

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 910**

51 Int. Cl.:

G06F 15/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.06.2009 PCT/US2009/045995**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2009 WO09149100**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2009 E 09759259 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017 EP 2300928**

54 Título: **Conmutación de secuencia de lado de cliente**

30 Prioridad:

06.06.2008 US 135034
06.06.2008 US 134988

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.07.2017

73 Titular/es:

AMAZON TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)
P.O. Box 8102
Reno, NV 89507, US

72 Inventor/es:

SRIRAM, SIDDHARTH y
GIGLIOTTI, SAMUEL, S.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 624 910 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

Conmutación de secuencia de lado de cliente

5 Antecedentes

Se ha ido volviendo cada vez más común que las personas accedan a contenido de medios a través de redes para su uso en dispositivos informáticos. Internet, en particular, ha facilitado la descarga y la transmisión por secuencias de una amplia oferta de contenido digital. Muchas personas están usando el acceso a redes para hallar, recuperar y disfrutar de medios de transmisión por secuencias en lugar de depender de métodos tradicionales de entrega de contenido tales como recepción inalámbrica, transmisión por cable, audio / vídeo por vía satélite, y otras fuentes de distribución que envían medios a los usuarios, por lo general de una forma programada que el usuario no puede controlar.

15 Una dificultad particular con la transmisión por secuencias de medios a través de Internet es el limitado ancho de banda entre el dispositivo informático de una persona y un ordenador central. Muchas personas experimentan retardos indeseables en la recepción de medios de transmisión por secuencias o interrupciones durante la reproducción de la secuencia de medios. Una solución para acelerar la recepción de una secuencia de medios para un dispositivo informático es reducir la calidad de los medios, tal como mediante la reducción de una tasa de bits que está asociada con la secuencia de medios. No obstante, a menudo las personas desean la secuencia de medios de más alta calidad posible, que puede variar sobre la base de un ancho de banda de conexión de red.

25 El documento US 2003/165150 A1 se refiere a un enfoque de suavizado de múltiples umbrales, que usa un modelo de múltiples umbrales para suavizar la transmisión de datos a un cliente. Un cliente que va a recibir datos tales como datos de medios de transmisión por secuencias puede incluir una memoria intermedia. Un servidor que ha de transmitir datos al cliente puede transmitir los datos al cliente a una primera tasa de transmisión de servidor. El nivel de memoria intermedia de cliente se puede determinar en tiempos diferentes. Si el nivel de memoria intermedia se encuentra en un nivel umbral o ha pasado un nivel umbral entre el primer y el segundo tiempos, una información de tasa de transmisión de servidor se puede determinar y enviar al servidor. Una segunda tasa de transmisión de servidor se puede basar en una o más tasas de consumo futuras predichas. Un modelo de una memoria intermedia incluye un número de límites, incluyendo un límite de protección frente a subdesbordamiento y un límite de protección frente a desbordamiento y uno o más límites intermedios.

35 El documento US 2007/133405 A1 se refiere a un controlador de congestión para transmisiones de red. El controlador de congestión para un servidor de medios supervisa tanto el estatus de memoria intermedia del dispositivo de cliente como el desempeño de la red. El controlador de congestión puede aumentar o disminuir el ritmo de los paquetes que se transmiten a través de la red basándose en la plenitud de una memoria intermedia en el dispositivo de cliente, pero también puede cambiar la tasa de bits de los paquetes basándose en el desempeño de la red. Las variaciones en el caudal de la red pueden dar lugar a que el servidor de medios reduzca la densidad de los datos según sea necesario, de tal modo que se continúa la reproducción.

45 El objeto de la presente invención es la provisión de un método, unos medios legibles por ordenador y un sistema para mejorar la calidad de los medios de transmisión por secuencias al tiempo que se reducen las interrupciones que las personas hallan indeseables mientras se reciben medios de transmisión por secuencias.

Este objeto se soluciona mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

Algunas realizaciones preferidas se definen mediante las reivindicaciones dependientes.

50 Breve descripción de los dibujos

La descripción detallada se describe con referencia a las figuras adjuntas. En las figuras, el dígito o dígitos más a la izquierda de un número de referencia identifica o identifican la figura en la que aparece por primera vez el número de referencia. Los mismos números de referencia en diferentes figuras indican unos elementos similares o idénticos.

55 La figura 1 es un diagrama gráfico que muestra un entorno informático ilustrativo en el que se pueden implementar una o más realizaciones de conmutación de secuencia de lado de cliente.

La figura 2 es un diagrama de flujo de un proceso ilustrativo de conmutación de secuencia de acuerdo con una o más realizaciones de la divulgación.

60 La figura 3 es un diagrama de flujo de un proceso ilustrativo de supervisión de ancho de banda y de selección de una tasa de bits de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación.

La figura 4 es un diagrama de flujo de un proceso ilustrativo de la realización de una transición de una primera secuencia a una segunda secuencia de acuerdo con una o más realizaciones de la divulgación.

65 La figura 5 es un diagrama de flujo de un proceso ilustrativo de determinación y de almacenamiento de una tasa de bits ideal para un cliente de acuerdo con una o más realizaciones de la divulgación.

La figura 6 muestra un entorno que incluye una interfaz de usuario ilustrativa para supervisar la transmisión por

secuencias en un cliente de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación.

La figura 7 muestra un diagrama ilustrativo para analizar una secuencia de medios para determinar la complejidad de las porciones de una secuencia de medios de una tasa de bits variable (VBR, *variable bit rate*) de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación.

La figura 8 es un diagrama de flujo de un proceso ilustrativo del uso de un análisis de una secuencia de medios que tienen unos datos de complejidad para ajustar la transmisión por secuencias a un cliente de acuerdo con una o más realizaciones de la divulgación.

La figura 9 muestra un diagrama de bloques que ilustra una o más realizaciones de módulos que están asociados con el servidor de ordenador central de la figura 1.

Descripción detallada

Visión de conjunto

Cuando un usuario recibe unos medios de transmisión por secuencias, el usuario desea, por lo general, una secuencia de medios de alta calidad sin interrupciones. No obstante, muchos factores, incluyendo el ancho de banda de una conexión de red entre un ordenador central y un cliente, pueden dificultar el hecho de proporcionar al usuario tanto una alta calidad como una secuencia ininterrumpida de medios. De acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación, se puede transmitir una secuencia de medios de una primera tasa de bits al usuario, el cual puede asegurar una secuencia ininterrumpida o sustancialmente ininterrumpida de medios. Entonces, el ordenador central puede hacer que la secuencia de medios realice una transición a una tasa de bits más alta o más baja basándose en mediciones de ancho de banda futuro, entre otros posibles factores, para ajustar la calidad de la secuencia mientras que el usuario recibe una secuencia ininterrumpida de medios.

Tal como se analiza en el presente documento, una secuencia de medios puede tener una tasa de bits variable (VBR, *variable bit rate*) o una tasa de bits fija (FBR, *fixed bit rate*). Una VBR incluye un valor de tasa de bits que es representativa de la secuencia de medios, tal como un valor promedio o de mediana de tasa de bits. En las secuencias de medios de VBR, unas porciones de la secuencia de medios pueden tener unos valores de tasa de bits más altos o más bajos. Por ejemplo, una escena de acción de un vídeo puede ser una porción compleja e incluir un valor de tasa de bits alto, mientras que otra escena con pocos cambios en el escenario, el fondo, etc., puede no ser compleja y puede tener un valor de tasa de bits bajo. En cambio, las secuencias de medios de FBR tienen un valor de tasa de bits constante. Por lo general, las secuencias de FBR ajustan los niveles de calidad de los medios basándose en la complejidad de la secuencia de medios, bajando de este modo la calidad durante las porciones muy complejas para mantener constante la tasa de bits. Tal como se analiza en el presente documento, la tasa de bits puede ser o bien VBR o bien FBR a menos que se especifique lo contrario.

Con fines de análisis, la conmutación de secuencia de lado de cliente se describe en el contexto de transmitir por secuencias audio y/o vídeo a partir de un ordenador central que soporta un sitio web. En lo sucesivo se proporciona una implementación ilustrativa de este contexto. No obstante, las técnicas descritas de detección de estilo de contenido se pueden implementar en otros contextos. Además, se pueden usar otras configuraciones de distribución para implementar la conmutación de secuencia de lado de cliente tal como es realizada por la arquitectura ilustrada.

Arquitectura de Sistema Ilustrativa

La figura 1 es un diagrama gráfico que muestra un entorno informático 100 ilustrativo en el que se pueden implementar una o más realizaciones de conmutación de secuencia de lado de cliente. En el entorno 100, un ordenador central 102 se puede encontrar en comunicación con un cliente 104 por medio de una red 106. En algunas realizaciones, el ordenador central 102 puede transmitir medios de transmisión por secuencias al cliente 104 para la reproducción para un usuario 108.

De acuerdo con una o más realizaciones, el ordenador central 102 puede incluir uno o más servidores 110(1), ... , 110(N), que tal vez están dispuestos en una agrupación o como una granja de servidores. El ordenador central 102 puede ser un servidor web u otro tipo de servidor de información. También se pueden usar otras arquitecturas de servidor para soportar el ordenador central 102. El ordenador central 102 es capaz de manejar solicitudes procedentes de muchos usuarios y de atender, en respuesta, diversas secuencias de datos que se pueden representar en el cliente 104. En algunas realizaciones, el ordenador central 102 es un servidor web que soporta la interacción de usuario, incluyendo tiendas de venta en línea, sitios de entretenimiento, sitios de distribución de audio y/o de vídeo, sitios de información, sitios de redes sociales, sitios de blog, sitios de noticias y de entretenimiento, y así sucesivamente.

En el entorno ilustrativo, el ordenador central 102 representa un servidor web que aloja una base de datos de medios 112. La base de datos de medios 112 almacena una colección de medios que se puede transmitir del ordenador central 102 al cliente 104 por medio de la red 106 para la reproducción para el usuario 108. La expresión "medios" incluye cualquier vídeo y/o audio que se pueda transmitir por secuencias al usuario 108, tal como películas, programas de televisión, vistas previas, grabaciones de vídeo personales, música, noticias, o cualquier otro tipo de vídeo y/o audio que se pueda transmitir por secuencias a través de la red 106 del ordenador central 102 al cliente

104.

En la figura 1, el ordenador central 102 puede incluir un módulo de transmisión por secuencias 114 para transmitir contenido de la base de datos de medios 112 al usuario 108. En algunas realizaciones, el módulo de transmisión por secuencias 114 puede incluir una o más unidades de representación de vídeo que posibilitan la visualización del vídeo a los usuarios 108. Además, el módulo de transmisión por secuencias 114 puede gestionar una o más memorias intermedias para almacenar contenido de la base de datos de medios 112. En una o más realizaciones, el módulo de transmisión por secuencias 114 puede interactuar con una cola de transmisión por secuencias 116 para gestionar memorias intermedias, almacenar contenido o mantener de otro modo unos medios procedentes de la base de datos de medios 112 que son procesados por el módulo de transmisión por secuencias 114.

De acuerdo con una o más realizaciones, un módulo de transición 118 puede interactuar con la cola de transmisión por secuencias 116 para realizar una transición de una secuencia de medios a una primera tasa de bits a una secuencia de medios a una segunda tasa de bits. Por ejemplo, y sin limitación, la secuencia de medios a la primera tasa de bits puede ser un clip de vídeo que está codificado a 600 kbps, mientras que la secuencia de medios a la segunda tasa de bits puede ser el mismo clip codificado a 900 kbps. Por lo tanto, el contenido de la secuencia de medios puede ser el mismo, mientras que la calidad (píxeles, resolución, compresión de audio, etc.) puede ser diferente. El módulo de transición 118 puede dar lugar a que el ordenador central 102 facilite una transición de transmisión por secuencias continua de la secuencia de medios a la primera tasa de bits a la secuencia de medios a la segunda tasa de bits al tiempo que se mantiene una secuencia ininterrumpida o sustancialmente ininterrumpida de medios para el cliente 104 para la reproducción para el usuario 108.

Un módulo de heurística 120 puede proporcionar datos para ayudar en el proceso de transición que es provisto por el módulo de transición 118 y/o el proceso de transmisión por secuencias que es provisto por el módulo de transmisión por secuencias 114. Por ejemplo, el módulo de heurística 120 puede determinar cuándo empezar a llenar una memoria intermedia con medios de transmisión por secuencias procedentes de la base de datos de medios 112 para posibilitar que el cliente 104 reciba un contenido de transmisión por secuencias ininterrumpida. En algunas realizaciones, el módulo de heurística 120 puede determinar una tasa de bits ideal para la transmisión por secuencias de medios basándose en un ancho de banda medido de la red 106, entre otros posibles factores. El módulo de heurística 120 puede controlar de forma dinámica la selección de la tasa de bits del contenido de medios para proporcionar la secuencia de medios de tasa de bits más alta al usuario 108 basándose en el ancho de banda medido.

De acuerdo con una o más realizaciones, uno o más del módulo de transmisión por secuencias 114, el módulo de transición 118 y el módulo de heurística 120 se pueden implementar en el cliente 104. El cliente 104 puede incluir al menos una porción de la funcionalidad del módulo de transmisión por secuencias 114. Por ejemplo, el cliente 104 puede incluir una aplicación que incluye un soporte lógico de representación para recibir una secuencia de medios y emitir la misma para la reproducción para el usuario 108. Además, el cliente 104 puede incluir el módulo de transición 118 para realizar una transición entre una primera secuencia de medios y una segunda secuencia de medios. En algunas realizaciones, la totalidad o una porción de la funcionalidad del módulo de heurística 120 se pueden implementar en el cliente 104. Por ejemplo, la funcionalidad del módulo de heurística 120 que calcula la tasa de bits ideal se puede implementar en el cliente 104 para posibilitar una medición de lado de cliente del ancho de banda de la red 106 para determinar la tasa de bits ideal para la transmisión por secuencias de medios.

La red 106 en la figura 1 puede ser una Red de Área Local ("LAN", *Local Area Network*), una red más grande tal como una Red de Área Extensa ("WAN", *Wide Area Network*), o una colección de redes, tal como Internet. Los protocolos para la comunicación en red, tales como TCP/IP, son bien conocidos por los expertos en la materia de las redes informáticas y se pueden usar para implementar las conexiones de red que se describen en el presente documento. Los expertos en la materia reconocerán que los conceptos que se divulgan en el presente documento también se pueden usar en otros entornos interactivos, tales como redes de área local o extensa que conectan unos servidores que almacenan documentos relacionados y archivos, secuencias de comandos y bases de datos asociadas, o redes de comunicación de difusión que incluyen unidades de adaptación multimedia u otros aparatos de información que proporcionan acceso a archivos de audio o de vídeo, documentos, secuencias de comandos, bases de datos, etc.

