

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 419 381**

51 Int. Cl.:

H04L 12/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2007 E 07717914 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2013 EP 1972092**

54 Título: **Procedimiento y sistema de distribución de contenido multimedia**

30 Prioridad:

09.01.2006 FR 0650073
05.09.2006 FR 0653577

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.08.2013

73 Titular/es:

THOMSON LICENSING (100.0%)
46 Quai Alphonse Le Gallo
92100 Boulogne-Billancourt , FR

72 Inventor/es:

DIOT, CHRISTOPHE;
CHARENTREAU, AUGUSTIN;
SOULE, AUGUSTIN;
NEUMANN, CHRISTOPH;
BOUDANI, ALI;
SUH, KYOUNGWON;
HOUEIX, PIERRE y
CHAMPEL, MARY-LUC

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 419 381 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

Procedimiento y sistema de distribución de contenido multimedia.

Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de la información y de la comunicación.

- 5 Más en particular, la presente invención se refiere a un procedimiento y a un sistema de distribución de contenido multimedia que combinan una descarga en modo «*push*» y una descarga en modo «*pull*» a través de un mecanismo de «*peer to peer*».

Estado de la técnica

- 10 La técnica anterior ya conoce, por la publicación científica «*On the feasibility of Commercial, Legal P2P Content Distribution*» (P. Rodriguez, S-M. Tan y C. Gkantsidis, ACM SIGCOMM Computer Communication Review, vol. 36, n.º 1, enero de 2006), el concepto de la distribución de contenido multimedia a través de redes «*peer to peer*» con fines comerciales. No obstante, esta publicación científica no da a conocer una etapa de descarga en modo «*pull*».

- 15 La técnica anterior conoce asimismo, por la solicitud de patente europea EP 1341328 (Matsushita Electric Industrial Co.), un sistema de difusión de datos, para la difusión de datos multimedia, y un dispositivo terminal receptor para recibir dichos datos multimedia. La invención descrita en esa solicitud de patente europea se refiere a un dispositivo receptor de datos para recibir y emitir datos de *broadcast* que incluyen una pluralidad de datos multimedia, comprendiendo el dispositivo:

- una unidad de recepción adaptada para recibir de manera secuencial la pluralidad de datos multimedia incluidos en los datos broadcast;
- 20 - una unidad de emisión adaptada para emitir los datos recibidos;
- una unidad de almacenamiento adaptada para crear y almacenar información de gestión para gestionar de manera colectiva la pluralidad de los datos multimedia recibidos y asignar información correspondiente a respectivos datos multimedia; y
- 25 - una unidad de gestión adaptada para gestionar los datos multimedia recibidos con referencia a la información de gestión.

- La técnica anterior conoce asimismo, por la solicitud de patente estadounidense US 2004/003090 (Deeds Douglas), un sistema de compartición de información en *peer to peer*. Esta solicitud de patente estadounidense describe un sistema y un procedimiento para compartir datos a través de una red tal como Internet. Los datos compartidos serán en muchos casos datos de audio, pero pueden corresponder a otros tipos de datos. Un servidor, por ejemplo un
- 30 servidor de mensajería instantánea en comunicación con la red, recibe peticiones para iniciar sesiones de compartición de datos, peticiones que incluyen las direcciones de los potenciales participantes. Con la recepción de la petición, el servidor de mensajería instantánea determina si, de hecho, unos potenciales participantes están conectados a la red y, si es así, transmite la dirección de red de estos a la entidad que ha emitido la petición, de manera tal que aquél pueda comenzar a transmitir los datos a cada uno de ellos. Los datos son reproducidos
- 35 habitualmente a partir de una grabación por parte de uno de los participantes, pero la selección, cuando es transmitida, es escuchada por los miembros del grupo, creando un entorno de escucha compartida. Con objeto de evitar potenciales violaciones de derechos de autor, los datos son reproducidos pero no son almacenados para una ulterior escucha en los terminales receptores.

