

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 405 627**

51 Int. Cl.:

H04N 7/173 (2011.01)

H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2007 E 07846135 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013 EP 2053859**

54 Título: **Método y dispositivo para reducir el retardo de la reproducción de medios**

30 Prioridad:

31.12.2006 CN 200610171596

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

31.05.2013

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
HUAWEI ADMINISTRATION BUILDING BANTIAN
LONGGANG DISTRICT
SHENZHEN, GUANGDONG PROVINCE 518129,
CN**

72 Inventor/es:

GUAN, HONGGUANG

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 405 627 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para reducir el retardo de la reproducción de medios

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con el campo de medios de descarga continua y, en particular, con un método y un dispositivo para reducir el retardo de la reproducción de medios.

Antecedentes

10 La tecnología de descarga continua es una tecnología que puede transferir flujos continuos de datos multimedia sobre una red IP. En la tecnología tradicional de reproducción, el cliente descarga un fichero completo desde el servidor para reproducirlo. La tecnología de descarga continua utiliza la transmisión simultánea, divide todo el fichero multimedia en múltiples paquetes comprimidos, y transmite los paquetes comprimidos al cliente secuencialmente en tiempo real. El usuario puede descomprimir los paquetes entrantes mientras descarga los paquetes comprimidos siguientes, ahorrando así tiempo. Con el desarrollo de las tecnologías informáticas, la tecnología de descarga continua se está aplicando cada vez más al Vídeo Bajo Demanda (VOD). La tecnología VOD convierte un programa de vídeo grabado en un fichero de vídeo digital que puede reproducirse directamente en un ordenador, por medio de una serie de procesos tales como la captura y la compresión, y almacena el fichero en un servidor web, estando así disponible para los usuarios. El usuario contempla los programas de vídeo y audio del proveedor de servicios de vídeo a través de un dispositivo de terminal, y puede reproducir el programa hacia delante, hacia atrás o hacer una pausa en el programa mientras ve el programa. El servicio VOD se caracteriza por su celeridad, comodidad e interacción. Con el aumento del ancho de banda de la red, el servicio VOD es cada vez más prometedor. El desarrollo de la televisión por el protocolo de Internet (IPTV) incentiva la popularidad de la aplicación de la tecnología de descarga continua.

20 Cuando se transmiten los datos de VOD en el sistema IPTV, el sistema tradicional de descarga continua presenta muchos defectos. El VOD impone un impacto excesivo sobre el servidor del IPTV, lo cual tiende a originar un fallo en un solo punto. Por tanto, se introduce una tecnología de Red de Distribución de Contenidos (CDN). La esencia de la tecnología CDN es impulsar el contenido desde el centro hasta el borde cercano al usuario, mejorando así eficazmente la Calidad del Servicio (QoS) del contenido y aliviando la presión en los dispositivos centrales y en las redes troncales. Por medio de la tecnología CDN, el servicio de contenidos cambia desde una sola estructura central a una estructura distribuida. Cuando el usuario hace clic sobre el programa, se puede obtener el contenido del medio deseado desde el servidor del borde más cercano al usuario. El usuario obtiene los recursos en el mismo servidor del borde cuando reproduce rápidamente hacia delante/hacia atrás o salta hacia delante/hacia atrás.

30 Con el rápido desarrollo de la tecnología de colega a colega (P2P) de los años recientes, la tecnología P2P se aplica cada vez más al servicio de descarga continua, por ejemplo, el software de descarga continua basado en P2P, tal como el PPLive y el PPStream. En virtud de las características del P2P, el nodo del usuario actúa como servidor para proporcionar contenidos y compartir la carga de los servidores, reforzando así la capacidad de ampliación del sistema y haciendo que los datos del medio se distribuyan más. En el sistema actual de descarga continua basado en P2P, cada nodo envía el contenido recibido a otros nodos, mientras recibe el contenido. Por tanto, el contenido proporcionado por cada nodo a otros nodos varía con el contenido observado por el nodo. Consecuentemente, con el fin de crear una conexión TCP, el usuario tiene que buscar la fuente de programas correspondiente nuevamente, mientras reproduce el medio rápidamente hacia delante/hacia atrás, o cuando salta hacia delante/hacia atrás.

