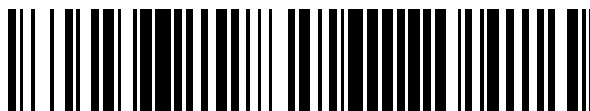


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 766 267**

51 Int. Cl.:

G06F 17/00

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2014** **PCT/US2014/066710**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.05.2015** **WO15077504**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2014** **E 14863206 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019** **EP 3072258**

54 Título: **Pre-entrega fraccional de contenido a dispositivos de usuario**

30 Prioridad:

20.11.2013 US 201361906791 P
23.03.2014 US 201461969200 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
12.06.2020

73 Titular/es:

OPANGA NETWORKS, INC. (100.0%)
100 S King St. Suite 525
Seattle, Washington 98104, US

72 Inventor/es:

HARRANG, JEFFREY PAUL;
WESTERFIELD, GILES;
BURNETTE, JOHN y
GIBBONS, DAVID

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 766 267 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

Pre-entrega fraccional de contenido a dispositivos de usuario

5 Antecedentes

Muchos dispositivos de usuario incluyen y soportan una serie variada de aplicaciones móviles, o "apps", que posibilitan que los usuarios descarguen e instalen muchas aplicaciones diferentes en sus dispositivos de usuario. Las diferentes aplicaciones, algunas de las cuales incluyen componentes configurados para presentar contenido a los usuarios, pueden tener interfaces de contenido en línea y protocolos de recuperación/entrega diferentes o personalizados. Adicionalmente, las aplicaciones pueden solicitar y recibir contenido (por ejemplo, contenido de vídeo, contenido de audio y así sucesivamente) desde diversas fuentes diferentes de contenido en línea, en red y/o remotas, tales como redes de entrega de contenidos (CDN), servidores de contenido remotos, sitios de almacenamiento de contenido remotos y así sucesivamente.

A menudo el contenido se entrega desde servidores de contenido remotos o memorias caché perimetrales asociados a dispositivos de petición (por ejemplo, dispositivos de usuario móviles u otros dispositivos) a través de una red. Habitualmente, un proveedor de contenido u otro componente de red utiliza controladores de memoria caché y algoritmos asociados para determinar el contenido entregado a dispositivos de usuario que deberían almacenarse en memoria caché, tal como contenido que se prevé que sea popular, viral y/o se solicite a menudo por dispositivos de usuario. Por lo tanto, cuando un dispositivo de usuario solicita la entrega de una pieza de contenido popular, el proveedor de contenido, a través de la memoria caché perimetral de red, es capaz de responder rápidamente y entregar el contenido solicitado al dispositivo de usuario desde la memoria caché perimetral de red que está próxima al dispositivo de usuario solicitante.

A menudo, la entrega de contenido a un dispositivo de usuario desde una fuente de contenido remota es menos que óptima, especialmente cuando el usuario desea consumir inmediatamente el contenido. Por ejemplo, la entrega de contenido desde un servidor remoto a un dispositivo de usuario puede ser lenta o ineficiente debido a limitaciones en la fuente de contenido, en la red de entrega, en el dispositivo de usuario, y así sucesivamente.

El documento EP 2 605 144 A1 divulga un método y un aparato para posibilitar el almacenamiento en memoria caché de una porción de un archivo de medios en un equipo de usuario. Un servidor de almacenamiento en memoria caché selecciona el archivo de medios cuya porción se va a almacenar en memoria caché en el UE y determina un tamaño de la porción del archivo de medios que se va a almacenar en memoria caché dependiendo de las condiciones de red de radio para el UE y/o características del archivo de medios.

El documento US 2013/0124679 A1 muestra sistemas y métodos para proporcionar la descarga progresiva de contenido de medios usando técnicas que, preferentemente, identifican y usan periodos de capacidad de red excedente para mantener la entrega de contenido. Una memoria intermedia de un sistema de recepción se mantiene y se llena previamente con suficiente contenido para cubrir intervalos de reproducción en donde una red es incapaz de entregar contenido tan rápidamente como este se va concretando.

A partir del documento US 2006/0143668 A1, un sistema y método que posibilita una reproducción/presentación oportuna de un contenido ubicado remotamente en un dispositivo de contenido de red objetivo, independientemente de si es conocida la ubicación real de los datos de contenido en la red o Internet.

Sumario

Se describen sistemas y métodos para entregar fracciones de contenido a dispositivos de usuario antes de que el contenido para la presentación o reproducción se haya seleccionado y/o solicitado para su consumo (por ejemplo, una pre-entrega de contenido). Aunque la invención se define en la reivindicación independiente, algunos aspectos adicionales de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes, la siguiente descripción y los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un entorno informático adecuado.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra componentes de un sistema de pre-entrega fraccional.

La figura 3 es una gráfica que ilustra una curva de función de distribución acumulativa (CDF) usada para determinar una fracción de contenido que pre-entregar a un dispositivo de usuario.

La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método para determinar una fracción de contenido que entregar a un dispositivo de usuario.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método para pre-entregar fracciones de contenido a un dispositivo

de usuario.

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra la pre-entrega de fracciones de contenido a un dispositivo de usuario.

Descripción detallada

Se describen sistemas y métodos para entregar fracciones, porciones u otros incrementos de contenido a dispositivos de usuario, antes de que el contenido se haya seleccionado o solicitado (por ejemplo, una pre-entrega de contenido). En algunas realizaciones, los sistemas y métodos incluyen un sistema de pre-entrega fraccional que determina una fracción de contenido que va a ser pre-entregado al dispositivo de usuario que se basa en una probabilidad de que el contenido que se va a pre-entregar al dispositivo de usuario será consumido sin interrupciones o paralizaciones por el dispositivo de usuario durante un suceso de reproducción (por ejemplo, una probabilidad basándose en el rendimiento de entrega y de visualización pasado de otro contenido transmitido por secuencias) y/o basándose en una predicción de una red de entrega por medio de la cual el contenido se va a entregar al dispositivo de usuario durante el suceso de reproducción, y da lugar a que la fracción determinada del contenido disponible para la pre-entrega sea entregada al dispositivo de usuario.

Por ejemplo, un usuario (por ejemplo, un consumidor) está asociado con un teléfono inteligente que incluye un cliente o aplicación configurado para pre-entregar contenido al teléfono inteligente. En segundo plano, el cliente supervisa y/o predice condiciones relacionadas con red pasadas, actuales y futuras. Cuando un contenido deseado se vuelve disponible para la entrega, el cliente selecciona el mejor momento para transferir el contenido (por ejemplo, una fracción del contenido) basándose en un conjunto de reglas de directiva. En algunas realizaciones, la fracción determinada de contenido y otras fracciones o porciones restantes de contenido seleccionado se pre-entregan a un almacenamiento de dispositivo local en tiempos elegidos, en una o varias sesiones de entrega separadas. Más adelante, después de que se haya completado la pre-entrega, cuando el usuario selecciona un archivo de contenido, una aplicación asociada puede acceder inmediatamente a la fracción del contenido que se ha pre-entregado al almacenamiento local del dispositivo de usuario, y comienza a reproducir el contenido usando la copia local de la fracción de contenido. Debido a que la fracción del contenido se almacena localmente, el usuario experimenta una reproducción instantánea y fiable de contenido que está ubicado aparentemente en una ubicación de almacenamiento de contenido remota.

Por lo tanto, los sistemas y métodos pueden emplear diversos procesos algorítmicos para determinar condicionalmente una fracción óptima o adecuada de un archivo de contenido que pre-entregar a un almacenamiento de dispositivo de extremo local. Por ejemplo, si se pre-entrega una fracción inadecuadamente grande de un archivo de contenido, y el contenido no es visto posteriormente por un usuario (empezando con la porción pre-entregada), la pre-entrega del contenido puede ser ineficiente y suponer un uso derrochador de recursos informáticos y de red. Asimismo, si entonces se pre-entrega una fracción inadecuadamente pequeña de un archivo de contenido, y un usuario inicia, de hecho, una solicitud de reproducción para el contenido, la red de entrega puede ser incapaz de entregar las fracciones restantes del archivo de contenido durante la reproducción de la fracción pre-entregada, lo que puede dar como resultado una paralización, interrupción o pausa (por ejemplo, debido al agotamiento de memoria intermedia) de la reproducción del contenido, que deteriora la experiencia de visualización del usuario, entre otros inconvenientes. Los sistemas y métodos descritos en el presente documento, por lo tanto, posibilitan la determinación de una fracción de pre-entrega adecuada u óptima de los archivos de contenido, con el fin de lograr determinados criterios de entrega y experiencias de reproducción que resultan de una transferencia optimizada de los archivos de contenido a un dispositivo de usuario, entre otros beneficios.

En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a los dibujos adjuntos, que forman una parte de la descripción. Las realizaciones descritas en la descripción detallada, dibujos y reivindicaciones no pretenden ser limitantes. Pueden utilizarse otras realizaciones, y pueden hacerse otros cambios, sin apartarse del alcance de la materia objeto presentada en este documento. Se entenderá que los aspectos de la presente divulgación, como se describen en general en el presente documento y se ilustran en los dibujos, se pueden disponer, sustituir, combinar, separar y diseñar en una amplia diversidad de configuraciones diferentes.

La tecnología puede implementarse de numerosas formas, incluyendo como un proceso; un aparato; un sistema; una composición de materia; un producto de programa informático materializado en un medio de almacenamiento legible por ordenador; y/o un procesador, tal como un procesador configurado para ejecutar instrucciones almacenadas en y/o proporcionadas por una memoria acoplada al procesador. En general, el orden de las etapas de procesos divulgados puede alterarse dentro del alcance de la invención. A no ser que se indique de otra manera, un componente tal como un procesador o una memoria descrita como que se configura para realizar una tarea puede implementarse como un componente general que se configura temporalmente para realizar la tarea en un momento dado o un componente específico que se fabrica para realizar la tarea. Como se usa en este documento, el término procesador se refiere a uno o más dispositivos, circuitos y/o núcleos de procesamiento configurados para procesar datos, tales como instrucciones de programa informáticas.

A continuación se proporciona una descripción detallada de las realizaciones junto con figuras adjuntas que ilustran

los principios de la tecnología. La tecnología se describe en conexión con tales realizaciones, pero la tecnología no debería limitarse a ninguna realización. El alcance de la tecnología se limita únicamente por las reivindicaciones y la tecnología incluye numerosas alternativas, modificaciones y equivalentes. Se exponen numerosos detalles específicos en la siguiente descripción para proporcionar un completo entendimiento de la tecnología. Estos detalles se proporcionan para el propósito de ilustración y la tecnología puede practicarse de acuerdo con las reivindicaciones sin algunos o todos de estos detalles específicos. Para el propósito de claridad, no se ha descrito en detalle material técnico que se conoce en los campos técnicos relacionados con la tecnología de modo que no se obstaculiza innecesariamente la tecnología.

Ejemplos del entorno de red

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un entorno de red 100 adecuado para la entrega fraccional de contenido a dispositivos de usuario, tal como la pre-entrega fraccional de contenido a dispositivos de usuario. El entorno de red 100 incluye uno o más equipos de usuario o dispositivos de usuario 110, uno o más servidores de contenido 120a-c y un servidor de directivas 140, que se comunican entre sí a través de una red de comunicación de datos 130.