- La técnica anterior conoce asimismo, por la solicitud de patente PCT WO01/10125 (Randall Chung), un sistema de
- 40 vídeo por demanda (VoD o *Video on Demand*), desde un servidor o un usuario hacia otro usuario. Esta solicitud de patente PCT describe un sistema y un procedimiento para distribuir datos a múltiples usuarios finales utilizando un sistema de almacenamiento conectado a través de una red de comunicación de datos. El equipo del usuario final, para reproducir audio o vídeo o para la grabación, contiene una unidad de almacenamiento, como por ejemplo un disco magnético. Cada unidad de almacenamiento puede almacenar datos, tal como contenido vídeo digital
- 45 (películas) o contenido audio digital (canciones). La unidad de almacenamiento también puede estar configurada para almacenar partes, o fragmentos, de contenido digital de vídeo o de audio. El lugar de almacenamiento, la lectura y la grabación de contenido digital de vídeo o de audio están administrados, gestionados y controlados por una entidad central. Los datos para la lectura de contenido vídeo o audio, o partes de estos datos, pueden residir en una o varias unidad(es) de almacenamiento físicamente diferenciada(s), o pueden residir en una unidad de
- 50 almacenamiento central.

Exposición de la invención

La presente invención se propone subsanar los inconvenientes de la técnica anterior preconizando una solución de codificación especialmente adaptada a un procedimiento de distribución de contenidos multimedia que combina los

modos «push», «pull» y «peer to peer».

A tal efecto, la presente invención concierne, en su más amplia acepción, a un procedimiento de distribución de contenido multimedia, caracterizado porque comprende:

- 5 • una primera etapa consistente en descargar en modo «push» un contenido multimedia de manera parcial desde un servidor de contenido en un primer equipo cliente y
- una segunda etapa consistente en descargar los elementos faltantes de dicho contenido multimedia en modo «pull» mediante un mecanismo de «peer to peer» desde un segundo equipo cliente;

10 siendo reconstruible el contenido multimedia con $n + p$ bloques, siendo n y p enteros naturales no nulos, descargándose n bloques en dicha primera etapa y descargándose p bloques en la segunda etapa, siendo tratable el contenido multimedia tan sólo después de la recepción de los $n + p$ bloques.

Según una primera variante, los equipos clientes primero y segundo están situados bajo un mismo DSLAM (por 'Multiplexador de Línea de Abonado Digital') en el contexto de una implementación basada en este modo de transmisión.

Según una segunda variante, los equipos clientes están situados bajo DSLAM vecinos.

15 Los equipos clientes pueden ser decodificadores con disco duro u ordenadores personales.

De acuerdo con una forma particular de puesta en práctica, determinados bloques son cargados sistemáticamente en varios equipos clientes, por ejemplo bloques que permiten visualizar el comienzo de una película o una película con una calidad degradada, para que un usuario pueda empezar a visionar en espera de que tenga lugar la carga mediante un mecanismo «peer to peer».

20 La invención se refiere asimismo a un sistema de distribución de un contenido multimedia que comprende al menos un servidor de contenido multimedia, una red de comunicación, un DSLAM y al menos dos equipos clientes.

La presente invención se refiere asimismo a un equipo digital, caracterizado porque comprende:

- medios para recibir mediante descarga en modo «push» un contenido multimedia de manera parcial desde un servidor de contenido; y
- 25 • medios para recibir mediante descarga los elementos faltantes de dicho contenido multimedia en modo «pull» mediante un mecanismo de «peer to peer» desde un segundo equipo cliente;

y porque el contenido multimedia es reconstruible con $n + p$ bloques, siendo n y p enteros naturales no nulos, descargándose n bloques en modo «push» y descargándose p bloques en modo «pull» mediante un mecanismo de «peer to peer», siendo tratable el contenido multimedia tan sólo después de la recepción de los $n + p$ bloques.

30 **Breve descripción de los dibujos**

Se comprenderá mejor la invención con ayuda de la descripción que seguidamente se realiza a título meramente explicativo de una forma de realización de la invención y que, con referencia a la Figura única, ilustra una arquitectura que pone en práctica el procedimiento y el sistema según la presente invención.

