

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 021**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.08.2012 PCT/EP2012/066801**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO13045195**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2012 E 12755833 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 2761842**

54 Título: **Método para el control del ancho de banda y dispositivo correspondiente**

30 Prioridad:

26.09.2011 EP 11306221

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

16.11.2018

73 Titular/es:

**INTERDIGITAL MADISON PATENT HOLDINGS
(100.0%)
3 rue du Colonel Moll
75017 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**GOUACHE, STEPHANE y
HOUDAILLE, REMI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 690 021 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 para el control del ancho de banda y dispositivo correspondiente

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a la distribución de contenido de transmisión en tiempo real de video en tiempo real (video streaming, en inglés) y, en particular, al control del ancho de banda utilizado por el contenido de transmisión en tiempo real de video en tiempo real.

Antecedentes de la invención

10 Esta sección está destinada a presentar al lector diversos aspectos de la técnica, que puede estar relacionada con diversos aspectos de la presente invención que se describen y/o reivindican a continuación. Se considera que esta explicación es útil para proporcionar al lector información de los antecedentes para facilitar una mejor comprensión de los diversos aspectos de la presente invención. Por consiguiente, se debe entender que estas declaraciones se deben leer bajo esta luz, y no como admisiones de la técnica anterior.

15 Las soluciones de transmisión en tiempo real de suministro de medios se basan principalmente en protocolos tales como el protocolo de transmisión en tiempo real (RTSP – Real Time Streaming Protocol, en inglés) tal como se define en el documento IETF RFC 2326, el protocolo propietario Microsoft Media Server (MMS) comercializado por Microsoft, o el protocolo propietario Real time Messaging Protocol (RTMP), comercializado por Adobe Systems.

20 Las técnicas de transmisión en tiempo real basadas en el protocolo HTTP han surgido, para permitir el suministro de contenido a través de Internet. Estas técnicas permiten a un dispositivo de cliente recibir video en forma de pequeños segmentos sucesivos pequeños, denominados fragmentos (chunks, en inglés), y de unos pocos segundos de duración. Cada segmento es solicitado a través del protocolo HTTP y puede existir en diferentes variantes, lo que permite al dispositivo de cliente elegir en cualquier momento una velocidad de bits adecuada que coincida con la red y con sus propias restricciones. Las diferentes velocidades de bits corresponden a diferentes niveles de calidad del contenido suministrado. Tan pronto como el ancho de banda de la red medido por el dispositivo de cliente disminuye, solicita fragmentos (chunks) que son menos restrictivos con respecto al requisito de ancho de banda de la red. Cuando el ancho de banda de la red medido por el dispositivo de cliente aumenta, solicita fragmentos (chunks) que son más restrictivos con respecto al requisito de ancho de banda de la red.

25 Los fragmentos (chunks) disponibles, en general, son enumerados en una lista de reproducción generada y proporcionada por el servidor de transmisión en tiempo real. La lista de reproducción puede apuntar a otras listas de reproducción, tal como una por cada tipo de formato. Las listas de reproducción describen el contenido del fragmento (chunk), como el códec o el ancho de banda requerido para descargarlo, y la forma de solicitarlos. El formato de la lista de reproducción puede ser el descrito en el documento "HTTP Live Streaming draft, pantos, http-live-streaming, 06", extendido con información de códec para describir las diversas capas de SVC.

30 Están disponibles diversas técnicas de transmisión en tiempo real HTTP. HTTP Live Streaming (HLS), comercializado por Apple, se publicó como un borrador de RFC, y se utiliza principalmente en los dispositivos comercializados por Apple. Microsoft Smooth Streaming forma parte de la plataforma Microsoft Silverlight, y las especificaciones están a disposición del público. Open Source Media Framework (OSMF), comercializado por Adobe está cerca de la solución de Microsoft. 3GPP ha emitido especificaciones publicadas para un sistema de transmisión en tiempo real por conmutación de paquetes (PSS – Packet Switched Streaming, en inglés); asimismo, se creó un grupo de trabajo MPEG en torno a la definición de transmisión en tiempo real adaptable sobre protocolo HTTP (DASH - Dynamic Adaptive Streaming over HTTP, en inglés). La ventaja de utilizar el protocolo HTTP en estas soluciones de transmisión en tiempo real es su capacidad para atravesar NAT y el cortafuegos sin problemas. Estas tecnologías de transmisión en tiempo real HTTP proporcionan una forma de compensar el comportamiento errático de la red con respecto al ancho de banda disponible, mediante la actualización de manera continua o la mejorando y degradando la calidad del video de manera continua y elegante con el fin de adaptarse a la restricción del ancho de banda.

35 En general, las técnicas de transmisión en tiempo real HTTP se basan en el mismo concepto. Varían en los formatos de archivo de la lista de reproducción, los metadatos proporcionados para describir las opciones de contenido (velocidad de bits, dimensiones de la imagen, velocidad de fotogramas ...), la organización de las representaciones disponibles del contenido en segmentos, en los códecs compatibles y en las tecnologías de protección de contenido.

40 Cuando un dispositivo de cliente desea reproducir contenido de audio / video, primero tiene que obtener un archivo que describa cómo se puede obtener este contenido específico. Esto se lleva a cabo a través de HTTP, obteniendo un 'archivo' de una URL. Este archivo, básicamente, enumera las representaciones disponibles del contenido (en términos de velocidad de bits y de otras propiedades) y, para cada una, las URL que permiten cargar los segmentos de contenido para cada segmento (slice, en inglés) de tiempo. Por ejemplo, para un contenido de video bajo demanda se proporciona la descripción completa de la película, mientras que, para un contenido de transmisión en tiempo real, la descripción cubre solo un corto período de tiempo y necesita ser recargada periódicamente para descubrir los nuevos elementos cuando pasa el tiempo.