Cualquiera de las máquinas, bases de datos o dispositivos mostrados en la figura 1 puede implementarse en un ordenador de propósito general modificado (por ejemplo, configurado o programado) mediante software para ser un ordenador de propósito especial para realizar las funciones descritas en este documento para esa máquina, base de datos o dispositivo. Además, dos cualesquiera o más de las máquinas, bases de datos o dispositivos ilustrados en la figura 1 pueden combinarse en una única máquina, y las funciones descritas en este documento para cualquier única máquina, base de datos o dispositivo puede subdividirse entre múltiples máquinas, bases de datos o dispositivos. Por ejemplo, el servidor de directivas 140 y los servidores de contenido 120a-c se pueden combinar como un único servidor (por ejemplo, un servidor de contenido que proporciona la funcionalidad de entregar contenido y supervisar y aplicar condiciones de directivas de pre-entrega).

Los servidores de contenido 120a-c pueden proporcionar una diversidad de diferentes medios y otros tipos de contenido, tal como contenido de vídeo (por ejemplo, películas, programas de televisión, programación de noticias, clips de vídeo), contenido de imágenes (por ejemplo, presentación de imágenes o fotos), contenido de audio (por ejemplo, programación de radio, música, difusiones de archivos de audio) y así sucesivamente. Los servidores de contenido 120a-c pueden entregar, transferir, transportar y/o de otra manera proporcionar archivos de medios y otro contenido a memorias caché perimetrales de red (no mostrado), que pueden entregar, transferir, transportar y/o de otra manera proporcionar el contenido a dispositivos de petición (por ejemplo, equipo de usuario 110a-c) a través de diversos protocolos de transferencia de medios (por ejemplo, Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP), Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP), transmisión por secuencias en directo de HTTP (HLS), transmisión por secuencias dinámica de HTTP (HDS), transmisión por secuencias suave de HTTP (HSS), transmisión por secuencias adaptativa dinámica a través de HTTP (DASH), protocolo de transmisión por secuencias en tiempo real (RTSP) y así sucesivamente).

La red 130 puede ser cualquier red que habilita la comunicación entre o de entre máquinas, bases de datos y dispositivos. Por consiguiente, la red 130 puede ser una red de acceso amplia (WAN), red por cable, una red por fibra, una red inalámbrica (por ejemplo, una red móvil o celular), una red celular o de telecomunicaciones (por ejemplo, WiFi, sistema global para comunicaciones móviles (GSM), sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), red de Evolución a Largo Plazo (LTE)) o cualquier combinación adecuada de las mismas. La red 130 puede incluir una o más porciones de una red privada, una red pública (por ejemplo, Internet) o cualquier combinación adecuada de las mismas.

El equipo de usuario 110 puede incluir diversos tipos de dispositivos de usuario, tal como dispositivos móviles (por ejemplo, portátiles, teléfonos inteligentes, ordenadores de tipo tableta y así sucesivamente), dispositivos informáticos, descodificadores de salón, dispositivos informáticos de vehículo, dispositivos de juegos y así sucesivamente. El equipo de usuario 110a-c puede soportar y ejecutar diversos diferentes sistemas operativos, tales como Microsoft® Windows®, Mac OS®, iOS®, Google® Chrome®, Linux®, Unix® o cualquier otro sistema operativo móvil, incluyendo Symbian®, Palm®, Windows Mobile®, Google® Android®, Mobile Linux® y así sucesivamente.

El equipo de usuario 110 también puede soportar diversos componentes configurados para solicitar, recibir, visualizar y/o presentar contenido a usuarios asociados con el equipo de usuario 110. Por ejemplo, el equipo de usuario 110 puede incluir aplicaciones 116, tal como una aplicación, navegador u otro componente que envía peticiones de contenido a servidores de contenido 120a-c y presenta contenido recibido a los usuarios a través de diversos componentes de visualización o presentación, tal como una interfaz de usuario 112. El equipo de usuario 110 también puede incluir un procesador 114 y almacenamiento local o memorias caché 118, tal como una memoria caché local o almacenamiento de datos que almacena contenido recibido (por ejemplo, contenido pre-entregado o almacenado en memoria caché de dispositivo) y proporciona el contenido almacenado a las aplicaciones solicitantes 112. Una memoria caché local o almacenamiento 118 puede ser, por ejemplo, un componente de almacenamiento o de memoria contenido por el equipo de usuario 110, un componente de almacenamiento extraíble que puede conectarse al equipo de usuario 110, un dispositivo de almacenamiento asociado con una red de acceso local (LAN) que incluye el equipo

de usuario 110 y/u otras ubicaciones de almacenamiento o dispositivos que almacenan medios, archivos y otros datos para el equipo de usuario 110 (por ejemplo, una ubicación o dispositivo de almacenamiento que proporciona almacenamiento y es accesible únicamente por un cierto o asociado equipo de usuario 110).

- 5 En algunas realizaciones, el equipo de usuario 110 recopila y almacena una lista de inventario de aplicaciones local y datos de utilización de aplicaciones, y proporciona o transmite una información de aplicación al servidor de directivas 140, información que identifica una o más aplicaciones residentes en el equipo de usuario 110. Por ejemplo, el equipo de usuario 110 puede transmitir un archivo de información de aplicación, que incluye información que identifica aplicaciones 116 residentes en el equipo de usuario 110 e información de utilización de aplicaciones que identifica la utilización histórica de las aplicaciones residentes en el equipo de usuario 110.

El equipo de usuario 110 puede inventariar periódicamente las aplicaciones 116 actualmente instaladas en el equipo de usuario 110. Por ejemplo, el equipo de usuario 110 puede consultar al sistema operativo (SO) del equipo de usuario 110 o un servicio de registro de aplicaciones empleado por el equipo de usuario 110 para obtener una lista de identificadores únicos para las aplicaciones instaladas y residentes en el equipo de usuario 110. En algunos casos, el equipo de usuario 110 puede generar la lista de identificadores únicos mediante la inspección del almacenamiento 118 del equipo de usuario 110, tal como mediante la búsqueda de archivos ejecutables que tienen nombres conocidos.

En algunas realizaciones, el entorno de red 100 también puede incluir un gestor de entrega 155, que dirige o de otra manera gestiona la entrega de contenido entre dispositivos, tal como desde los servidores de contenido 120a-c al equipo de usuario 110, desde el equipo de usuario 110 a los servidores de contenido 120a-c, entre equipo de usuario, entre servidores de contenido (por ejemplo, desde el servidor de contenido 120b al servidor de contenido 120c) y así sucesivamente. El gestor de entrega 155 puede, cuando se le ordena, rastrear, almacenar y/o proporcionar información asociada con diversas directivas de entrega de red y/o protocolos utilizados durante la entrega de contenido a través de la red 130. Aunque el gestor de entrega 155 se representa como que está separado de los servidores de contenido 120a-c, cualquiera de los servidores de contenido 120a-c, el servidor de directivas 140 y/o el equipo de usuario 110 puede incluir alguno o todos los componentes del gestor de entrega 155. Adicionalmente, en algunas configuraciones, el gestor de entrega 155 y/o los servidores de contenido 120a-c pueden incluir algunos o todos los componentes del servidor de directivas 140.

En algunas realizaciones, el gestor de entrega 155 dirige o gestiona la entrega de contenido a través de una directiva de entrega que utiliza o usa ancho de banda de red excedente o capacidad de red excedente. Un excedente de ancho de banda de red o capacidad de red puede ser ancho de banda de red o capacidad de red que se determina que está disponible (por ejemplo, en reposo o libre) en una red en vista de la capacidad total de la red y/o el uso total de la red. En algunas realizaciones, un proveedor de red determina la cantidad de capacidad de red excedente disponible en una red en vista de la capacidad total de la red y/o el uso total de la red. La capacidad de red excedente puede determinarse estática o dinámicamente y, por lo tanto, una capacidad de red excedente determinada para una red puede variar sustancialmente y/o aleatoriamente con el paso del tiempo (por ejemplo, durante periodos de uso máximo), para escalas de tiempo largas o cortas y/o entre un proveedor de servicio a otro.

La capacidad de excedente, por lo tanto, puede ser el ancho de banda libre o capacidad entre un uso real y/o actual del ancho de banda y una capacidad total (o un porcentaje predeterminado de la capacidad total). Por lo tanto, el gestor de entrega 155 puede dirigir o gestionar la entrega de contenido entre proveedores de contenido 120a-c, memorias caché perimetrales de red (no mostradas) y equipo de usuario 110 en diversas directivas de entrega seleccionadas o protocolos que utilizan anchos de banda o capacidades de excedente libres, disponibles en reposo o de otra manera de redes, tal como trayectorias o protocolos que entregan datos a través de las redes infrautilizadas actualmente que no se usarían de otra manera y/o sin impactar o alterar sustancialmente el rendimiento de transporte asociado con otro tráfico de datos que comparte la red.

En algunas realizaciones, el equipo de usuario 110 incluye un sistema de pre-entrega fraccional 150 que incluye componentes configurados para seleccionar y dar lugar a la pre-entrega fraccional de artículos de contenido, tales como artículos de contenido identificados por medio de información (por ejemplo, un archivo de manifiesto) proporcionada por el servidor de directivas 140, que almacena información asociada con condiciones de directivas de pre-entrega, aplicaciones móviles, fuentes de contenido y contenido disponible, y proporciona un archivo de manifiesto personalizado al equipo de usuario 110 que se basa en la configuración personalizada de las aplicaciones residentes en el equipo de usuario 110.

Como se describe en el presente documento, el sistema de pre-entrega fraccional 150 puede determinar una fracción adecuada u óptima (por ejemplo, el tamaño) de un archivo de contenido que se va a pre-entregar al equipo de usuario 110. Por ejemplo, el sistema de pre-entrega fraccional 150 puede determinar una fracción de contenido que va a ser pre-entregado al dispositivo de usuario que se basa en una probabilidad de que el contenido que se va a pre-entregar al dispositivo de usuario será consumido por el dispositivo de usuario durante un suceso de reproducción (por ejemplo, una probabilidad basándose en el rendimiento de entrega y de visualización pasado de otro contenido transmitido por secuencias) y/o basándose en una predicción de una red de entrega por medio de la cual el contenido se va a entregar al dispositivo de usuario durante el suceso de reproducción, y da lugar a que la fracción determinada del contenido disponible para la pre-entrega sea entregada al dispositivo de usuario.

En algunas realizaciones, el sistema de pre-entrega fraccional 150 puede incluir o ser parte de un cliente de software de pre-entrega de contenido residente en el dispositivo que detecta una o combinaciones de las condiciones pasadas, actuales y/o futuras (predichas) de la red 130 o redes que enlazan el equipo de usuario 110 con los servidores de contenido remotos 120a-c. El sistema de pre-entrega fraccional 150 puede evaluar o comparar las condiciones de red frente a un conjunto de reglas de directiva determinadas almacenadas en el servidor de directivas 140 o dentro del almacenamiento local 118, y determinar cuándo pre-entregar fracciones de contenido al equipo de usuario 110 basándose en las comparaciones. Detalles adicionales con respecto a los componentes y/o procesos realizados por el sistema de pre-entrega fraccional 150 se describen en el presente documento.