Descripción detallada de las formas de realización de la invención

35 En primer lugar, se codifica un contenido multimedia en N bloques, siendo N un entero natural mayor o igual que 2. El contenido se puede decodificar con ayuda de $n + p$ bloques.

El contenido multimedia es por ejemplo un documento de vídeo y el sistema de la figura 1 se ubica en el contexto de la televisión por demanda ('VOD' por 'Video on Demand').

40 El contenido es descargado a continuación en modo «push» desde un servidor de contenido, ilustrado en la Figura única, a través de una red de comunicación, hacia unos equipos clientes EC1, EC2, EC3, etc. Cada equipo cliente recibe n bloques. Un equipo cliente es un decodificador con disco duro o un ordenador personal y está conectado a la red de comunicación a través de un módem DSL y un equipo DSLAM. Cada equipo cliente almacena los n bloques para una ulterior utilización (por ejemplo, en el disco duro). El decodificador o el ordenador comprenden unos medios en sí conocidos para decodificar y, en su caso, descomprimir el contenido y, en la medida en que se

45 trate de un contenido vídeo, generar las señales de vídeo y audio en un formato adecuado.

Los n bloques transmitidos a ('empujados hacia') un equipo cliente dado los determina el servidor de contenido. Preferentemente, los n bloques transmitidos a un equipo cliente difieren de los n bloques transmitidos a otro equipo cliente en al menos un bloque. El servidor de contenido mantiene una base de datos que indica qué bloques se almacenan en cada equipo cliente. Esta base de datos permitirá a un equipo cliente determinar frente a qué

equipos(s) cliente(s) par(es) solicitar los p bloques faltantes. Ventajosamente, esta base de datos se almacena en un equipo distinto al servidor de contenido pero accesible por los equipos clientes.

5 Según una variante particular, el contenido multimedia se codifica de manera tal que cualquier combinación de n + p bloques permite decodificar el contenido. En tal caso, el equipo cliente va a buscar los p bloques faltantes en cualquier otro equipo cliente que posea esos p bloques complementarios.

10 En el ejemplo que nos ocupa, hay tres equipos clientes, preferentemente situados bajo el mismo DSLAM, n es igual a 3, p es igual a 1 y N es igual a 9. Los bloques son codificados con una cierta redundancia entre bloques. El optar por un p pequeño (y en particular igual a 1) permite minimizar la cantidad de información que ha de pedirse en modo peer to peer y, así, acelerar el acceso al contenido por parte del usuario. Esta petición se puede efectuar en el momento en que el usuario desea visualizar el contenido o cuando decide adquirir un derecho sobre el contenido.

Cada uno de los tres equipos clientes recibe pues en modo «push» tres bloques. Con objeto de poder hacer uso del contenido multimedia, cada equipo cliente necesita un bloque suplementario.

15 Por tanto, un equipo cliente va a descargar en modo «pull», desde otro equipo cliente, el bloque faltante a través de un mecanismo de «peer to peer» ('entre pares'). Este equipo va a solicitar por tanto los bloques faltantes. Así, el equipo cliente podrá decodificar el contenido y hacer uso del mismo.

El modo peer to peer permite evitar que intervenga una carga de los bloques faltantes a partir del servidor inicial. Este modo permite asimismo optimizar los recursos de red y no interrogar demasiado al servidor de contenido.

Los p bloques faltantes se pueden distribuir en varios equipos bajo el DSLAM.

20 Una solicitud de búsqueda es enviada desde un equipo cliente EC1 hacia los equipos presentes en una lista en la que figuran los equipos que contienen el resto del contenido. Esta lista puede haber sido enviada previamente por un servidor de control, a petición del equipo cliente EC1.

25 Por ejemplo, EC1 envía una petición a EC3, EC5 y ECn. EC3 envía un tercio del contenido faltante a EC1, EC5 envía el segundo tercio del contenido faltante a EC1 y ECn envía el último tercio a EC1. Cabe imaginar asimismo un modo en el que las proporciones transmitidas por EC3, EC5 y ECn a EC1 no son iguales, por ejemplo 55 %, 30 % y 15 %.