40 La figura 1 es un diagrama esquemático del software de descarga continua PPLive. Cuando el usuario hace avanzar la barra de progreso del medio durante la reproducción, el usuario necesita solicitar primero la lista de usuarios en el servidor central, y después crea la correspondiente conexión TCP con el nodo relevante, para reproducir el medio de acuerdo con las condiciones actuales de reproducción. Esto prolonga el retardo de la reproducción del medio, e ignora la proximidad entre nodos. Por otra parte, el servidor central necesita seguir actualizando el contenido proporcionado por cada nodo, aumentando así la carga del servidor central. Además, cada nodo de usuario almacena solamente una pequeña parte del contenido del medio. En este caso, si un usuario desea acceder a un programa completo, el usuario tiene que acceder a múltiples nodos de usuario antes de obtener los recursos completos. Cuando el usuario reproduce rápidamente hacia delante y rápidamente hacia atrás o hace avanzar la barra de progreso, el usuario puede necesitar abarcar nodos diferentes que proporcionen contenidos de programa, buscar nuevamente la fuente del programa y crear una conexión TCP, lo cual prolonga aún más el retardo de la reproducción del medio.

55 Después de que el usuario haga avanzar la barra de progreso del medio en una red basada en CDN, el usuario sigue obteniendo los recursos desde el mismo servidor, y no necesita buscar nuevamente el servidor ni crear una conexión TCP. Por tanto, el retardo de la reproducción es alrededor de 2 - 3 segundos. Sin embargo, después de que el usuario haga avanzar la barra de progreso en una red basada en P2P, el usuario necesita buscar nuevamente el servidor y crear una conexión TCP, y el retardo de la reproducción es más de 5 segundos si se considera el tiempo de reproducción de la memoria intermedia, lo cual es inaceptable para el usuario.

- 5 El documento D1 describe un marco de trabajo de colega a colega (P2P) para una descarga continua bajo demanda rentable, denominado BitVampire. El objetivo principal de diseño de BitVampire es agregar el almacenamiento de los colegas y los anchos de banda para facilitar la descarga continua del medio bajo demanda. Para conseguir el objetivo, BitVampire divide los vídeos publicados en segmentos y los distribuye a diferentes colegas. Cuando un colega (o un receptor) desea observar un vídeo, busca los segmentos correspondientes y busca egoístamente el mejor subconjunto de colegas suministradores y descarga en paralelo el contenido del medio deseado desde estos colegas en un modo de tiempo real. En BitVampire, los colegas participantes se ayudan entre sí para obtener el contenido deseado, por tanto no son necesarios potentes servidores/proxies, lo cual la convierte en una solución rentable.
- 10 El documento D2 proporciona un método y un medio legible por ordenador para la reproducción y grabación de medios en una red de colega a colega. En un modo de realización, un cliente de una red de colega a colega recibe una pluralidad de bloques de datos que incluyen respectivamente una parte del contenido. Uno o más de la pluralidad de bloques de datos son seleccionados pseudo-aleatoriamente, y el bloque de datos seleccionado es almacenado después. En otro modo de realización, se obtiene una posición de reproducción deseada del contenido de descarga continua, y se obtiene un primer número de secuencia del bloque de datos en curso del contenido de descarga continua, después se hace una estimación del segundo número de secuencia que corresponde a la posición de reproducción deseada. Se hace una conexión con el cliente colega que tenga un bloque de datos con el segundo número de secuencia asociado con él, y se recibe el bloque de datos desde el cliente colega. De acuerdo con los modos de realización, se consigue la reproducción de la sesión de descarga continua desde el punto dentro de la sesión en el cual se unió un cliente a la sesión.

Sumario

25 Se divulga un método y un dispositivo para reducir el retardo de la reproducción de medios en un modo de realización de la presente invención, para superar el retardo causado por la transferencia entre nodos, cuando el usuario hace avanzar la barra de progreso en el proceso de reproducción de un programa de descarga continua basado en P2P.

Los modos de realización de la presente invención se satisfacen por medio de la solución técnica siguiente.