Ejemplos de entrega de fracciones de contenido a dispositivos de usuario

Como se describe en el presente documento, en algunas realizaciones, el sistema de pre-entrega fraccional 150 determina una fracción de contenido que pre-entregar a un dispositivo de usuario, y da lugar a la entrega de la fracción determinada. La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes del sistema de pre-entrega fraccional 150.

El sistema de pre-entrega fraccional 150 puede incluir uno o más módulos y/o componentes para realizar una o más operaciones del sistema de pre-entrega fraccional 150. Los módulos pueden ser hardware, software o una combinación de hardware y software, y pueden ejecutarse por uno o más procesadores. Por ejemplo, el sistema de pre-entrega fraccional 150 puede incluir un módulo de contenido 210, un módulo de fracción de contenido 220 y un módulo de pre-entrega 230.

En algunas realizaciones, el módulo de contenido 210 se configura y/o se programa para recibir una indicación de que un contenido está disponible para su pre-entrega desde un servidor de contenido remoto a un dispositivo de usuario a través de una red. Por ejemplo, el módulo de contenido 210 puede recibir información desde el servidor de directivas 140 que identifica artículos de contenido disponibles para su pre-entrega al dispositivo de usuario 110, tales como artículos de contenido en los servidores de contenido remotos 120a-c y asociados con las aplicaciones móviles 116 del dispositivo de usuario 110 que reproducen contenido multimedia (por ejemplo, vídeo, audio, y así sucesivamente), y/o puede identificar artículos de contenido disponibles como parte de un cliente de pre-entrega del dispositivo de usuario. Como se describe en el presente documento, la pre-entrega de contenido es una entrega de contenido al dispositivo de usuario antes de que un usuario del dispositivo de usuario introduzca una solicitud para recuperar o reproducir el contenido por medio del dispositivo de usuario (por ejemplo, la pre-entrega de contenido anticipa la selección por el usuario del contenido en un tiempo futuro posterior).

En algunas realizaciones, el módulo de fracción de contenido 220 se configura y/o se programa para determinar una fracción del contenido disponible para la pre-entrega que satisface una o más condiciones o probabilidades de reproducción de contenido predichas. Las una o más condiciones o probabilidades de reproducción de contenido predichas pueden incluir una probabilidad de que el contenido que se va a pre-entregar al dispositivo de usuario será consumido y/o presentado al usuario sin interrupciones o paralizaciones por el dispositivo de usuario durante un suceso de reproducción.

Por ejemplo, el módulo de fracción de contenido 220 puede determinar valores de función de crédito de consumo asociados con el seguimiento de una memoria intermedia de entrega de contenido del dispositivo de usuario que está asociado con un consumo de contenido pre-entregado al dispositivo de usuario con una función de crédito de consumo, generar una curva de función de distribución acumulativa (CDF) que representa gráficamente los valores de función de crédito de consumo determinados frente a probabilidades de reproducción ininterrumpida asociadas con el dispositivo de usuario, y seleccionar un tamaño fraccional del contenido que está asociado con una probabilidad de reproducción ininterrumpida deseada (por ejemplo, sin paralizaciones) usando la curva de CDF.

Dicho de otra forma, el módulo de fracción de contenido 220 determina un tamaño fraccional del contenido que está asociado con un porcentaje de reproducción predicho del contenido emparejado con una función de crédito acumulativa (CCF) de memoria intermedia de entrega en una curva de función de distribución acumulativa (CDF), en donde la curva de CDF representa una relación entre porcentajes de reproducción ininterrumpida predichos para un nuevo contenido que se va a pre-entregar al dispositivo de usuario y salidas de la función de crédito acumulativa de memoria intermedia de entrega para el contenido previamente entregado al dispositivo de usuario.

Como se describe en el presente documento, el módulo de fracción de contenido 220 determina el tamaño de la fracción de contenido que será pre-entregada al dispositivo de usuario, con el fin de pre-entregar una fracción de contenido adecuada y/u óptima que no es demasiado grande o demasiado pequeña. Por lo tanto, el módulo de fracción de contenido 220 realiza diversos procesos algorítmicos para determinar un tamaño de fracción que posibilita la fiabilidad de la reproducción (por ejemplo, sin paralizaciones o interrupciones durante la reproducción) durante los sucesos de reproducción de contenido futuros, y evita o minimiza el uso ineficiente de la memoria de almacenamiento de dispositivo del contenido pre-entregado. El módulo de fracción de contenido 220 puede realizar y/o utilizar las siguientes técnicas cuando se determina el tamaño de la fracción de contenido que pre-entregar al dispositivo de usuario.

En algunas realizaciones, el cliente de pre-entrega (que puede incluir el módulo de fracción de contenido 220) supervisa cada aparición de un suceso o sesión de reproducción en el dispositivo de usuario, en donde un suceso o sesión de reproducción comienza en la pre-entrega de una porción de contenido al dispositivo de usuario y termina cuando la reproducción de la porción pre-entregada del contenido se ha finalizado y contenido que se ha entregado durante el suceso de reproducción comienza a reproducirse. El cliente de pre-entrega, por lo tanto, supervisa y realiza un seguimiento de un rendimiento de reproducción que se corresponde con la porción de un archivo de contenido que se transmite por secuencias en tiempo real mientras está en progreso un suceso de reproducción, utilizando una función de crédito acumulativa (CCF) de memoria intermedia de entrega cuando se realiza un seguimiento del rendimiento. La función de crédito acumulativa de memoria intermedia de entrega se define tal como sigue:

$$C(t) = \text{BytesEntregados}(t) - \text{BytesConsumidos}(t),$$

en donde BytesEntregados es el número de bytes de contenido de archivo entregados a una aplicación (por ejemplo, una aplicación configurada para reproducir un contenido transmitido por secuencias desde una fuente remota y/o contenido recuperado localmente) que realiza el suceso de reproducción desde el comienzo del suceso de reproducción, y BytesConsumidos es el número de bytes de contenido de archivo usados por la aplicación durante un suceso de reproducción supuesto continuo (por ejemplo, el número de bytes que la aplicación consumiría si la tasa de entrega supuesta fuera igual a o mayor que la tasa de consumo).

Por ejemplo, $C(t)$ en $t = 0$ sería igual a 0, debido a que no se entregaría byte alguno, y no se consumiría byte alguno, y $C(t)$ en $t = t$ sería un número positivo cuando el número de bytes entregados desde $t = 0$ a $t = t$ es mayor que el número de bytes que se supone que se consumen durante el suceso de reproducción que, en general, es igual a la tasa de codificación del contenido reproducido (por ejemplo, la tasa de codificación promedio) por la duración de la reproducción en $t = t$. Por lo tanto, en algunas realizaciones, la función de crédito acumulativa (CCF) emula el estado de llenado de una memoria intermedia de entrega imaginaria y virtual cuando el contenido se transmite por secuencias al dispositivo de usuario durante un suceso de reproducción del contenido (por ejemplo, transmitido por secuencias durante la reproducción del contenido desde un almacenamiento de dispositivo local).

Un valor de la CCF, por lo tanto, representa un estado del suceso de reproducción y/o un estado del contenido dentro de la memoria intermedia de entrega virtual, suponiendo que no hay byte pre-entregado alguno. Por ejemplo, el valor de CCF es positivo cuando la tasa de entrega de contenido supera consistentemente la tasa de reproducción o consumo, negativo cuando la tasa de entrega de contenido es consistentemente menor que la tasa de reproducción o consumo, o cero cuando la tasa de entrega de contenido es igual a la tasa de reproducción o consumo. El cliente de pre-entrega puede muestrear la CCF a diversos intervalos de reproducción, tal como a intervalos regulares (por ejemplo, cada 1 segundo), a intervalos aperiódicos (por ejemplo, un promedio de cada 1 segundo), y así sucesivamente, y registra las muestras de valor de CCF en una base de datos (por ejemplo, la base de datos 118) para muchos sucesos o sesiones de reproducción. En algunas realizaciones, la entrega de contenido durante un suceso de reproducción puede ser discontinua con pausas en las solicitudes de contenido al servidor de contenido remoto 120a.

Por ejemplo, el tamaño de memoria intermedia de entrega de entrada se puede restringir de tal modo que las solicitudes de contenido se pausan temporalmente cuando el nivel de llenado alcanza una cantidad máxima de contenido entregado, y no se reanudan de nuevo hasta que se purga el contenido de memoria intermedia (por ejemplo, a medida que un contenido de la memoria intermedia es consumido por la reproducción) a un nivel de llenado inferior. En tales casos, el cliente de pre-entrega puede dejar de muestrear la CCF hasta que se han reanudado las solicitudes de contenidos. Por ejemplo, el valor de BytesConsumidos(t) se puede mantener a su valor cuando se pausan las solicitudes de contenido, hasta que se reanudan las solicitudes. En algunas realizaciones, el cliente de pre-entrega (por medio del módulo de fracción de contenido 220) construye o genera una curva de función de distribución acumulativa (CDF) usando los puntos de datos de valor de CCF registrados. La figura 3 es una gráfica 300 que ilustra una curva de función de distribución acumulativa (CDF) usada para determinar una fracción de contenido que pre-entregar a un dispositivo de usuario. La curva de CDF se construye usando muestras del valor de función de crédito mínimo (más negativo) para cada sesión de reproducción (o el crédito positivo residual de un valor de CCF final si la función de crédito nunca se vuelve negativa durante un suceso de reproducción).

La gráfica 300 se construye a partir de muestras acumuladas de la función de crédito $C(t)$, que se muestran sobre el eje horizontal. El acceso horizontal se puede ajustar a escala entre el valor de crédito negativo mínimo y el valor de crédito positivo máximo, en donde el valor de crédito posible máximo es el tamaño total (por ejemplo, el número total de bytes) del archivo o archivos de contenido entregados. El valor mínimo se puede ajustar a escala de forma similar.

El tamaño de los archivos de contenido entregados puede no ser constante y, en su lugar, variar arbitrariamente de un archivo de contenido a otro, dependiendo de diversos factores, incluyendo la longitud de reproducción del contenido, la tasa de codificación (para el contenido de vídeo), y así sucesivamente. En algunas realizaciones, los valores de muestra de crédito de eje horizontal se pueden normalizar de acuerdo con el porcentaje [por ejemplo, -100 %, +100 %] del tamaño de archivo de contenido entregado, de tal modo que todas las muestras de función de crédito caen dentro de la misma escala relativa. Dicho de otra forma, un valor muestreado positivo de $C(t)$ igual a

+100 % se correspondería con un escenario de reproducción que comienza con la primera muestra de $C(t)$ igual a la totalidad del tamaño de archivo de contenido (por ejemplo, una red muy rápida), un valor muestreado negativo de $C(t)$ igual a -100 % se correspondería con un escenario de reproducción de la muestra final de $C(t)$ igual a la totalidad de la longitud de archivo (por ejemplo, una red muy lenta en donde no se entregó contenido alguno durante un suceso de reproducción), y todos los otros escenarios de reproducción caerían entre -100 % y +100 %.