Se puede enviar un mensaje al servidor de control cuando una determinada parte del contenido es juzgada como válida por el equipo EC1.

30 Cabe imaginar asimismo que se establezca una prioridad para la provisión de los bloques faltantes. Por ejemplo, en modo SVC (*Scalable Video Coding*), la capa base tendría la prioridad más alta, en tanto que la capa llamada «*enhancement layer*» tendría una prioridad más baja. El contenido se podría reproducir con sólo una parte de los bloques faltantes, pero con una menor calidad.

35 Este mecanismo de prioridad puede revestir especial interés para aplicaciones que posean fuertes restricciones de tiempo (*time critical applications*). Supóngase por ejemplo que el equipo cliente EC1 puede tolerar la ausencia de los tercios primero y segundo del contenido faltante, pero necesita el último tercio. En tal caso, EC1 enviará a los equipos que poseen el contenido una indicación de prioridad que permitirá cumplir la restricción temporal.

Una variante del procedimiento consiste en la división del contenido faltante que tiene fuertes requisitos temporales en varias partes, de tamaños iguales o no. Estas partes se transmitirán a continuación al equipo cliente que las solicita.

40 La etapa de «push» puede realizarse a través de una red de difusión digital acorde con una de las normas DVB, por ejemplo DVB-T o DVB-H.

Dentro del ámbito de la presente invención, se pueden utilizar los mecanismos de *unicast* y de *multicast*.

En una forma particular de realización, se puede proceder del siguiente modo:

- 45 i) El servidor de contenido envía el contenido íntegramente sólo una vez utilizando la técnica del multicast.
 ii) El servidor de control envía información específica a cada uno de los equipos clientes con el fin de indicarles qué parte del contenido deben guardar y qué parte del contenido pueden eliminar.

La ventaja de tal mecanismo es la escasa utilización de ancho de banda. El principal inconveniente es que los equipos clientes deben estar conectados durante la fase en modo *push*. Para los equipos que no estuvieran disponibles durante esta fase en modo *push*, es posible transmitir el contenido desde el servidor de contenido hacia esos equipos clientes en *unicast*.

50 Durante la fase en modo *pull*, también se puede utilizar el multicast. En efecto, se puede utilizar una conexión

multicast de modo que el equipo EC1 pueda beneficiarse del equipo EC2 que ya está proporcionando contenido al equipo EC3.

La principal diferencia respecto al planteamiento unicast es que, una vez que el servidor de control recibe una petición referente a un contenido por parte de un equipo cliente, el servidor de control inicia dos acciones:

5 i) El envío de una respuesta al equipo que ha llevado a cabo la petición diciéndole que «escuche» en una o varias dirección(ones) / puerto(s) multicast específico(s).

10 ii) El envío de una petición de mando a uno o varios equipo(s) que contiene(n) el contenido solicitado al objeto de que empiecen a difundir el contenido en una conexión multicast, cuya (cuyo) dirección/puerto está contenida (contenido) en la petición. El servidor puede especificar además si el contenido es difundido en multicast en modo carrusel o solamente en una vez.

En el caso en que el servidor de control detecta que el contenido solicitado ya se ha distribuido (o está siendo distribuido) por uno o varios equipos, el servidor de control no necesita enviar una petición de mando a los equipos difusores. El DSLAM, en virtud de los mecanismos IGMP, se ocupará de proporcionar el contenido solicitado al equipo que ha efectuado la petición del mismo.

15 Además, puesto que un equipo solicitante de contenido puede "escuchar" varias conexiones multicast, es necesario un segundo mecanismo de modo que el equipo solicitante de contenido pueda enviar un mensaje al servidor de control cuando ha acabado de descargar el contenido. En ese momento, el servidor de control, como sabe cuántos equipos escuchan el contenido solicitado, puede enviar (o no) una petición de mando al equipo difusor para decirle que pare de emitir. Como es obvio, esa petición tan sólo se emitirá únicamente cuando ningún equipo escuche ya la conexión multicast.