- Dependiendo de sus capacidades y del conocimiento que tiene del entorno de red, el dispositivo de cliente selecciona alguna representación (típicamente en función de su velocidad de bits) y carga el primer segmento o los primeros segmentos de contenido. Almacena temporalmente unos pocos segmentos para poder hacer frente a los impedimentos de la red. A continuación, los contenidos de cada segmento recibido son reproducidos uno después del otro. Al mismo tiempo, el dispositivo de cliente mide la velocidad de recepción y puede decidir ir a mayor o menor velocidad de bits. En tal caso, solo solicita el siguiente segmento o los siguientes segmentos de otra representación. Cada sistema de transmisión en tiempo real HTTP es tal que es posible que el cliente mantenga una reproducción continua mientras pasa de un segmento con una cierta velocidad de bits al siguiente segmento con otra velocidad de bits.
- De esta forma, cuando el tráfico en la red introduce variaciones en la velocidad a la que se recibe el contenido, el cliente puede reaccionar seleccionando segmentos con una velocidad de bits que permita mantener el llenado de la memoria temporal del cliente en un nivel seguro. De hecho, el cliente generalmente intenta alcanzar la velocidad de bits más alta posible para proporcionar la mejor calidad de visualización y mantenerse en un nivel en el que la representación no sufra una recepción tardía de datos que provoque macrobloques o congelaciones de imagen.
- En una red residencial, múltiples dispositivos de cliente pueden llevar a cabo la transmisión en tiempo real HTTP simultáneamente. Si el ancho de banda disponible en la red doméstica o en la red de banda ancha no es suficiente para soportar todo el tráfico, los dispositivos de cliente compiten para obtener su parte del ancho de banda disponible. Los algoritmos de transmisión en tiempo real HTTP se ejecutan de forma independiente en cada dispositivo y no proporcionan una parte óptima del ancho de banda. Pueden ocurrir las siguientes situaciones. La parte de ancho de banda puede no ser justa, ya que una de las transmisiones de video en tiempo real utiliza una velocidad de bits constante alta, mientras que otra se mantiene a una velocidad de bits baja. O bien, pueden producirse oscilaciones en las que cada dispositivo utiliza alternativamente alta y baja velocidad de bits. En ocasiones, los dispositivos pueden reaccionar de forma simultánea a condiciones de la red que consideran poco amistosas, lo que resulta en la selección de una velocidad de bits muy baja para cada dispositivo y un gran desperdicio de ancho de banda. Puede ocurrir, incluso, cuando hay suficiente ancho de banda disponible; los mecanismos de TCP subyacentes al protocolo HTTP pueden sufrir la competencia implícita de la recepción de paquetes para cada secuencia, y esto produce los mismos resultados de situaciones estables injustas u oscilaciones permanentes. Dicho comportamiento tiene un impacto directo en la calidad de la experiencia para el usuario final, ya que la calidad del video mostrado está vinculada a la velocidad de bits utilizada.
- El documento W02011/109101 A1 (THOMSON LICENSING [US]; WU ZHENYU [US]; ZHU LI HUA ERIC [US]; BERGER G) del 9 de septiembre de 2011 trata de forma adaptable la transmisión en tiempo real de múltiples secuencias de bits de video a través de una puerta de enlace doméstica. La puerta de acceso está adaptada para recibir una pluralidad de secuencias de bits de video desde un servidor. Si la velocidad de bits total de las secuencias de bits de video excede un umbral, la puerta de enlace realiza ajustes en la velocidad de datos. Los ajustes se realizan en relación con el emisor de las secuencias de bits de video (los servidores).

El documento de PANTOS R ET AL: "HTTP Live Streaming; draft-pantos-http-live-stream-06.txt", HTTP LIVE STREAMING; DRAFT-PANTOS-HTTP-LIVE-STREAMING-06.TXT, INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF; STANDARDWORKINGDRAFT, INTERNET SOCIETY (ISOC) 4, RUE DES FALAISES CH- 1205 GINEBRA, SUIZA, núm. 6, 1 de abril de 2011 (2011-04-01), páginas 1-24, XP015075138, describe un protocolo para transferir secuencias ilimitadas de datos multimedia.

Resumen de la invención

- La presente invención intenta remediar al menos algunas de las preocupaciones relacionadas con la inestabilidad de la transmisión en tiempo real adaptable en la técnica anterior, proporcionando un control del ancho de banda utilizado por cada contenido de transmisión en tiempo real adaptable.
- La invención está definida por el tema de las reivindicaciones independientes 1, 10 y 15 adjuntas.
- La presente invención se refiere a un dispositivo que comprende una primera interfaz a una primera red, comprendiendo la primera red un servidor de transmisión en tiempo real adaptable, una segunda interfaz a una segunda red, comprendiendo la segunda red al menos un dispositivo de cliente de transmisión en tiempo real adaptable, un identificador de secuencia para detectar que al menos un contenido de transmisión en tiempo real solicitado por el al menos un dispositivo de cliente de transmisión en tiempo real adaptable es adaptable al servidor de transmisión en tiempo real adaptable, estando disponible al menos un contenido de transmisión en tiempo real a más de una velocidades de datos en el servidor de transmisión en tiempo real adaptable, un gestor de ancho de banda para seleccionar una velocidad de datos de entre las más de una velocidades de datos, y un programador para, tras la recepción del al menos un contenido de transmisión en tiempo real del servidor de transmisión en tiempo real adaptable a una primera velocidad de datos por encima de la velocidad de datos seleccionada, transmitir el al menos un contenido de transmisión en tiempo real en la segunda interfaz al por lo menos un dispositivo de cliente en una segunda velocidad de datos por encima de la velocidad de datos seleccionada, pero por debajo de cualquier velocidad de datos disponible para el contenido de transmisión en tiempo real.

Según una realización, la primera interfaz tiene una recepción de ancho de banda máximo, y la velocidad de datos se selecciona para que el ancho de banda requerido para al menos un contenido de transmisión en tiempo real esté por debajo de la recepción de ancho de banda máximo.

5 Según una realización, el gestor del ancho de banda está adaptado para priorizar la transmisión en tiempo real del al menos un contenido de transmisión en tiempo real al menos al un dispositivo de cliente.

Según una realización, el dispositivo es una puerta de enlace residencial.

Otro objetivo de la invención es un método llevado a cabo por un dispositivo que comprende una primera interfaz a una primera red, comprendiendo la primera red un servidor de transmisión en tiempo real adaptable, y una segunda interfaz a una segunda red, comprendiendo la segunda red al menos un dispositivo de cliente de transmisión en tiempo real adaptable. El método comprende las etapas de detectar al menos un contenido de transmisión en tiempo real solicitado por al menos un dispositivo de cliente de transmisión en tiempo real adaptable al servidor de transmisión en tiempo real adaptable, estando disponible al menos un contenido de transmisión en tiempo real a más de una velocidades de datos en el servidor de transmisión en tiempo real adaptable, seleccionando una velocidad de datos de entre las más de una velocidades de datos, tras la recepción del al menos un contenido de transmisión en tiempo real desde el servidor de transmisión en tiempo real adaptable a una primera velocidad de datos por encima de la velocidad de datos local, transmitir el al menos un contenido de transmisión en tiempo real en la segunda interfaz al por lo menos un dispositivo de cliente en una segunda velocidad de datos por encima de la velocidad de datos seleccionada, pero por debajo de cualquier velocidad de datos más alta disponible para el contenido de transmisión en tiempo real.