Cuando se determina un valor de $C(t)$, el valor de función de crédito acumulativa (CCF) se restablece a cero siempre que el usuario o aplicación de reproducción inicia un suceso de reproducción (por ejemplo, en un estado de memoria intermedia de entrega en donde se han entregado cero bytes y se han consumido cero bytes (por ejemplo, reproducidos por la aplicación). El registro de la función de crédito se detiene o bien cuando se detiene la reproducción, o bien en un tiempo equivalente al tiempo de reproducción continua interrumpida para la totalidad del archivo de contenido, suponiendo una tasa de reproducción promedio establecida por el proceso de codificación de contenido. En general, los bytes que se pre-entregan no se contarán cuando se registran valores de la CCF.

Durante algunos sucesos de reproducción, un usuario podría detener la reproducción de contenido antes de que el archivo de contenido se ejecute hasta su compleción. En tales casos, cuando están disponibles suficientes muestras de la CCF para el suceso de reproducción para estimar de forma fiable un rendimiento de entrega promedio, se pueden usar los valores actuales de la CCF, o los valores restantes de la CCF se pueden extrapolar al final de la sesión de reproducción. Para algunos sucesos de reproducción atípicos, tales como cuando un usuario abandona, pausa o salta durante la reproducción, el registro de CCF para el suceso se puede borrar o ignorarse cuando se genera la curva de CDF para el dispositivo de usuario.

En algunos escenarios, la entrega de contenido de archivo puede sobrepasar a la tasa de reproducción de tal modo que el final del archivo se entrega antes del final del intervalo de reproducción. Habitualmente, el registro de las muestras de función de crédito termina cuando no queda por entregar porción restante alguna del archivo. En algunas realizaciones, el número de muestras de la función de crédito se puede normalizar mediante la interpolación entre las muestras con el fin de dar un peso estadístico igual a las sesiones de reproducción que entregan el contenido de archivo antes de que haya finalizado la reproducción. En otras realizaciones, se pueden anteponer valores de función de crédito ficticios adicionales al conjunto sesiones de muestras con el fin de dar a la sesión un peso estadístico igual cuando se construye la CDF.

Por lo tanto, la curva de CDF se corresponde con casos en los que la tasa de transmisión por secuencias está por encima de la tasa de reproducción cuando la muestra de CCF tiene una tendencia positiva, y por debajo de la tasa de reproducción cuando la misma tiene una tendencia negativa. Además, cuando es negativa, la curva de CDF se corresponde con el tamaño del déficit de la reproducción. El módulo de fracción de contenido 220 utiliza tal información cuando se determina el tamaño de fracción de contenido que se va a pre-entregar, tal como cuando un suceso de reproducción predicho del contenido puede incluir intervalos en donde se espera que una red de entrega sea incapaz de entregar contenido a una tasa lo bastante rápida para evitar las paralizaciones durante el suceso de reproducción.

El eje vertical se ajusta a escala de un 0 a un 100 por ciento de probabilidad. Por ejemplo, debido a que la curva de CDF ilustra una distribución acumulativa de valores de $C(t)$, el eje vertical representa un porcentaje de valores de $C(t)$ que son iguales a o menores que un valor de $C(t)$ dado representado gráficamente en el eje horizontal. Aunque la curva de función de crédito CDF 301 se muestra como continua por razones de ilustración, esta está compuesta de muchos puntos discretos (los valores de muestra de función de crédito). En algunos casos, la interpolación se puede usar para estimar puntos intermedios. La curva de CDF 301 y/o una tabla similar de los puntos de datos a partir de la curva de CDF 301, se puede almacenar en una base de datos a la que accede el módulo de fracción de contenido 220 cuando se determina el tamaño de fracción del contenido que pre-entregar al dispositivo de usuario.

En general, una curva de CDF para un dispositivo de usuario (por ejemplo, para un usuario asociado con el dispositivo) se puede construir con el tiempo, a medida que el dispositivo de usuario transmite por secuencias un contenido o, de lo contrario, lo consume. Antes de que se haya capturado un número suficiente de puntos de datos (por ejemplo, valores de $C(t)$ para cada suceso de reproducción en el dispositivo de usuario), el cliente de pre-entrega puede utilizar una curva de CDF por defecto para el dispositivo de usuario, un tamaño de fracción por defecto, y/o una o más curvas de CDF asociadas con otros usuarios o dispositivos de usuario que comparten características similares a las del dispositivo de usuario. Por ejemplo, cuando se determina qué tamaño de fracción de contenido que pre-entregar a un dispositivo de usuario nuevo o previamente desconocido, el cliente de pre-entrega puede utilizar una curva de CDF promedio para todos los dispositivos de usuario en la cierta ubicación que incluye el dispositivo de usuario nuevo.

Por lo tanto, hasta que se han registrado suficientes valores de $C(t)$, la curva de CDF 301 puede no ser un indicador estadístico fiable, hasta que se ha recopilado un número grande de muestras asociadas con sesiones de reproducción de contenido para un dispositivo de usuario. Por lo tanto, el cliente de pre-entrega puede utilizar muestras de función de crédito acumulativa a partir de múltiples terminales de equipo de usuario (por ejemplo, terminales de cohorte o similares) que son recopiladas y combinadas por un servidor central (por ejemplo, el servidor de directivas 140) con el fin de construir una curva de CDF 301 a partir de la operación paralela combinada de una pluralidad de terminales de usuario 110 y sus clientes de pre-entrega. En algunas realizaciones, un cliente de pre-entrega utiliza la curva de CDF personalizada 301 de un dispositivo de usuario específico cuando se determinan tamaños de fracción de contenido

para el contenido pre-entregado al dispositivo de usuario solo después de que un número umbral de sucesos de reproducción (por ejemplo, 100 sucesos de reproducción) se hayan registrado y usado para construir la curva de CDF personalizada 301.

5 En algunas realizaciones, como se describe en el presente documento, el módulo de fracción de contenido 220 utiliza la curva de CDF cuando se elige o selecciona una probabilidad deseada de éxito de reproducción, que se puede definir como una reproducción de inicio a finalización continua de contenido sin paralizaciones debido a que no hay contenido alguno disponible para la aplicación que reproduce el contenido, y cuando se determina el tamaño de fracción de pre-entrega correspondiente para el contenido.

10 Por lo tanto, el módulo de fracción de contenido 220 puede seleccionar un umbral 303 que se corresponde con un tamaño de memoria intermedia de pre-entrega con una probabilidad de no paralización asociada. Por ejemplo, un umbral de 10 % en el eje vertical de CDF se corresponde con un 90 % de probabilidad de reproducción sin paralización, suponiendo una fracción de archivo de pre-entrega del valor de eje horizontal 304 correspondiente.

15 En algunas realizaciones, el módulo de fracción de contenido 220 puede determinar la probabilidad de éxito de reproducción cuando no hay contenido pre-entregado alguno dentro de la memoria intermedia de entrega al comienzo de una reproducción. Esta probabilidad de éxito de reproducción se puede asociar con donde la curva interpolada corta a la línea vertical de $C(t) = 0$ 302. La curva de CDF 301 indica el comportamiento de red pasado (por ejemplo, registrado) en la entrega de contenido cuando los usuarios llevaron a cabo sus sesiones de reproducción.

20 En algunas realizaciones, el módulo de fracción de contenido 220 puede utilizar información a partir de múltiples curvas de CDF 301 diferentes para un único usuario o dispositivo de usuario cuando se determina la fracción de contenido que pre-entregar al dispositivo de usuario. Por ejemplo, el módulo de fracción de contenido 220 puede generar una curva de CDF 301 para cada uno de los siguientes diferentes escenarios o condiciones de reproducción:

Condiciones asociadas con un tipo de red de acceso (por ejemplo, 2G, 3G, LTE, WiFi, y así sucesivamente);

30 Condiciones asociadas con una ubicación de red de acceso (por ejemplo, Chicago, Las Vegas, Seattle, WiFi doméstica, WiFi de trabajo, y así sucesivamente);

Condiciones asociadas con un operador de red (por ejemplo, casa frente a itinerancia);

35 Condiciones asociadas con un tamaño y/o tasa de codificación para el contenido que se va a consumir durante un suceso de reproducción;

Condiciones asociadas con un comportamiento de usuario durante un suceso de reproducción (por ejemplo, móvil frente a estacionario), incluyendo los comportamientos predichos; y así sucesivamente.

40 Por lo tanto, en algunas realizaciones, la curva de distribución acumulativa (CDF) 301 representa (1) una relación entre porcentajes de reproducción predichos para un nuevo contenido que se va a pre-entregar al dispositivo de usuario a través de un cierto tipo de red y salidas de la función de crédito acumulativa de memoria intermedia de entrega para el contenido previamente entregado al dispositivo de usuario a través del cierto tipo de red, (2) una relación entre porcentajes de reproducción predichos para un nuevo contenido codificado con una cierta tasa de bits que va a ser pre-entregado al dispositivo de usuario y salidas de la función de crédito acumulativa de memoria intermedia de entrega para un contenido codificado con la cierta tasa de bits que fue previamente consumido por el dispositivo de usuario, (3) una relación entre porcentajes de reproducción predichos para un nuevo contenido que va a ser pre-entregado al dispositivo de usuario en la cierta ubicación y salidas de la función de crédito acumulativa de memoria intermedia de entrega para el contenido previamente entregado al dispositivo de usuario en la cierta ubicación, y así sucesivamente.

50 Por lo tanto, el módulo de fracción de contenido 220 puede construir una o más curvas de CDF 301 a partir de conjuntos de datos separados al restringir la recopilación a los sucesos de reproducción que comparten una o más condiciones de reproducción (por ejemplo, sucesos de reproducción que acceden a una red de 3G en Chicago, o sucesos de reproducción para contenido de alta definición codificado con una tasa de bits de 8 megabits/segundo).

60 En algunas realizaciones, el cliente de pre-entrega recopila $C(t)$ muestras cuando se recurre a la red de servicio para transmitir por secuencias un contenido al terminal de usuario móvil durante la reproducción, y el tiempo, la ubicación y/o la movilidad de usuario durante intervalos de no reproducción se desglosa automáticamente de las mediciones de curva de CDF. Por ejemplo, cuando se conecta un dispositivo de usuario a una red WiFi de trabajo durante las horas comerciales, pero no consume contenido durante esos tiempos, entonces el rendimiento de transmisión por secuencias a través de la WiFi de trabajo no aparecerá en las estadísticas recopiladas, debido a que el mismo no es relevante para las determinaciones de reproducción de contenido. Por lo tanto, la curva de CDF 301 se ajusta para reflejar estadísticas que se corresponden con los tiempos y ubicaciones en donde un usuario consume en la práctica medios de transmisión por secuencias, tales como videos, audio, y así sucesivamente.

En algunas realizaciones, el módulo de fracción de contenido 220 puede considerar las condiciones y/o el rendimiento pasado de una red de entrega durante el suceso de reproducción real (por ejemplo, durante la entrega de transmisión por secuencias) de contenido cuando se determina el tamaño de la fracción de contenido que pre-entregar al dispositivo de usuario. Por ejemplo, el módulo de fracción de contenido puede predecir una red de entrega y/o condiciones de red por medio de las cuales el contenido se va a entregar al dispositivo de usuario durante un suceso de reproducción del contenido, y determinar la fracción del contenido disponible para la pre-entrega basándose en la red de entrega predicha usada durante el suceso de reproducción, y el rendimiento de entrega pasado de la red.