20 Una variante consiste en trocear contenido compartido en varias partes. Cuanto más grandes sean las partes, más probable será que varios equipos escuchen las mismas partes. Cuanto más pequeñas sean las partes, más elevado será el número de equipos difusores que contribuyen al mismo contenido, lo cual probablemente conduciría a una descarga más rápida y un tiempo de emisión más corto para los equipos difusores.

25 En otra variante, se introduce una codificación redundante de modo que puedan escuchar los mismos enlaces multicast más equipos receptores. Por ejemplo, para decodificar un contenido, sólo necesita ser recibida una parte del contenido codificado. Esta codificación puede ser o no sistemática.

30 En otra forma de realización de la invención, el servidor de control puede enviar, como respuesta a una petición, la lista de todos los equipos que difunden el contenido solicitado. El equipo receptor elige cuánto flujo desea escuchar. El equipo receptor puede utilizar del mejor modo posible el ancho de banda disponible. Los equipos receptores envían un mensaje específico al servidor para indicarle el flujo que escuchan. Esto permite al servidor saber cuántos equipos escuchan a un equipo difusor dado.

Se pueden llevar a la práctica diferentes estrategias para la primera etapa en modo «push»

- a) Multiplexed versus Dedicated Push
- 35 b) Full Copies versus Partial Copies Push
- c) Prefix Push
- d) Global Earliest Deadline First Policy

Multiplexed versus Dedicated Push

40 Las dos primeras estrategias de ubicación de contenido conciernen al número de equipos clientes atribuidos a un contenido dado, por ejemplo una película dada.

Atribuir un cliente a una película significa que partes de la película o la película íntegra está(n) almacenada(s) en el cliente, y que ese contenido se puede transmitir a otros clientes.

45 Una primera estrategia, llamada estrategia múltiplex (*multiplex strategy*), consiste en atribuir un gran número de clientes a una película dada. Una segunda estrategia, llamada estrategia dedicada (*dedicated strategy*) consiste en atribuir un pequeño número de clientes a una película dada. El caso extremo de la estrategia dedicada es transmitir el contenido a un sólo cliente, en tanto que el caso extremo de la estrategia múltiplex es transmitir el contenido a todos los clientes.

50 En el caso de la estrategia múltiplex, resulta aumentado el número de potenciales servidores, lo cual conlleva, en el supuesto de un canal alámbrico, que el ancho de banda atribuido para un contenido dado aumenta de manera lineal con el número de clientes atribuidos al contenido.

Los efectos de la elección multiplex vs. dedicated son los siguientes:

- El aumento del número de clientes atribuidos para una película dada aumenta la tasa llamada *supported arrival rate* para esa película. Este aumento aumenta igualmente la latencia de arranque (*startup latency*) pero en menor medida.

- 5 - En el caso extremo en que el contenido se transmite a todos los clientes (full multiplex), debemos considerar asimismo que cada cliente ya tiene partes del contenido y por lo tanto no tiene que descargar más que la parte restante. Así, en este caso, se reduce la cantidad de tráfico en la red.

Así, se recomienda aumentar el grado de múltiplex para las películas populares y utilizar estrategias más dedicadas para las películas menos populares.

10 Full Copies versus Partial Copies Push

Las siguientes estrategias de ubicación de contenido conciernen a la cantidad de datos almacenada en un sólo cliente atribuido para una película dada. Esa es la cantidad de datos que el equipo cliente proporcionará en calidad de servidor a otros clientes que solicitan el contenido. Un equipo (cliente-)servidor puede almacenar la película en su totalidad o bien de manera parcial.

15 Los efectos ligados a estas estrategias son los siguientes:

- Para el mismo número de clientes atribuidos, el aumento de la cantidad de contenido almacenada en cada cliente reduce el parámetro denominado *startup latency* de una película. No obstante, conviene señalar que el aumento del número de clientes atribuidos tiene más efecto sobre el parámetro denominado *startup latency* que el aumento de la cantidad de almacenamiento.