Tal como se ha analizado en lo que antecede, el cliente 104 puede recibir un contenido de medios a partir del ordenador central 102. El cliente puede incluir un ordenador 104(1), una televisión 104(2) (por medio de un receptor), un teléfono móvil 104(3) (por ejemplo, un teléfono inteligente, etc.), un asistente portátil digital (PDA, *portable digital assistant*) 104(M), u otros dispositivos capaces de recibir medios de transmisión por secuencias del ordenador central 102 y visualizar y/o emitir los medios de transmisión por secuencias para su consumo por el usuario 108. Por ejemplo, el cliente 104 también puede ser una unidad de adaptación multimedia, una consola de juegos, y así sucesivamente.

Tal como se ilustra, cada cliente 104(1), ... , 104(M) está equipado con uno o más procesadores 122 y una memoria 124 para almacenar datos y aplicaciones y para procesar datos. La memoria 124 puede incluir una o más memorias intermedias 126 para almacenar datos, tales como medios de transmisión por secuencias que se reciben del

ordenador central 102. De acuerdo con algunas realizaciones, una aplicación de presentación 128 está almacenada en la memoria 124 y se ejecuta en el procesador 122 para proporcionar medios de transmisión por secuencias a partir del ordenador central 102. La aplicación de presentación 128 puede representar unos medios de transmisión por secuencias 130 que son atendidos por el ordenador central 102 en una visualización asociada del cliente 104.

5 Por ejemplo, la aplicación de presentación 128 puede ser un navegador que está configurado con un complemento de transmisión por secuencias de medios que es capaz de procesar y reproducir los medios de transmisión por secuencias 130. En algunas realizaciones, la aplicación de presentación 128 puede incluir la totalidad o una porción del módulo de transmisión por secuencias 114, el módulo de transición 118 y/o el módulo de heurística 120.

10 En algunas realizaciones, la configuración del ordenador central 102 y el cliente 104 se puede estructurar como un sistema basado en web, o se podrían usar otros tipos de comunicaciones basadas en cliente / servidor y de lógica de aplicación asociada tal como un centro de distribución de televisión por cable y un entorno de unidad de adaptación multimedios de televisión, un aparato de grabación de vídeo digital con un proveedor de servicios remoto correspondiente, un dispositivo móvil y un proveedor de servicios remoto correspondiente, entre otras posibilidades.

15 Cuando el usuario 108 accede al ordenador central 102, el cliente 104 envía una solicitud, tal como en forma de localizador uniforme de recursos (URL, *uniform resource locator*), a los servidores 110(1) - (N). Tras la recepción de la solicitud, los servidores 110(1) - (N) devuelven unos medios de transmisión por secuencias al cliente 104.

Funcionamiento ilustrativo

20 La figura 2 es un diagrama de flujo de un proceso 200 ilustrativo de conmutación de secuencia de acuerdo con una o más realizaciones de la divulgación. El proceso 200 se ilustra como una colección de bloques en una gráfica de flujo lógico, que representa una secuencia de operaciones que se pueden implementar en soporte físico, soporte lógico, o una combinación de los mismos. En el contexto del soporte lógico, los bloques representan unas instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, realizan las operaciones enunciadas. En general, las instrucciones ejecutables por ordenador incluyen rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, y similares, que realizan funciones particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. No se tiene por objeto que el orden en el que se describen las operaciones se interprete como una limitación, y cualquier número de los bloques descritos se pueden combinar en cualquier orden y/o en paralelo para implementar el proceso. Con fines de análisis, el proceso 200 se describe con referencia al entorno 100 de la figura 1. Otros procesos descritos por la totalidad de la presente divulgación, además del proceso 200, se han de interpretar en consecuencia.

25

30

35 El proceso 200 puede empezar en 202 mediante el inicio de una conexión entre el ordenador central 102 y el cliente 104 por medio de la red 106 a una primera tasa de conexión. Por ejemplo, el módulo de transmisión por secuencias 114 puede proporcionar unos medios de transmisión por secuencias que están codificadas a diferentes tasas de bits, tales como 500 kbps, 1000 kbps y 1500 kbps, a pesar de que se pueden usar otras tasas de bits, incluyendo más o menos tasas de bits. En 202, el cliente 104 puede establecer una conexión con el ordenador central 102 para posibilitar la recepción de los medios de transmisión por secuencias a una primera tasa de bits.

40 De acuerdo con una o más realizaciones, en 204 el ordenador central 102 puede transmitir medios de transmisión por secuencias al cliente 104 a la primera tasa de bits para llenar una memoria intermedia inicial, tal como una de las memorias intermedias 126. Un primer elemento de supervisión de actividad 206 incluye una representación gráfica de la actividad que está asociada con una primera secuencia 208 que tiene una primera tasa de bits y una segunda secuencia 210 que tiene una segunda tasa de bits. Una actividad ilustrativa que está asociada con la primera secuencia 208 y la segunda secuencia 210 se representa en una primera gráfica 212 y una segunda gráfica 214, respectivamente. La primera gráfica 212 y la segunda gráfica 214 incluyen un nivel de llenado (es decir, una cantidad de datos en la memoria intermedia) en el eje y, y el tiempo en el eje x, y se usan para representar gráficamente la actividad de memoria intermedia para cada secuencia de medios. Tal como se muestra en la primera gráfica 212, la memoria intermedia inicial del cliente 104 se llena con medios de transmisión por secuencias por medio de la operación 204. Un llenado de memoria intermedia inicial 216 representa un nivel de llenado ilustrativo de medios de transmisión por secuencias con el tiempo durante la operación 204.

45

50

55 En 218, la aplicación de presentación 128 comienza a reproducir la primera secuencia 208 cuando el nivel de llenado de memoria intermedia inicial alcanza una capacidad de memoria intermedia inicial a partir de la operación 204. En 220, una memoria intermedia más grande se puede iniciar y llenarse con datos de transmisión por secuencias a partir del ordenador central 102. La memoria intermedia más grande puede ser una de las memorias intermedias 126 que incluye una capacidad más alta que la memoria intermedia inicial. En algunas realizaciones, la memoria intermedia más grande puede ser la misma memoria intermedia que la memoria intermedia inicial pero con una capacidad más grande. Un segundo elemento de supervisión de actividad 222 muestra un llenado de memoria intermedia 224 más grande que representa la memoria intermedia grande que almacena medios de transmisión por secuencias, que supera la capacidad de la memoria intermedia inicial tal como se muestra en el llenado de memoria intermedia inicial 216. Un indicador activo 226 indica que la primera secuencia 208 se usa para proporcionar los medios de transmisión por secuencias en la operación 218.

60

65

De acuerdo con algunas realizaciones, en 228 se puede iniciar una segunda tasa de conexión entre el cliente 104 y el ordenador central 102. Por ejemplo, el ordenador central 102 puede determinar que el ancho de banda que es provisto por la red 106 entre el ordenador central y el cliente 104 es lo bastante grande para soportar la transmisión por secuencias de la segunda secuencia 210 de medios que tiene una tasa de bits más alta que la tasa de bits de la primera secuencia 208, posibilitando de este modo una emisión de una secuencia de medios de calidad más alta al usuario 108. Como alternativa, el ordenador central 102 puede determinar que el ancho de banda está limitado y solo puede soportar la transmisión por secuencias de la segunda secuencia 210 que tiene una tasa de bits más baja que la tasa de bits de la primera secuencia 208 con el fin de soportar una secuencia ininterrumpida de medios. Por lo tanto, el ordenador central 102 puede configurar e iniciar la segunda secuencia 210 para la transmisión al cliente 104 en 228.

En 230, la segunda secuencia puede empezar a llenar una memoria intermedia inicial, tal como una de las memorias intermedias 126 que residen en el cliente 104. Un tercer elemento de supervisión de actividad 232 muestra la primera gráfica 212 que continúa supervisando un llenado de memoria intermedia 234 grande reducido, mientras que la segunda gráfica 214 muestra un llenado de segunda memoria intermedia inicial 236 que está asociado con la memoria intermedia inicial que es provista por la segunda secuencia 210. La aplicación de presentación 128 puede continuar la reproducción de la primera secuencia en 230 tal como es indicado por el indicador activo 226 bajo el tercer elemento de supervisión de actividad 232.

En 238, la aplicación de presentación 128 comienza a reproducir la segunda secuencia 210 cuando el segundo nivel de llenado de memoria intermedia inicial alcanza una capacidad inicial a partir de la operación 230. En 240, una segunda memoria intermedia grande se inicia y se llena con datos de transmisión por secuencias a partir del ordenador central 102. La segunda memoria intermedia grande puede ser una de las memorias intermedias 126 que incluye una capacidad más alta y almacena datos que son provistos por la segunda secuencia 210. Por ejemplo, la memoria intermedia más grande puede ser la misma memoria intermedia que la memoria intermedia inicial pero con una capacidad más grande. Un cuarto elemento de supervisión de actividad 242 muestra un llenado de memoria intermedia 244 grande vacío que muestra la primera secuencia 208 como reducida hasta un nivel de llenado de cero bytes, mientras que la segunda gráfica 214 muestra un llenado de segunda memoria intermedia 246 más grande. El indicador activo 226 indica que la segunda secuencia 210 se usa para proporcionar los medios de transmisión por secuencias en la operación 238.

A pesar de que el proceso 200 describe, en general, la segunda secuencia 210 como que tiene una tasa de bits más alta que la tasa de bits de la primera secuencia 208, el proceso también puede operar al realizar una transición de la tasa de bits de la primera secuencia a una tasa de bits más baja que está asociada con la segunda secuencia. Por lo tanto, el proceso 200 ilustra, en general, una transición de una primera secuencia con una primera tasa de bits a una segunda secuencia con una segunda tasa de bits, en donde la segunda tasa de bits puede ser más alta o más baja que la primera tasa de bits.

La figura 3 es un diagrama de flujo de un proceso 300 ilustrativo de supervisión de ancho de banda y de selección de una tasa de bits de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación. No se tiene por objeto que el orden en el que se describen las operaciones del proceso 300 se interprete como una limitación, y cualquier número de los bloques descritos se pueden combinar en cualquier orden y/o en paralelo para implementar el proceso. Con fines de análisis, el proceso 300 se describe con referencia al entorno 100 de la figura 1.

En 302, el ordenador central 102 inicia una conexión con el cliente 104 por medio de la red 106. En algunas realizaciones, el ordenador central 102 puede determinar el ancho de banda de la conexión, tal como mediante el análisis de la conexión de red, usando una determinación de ancho de banda anterior, o mediante otras técnicas conocidas. En 304, el ordenador central 102 puede transmitir por secuencias unos medios a una primera tasa de bits para llenar una memoria intermedia inicial que reside en el cliente 104. Tal como se ha descrito previamente en lo que antecede, el ordenador central 102 puede incluir unas secuencias de medios que están codificadas a muchas tasas de bits diferentes para un único fragmento de contenido. El módulo de transmisión por secuencias 114 puede seleccionar la tasa de bits más alta posible de los medios para la transmisión por secuencias al cliente 104 para proporcionar la calidad más alta de los medios al tiempo que se mantiene una secuencia ininterrumpida o una sustancialmente ininterrumpida de medios. En algunas realizaciones, una primera secuencia de medios puede incluir un valor de tasa de bits relativamente bajo para asegurar una transmisión por secuencias ininterrumpida o sustancialmente ininterrumpida de medios. Por ejemplo, si el ordenador central 102 tiene cuatro versiones de tasa de bits codificada de la secuencia de medios, el ordenador central puede transmitir la secuencia de medios de la tasa de bits más baja o la segunda más baja al cliente 104 durante la operación 304. La memoria intermedia inicial puede incluir una capacidad previamente determinada basándose en el tiempo o el tamaño de los datos para la primera secuencia de medios. En algunas realizaciones, la memoria intermedia inicial puede incluir de dos a cinco segundos de la primera secuencia de medios, a pesar de que se pueden almacenar otras cantidades de medios de transmisión por secuencias en la memoria intermedia inicial dependiendo del tipo de medios (por ejemplo, audio y/o vídeo) y de la resolución de los medios (por ejemplo, baja definición, alta definición, etc.).

En algunas realizaciones, el ordenador central 102 puede calcular el ancho de banda de la conexión de red con el cliente 104 en 304. Por ejemplo, el ordenador central 102 puede determinar cuánto tiempo necesita el cliente 104

para llenar la memoria intermedia inicial que tiene un tamaño de datos conocido. El ancho de banda calculado se puede usar para determinar una tasa de bits ideal que se puede usar para seleccionar una segunda tasa de bits, que se analizará con mayor detalle en lo sucesivo.

5 De acuerdo con una o más realizaciones, en 306 la primera secuencia de medios se emite al usuario 108. Por ejemplo, el cliente 104 puede reproducir la primera secuencia de medios usando datos que están almacenados en la memoria intermedia inicial una vez que la memoria intermedia inicial se ha llenado hasta la capacidad. En algunas realizaciones, el cliente 104 puede no reproducir los medios hasta que la memoria intermedia inicial está llena, asegurando de ese modo que el usuario experimenta una transmisión por secuencias ininterrumpida o
10 sustancialmente ininterrumpida de medios en la aplicación de presentación 128. Por lo tanto, el tamaño de la memoria intermedia inicial se selecciona para asegurar una recepción de una transmisión por secuencias ininterrumpida o sustancialmente ininterrumpida de medios por parte del usuario 108 una vez que el usuario ha comenzado a recibir una emisión de la secuencia de medios.

15 En 308, el ordenador central 102 puede transmitir por secuencias unos medios a la primera tasa de bits para llenar una memoria intermedia más grande que reside en el cliente 104. La memoria intermedia más grande puede ser la misma memoria intermedia que almacena datos que la memoria intermedia inicial, pero con una capacidad más grande. Por ejemplo, la memoria intermedia inicial puede ser una determinación de umbral para indicar cuándo se puede reproducir la secuencia en la operación 306. Como alternativa, la memoria intermedia más grande puede ser
20 una memoria intermedia diferente de la memoria intermedia inicial. Con independencia de la configuración, la memoria intermedia inicial y la memoria intermedia más grande pueden posibilitar que el cliente 104 proporcione una secuencia ininterrumpida o sustancialmente ininterrumpida de medios al usuario. De forma similar a la operación 304, el ordenador central 102 puede calcular el ancho de banda de la conexión de red con el cliente 104 en 308. En algunas realizaciones del proceso 300, el ancho de banda se puede calcular en la operación 304, la operación 308, o ambas.
25

En 310, el ordenador central 102 puede calcular de forma periódica el ancho de banda usando una comprobación de ancho de banda de sistema además de, o sin, medir la tasa de llenado de memoria intermedia tal como se ha analizado en lo que antecede. Por ejemplo, el ordenador central 102 puede transmitir paquetes de datos que tienen
30 unos tamaños de datos conocidos al cliente 104. El cliente 104 puede transmitir mensajes de devolución al ordenador central 102 tras la recepción de cada uno de los paquetes de datos, posibilitando de este modo que el ordenador central calcule el ancho de banda de la conexión de red entre el ordenador central y el cliente. Otras técnicas conocidas de cálculo del ancho de banda pueden ser usadas por el ordenador central 102. El cálculo de ancho de banda puede tener lugar a un intervalo fijo, de forma periódica o después de un suceso previamente determinado. Por ejemplo, el cálculo de ancho de banda puede tener lugar una o más veces cada segundo para
35 supervisar de forma continua el ancho de banda de la red.