En algunas realizaciones, el módulo de fracción de contenido 220 puede utilizar un porcentaje de fracción de archivo por defecto o común, y entonces ajustar ese porcentaje basándose en el rendimiento de reproducción posterior. Por ejemplo, el módulo de fracción de contenido 220 puede supervisar la tasa de éxito de reproducción para un dispositivo de usuario y, cuando la tasa de éxito es demasiado baja, aumentar el porcentaje de pre-entrega y, cuando la tasa de éxito es demasiado alta, disminuir el porcentaje de pre-entrega.

Por lo tanto, en algunas realizaciones, el módulo de fracción de contenido 220 utiliza condiciones de red predichas y la curva de distribución acumulativa (CDF) 301 para determinar un tamaño de fracción que pre-entregar a un dispositivo de usuario, al igual que la curva de CDF 301 representa una relación entre la cantidad de contenido que se va a pre-entregar y la probabilidad, basándose en el rendimiento de entrega de red pasado, de que el resto del contenido pudiera ser entregado por la red durante un suceso de reproducción, comenzando con el contenido pre-entregado, posibilitando una sesión de reproducción ininterrumpida.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 2, en algunas realizaciones, el módulo de pre-entrega 230 se configura y/o se programa para dar lugar a que la fracción determinada del contenido disponible para la pre-entrega sea entregada al dispositivo de usuario. Por ejemplo, el módulo de pre-entrega 230 da lugar a que el contenido en fracciones determinado y/u otras fracciones o porciones del contenido, sea entregado al dispositivo de usuario, tal como durante una o más ventanas de entrega (por ejemplo, durante las apariciones de condiciones de red y/o de dispositivo adecuadas) antes de recibir una solicitud de reproducción o consumo de un usuario asociado con el dispositivo de usuario para reproducir el contenido.

Como se describe en el presente documento, el sistema de pre-entrega fraccional 150 puede realizar diversos métodos, procesos y/o algoritmos diferentes cuando se determina una fracción de contenido que pre-entregar al dispositivo de usuario 110. La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método 400 para determinar una fracción de contenido que entregar a un dispositivo de usuario. El método 400 puede realizarse por el sistema de pre-entrega fraccional 150 y, por consiguiente, se describe en este documento meramente por medio de referencia al mismo. Se apreciará que el método 400 puede realizarse en cualquier hardware adecuado.

En la operación 410, el sistema de pre-entrega fraccional 150 recibe una indicación de que está disponible un contenido para la pre-entrega de un servidor de contenido a un dispositivo de usuario a través de una red. Por ejemplo, el módulo de contenido 210 puede recibir información desde el servidor de directivas 140 que identifica artículos de contenido disponibles para su pre-entrega al dispositivo de usuario 110, tales como artículos de contenido en los servidores de contenido remotos 120a-c y asociados con las aplicaciones móviles 116 del dispositivo de usuario 110 que reproducen contenido multimedia (por ejemplo, vídeo, audio, y así sucesivamente), y/o puede identificar artículos de contenido disponibles como parte de un cliente de pre-entrega del dispositivo de usuario. Como se describe en el presente documento, la pre-entrega de contenido es una entrega de contenido al dispositivo de usuario antes de que un usuario del dispositivo de usuario introduzca una solicitud para recuperar o reproducir el contenido por medio del dispositivo de usuario (por ejemplo, la pre-entrega de contenido anticipa la selección por el usuario del contenido en un tiempo futuro posterior).

En la operación 420, el sistema de pre-entrega fraccional 150 determina una fracción del contenido disponible para la pre-entrega que satisface una o más condiciones de reproducción de contenido predichas. Las una o más condiciones o probabilidades de reproducción de contenido predichas pueden incluir una probabilidad de que el contenido que se va a pre-entregar al dispositivo de usuario será consumido por el dispositivo de usuario durante un suceso de reproducción.

Por ejemplo, el módulo de fracción de contenido 220 puede determinar valores de función de crédito de consumo mínimos para una función de crédito de consumo que se basa en una tasa de consumo de contenido por el dispositivo de usuario (por ejemplo, cuando el dispositivo de usuario está solicitando activamente contenido de una fuente de contenido remota), generar una curva de función de distribución acumulativa (CDF) que representa gráficamente los valores de función de crédito de consumo determinados frente a probabilidades de reproducción ininterrumpida asociadas con el dispositivo de usuario, y seleccionar un tamaño fraccional del contenido que está asociado con una probabilidad de reproducción deseada usando la curva de CDF.

En la operación 430, el sistema de pre-entrega fraccional 150 da lugar a que la fracción determinada del contenido disponible para la pre-entrega sea entregada al dispositivo de usuario. Por ejemplo, el módulo de pre-entrega 230 da lugar a que el contenido en fracciones determinado y/u otras fracciones o porciones del contenido, sea entregado al dispositivo de usuario, tal como durante una o más ventanas de entrega (por ejemplo, durante las apariciones de

condiciones de red y/o de dispositivo adecuadas) antes de recibir una solicitud de un usuario asociado con el dispositivo de usuario para reproducir el contenido.

Como se describe en el presente documento, el sistema de pre-entrega fraccional 150, por medio del cliente de pre-entrega residente en el dispositivo de usuario, da lugar a la entrega de una fracción determinada de contenido a un dispositivo de usuario antes de recibir una solicitud de un usuario asociado con el dispositivo de usuario introduce una solicitud para reproducir el contenido. La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método 500 para pre-entregar fracciones de contenido a un dispositivo de usuario. El método 500 puede ser realizado por el sistema de pre-entrega fraccional 150 y, por consiguiente, se describe en el presente documento meramente por medio de referencia al mismo. Se apreciará que el método 500 puede realizarse en cualquier hardware adecuado.

En la operación 510, el cliente de pre-entrega recibe una indicación o, de lo contrario, detecta que está disponible un archivo en línea para la entrega. En la operación 520, el cliente de pre-entrega determina opcionalmente qué tipo de red (de haber alguno) puede entregar contenido al dispositivo de usuario durante un suceso de reproducción futuro.

Como se describe en el presente documento, en algunas realizaciones, el tipo predicho de red de entrega que entrega contenido al dispositivo de usuario durante un suceso de reproducción puede influir sobre lo grande que debería pre-entregarse una fracción del contenido, con el fin de lograr un rendimiento de reproducción deseado durante el suceso de reproducción. Por ejemplo, si se pre-entrega una fracción demasiado pequeña de un archivo de contenido, la red de servicio puede ser incapaz de entregar la porción restante del archivo durante la reproducción en el tiempo para ir por delante de la porción ya reproducida del archivo, dando como resultado una paralización de vídeo que deteriora la experiencia de visualización del usuario. Por lo tanto, si se puede predecir el tipo de red de servicio futura, entonces las características de entrega de contenido de la red también se pueden predecir de forma similar (basándose en el comportamiento pasado), y adicionalmente se puede estimar la probabilidad de una sesión de reproducción con éxito para una fracción de archivo de pre-entrega dada.

Por lo tanto, al realizar un seguimiento de la utilización de aplicaciones de dispositivo y redes por los usuarios, el sistema de pre-entrega fraccional 150 puede identificar y aprovechar patrones de utilización para un dispositivo de usuario. Por ejemplo, el sistema de pre-entrega fraccional 150 puede supervisar y registrar qué redes entregan contenido a un dispositivo de usuario durante los sucesos de reproducción a lo largo de un periodo de tiempo largo (por ejemplo, semanas o meses). Por ejemplo, un dispositivo de usuario puede conectarse a varios tipos de redes (por ejemplo, WiFi, LTE, 3G, 2G, y así sucesivamente), a lo largo de un periodo de tiempo, y se pueden lograr patrones basados en el tiempo y/o ubicación de la conexión. Por ejemplo, un dispositivo de usuario asociado con un usuario que, en un día entre semana, coge un autobús al trabajo de 8:00 AM a 8:30 AM, está en el trabajo de 8:30 a 6:00 PM, coge un autobús de vuelta a casa de 6:00 PM a 6:30 PM, y está en casa de 6:30 PM a 8:00 AM, puede reflejar la siguiente mañana el siguiente patrón de uso de red:

Hora del día	Red de acceso
8:00 AM a 8:30 AM	LTE
8:30 a 6:00 PM	WiFi de trabajo
6:00 PM a 6:30 PM	LTE
6:30 PM a 11:59 PM	WiFi doméstica

En algunas realizaciones, el sistema de pre-entrega fraccional 150 puede filtrar diversos tipos de ruido en los datos supervisados en una frecuencia relativa de conectividad de red de un tipo de red dado (por ejemplo, al mantener recuentos para cada tipo de red y seleccionar la entrada de recuento más alto para una hora dada del día). Por supuesto, se pueden usar otras directivas de filtrado para determinar el tipo de red predominante o más relevante para una hora del día y/o ubicación de suceso de reproducción dada.

En algunas realizaciones, el sistema de pre-entrega fraccional 150 puede supervisar y/o realizar un seguimiento de patrones que reflejan diferencias de tiempo entre la pre-entrega de contenido y la actividad de consumo (por ejemplo, sucesos de reproducción) asociada con el contenido pre-entregado. Por ejemplo, el sistema de pre-entrega fraccional 150 puede mantener una línea de tiempo de actividad de consumo o inspección que representa intervalos registrados en donde se accede al contenido de archivo pre-entregado, desencadenada por una solicitud de usuario para visualizar el contenido de archivo pre-entregado. Por ejemplo, los tiempos de inicio de suceso de reproducción se pueden registrar y almacenar localmente en el dispositivo de usuario o en una ubicación remota, y borrarse después de un intervalo establecido (por ejemplo, 30 días).

En algunas realizaciones, el sistema de pre-entrega fraccional 150 puede filtrar diversos tipos de ruido basándose en la frecuencia relativa de recuentos de visualización a una hora particular del día (por ejemplo, al mantener recuentos para cada tipo de red y seleccionar la entrada de recuento más alto para una hora dada del día). Por supuesto, se pueden usar otras directivas de filtrado para determinar los intervalos de guardia predominantes o más relevantes para una hora dada del día.

Por lo tanto, una vez que ha finalizado un intervalo de recopilación de datos (por ejemplo, 30 días) y se hubieron

recopilado datos de muestreo, el sistema de pre-entrega fraccional 150 puede predecir, cuando o antes de que se vaya a pre-entregar una fracción inicial de un archivo de contenido, cuál será la red de entrega probable o esperada cuando un usuario, en un tiempo posterior, seleccione el contenido para su consumo (por ejemplo, inicia un suceso de reproducción del contenido).