- 20 - Para el mismo número de clientes atribuidos, el aumento de la cantidad almacenada en cada cliente tiene muy poco impacto en la tasa llamada *supported arrival rate*.

- La reducción de la cantidad de almacenamiento en cada cliente aumenta el *overhead* generado para esa película específica. Más exactamente, un cliente debe establecer contacto con otros más clientes con el fin de descargar el contenido, lo cual aumenta así la complejidad de la señalización y aumenta el número de conexiones TCP en cada cliente.

25 TCP en cada cliente.

Prefix Push:

Esta estrategia consiste en la transmisión en modo *push* a todos los clientes de los primeros segundos o minutos de un contenido dado. Esos datos no son utilizados por un cliente atribuido para transmitir en calidad de servidor a los otros clientes solicitantes de contenido. Ello reduce considerablemente el parámetro llamado *startup latency*. Esta estrategia sólo debe ser utilizada para películas muy populares. En efecto, transmitir en modo *push* el prefijo a todos los clientes cuando la película sólo la ven un número muy pequeño de clientes se puede considerar un despilfarro de capacidades de almacenamiento.

- 30 Esta estrategia sólo debe ser utilizada para películas muy populares. En efecto, transmitir en modo *push* el prefijo a todos los clientes cuando la película sólo la ven un número muy pequeño de clientes se puede considerar un despilfarro de capacidades de almacenamiento.

En función de la popularidad de una película, se deben poner en práctica diferentes estrategias de *push* con el fin de optimizar la utilización de los recursos (ancho de banda, almacenamiento, clientes, etc.).

35 Se recomienda seguir las siguientes etapas:

a) En primera instancia, determinar el número de clientes atribuidos a cada película: elegir entre push múltiplex y push dedicado. Conviene aumentar la multiplexación para las películas populares, de modo que para esas películas se soporten tasas de llegada (*arrival rates*) elevadas. Al mismo tiempo, con el fin de minimizar el overhead y el consumo de capacidades de almacenamiento, convendrá reducir la multiplexación para las películas menos populares.

- 40 y el consumo de capacidades de almacenamiento, convendrá reducir la multiplexación para las películas menos populares.

b) A continuación, convendrá determinar la cantidad de almacenamiento atribuida a cada película en cada cliente: se recomienda aumentar el almacenamiento para las películas populares con el fin de hacer disminuir la cantidad total de overhead generada por el sistema. Se recomienda además reducir la cantidad de almacenamiento para las películas menos populares, ya que el impacto en el overhead total sería pequeño y ese espacio de almacenamiento estaría mejor utilizado para películas populares.

- 45 y ese espacio de almacenamiento estaría mejor utilizado para películas populares.

c) Por último, la utilización del resto del espacio de almacenamiento disponible para la estrategia de push de prefijos permite adaptar la latencia de arranque (*startup latency*) de cada película. Se recomienda aplicar esta regla únicamente para las películas más populares.

Global Earliest Deadline First Policy.

- 50 Esta última estrategia se utiliza en conjunción con las anteriores.