Un método para reducir el retardo de la reproducción de medios incluye lo siguiente:

- obtener, por un nodo de usuario, información de una lista de nodos que pueden proporcionar los contenidos de programas deseados;
- 30 seleccionar un nodo activo entre todos los nodos que pueden proporcionar un contenido de programa correspondiente a cada segmento de tiempo, respectivamente, donde el contenido del programa se reproduce en más de un segmento de tiempo, y el nodo activo es el más cercano en distancia al nodo de usuario entre todos los nodos,
- almacenar el nodo activo de cada segmento de tiempo en una lista local de nodos;
- 35 crear de antemano una conexión con cada nodo activo de la lista local, respectivamente;
- recibir datos de descarga continua del medio de contenido del programa correspondiente al segmento de tiempo seleccionado por el nodo de usuario desde el nodo activo del segmento de tiempo seleccionado, a través de una conexión del mismo, y reproducir los datos de descarga continua del medio.

Un dispositivo para reducir el retardo de la reproducción de medios incluye lo siguiente:

- 40 un módulo de obtención de información de nodos, adaptado para obtener información de una lista de nodos que puedan proporcionar un contenido de programa deseado por el nodo del usuario;
- un módulo de selección del mejor nodo, adaptado para seleccionar un nodo activo entre todos los nodos que puedan proporcionar un contenido de programas correspondiente a cada segmento de tiempo, respectivamente, donde el contenido del programa se reproduce en más de un segmento de tiempo, y el nodo activo es el más cercano en distancia al nodo de usuario entre todos los nodos, almacenando el nodo activo de cada segmento de tiempo en una lista local de nodos;
- 45 un módulo de creación de conexiones, adaptado para crear de antemano una conexión con cada nodo activo en la lista local, respectivamente; y
- 50 un módulo de reproducción, adaptado para recibir los datos de descarga continua del medio de un contenido de programas correspondiente al segmento de tiempo seleccionado por el nodo de usuario, desde un nodo activo del segmento de tiempo seleccionado a través de una conexión del mismo, y reproducir los datos de descarga continua del medio.

La solución técnica de la presente invención revela que en un modo de realización de la presente invención, se selecciona el mejor nodo para proporcionar el contenido del programa, reforzando así considerablemente la QoS del VOD; el nodo de usuario crea de antemano una conexión TCP con el nodo mejor de la lista local de nodos, reduciendo así significativamente el retardo de la reproducción de medios de descarga continua cuando el usuario hace avanzar la barra de progreso.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama esquemático del software PPLive de descarga continua de la técnica anterior;

La figura 2 es un diagrama de flujo de un método para reducir el retardo de la reproducción de medios, en un modo de realización de la presente invención;

La figura 3 muestra cómo un usuario hace avanzar una barra de progreso de la reproducción, en un modo de realización de la presente invención; y

La figura 4 muestra una estructura de un dispositivo para reducir el retardo de la reproducción de medios, en un modo de realización de la presente invención.

Descripción detallada

La presente invención se describe en detalle de aquí en adelante, con referencia a modos de realización preferidos y a los dibujos que se acompañan, los cuales, sin embargo, no pretenden limitar la presente invención.

La tecnología P2P se caracteriza porque el usuario recibe contenidos al tiempo que proporciona contenidos a otros. Por tanto, en un modo de realización de la presente invención, se fijan dos memorias intermedias en el nodo del usuario. Una memoria intermedia se define como memoria intermedia receptora, adaptada para recibir y almacenar los datos de la descarga continua del medio para la reproducción, y la otra se define como memoria intermedia compartida, adaptada para proporcionar servicios de medios para otros nodos. Además, la memoria intermedia compartida almacena el contenido del programa disponible para otros sub-nodos, donde el contenido del programa permanece inalterado durante un tiempo más bien largo. Después de que el contenido del programa almacenado en la memoria intermedia compartida del nodo del usuario esté registrado en la red P2P, el usuario no necesita buscar nuevamente cuando hace avanzar la barra de progreso durante la reproducción, ni gastar tiempo adicional en hacer un seguimiento del cambio dinámico de la memoria intermedia del nodo.

Cuando el nodo del usuario desea reproducir un contenido de programa bajo demanda en un modo de realización de la presente invención, el nodo de usuario obtiene una lista de nodos que pueden proporcionar el contenido del programa desde la red de Tablas Distribuidas de Generación de Claves (DHT) o del servidor central en primer lugar, y después selecciona el mejor nodo de tales nodos. Si hay otros muchos nodos de usuario que pueden proporcionar también el contenido del programa, se compara el rendimiento entre tales nodos y, por medio de la medición del Tiempo de Ida y Vuelta (RTT), se selecciona el nodo más cercano a uno de los nodos de usuario precedentes para proporcionar el contenido del programa. La información sobre tales nodos de usuario se almacena en la lista local de nodos del nodo de usuario seleccionado, y se crea de antemano la conexión TCP con todos los nodos que proporcionan el contenido del programa, con el fin de mantener la comunicación con otros nodos de usuario y de ahorrar tiempo cuando el usuario hace avanzar la barra de progreso de la reproducción.