De acuerdo con una o más realizaciones, el ordenador central 102 determina si aumentar la tasa de bits de la secuencia en 312. La tasa de bits se puede aumentar si el ancho de banda medido soporta una secuencia de
40 medios de una tasa de bits más alta disponible. Si una tasa de bits más alta es factible tal como se determina en 312, el ordenador central 102 puede determinar un estatus del nivel de llenado de memoria intermedia en 314. Por ejemplo, el cliente 104 puede supervisar el nivel de llenado de memoria intermedia de la memoria intermedia más grande. Si la memoria intermedia más grande incluye un nivel de llenado bajo o un nivel de llenado de reducción, con el tiempo la memoria intermedia puede quedar vacía, lo que puede dar lugar a una interrupción indeseable en la secuencia de medios. Si el nivel de llenado de memoria intermedia es relativamente bajo, el proceso 300 puede decidir, de forma preventiva, disminuir la tasa de bits en 316.
45

En algunas realizaciones, el nivel de llenado de memoria intermedia puede tener un umbral mínimo previamente determinado al que se hace referencia como límite. El ordenador central 102, por medio del cliente 104, puede
50 supervisar el nivel de llenado de memoria intermedia y determinar cuándo el nivel de llenado de memoria intermedia cae por debajo del límite. En algunas realizaciones, el módulo de heurística 120 puede realizar un análisis estadístico de la actividad de la memoria intermedia para determinar si es probable que el nivel de llenado de la memoria intermedia alcance cero bytes. Por ejemplo, el cliente puede tomar unas muestras periódicas tales como instantáneas consecutivas del nivel de llenado de la memoria intermedia después de que el nivel de llenado de
55 memoria intermedia haya caído por debajo del límite. Unas muestras periódicas continuas que indican una disminución en el nivel de llenado de memoria intermedia pueden iniciar el ordenador central 102 para comenzar a transmitir por secuencias una secuencia de tasa de bits reducida al cliente 104. No obstante, si el análisis estadístico determina que el nivel de llenado de memoria intermedia no quedará vacío, la tasa de bits puede permanecer sin cambios y el proceso 300 puede continuar transmitiendo por secuencias a la primera tasa de bits, tal como en la
60 operación 306.

En 318, el ordenador central 102 puede transmitir por secuencias unos medios que tienen una nueva tasa de bits al cliente 104 para su almacenamiento en una de las memorias intermedias 126 para llenar una memoria intermedia inicial. La nueva tasa de bits puede ser seleccionada por el módulo de heurística 120 de la figura 1 basándose en el
65 ancho de banda de la conexión de red entre el ordenador central 102 y el cliente 104, entre otros posibles factores. Por ejemplo, el ordenador central 102 puede determinar si el ancho de banda puede soportar una tasa de bits más

alta (es decir, la decisión en la operación 312 es “sí”) o el ancho de banda no puede soportar la tasa de bits de secuencia actual y es necesario que se baje la tasa de bits (es decir, la decisión en la operación 316 es “sí”).

5 En algunas realizaciones, el módulo de heurística 120 puede seleccionar la tasa de bits disponible más apropiada para la secuencia para proporcionar una transmisión por secuencias ininterrumpida o sustancialmente ininterrumpida de medios al usuario 108 al tiempo que se mantiene la calidad más alta de los medios. Por ejemplo, el ordenador central 102 puede incluir un fragmento de medios que está codificado en cinco tasas de bits diferentes que se designan como A, B, C, D y E, en donde “A” es la tasa de bits más baja y “E” es la tasa de bits más alta. El cliente 104 puede reproducir inicialmente la secuencia a la tasa de bits “C” en 306. A continuación, el nivel de llenado de memoria intermedia puede caer por debajo del límite. El módulo de heurística 120 puede determinar que la tasa de bits se debería ajustar o bien a la tasa de bits “A” o bien a la tasa de bits “B” basándose en el ancho de banda medido en una o más de las operaciones 304, 308 y 310. En algunas realizaciones, el módulo de heurística 120 puede determinar de forma selectiva una tasa de bits ideal que se puede usar para seleccionar una nueva tasa de bits. La nueva tasa de bits puede no ser una tasa de bits del siguiente tamaño que se encuentre disponible (ya sea más alta o más baja que la tasa de bits actual), permitiendo de este modo que el ordenador central 102 salte a otra tasa de bits que no tiene la siguiente tasa de bits más alta o más baja.

20 En 320, el cliente 104 reproduce la nueva secuencia de medios que tienen la nueva tasa de bits una vez que la memoria intermedia inicial está llena. En 322, una memoria intermedia más grande se llena con unos medios de transmisión por secuencias que tienen la nueva tasa de bits, de forma similar a la operación en 308. El proceso 300 puede continuar supervisando de forma indefinida el ancho de banda y realizar ajustes a la tasa de bits en las operaciones 310 - 322.

25 La figura 4 es un diagrama de flujo de un proceso ilustrativo de realización de transición de una primera secuencia a una segunda secuencia de acuerdo con una o más realizaciones de la divulgación. No se tiene por objeto que el orden en el que se describen las operaciones del proceso 400 se interprete como una limitación, y cualquier número de los bloques descritos se pueden combinar en cualquier orden y/o en paralelo para implementar el proceso.

30 De acuerdo con una o más realizaciones, en 402 el ordenador central 102 transmite por secuencias unos medios a una primera tasa de bits. En 404, el ordenador central 102 puede determinar una segunda tasa de bits que puede proporcionar una experiencia de usuario mejorada mediante la provisión de una calidad más alta de los medios al usuario o mediante la provisión de una calidad más baja de los medios para reducir o eliminar las posibles interrupciones en la secuencia de medios. En 406, el módulo de heurística 120 puede determinar un tiempo de ejecución de transición y hacer avanzar la segunda secuencia de medios para llenar la memoria intermedia durante el tiempo de ejecución de transición. Por ejemplo, se puede transmitir una secuencia al usuario, que se ve en un tiempo de ejecución de 1 : 12,00 (m : ss). Con el fin de llenar la memoria intermedia inicial antes de empezar la secuencia de medios de la segunda tasa de bits, el módulo de heurística 120 puede determinar que puede ser necesario que el intervalo de tiempo de ejecución de secuencia de 1 : 14,00 a 1 : 17,00 se cargue en la memoria intermedia basándose en factores tales como el tiempo necesario para llenar una segunda memoria intermedia inicial, y así sucesivamente. En el ejemplo, el ordenador central tendría dos (2,00) segundos para llenar la memoria intermedia inicial y, entonces, sincronizar una transición de la secuencia de primera tasa de bits a la secuencia de segunda tasa de bits con una interrupción reducida al mínimo o no perceptible de la secuencia de medios.

45 En 408, el ordenador central 102 llena la memoria intermedia inicial a la segunda tasa de bits. En 410, el ordenador central determina si es necesario que se pause la secuencia de segunda tasa de bits con el fin de sincronizarse con la secuencia de primera tasa de bits. La segunda secuencia es pausada por el módulo de transmisión por secuencias 114 en 412 hasta que la secuencia de primera tasa de bits da alcance al tiempo de inicio de la segunda secuencia. No obstante, si la segunda secuencia no requiere una pausa, el ordenador central 102 puede determinar en 414 si la segunda secuencia está retardada. Si la segunda secuencia está retardada, en 416 el módulo de transmisión por secuencias 114 puede pausar la primera secuencia hasta que la memoria intermedia inicial se llena con la secuencia de segunda tasa de bits. En algunas realizaciones, el módulo de heurística 120 se puede ajustar para reducir al mínimo la aparición de la operación 416 mediante la provisión de más tiempo para que la memoria intermedia inicial se llene con la secuencia de segunda tasa de bits, reduciendo de este modo al mínimo la probabilidad de interrupciones de los medios para el usuario 108. En algunas realizaciones, el módulo de heurística 120 puede usar datos de histórico, tales como tasas de llenado de memoria intermedia previas, para predecir un retardo de llenado de secuencia. Por ejemplo, una muestra de las tasas de llenado previas se puede almacenar, analizar y usar para calcular una tasa de llenado futura necesaria para implementar una transición ininterrumpida de una primera secuencia de medios a una segunda secuencia de medios, evitando de este modo el retardo de llenado de secuencia.

60 De acuerdo con una o más realizaciones, en 418 el módulo de transición 118 puede posibilitar que el cliente 104 realice una transición de la secuencia de medios de la primera tasa de bits a la secuencia de medios de la segunda tasa de bits. El módulo de transición 118 puede proporcionar la tasa de bits más alta al usuario 108 durante el tiempo más largo posible sin dar lugar a una interrupción. Por ejemplo, cuando el cliente 104 está bajando a una tasa de bits más baja, la secuencia de tasa de bits más alta (la primera tasa de bits) se puede proporcionar al cliente hasta que la secuencia de tasa de bits más alta deja de estar disponible (es decir, la memoria intermedia más

grande para la primera secuencia se reduce a cero bytes), punto en el cual puede tener lugar una transición sincronizada a la secuencia de tasa de bits más baja.

En algunas realizaciones, el módulo de transición 118 puede encadenar por fundido la primera secuencia para dar la segunda secuencia a lo largo de un periodo de tiempo para realizar una transición de forma gradual de la primera secuencia a la segunda secuencia. El encadenamiento por fundido puede reducir el cambio perceptible por un usuario de la primera secuencia a la segunda secuencia. El módulo de transición 118 puede encadenar por fundido las secuencias mediante la superposición de una segunda unidad de representación a lo largo de una primera unidad de representación, en donde la primera unidad de representación se atenúa de forma gradual, mientras que la segunda unidad de representación se intensifica de forma gradual. Adicionalmente o como alternativa, el módulo de transición 118 puede hacer que el audio realice una transición usando uno o más encadenamientos por fundido. Por ejemplo, el vídeo se puede atenuar / intensificar usando dos unidades de representación, mientras que el audio se puede encadenar por fundido mediante el ajuste del volumen en las fuentes de entrada para crear un efecto de fundido de entrada / fundido de salida de audio. En realizaciones adicionales, el encadenamiento por fundido puede ayudar a proporcionar una secuencia ininterrumpida de medios cuando el final de la primera secuencia y el comienzo de la segunda secuencia no son exactamente simultáneos en el tiempo de ejecución.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un proceso 500 ilustrativo de determinación y de almacenamiento de una tasa de bits ideal para un cliente de acuerdo con una o más realizaciones de la divulgación. No se tiene por objeto que el orden en el que se describen las operaciones del proceso 500 se interprete como una limitación, y cualquier número de los bloques descritos se pueden combinar en cualquier orden y/o en paralelo para implementar el proceso.

El ordenador central 102 puede proporcionar muchos fragmentos diferentes de los medios procedentes de la base de datos de medios 112 al cliente 104 para la emisión al usuario 108. A menudo, el usuario 108 puede desear recibir muchos fragmentos de medios, tal como cuando el usuario explora un sitio web y obtiene una vista previa de diferentes fuentes de medios. El proceso 500 puede posibilitar que el ordenador central 102 proporcione la tasa de bits más alta de transmisión por secuencias de medios para el usuario 108 con la actividad de transmisión por secuencias previa, por lo general durante una sesión continua de transmisión por secuencias de diferentes contenidos de medios usando la una conexión de red establecida.

En 502, el ordenador central 102 puede supervisar una primera secuencia de medios de un primer contenido para determinar la tasa de bits de la secuencia de medios. En 504, el ordenador central puede comprobar el ancho de banda de la conexión de red. Por ejemplo, el ordenador central 102 puede verificar que la tasa de bits a partir de la operación 502 es aceptable, o el ordenador central puede determinar una tasa de bits ideal. La tasa de bits ideal puede ser la tasa de bits que se determina en la operación 502 o la tasa de bits ideal puede ser una nueva tasa de bits que está basada en interacciones previas entre el ordenador central 102 y el cliente 104. En 506, el ordenador central 102 puede almacenar la tasa de bits ideal para la transmisión por secuencias de medios al cliente 104. Por último, en 508 el ordenador central 102 puede iniciar una nueva secuencia de medios de un segundo contenido para el cliente 104 a, o cerca de, la tasa de bits ideal.

Herramienta de Análisis Ilustrativa

La figura 6 muestra un entorno 600 que incluye una interfaz de usuario 602 ilustrativa para supervisar la transmisión por secuencias en un cliente de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación. La interfaz de usuario 602 se puede usar para supervisar una o más secuencias de medios que se transmiten del ordenador central 102 al cliente 104. La interfaz de usuario 602 puede posibilitar una interacción de usuario con el cliente 104 (por ejemplo, por parte del usuario 108) y/o una interacción de usuario con el ordenador central 102 para supervisar y analizar las actividades de transmisión por secuencias entre el ordenador central y el cliente.

De acuerdo con una o más realizaciones, la interfaz de usuario 602 incluye una primera gráfica 604 para supervisar una primera secuencia y una segunda gráfica 606 para supervisar una segunda secuencia. En otras realizaciones, se pueden implementar más o menos gráficas en la interfaz de usuario 602 para supervisar secuencias de medios que son proporcionadas al cliente por el ordenador central. En algunas realizaciones, la primera gráfica y la segunda gráfica pueden visualizar un límite 608. Por ejemplo, el límite 608 se puede usar en la operación 314 de la figura 3 para determinar si la tasa de bits se debería reducir para la secuencia de medios que se proporciona al cliente.

En el entorno 600, una porción 610 de la primera gráfica 604 se amplía para mostrar detalles adicionales con fines ilustrativos. La porción 610 muestra la gráfica de la memoria intermedia más grande cuando la misma cae por debajo del límite 608. Tal como se ha descrito en lo que antecede en relación con la operación 314, el módulo de heurística 120 puede realizar un análisis estadístico de la actividad de la memoria intermedia para determinar si es probable que el nivel de llenado de la memoria intermedia alcance cero bytes. Por ejemplo, el cliente puede tomar unas muestras periódicas 612 del nivel de llenado de la memoria intermedia después de que el nivel de llenado de memoria intermedia haya caído por debajo del límite. Unas muestras periódicas continuas 612(1), ... , 612(n) pueden iniciar el ordenador central 102 para comenzar a transmitir por secuencias una secuencia de medios con una tasa de bits reducida al cliente 104. La primera gráfica 604 puede incluir un primer contador 614 para proporcionar emisiones para la actividad de las muestras periódicas 612. Por ejemplo, el primer contador 614 puede contar el número de

disminuciones consecutivas en el nivel de llenado de memoria intermedia tal como se determina a partir de las muestras periódicas 612. De forma similar, un segundo contador 616 puede estar asociado con la segunda secuencia y la segunda gráfica.

5 En 618, la interfaz de usuario puede emitir el ancho de banda medido de la conexión de red entre el ordenador central 102 y el cliente 104. Por ejemplo, el ancho de banda medido puede ser obtenido por el ordenador central 102 en las operaciones 304, 308, y/o 310. Además, la interfaz de usuario 602 puede visualizar una gráfica de tramas 620 que incluye el número de tramas que se muestra al usuario 108 con el tiempo. En algunas realizaciones, la interfaz de usuario 602 puede incluir entradas de usuario. Por ejemplo, una entrada de usuario puede posibilitar que el
10 usuario seleccione el número de puntos 612 necesarios para el inicio de una secuencia de nueva tasa de bits. La entrada de usuario también puede posibilitar que el usuario introduzca el ancho de banda 618.

