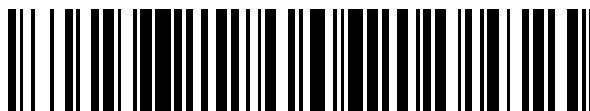


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 852**

51 Int. Cl.:

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 12/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2017** **E 17188130 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019** **EP 3310000**

54 Título: **Métodos y sistemas para analizar sesiones multimedia de transmisión en continuo**

30 Prioridad:

14.10.2016 US 201615293428

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

09.03.2020

73 Titular/es:

CALLSTATS I/O OY (100.0%)
Annankatu 31-33C 42
00100 Helsinki , FI

72 Inventor/es:

SINGH, VARUN y
OTT, JÖRG

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 746 852 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

Métodos y sistemas para analizar sesiones multimedia de transmisión en continuo

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere a métodos para analizar una sesión multimedia de transmisión en continuo entre al menos dos entidades de comunicación. Además, la presente divulgación se refiere a sistemas para analizar una sesión multimedia de transmisión en continuo entre al menos dos entidades de comunicación.

10 **Antecedentes**

Se están proporcionando cada vez más servicios de comunicación en redes de comunicación de datos y especialmente hoy en día en Internet. Los servicios de comunicación se están volviendo más ricos en funcionalidad con respecto a:

- la diversidad multimedia (desde un sólo medio hasta multimedia),
- la fidelidad multimedia (desde una baja calidad hasta una calidad más alta para al menos uno de los múltiples tipos multimedia),
- el número de entidades involucradas en una comunicación (desde dos hasta muchas),
- la duración de la comunicación (desde unos pocos minutos hasta horas o incluso días), y
- el contexto de la comunicación (desde un teléfono dedicado que usa un aparato específico hasta aplicaciones de software que se ejecutan en un dispositivo multipropósito, por ejemplo, tal como un ordenador, que van a incrustarse en otra aplicación de software).

Estos servicios de comunicación están ganando cada vez más mayor aceptación, ya que se están ofreciendo servicios más diversos, está creciendo el número de proveedores de servicio, y también está creciendo el número de usuarios, y por tanto está creciendo el número de llamadas.

Mientras que el crecimiento de comunicación enriquecida en las redes de comunicación de datos, tales como Internet, lugares que aumentan la demanda de la capacidad (rendimiento), la fiabilidad, y la flexibilidad de las redes de comunicación de datos, Internet no se ha construido con consideraciones de tales aplicaciones avanzadas en mente (lo que ocurrió sólo décadas después de su principio).

Como resultado, los desarrolladores y proveedores de los servicios de comunicación anteriormente mencionados (concretamente, proveedor de servicio de comunicaciones; CSP) se han enfrentado a un requisito para:

- diseñar sus sistemas y servicios de una manera que permitiera el funcionamiento en un entorno de red desconocido e impredecible que no tenga garantías,
- diseñar sus sistemas y servicios de una manera que permitiera el funcionamiento en un entorno que cambia dinámicamente, en el que los cambios pueden deberse a:
 - otros servicios de comunicación que estén activos al mismo tiempo,
 - cambios en la carga de red como resultado del comienzo y/o finalización de otras llamadas,
 - cambios en la carga de red como resultado de sus propias acciones (y otras reacciones a sus acciones),
 - cambios en una topología de red y la capacidad de red debidos a la movilidad o los fallos de nodo o la interferencia de fuerzas externas con elementos de redes de comunicación por cable o inalámbricas,
 - propiedades físicas de un canal que se está usando, por ejemplo, para redes de comunicación inalámbricas, y
 - movilidad de usuario, por ejemplo, tal como cambio de ubicación, velocidad, etc. (que, a su vez, puede afectar al canal).

En un entorno de red que cambia impredecible y dinámicamente de este tipo con una variedad de servicios de comunicación, surge ahí una necesidad de que los CSP sean capaces de medir la calidad de su servicio para identificar y arreglar cuellos de botella en su infraestructura de servicio.

Existen técnicas para analizar la distribución multimedia de transmisión en continuo y determinar el rendimiento de

llamada multimedia. Convencionalmente, el software puede escribirse para monitorizar el rendimiento, pérdida de paquetes y otros parámetros de red que afectan al rendimiento de una llamada. Sin embargo, desde un punto de vista de distribución de extremo a extremo, es mejor identificar el cuello de botella o la fuente del problema en los elementos/rutas/conexiones de red, de modo que puede remediarse potencialmente. Esto puede hacerse identificando una sesión particular y recogiendo información con sello temporal relacionada con una vibración, pérdida de paquete, etc., en potencialmente todos los nodos de red para esa sesión particular. Tal recogida de estadísticas de rendimiento está disponible para puntos extremos (véase el enlace: <http://www.llamadastats.io/2015/07/06/basics-webrtc-getstats-api/>).

Sin embargo, el rendimiento en los puntos extremos no cuenta dónde está el problema en la red de comunicación de datos. Mientras que pueden identificarse flujos de paquetes relacionados con una sesión de comunicación y por tanto puede observarse y recogerse información, existe un problema en encontrar una correlación en la información recogida, que se ha de usar para identificar la fuente del problema.

Además, convencionalmente, la recogida de información y su procesamiento se realiza “fuera de línea”, concretamente después de que la sesión de comunicación se haya terminado.

Además, recoger y procesar tal información en redes de paquetes de datos da fácilmente como resultado una enorme cantidad de datos. Esto hace poco práctico correlacionar la información recogida, como una gran cantidad de recursos computacionales, concretamente memoria y capacidad de procesamiento, que se requieren para procesar tal gran cantidad de datos.

El documento US 7076547 presenta un método para monitorizar el rendimiento de red y el rendimiento de aplicación de servidor en al menos una de las sondas en un sistema que tiene una o más sondas distribuidas y uno o más analizadores acoplados a una red. La información de configuración se instala en una o más de las sondas. Se detecta la llegada a la sonda de una instancia de flujo de interés basándose en la información de configuración. La sonda determina si la instancia de flujo que llega es una instancia de flujo nueva. Si la instancia de flujo que llega es una instancia de flujo nueva, se establece un estado asociado con la instancia de flujo con la sonda. La sonda toma información relevante asociada con la instancia de flujo y se determina si se ha alcanzado un extremo del flujo. La monitorización de flujo continúa hasta que se ha alcanzado el extremo del flujo. El documento US 2013/067109 presenta sistemas y métodos para monitorizar la transmisión en continuo adaptativa de vídeo exagerada en una red. En una realización, un método puede incluir identificar un protocolo usado en el basado en comunicación, en el que el protocolo puede ser uno entre una pluralidad de diferentes protocolos de transmisión en continuo adaptativa de vídeo. Las sesiones de vídeo que usan una pluralidad de diferentes protocolos se monitorizan y se recogen datos de sesión de vídeo. La calidad de experiencia (QoE) de usuario y los indicadores clave QoE (KQI) se generan para la red. Los operadores de red pueden acceder a datos de sesión de vídeo para analizar los retardos de almacenamiento temporal inicial, retardos de realmacenamiento temporal, cambios de ancho de banda y espaciamientos durante la sesión de vídeo.

Sumario

La presente divulgación busca proporcionar un método mejorado para analizar una sesión multimedia de transmisión en continuo entre al menos dos entidades de comunicación.

La presente divulgación también busca proporcionar un sistema mejorado para analizar una sesión multimedia de transmisión en continuo entre al menos dos entidades de comunicación.

Un objetivo adicional de la presente divulgación es superar al menos parcialmente al menos algunos de los problemas de la técnica anterior, tal como se explicó anteriormente.

En un primer aspecto, realizaciones de la presente divulgación proporcionan un método para analizar una sesión multimedia de transmisión en continuo entre al menos dos entidades de comunicación según la reivindicación 1.

En un segundo aspecto, realizaciones de la presente divulgación proporcionan un sistema para analizar una sesión multimedia de transmisión en continuo entre al menos dos entidades de comunicación según la reivindicación 11.

Se harán evidentes aspectos adicionales, ventajas, características y objetivos de la presente divulgación a partir de los dibujos y la descripción detallada de las realizaciones ilustrativas interpretadas en conjunción con las reivindicaciones adjuntas a continuación.

Se apreciará que las características de la presente divulgación son susceptibles de combinarse en diversas combinaciones sin apartarse del alcance de la presente divulgación tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

El sumario anterior, así como la siguiente descripción detallada de realizaciones ilustrativas, se comprenden mejor cuando se leen en conjunción con los dibujos adjuntos. Por motivos de ilustrar la presente divulgación, se muestran construcciones a modo de ejemplo de la divulgación en los dibujos. Sin embargo, la presente divulgación no está limitada a métodos y medios específicos dados a conocer en el presente documento. Además, los expertos en la técnica entenderán que los dibujos no están a escala. Cuando sea posible, se han indicado elementos similares mediante números idénticos.