Se expone a continuación el método para reducir el retardo de la reproducción de medios cuando el usuario reproduce un programa por medio del VOD en un modo de realización de la presente invención. Como se ilustra en la figura 2, el método incluye los pasos siguientes:

Paso 101: La información sobre el contenido de programas disponibles para cada nodo de usuario se entrega a la memoria intermedia compartida de cada nodo de usuario.

El contenido de programas puede ser entregado por un súper-nodo. Los principios de la entrega son que los contenidos de programas son entregados a los nodos de usuario que están en línea durante un periodo largo y son relativamente estables.

Paso 102: A través de una red DHT o un servidor central, el nodo de usuario obtiene una lista de nodos que contienen el contenido del programa, cuando el usuario necesita reproducir un contenido de programa.

Paso 103: Por medio de la medición RTT, el nodo de usuario mide la distancia a cada nodo que contiene el mismo contenido del programa en la lista de nodos, y almacena el valor de la distancia en la lista local de nodos del nodo de usuario, donde el valor de la distancia sirve como datos para medir la proximidad entre los nodos.

La medición RTT puede ser realizada por medio de órdenes Ping de verificación de paquetes o mensajes de medición de la capa de aplicaciones.

5 Paso 104: El nodo de usuario selecciona el mejor nodo y el segundo mejor nodo entre todos los nodos que pueden proporcionar el contenido del programa correspondiente a cada segmento de tiempo, de acuerdo con el parámetro de distancia de la lista local de nodos, donde el contenido del programa se reproduce en más de un segmento de tiempo. El mejor nodo es el más cercano al nodo del usuario, y el segundo mejor nodo es el segundo más cercano al nodo del usuario, entre todos los nodos. Después, todos los mejores nodos sirven como nodos activos que proporcionan el contenido del programa en cada segmento de tiempo, y todos los segundos mejores nodos sirven como nodos de espera que proporcionan el mismo contenido del programa, y son almacenados conjuntamente en la lista local de nodos del nodo del usuario.

10 Paso 105: El nodo del usuario crea una conexión TCP con cada nodo activo en la lista local de nodos. Cuando un nodo activo no está en línea, el nodo del usuario crea una conexión TCP con el nodo de espera del nodo activo que ya no está en línea, o busca un nuevo nodo activo para sustituir el nodo activo que ya no está en línea y crea una conexión TCP con él.

Paso 106: A través de una memoria intermedia receptora, el nodo del usuario recibe los datos de la descarga continua del medio desde el nodo activo y reproduce los datos de la descarga continua del medio.

15 Cuando el usuario hace avanzar la barra de progreso de la reproducción en cada segmento de tiempo de un contenido del programa, como el nodo del usuario ha creado una conexión TCP con el nodo activo de cada segmento de tiempo, el nodo del usuario puede recibir los datos de la descarga continua del medio rápidamente desde el nodo activo o el nodo de espera correspondientes al segmento de tiempo seleccionado tras una operación de avance, acortando así el retardo originado por la transferencia.

20 Con el fin de hacer más clara la solución técnica de este modo de realización, se detalla a continuación el modo de realización con los ejemplos siguientes.

25 La figura 3 muestra cómo un usuario hace avanzar la barra de progreso de una reproducción. En la figura 3, cinco nodos continuos A, B, C, D y E componen los datos completos del medio de un programa VOD. Los nodos G y F tienen el mismo contenido del programa que los nodos A y C. La distancia desde los nodos G y F al nodo de usuario actual es mayor que la distancia desde los nodos A y C al nodo de usuario actual, y los nodos G y F sirven como nodos de espera de los nodos A y C. La tabla 1 es una lista local de nodos almacenada en el nodo actual del usuario. El valor métrico se obtiene por medio del valor medido del RTT o se indica directamente con el tiempo medido del RTT.