5 Por ejemplo, el sistema de pre-entrega fraccional 150, por lo tanto, puede utilizar el siguiente algoritmo ilustrativo cuando se determina un tamaño de fracción de contenido que pre-entregar a un dispositivo de usuario que se basa en una red de entrega predicha durante un suceso de reproducción del contenido:

```

10  SI (un archivo de contenido se publica y se selecciona para la pre-entrega)
    (determinar el siguiente tiempo y duración de ventana de guardia: Tw, Dw)
    (determinar la red de servicio menos capaz N durante Dw
    (determinar la regla de tamaño S de pre-entrega actual para la red N)
    (pre-entregar la fracción de archivo de contenido S a la memoria caché local)
15  ...
    SI (el usuario no inspeccionó el archivo de contenido de pre-entrega en la
    ventana de guardia más reciente)
        (determinar el siguiente tiempo y duración de ventana de guardia: Tw,
        Dw)
20  (determinar la red de servicio menos capaz N durante Dw
    (determinar la regla de tamaño S de pre-entrega actual para la red N)
    SI (al menos S no pre-entregado ya)
        (pre-entregar la fracción de archivo de contenido S al
        almacenamiento de dispositivo de usuario local).
25  
```

En algunas realizaciones, el sistema de pre-entrega fraccional 150 puede considerar otros factores de red, características, o métricas cuando se determina una fracción de contenido que se basa en redes de entrega que se predice que se van a utilizar durante los sucesos de reproducción. Los ejemplos de métricas de condiciones de red que pueden ser considerados por el sistema de pre-entrega fraccional 150 pueden incluir el tipo de red de servicio (por ejemplo, 3G, LTE, WiFi, y así sucesivamente), el operador de red de servicio (por ejemplo, "Global Mobile Telecom"), el estado de itinerancia (por ejemplo, "Casa, Itinerancia"), la ubicación de usuario (por ejemplo, latitud/longitud geográfica o ID de estación base/acoplamiento de red), la hora del día (por ejemplo, 2:45 pm UTC), el rendimiento de red (por ejemplo, un caudal de datos promedio de 1400 kbps), el estado de cuenta de usuario (por ejemplo, "abonado activo Global Mobile Telecom"), el proveedor de archivo de contenido (por ejemplo, "Mobile Online Video Inc."), el estado de entrega de archivo de contenido (por ejemplo, "inmediato, convencional, en cualquier momento"), y así sucesivamente.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 5, en la operación 530, el cliente de pre-entrega determina la fracción de pre-entrega basándose en los diversos métodos y procesos descritos en el presente documento, tal como mediante el uso de un algoritmo que estima la probabilidad de éxito de reproducción y su fracción de pre-entrega correspondiente. En la operación 540, el cliente de pre-entrega da lugar a la entrega de la fracción de pre-entrega a la memoria caché de dispositivo de usuario desde un servidor de contenido en línea, tal como uno de los servidores 120a-c.

En un tiempo posterior, en la operación 550, el cliente de pre-entrega recibe una solicitud procedente de un usuario del dispositivo de usuario para reproducir el archivo de contenido. Por ejemplo, el usuario puede lanzar una aplicación móvil que presenta un contenido de vídeo o de audio, y realizar una selección de uno o más archivos de vídeo para su reproducción. En la operación 560, el cliente de pre-entrega determina si el archivo se almacena localmente (por ejemplo, ¿se ha pre-entregado una fracción del contenido?). Cuando una fracción del archivo de contenido se almacena localmente, en la operación 570, el cliente de pre-entrega da lugar a que la reproducción comience a usar la fracción localmente almacenada en memoria caché del contenido. En la operación 580, durante la reproducción de la fracción pre-entregada (durante el suceso de reproducción del contenido), el cliente de pre-entrega comienza a entregar el resto del archivo de contenido, de tal modo que la reproducción continuará sin pausa después de que se haya reproducido la fracción pre-entregada.

55 Cuando una fracción del contenido no se almacena localmente, el cliente de pre-entrega, en la operación 575, da lugar a que un servidor de contenido en línea entregue el contenido por medio de entrega transmitida por secuencias (por ejemplo, concretada concurrentemente con la entrega de los contenidos de archivo). En cualquier caso, el cliente de pre-entrega, en la operación 590, recopila y registra el rendimiento de entrega de red y el rendimiento de suceso de reproducción durante la entrega/reproducción de la fracción no pre-entregada del archivo de contenido (por ejemplo, el contenido entregado durante la operación 575 o 580). Como se describe en el presente documento, las estadísticas recopiladas son utilizadas por el módulo de fracción de contenido 220 cuando se estima la probabilidad de reproducción con éxito para entregas de archivo futuras que tienen una fracción de pre-entrega particular determinada.

65 En algunas realizaciones, el sistema de pre-entrega fraccional 150 identifica condiciones asociadas con redes de entrega de contenido y aplica reglas de pre-entrega basándose en las condiciones para determinar una fracción que pre-entregar y una ventana de entrega apropiada o conveniente dentro de la cual pre-entregar la fracción determinada

y otras porciones del contenido a dispositivos de usuario. La figura 6 es un diagrama de bloques 600 que ilustra la pre-entrega de fracciones de contenido a un dispositivo de usuario.

5 En un tiempo t1, el cliente pospone la pre-entrega de contenido y, en consecuencia, no tiene lugar acción de entrega de archivo alguna. En un tiempo t2, el sistema de pre-entrega condicional 150 determina que las condiciones de red cumplen los criterios de entrega de la fracción 630 determinada del archivo seleccionado. Por ejemplo, el tamaño de la parte de archivo puede ser determinado por los procesos descritos en el presente documento.

10 En los tiempos t3 y t4, el sistema de pre-entrega condicional 150 determina que las condiciones de red no cumplen los criterios de entrega de las porciones restantes del archivo, y pospone la pre-entrega adicional de las porciones restantes del archivo. En un tiempo t5, el sistema de pre-entrega condicional 150 determina pre-entregar una segunda porción 640 del archivo. Por lo tanto, la figura 6 ilustra una ventana de entrega ilustrativa durante la cual pre-entregar artículos de contenido como una ventana que incluye el tiempo t2 y el tiempo t5 (por ejemplo, múltiples tiempos intermitentes dentro de la secuencia en donde se satisfacen las condiciones de pre-entrega).

15 Una vez que se ha completado la pre-entrega, en un tiempo t6 (por ejemplo, un cierto tiempo arbitrario más adelante), un usuario solicita acceso al archivo por medio de una aplicación en ejecución en el dispositivo de usuario. La reproducción del archivo comienza a usar el contenido almacenado localmente y, si no se ha entregado ya la totalidad del archivo de contenido, el resto se descarga en paralelo con el proceso de reproducción.

20 Como se describe en el presente documento, en algunas realizaciones, el sistema de pre-entrega fraccional 150 recibe una indicación de que está disponible un contenido para la pre-entrega de un servidor de contenido a un dispositivo de usuario a través de una red, determina una fracción del contenido que va a ser pre-entregado al dispositivo de usuario que se basa en una probabilidad de que el contenido que se va a pre-entregar al dispositivo de usuario será consumido por el dispositivo de usuario durante un suceso de reproducción ininterrumpida y/o basándose en una predicción de una red de entrega por medio de la cual el contenido se va a entregar al dispositivo de usuario durante el suceso de reproducción, y da lugar a que la fracción determinada del contenido disponible para la pre-entrega sea entregada al dispositivo de usuario.

30 El sistema de pre-entrega fraccional 150, por lo tanto, determina una fracción adecuada de contenido que pre-entregar a un dispositivo de usuario que se basa en la entrega de suficiente contenido para prever una experiencia de reproducción ininterrumpida del contenido, sin entregar innecesariamente al dispositivo de usuario un contenido del que se predice que nunca será consumido durante un suceso de reproducción.

35 Aunque se han descrito algunos aspectos de la presente tecnología con respecto a ejemplos específicos, las realizaciones de la presente tecnología no se limitan por estos ejemplos. Por ejemplo, los expertos en la materia reconocerán que la pre-entrega de contenido a dispositivos de usuario puede realizarse de acuerdo con diversos otros algoritmos y procesos sin apartarse de la presente tecnología.

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por un dispositivo de usuario, que comprende:

5 recibir (410) una indicación de que está disponible un primer contenido para la pre-entrega de un servidor de contenido (120a, 120b, 120c) al dispositivo de usuario (110) a través de una red (130);
determinar (420) una fracción del primer contenido disponible para la pre-entrega que satisface una o más condiciones de reproducción de contenido predichas al:

10 determinar valores mínimos de una función de crédito de consumo (CCF) de una memoria intermedia de entrega, siendo definida la CCF por la siguiente ecuación:

$$C(t) = \text{BytesEntregados}(t) - \text{BytesConsumidos}(t),$$

15 en donde t es un tiempo, BytesEntregados(t) es un número de bytes de un segundo contenido previamente entregado al dispositivo de usuario (110) en el tiempo, y en donde BytesConsumidos(t) es un número de bytes del segundo contenido que han sido previamente usados por el dispositivo de usuario (110) en un suceso de reproducción previo en el tiempo,

20 generar, al representar gráficamente los valores mínimos determinados de la CCF frente a probabilidades de reproducción ininterrumpida asociadas con el dispositivo de usuario, una curva de distribución acumulativa (CDF) de una cantidad de la memoria intermedia de entrega que se llenó con el segundo contenido durante el suceso de reproducción previo, siendo el segundo contenido un contenido previamente entregado al dispositivo de usuario (110); y

25 determinar una fracción del primer contenido asociada con una probabilidad de reproducción ininterrumpida deseada usando la curva de CDF; y

dar lugar a que (430) la fracción determinada del contenido disponible para la pre-entrega sea entregada al dispositivo de usuario (110).

30 2. El método de la reivindicación 1, en donde la curva de CDF representa una relación entre probabilidades de reproducción ininterrumpida para el primer contenido de un cierto tamaño de archivo que va a ser pre-entregado al dispositivo de usuario (110) y salidas de la CCF para el segundo contenido del cierto tamaño de archivo previamente consumido por el dispositivo de usuario (110).

35 3. El método de la reivindicación 1, en donde la curva de CDF representa una relación entre probabilidades de reproducción ininterrumpida para el primer contenido que va a ser pre-entregado al dispositivo de usuario (110) a través de un cierto tipo de red y salidas de la CCF para el segundo contenido previamente entregado al dispositivo de usuario (110) a través del cierto tipo de red.

40 4. El método de la reivindicación 1, en donde la curva de CDF representa una relación entre probabilidades de reproducción ininterrumpida para el primer contenido codificado con una cierta tasa de bits que va a ser pre-entregado al dispositivo de usuario (110) y salidas de la CCF para el segundo contenido codificado con la cierta tasa de bits que fue previamente consumido por el dispositivo de usuario (110).

45 5. El método de la reivindicación 1, en donde la curva de CDF representa una relación entre probabilidades de reproducción ininterrumpida para el primer contenido que va a ser pre-entregado al dispositivo de usuario (110) en la cierta ubicación y salidas de la CCF para el segundo contenido previamente entregado al dispositivo de usuario (110) en la cierta ubicación.

50 6. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

predecir una red de entrega (130) por medio de la cual el primer contenido se va a entregar al dispositivo de usuario durante un suceso de reproducción futuro del primer contenido; y

55 determinar la fracción del primer contenido disponible para la pre-entrega basándose en la red de entrega predicha (130) del suceso de reproducción futuro.

7. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

60 predecir una o más condiciones de red de entrega por medio de las cuales el primer contenido se va a entregar al dispositivo de usuario (110) durante un suceso de reproducción futuro del primer contenido; y

determinar la fracción del primer contenido disponible para la pre-entrega basándose en las una o más condiciones de red de entrega predichas asociadas con una red de entrega (130) del suceso de reproducción futuro.