Se describirán ahora realizaciones de la presente divulgación, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los siguientes diagramas en los que:

las figuras 1A y 1B son colectivamente una ilustración esquemática de un entorno de red, en las que se implementa un sistema para analizar una sesión multimedia de transmisión en continuo entre al menos dos entidades de comunicación conforme a realizaciones de la presente divulgación;

la figura 2 es una ilustración esquemática de un ejemplo simplificado de una jerarquía entre entidades de monitorización, entidades de notificación y una entidad de análisis y control, según una realización de la presente divulgación;

la figura 3 es una ilustración esquemática de un ejemplo de cómo se correlacionan las observaciones registradas en diferentes entidades de monitorización, según una realización de la presente divulgación; y

la figura 4 es una ilustración de etapas de un método para analizar una sesión multimedia de transmisión en continuo entre al menos dos entidades de comunicación, según una realización de la presente divulgación.

En los dibujos adjuntos, se emplea un número subrayado para representar un elemento sobre el cual se ubica el número subrayado o un elemento al cual el número subrayado es adyacente.

Descripción detallada de realizaciones

La siguiente descripción detallada ilustra realizaciones de la presente divulgación y modos en los que pueden implementarse. Aunque se han dado a conocer algunos modos de llevar a cabo la presente divulgación, los expertos en la técnica reconocerán que son también posibles otras realizaciones para llevar a cabo o poner en práctica la presente divulgación.

GLOSARIO

Se proporcionan a continuación breves definiciones de términos usados a lo largo de la presente divulgación.

Los términos “llamada” o “conferencia” se refiere generalmente a uno cualquiera de:

- una interacción entre dos o más entidades de usuario en una red de comunicación de datos en la que las entidades de usuario intercambian información de al menos un medio (modalidad),

- una interacción entre al menos un usuario y al menos una entidad automatizada, o

- una interacción entre dos o más entidades automatizadas. La interacción durante una llamada puede producirse sincrónicamente (concretamente, simultáneamente para todas entidades involucradas) o asincrónicamente (concretamente, de una manera desplazada en el tiempo). A lo largo de la presente divulgación, los términos “llamada” y “conferencia” se han usado de manera intercambiable.

El término “medio” se refiere generalmente a uno cualquiera de:

- una representación digital de audio o datos de voz o ruido audible,

- una representación digital de vídeo o secuencias de datos de imagen fija,

- una representación digital de texto escrito, imagen fija, dibujos, u otra información,

- una representación digital de propiedades físicas instantáneas medidas, por ejemplo que incluyen, pero no limitadas a, brillo, temperatura, velocidad, aceleración, posición, dirección, presencia o composición de sustancias químicas (por ejemplo, tal como aire, agua, etc.),

- una representación digital de propiedades generadas por ordenador (por ejemplo, tal como entornos virtuales) como, por ejemplo, en juegos o simulaciones, o

- una representación digital de instrucciones que se van a llevar a cabo en un entorno físico o virtual o una mezcla.

Notablemente, la multimedia puede comprender contenidos discretos o continuos, o una combinación de ambos. El contenido multimedia se transmite opcionalmente como una o más unidades de datos encapsuladas en paquetes de protocolo de Internet (IP) (concretamente, IPv4 e IPv6). Los expertos en la técnica apreciarán que pueden usarse otros protocolos de comunicación, incluyendo, pero no limitados a, redes de celular, redes centradas en información, para llevar a cabo tales unidades de datos.

El término “flujo multimedia” se refiere generalmente a un flujo de paquetes que representa contenido multimedia. Un flujo multimedia comprende una pluralidad de paquetes que se están transmitiendo mediante una red de comunicación de datos, en el que la pluralidad de paquetes comparte una o más propiedades comunes (por ejemplo, tal como fuente y direcciones de destino).

El término “sesión multimedia de transmisión en continuo” se refiere generalmente a una sesión de comunicación en la que las entidades participantes comunican flujos multimedia entre ellas.

El término “paquete” se refiere generalmente a un paquete de datos que se comunica desde una entidad de transmisión dada hasta una entidad de recepción dada. El término “paquete” engloba tanto paquetes multimedia como paquetes que no son multimedia.

Un paquete multimedia comprende multimedia de al menos un tipo. Opcionalmente, un paquete multimedia comprende al menos uno de: datos de audio, datos de vídeo, datos de imagen. Medios de audio, vídeo, y otros tipos pueden transferirse dentro de un mismo paquete multimedia, o pueden difundirse a través de diferentes paquetes multimedia.

Por otro lado, un paquete que no es multimedia es un paquete de control que se intercambia opcionalmente entre dos entidades de comunicación como parte de un flujo multimedia. Cero, uno, o más paquetes que no son multimedia se intercambian entre las dos entidades de comunicación, posiblemente en cada dirección. Tales paquetes que no son multimedia se usan opcionalmente para determinar si las dos entidades de comunicación pueden comunicarse o no entre sí mediante una red de comunicación de datos dada. Ha de observarse en este caso que pueden intercambiarse paquetes que no son multimedia al comienzo de una sesión multimedia de transmisión en continuo así como durante la sesión multimedia de transmisión en continuo, concretamente pueden preceder a así como intercalarse con paquetes multimedia.

El término “conjunto de parámetros” se refiere generalmente a un conjunto de parámetros asociados con una sesión multimedia de transmisión en continuo dada, en la que el conjunto de parámetros se usa para identificar paquetes en un flujo multimedia que se monitorizan durante la sesión multimedia de transmisión en continuo dada.

El término “entidad de usuario” se refiere generalmente a una entidad funcional (por ejemplo, tal como un programa de software ejecutado) que funciona en nombre de e interactúa con un usuario local (concretamente, ubicado) para permitir al usuario establecer comunicación multimedia con al menos una otra entidad. Un ejemplo de una entidad de usuario es un explorador de web que se ejecuta en un dispositivo de usuario y ejecuta instrucciones de programa de un punto extremo de comunicación multimedia (concretamente, audio/vídeo). Otro ejemplo de una entidad de usuario es una aplicación dedicada o “App” que se ejecuta en un dispositivo de usuario y que ejecuta instrucciones de programa de un punto extremo de comunicación multimedia.

El término “entidad automatizada” se refiere generalmente a una entidad funcional que funciona automáticamente, sin ninguna intervención de un usuario local. Una entidad automatizada puede ser una fuente o un sumidero de paquetes, o un intermediario entre otras dos entidades. Una entidad automatizada puede procesar también (por ejemplo, combinar, replicar, transformar, etc.) e interpretar los paquetes recibidos en la misma. Ejemplos de una entidad automatizada incluyen, pero no están limitados a, un servidor de conferencia, un servidor de vídeo, un registrador de voz, un buzón de voz, una unidad interactiva de voz-respuesta (IVR), un bot telefónico, una multimedia de procesamiento de unidad, una multimedia de reenvío de unidad, una multimedia de replicación de unidad, y una multimedia de terminación de unidad recibidos desde otra entidad. En algunas implementaciones, una entidad automatizada puede ser una fuente multimedia, por ejemplo, tal como un micrófono, una cámara u otros tipos de sensores que están configurados para medir propiedades (por ejemplo, tal como temperatura, aceleración, etc.).

El término “entidad de comunicación” se refiere generalmente a una entidad que genera y/o recoge uno o más flujos multimedia. Una entidad de comunicación puede ser una entidad de usuario o una entidad automatizada que se está comunicando con otra entidad. El término “entidad de red” se refiere generalmente a una entidad funcional que ni genera ni recoge flujos multimedia, pero reenvía flujos multimedia. Tal reenvío puede incluir traducción de direcciones.

El término “entidad de monitorización” se refiere generalmente a una entidad que registra observaciones pertenecientes a flujos multimedia. Una entidad de monitorización es normalmente una función lógica que puede implementarse en hardware, software, firmware o una combinación de los mismos, y que puede ubicarse con una cualquiera de: una entidad de usuario, una entidad automatizada, o una entidad de red. Una entidad de

monitorización puede registrar observaciones independientemente o en cooperación con funciones de su entidad coubicada. La entidad de monitorización también puede almacenar datos de las observaciones registradas en la misma.

El término "entidad de notificación" se refiere generalmente a una entidad que recoge datos de observaciones desde otras entidades (concretamente, entidades de monitorización u otras entidades de notificación) de una manera jerárquica. Una entidad de notificación puede procesar y/o almacenar los datos recogidos. La entidad de notificación puede reenviar los datos recogidos o los datos procesados o los datos almacenados a otra entidad de notificación o una entidad de análisis y control. Opcionalmente, una entidad de notificación se implementa por medio de un servidor individual.

El término "entidad de análisis y control" se refiere generalmente a una entidad que controla otras entidades (por ejemplo, dice a entidades de monitorización qué llamadas hay que monitorizar, con qué tipo de parámetros, etc.). El término "reloj de dispositivo" engloba un reloj de sistema operativo (OS) o un reloj de hardware asociado con una entidad dada. El término "marcador" se refiere generalmente a un parámetro cuyo valor aumenta de una manera monótona. Opcionalmente, un marcador es un número de secuencia de paquete que se asigna mediante una entidad de transmisión a cada paquete que se origina desde la misma, en el que los números de secuencia de paquete se asignan de una manera creciente de manera monótona. Alternativamente, de manera opcional, un marcador es un sello temporal que se asigna mediante una entidad de transmisión a cada paquete que se origina desde la misma; el sello temporal no está relacionado con un reloj de dispositivo absoluto asociado con la entidad de transmisión, sino que está relacionado con multimedia. No se requiere que tales sellos temporales relacionados con multimedia aumenten de manera monótona de manera estricta, sino que aumentan de manera monótona sólo dentro de un periodo de tiempo que es sustancialmente más largo que un retardo de ida y vuelta entre la entidad de transmisión y una entidad de recepción dada.