20 Otro objetivo de la invención es un producto de programa informático que comprende instrucciones de código del programa para ejecutar las etapas del método según la invención, cuando ese programa es ejecutado en un ordenador. Por "producto de programa informático", se entiende un soporte de programa informático, que puede consistir no solo en un espacio de almacenamiento que contiene el programa, tal como una memoria de ordenador, sino también en una señal, tal como una señal eléctrica u óptica.

25 La presente invención lleva a cabo la conformación del tráfico a nivel de un dispositivo ubicado entre el servidor de transmisión en tiempo real adaptable y los dispositivos de cliente de transmisión en tiempo real adaptables. La gestión del ancho de banda permite un intercambio óptimo de entre la cantidad de posibles servicios simultáneos y la QoE percibida de cada servicio. Los efectos de la conformación del tráfico de la invención son beneficiosos para el comportamiento de cada cliente HTTP de transmisión en tiempo real adaptable. Esto suprime o limita la competencia entre varias secuencias. Sin la conformación del tráfico, la proporción de ancho de banda está determinada por las propiedades del protocolo TCP y la forma en que los algoritmos del cliente reaccionan al ancho de banda que 'miden'; en la práctica, esto lleva a situaciones inestables y/o injustas. Con la conformación del tráfico, cada secuencia está limitada en su posible rango de variaciones. Si una transmisión en tiempo real puede ir a una velocidad de bits alta, por ejemplo, porque otra secuencia tiene poco tráfico temporalmente, sufrirá una disminución de ancho de banda debido a que el segmento solicitado de alta velocidad de bits tarda mucho en llegar. A continuación, para compensar, el cliente adaptable tendrá que ir a una velocidad de bits muy baja para compensar. Por lo tanto, las variaciones de la velocidad de bits tienen una gran amplitud, lo que conduce a una experiencia de baja calidad. Limitando el ancho de banda percibido a un valor cercano al objetivo promedio, el cliente nunca llegará demasiado alto y será más estable alrededor del valor objetivo.

40 Asimismo, la invención permite asignar ancho de banda en proporciones controladas, tal como el ejemplo de diferentes formatos de video que utilizan diferentes velocidades de bits. Sin el arbitraje centralizado proporcionado por nuestra puerta de enlace, los clientes tenderán a compartir el ancho de banda con velocidades de bits similares.

45 La clasificación del tráfico puede incluir reglas de prioridad entre las transmisiones audiovisuales en tiempo real y otros tipos de secuencias de datos. Esto permite, por ejemplo, proteger la visualización de videos OTT de ser entorpecida por las descargas de archivos de datos.

La puerta de enlace doméstica es un buen lugar para gestionar el ancho de banda, ya que tiene la capacidad de obtener el conocimiento apropiado de la red y de las restricciones de los dispositivos y ve todo el tráfico, y, por lo tanto, debería ser capaz de identificar las secuencias que pertenecen a los servicios de AV y realizar acciones sobre las mismas.

50 Ciertos aspectos acordes en su alcance con las realizaciones descritas se exponen a continuación. Se debe comprender que estos aspectos se presentan simplemente para proporcionar al lector un breve resumen de ciertas formas que la invención podría tomar, y que estos aspectos no pretenden limitar el alcance de la invención. De hecho, la invención puede abarcar una variedad de aspectos que pueden no exponerse a continuación.

Breve descripción de los dibujos

55 La invención se comprenderá y se ilustrará mejor por medio de la siguiente realización y ejemplos de ejecución, en absoluto limitativos, haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- la figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de acuerdo con la realización;
- la figura 2 es un diagrama de bloques de un dispositivo de cliente de acuerdo con la realización;
- la figura 3 es un diagrama de bloques de un dispositivo de puerta de enlace de acuerdo con la realización; y
- la figura 4 es otro diagrama de bloques de un dispositivo de puerta de enlace de acuerdo con la realización.

5 En la figura 1, los bloques representados son entidades puramente funcionales, que no se corresponden necesariamente con entidades separadas físicamente. A saber, podrían estar desarrollados en forma de hardware o software, o estar implementados en uno o varios circuitos integrados.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

10 Se debe comprender que las figuras y descripciones de la presente invención se han simplificado para ilustrar elementos que son relevantes para una comprensión clara de la presente invención, al tiempo que eliminan, en aras de la claridad, muchos otros elementos encontrados en los métodos y sistemas de suministro de contenido multimedia digital típico. No obstante, debido a que dichos elementos son bien conocidos en la técnica, no se proporciona en el presente documento una explicación detallada de dichos elementos. La explicación de la presente invención se refiere a todas las variaciones y modificaciones conocidas por los expertos en la técnica.

15 El sistema de acuerdo con la realización se representa en la figura 1. Comprende dos dispositivos de cliente 4, 5 y un servidor de transmisión en tiempo real 3 conectados a través de Internet 2. Los dispositivos de cliente están ubicados en una red doméstica 6 conectada a Internet a través de una puerta de enlace 1. Preferiblemente, la red doméstica es una red residencial. El servidor transmite fragmentos (chunks) a los clientes, tras la solicitud del cliente, utilizando el protocolo HTTP a través de la conexión TCP/IP.

20 En la figura 2, se ilustra un dispositivo de cliente 4 de acuerdo con la realización. El dispositivo de cliente, también denominado en lo sucesivo dispositivo de cliente de transmisión en tiempo real adaptable, comprende una primera interfaz 44 a la red doméstica 6. El cliente comprende un módulo de comunicación 43, que comprende las pilas de protocolos para comunicarse con el servidor 3. En particular, el medio de comunicación comprende la pila de TCP/IP bien conocida en la técnica. Por supuesto, podría ser cualquier otro tipo de red y/o medio de comunicación que permita al cliente comunicarse con el servidor. Comprende un módulo de transmisión en tiempo real adaptable 45. Es un cliente de transmisión en tiempo real HTTP que recibe contenido de transmisión en tiempo real HTTP desde el servidor. Selecciona de manera continua el fragmento (chunk) a la velocidad de bits que mejor coincide con las restricciones de la red y con sus propias restricciones.

