504', 501''–504''; 601'–604'; 601''–604'') del segmento de medios es transmitida durante un intervalo de tiempo (Δt_1 , Δt_2) que es más corto que una duración correspondiente de esa parte, y en el que la transmisión de la parte restante se retarda (Δt_0 ; 704), de tal manera que un intervalo de tiempo (Δt_x) entre el inicio de la transmisión de la parte primera (501'–504'; 601'–604') y la finalización de la transmisión de la parte restante (501''–504''; 601''–604'') es más corto que la duración del segmento de medios.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además transmitir al menos una parte intermedia del segmento de medios al cliente.
- 15 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la parte primera y la parte restante constituyen el segmento de medios completo.
4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los segmentos de medios son transmitidos al cliente utilizando Transmisión en tiempo real de HTTP adaptativa, AHS.
- 20 5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que al menos una de las partes del segmento de medios es transmitida con una primera tasa de bits, de tal manera que una tasa de bits de enlace requerida por la RAN para soportar la tasa de bits primera corresponde a un canal de alta tasa de bits (111, 112).
6. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la parte restante es transmitida con una segunda tasa de bits, de tal manera que una tasa de bits de enlace requerida por la RAN para soportar la segunda tasa de bits corresponde a un canal de baja tasa de bits (111, 112).
- 25 7. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la parte restante es substancialmente menor que la parte primera del segmento de medios.
8. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la duración del segmento de medios se determina determinando una periodicidad con la cual el cliente solicita los segmentos de medios.
- 30 9. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la duración del segmento de medios se determina mediante la inspección de un archivo de manifiesto.
10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la duración del segmento de medios se determina determinando una periodicidad con la cual se obtienen los segmentos de medios.
- 35 11. Un nodo de red (115, 121, 122; 800) para acelerar un flujo de medios (300; 811) que comprende una secuencia de segmentos de medios (301–304; 401–404; 501–504; 601–604) para su transmisión (813) a un cliente (101, 102) a través de una Red de acceso por radio (116), RAN, comprendiendo el nodo de red:
un medio (801) para obtener un segmento de medios de la secuencia de segmentos de medios,
un medio (802) para determinar una duración (Δt_p) del segmento de medios; y
un medio (803) para transmitir el segmento de medios, que está dispuesto para:
- 40 transmitir una parte primera (501'–504'; 601'–604') del segmento de medios al cliente, y transmitir una parte restante (501''–504''; 601''–604'') del segmento de medios al cliente,
en el que al menos una de las partes (501'–504', 501''–504''; 601'–604', 601''–604'') del segmento de medios es transmitida durante un intervalo de tiempo (Δt_1 , Δt_2) que es más corto que una duración correspondiente de esa parte, y en el que la transmisión de las partes restantes se retarda (Δt_0), de tal manera que un intervalo de tiempo (Δt_x) entre el inicio de la transmisión de la parte primera (501'–504'; 601'–604') y la finalización de la transmisión de la parte restante (501''–504''; 601''–604'') es más corto que la duración del segmento de medios.
- 45 12. El nodo de red de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el medio para transmitir el segmento de medios está también dispuesto para transmitir al menos una parte intermedia del segmento de medios al cliente.