El término "línea de marcador" es análogo al término "línea temporal". En una línea de marcador, los marcadores se disponen en orden ascendente de sus valores. Opcionalmente, cuando los números de secuencia de paquete se usan como marcadores, la línea de marcador es una serie de números de secuencia de paquete asignados por una entidad de transmisión dada. Asimismo, opcionalmente, cuando se usan los sellos temporales relacionados con medios como marcadores, la línea de marcador es una serie de sellos temporales relacionados con medios asignados por una entidad de transmisión dada. El término "servidor" se refiere generalmente a una aplicación, programa, proceso o dispositivo en una relación de cliente/servidor que responde a peticiones de información o servicios por otra aplicación, programa, proceso o dispositivo (concretamente, un cliente) en una red de comunicación. El término "servidor" engloba también al software que hace el acto de servir información o proporcionar servicios posibles.

El término "cliente" se refiere generalmente a una aplicación, programa, proceso o dispositivo en una relación de cliente/servidor que pide información o servicios desde otra aplicación, programa, proceso o dispositivo (concretamente, un servidor) en una red de comunicación. Es importante que los términos "cliente" y "servidor" estén relacionados puesto que una aplicación puede ser un cliente de una aplicación pero un servidor a otra aplicación. El término "cliente" engloba también al software que hace la conexión entre una aplicación, programa, procedimiento o dispositivo de petición y un servidor posible, tal como un cliente FTP.

Los términos "conectado" o "acoplado" y términos relacionados se usan en un sentido funcional y no están necesariamente limitados a una conexión o acoplamiento directos. Por tanto, por ejemplo, dos dispositivos pueden acoplarse directamente, o mediante uno o más medios o dispositivos intermediarios. Como otro ejemplo, pueden acoplarse dispositivos de tal manera que puede pasarse información entre ellos, mientras que no se comparte ninguna conexión física entre ellos. Basándose en la presente divulgación proporcionada en el presente documento, un experto habitual en la técnica apreciará una variedad de maneras en las que existe conexión o acoplamiento según la definición anteriormente mencionada.

Los términos "primero", "segundo", y similares, en el presente documento no denotan ningún orden, cantidad, o importancia, sino que más bien se usan para distinguir un elemento de otro. Además, los términos "un" y "una" en el presente documento no denotan una limitación de cantidad, sino que más bien denotan la presencia de al menos uno de los elementos referenciados. Las frases "en una realización", "según una realización" y similares generalmente significan que la característica, estructura, o característica particular que sigue la frase se incluye en al menos una realización de la presente divulgación, y puede incluirse en más de una realización de la presente divulgación. De manera importante, tales frases no se refieren necesariamente a la misma realización.

Si la memoria descriptiva menciona que un componente o característica "podría" o "puede" incluir o tener una característica, ese componente o característica particular no se requiere que incluya o tenga la característica.

REALIZACIONES DE LA PRESENTE DIVULGACIÓN

En un primer aspecto, realizaciones de la presente divulgación proporcionan un método para analizar una sesión multimedia de transmisión en continuo entre al menos dos entidades de comunicación, en el que al menos un flujo

multimedia que comprende al menos dos paquetes se comunica entre las al menos dos entidades de comunicación durante la sesión multimedia de transmisión en continuo, en el que la entidad de comunicación genera y/o recoge el al menos un flujo multimedia, comprendiendo el método:

5 (a) configurar al menos dos entidades de monitorización para registrar una pluralidad de observaciones pertenecientes a al menos una de: el al menos un flujo multimedia, los al menos dos paquetes, dispositivos asociados con al menos una de las al menos dos entidades de comunicación, en el que las al menos dos entidades de monitorización comprenden las al menos dos entidades de comunicación o al menos una entidad de red que reenvía el al menos un flujo multimedia entre las al menos dos entidades de comunicación;

10 (b) recibir, desde las al menos dos entidades de monitorización, la pluralidad de observaciones;

(c) procesar la pluralidad de observaciones para obtener una pluralidad de observaciones preprocesadas;

15 (d) analizar la pluralidad de observaciones preprocesadas para determinar la calidad de sesión; y

(e) enviar al menos una notificación a al menos una de las al menos dos entidades de monitorización, si la calidad de sesión satisface al menos un criterio de calidad, en el que la al menos se envía una notificación durante la sesión multimedia de transmisión en continuo.

20 Opcionalmente, el método se implementa por medio de una disposición de servidores que comprende al menos un servidor que está configurado para realizar (a) a (e).

25 La disposición de servidores está acoplada en comunicación con las al menos dos entidades de monitorización mediante una red de comunicación de datos. La red de comunicación de datos puede ser una colección de redes individuales, interconectadas entre sí y que funcionan como una única gran red. Tales redes individuales pueden ser por cable, inalámbricas, o una combinación de las mismas. Ejemplos de tales redes individuales incluyen, pero no están limitados a, redes de área local (LAN), redes de área extensa (WAN), redes de área metropolitana (MAN), LAN inalámbricas (WLAN), WAN inalámbricas (WWAN), MAN inalámbricas (WMAN), Internet, redes de telecomunicación de segunda generación (2G), redes de telecomunicación de tercera generación (3G), redes de telecomunicación de cuarta generación (4G), redes de comunicación de quinta generación (5G), redes de comunidad, redes de satélite, redes vehiculares, redes de sensor, y redes de interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMAX). Tales redes pueden ejecutar el protocolo de Internet (IP), un protocolo centrado en información, u otros protocolos para conseguir una comunicación de datos deseada.

35 Además, las al menos dos entidades de comunicación están acopladas en comunicación entre sí mediante la red de comunicación de datos.

40 Las al menos dos entidades de comunicación comprenden al menos una entidad de usuario. Ejemplos de los dispositivos asociados con la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación incluyen, pero no están limitados a, teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, dispositivos móviles para Internet (MID), tabletas, ordenadores personales ultramóviles (UMPC), teléfonos, asistentes digitales personales (PDA), tableta web, ordenadores personales (PC), PC de mano, ordenadores portátiles, ordenadores de escritorio, y pantallas táctiles de pantalla grande con PC incrustado. Algunos ejemplos específicos de tales dispositivos incluyen, pero no están limitados a, iPhone®, iPad®, teléfono de Android®, tableta web de Android®, teléfono de Windows®, y tableta web de Windows®.

Opcionalmente, las al menos dos entidades de comunicación comprenden al menos una entidad automatizada.

50 Opcionalmente, en el método, la disposición de servidores recibe la pluralidad de observaciones desde las al menos dos entidades de monitorización, mediante al menos una entidad de notificación. Opcionalmente, en cuanto a esto, la pluralidad de observaciones se recibe mediante notificaciones desde diferentes entidades. Tales notificaciones pueden comprender datos completos o parciales de la pluralidad de observaciones, datos sin procesar o procesados de la pluralidad de observaciones, o cualquier combinación de los mismos.

55 Opcionalmente, la pluralidad de observaciones comprende observaciones que requieren análisis urgente, y por tanto, se envían para analizar en tiempo real.

60 Opcionalmente, los datos de la pluralidad de observaciones se comprimen usando al menos un método de compresión de datos antes de informar a otra entidad que está en un nivel jerárquico más alto. Como ejemplo, puede usarse la compresión robusta de cabecera (ROHC) para comprimir los datos de la pluralidad de observaciones.

65 Opcionalmente, las diferentes entidades están configuradas para enviar las notificaciones de manera regular. Alternativamente, de manera opcional, las diferentes entidades están configuradas para enviar las notificaciones cuando ocurre un evento. Como ejemplo, se envían observaciones con más frecuencia cuando se producen

interrupciones temporales. Aún alternativamente, de manera opcional, las diferentes entidades están configuradas para enviar las notificaciones en intervalos variables. Como ejemplo, se envían observaciones con más frecuencia hacia el comienzo de la sesión multimedia de transmisión en continuo que hacia el final de la sesión multimedia de transmisión en continuo. Más opcionalmente, los intervalos variables se ajustan dinámicamente.

Además, opcionalmente, el método comprende seleccionar la al menos una entidad de notificación que se va a usar para recoger los datos de la pluralidad de observaciones. Opcionalmente, en cuanto a esto, la al menos una entidad de notificación se selecciona basándose en una carga computacional de la al menos una entidad de notificación y/o la proximidad de la al menos una entidad de notificación a las al menos dos entidades de monitorización.

Sólo por motivos de ilustración, se considerará ahora un ejemplo simplificado de una jerarquía entre entidades de monitorización, entidades de notificación y una entidad de análisis y control. Se ha ilustrado un ejemplo de este tipo en conjunción con la figura 2 tal como se explica con más detalle a continuación.

En el ejemplo ilustrado, se considerará ahora que las entidades de usuario "UE1", "UE2", "UE3" y "UE4" se comunican en una llamada de conferencia. UE1 y UE2 se comunican mediante una entidad de red "NE1" en un proveedor de servicio a Internet (ISP) "A", mientras que UE3 y UE4 se comunican mediante las entidades de red "NE2" y "NE3", respectivamente, en otro ISP "B". La llamada de conferencia se ejecuta en un servidor de conferencia, concretamente una entidad automatizada "AE1".