30 El cliente comprende un reproductor de video 46 que está adaptado para descodificar y representar el contenido. El cliente comprende asimismo un procesador 41 para ejecutar las aplicaciones y programas almacenados en el cliente. Comprende medios de almacenamiento 42, tales como una memoria, para almacenar temporalmente los fragmentos (chunks) recibidos del servidor antes de que sean transmitidos al reproductor de video 46. En particular, la memoria es una memoria volátil. Por supuesto, el cliente comprende una memoria no volátil, no representada, para almacenar aplicaciones y programas que son ejecutados en el cliente. El dispositivo de cliente podría ser un dispositivo multimedia portátil o un ordenador portátil.

35 De manera alternativa, el dispositivo de cliente no comprende un reproductor de video y comprende una interfaz para conectar un reproductor de video. Por lo tanto, el dispositivo de cliente es un descodificador de video tal como un descodificador para encima del televisor (set-top box, en inglés).

40 La puerta de enlace de acuerdo con la realización se ilustra en la figura 3. Es una puerta de enlace de línea de abonado digital que proporciona acceso de banda ancha a Internet a la red residencial a través de la tecnología DSL. Por supuesto, la puerta de enlace podría ser cualquier tipo de puerta de enlace de banda ancha, tal como de cable, fibra o inalámbrica. Comprende una interfaz LAN 14, una interfaz de banda ancha 13 y un módulo de comunicación 17 que comprende las pilas de protocolos para comunicarse a través de las interfaces. El módulo de comunicación comprende una pila de Protocolo de Internet, designada pila de IP.

45 La puerta de enlace comprende una primera memoria 16.1 y una segunda memoria 16.2. La primera memoria 16.1 está adaptada para almacenar la información extraída de los archivos de la lista de reproducción. La segunda memoria 16.2 está adaptada para almacenar temporalmente los paquetes recibidos y enviados a las interfaces.

50 La puerta de enlace comprende asimismo un módulo de conformación del tráfico 19 que comprende un gestor de ancho de banda 11, un módulo de identificación de secuencia 15, un programador 12 y un clasificador 18, que se detallarán más adelante en la presente memoria descriptiva.

La puerta de enlace comprende un bus interno 10 para conectar los diversos módulos. Comprende asimismo un medio de procesamiento, un medio de encaminamiento y de puente no representados, y todos los medios son bien conocidos por el experto en la técnica para realizar las funcionalidades genéricas de puerta de enlace residencial.

La puerta de enlace se ilustra adicionalmente en la figura 4. El módulo identificador de secuencia 15 está adaptado para analizar las transmisiones recibidas en la puerta de enlace. Cada vez que un dispositivo de cliente emite una solicitud de servicio, identifica esta solicitud y recoge información del servicio interceptando la lista de reproducción que es devuelta desde el servidor al cliente. Intercepta y analiza los archivos de la lista de reproducción destinados a cada dispositivo local. El análisis de un archivo de la lista de reproducción permite extraer información, tal como las velocidades de bits anunciadas por el servidor y las URL asociadas de los segmentos. Para interceptar la lista de reproducción, el identificador de secuencia es consciente de las técnicas de transmisión en tiempo real disponibles y de los protocolos asociados. Para cada protocolo, conoce el tipo de paquete que transporta la lista de reproducción. En particular, es consciente de las tecnologías HTTP Live Streaming, comercializada por Apple, Smooth Streaming, comercializada por Microsoft y Open Source Media Framework, comercializada por Adobe. Por supuesto, puede estar configurado para conocer otras técnicas de transmisión en tiempo real.

El identificador de secuencia identifica asimismo cuándo ya no se recibe una secuencia en la puerta de enlace. Por ejemplo, cuando no se recibe una secuencia durante un período de tiempo, el identificador de secuencia considera que la sesión ha finalizado y cancela la distribución al dispositivo de cliente.

La información obtenida por el identificador de secuencia 15 es transmitida al gestor del ancho de banda 11.

El gestor del ancho de banda decide si un servicio es admitido y asigna al servicio una velocidad de bits objetivo, cambiando al mismo tiempo los objetivos para otros servicios que ya se están ejecutando. El gestor del ancho de banda está configurado para conocer el valor del máximo ancho de banda disponible en la interfaz de banda ancha. Dependiendo de este valor, el gestor del ancho de banda determina a continuación la distribución del ancho de banda entre las transmisiones. Configura la segunda memoria, de modo que, para cada secuencia detectada, se crea una cola específica en la segunda memoria, y se establece una velocidad de bits de transmisión en tiempo real objetivo para cada cola. En otras palabras, la lista de reproducción proporciona las velocidades de bits disponibles por la transmisión en tiempo real HTTP para cada transmisión en tiempo real. Permite que el gestor del ancho de banda determine las velocidades de bits objetivo precisas para cada secuencia. Después de determinar la velocidad de bits objetivo para cada secuencia, el gestor del ancho de banda configura el programador 12.

El programador 12 está adaptado para gestionar la transmisión en tiempo real de paquetes en la red doméstica. En otras palabras, a cada secuencia se le asigna una cola independiente a la que se le asigna exactamente un ancho de banda preciso. Los paquetes se envían a una velocidad no mayor que esta velocidad de bits objetivo. Al mismo tiempo, el ancho de banda está 'garantizado'; siempre que la cola tenga paquetes para enviar y no alcance la velocidad de bits objetivo, los paquetes tienen prioridad en otro tráfico.

Las decisiones del gestor del ancho de banda con respecto a la ubicación de la banda entre las sesiones de transmisión en tiempo real dependen de muchos parámetros y preferencias del usuario o del proveedor del servicio. Conducen a un conjunto de esquemas de arbitraje (por ejemplo, reparto justo, en el que todas las sesiones obtienen un ancho de banda proporcional a sus formatos) impuesto por el gestor de banda ancha y alimentado por las características del contenido, la red, los dispositivos del cliente, etc. En primer lugar, el gestor del ancho de banda se basa en la elasticidad intrínseca de las secuencias adaptables de http junto con la capacidad de conocer las posibles etapas de velocidad de bits que están disponibles.

La distribución del ancho de banda se realiza de la siguiente manera. Se basa en el tipo de dispositivo de cliente. Por ejemplo, una secuencia para un televisor tiene una prioridad más alta que una secuencia para un reproductor multimedia portátil. De manera alternativa, la distribución del ancho de banda puede basarse en la ubicación del dispositivo de cliente en la red residencial. Un dispositivo de cliente ubicado en una sala de estar puede tener una prioridad más alta que un dispositivo de cliente ubicado en un dormitorio. Esta distribución es preferible para dispositivos fijos, tales como un televisor, un descodificador. La distribución del ancho de banda también puede basarse en la combinación del tipo de dispositivo y su ubicación en la red residencial. De manera alternativa, la distribución es establecida equitativamente entre los dispositivos.