Análisis de Complejidad de Secuencia Ilustrativo

15 La figura 7 muestra un diagrama 700 ilustrativo para analizar una secuencia de medios para determinar la complejidad de las porciones de una secuencia de medios de una tasa de bits variable (VBR, *variable bit rate*) de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación. El diagrama 700 incluye una clasificación de complejidad 702 que se representa gráficamente a lo largo de un valor de tiempo 704. La complejidad 702 puede estar asociada con un valor de tasa de bits.

20 De acuerdo con algunas realizaciones, una secuencia de medios se puede analizar para determinar la complejidad con el tiempo. Por ejemplo, el módulo de heurística 120 puede generar un archivo de complejidad de secuencia que incluye una información de complejidad para una secuencia de medios. En algunas realizaciones, el archivo de complejidad de secuencia se puede transmitir del ordenador central 102 al cliente 104 para permitir que el cliente determine la complejidad de porciones futuras de una secuencia de medios. Adicionalmente o como alternativa, el
25 ordenador central 102 puede usar el archivo de complejidad de secuencia para ajustar algunos aspectos de la transmisión por secuencias de medios que se transmite al cliente, que puede proporcionar unos medios de transmisión por secuencias ininterrumpida al usuario 108.

30 La información de complejidad se puede representar gráficamente en el diagrama 700 como una línea de VBR 706. Tal como se ha analizado en lo que antecede, las secuencias de medios de VBR pueden incluir una tasa de bits designada 708, que puede ser un valor de mediana o uno promedio de tasa de bits. El valor de tasa de bits designado 708 se puede representar gráficamente en el diagrama 700. En algunas realizaciones, se puede representar una línea de ancho de banda 710 en el diagrama 700. La línea de ancho de banda 710 puede
35 representar una capacidad de tasa de bits de una conexión de red entre el ordenador central 102 y el cliente 104 de la figura 1.

Un análisis de la línea de VBR 706 puede mostrar porciones complejas tales como una primera porción compleja 712 y una segunda porción compleja 714. Las porciones complejas 712, 714 pueden incluir unas porciones en las
40 que la tasa de bits para la secuencia de medios es más alta que el valor de tasa de bits designado. En algunos casos, las porciones complejas 712, 714 pueden incluir una tasa de bits más alta que la línea de ancho de banda 710 que puede dar como resultado un vaciado del llenado de memoria intermedia debido a que la transmisión por secuencias de los medios se puede emitir al usuario 108 más rápido de lo que la memoria intermedia 126 puede ser
45 llenada por los medios de transmisión por secuencias a partir del ordenador central 102. Si las porciones complejas 712, 714 tienen una duración más prolongada de lo que puede soportar la capacidad de memoria intermedia, la memoria intermedia se puede vaciar sin acción adicional por parte del ordenador central 102 o el cliente 104.

Además, la línea de VBR 706 puede mostrar porciones de baja complejidad tales como una primera porción de baja complejidad 716 y una segunda porción de baja complejidad 718. Cuando las porciones de baja complejidad 716,
50 718 se transmiten por secuencias del ordenador central 102 al cliente 104, la memoria intermedia 126 se puede llenar más rápido de lo que se reproduce la secuencia de medios para el usuario 108, permitiendo de este modo la reposición de una memoria intermedia que tiene un nivel de llenado bajo. En algunas realizaciones, la memoria intermedia 126 puede almacenar lo bastante de la secuencia de medios para posibilitar una transmisión por secuencias ininterrumpida de medios sin ajustar el valor de tasa de bits usando el proceso 200 de la figura 2. No
55 obstante, en algunas realizaciones, la memoria intermedia se puede vaciar cuando una duración prolongada de una porción compleja, tal como la segunda porción compleja 714, se transmite por secuencias al cliente 104, sin acción adicional por parte del módulo de transmisión por secuencias 114 o el módulo de transición 118.

De acuerdo con una o más realizaciones, el módulo de heurística 120 puede generar un archivo de complejidad de
60 secuencia que incluye la información que es representada por la línea de VBR 706 que tiene complejidad frente al tiempo. Por ejemplo, el archivo puede incluir un valor de tasa de bits durante un periodo de la secuencia de medios, tal como cada segundo u otro periodo de tiempo. En algunas realizaciones, el archivo de complejidad de secuencia puede ser usado por el módulo de transición 118 para determinar cuándo realizar una transición de una secuencia de medios de la primera tasa de bits a una secuencia de medios de la segunda tasa de bits. Por ejemplo, un análisis
65 del archivo de complejidad de secuencia puede dar como resultado que el módulo de transición 118 cree una transición de la primera tasa de bits a la segunda tasa de bits cuando el tiempo se corresponde con el inicio de la

segunda porción compleja 714, mientras que la memoria intermedia 126 puede ser lo bastante grande para soportar la primera tasa de bits durante la transmisión por secuencias de la primera porción compleja 712.

5 En algunas realizaciones, el módulo de transmisión por secuencias puede ampliar la capacidad de la memoria intermedia 126 basándose en un análisis del archivo de complejidad de secuencia. Por ejemplo, una capacidad de memoria intermedia ampliada se puede llenar con medios de transmisión por secuencias durante la segunda porción de baja complejidad 718 para posibilitar que la memoria intermedia proporcione medios de transmisión por secuencias durante la segunda porción compleja 714 sin vaciar el nivel de llenado de la memoria intermedia a cero bytes de datos u otro umbral mínimo. En algunas realizaciones, una combinación de ampliar el tamaño de memoria intermedia y realizar una transición a una secuencia de medios de la segunda tasa de bits puede posibilitar la emisión de de una secuencia ininterrumpida de medios al usuario 108.

15 De acuerdo con una o más realizaciones, el archivo de complejidad de secuencia se puede usar al tiempo que se transmiten por secuencias unos medios al hacer referencia, de forma periódica, a la línea de VBR 706 mientras que la secuencia de medios se reproduce para el usuario 108. Se puede incluir un tiempo de secuencia 720 en el diagrama 700. El tiempo de emisión puede ser el tiempo que la secuencia de medios se reproduce para el usuario, o este puede ser el tiempo en el que se usa la secuencia de medios para llenar la memoria intermedia 126. Con fines ilustrativos, el tiempo de secuencia 720 se describirá como el tiempo en el que se usa la secuencia de medios para llenar la memoria intermedia 126. Por referencia, el valor de tiempo 704 antes del tiempo de secuencia 720 es un tiempo pasado 722, mientras que el tiempo después del tiempo de secuencia es un tiempo futuro 724.

20 Se puede incluir una ventana de tiempo futuro 726 en el diagrama 700. La ventana de tiempo futuro 726 se puede usar para supervisar la línea de VBR 706 en el tiempo futuro 724. En algunas realizaciones, la ventana de tiempo futuro 726 se puede seleccionar en un tiempo futuro en relación con el tiempo de secuencia que se corresponde con la capacidad de memoria intermedia. Por ejemplo, si la capacidad de memoria intermedia es de 30 segundos de medios de transmisión por secuencias, la ventana de tiempo futuro 726 puede incluir un segmento de la línea de VBR 706 antes y después de 30 segundos, tal como la duración de 15 segundos a 45 segundos, a pesar de que se pueden usar otras capacidades de memoria intermedia y valores de ventana de tiempo futuros. En algunas realizaciones, el módulo de transición 118 puede usar información en la ventana de tiempo futuro para crear una transición de una primera tasa de bits a una segunda tasa de bits. Adicionalmente o como alternativa, el módulo de transmisión por secuencias 114 puede ampliar la capacidad de memoria intermedia basándose en la ventana de tiempo futuro 726.

25 La figura 8 es un diagrama de flujo de un proceso 800 ilustrativo del uso de un análisis de una secuencia de medios que tienen datos de complejidad para ajustar la transmisión por secuencias a un cliente de acuerdo con una o más realizaciones de la divulgación. No se tiene por objeto que el orden en el que se describen las operaciones del proceso 800 se interprete como una limitación, y cualquier número de los bloques descritos se pueden combinar en cualquier orden y/o en paralelo para implementar el proceso. Con fines de análisis, el proceso 800 se describe con referencia al entorno 100 de la figura 1.

30 De acuerdo con algunas realizaciones, en 802 el módulo de heurística 120 puede crear un archivo de complejidad de secuencia para una secuencia de medios de una tasa de bits variable (VBR, *variable bit rate*). Por ejemplo, el módulo de heurística 120 puede crear un archivo de complejidad de secuencia para cada codificación de las secuencias de medios en la base de datos de medios 112. En 804, el módulo de heurística 120 puede analizar el archivo de complejidad de secuencia para localizar porciones complejas en la secuencia, tal como la primera porción compleja 712 y la segunda porción compleja 714 de la figura 7. La operación 804 puede tener lugar una vez para la secuencia de medios o la operación 804 puede tener lugar de forma periódica para la secuencia de medios mediante el uso de la ventana de tiempo futuro 726.

35 Si se localiza una porción compleja en 806, el módulo de transición 118 puede ajustar la tasa de bits en 808. No obstante, si no se localiza una porción compleja en la operación 806, el proceso 800 puede volver a la operación 804 y analizar el archivo de complejidad de secuencia al tiempo que se transmiten por secuencias unos medios del ordenador central 102 al cliente 104. Volviendo a la operación 808, el módulo de transición 118 puede determinar que es necesario un ajuste de tasa de bits y puede realizar una transición a una nueva secuencia con una nueva tasa de bits en 810. La nueva secuencia puede incluir un nuevo archivo de complejidad de secuencia, que puede ser generado por el módulo de heurística en la operación 802.

40 En algunas realizaciones, el módulo de transmisión por secuencias 114 puede determinar si ajustar la capacidad de memoria intermedia en 812. Por ejemplo, el archivo de complejidad de secuencia puede indicar que una memoria intermedia ampliada puede posibilitar la provisión de unos medios de transmisión por secuencias ininterrumpida al usuario 108 sin realizar una transición a una nueva secuencia con una nueva tasa de bits. El módulo de transmisión por secuencias 114 puede llenar la memoria intermedia ampliada para dar cabida a la porción compleja en 814. Como alternativa, el módulo de transmisión por secuencias puede no ajustar la capacidad de memoria intermedia en la operación 812 y el proceso 800 puede continuar mediante el análisis del archivo de complejidad de secuencia en la operación 804.

Si la memoria intermedia ampliada se llena en la operación 814 o el módulo de transición 118 realiza una transición a la nueva secuencia con la nueva tasa de bits en la operación 810, el proceso 816 puede devolver la capacidad de memoria intermedia y/o la secuencia de medios de vuelta a los ajustes previos una vez que la porción compleja se ha transmitido por secuencias del ordenador central 102 al cliente 104. Por ejemplo, el proceso 800 puede posibilitar la provisión de la secuencia de medios de la calidad más alta al usuario al volver a una secuencia de medios de una tasa de bits más alta en la operación 818 una vez que la porción compleja se ha transmitido por secuencias al cliente. Por último, el proceso 800 puede volver a la operación 804 para analizar el archivo de complejidad de secuencia, tal como cuando el proceso usa un bucle periódico para implementar los datos en el módulo de complejidad de secuencia para proporcionar unos medios de transmisión por secuencias ininterrumpida para la reproducción para el usuario 108.

En algunas realizaciones, el módulo de heurística 120 puede analizar el archivo de complejidad de secuencia para determinar la tasa de bits ideal para la operación 810. Por ejemplo, el módulo de heurística 120 puede procesar los datos del archivo de complejidad de secuencia en un ancho de banda de la conexión de red para crear diversos escenarios de los niveles de llenado de memoria intermedia durante el tiempo de ejecución de VBR de la secuencia de medios. Este análisis puede posibilitar la selección de una tasa de bits ideal que no vacía el llenado de memoria intermedia. Además, el análisis puede determinar una capacidad de memoria intermedia ampliada que se puede implementar para evitar vaciar el llenado de memoria intermedia. Tal como se ha analizado en lo que antecede, una o más realizaciones pueden posibilitar que el módulo de transmisión por secuencias 114 proporcione unos medios de transmisión por secuencias ininterrumpida mediante el uso de una capacidad de memoria intermedia ampliada, la conmutación a una nueva tasa de bits, o ambas.

Funcionamiento ilustrativo

La figura 9 muestra un diagrama de bloques de una arquitectura 900 que ilustra una o más realizaciones de módulos que están asociados con el servidor de ordenador central 102 de la figura 1. La arquitectura 900 incluye uno o más procesadores 902 y una memoria 904 que contiene unas instrucciones que son ejecutables por los uno o más procesadores 902.

De acuerdo con algunas realizaciones, el módulo de transmisión por secuencias 114 puede incluir un gestor de transmisión por secuencias 906. El gestor de transmisión por secuencias 906 puede proporcionar medios de transmisión por secuencias a diferentes tasas de bits que se han codificado y residen en la base de datos de medios 112 y/o la cola de transmisión por secuencias 116. En algunas realizaciones, el gestor de transmisión por secuencias 906 puede modificar un medio, tal como un archivo de medios con pérdida antes de transmitir por secuencias los medios, eliminando de este modo la necesidad de mantener múltiples archivos para cada caso de contenido de medios.

Una unidad de cálculo de ancho de banda 908 se puede usar para calcular el ancho de banda de la conexión de red entre el ordenador central 102 y el cliente 104, tal como se describe en las operaciones 304, 308 y 310. Un módulo de representación 910 puede proporcionar una emisión visual o sonora al cliente 104 para la reproducción por medio de la aplicación de presentación 128. Un módulo de memoria intermedia 912 puede supervisar y/o analizar la actividad de memoria intermedia en el cliente, tal como las memorias intermedias 126.

En algunas realizaciones, el módulo de transición 118 puede incluir un gestor de transición 914 para dar lugar a que el ordenador central 102 haga que una secuencia continua realice una transición de una primera secuencia de medios a una segunda secuencia de medios al tiempo que se mantiene una secuencia ininterrumpida de medios para el cliente 104 para la reproducción para el usuario 108. El gestor de transición se puede configurar para proporcionar la tasa de bits más alta al usuario durante el tiempo más largo posible sin dar lugar a una interrupción en la secuencia de medios. Un módulo de encadenamiento por fundido 916 se puede usar para encadenar por fundido, de forma gradual, audio y/o vídeo, tal como mediante la atenuación de una primera unidad de representación de vídeo que es provista por el módulo de representación 910 al tiempo que se intensifica una segunda unidad de representación de vídeo.