En el ejemplo, se considerará ahora que cada una de las entidades de usuario, las entidades de red y la entidad automatizada están configuradas para actuar como entidades de monitorización.

Una entidad de análisis y control "ACE" puede hacerse funcionar para seleccionar qué entidades de notificación usar para recoger datos de observaciones registrados en las entidades de monitorización. En el ejemplo, UE1, UE2 y NE1 envían sus observaciones a una entidad de notificación "RE1", mientras que UE3, UE4, NE2, NE3 y AE1 envían sus observaciones a otra entidad de notificación "RE2". Posteriormente, RE1 y RE2 envían los datos de las observaciones a ANE, o bien directamente o bien mediante otras entidades de notificación.

Además, opcionalmente, el método comprende además:

- recibir, desde la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación, un conjunto de parámetros asociados con la sesión multimedia de transmisión en continuo, en el que el conjunto de parámetros identifica de manera única la sesión multimedia de transmisión en continuo; y

- usar el conjunto de parámetros para identificar los al menos dos paquetes que se comunican durante la sesión multimedia de transmisión en continuo.

Opcionalmente, en cuanto a esto, la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación está configurada para enviar el conjunto de parámetros a la disposición de servidores cuando la sesión multimedia de transmisión en continuo se instala. Opcionalmente, la configuración de la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación se implementa por medio de al menos uno de:

- bibliotecas de software que se integran en los dispositivos asociados con la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación,

- plugins o extensiones de software que se instalan en los dispositivos para extender la funcionalidad de aplicaciones de explorador existentes,

- aplicaciones de software independientes que se instalan en los dispositivos,

- integración de firmware.

Opcionalmente, la configuración de la al menos una entidad de red se implementa por medio de al menos uno de:

- bibliotecas de software que se integran en dispositivos de red asociados con la al menos una entidad de red,

- aplicaciones de software independientes que se instalan en los dispositivos de red,
- integración de firmware.

5 Se apreciará que la frecuencia a la cual una entidad de monitorización dada monitoriza y registra observaciones puede ser constante o puede cambiar con el tiempo. Opcionalmente, la frecuencia se configura mediante otra entidad, por ejemplo, tal como al menos un servidor de la disposición de servidores que actúa como una entidad de análisis y control. Alternativamente, de manera opcional, la frecuencia se varía automáticamente dentro de límites superior e inferior definidos por el al menos un servidor. Más opcionalmente, la frecuencia se varía en función de al menos uno de:

- un espacio de almacenamiento disponible para almacenar las observaciones,
- 15 - métricas de calidad observadas para la sesión multimedia de transmisión en continuo (por ejemplo, tal como una tasa de bits, una tasa de pérdidas, etc.),
- una carga observada de una entidad de notificación a la que informa la entidad de monitorización dada,
- 20 - una carga de red observada de una ruta entre la entidad de monitorización dada y la entidad de notificación,
- un conjunto de reglas proporcionado por la entidad de notificación,
- un conjunto de reglas que se determina basándose en información y/o instrucciones proporcionadas por la entidad de notificación.

También se apreciará que cuando la al menos una entidad de red actúa como una entidad de monitorización, la al menos una entidad de red observa los al menos dos paquetes *"on the wire"*. Dicho de otra manera, una entidad de comunicación involucrada en la sesión multimedia de transmisión en continuo tiene acceso completo a todos los bits de cada paquete, concretamente después del descifrado o antes del cifrado, mientras que una entidad de red puede tener sólo acceso limitado a datos contenidos en los al menos dos paquetes, concretamente acceso a datos contenidos en partes descifradas (por ejemplo, cabeceras de paquete) de estos paquetes.

Además, se apreciará que en la al menos una entidad de red, un paquete dado se identifica opcionalmente mediante un quintuple que comprende una dirección de protocolo de Internet (IP) de una fuente del paquete dado, una dirección IP de un destino del paquete dado, un número de puerto de fuente, un número de puerto de destino, y un protocolo de transporte. Para multimedia, el protocolo de transporte es habitualmente, pero no necesariamente, el protocolo de datagramas de usuario (UDP). Opcionalmente, además del quintuple, el paquete dado comprende además una etiqueta de flujo u otros identificadores que signifiquen calidad de demandas de servicio, por ejemplo, un punto de código de servicios diferenciados. Adicional y opcionalmente, el paquete dado se distingue además por su tipo de carga útil o un identificador único de su fuente. Notablemente, en la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación, la identificación del paquete dado es simple, ya que una aplicación de software responsable de generar y recoger paquetes se asume que usa funciones definidas.

Opcionalmente, el conjunto de parámetros asociados con la sesión multimedia de transmisión en continuo comprende al menos uno de:

- un identificador único asignado a una aplicación de software que se está usando para la sesión multimedia de transmisión en continuo (a continuación en el presente documento denominado *"AppID"* sólo por motivos de conveniencia),
- un identificador de una conferencia a la que pertenece la sesión multimedia de transmisión en continuo (a continuación en el presente documento denominado *"conferencialID"* sólo por motivos de conveniencia),
- 55 - un identificador de la sesión multimedia de transmisión en continuo (a continuación en el presente documento denominado *"sesiónID"* sólo por motivos de conveniencia),
- un identificador único de un usuario involucrado en la sesión multimedia de transmisión en continuo (a continuación en el presente documento denominado *"usuarioID"* sólo por motivos de conveniencia),
- 60 - un identificador de un punto extremo, por ejemplo, tal como un dispositivo o un explorador, que se está usando para la sesión multimedia de transmisión en continuo (a continuación en el presente documento denominado *"puntoextremoID"* sólo por motivos de conveniencia),
- 65 - un identificador de un par de conexión, concretamente un par de entidades de comunicación conectadas, por

ejemplo mediante un tejido (a continuación en el presente documento denominado “*parID*” sólo por motivos de conveniencia),

- un identificador único de una fuente de el al menos un flujo multimedia (a continuación en el presente documento denominado “*fuentelD*” sólo por motivos de conveniencia).

En algunas implementaciones, todos los participantes en la conferencia, concretamente todas las de las al menos dos entidades de comunicación, se asignan a la misma conferencialD; en tal caso, la conferencialD es única. En otras implementaciones, la conferencialD no es única, y por tanto, se usan sesiónID; en tal caso, cada participante en la conferencia tiene una sesiónID diferente. Beneficiosamente, para un participante dado, la sesiónID cambia cuando el participante dado se va y vuelve a unirse a la conferencia.

Se apreciará que el puntoextremoID es específico para un dispositivo o un explorador que se usa para la sesión multimedia de transmisión en continuo. Como ejemplo, si un usuario dado tiene múltiples dispositivos y/o exploradores, estos dispositivos y/o exploradores tendrán diferentes puntoextremoID para el mismo usuarioID.

Opcionalmente, la fuentelD es un identificador de fuente de sincronización (identificador SSRC, a partir de RFC3550) que identifica de manera única la fuente del al menos un flujo multimedia. En el protocolo de transporte en tiempo real (RTP), los SSRC dentro de una misma sesión multimedia de transmisión en continuo son únicos. Opcionalmente, los SSRC se intercambian entre las al menos dos entidades de comunicación durante la configuración de la sesión multimedia de transmisión en continuo. Como ejemplo, durante la configuración de la sesión multimedia de transmisión en continuo, el protocolo de descripción de sesión (SDP) puede usarse por puntos extremos asociados con las al menos dos entidades de comunicación para describir la sesión multimedia de transmisión en continuo por motivos de anuncio de sesión, invitación de sesión y negociación de parámetros tales como un tipo multimedia, un formato multimedia, etc.

Más opcionalmente, el conjunto de parámetros asociados con la sesión multimedia de transmisión en continuo comprende la ApplD, el SSRC y la conferencialD. Alternativamente, de manera opcional, el conjunto de parámetros asociados con la sesión multimedia de transmisión en continuo comprende la ApplD, el SSRC y la usuarioID.

Opcionalmente, el conjunto de parámetros asociados con la sesión multimedia de transmisión en continuo se reciben desde al menos una entidad de transmisión y al menos una entidad de recepción de entre las al menos dos entidades de comunicación.

En algunas implementaciones, las al menos dos entidades de comunicación comprenden una pluralidad de entidades de transmisión y una pluralidad de entidades de recepción. Como ejemplo, en una sesión de conferencia de vídeo, las al menos dos entidades de comunicación pueden comprender un grupo de entidades de usuario que pueden actuar como ambas entidades de transmisión así como entidades de recepción.

En otras implementaciones, las al menos dos entidades de comunicación comprende una entidad de transmisión individual y una pluralidad de entidades de recepción. Como ejemplo, en una sesión de difusión web, las al menos dos entidades de comunicación pueden comprender un servidor multimedia individual, concretamente una entidad automatizada, y miles de oyentes/espectadores simultáneos, concretamente entidades de usuario.

Además, según una realización de la presente divulgación, la pluralidad de observaciones comprende al menos uno de:

- al menos una característica de llegada de paquete observada para el al menos un flujo multimedia y/o los al menos dos paquetes,

- al menos una característica de reproducción multimedia observada para la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación durante la reproducción del al menos un flujo multimedia,

- al menos una característica de dirección de transporte observada para la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación,

- al menos una propiedad de dispositivo observada para la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación,

- al menos una propiedad de entorno observada para la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación.