Preferiblemente, la puerta de enlace comprende una interfaz de usuario que permite el ajuste de las prioridades entre las secuencias. Las entradas en la interfaz de usuario pueden ser, por ejemplo, el tipo de dispositivo, su ubicación y su prioridad.

Como realización a modo de ejemplo del cálculo del ancho de banda para asignar a los clientes, proporcionamos a continuación un posible algoritmo:

Sea BW el ancho de banda total disponible.

Para cada cliente c :

- sea $share [c]$ el porcentaje de ancho de banda que queremos asignar a c . $share [c]$ está determinado por políticas de gestión, preferencias de usuario, etc., tal como se indicó anteriormente.
- $target [c]$ designa la velocidad de bits del contenido que deseamos que el cliente c elija.

- target [c] es inicializado con el valor más alto del contenido de transmisión en tiempo real para c, y a continuación se calculará en lo que sigue.
- percent [c] designa el valor calculado temporalmente de cuánto ancho de banda utiliza un cliente.

El cálculo de la tabla de target [] final se realiza de acuerdo con el siguiente algoritmo:

5 Mientras $SUM(target []) > BW$

- Seleccionar el cliente c con la mayor relación (percent [c] / share [c]), ignorando clientes que ya están en su velocidad más baja
- target [c] := next lower bitrate for c
- percent [c] := target [c] / BW

10 A continuación, asignamos ancho de banda "no utilizado" a los clientes:

unused := BW - SUM (target [])

Para cada cliente c:

- target [c] := target [c] + (unused * share [c])

15 Entonces, cada cliente tendrá su tráfico en forma de un valor mayor que la velocidad de bits del contenido que queremos que se utilice. Esta es una condición para que el cliente siga solicitando con éxito la velocidad de bits deseada del contenido, ya que los clientes adaptables HTTP en general no logran utilizar el 100% del ancho de banda que tienen.

20 El clasificador 18 está adaptado para identificar las secuencias recibidas en la puerta de enlace, y para encaminarlas a la cola adecuada en la segunda memoria. Cada paquete recibido para uno de los dispositivos es verificado e identificado por el módulo clasificador como perteneciente a una de las secuencias de audio y video o a algún otro tráfico. En base a esta clasificación, el paquete se coloca en una cola diferente para ser enviada a la LAN. Los paquetes en cada cola son suministrados por el programador de acuerdo con el perfil de conformación elegido. Se envían para ajustarse a la velocidad de bits objetivo.

25 Tan pronto como se eligen las velocidades de bits objetivo para cada cliente, la puerta de enlace aplica la conformación del tráfico para que el ancho de banda de red percibido por los dispositivos del cliente los lleve a adoptar la velocidad de bits deseada. Esto evita que un dispositivo detecte ráfagas de velocidad en la recepción debido a la posible utilización de la totalidad del ancho de banda, lo que lo haría creer que puede intentar solicitudes de mayor velocidad de bits. Al mismo tiempo, se garantiza a cada cliente una prioridad para la utilización de su propia parte de ancho de banda. Esto evita que el cliente vea velocidades de bits menores y las compense.

30 A continuación, algunos ejemplos ilustran cómo se realiza la conformación del tráfico con el dispositivo de la realización.

35 En un primer ejemplo, una secuencia está disponible para un dispositivo de cliente a 1 mbps, 2 mbps y 3 mbps. El ancho de banda disponible es de 2,5 mbps en promedio. La puerta de enlace selecciona a continuación los 2 mbps. A partir de entonces, el dispositivo de cliente recibe el contenido de transmisión en tiempo real a un máximo de 2 mbps y no será conducido a solicitar el contenido a 3 mbps. Esto evita que el dispositivo de cliente utilice más de 2 mbps.

40 En un segundo ejemplo, existe una primera secuencia disponible para un primer dispositivo de cliente a 1 mbps, 2 mbps y 3 mbps, y una segunda secuencia está disponible para un segundo dispositivo de cliente a 2 mbps, 3 mbps y 5 mbps. El ancho de banda disponible es de 5,5 mbps. La prioridad se ha puesto en el primer dispositivo de cliente. El primer dispositivo de cliente recibe el contenido de la transmisión en tiempo real a un máximo de 3 mbps, y el segundo dispositivo de cliente recibe el contenido de la transmisión en tiempo real a un máximo de 2 mbps. Esto evita que el segundo dispositivo de cliente utilice más de 2 mbps. Más tarde, el primer cliente ya no recibe la primera transmisión en tiempo real. A medida que hay más ancho de banda disponible, el segundo dispositivo de cliente recibe el contenido de la transmisión en tiempo real a un máximo de 5 mbps.

45 Otro ejemplo es cuando se solicita una secuencia SD y una secuencia HD. Se les asigna un ancho de banda proporcional a su respectiva velocidad de bits máxima, por ejemplo, 20% para la secuencia SD y 80% para la secuencia HD.

50 Preferiblemente, la velocidad de bits objetivo para una cola se coloca un pequeño porcentaje sobre la velocidad de bits objetivo de la secuencia para garantizar que el cliente pueda estabilizar su elección a la variante de la secuencia seleccionada como objetivo.

5 En la realización, el gestor del ancho de banda determina la distribución del ancho de banda entre las secuencias, en base al valor del ancho de banda máximo disponible en la interfaz de banda ancha. Alternativamente, en lugar del ancho de banda máximo disponible en la interfaz de banda ancha, el gestor del ancho de banda podría tener en cuenta el ancho de banda máximo disponible en la red doméstica. A continuación, determinaría la distribución del ancho de banda entre las secuencias, en base al valor del ancho de banda máximo disponible en la red doméstica. Esto ocurre si el cuello de botella está en la red doméstica en lugar de en la red de banda ancha.

En la realización, la conformación del tráfico se realiza en la puerta de enlace. Alternativamente, se podría realizar en un encaminador ubicado en la red doméstica, y conectado a la puerta de enlace.

10 Las referencias reveladas en la descripción, las reivindicaciones y los dibujos pueden ser proporcionados de manera independiente o en cualquier combinación apropiada. Las características pueden ser implementadas, cuando sea apropiado, en hardware, software o una combinación de los dos.

15 La referencia en este documento a "una realización" significa que una característica, estructura o característica particular descrita en conexión con la realización puede incluirse en al menos una implementación de la invención. Los aspectos de la frase "en una realización" en varios lugares en la memoria descriptiva no necesariamente se refieren a la misma realización, ni las realizaciones separadas o alternativas necesariamente se excluyen mutuamente de otras realizaciones.