8. Un sistema ubicado en un dispositivo móvil, comprendiendo el sistema:

65 un módulo de contenido (210) que recibe una indicación de que está disponible un primer contenido para la pre-

entrega de un servidor de contenido (120a, 120b, 120c) a un dispositivo de usuario (110) a través de una red (130); un módulo de fracción de contenido (220), que:

determina valores mínimos de una función de crédito de consumo (CCF) de una memoria intermedia de entrega, siendo definida la CCF por la siguiente ecuación:

$$C(t) = \text{BytesEntregados}(t) - \text{BytesConsumidos}(t),$$

en donde t es un tiempo, BytesEntregados(t) es un número de bytes de un segundo contenido previamente entregado al dispositivo de usuario (110) en el tiempo, y en donde BytesConsumidos(t) es un número de bytes del segundo contenido que han sido previamente usados por el dispositivo de usuario (110) en un suceso de reproducción previo en el tiempo,

genera, al representar gráficamente los valores mínimos determinados de la CCF frente a probabilidades de reproducción ininterrumpida asociadas con el dispositivo de usuario (110), una curva de distribución acumulativa (CDF) de una cantidad de la memoria intermedia de entrega que se llenó con el segundo contenido durante el suceso de reproducción previo, siendo el segundo contenido un contenido previamente entregado al dispositivo de usuario (110); y

determina una fracción del primer contenido asociada con una probabilidad de reproducción ininterrumpida deseada usando la curva de CDF; y

un módulo de pre-entrega (230) que da lugar a que la fracción determinada del contenido disponible para la pre-entrega sea entregada al dispositivo de usuario (110).

9. El sistema de la reivindicación 8, en donde la curva de CDF representa una relación entre probabilidades de reproducción ininterrumpida para el primer contenido de un cierto tamaño de archivo que va a ser pre-entregado al dispositivo de usuario (110) y salidas de la CCF para el segundo contenido del cierto tamaño de archivo previamente consumido por el dispositivo de usuario (110).

10. El sistema de la reivindicación 8, en donde la curva de CDF representa una relación entre probabilidades de reproducción ininterrumpida para el primer contenido que va a ser pre-entregado al dispositivo de usuario (110) a través de un cierto tipo de red y salidas de la CCF para el segundo contenido previamente entregado al dispositivo de usuario (110) a través del cierto tipo de red.

11. El sistema de la reivindicación 8, en donde la curva de CDF representa una relación entre probabilidades de reproducción ininterrumpida para el primer contenido codificado con una cierta tasa de bits que va a ser pre-entregado al dispositivo de usuario (110) y salidas de la CCF para el contenido codificado con la cierta tasa de bits que fue previamente consumido por el dispositivo de usuario (110).

12. El sistema de la reivindicación 8, en donde la curva de CDF representa una relación entre probabilidades de reproducción ininterrumpida para el primer contenido que va a ser pre-entregado al dispositivo de usuario (110) en la cierta ubicación y salidas de la CCF para el segundo contenido previamente entregado al dispositivo de usuario (110) en la cierta ubicación.

13. El sistema de la reivindicación 8, en donde el módulo de fracción de contenido (220) determina los valores de CCF mínimos para la CCF cuando el dispositivo de usuario (110) está solicitando activamente el segundo contenido de una fuente de contenido remota.

14. El sistema de la reivindicación 8, en donde el módulo de fracción de contenido (220):

predice una red de entrega por medio de la cual el primer contenido se va a entregar al dispositivo de usuario (110) durante un suceso de reproducción futuro del primer contenido; y

determina la fracción del primer contenido disponible para la pre-entrega basándose en la red de entrega predicha del suceso de reproducción futuro.

15. Un medio de almacenamiento legible por ordenador cuyos contenidos, cuando son ejecutados por un dispositivo de usuario (110), dan lugar a que el dispositivo de usuario (110) realice operaciones, que comprende:

recibir (410) una indicación de que está disponible un primer contenido para la pre-entrega de un servidor de contenido (120a, 120b, 120c) al dispositivo de usuario (110) a través de una red (130);

determinar (420) una fracción del primer contenido que va a ser pre-entregado al dispositivo de usuario (110) al:

determinar valores mínimos de una función de crédito de consumo (CCF) de una memoria intermedia de entrega, siendo definida la CCF por la siguiente ecuación:

$$C(t) = \text{BytesEntregados}(t) - \text{BytesConsumidos}(t),$$

- en donde t es un tiempo, BytesEntregados(t) es un número de bytes de un segundo contenido previamente entregado al dispositivo de usuario (110) en el tiempo, y en donde BytesConsumidos(t) es un número de bytes del segundo contenido que han sido previamente usados por el dispositivo de usuario (110) en un suceso de reproducción previo en el tiempo,
- 5 generar, al representar gráficamente los valores mínimos determinados de la CCF frente a probabilidades de reproducción ininterrumpida asociadas con el dispositivo de usuario (110), una curva de distribución acumulativa (CDF) de una cantidad de la memoria intermedia de entrega que se llenó con el segundo contenido durante el suceso de reproducción previo, siendo el segundo contenido un contenido previamente entregado al dispositivo de usuario (110);
- 10 predecir una red de entrega por medio de la cual el primer contenido se va a entregar al dispositivo de usuario (110) durante un suceso de reproducción futuro; y
determinar una fracción del primer contenido asociada con una probabilidad de reproducción ininterrumpida deseada usando la curva de CDF y la red de entrega predicha;
- 15 dar lugar a que (430) la fracción determinada del primer contenido disponible para la pre-entrega sea entregada al dispositivo de usuario (110).