Opcionalmente, la al menos una característica de llegada de paquete observada para el al menos un flujo multimedia y/o los al menos dos paquetes comprende al menos uno de:

- el número de paquetes que se pierden o descartan durante la comunicación,

- distribución de pérdidas o descartes individuales y/o en ráfagas de paquetes en función del tiempo o en función de otro marcador creciente de manera monótona,

5 - la longitud de pérdidas o descartes en ráfagas,

- paquetes llegados a una entidad de comunicación dada y sus sellos temporales o marcadores asociados,

10 - paquetes duplicados llegados a una entidad de comunicación dada y sus sellos temporales o marcadores asociados,

- paquetes pedidos de nuevo.

15 Se apreciará que observando la al menos una característica de llegada de paquete para paquetes que no son multimedia permite determinar la calidad de sesión en un caso extremo, en el que la no conectividad entre las al menos dos entidades de comunicación produce una calidad muy baja de experiencia.

20 Opcionalmente, la al menos una característica de reproducción multimedia observada para la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación durante la reproducción del al menos un flujo multimedia comprende al menos uno de:

- detenciones en la reproducción,

25 - desbordamiento o subdesbordamiento de búfer,

- una métrica de calidad basada en tiempo (por ejemplo, tal como un retardo de reproducción y variación del mismo),

- un porcentaje de tramas generadas o reproducidas a tiempo,

30 - una sincronización de audio/vídeo (A/V),

- una métrica de calidad multimedia (por ejemplo, tal como la proporción máxima de señal a ruido (PSNR) y similitud estructural (SSIM) para vídeo; el modelo E para audio; puntuación de opinión media (MOS) y una codificación multimedia seleccionada y sus parámetros para cualquier tipo multimedia),

35 - una variación o asimetría en otras métricas de calidad (por ejemplo, tal como la tasa de tramas, el tamaño de tramas, un intervalo de paquetización, etc.).

40 Opcionalmente, la al menos una característica de dirección de transporte observada para la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación comprende al menos uno de:

- interfaces de red disponibles,

45 - una interfaz de red dada en uso,

- un cambio en la interfaz de red dada,

- trasposos entre diferentes interfaces de red,

50 - trasposos fallidos,

- interrupciones en conectividad de red,

- pérdidas de conectividad,

55 - candidatos a establecimiento de conectividad interactiva (ICE).

Ha de observarse en este caso que las entidades de comunicación pueden tener múltiples direcciones, por ejemplo, incluyendo direcciones directas, indirectas y traducidas. Opcionalmente, antes de comenzar la sesión multimedia de

60 transmisión en continuo, las al menos dos entidades de comunicación intercambian paquetes de sonda para determinar direcciones en las que pueden alcanzarse entre sí. Por motivos sólo de ilustración, se considerará ahora un ejemplo en el que una entidad de comunicación "A" tiene tres direcciones "A1", "A2", "A3" y una entidad de

comunicación "B" tiene dos direcciones "B1" y "B2". A y B intercambian paquetes de sonda para determinar direcciones en las que pueden alcanzarse entre sí. Para este objetivo, A envía paquetes de sonda desde sus direcciones A1, A2, A3 a las direcciones B1 y B2 de B; B envía una respuesta para cada paquete de prueba que recibe. Cuando se recibe una respuesta dada en A, A sabe que puede usar la dirección desde la que recibe la
 5 respuesta dada para comunicación posterior. Asimismo, B envía paquetes de sonda desde sus direcciones B1 y B2 a las direcciones A1, A2 y A3 de A, y determina qué direcciones usar para comunicación posterior basándose en una o más respuestas que recibe.

Opcionalmente, la al menos una propiedad de dispositivo observada para la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación comprende al menos uno de:

- consumo de energía de un dispositivo asociado con la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación,
- 15 - una ubicación geográfica (concretamente, geolocalización) del dispositivo,
- un tipo de dispositivo del dispositivo,
- un sistema operativo (OS) que se ejecuta en el dispositivo,
- 20 - una versión de una aplicación de software que se usa para la sesión multimedia de transmisión en continuo,
- alimentación por batería,
- 25 - uso de recursos computacionales (por ejemplo, tal como uso de unidad central de procesamiento (CPU), uso de memoria, etc.), (viii) carga computacional (por ejemplo, tal como carga de CPU, carga de memoria, etc.),
- carga de comunicación,
- 30 - otras aplicaciones de software activas a la vez,
- propiedades de red de comunicación (por ejemplo, tal como fija frente a móvil, por cable frente a inalámbrica, celular frente a red de área local inalámbrica (WLAN), etc.),
- 35 - un tipo de red de una red inalámbrica que se usa (por ejemplo, tal como una red de telecomunicaciones 3G, una red de telecomunicaciones 4G, etc.),
- una proporción de señal a ruido (SNR) de la red inalámbrica,
- 40 - una potencia de señal de la red inalámbrica.

Opcionalmente, la al menos una propiedad de entorno observada para la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación comprende al menos uno de:

- 45 - la ubicación civil de un usuario que usa un dispositivo asociado con la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación (por ejemplo, tal como dentro o fuera de un edificio, en un vehículo, etc.),
- una ubicación de un usuario con referencia a un sistema de posicionamiento local o global (por ejemplo, el sistema de posicionamiento global (GPS)),
- 50 - la velocidad del usuario,
- un tipo de movimiento del usuario (por ejemplo, tal como andar, conducir, en un tren, en un autobús, en una bicicleta, etc.),
- 55 - un contexto de un entorno en el que el usuario está presente (por ejemplo, tal como una densidad de gente alrededor, la temperatura ambiente, condiciones del tiempo, etc.).

Además, según una realización de la presente divulgación, el proceso en (c) comprende al menos uno de: agrupar la

pluralidad de observaciones, filtrar la pluralidad de observaciones, muestrear al menos un subconjunto de la pluralidad de observaciones, redistribuir la pluralidad de observaciones en una serie unidimensional o multidimensional, correlacionar la pluralidad de observaciones. Los ejemplos de la serie unidimensional o multidimensional incluyen, pero no están limitados a, una línea temporal y una línea de marcador.

- 5 Opcionalmente, en cuanto a esto, el procesamiento se realiza basándose en al menos uno de:
- sellos temporales asociados con la pluralidad de observaciones,
 - 10 - retardos de propagación de paquetes medidos que se producen entre la al menos una entidad de red y la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación y/o entre al menos una entidad de transmisión y al menos una entidad de recepción de entre las al menos dos entidades de comunicación,
 - 15 - marcadores asociados con los al menos dos paquetes, asociándose los marcadores a los al menos dos paquetes de una manera creciente de manera monótona,
 - correlación de observaciones similares que se producen dentro de líneas temporales respectivas de las al menos dos entidades de monitorización,
 - 20 - correlación de observaciones similares que se producen dentro de líneas de marcador respectivas de las al menos dos entidades de monitorización, disponiéndose los marcadores en orden ascendente en las líneas de marcador.

Adicional y opcionalmente, el procesamiento en (c) comprende además al menos uno de:

- 25 - realizar operaciones matemáticas en observaciones individuales, grupos de observaciones, o series de observaciones de entre la pluralidad de observaciones,
- realizar operaciones estadísticas en grupos o series de observaciones,
- 30 - inferir observaciones complejas a partir de observaciones simples (por ejemplo, tal como tasa de transmisión, tasa de pérdida, nivel de aplicación de rendimiento, rendimiento, calidad de servicio (QoS), calidad de experiencia (QoE) percibida por el usuario, etc.),
- comprimir los datos de la pluralidad de observaciones,
- 35 - transformar la representación de los data.

Opcionalmente, las operaciones estadísticas incluyen al menos uno de:

- 40 - medio informático, mediana o valores de percentil k (por ejemplo, tal como percentil 99),
- computar valores de desviación estándar,
- realizar un análisis de tendencias,
- 45 - determinar valores atípicos (por ejemplo, con respecto a valores individuales o una fracción),
- agrupar,
- 50 - determinar y comparar distribuciones de tales valores,
- transformar representaciones de tales valores (por ejemplo, desde una línea temporal o una línea de marcador hasta el dominio de frecuencia usando, por ejemplo, la transformada de Fourier).

- 55 Beneficiosamente, los datos de la pluralidad de observaciones se comprimen y/o transforman cuando se realiza el procesamiento al menos en parte en las al menos dos entidades de monitorización y/o la al menos una entidad de notificación, y se requiere que los datos se transmitan a la disposición de servidores. Esto permite una transmisión de datos más rápida y un almacenamiento de datos eficaz.

- 60 Opcionalmente, los datos de la pluralidad de observaciones se transmiten a la disposición de servidores por medio de al menos un paquete de datos. Más opcionalmente, datos de múltiples observaciones se encapsulan en un paquete de datos individual. Como ejemplo, pueden encapsularse datos de cinco observaciones en un paquete de datos individual. Como otro ejemplo, pueden encapsularse inicialmente datos de cinco observaciones en cinco paquetes de datos diferentes, que pueden agregarse después a un paquete de datos individual.