Los números de referencia que aparecen en las reivindicaciones son solo a modo de ilustración y no tendrán ningún efecto limitativo sobre el alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo, que comprende:
- una primera interfaz (13) a una primera red (2), comprendiendo dicha primera red un servidor de transmisión en tiempo real adaptable (3),
 - 5 - una segunda interfaz (14) a una segunda red (6), comprendiendo dicha segunda red al menos un dispositivo de cliente de transmisión en tiempo real (5),
 - un identificador de secuencia (15), para detectar al menos un contenido de transmisión en tiempo real solicitado por dicho al menos un dispositivo de cliente de transmisión en tiempo real adaptable a dicho servidor de transmisión en tiempo real adaptable, estando disponible al menos dicho contenido de transmisión en tiempo real en
10 más de una velocidades de datos en dicho servidor de transmisión en tiempo real adaptable,
 - un gestor de ancho de banda (11), para seleccionar una velocidad de datos de entre dichas más de una velocidades de datos, y
 - un programador (12), para, tras la recepción de dicho al menos un contenido de transmisión en tiempo real de dicho servidor de transmisión en tiempo real adaptable a una primera velocidad de datos por encima de dicha
15 velocidad de datos seleccionada, transmitir dicho al menos un contenido de transmisión en tiempo real en dicha segunda interfaz a dicho al menos un dispositivo de cliente a una segunda velocidad de datos por encima de dicha velocidad de datos seleccionada, pero por debajo de cualquier velocidad de datos más disponible para el contenido de transmisión en tiempo real.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, teniendo dicha primera interfaz una recepción de ancho de banda
20 máximo, estando adaptado dicho gestor del ancho de banda para seleccionar dicha velocidad de datos seleccionada de modo que el ancho de banda requerido para dicho al menos un contenido de transmisión en tiempo real esté por debajo de dicha recepción de ancho de banda máximo.
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, teniendo dicha segunda interfaz un ancho de banda máximo, estando adaptado dicho gestor del ancho de banda para seleccionar dicha velocidad de datos seleccionada de
25 modo que el ancho de banda requerido para dicho al menos un contenido de transmisión en tiempo real esté por debajo de dicho ancho de banda máximo.
4. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando adaptado dicho gestor del ancho de banda para seleccionar dicha velocidad de datos de acuerdo con otro contenido de transmisión en tiempo real transmitido en dicha segunda red.
- 30 5. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando adaptado dicho identificador de secuencia para detectar cuándo ya no se recibe una secuencia desde dicho servidor de transmisión en tiempo real adaptable.
6. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando adaptado dicho gestor del ancho de banda para priorizar la transmisión en tiempo real de dicho al menos un contenido de transmisión en
35 tiempo real a dicho al menos un dispositivo de cliente.
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, estando adaptado dicho gestor del ancho de banda para asignar prioridades en base al tipo de dispositivo de cliente.
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en el que dicho gestor del ancho de banda está adaptado para establecer prioridades en función de la ubicación del dispositivo de cliente en dicha segunda red.
- 40 9. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, siendo dicho dispositivo una puerta de enlace residencial.
10. Método llevado a cabo por un dispositivo que comprende una primera interfaz a una primera red, comprendiendo dicha primera red un servidor de transmisión en tiempo real adaptable, y una segunda interfaz a una segunda red, comprendiendo dicha segunda red al menos un dispositivo de cliente de transmisión en tiempo real adaptable,
45 comprendiendo dicho método:
- detectar al menos un contenido de transmisión en tiempo real solicitado por dicho al menos un dispositivo de cliente de transmisión en tiempo real adaptable a dicho servidor de transmisión en tiempo real adaptable, estando disponible dicho al menos un contenido de transmisión en tiempo real a más de una velocidades de datos en dicho servidor de transmisión en tiempo real adaptable,
 - 50 - seleccionar una velocidad de datos de entre dichas más de una velocidades de datos, y

- 5 - tras la recepción de dicho al menos un contenido de transmisión en tiempo real desde dicho servidor de transmisión en tiempo real adaptable a una primera velocidad de datos por encima de dicha velocidad de datos seleccionada, transmitir dicho al menos un contenido de transmisión en tiempo real en dicha segunda interfaz a dicho al menos un dispositivo de cliente a una segunda velocidad de datos por encima de dicha velocidad de datos seleccionada, pero por debajo de cualquier velocidad de datos más alta disponible para el contenido de transmisión en tiempo real.
- 10 11. Método de acuerdo con la reivindicación 10, teniendo dicha primera interfaz una recepción de ancho de banda máximo, estando seleccionada dicha velocidad de datos de modo que el ancho de banda requerido para dicho al menos un contenido de transmisión en tiempo real esté por debajo de dicha recepción de ancho de banda máximo.
- 10 12. Método de acuerdo con la reivindicación 10, teniendo dicha segunda interfaz un ancho de banda máximo, estando seleccionada dicha velocidad de datos de modo que el ancho de banda requerido para dicho al menos un contenido de transmisión en tiempo real esté por debajo de dicho ancho de banda máximo.
13. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, que comprende además detectar cuándo ya no se recibe una secuencia de dicho servidor de transmisión en tiempo real adaptable.
- 15 14. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, que comprende además priorizar la transmisión en tiempo real de dicho al menos un contenido de transmisión en tiempo real a dicho al menos un dispositivo de cliente.
- 20 15. Producto de programa informático, caracterizado por que comprende instrucciones de código de programa para ejecutar las etapas del método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14 cuando dicho programa es ejecutado en un ordenador.