- 5 «La primera deadline primero» o «earliest deadline first» es una política en la que la petición con la deadline más cercana debe ser atendida antes que todas las demás peticiones. Esto es banal con un sólo servidor de contenido que debe tratar todas las peticiones, ya que el servidor de contenido está en conocimiento de las peticiones y de sus deadlines. Sin embargo, en un entorno distribuido, como el de la invención, la implementación de una política global de la deadline más temprana primero (*global earliest deadline first policy*), en la cual la petición de la deadline más temprana debe ser tratada antes que todas las demás peticiones que se hallan en las colas de los equipos servidores no es banal. Las peticiones pueden ser distribuidas en varios equipos servidores y el sistema debe identificar y atender a la que llega más temprano.
- 10 Suponiendo la presencia de un servidor de control central que tiene un índice de todo el contenido transmitido durante la etapa en modo *push* y de su ubicación y que recibe peticiones de clientes, la política llamada «*earliest deadline first*» se puede implementar en el servidor de control. Esta política sería global puesto que se han tomado en cuenta todas las peticiones de todos los clientes.
- 15 Supóngase ahora que cada equipo cliente posee un índice de todo el contenido y de su ubicación. Con objeto de distribuir el consumo de recursos, un cliente elige de manera aleatoria la ubicación desde la cual descarga el contenido que desearía utilizar. Suponiendo la presencia del servidor central de control, el cual sin embargo no tiene el índice de todo el contenido y de su ubicación, se puede implementar una política llamada «*global earliest deadline first*» de este modo: cada equipo servidor debe informar al servidor de control sobre su cola de espera. El servidor central planifica todas las peticiones en función de la política llamada «*earliest deadline first*» y envía la lista a los clientes.
- 20 La invención queda descrita en lo anterior a título de ejemplo. Se entiende que el experto en la materia está capacitado para realizar diferentes variantes de la invención sin apartarse por ello del ámbito de la patente. En particular, el ejemplo de realización se ubica en el contexto de una transmisión por la red telefónica y por línea de abonado digital asíncrona ('ADSL'). Se pueden contemplar otras redes y modos de transmisión.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de distribución de contenido multimedia, caracterizado porque comprende:
- una primera etapa consistente en descargar en modo «*push*» un contenido multimedia de manera parcial desde un servidor de contenido en un primer equipo cliente (EC1) y
- 5 • una segunda etapa consistente en descargar los elementos faltantes de dicho contenido multimedia en modo «*pull*» mediante un mecanismo de «*peer to peer*» desde un segundo equipo cliente (EC2);
- y porque el contenido multimedia es reconstruible con $n + p$ bloques, siendo n y p enteros naturales no nulos, descargándose n bloques en dicha primera etapa y descargándose p bloques en la segunda etapa, siendo tratable el contenido multimedia tan sólo después de la recepción de los $n + p$ bloques.
- 10 2. Procedimiento de distribución de un contenido multimedia según la reivindicación 1, caracterizado porque los equipos clientes primero y segundo (EC1, EC2) están situados bajo un mismo DSLAM.
3. Procedimiento de distribución de un contenido multimedia según la reivindicación 1, caracterizado porque los equipos clientes primero y segundo (EC1, EC2) están situados bajo DSLAM vecinos.
- 15 4. Procedimiento de distribución de un contenido multimedia según una al menos de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque al menos uno de los equipos clientes primero y segundo (EC1, EC2) es un decodificador con disco duro o un ordenador personal.
5. Procedimiento de distribución de un contenido multimedia según la reivindicación 1, caracterizado porque determinados bloques son cargados sistemáticamente en varios equipos clientes, por ejemplo bloques que permiten visualizar el comienzo de una película o una película con una calidad degradada, para que un usuario pueda
- 20 empezar a visionar en espera de que tenga lugar la carga mediante un mecanismo «*peer to peer*».
6. Sistema de distribución de un contenido multimedia que comprende al menos un servidor de contenido multimedia, una red de comunicación, un DSLAM y al menos dos equipos clientes para la puesta en práctica de todas las etapas del procedimiento según una al menos de las reivindicaciones 1 a 5.
7. Equipo digital, caracterizado porque comprende:
- 25 • medios para recibir mediante descarga en modo «*push*» un contenido multimedia de manera parcial desde un servidor de contenido; y
- medios para recibir mediante descarga los elementos faltantes de dicho contenido multimedia en modo «*pull*» mediante un mecanismo de «*peer to peer*» desde un segundo equipo cliente;
- y porque el contenido multimedia es reconstruible con $n + p$ bloques, siendo n y p enteros naturales no nulos, descargándose n bloques en modo «*push*» y descargándose p bloques en modo «*pull*» mediante un mecanismo de
- 30 «*peer to peer*», siendo tratable el contenido multimedia tan sólo después de la recepción de los $n + p$ bloques.