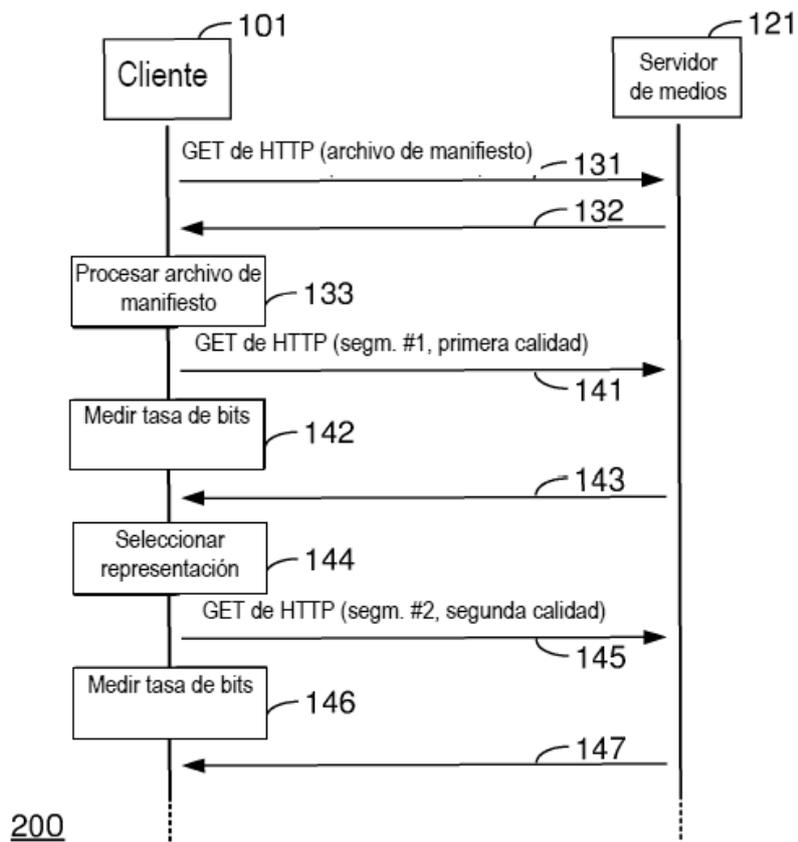
13. El nodo de red de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la parte primera y la parte restante constituyen el segmento de medios completo.
14. El nodo de red de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que los segmentos de medios son transmitidos al cliente utilizando Transmisión en tiempo real de HTTP adaptativa, AHS.
- 5 15. El nodo de red de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que el medio para transmitir el segmento de medios está además dispuesto para transmitir al menos una de las partes del segmento de medios con una primera tasa de bits, de tal manera que una tasa de bits de enlace requerida por la RAN para soportar la primera tasa de bits corresponde a un canal de alta tasa de bits (111, 112).
- 10 16. El nodo de red de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en el que el medio para transmitir el segmento de medios está además dispuesto para transmitir la parte restante con una segunda tasa de bits, de tal manera que una tasa de bits de enlace requerida por la RAN para soportar la segunda tasa de bits corresponde a un canal de baja tasa de bits (111, 112).
17. El nodo de red de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16, en el que la parte restante es substancialmente menor que la parte primera del segmento de medios.
- 15 18. El nodo de red de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 17, en el que el medio para determinar una duración del segmento de medios está dispuesto para determinar la duración del segmento de medios determinando una periodicidad con la cual el cliente solicita los segmentos de medios.
- 20 19. El nodo de red de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 17, en el que el medio para determinar una duración del segmento de medios está dispuesto para determinar la duración del segmento de medios mediante la inspección de un archivo de manifiesto.
20. El nodo de red de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 17, en el que el medio para determinar una duración del segmento de medios está dispuesto para determinar la duración del segmento de medios determinando una periodicidad con la cual se obtienen los segmentos de medios.