- 65 Además, opcionalmente, el procesamiento en (c) se realiza en múltiples fases en diferentes conjuntos de

observaciones en serie y/o en paralelo. Como ejemplo, el procesamiento puede realizarse en un conjunto original de observaciones registradas en una entidad de monitorización individual, un agregado de múltiples conjuntos de observaciones registradas en diferentes entidades de monitorización, un subconjunto de observaciones, y así sucesivamente. Opcionalmente, el procesamiento se realiza de manera individual para cada observación y/o en conjunto con observaciones de un tipo dado.

Se apreciará que el procesamiento puede realizarse en un lugar o puede distribuirse a través de varios lugares. Opcionalmente, el procesamiento en (c) se realiza en múltiples fases en diferentes entidades. Opcionalmente, en cuanto a esto, el procesamiento se realiza al menos en parte en las al menos dos entidades de monitorización y/o la al menos una entidad de notificación. Opcionalmente, tal procesamiento se realiza para consumo local, concretamente en las al menos dos entidades de monitorización y/o la al menos una entidad de notificación, y/o para informar a otra entidad que está en un nivel jerárquico más alto.

Opcionalmente, con el fin de que una entidad dada sea capaz de realizar el procesamiento, las instrucciones de procesamiento se codifican en la entidad dada por medio de una aplicación de software. Opcionalmente, la aplicación de software se actualiza mediante actualizaciones de software de vez en cuando.

Opcionalmente, las instrucciones de procesamiento se proporcionan a la entidad dada mediante otra entidad, por ejemplo, tal como el al menos un servidor de la disposición de servidores que actúa como la entidad de análisis y control. Opcionalmente, las instrucciones de procesamiento se actualizan basándose en al menos uno de: observaciones registradas en la entidad dada, un resultado del procesamiento realizado en la entidad dada. Opcionalmente, en cuanto a esto, las instrucciones de procesamiento se actualizan usando técnicas de aprendizaje automático. Opcionalmente, las instrucciones de procesamiento dependen de parámetros de configuración que se ajustan según se cambian los requisitos de la sesión multimedia de transmisión en continuo. Opcionalmente, los parámetros de configuración se ajustan basándose en las observaciones registradas en la entidad dada y/o el resultado del procesamiento.

Además, según una realización de la presente divulgación, las al menos dos entidades de monitorización están configuradas en (a) para registrar la pluralidad de observaciones en función del tiempo.

Opcionalmente, la configuración en (a) comprende sincronizar relojes de las al menos dos entidades de monitorización. Opcionalmente, en cuanto a esto, una entidad de monitorización dada de entre las al menos dos entidades de monitorización está configurada para mantener un parámetro de compensación que se usa para corregir la hora de un reloj de dispositivo asociado con la entidad de monitorización dada. Opcionalmente, la entidad de monitorización dada se configura para actualizar la hora correcta de un reloj de referencia predefinido, y para ajustar el parámetro de compensación basándose en la hora correcta y la hora del reloj de dispositivo. Por consiguiente, la entidad de monitorización dada está configurada para ajustar sellos temporales asociados con observaciones registradas en la entidad de monitorización dada con el parámetro de compensación.

Opcionalmente, la entidad de monitorización dada está configurada para actualizar la hora correcta periódicamente. Adicional o alternativamente, de manera opcional, se envían instrucciones a la entidad de monitorización dada para actualizar el tiempo correcto.

Se apreciará que las al menos dos entidades de monitorización pueden no haber sincronizado los relojes necesariamente; sin sincronización de la hora, las observaciones recogidas en diferentes entidades de monitorización pueden recibir el sello temporal de manera incoherente. También se apreciará que incluso después de que se sincronicen los relojes de las al menos dos entidades de monitorización, las observaciones relacionadas con un mismo evento, pero registradas en diferentes entidades de monitorización, tendrán diferentes sellos temporales. Cuando un paquete atraviesa una variedad de elementos de red, existe a menudo un retardo de propagación de paquete (por ejemplo, tal como un retardo de transmisión y/o un retardo de procesamiento) asociado con el mismo. Como resultado, el registro de una observación del mismo paquete en una primera entidad de monitorización y en una segunda entidad de monitorización puede producirse con un retardo temporal (por ejemplo, segundos de retardo). Por tanto, la pluralidad de observaciones de todas las de las al menos dos entidades de monitorización se agregan para el análisis en un lugar, concretamente en el al menos un servidor de la disposición de servidores que actúa como la entidad de análisis y control.

Opcionalmente, durante el procesamiento en (c), la pluralidad de observaciones se correlaciona basándose en retardos de propagación de paquete que se producen entre las entidades. Opcionalmente, en cuanto a esto, la correlación comprende:

- medir un retardo en un sentido (OWD) entre la al menos una entidad de red y la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación y/o entre la al menos una entidad de transmisión y la al menos una entidad de recepción;
- ajustar sellos temporales de observaciones registradas en la al menos una entidad de red y/o la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación según el OWD medido; y

- mapear la pluralidad de observaciones en una línea temporal común.

Opcionalmente, la pluralidad de observaciones se correlacionan basándose en los marcadores asociados con los al menos dos paquetes. Opcionalmente, en cuanto a esto, la correlación comprende mapear la pluralidad de observaciones en una línea de marcador asociada con una entidad de transmisión desde la que los al menos dos paquetes se originan. Como ejemplo, en el RTP, se asignan números de secuencia de paquete a los paquetes de una manera creciente estrictamente de manera monótona. Opcionalmente, en tal caso, las observaciones pertenecientes a un paquete dado comprenden un número de secuencia de paquete que se asigna al paquete dado, y por tanto, se correlacionan mapeando en una línea de marcador asociada con una entidad de transmisión desde la cual el paquete dado se origina, concretamente mapeando en una serie de números de secuencia de paquete asignados por la entidad de transmisión.

Adicional o alternativamente, de manera opcional, la correlación comprende mapear la pluralidad de observaciones en una línea de marcador común. Opcionalmente, para este objetivo, las al menos dos entidades de comunicación envían, entre sí, notificaciones de estado (por ejemplo, tal como notificaciones de protocolo de control de RTP (RTCP), cuando se usa el RTP) que incluyen sus números de secuencia de paquete más altos respectivos que se han enviado así como sus números de secuencia de paquete más altos respectivos que se han recibido. Opcionalmente, en tal caso, al menos una de las al menos dos entidades de monitorización está configurada para realizar una correlación entre los números de secuencia de paquete que se han usado en ambas direcciones dentro de límites de un retardo de ida y vuelta entre las al menos dos entidades de comunicación, y para establecer una línea de marcador común para las al menos dos entidades de comunicación.

Opcionalmente, la pluralidad de observaciones se correlacionan derivando información relacionada con el al menos un flujo multimedia. Opcionalmente, en tal caso, la información derivada, por ejemplo, tal como ráfagas de paquetes o ráfagas de pérdidas, puede usarse para correlacionar observaciones pertenecientes a un mismo evento.

Se apreciará que las observaciones que están relacionadas con el mismo evento pueden ser sustancialmente similares o diferentes para el al menos un flujo multimedia. Como ejemplo, una primera entidad de monitorización puede registrar una observación de que no hubo pérdida de paquetes en un flujo multimedia dado, mientras que una segunda entidad de monitorización y una tercera entidad de monitorización puede registrar observaciones de que hubo un 5% de pérdida de paquetes y un 8% de pérdida de paquetes, respectivamente, en el flujo multimedia dado.

Opcionalmente, la correlación se realiza por cualquiera de: el mapeo anteriormente mencionado en la línea temporal común, el mapeo anteriormente mencionado en la línea de marcador, la derivación de información anteriormente mencionada, o una combinación de los mismos. Opcionalmente, en cuanto a esto, si se registra una observación (por ejemplo, una ráfaga de pérdida de paquetes de "k" paquetes) en una entidad de monitorización, se comprueba si una observación similar (por ejemplo, una ráfaga de pérdida de paquetes de "k+/-2" paquetes) se registra o no en otra entidad de monitorización. Si se encuentra que se registra una observación similar, y si otros mecanismos de correlación (por ejemplo, el mapeo anteriormente mencionado en la línea temporal común) sugieren al menos una correlación aproximada entre estas observaciones (por ejemplo, las observaciones se registraron en el tiempo "t" a lo largo de la línea temporal común), las observaciones se enlazan entre sí y se eliminan las interferencias de la correlación. Como ejemplo, en caso de pérdida de paquetes, tal correlación puede sugerir que la pérdida de paquetes observada en dos entidades de recepción se produjo más bien cerca de una entidad de transmisión; esto, a su vez, puede sugerir un cuello de botella de capacidad temporal, permitiendo de ese modo que se tome una acción correctora, por ejemplo tal como un reencaminamiento, mientras que la sesión multimedia de transmisión en continuo está aún en curso.

Se apreciará que incluso tal correlación aproximada es beneficiosa para reducir un espacio de búsqueda para la correlación basándose en la derivación de información anteriormente mencionada. Tal correlación aproximada es beneficiosa también para limitar la cantidad de datos de historial que se requiere que se almacenen y/o procesen para la correlación. Esto reduce el uso de la memoria de el al menos un servidor que realiza el análisis en (d).