En una o más realizaciones, el módulo de heurística 120 puede incluir una unidad de análisis estadístico 918. La unidad de análisis estadístico 918 puede realizar un análisis estadístico de la actividad de la memoria intermedia para determinar si es probable que el nivel de llenado de la memoria intermedia alcance cero bytes. Por ejemplo, la unidad de análisis estadístico puede analizar muestras periódicas del nivel de llenado de la memoria intermedia después de que el nivel de llenado de memoria intermedia haya caído por debajo del límite. Un selector de tasa de bits 920 puede determinar una tasa de bits ideal para la transmisión por secuencias de medios basándose en un ancho de banda medido de la red 106. El módulo de heurística 120 puede controlar de forma dinámica la selección de la tasa de bits del contenido de medios para proporcionar la secuencia de medios de la tasa de bits más alta al usuario 108 basándose en el ancho de banda medido, entre otros factores, seleccionado de este modo una tasa de bits ideal en lugar de seleccionar una tasa de bits adyacente en cada caso. Una unidad de cálculo de tiempo de ejecución 922 puede calcular un inicio de tiempo de ejecución en un tiempo de ejecución futuro para una segunda secuencia basándose en un tiempo necesario para realizar una transición a la segunda secuencia que incluye tiempo para llenar una memoria intermedia inicial, posibilitando de este modo una transición ininterrumpida a la

segunda secuencia de medios. Una unidad de análisis de complejidad 924 puede crear un archivo de complejidad de secuencia basándose en una secuencia de medios de una tasa de bits variable. Además, el módulo de complejidad puede posibilitar la selección de una tasa de bits ideal o una capacidad de memoria intermedia ampliada para posibilitar la provisión de unos medios de transmisión por secuencias ininterrumpida al usuario 108 cuando la secuencia de medios incluye porciones complejas que, de lo contrario, pueden vaciar la memoria intermedia.

Cláusula 1. Un método de transmisión por secuencias de medios entre un cliente y un ordenador central, que comprende:

llenar una memoria intermedia hasta una capacidad inicial a una tasa de bits inicial con una primera secuencia de medios;
reproducir la primera secuencia de medios cuando el llenado de memoria intermedia alcanza la capacidad inicial;
llenar la memoria intermedia hasta una capacidad más grande de forma simultánea a reproducir la primera secuencia de medios;
determinar un estatus de nivel de llenado de memoria intermedia de la memoria intermedia; y
cuando el estatus de nivel de llenado de memoria intermedia de la memoria intermedia cae por debajo de un límite, conmutar a una tercera secuencia de medios que tienen una tasa de bits alternativa que es más baja que la tasa de bits inicial de la primera secuencia de medios.

Cláusula 2. El método según se enuncia en la cláusula 1, que comprende adicionalmente:

determinar un ancho de banda entre el cliente y el ordenador central; y
cuando el ancho de banda soporta una tasa de bits alternativa que es más alta que la tasa de bits inicial de la primera secuencia de medios, conmutar a una segunda secuencia de medios que tienen la tasa de bits alternativa.

Cláusula 3. El método según se enuncia en la cláusula 1, en el que conmutar a la tercera secuencia de medios incluye reproducir la primera secuencia de medios hasta que la memoria intermedia está vacía, y en el que conmutar a la segunda secuencia de medios incluye reproducir la segunda secuencia de medios cuando se alcanza una capacidad inicial de una segunda memoria intermedia.

Cláusula 4. El método según se enuncia en la cláusula 1, en el que conmutar a al menos una de la segunda secuencia de medios y la tercera secuencia de medios tiene lugar de forma preventiva al tiempo que se proporciona una secuencia sustancialmente ininterrumpida de medios al cliente.

Cláusula 5. El método según se enuncia en la cláusula 1, en el que el ancho de banda se determina mediante al menos una de una tasa de llenado de la memoria intermedia inicial o una comprobación de ancho de banda de sistema.

Cláusula 6. El método según se enuncia en la cláusula 1, que comprende adicionalmente llenar una segunda memoria intermedia inicial de forma simultánea a reproducir la primera secuencia de medios a partir de la memoria intermedia grande.

Cláusula 7. El método según se enuncia en la cláusula 1, que comprende adicionalmente determinar una tasa de bits ideal basándose en al menos uno del ancho de banda o el estatus de nivel de llenado de memoria intermedia, usándose la tasa de bits ideal para seleccionar la segunda secuencia de medios o la tercera secuencia de medios de entre una pluralidad de valores de tasa de bits seleccionables.

Cláusula 8. El método según se enuncia en la cláusula 7, que comprende adicionalmente almacenar el valor de tasa de bits ideal para predecir la tasa de bits inicial de una secuencia subsiguiente de contenido de medios.

Cláusula 9. Un método de transmisión por secuencias de contenido, comprendiendo el método:

determinar un ancho de banda de una conexión de red que se usa para la transmisión por secuencias de contenido;
analizar una memoria intermedia de una primera secuencia para determinar un estatus de llenado de memoria intermedia; y
conmutar de una primera secuencia a una primera tasa de bits a una segunda secuencia a una segunda tasa de bits cuando:

el ancho de banda posibilita una transmisión ininterrumpida de la segunda secuencia a la segunda tasa de bits, siendo la segunda tasa de bits más alta que la primera tasa de bits, o
el estatus de llenado de memoria intermedia cae por debajo de un límite que es más grande que cero bytes, siendo la segunda tasa de bits menor que la primera tasa de bits.

Cláusula 10. El método según se enuncia en la cláusula 9, en el que la conmutación de una primera secuencia a la segunda secuencia incluye una transición de un contenido de transmisión por secuencias sustancialmente ininterrumpida.

5 Cláusula 11. El método según se enuncia en la cláusula 10, en el que la conmutación de la primera secuencia a la segunda secuencia incluye al menos una de:

10 atenuar una primera unidad de representación de vídeo de la primera secuencia y, de forma simultánea, intensificar una segunda unidad de representación de vídeo de la segunda secuencia, o realizar un fundido de salida de una primera señal de audio de la primera secuencia y, de forma simultánea, realizar un fundido de entrada de una segunda señal de audio de la segunda secuencia.

15 Cláusula 12. Uno o más medios legibles por ordenador que almacenan unas instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan en uno o más procesadores, realizan unos actos que comprenden:

20 transmitir una primera secuencia de medios a través de una conexión de red a una memoria intermedia a una primera tasa de bits;
determinar al menos uno de un nivel de llenado de memoria intermedia decreciente de la memoria intermedia y una capacidad de ancho de banda en exceso de la conexión de red;
25 iniciar una segunda secuencia de medios a través de la conexión de red a una segunda memoria intermedia a una segunda tasa de bits para llenar una capacidad de memoria intermedia inicial; y
hacer que una emisión realice una transición de la primera secuencia de medios a la primera tasa de bits a la segunda secuencia de medios a la segunda tasa de bits cuando la capacidad de memoria intermedia inicial de la segunda secuencia está llena.

30 Cláusula 13. Los uno o más medios legibles por ordenador según se enuncia en la cláusula 12, que comprenden adicionalmente determinar una tasa de bits ideal basándose en al menos uno del nivel de llenado de memoria intermedia decreciente o el ancho de banda, usada la tasa de bits ideal para seleccionar la segunda tasa de bits.

35 Cláusula 14. Los uno o más medios legibles por ordenador según se enuncia en la cláusula 13, en los que la segunda tasa de bits se selecciona de entre un grupo de valores de tasa de bits previamente determinados.

40 Cláusula 15. Los uno o más medios legibles por ordenador según se enuncia en la cláusula 12, en los que hacer que la emisión realice la transición de la primera tasa de bits a la segunda tasa de bits incluye encadenar por fundido una emisión de un primer módulo de representación que procesa la primera secuencia de medios y una emisión del segundo módulo de representación que procesa la segunda secuencia de medios.

45 Cláusula 16. Los uno o más medios legibles por ordenador según se enuncia en la cláusula 12, en los que la transición a la segunda tasa de bits se inicia para conservar una emisión de tasa de bits más alta para el cliente durante la duración más prolongada.

50 Cláusula 17. Los uno o más medios legibles por ordenador según se enuncia en la cláusula 12, en los que el inicio de los medios de transmisión por secuencias a la segunda tasa de bits incluye seleccionar un tiempo de inicio de tiempo de ejecución futuro para la secuencia de medios que tienen la segunda tasa de bits, en donde el tiempo de inicio de tiempo de ejecución futuro es igual o posterior al tiempo de ejecución de la primera secuencia en el momento en el que la capacidad de memoria intermedia inicial está llena.

55 Cláusula 18. Los uno o más medios legibles por ordenador según se enuncia en la cláusula 12, en los que la determinación del llenado de memoria intermedia decreciente incluye determinar cuando un llenado de memoria intermedia cae por debajo de un límite y analizar muestras periódicas del nivel de llenado de memoria intermedia.

60 Cláusula 19. Un sistema, que comprende:

65 un procesador; y
una memoria que tiene unas instrucciones ejecutables por los procesadores, incluyendo la memoria:

70 un módulo de transmisión por secuencias para acceder, de forma selectiva, a secuencias de medios a una pluralidad de tasas de bits y transmitir al menos una de las secuencias de medios a un cliente;
un módulo de heurística para determinar una tasa de bits ideal de una secuencia de medios para el cliente y para determinar cuándo iniciar una transición a la tasa de bits ideal; y
un módulo de transición para realizar una transición de una tasa de bits inicial de la secuencia de medios a la tasa de bits ideal.

75 Cláusula 20. El sistema según se enuncia en la cláusula 19, en el que el módulo de transmisión por secuencias incluye adicionalmente un primer módulo de representación para emitir la secuencia de medios que tienen la tasa

de bits inicial y un segundo módulo de representación para emitir la secuencia de medios que tienen la segunda tasa de bits.

5 Cláusula 21. El sistema según se enuncia en la cláusula 20, en el que el módulo de transición encadena por fundido la emisión del primer módulo de representación con la emisión del segundo módulo de representación.

Cláusula 22. El sistema según se enuncia en la cláusula 19, en el que el módulo de heurística determina la tasa de bits ideal mediante al menos una de:

10 medir un ancho de banda de una conexión de red entre un ordenador central y un cliente, o
supervisar un nivel de llenado de memoria intermedia para determinar si la memoria intermedia de la tasa de bits inicial alcanzará cero bytes.

15 Cláusula 23. El sistema según se enuncia en la cláusula 19, en el que el módulo de transmisión por secuencias incluye un módulo de almacenamiento en memoria intermedia para controlar una primera memoria intermedia de la secuencia de medios a la tasa de bits inicial y una segunda memoria intermedia de la secuencia de medios a la tasa de bits ideal, configurado el módulo de almacenamiento en memoria intermedia para proporcionar una alerta cuando la primera memoria intermedia tiene un valor de llenado de memoria intermedia que cae por debajo de un límite, iniciando la alerta una secuencia de medios a la tasa de bits ideal.

20 Cláusula 24. Un método de supervisión de una memoria intermedia, que comprende:

transmitir por secuencias unos medios a una tasa de bits inicial a partir de una memoria intermedia que tiene un nivel de llenado menor que o igual a una capacidad de memoria intermedia;
25 supervisar de forma periódica el nivel de llenado de la memoria intermedia;
cuando el nivel de llenado cae por debajo de un límite, almacenar una pluralidad de muestras periódicas del nivel de llenado; y
analizar la pluralidad de muestras periódicas para determinar si una transición a una tasa de bits más baja en relación con la tasa de bits inicial es necesaria para proporcionar una secuencia ininterrumpida de medios.

30 Cláusula 25. El método según se enuncia en la cláusula 24, que comprende adicionalmente determinar el valor de tasa de bits más bajo basándose en la pluralidad de muestras periódicas.

35 Cláusula 26. El método según se enuncia en la cláusula 24, que comprende adicionalmente:

cuando la transición a la tasa de bits más baja en relación con la tasa de bits inicial es necesaria, iniciar una secuencia de medios a la tasa de bits más baja para llenar una capacidad inicial de una segunda memoria intermedia antes de que el nivel de llenado de memoria intermedia inicial alcance cero; y
40 reproducir la segunda secuencia de medios a partir de la segunda memoria intermedia cuando el nivel de llenado de la memoria intermedia inicial alcanza cero bytes.

Cláusula 27. Un método de realización de transición entre contenido de transmisión por secuencias, comprendiendo el método:

45 realizar una transición de una primera secuencia de medios que se recibe de un ordenador central a una primera tasa de bits a una segunda secuencia de medios que se recibe del ordenador central a una segunda tasa de bits mediante al menos una de:

50 atenuar una primera unidad de representación de vídeo de la primera secuencia de medios e intensificar una segunda unidad de representación de vídeo de la segunda secuencia de medios, o
realizar un fundido de salida de una primera señal de audio de la primera secuencia de medios y realizar un fundido de entrada de una segunda señal de audio de la segunda secuencia de medios.

55 Cláusula 28. El método según se enuncia en la cláusula 27, en el que la atenuación de la primera unidad de representación de vídeo y la intensificación de la segunda unidad de representación de vídeo tiene lugar de forma simultánea y el fundido de salida de la primera señal de audio y el fundido de entrada de la segunda señal de audio tiene lugar de forma simultánea.

60 Cláusula 29. El método según se enuncia en la cláusula 27, en el que la primera unidad de representación de vídeo y la segunda unidad de representación de vídeo están dispuestas como una superposición.

Cláusula 30. Un método de análisis de contenido de transmisión por secuencias, comprendiendo el método:

65 obtener una secuencia de medios que tienen una tasa de bits variable con una designación de tasa de bits;
determinar una tasa de bits para cada periodo de tiempo durante la duración de la secuencia de medios para asignar unos datos de complejidad de secuencia para la secuencia de medios;

guardar los datos de complejidad de secuencia;
analizar los datos de complejidad de secuencia para determinar si una porción compleja vaciará una memoria intermedia de reproducción cuando un cliente reproduce la secuencia de medios; y
cuando el análisis de los datos de complejidad de secuencia incluye la porción compleja, indicar al cliente que realice al menos una de:

realizar una transición a una segunda secuencia de medios que tienen una tasa de bits promedio más baja en relación con la tasa de bits designada; o
ampliar la capacidad de memoria intermedia para llenar una capacidad de memoria intermedia más grande que una capacidad de memoria intermedia inicial para evitar un vaciado de memoria intermedia cuando el cliente reproduce la porción compleja.

Cláusula 31. El método según se enuncia en la cláusula 30, en el que el análisis de los datos de complejidad de secuencia incluye:

medir un ancho de banda de una conexión de red que se usa para transmitir la secuencia de medios, estimar una tasa de vaciado de memoria intermedia esperada para cada porción de los datos de complejidad de secuencia, y
simular una reposición de memoria intermedia basándose en el vaciado de memoria intermedia y el ancho de banda para determinar si una porción compleja vaciará una memoria intermedia cuando el cliente reproduce la secuencia de medios.

Cláusula 32. El método según se enuncia en la cláusula 30, en el que la transición a una segunda secuencia de medios que tienen una tasa de bits promedio más baja en relación con la tasa de bits designada incluye proporcionar una emisión sustancialmente ininterrumpida de contenido de transmisión por secuencias.

Cláusula 33. El método según se enuncia en la cláusula 30, en el que la ampliación de la capacidad de memoria intermedia incluye:

calcular una capacidad de memoria intermedia ideal basándose en una duración y una complejidad de la porción compleja, y
llenar la capacidad de memoria intermedia ideal con datos de transmisión por secuencias antes de que la memoria intermedia alcance la porción compleja de la secuencia de medios.