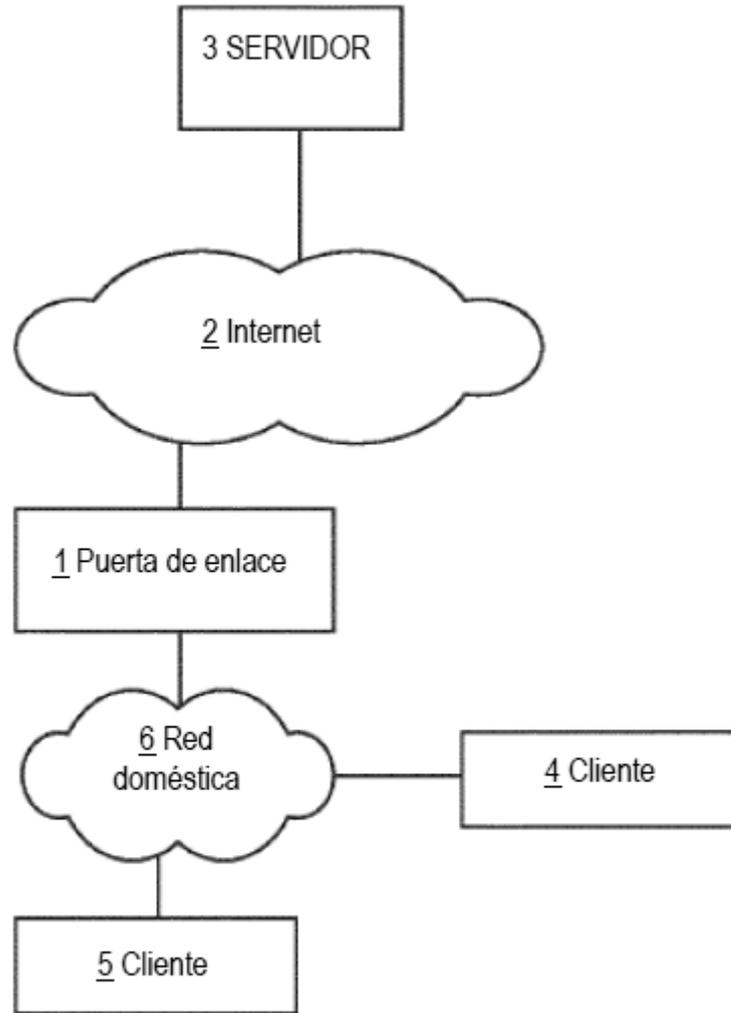


FIG. 1

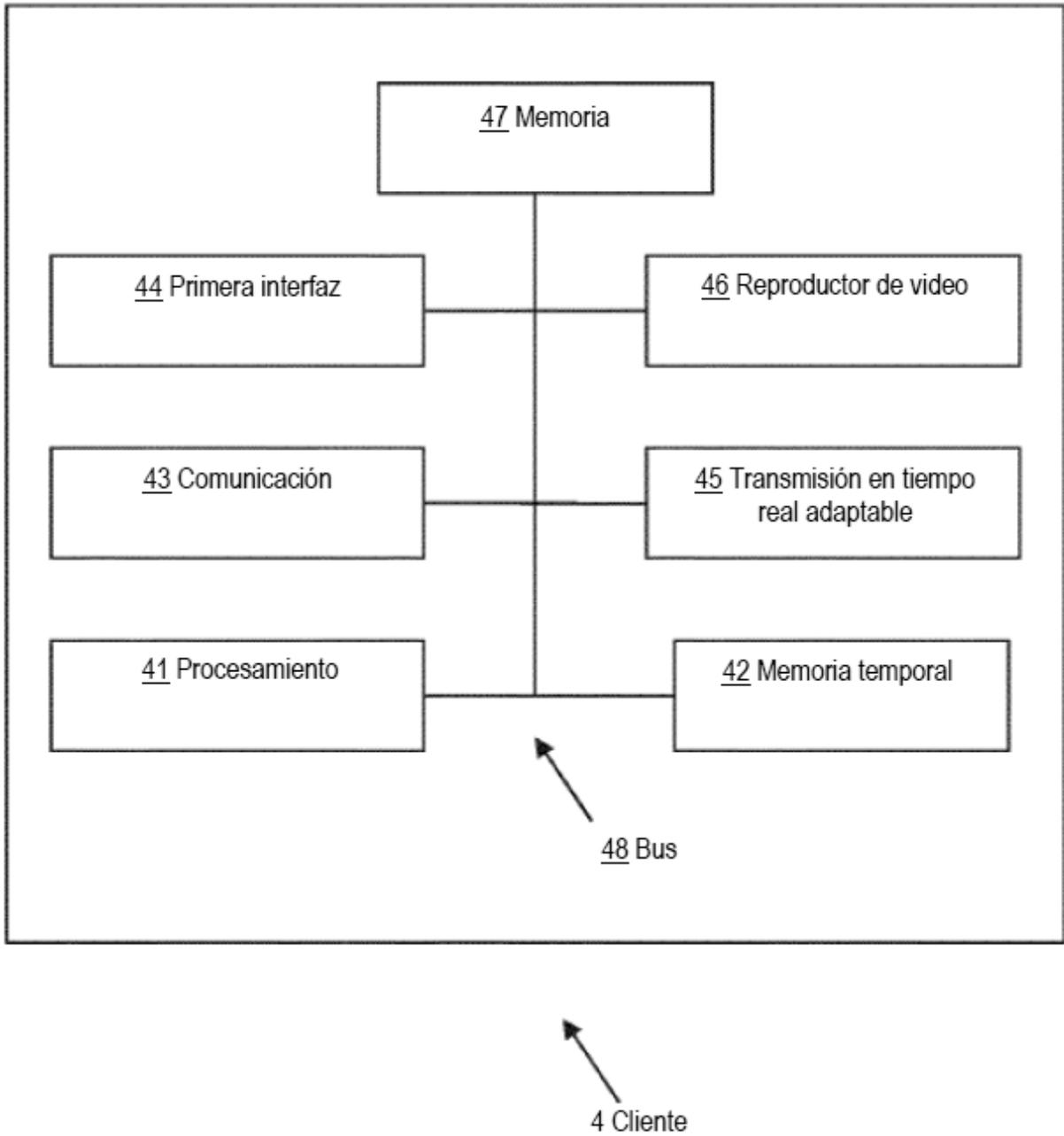


FIG. 2