El método anteriormente mencionado permite correlacionar observaciones recibidas desde entidades distribuidas y no sincronizadas, permitiendo de ese modo que se tomen acciones correctoras mientras que la sesión multimedia de transmisión en continuo está aún en curso. Reducir el espacio de búsqueda para procesar las observaciones permite el funcionamiento en casi tiempo real.

Como ejemplo de la complejidad del problema que se está solucionando relacionado con realizaciones de la presente divulgación, se imagina una difusión web de una gran compañía multinacional lo que implica miles de oyentes simultáneos, posiblemente diez mil elementos de red en la red de comunicación de datos, continentes que se expanden geográficamente y una multitud de proveedores de servicio de comunicaciones (CSP), ISP, operadores y similares. El método anteriormente mencionado permite el análisis de la calidad de sesión que se va a realizar durante la difusión web, y por consiguiente, propone una acción de corrección para cualquiera de los oyentes que sufren mala recepción.

Por motivos sólo de ilustración, se considerará ahora un ejemplo de cómo puede correlacionarse la pluralidad de observaciones. Un ejemplo de este tipo se ha ilustrado en conjunción con la figura 3 tal como se explica con más detalle a continuación.

En el ejemplo ilustrado, se considerará ahora que las entidades de comunicación "A" y "B" se comunican paquetes en una sesión de videollamada "S". A envía a B un flujo multimedia "DSA" que comprende audio y vídeo, mientras que B envía a A un flujo multimedia "DSB" que comprende audio y vídeo. Los flujos multimedia "DSA" y "DSB" atraviesan una red de comunicación de datos, por ejemplo, mediante una entidad de red "N".

En el ejemplo ilustrado, se considerará a continuación que A, B y N se configuran para actuar como entidades de monitorización, y que tienen relojes que están sustancialmente sincronizados entre sí. A, B y N envían observaciones registradas en las mismas a una entidad de análisis y control "C". Opcionalmente, A, B y N procesan las observaciones al menos parcialmente, antes de enviar las observaciones a C.

Ahora, si A hace una observación de un evento relacionado con DSA y B hace una observación relacionada con el mismo evento, estas observaciones relacionadas recibidas en C tendrán diferentes sellos temporales. Por tanto, con el fin de correlacionar las observaciones recibidas desde A, B y N, C define opcionalmente una línea temporal común "T" relacionada con la sesión de videollamada "S" y mapea las observaciones recibidas desde A, B y N en la línea temporal común "T". Opcionalmente, la correlación se realiza utilizando información que reside en paquetes comunicados en los flujos multimedia "DSA" y "DSB", o derivando información relacionada con los flujos multimedia "DSA" y "DSB".

Opcionalmente, la correlación se realiza usando retardos de propagación de paquete que se producen entre cualesquiera dos de: A, B, N. Opcionalmente, en tal caso, se mide un OWD entre, por ejemplo, A y N, y se ajustan sellos temporales de observaciones registradas en A y/o N (concretamente, cualquiera o ambas de A y N) según el OWD.

Adicional o alternativamente, de manera opcional, la correlación se realiza usando marcadores (por ejemplo, tal como números de secuencia de paquete en el RTP) incluida en los paquetes. Opcionalmente, en tal caso, se mapean observaciones pertenecientes a los paquetes comunicados en el flujo multimedia "DSA" en una línea de marcador asociada con A, mientras que se mapean observaciones pertenecientes a los paquetes comunicados en el flujo multimedia "DSB" en una línea de marcador asociada con B. Adicional o alternativamente, de manera opcional, las observaciones pertenecientes a los paquetes comunicados en los flujos multimedia "DSA" y "DSB" se mapean

en una línea de marcador común.

5 Adicional y opcionalmente, la correlación se realiza usando la información derivada relacionada con los flujos multimedia. Opcionalmente, en tal caso, puede usarse información derivada, por ejemplo tal como ráfagas de pérdidas, para correlacionar observaciones que están relacionadas a un mismo evento.

Opcionalmente, cuando se registra la pluralidad de observaciones en función del tiempo, el análisis en (d) comprende:

- 10 - seleccionar una ventana temporal con respecto a la línea temporal común;
- procesar un conjunto dado de observaciones preprocesadas que se encuentran en el interior de la ventana temporal; y
- 15 - determinar eventos correlacionados pertenecientes al conjunto dado de observaciones preprocesadas.

Opcionalmente, en cuanto a esto, la ventana temporal se selecciona basándose en al menos uno de:

- 20 - un retardo de ida y vuelta entre las al menos dos entidades de comunicación,
- un retardo de ida y vuelta entre al menos una de las al menos dos entidades de monitorización y al menos una entidad de notificación,
- 25 - un valor predefinido,
- un tipo de red de comunicación de datos entre las al menos dos entidades de comunicación.

30 Opcionalmente, con respecto a (iv), la ventana temporal puede adaptarse para un usuario particular o para usuarios en la red de comunicación de datos. Como ejemplo, pueden usarse diferentes ventanas temporales dependiendo de si se usa una red de móvil o una red de línea fija. Se apreciará que la ventana temporal puede definirse como de 10 milisegundos, 100 milisegundos, 1 segundo, 5 segundos, 10 segundos y así sucesivamente.

35 Opcionalmente, se fija el tamaño de la ventana temporal. Alternativamente, de manera opcional, el tamaño de la ventana temporal es variable. Opcionalmente, en tal caso, el tamaño de la ventana temporal se ajusta dinámicamente, basándose en cambios notables en observaciones. Como ejemplo, si se observa un cambio notable en las propiedades de comunicación, puede reducirse el tamaño de la ventana temporal para realizar el procesamiento más frecuentemente y/o con una granularidad más fina. Como otro ejemplo, si se observa que el ancho de banda de red es escaso, el tamaño de la ventana temporal puede aumentarse para realizar el procesamiento con menor frecuencia para no afectar a los flujos multimedia que se están comunicando durante la sesión multimedia de transmisión en continuo.

40 Opcionalmente, la ventana temporal es una ventana deslizante. Más opcionalmente, la ventana temporal se solapa parcialmente. Alternativamente, de manera opcional, la ventana temporal no se solapa. En el caso de una ventana temporal que no se solapa, puede haber o no huecos entre ventanas adyacentes.

45 Por motivos solo de ilustración, se considerará ahora un ejemplo de cómo puede usarse una ventana temporal para correlacionar eventos. En el ejemplo, se considerará ahora que se sabe que un retardo en un sentido máximo entre una primera entidad de monitorización y una segunda entidad de monitorización es de 2 segundos, y por tanto, un desfase temporal máximo es de +/- 2 segundos. Ahora, si una observación se registra en el tiempo "t0" (en segundos) en una línea temporal "T1" de la primera entidad de monitorización, entonces una ventana temporal que se encuentra en un intervalo de tiempo [t0-2; t0+2] en una línea temporal "T2" de la segunda entidad de monitorización se buscaría para observaciones similares u otras relacionadas.

55 Se apreciará que pueden usarse también ventanas temporales durante el procesamiento de la pluralidad de observaciones en las diferentes entidades. Opcionalmente, en cuanto a esto, una entidad dada puede hacerse funcionar para emplear múltiples ventanas temporales independientes para diferentes objetivos. Más opcionalmente, la entidad dada puede hacerse funcionar para emplear al menos uno de:

- al menos una ventana temporal por cada tipo de observaciones,
- al menos una ventana temporal por cada entidad de monitorización o cada entidad de notificación,
- 5 - al menos una ventana temporal por cada tipo de procesamiento realizado.

Además, según una realización de la presente divulgación, las al menos dos entidades de monitorización están configuradas en (a) para registrar la pluralidad de observaciones en función de un marcador creciente de manera monótona asociado con los al menos dos paquetes de datos. Opcionalmente, en tal caso, el análisis en (d)

comprende:

- seleccionar una ventana con respecto a la línea de marcador asociada con una entidad de transmisión desde la que se originan los al menos dos paquetes de datos y/o la línea de marcador común;

- 15 - procesar un conjunto dado de observaciones preprocesadas que se encuentran en el interior de la ventana; y
- determinar eventos correlacionados pertenecientes al conjunto dado de observaciones preprocesadas.

El tamaño de la ventana puede ser fijo o variable. Se apreciará que la ventana puede definirse como 20 números de secuencia de paquete consecutivos, 100 números de secuencia de paquete consecutivos, 200 números de secuencia de paquete consecutivos, 500 números de secuencia de paquete consecutivos, 1000 números de secuencia de paquete consecutivos, y así sucesivamente. Asimismo, cuando se emplean sellos temporales relacionados con medios, la ventana puede definirse como 20 sellos temporales consecutivos, 100 sellos temporales consecutivos, 200 sellos temporales consecutivos, 500 sellos temporales consecutivos, 1000 sellos temporales consecutivos, y así sucesivamente.

Opcionalmente, la ventana es una ventana deslizante. Más opcionalmente, la ventana se solapa parcialmente. Alternativamente, de manera opcional, la ventana no se solapa. En el caso de una venta que no se solapa, puede haber o no haber huecos entre ventanas adyacentes.

Además, según una realización de la presente divulgación, el al menos un aviso comprende al menos uno de: datos estadísticos pertenecientes a la calidad de sesión, instrucciones para realizar una acción correctora.