Cláusula 34. Uno o más medios legibles por ordenador que almacenan unas instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan en uno o más procesadores, realizan unos actos que comprenden:

acceder a una secuencia de medios que tienen una tasa de bits variable;
almacenar un valor de complejidad para cada periodo de la secuencia de medios a la que se ha accedido; y
emitir unos valores de complejidad almacenados a un archivo de complejidad que está asociado con la secuencia de medios.

Cláusula 35. Los uno o más medios legibles por ordenador según se enuncia en la cláusula 34, que almacenan adicionalmente unas instrucciones que, cuando se ejecutan en uno o más procesadores, realizan unos actos que comprenden crear una clasificación de complejidad de cada uno de los periodos de la secuencia de medios a la que se ha accedido, incluyendo la clasificación de complejidad una tasa de bits promedio para cada uno de los periodos.

Cláusula 36. Los uno o más medios legibles por ordenador según se enuncia en la cláusula 34, que almacenan adicionalmente unas instrucciones que, cuando se ejecutan en uno o más procesadores, realizan unos actos que comprenden identificar una porción compleja en la que uno o más periodos consecutivos de la secuencia de medios tienen una tasa de bits representativa que es más grande que un ancho de banda de una conexión de red, en donde una emisión de la secuencia de medios de la porción compleja daría como resultado un vaciado de una memoria intermedia a una capacidad de memoria intermedia actual.

Cláusula 37. Los uno o más medios legibles por ordenador según se enuncia en la cláusula 34, que almacenan adicionalmente unas instrucciones que, cuando se ejecutan en uno o más procesadores, realizan unos actos que comprenden transmitir los valores de complejidad almacenados a un cliente con la secuencia de medios.

Cláusula 38. Los uno o más medios legibles por ordenador según se enuncia en la cláusula 34, que almacenan adicionalmente unas instrucciones que, cuando se ejecutan en uno o más procesadores, realizan unos actos que comprenden:

acceder a cada secuencia de medios para una pluralidad de valores de tasa de bits;
almacenar un valor de complejidad para cada periodo de cada secuencia de medios a la que se ha accedido para la pluralidad de valores de tasa de bits; y

emitir los valores de complejidad almacenados a una pluralidad de archivos de complejidad que están asociados con cada una de las secuencias de medios.

5 Cláusula 39. Los uno o más medios legibles por ordenador según se enuncia en la cláusula 34, en los que el valor de complejidad es un valor de tasa de bits.

Cláusula 40. Un método, que comprende:

10 recibir un archivo de complejidad que está asociado con una secuencia de medios que tienen una designación de tasa de bits variable, incluyendo el archivo de complejidad un valor de tasa de bits para cada porción de la secuencia de medios;
determinar un ancho de banda que está asociado con una conexión de red que se usa para recibir la secuencia de medios; y
15 localizar un segmento de vaciado de memoria intermedia de la secuencia de medios basándose en el archivo de complejidad, debido a su complejidad, siendo probable que el segmento de vaciado de memoria intermedia dé lugar a un vaciado de una memoria intermedia en el ancho de banda.

20 Cláusula 41. El método según se enuncia en la cláusula 40, en el que la localización del segmento de vaciado de memoria intermedia de la secuencia de medios basándose en el archivo de complejidad tiene lugar de forma periódica en una comprobación de tiempo para proyectar una tasa de bits futura representativa de una porción futura de la secuencia de medios, usándose la tasa de bits futura para determinar si es probable que la memoria intermedia se vacíe en el ancho de banda durante la transmisión por secuencias de la porción futura.

25 Cláusula 42. El método según se enuncia en la cláusula 41, en el que la porción futura se selecciona basándose en una capacidad de la memoria intermedia.

30 Cláusula 43. El método según se enuncia en la cláusula 40, en el que localizar el segmento de vaciado de memoria intermedia de la secuencia de medios basándose en el archivo de complejidad tiene lugar antes de la reproducción de la secuencia de medios para un usuario.

35 Cláusula 44. El método según se enuncia en la cláusula 43, que comprende adicionalmente simular una reproducción para un usuario usando un nuevo valor de tasa de bits de una nueva secuencia de medios a lo largo del segmento que da lugar al vaciado de la memoria intermedia para determinar si es probable que la secuencia de nueva tasa de bits dé lugar a un vaciado simulado de la memoria intermedia.

40 Cláusula 45. El método según se enuncia en la cláusula 40, que comprende adicionalmente determinar una tasa de bits ideal representativa de una secuencia de medios, cuando se transmite por secuencias a un cliente, que evitará el vaciado de la memoria intermedia basándose en el ancho de banda.

45 Cláusula 46. El método según se enuncia en la cláusula 45, que comprende adicionalmente realizar una transición de la secuencia de medios que tienen la designación de tasa de bits variable a la secuencia de medios que tienen la tasa de bits ideal representativa de la secuencia de medios.

50 Cláusula 47. El método según se enuncia en la cláusula 46, en el que la realización de la transición incluye al menos una de:

55 encadenar por fundido un audio, o
atenuar una primera unidad de representación de vídeo para emitir la secuencia de medios que tienen la tasa de bits variable y, de forma simultánea, intensificar una segunda unidad de representación de vídeo para emitir la secuencia de medios que tienen la tasa de bits ideal.

60 Cláusula 48. El método según se enuncia en la cláusula 40, que comprende adicionalmente ampliar la memoria intermedia antes de una reproducción del segmento que da lugar al vaciado de la memoria intermedia.

65 Cláusula 49. El método según se enuncia en la cláusula 48, en el que la ampliación de la memoria intermedia incluye llenar la memoria intermedia ampliada antes de una reproducción del segmento de vaciado de memoria intermedia, evitando la memoria intermedia ampliada un vaciado de la memoria intermedia y posibilitando una reproducción sustancialmente ininterrumpida de la secuencia de medios.

60 Conclusión

65 A pesar de que la materia objeto se ha descrito en un lenguaje específico para características estructurales y/o actos metodológicos, se ha de entender que la materia objeto que se define en las reivindicaciones adjuntas no está limitada necesariamente a las características o actos específicos que se describen. Más bien, las características y actos específicos se divulgan como formas ilustrativas de implementación de las reivindicaciones. El alcance de protección de la invención se define mediante las presentes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de transmisión por secuencias de medios entre un cliente y un ordenador central, en el que el ordenador central incluye una pluralidad de secuencias de medios que están codificadas a diferentes tasas de bits para un único fragmento de contenido, siendo realizado el método por el cliente y comprendiendo las etapas de:
- llenar (204; 304) una primera memoria intermedia hasta una capacidad inicial a una tasa de bits codificada inicial con una primera secuencia de medios;
- reproducir (218; 306) la primera secuencia de medios cuando el llenado de primera memoria intermedia alcanza la capacidad inicial;
- llenar (220; 308) la primera memoria intermedia hasta una capacidad más grande que la capacidad inicial de forma simultánea a reproducir la primera secuencia de medios;
- determinar (314) un estatus de nivel de llenado de memoria intermedia de la primera memoria intermedia;
- llenar (230; 318) una segunda memoria intermedia hasta una capacidad inicial con una segunda secuencia de medios que tienen una tasa de bits codificada alternativa que es más baja que la tasa de bits codificada inicial de la primera secuencia de medios de forma simultánea a reproducir la primera secuencia de medios a partir de la primera memoria intermedia; y
- cuando el estatus de nivel de llenado de memoria intermedia de la primera memoria intermedia cae por debajo de un límite, conmutar (238; 320) a la segunda secuencia de medios.
2. El método según se enuncia en la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- determinar (310) un ancho de banda entre el cliente y el ordenador central; y
- cuando el ancho de banda soporta una tasa de bits codificada alternativa que es más alta que la tasa de bits codificada inicial de la primera secuencia de medios, conmutar a una tercera secuencia de medios que tienen dicha tasa de bits codificada alternativa.
3. El método según se enuncia en la reivindicación 2, en el que conmutar a al menos una de la segunda secuencia de medios y la tercera secuencia de medios tiene lugar de forma preventiva al tiempo que se proporciona una secuencia sustancialmente ininterrumpida de medios al cliente.
4. El método según se enuncia en la reivindicación 1, que comprende adicionalmente determinar una tasa de bits codificada ideal, en el que la tasa de bits codificada ideal es la tasa de bits codificada disponible más apropiada para la secuencia para proporcionar una transmisión por secuencias ininterrumpida o sustancialmente ininterrumpida de medios a un usuario (108) al tiempo que se mantiene la calidad más alta de los medios, basándose en al menos uno del ancho de banda o el estatus de nivel de llenado de memoria intermedia, usándose dicha tasa de bits codificada ideal para seleccionar la segunda secuencia de medios o la tercera secuencia de medios de entre una pluralidad de valores de tasa de bits codificados seleccionables.
5. El método de una de las reivindicaciones 2 a 3, que comprende adicionalmente:
- determinar al menos uno de un nivel de llenado de memoria intermedia decreciente de la primera memoria intermedia y una capacidad de ancho de banda en exceso de la conexión de red;
- iniciar la segunda o la tercera secuencia de medios a través de la conexión de red a la segunda memoria intermedia para llenar una capacidad de memoria intermedia inicial; y
- hacer que una emisión realice una transición de la primera secuencia de medios a la tasa de bits codificada inicial a la segunda o la tercera secuencia de medios a la tasa de bits codificada alternativa respectiva cuando la capacidad de memoria intermedia inicial de la segunda memoria intermedia está llena.
6. El método de la reivindicación 5, en el que hacer que la emisión realice la transición de la tasa de bits codificada inicial a la tasa de bits codificada alternativa incluye encadenar por fundido una emisión de un primer módulo de representación que procesa la primera secuencia de medios y una emisión del segundo módulo de representación que procesa la segunda o la tercera secuencia de medios.
7. El método de la reivindicación 5, comprendiendo el método:
- realizar una transición de la primera secuencia de medios que se recibe del ordenador central a una tasa de bits codificada inicial a la segunda o la tercera secuencia de medios que se recibe del ordenador central a una tasa de bits codificada alternativa mediante al menos una de:
- atenuar una primera unidad de representación de vídeo de la primera secuencia de medios e intensificar una segunda unidad de representación de vídeo de la segunda o la tercera secuencia de medios, o
- realizar un fundido de salida de una primera señal de audio de la primera secuencia de medios y realizar un fundido de entrada de una segunda señal de audio de la segunda o la tercera secuencia de medios.

8. El método según se enuncia en la reivindicación 7, en el que la atenuación de la primera unidad de representación de vídeo y la intensificación de la segunda unidad de representación de vídeo tienen lugar de forma simultánea y el fundido de salida de la primera señal de audio y el fundido de entrada de la segunda señal de audio tienen lugar de forma simultánea.

5 9. El método según se enuncia en la reivindicación 7, en el que la primera unidad de representación de vídeo y la segunda unidad de representación de vídeo están dispuestas como una superposición.

10 10. Uno o más medios legibles por ordenador que almacenan unas instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan, realizan el método de una de las reivindicaciones 1 a 9.

11. Un dispositivo de cliente (104) que comprende unos medios adaptados para realizar el método de transmisión por secuencias de medios entre un ordenador central y el cliente de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9.