Nodo Activo	Métrica	Nodo en espera	Métrica
A	2	G	4
B	3		
C	3	F	5
D	2		
E	3		

Tabla 1

30 En el instante T1, el usuario observa el programa; en el instante T2, el usuario observa los recursos proporcionados por el nodo A (indicado por la punta de la flecha sólida de la figura 3), y se crea una pre-conexión TCP (indicada por la punta de la flecha en línea de puntos de la figura 3), entre el nodo del usuario y los nodos B, C, D y E respectivamente, y se denomina estado de "conexión mantenida viva". Cuando el usuario salta desde el instante T2 al instante T3 directamente, es decir, cuando el usuario hace avanzar la barra de progreso, el contenido lo proporciona el nodo C. Como el nodo del usuario ha creado una conexión TCP con el nodo C, el nodo del usuario obtiene recursos desde el nodo C directamente, ahorrando así el tiempo de búsqueda y creando una conexión TCP y cambiando la conexión con el nodo A, para mantener el estado de conexión mantenida viva. Cuando falla un nodo, el usuario puede crear una conexión TCP con el nodo en espera, que contiene el mismo contenido del programa. Si no existe un nodo en espera, el usuario busca el nodo activo y el nodo en espera nuevamente, a través de la red DHT o del servidor. Cuando el usuario comienza a reproducir el programa VOD, si el nodo de la lista de nodos obtenida desde la red P2P no puede proporcionar el contenido completo del VOD (por ejemplo, en la figura 3, solamente se obtienen cuatro nodos A, B, D y E, y no se obtiene el nodo C por ciertas razones tales como una desconexión abrupta), el usuario puede buscar en la red P2P las fuentes del programa intermitentemente durante la reproducción del VOD. Si se descubre un nuevo nodo que proporciona el contenido del programa, el usuario puede buscar además el nodo mejor, y añadir el nodo mejor a la lista local de nodos y crear una conexión TCP.

El nodo mejor y el segundo nodo mejor pueden ser encontrados no solamente por medio del método de medición

- del RTT, sino también calculando el número de saltos de la ruta basándose en los principios siguientes: El nodo del usuario calcula el número de saltos de la ruta entre el nodo del usuario y todos los demás nodos que contienen el mismo contenido del programa en cada segmento de tiempo, y encuentra dos nodos (es decir, el nodo mejor y el segundo nodo mejor) de acuerdo con el número de saltos de la ruta, donde los dos nodos contienen el mismo contenido del programa en cada segmento de tiempo, el número de saltos a lo largo de la ruta entre el nodo del usuario y uno de los dos nodos es el menor, y el número de saltos a lo largo de la ruta entre el nodo del usuario y el otro nodo es el menor menos uno. El método para reducir el retardo de la reproducción del medio calculando el número de saltos de la ruta es exactamente el mismo que en el modo de realización anterior, y ya no se repite aquí.
- 5
- 10 Como se ilustra en la figura 4, un dispositivo para reducir el retardo de la reproducción de medios en un modo de realización de la presente invención incluye:
- un módulo de obtención de información de nodos, adaptado para obtener información de una lista de nodos que puedan proporcionar un contenido de programa deseado a través de una red DHT o un servidor central;
- un módulo de selección del mejor nodo, adaptado para: seleccionar un nodo mejor y un segundo nodo mejor entre todos los nodos que puedan proporcionar el mismo contenido del programa correspondiente a cada segmento de tiempo, donde el contenido del programa se reproduce en más de un segmento de tiempo, y el nodo mejor es el más cercano en distancia al módulo de selección del nodo mejor entre todos los nodos, y el segundo nodo mejor es el segundo más cercano al módulo de selección del nodo mejor entre todos los nodos; y almacenar el nodo mejor localmente como nodo activo, y almacenar el segundo nodo mejor localmente como un nodo en espera en cada segmento de tiempo;
- 15
- 20 un módulo de creación de conexiones, adaptado para: crear una conexión TCP con cada nodo activo almacenado localmente; y crear una conexión TCP con el nodo en espera correspondiente al nodo activo, cuando la conexión TCP con el nodo activo falla por razones tales como un fallo del nodo activo; y
- un módulo de reproducción, adaptado para: recibir los datos de descarga continua del medio del contenido de programas del nodo mejor o del nodo en espera, y reproducir los datos de descarga continua del medio.
- 25 El dispositivo puede incluir además:
- un primer módulo de memoria intermedia, adaptado para almacenar contenidos de programas que pueden ser proporcionados para otros nodos, y proporcionar servicios de medios para otros nodos; y
- un segundo módulo de memoria intermedia, adaptado para almacenar los datos del flujo continuo del medio recibidos.