Fig. 1



100

Fig. 2



200

Fig. 3

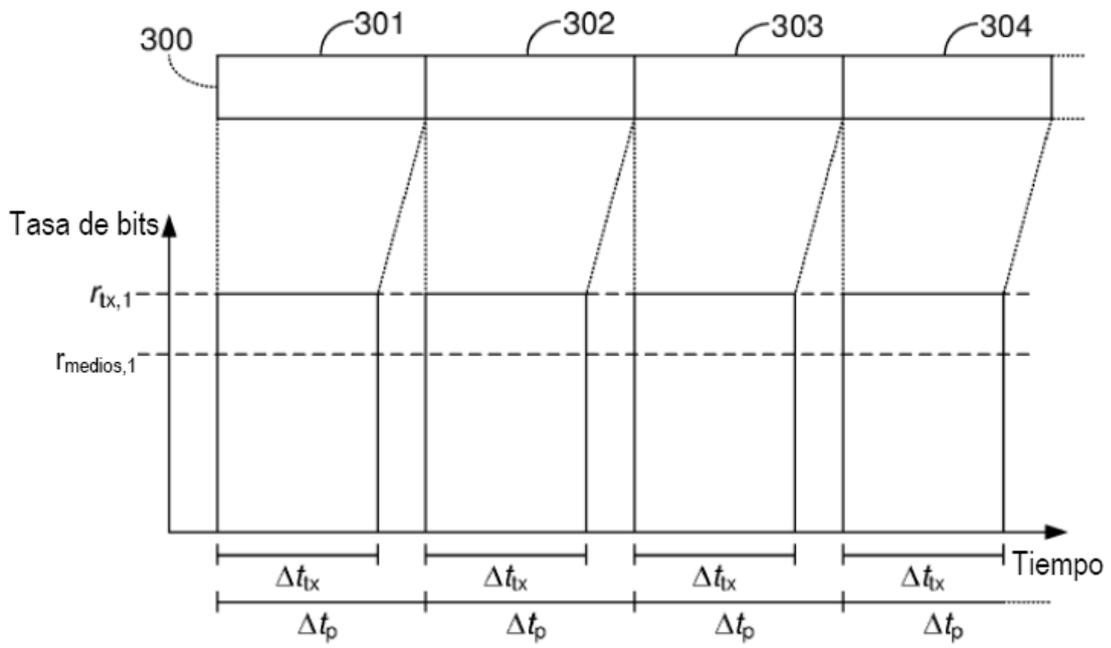


Fig. 4

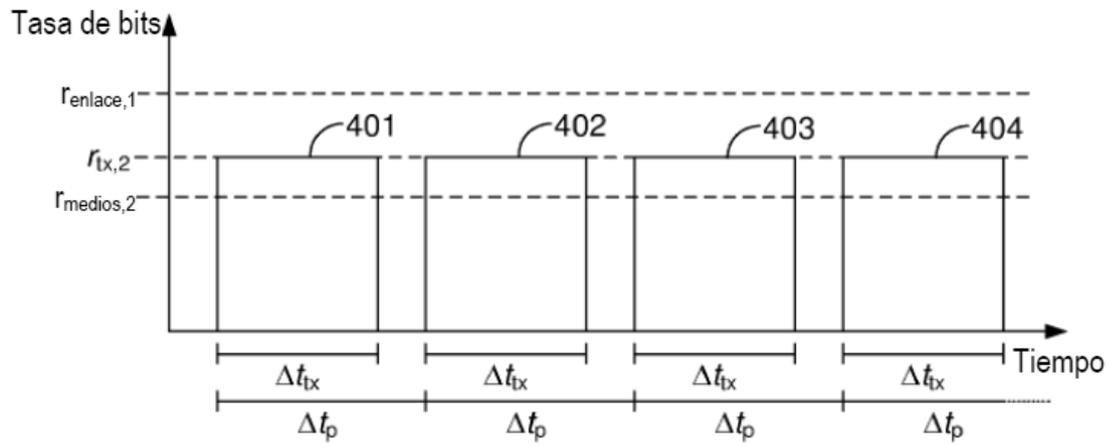


Fig. 5