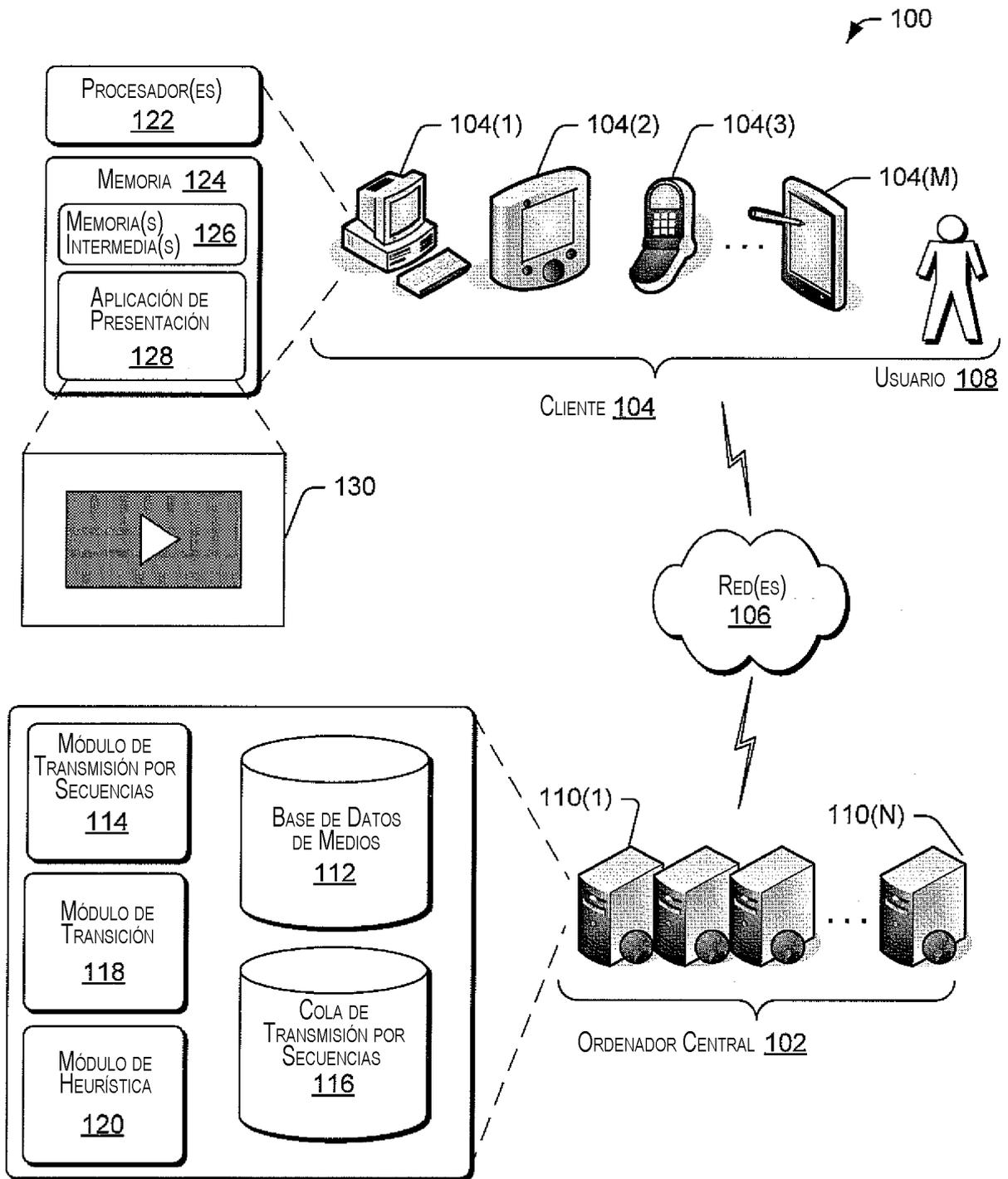


Fig. 1

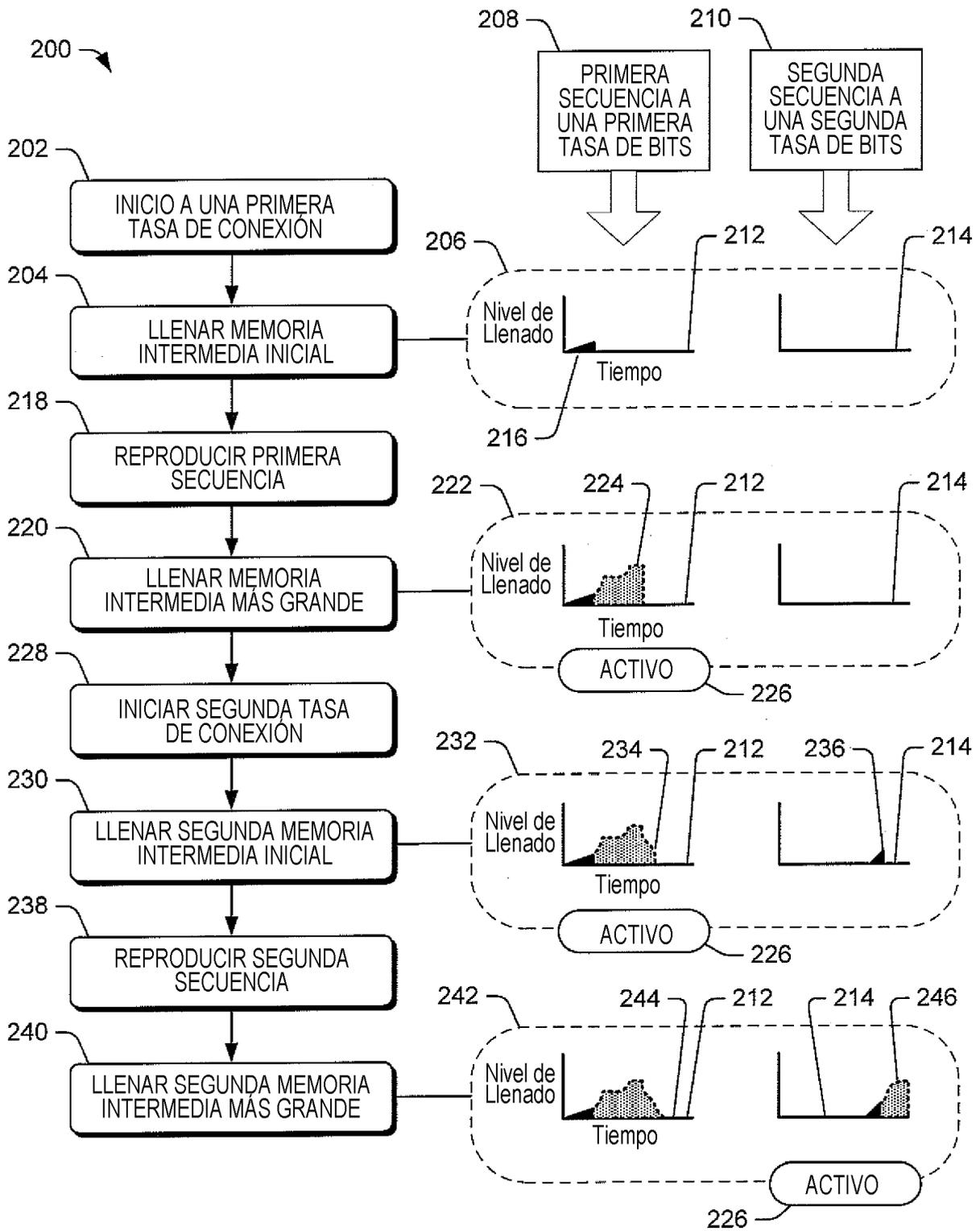


Fig. 2

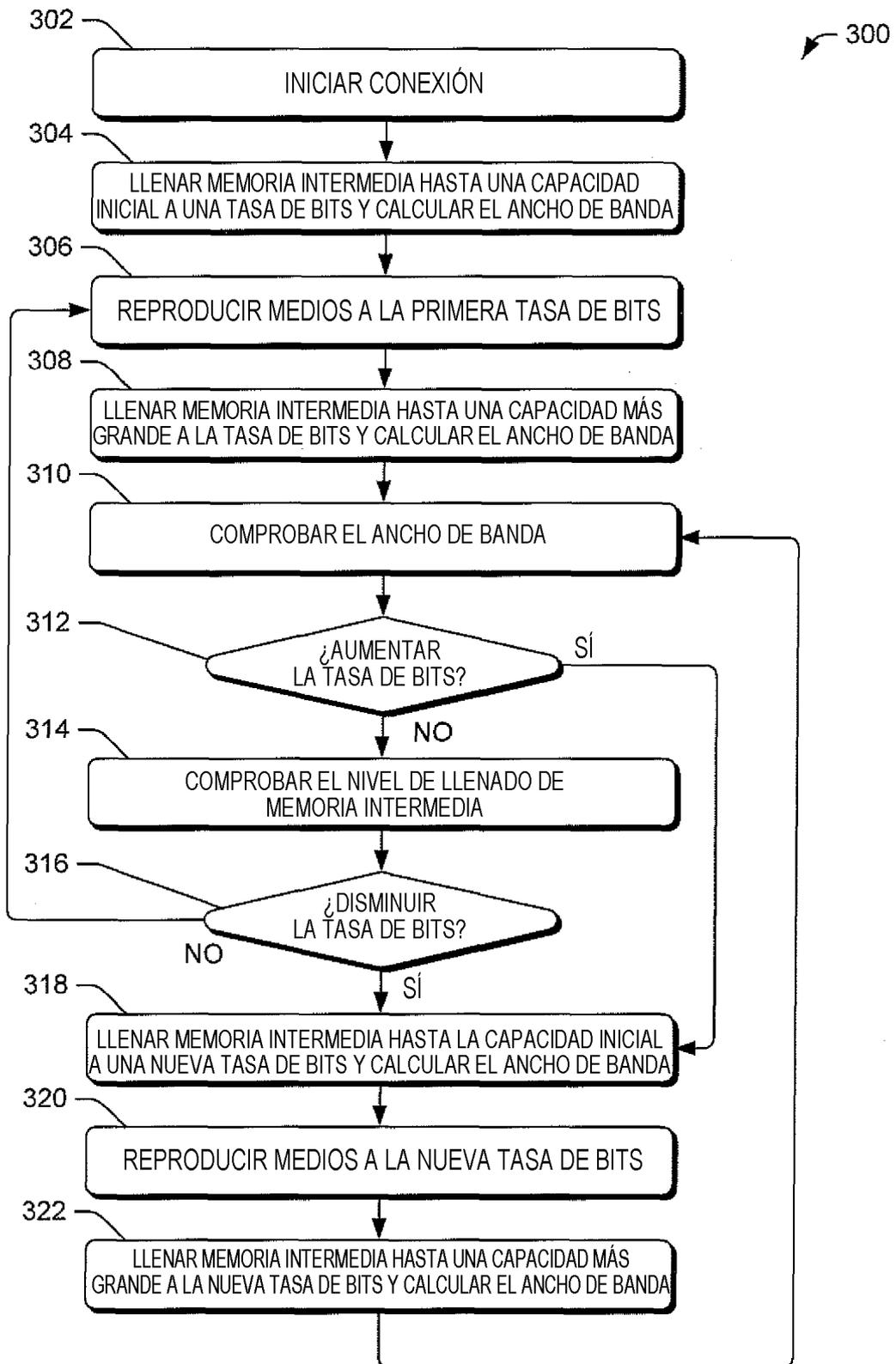


Fig. 3

400 →

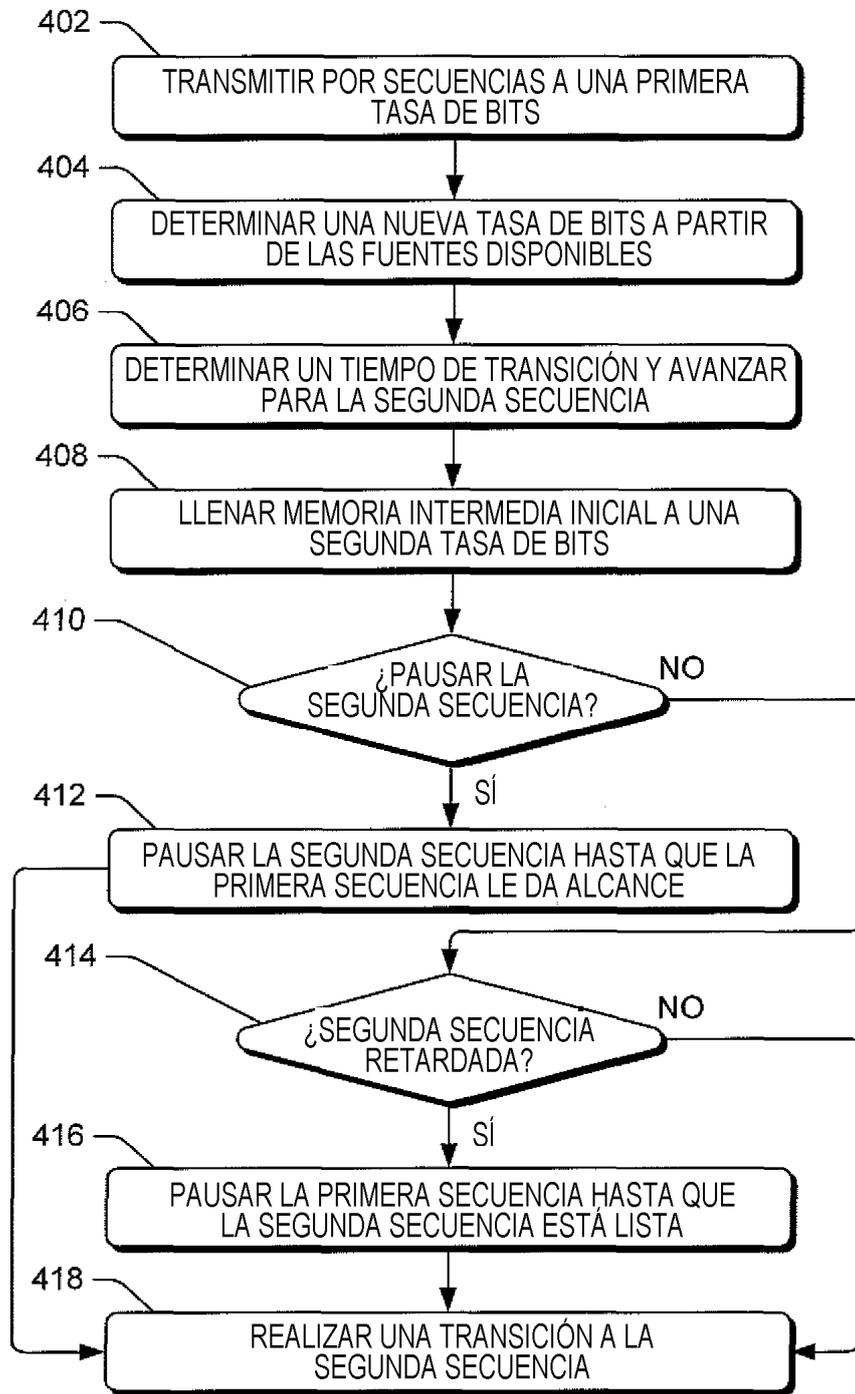


Fig. 4

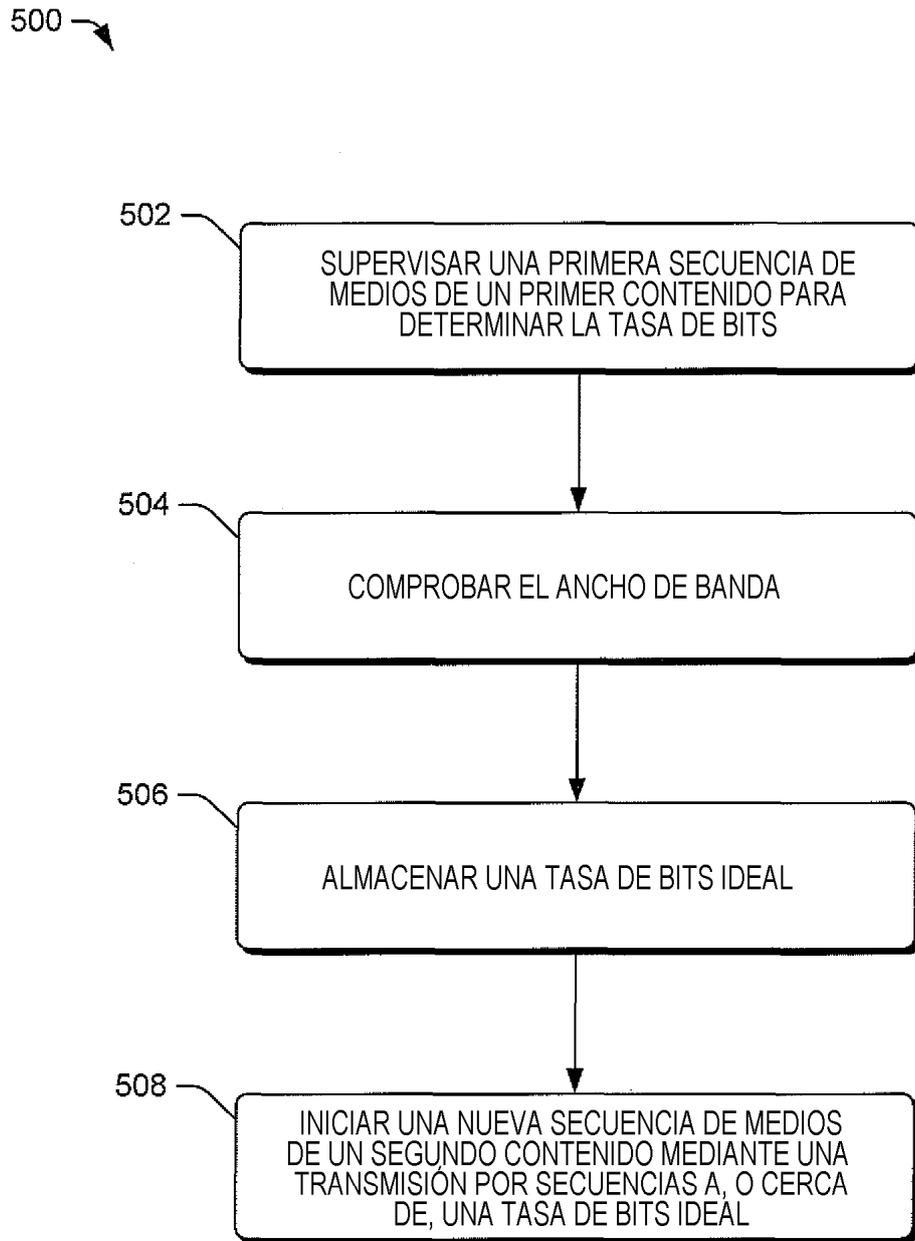