REIVINDICACIONES

1. Un método para reducir el retardo de la reproducción de medios, que comprende:
obtener, por un nodo de usuario, información de una lista de nodos que pueden proporcionar un contenido de programa deseado;
5 en el que el método se caracteriza porque comprende además:
seleccionar un nodo activo entre todos los nodos que pueden proporcionar el contenido de programa correspondiente a cada segmento de tiempo, respectivamente, donde el contenido del programa se reproduce en más de un segmento de tiempo, y el nodo activo es el más cercano en distancia al nodo de usuario entre todos los nodos;
10 almacenar el nodo activo de cada segmento de tiempo en una lista local de nodos;
crear de antemano una conexión con cada nodo activo de la lista local, respectivamente;
recibir datos de descarga continua del medio de contenido del programa correspondiente al segmento de tiempo seleccionado por el nodo de usuario desde el nodo activo del segmento de tiempo seleccionado, a través de una conexión del mismo, y reproducir los datos de descarga continua del medio.
- 15 2. El método para reducir el retardo de la reproducción de medios, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el proceso en el que el nodo del usuario obtiene información sobre la lista de nodos que pueden proporcionar el contenido deseado del programa comprende:
obtener, por el nodo de usuario, la información sobre la lista de nodos que pueden proporcionar el contenido del programa deseado a través de una red de Tablas Distribuidas de Generación de Claves, DHT, o de un servidor
20 central.
3. El método para reducir el retardo de la reproducción de medios, de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
medir, por el nodo de usuario, la distancia entre el nodo del usuario y cada nodo que pueda proporcionar el contenido del programa correspondiente a cada segmento de tiempo, midiendo el tiempo de ida y vuelta,
25 seleccionando los dos nodos más cercanos al nodo de usuario, utilizando el nodo más cercano como nodo activo de cada segmento de tiempo, y utilizando el segundo nodo más cercano como nodo de espera de cada segmento de tiempo y almacenar el nodo activo y el nodo de espera de cada segmento de tiempo en la lista local de nodos.
4. El método para reducir el retardo de la reproducción de medios, de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
30 calcular, por el nodo del usuario, la distancia entre el nodo del usuario y cada nodo que pueda proporcionar el contenido del programa correspondiente a cada segmento de tiempo por medio del número de saltos de una ruta, seleccionar dos nodos con el menor y un segundo menor número de saltos de la ruta alejada del nodo del usuario, utilizar el nodo con el menor número de saltos como nodo activo y utilizar el nodo con el segundo número menor de saltos como nodo de espera de cada segmento de tiempo, y almacenar el nodo activo y el nodo de espera de cada
35 segmento de tiempo en la lista local de nodos.
5. El método para reducir el retardo de la reproducción de medios, de acuerdo con la reivindicación 3 o la reivindicación 4, que comprende además:
crear una conexión con un nodo de espera correspondiente al nodo activo, cuando falla la conexión entre el nodo del usuario y el nodo activo.
- 40 6. El método para reducir el retardo de la reproducción de medios, de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende además:
recibir, por el nodo de usuario, los datos del flujo de descarga continua del medio desde el nodo activo o el nodo de espera que ya está conectado con el nodo del usuario y se corresponde con un segmento de tiempo re-seleccionado, después de que el nodo del usuario haya re-seleccionado un segmento de tiempo entre más de un
45 segmento de tiempo del contenido del programa.
7. Un dispositivo para reducir el retardo de la reproducción de medios, que comprende:
un nodo de obtención de información, adaptado para obtener información de una lista de nodos que pueden proporcionar un contenido de programa deseado por un nodo de usuario;

en el que el dispositivo se caracteriza porque comprende además:

- 5 un módulo de selección del mejor nodo, adaptado para seleccionar un nodo activo entre todos los nodos que puedan proporcionar el contenido del programa correspondiente a cada segmento de tiempo, respectivamente, donde el contenido del programa se reproduce en más de un segmento de tiempo, y el nodo activo es el más cercano en distancia al nodo de usuario entre todos los nodos, almacenando el nodo activo de cada segmento de tiempo en una lista local de nodos;
- un módulo de creación de conexiones, adaptado para crear de antemano una conexión con cada nodo activo de la lista local, respectivamente; y
- 10 un módulo de reproducción, adaptado para recibir los datos del flujo de descarga continua del medio de un contenido de programas correspondiente al segmento de tiempo seleccionado por el nodo de usuario, desde el nodo activo del segmento de tiempo seleccionado a través de la conexión del mismo, y reproducir los datos de descarga continua del medio.
8. El dispositivo para reducir el retardo de la reproducción de medios, de acuerdo con la reivindicación 7, en el que:
- 15 el módulo de obtención de información de nodos obtiene la información de una lista de todos los nodos que puedan proporcionar el contenido de programa deseado, a través de una red de Tablas Distribuidas de Generación de Claves, DHT, o un servidor central.
9. El dispositivo para reducir el retardo de la reproducción de medios, de acuerdo con la reivindicación 7 o la reivindicación 8, en el que:
- 20 el módulo de selección del mejor nodo está adaptado además para: seleccionar un segundo nodo mejor entre todos los nodos que puedan proporcionar el contenido de programas correspondiente a cada segmento de tiempo, donde el segundo nodo mejor es el segundo más cercano al módulo de selección del nodo mejor entre todos los nodos; utilizar el nodo mejor como nodo activo en cada segmento de tiempo y utilizar el segundo nodo mejor como nodo de espera de cada segmento de tiempo, y almacenar el nodo activo y el nodo de espera de cada segmento de tiempo
- 25 en la lista local de nodos.
10. El dispositivo para reducir el retardo de la reproducción de medios, de acuerdo con la reivindicación 9, en el que:
- el módulo de creación de conexiones está adaptado para crear la conexión con el nodo de espera correspondiente al nodo activo, cuando falla la conexión con el nodo activo.