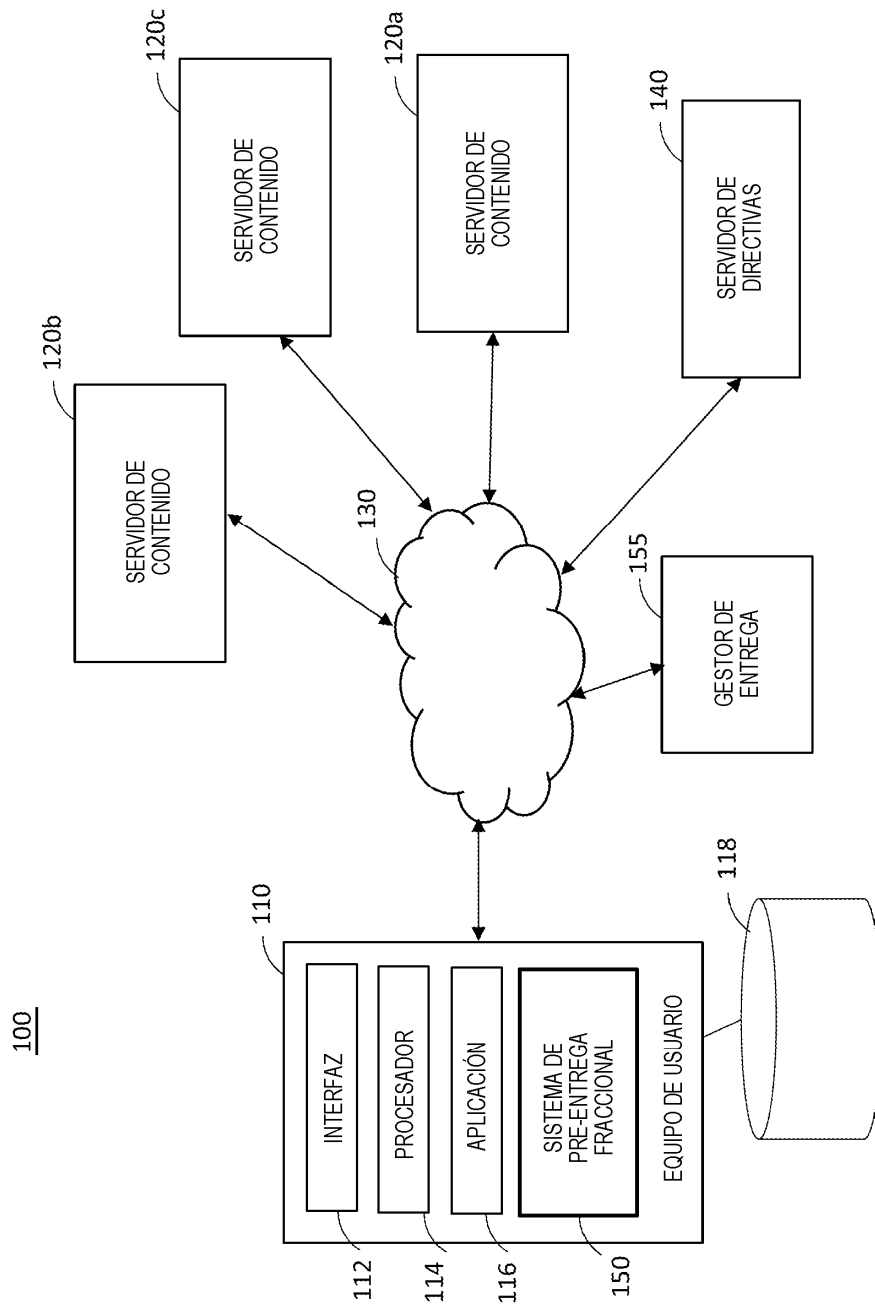


FIG. 1

150

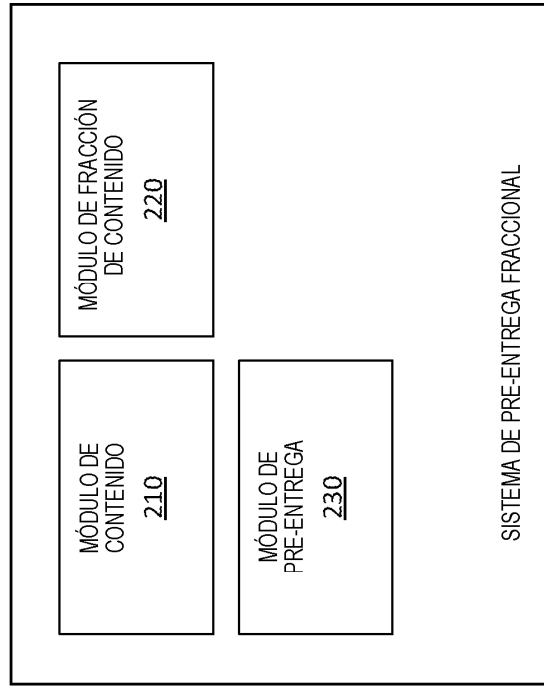


FIG. 2

300

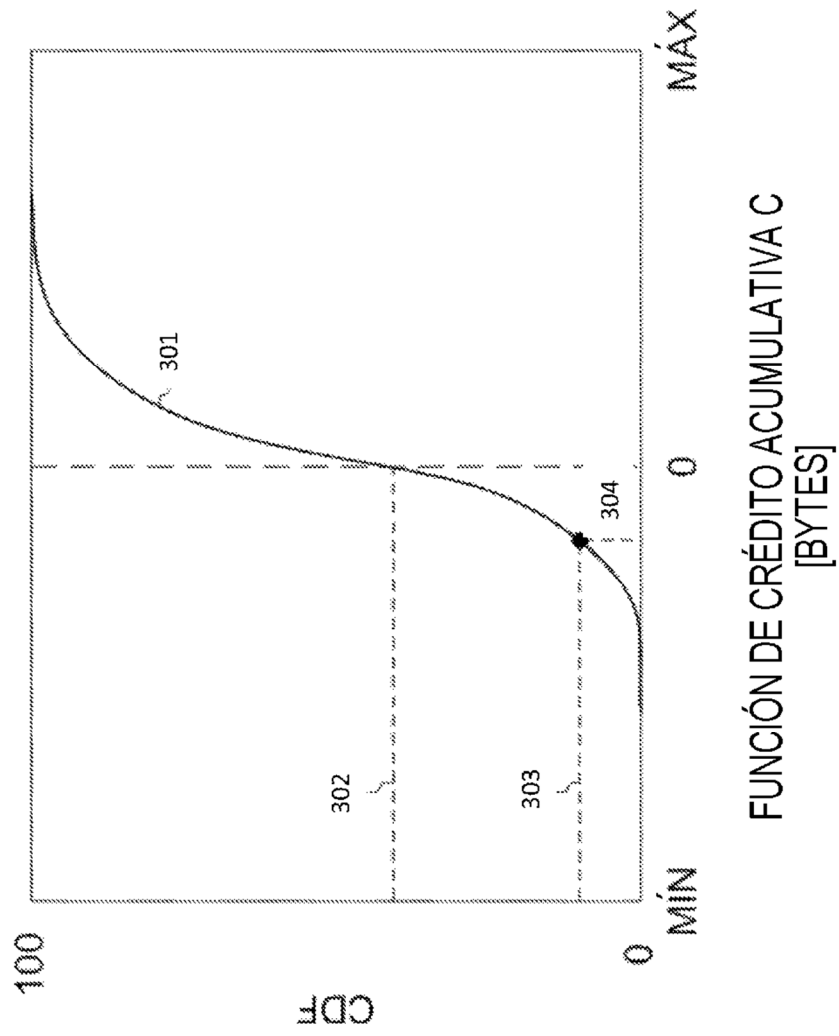


FIG. 3

400

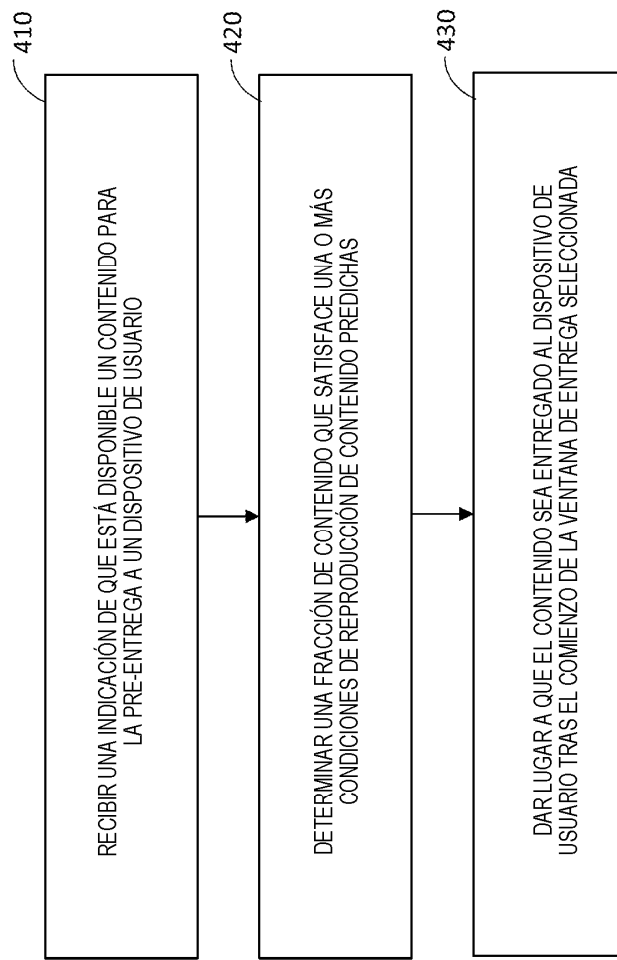


FIG. 4

500

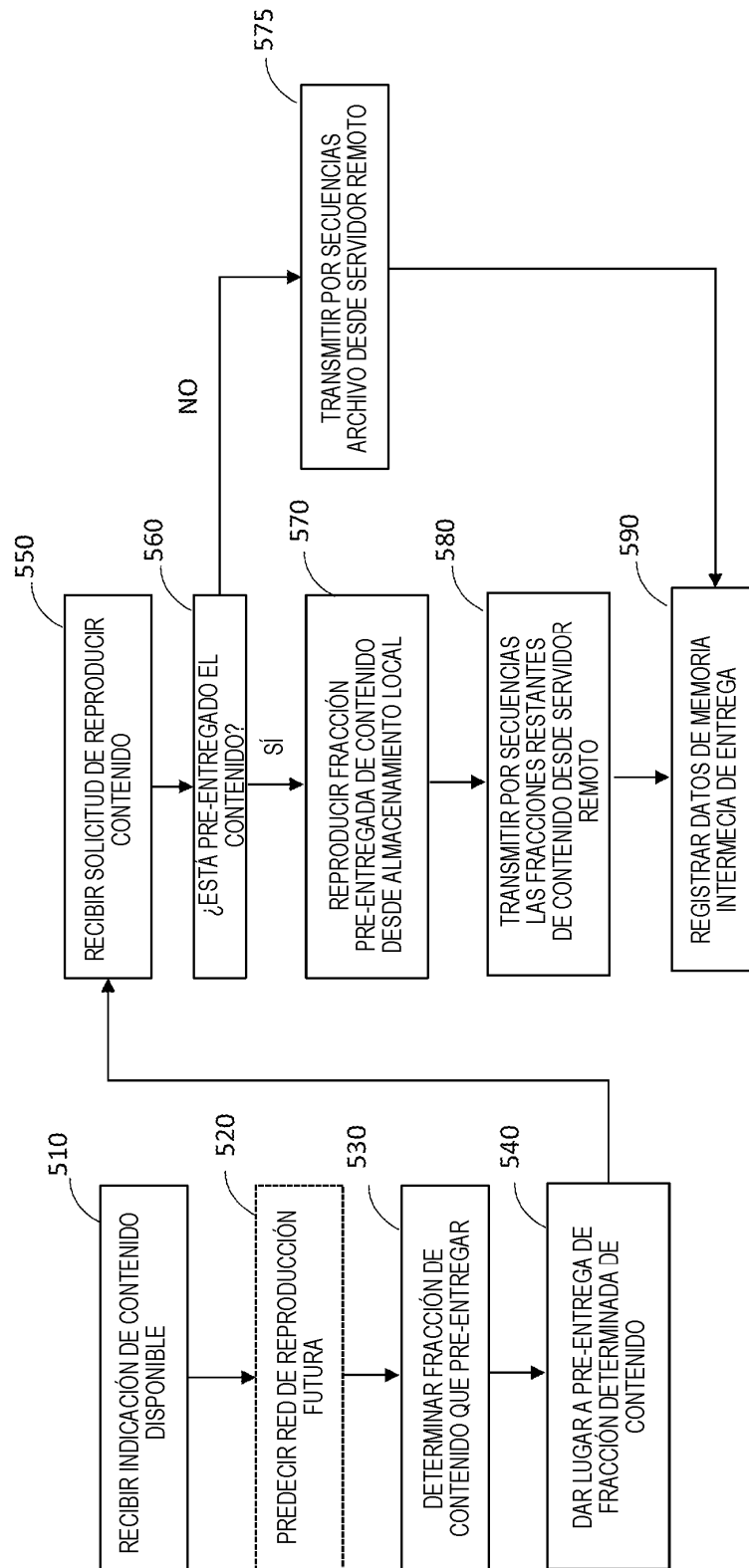


FIG. 5

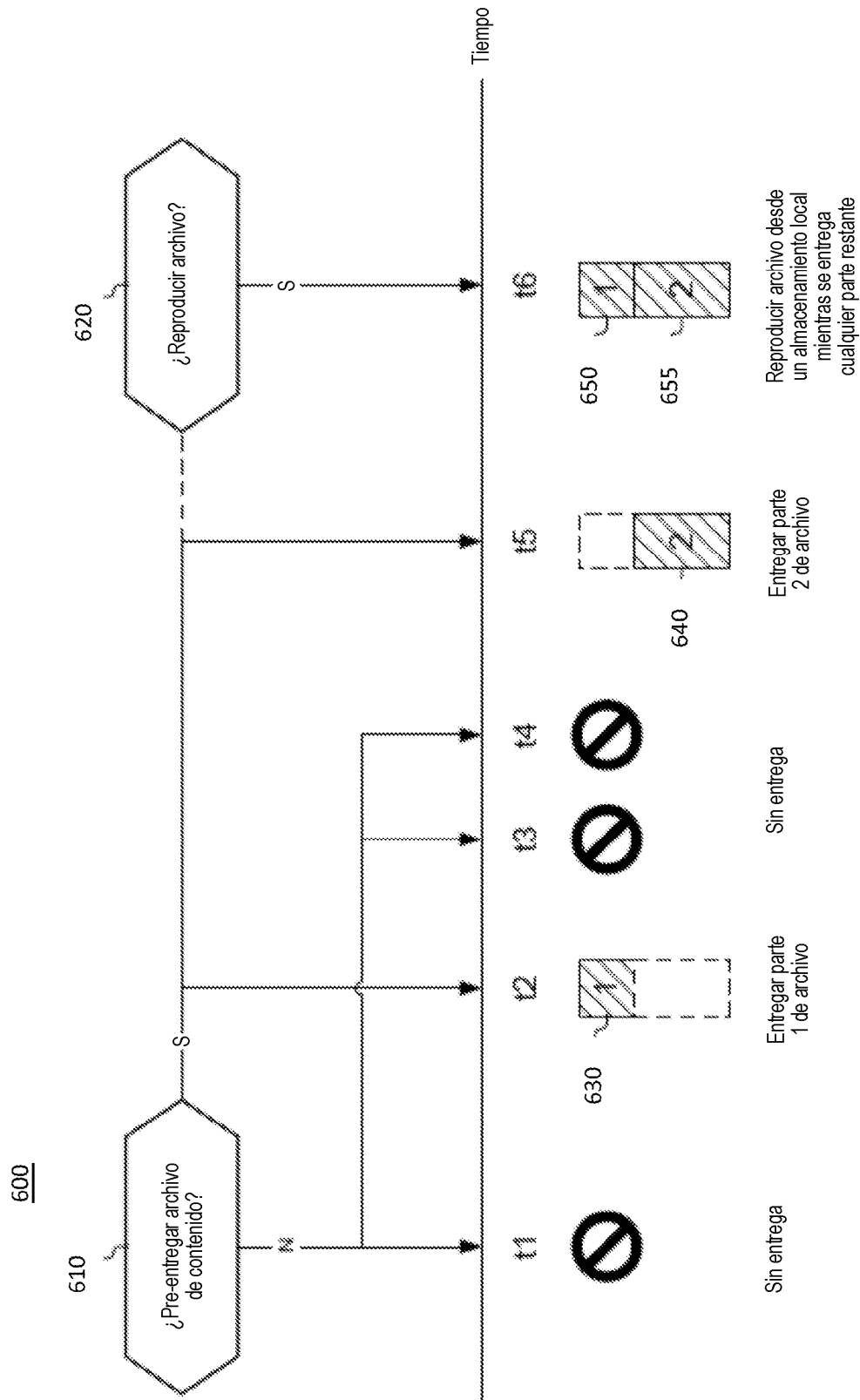


FIG. 6