Fig. 5

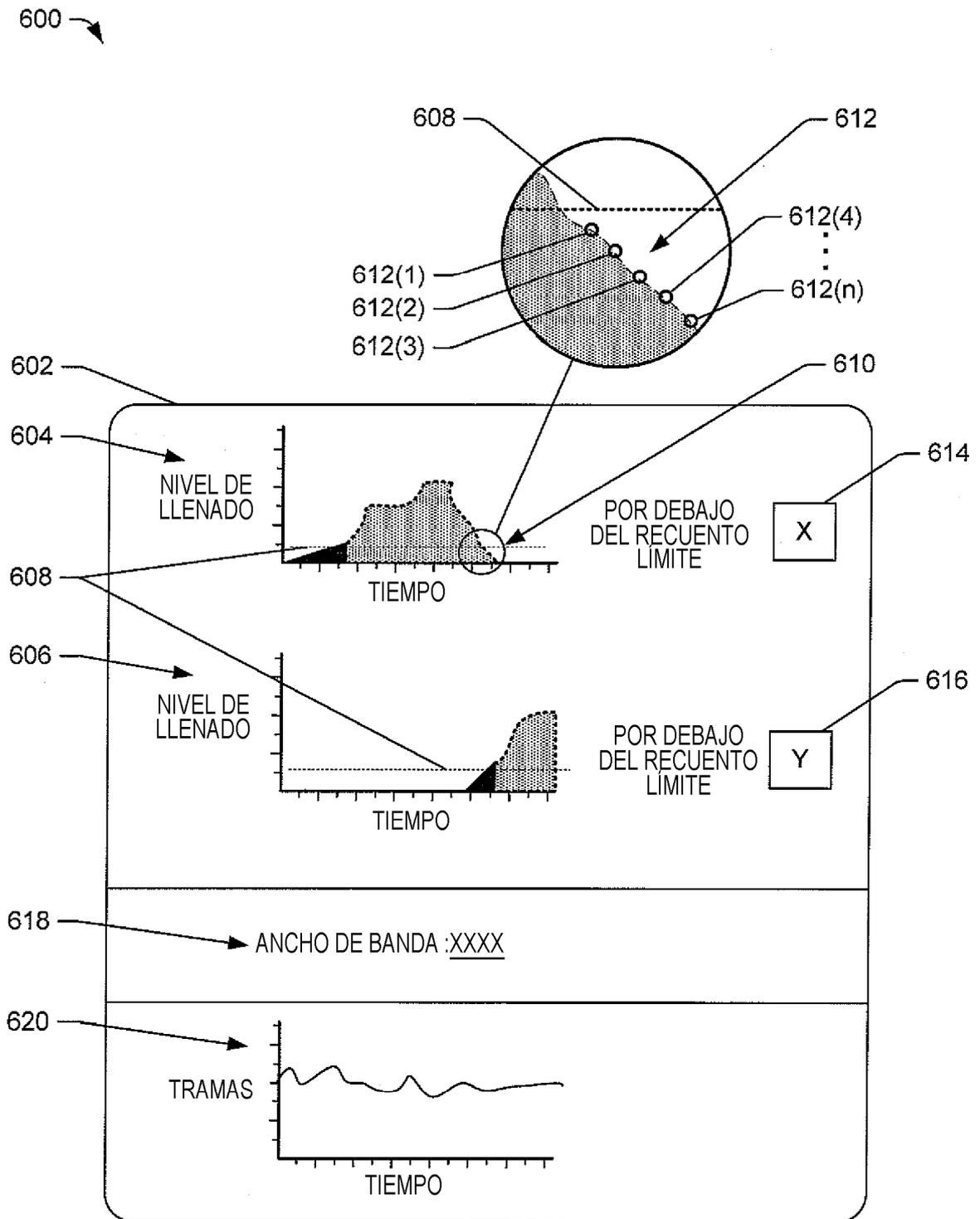


Fig. 6

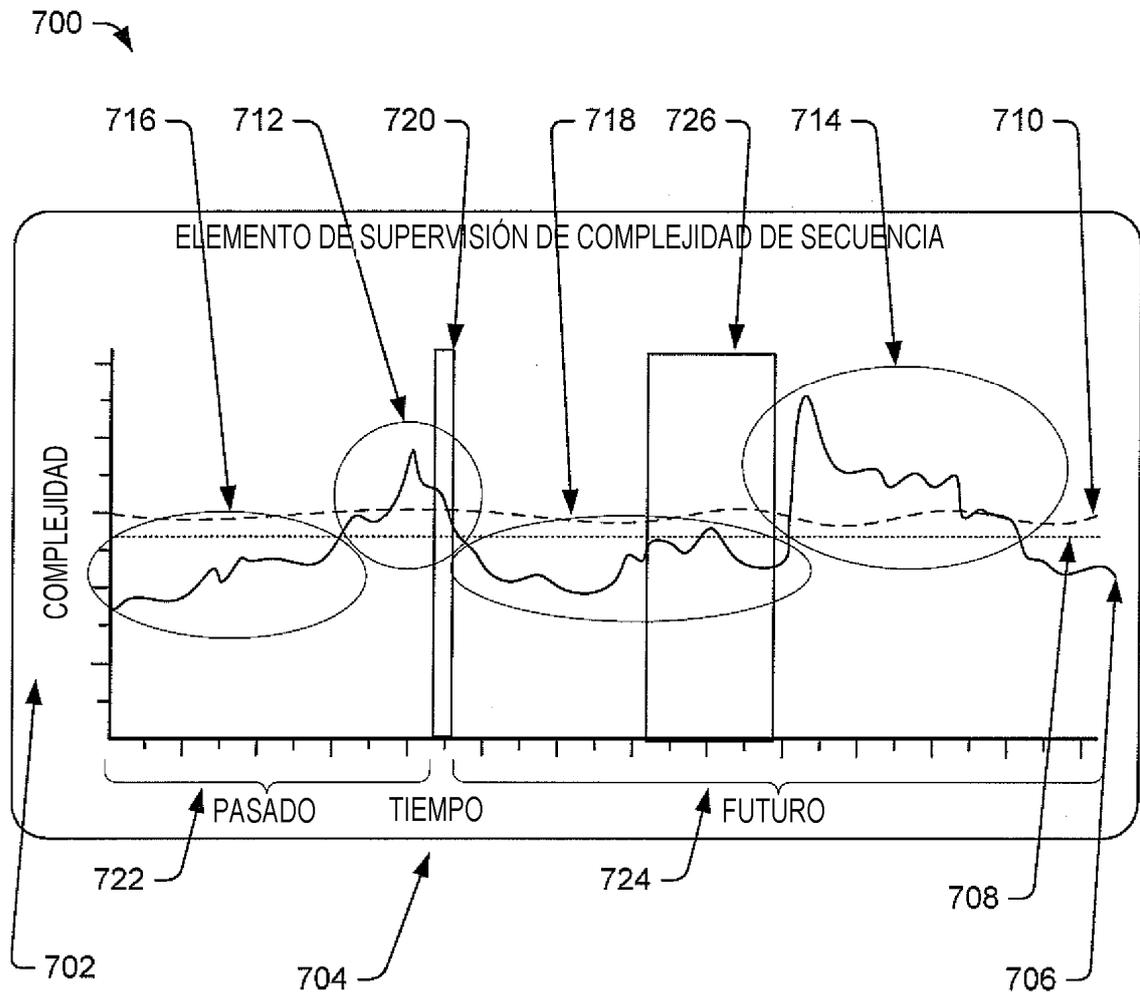


Fig. 7

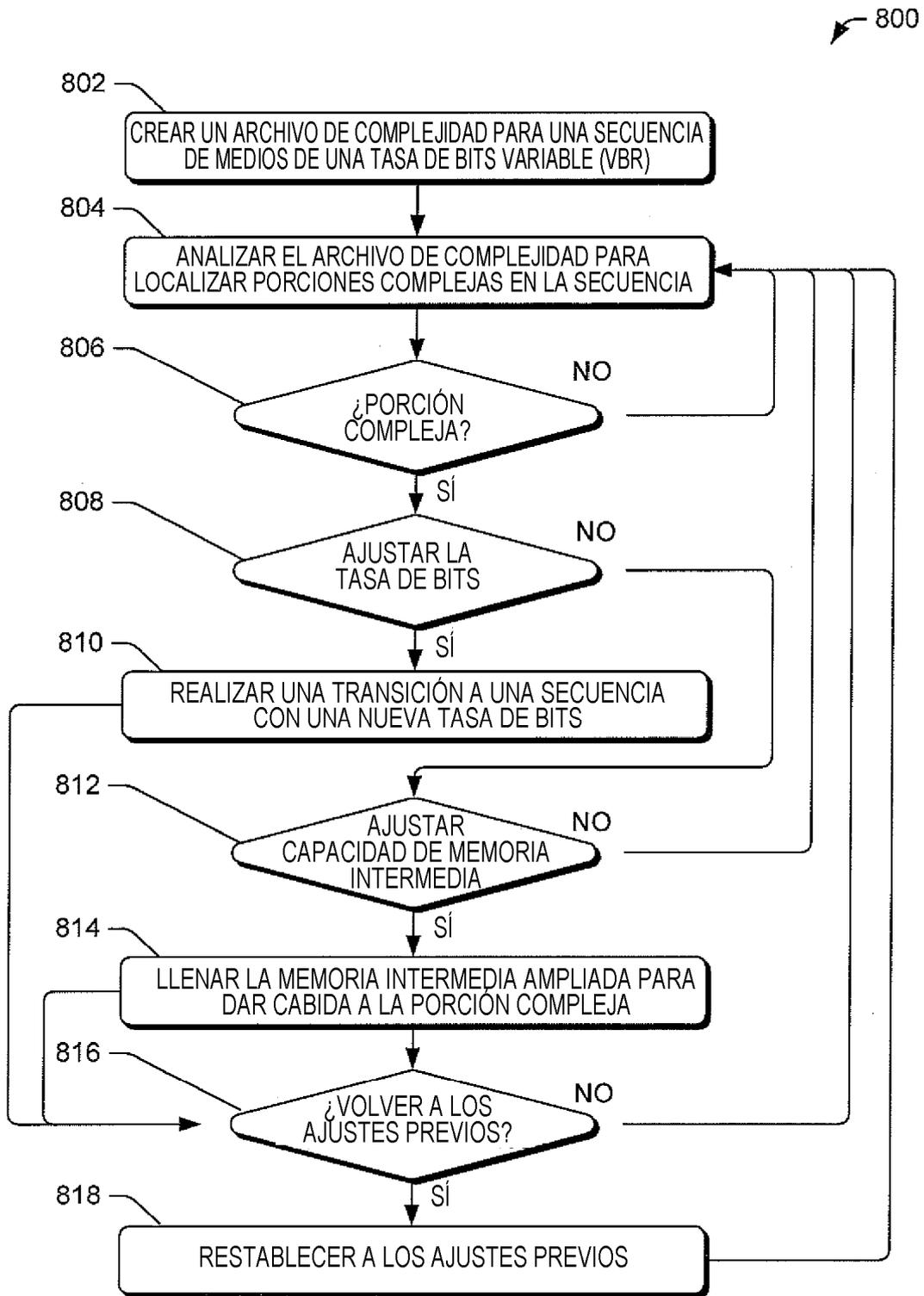


Fig. 8

900 →

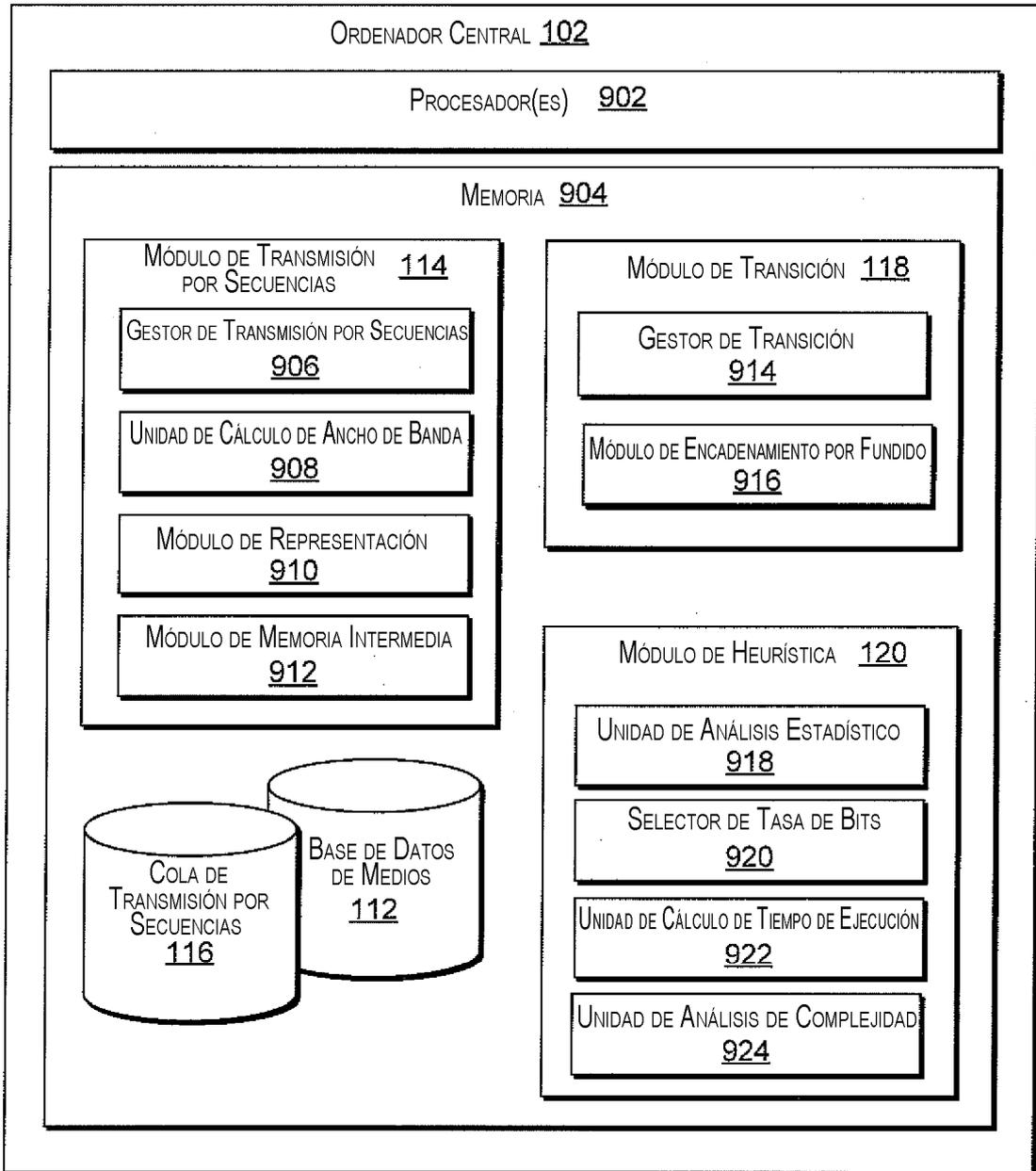


Fig. 9