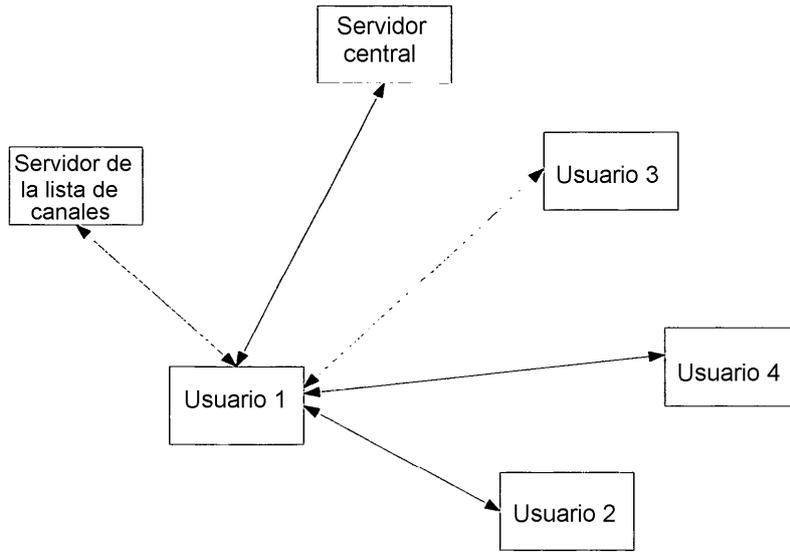


FIG 1

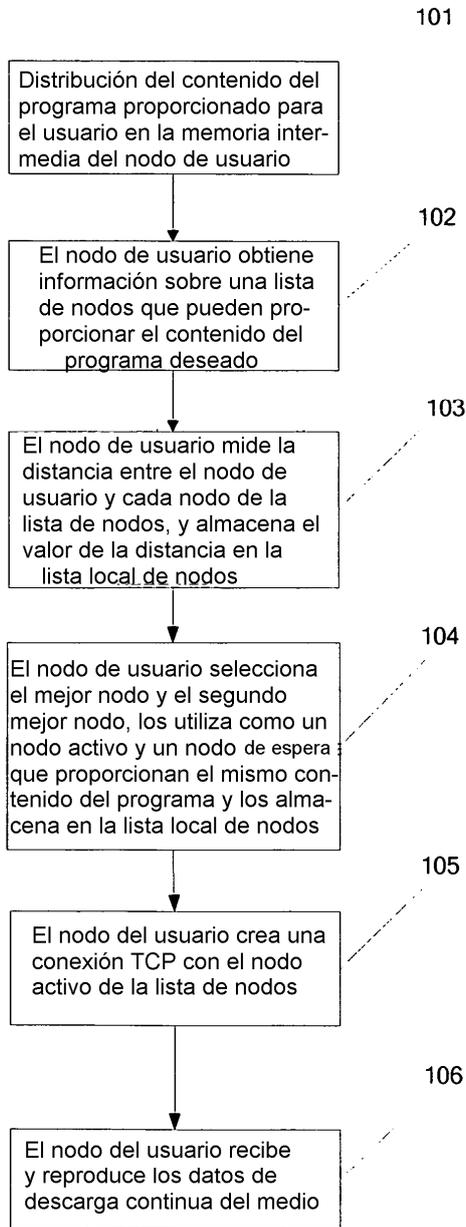


FIG 2

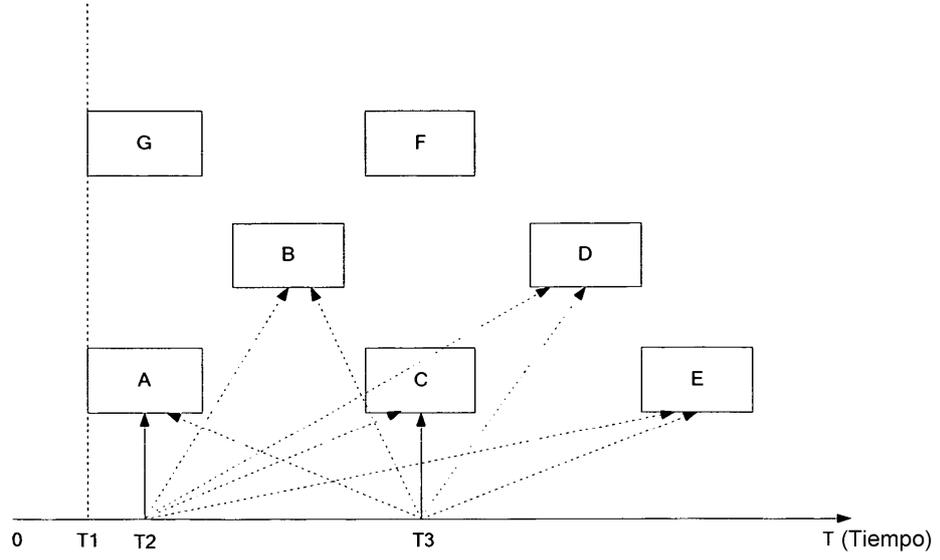


FIG 3

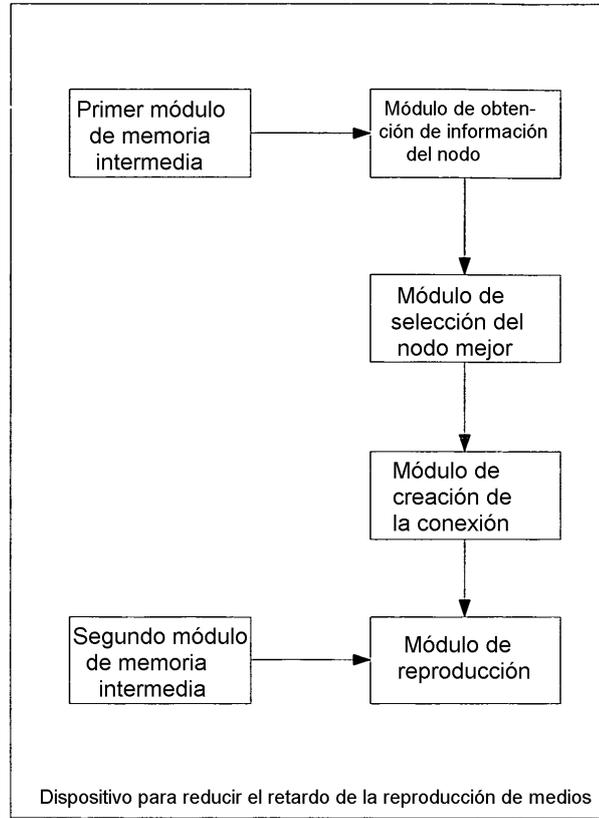


FIG 4