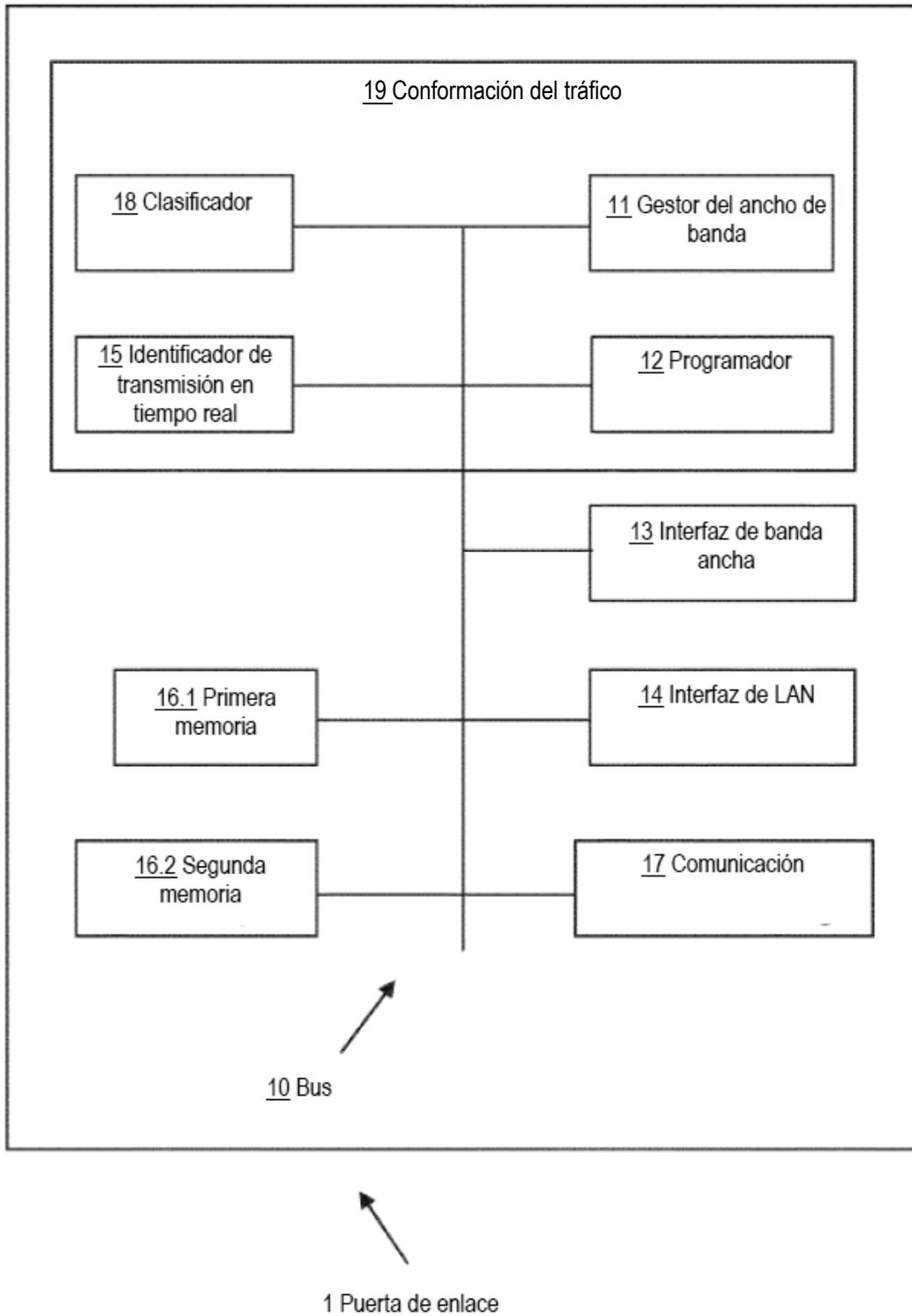


FIG. 3

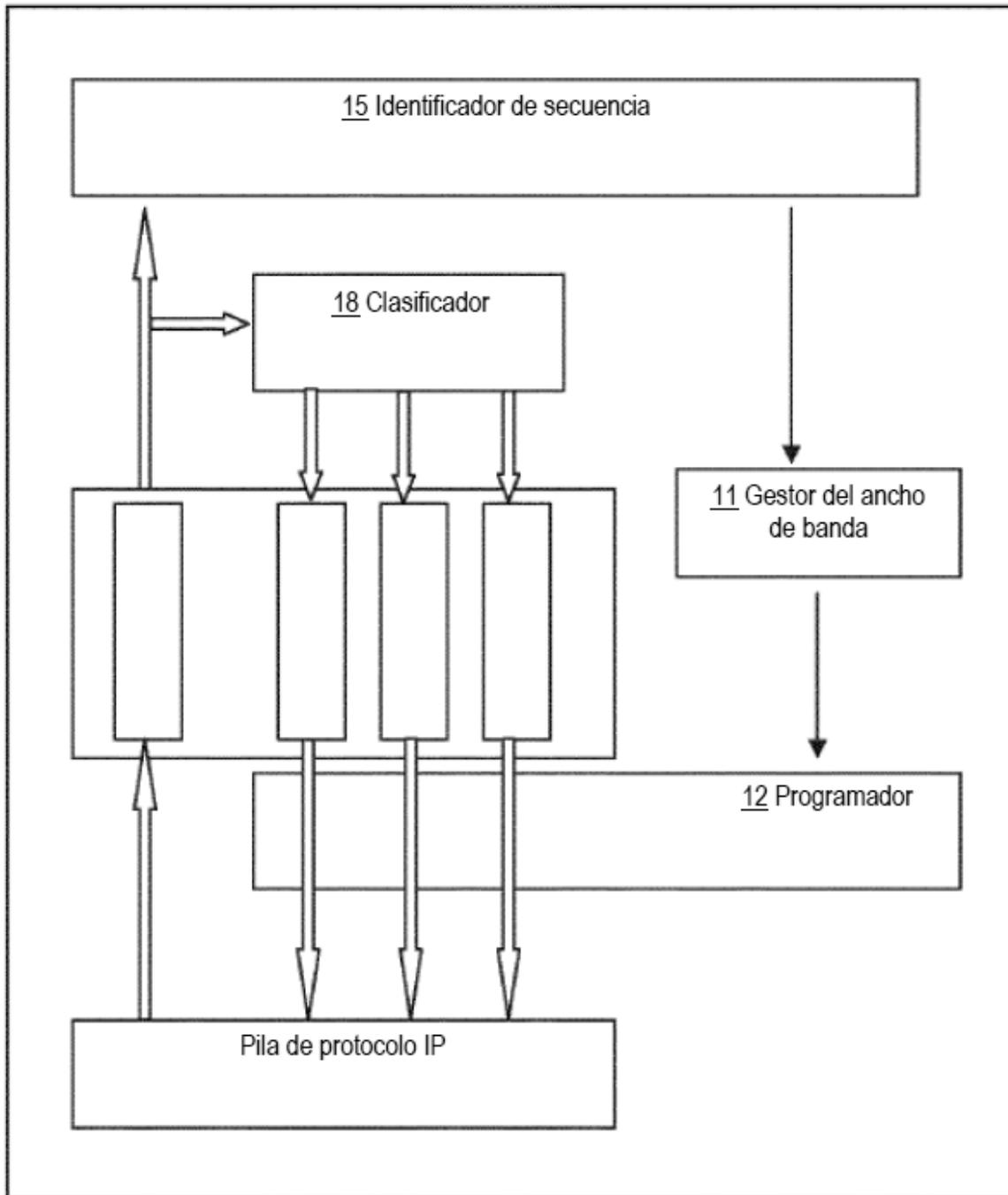


FIG. 4