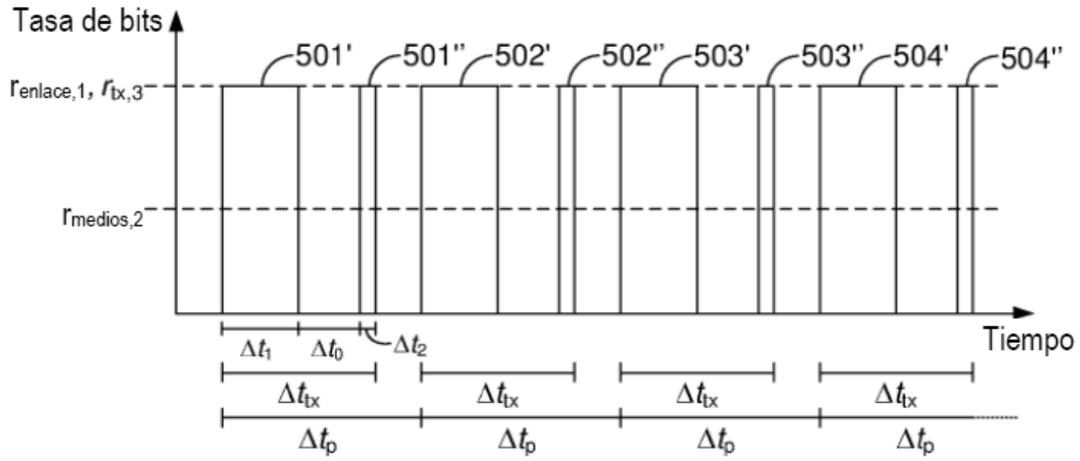


Fig. 6

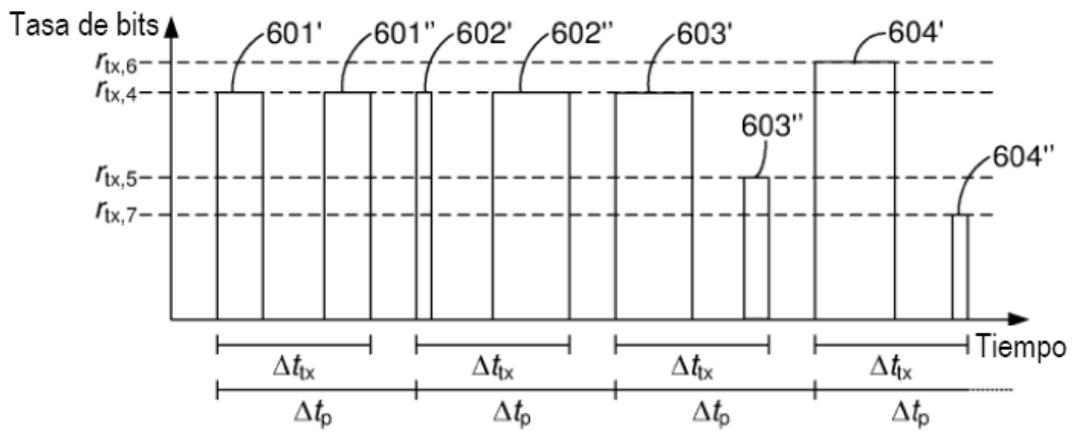


Fig. 7

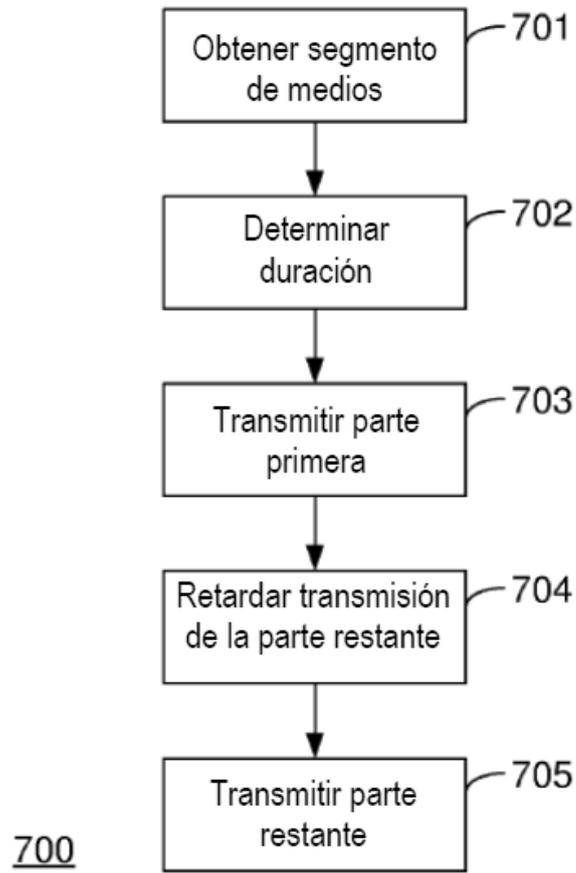


Fig. 8