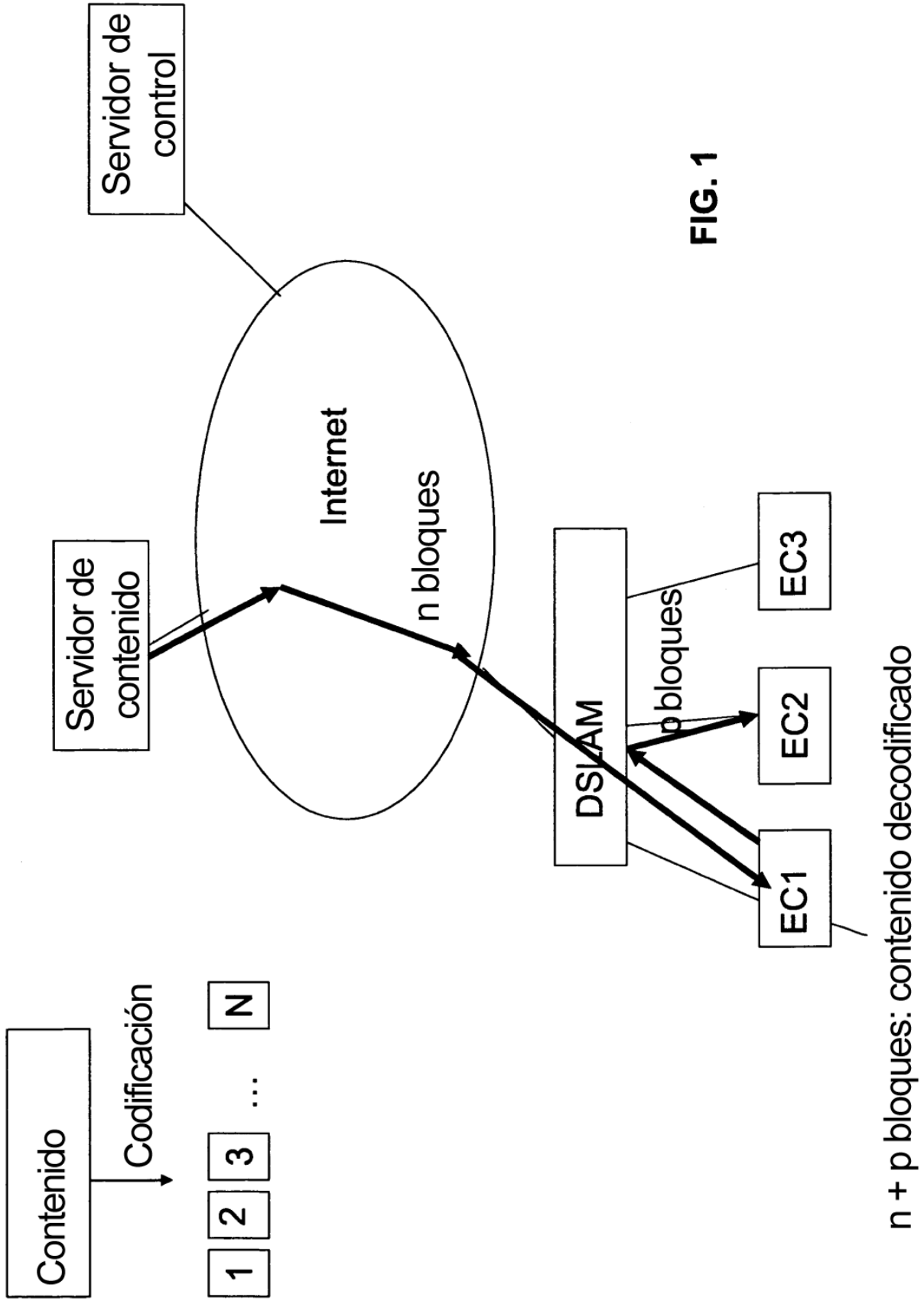


FIG. 1