Como ejemplo, los datos estadísticos pertenecientes a la calidad de sesión se proporcionan en un formato que es adecuado para mostrar en un escritorio. Como otro ejemplo, las instrucciones pueden enviarse a una entidad de transmisión, por ejemplo, tal como un codificador multimedia, para realizar una acción correctora, por ejemplo, tal como cambiar una tasa de bits o una resolución de contenido multimedia que se comunican durante la sesión multimedia de transmisión en continuo. Como aún otro ejemplo, las instrucciones pueden enviarse a una entidad de red para realizar una acción correctora, por ejemplo tal como paquetes de reencaminamiento. Como todavía otro ejemplo, las instrucciones pueden enviarse a las al menos dos entidades de monitorización y/o la al menos una entidad de notificación para realizar una acción correctora, por ejemplo, tal como enviar las observaciones a otro servidor de la disposición de servidores.

Opcionalmente, se satisface el al menos un criterio de calidad, cuando la calidad de sesión cae por debajo de un valor umbral. Opcionalmente, el método comprende autosintonizar el valor umbral.

Opcionalmente, en cuanto a esto, el valor umbral se sintoniza según métricas basadas en calidad que se computan basándose en la retroalimentación del usuario, por ejemplo, tal como un usuario ha percibido la QoE. La retroalimentación del usuario puede recogerse en cualquier punto de tiempo, concretamente durante y/o después de la sesión multimedia de transmisión en continuo. Además, la retroalimentación del usuario puede recogerse múltiples veces durante la sesión multimedia de transmisión en continuo. Adicional y opcionalmente, el valor umbral se sintoniza según métricas basadas en calidad que se computan correlacionando acciones de usuario con los datos de la pluralidad de observaciones. Como ejemplo, una mala calidad de un vídeo que se está reproduciendo puede correlacionarse con el apagado del vídeo por el usuario.

Opcionalmente, el valor umbral se actualiza globalmente. Más opcionalmente, el valor umbral se actualiza en cada servidor de la disposición de servidores.

Se apreciará que con el fin de correlacionar observaciones registradas en diferentes entidades de monitorización, es importante que todas las observaciones se reciban en un mismo servidor. Además, con el fin de ser capaz de realizar la correlación tan cerca al tiempo real como sea posible, el método opcionalmente comprende seleccionar al menos un servidor que se ubica geográficamente tan próximo como sea posible a una mayoría de las al menos dos entidades de comunicación. Opcionalmente, en cuanto a esto, el método comprende además seleccionar, de entre una pluralidad de servidores disponibles, al menos un servidor que está en la proximidad de las al menos dos entidades de comunicación, en el que se realizan (a) a (e) en el al menos un servidor.

Opcionalmente, la selección se realiza cuando la sesión multimedia de transmisión en continuo se configura. Adicional y opcionalmente, la selección se realiza de nuevo cuando se une una nueva entidad de comunicación o cuando una entidad de comunicación existente abandona la sesión multimedia de transmisión en continuo.

- 5 Por motivos sólo de ilustración, se considerará ahora un ejemplo en el que un usuario “Jon”, que se ubica geográficamente en Estados Unidos, hace una llamada de videoconferencia a otro usuario “Mary”, que se ubica geográficamente en Australia, usando un servicio de videoconferencia en línea, por ejemplo, tal como el servicio de video conferencia de BlueJeans® que usa la infraestructura de comunicaciones basada en la nube de Twilio®. En el ejemplo ilustrado, se considerará ahora que los puntos extremos de conferencia de Jon y Mary, concretamente los
- 10 dispositivos o exploradores que están siendo usados por Jon y Mary, están configurados para actuar como entidades de monitorización. Además, los dispositivos de red de la infraestructura de comunicaciones de Twilio® que se dedican al servicio de videoconferencia de BlueJeans® están configurados también para actuar como entidades de monitorización.
- 15 Las entidades de monitorización envían observaciones registradas para la llamada de videoconferencia a la disposición de servidores. Opcionalmente, con el fin de ser capaz de realizar la correlación tan cercana al tiempo real como sea posible, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para seleccionar al menos un servidor que esté en la proximidad de los puntos extremos de conferencia de Jon y Mary. Como resultado, las observaciones pueden enviarse a un servidor que se ubica geográficamente, por ejemplo, en Hong Kong. Si se une un nuevo
- 20 usuario, por ejemplo, desde Singapur, todas las observaciones pueden enviarse todavía al servidor ubicado en Hong Kong. Sin embargo, si se une un nuevo usuario, por ejemplo, desde Europa, las observaciones pueden enviarse en cambio a otro servidor que se ubica geográficamente, por ejemplo, en Estados Unidos.
- 25 El método anteriormente mencionado puede implementarse de manera beneficiosa mediante ISP y CSP, por ejemplo, por cuestiones de medir el rendimiento de sus servidores de transmisión en continuo multimedia, pasarelas multimedia, puentes de conferencia y similares en tiempo real o casi tiempo real. Como ejemplo, un CSP puede usar el método anteriormente mencionado para analizar el rendimiento de llamadas, en el que puede seleccionarse al menos uno de los siguientes subconjuntos de llamadas para inspección común:
- 30 - Llamadas individuales,
- llamadas de usuarios individuales o grupos de usuarios que pertenecen a un mismo servicio de comunicación (ofrecido por un CSP) o diferentes servicios de comunicación (ofrecidos por diferentes CSP),
- 35 - Llamadas entre entidades que pertenecen a una determinada oferta de una corporación que proporciona servicios de comunicación multimedia para usuarios finales (la corporación se denomina proveedor de servicio de usuario (USP), en el que el USP se considera lógicamente diferente a un CSP),
- Llamadas entre entidades que usan un mismo ISP o diferentes ISP,
- 40 - grupos de llamadas que pertenecen a un servicio de comunicación ofrecido por un CSP,
- grupos de llamadas que pertenecen a diferentes servicios de comunicación ofrecidos por diferentes CSP.
- 45 Por motivos sólo de ilustración, se considerará ahora un ejemplo en el que entidades de comunicación “A” y “B” están en diferentes ISP “A1” y “B1”, respectivamente, en el que A llama a B usando un servicio de llamada proporcionado por una corporación “XYZ” (concretamente, un USP) que utiliza un CSP. Observaciones registradas en entidades de monitorización que comprenden al menos dos de: A, B, al menos una entidad de red en ISP “A1”, al menos una entidad de red en ISP “B1” se agregan para analizar selectivamente el rendimiento de la llamada. En tal
- 50 caso, pueden agregarse observaciones que estén relacionadas con al menos uno de los siguientes:

- todas las llamadas hechas por A o recibidas por A,

- todas las llamadas entre A y B,

5 - todas las llamadas que involucran ISP "A1" o todas las llamadas que involucran tanto ISP "A1" como "B1",

- todas las llamadas de un determinado USP o todas las llamadas de un determinado USP operado por un determinado CSP,

10 - todas las llamadas hechas mediante un determinado CSP,

- todas las llamadas que atraviesan un determinado conjunto de sistemas autónomos (ASes),

15 - todas las llamadas que se originan o terminan o atraviesan una determinada región geográfica (por ejemplo, un país) o una determinada región topológica (por ejemplo, un AS).

En un segundo aspecto, realizaciones de la presente divulgación proporcionan un sistema para analizar una sesión multimedia de transmisión en continuo entre al menos dos entidades de comunicación, en el que al menos un flujo multimedia que comprende al menos dos paquetes se comunica entre las al menos dos entidades de comunicación durante la sesión multimedia de transmisión en continuo, en el que la entidad de comunicación está configurada para generar y/o recoger el al menos un flujo multimedia, el sistema que comprende una disposición de servidores que puede hacerse funcionar para: (i) configurar al menos dos entidades de monitorización para registrar una pluralidad de observaciones pertenecientes a al menos uno de: el al menos un flujo multimedia, los al menos dos paquetes, dispositivos asociados con al menos una de las al menos dos entidades de comunicación, en el que las al menos dos entidades de monitorización comprenden las al menos dos entidades de comunicación o al menos una entidad de red que reenvía el al menos un flujo multimedia entre las al menos dos entidades de comunicación;

(ii) recibir, desde las al menos dos entidades de monitorización, la pluralidad de observaciones;

30 (iii) procesar la pluralidad de observaciones para obtener una pluralidad de observaciones preprocesadas;

(iv) analizar la pluralidad de observaciones preprocesadas para determinar la calidad de sesión; y

35 (v) enviar al menos una notificación a la al menos una de las al menos dos entidades de monitorización, si la calidad de sesión satisface al menos un criterio de calidad, en el que el al menos un aviso se envía durante la sesión multimedia de transmisión en continuo.

La disposición de servidores comprende al menos un servidor y al menos una base de datos asociada con el al menos un servidor. Opcionalmente, la disposición de servidores comprende una pluralidad de servidores y una pluralidad de bases de datos asociadas en el mismo.

40

En una implementación, el al menos un servidor y la al menos una base de datos se implementan por medio de servicios informáticos de la nube.

45 La disposición de servidores está acoplada en comunicación con las al menos dos entidades de monitorización mediante una red de comunicación de datos. La red de comunicación de datos puede ser una colección de redes individuales, interconectadas entre sí y funcionando como una única gran red. Tales redes individuales pueden ser por cable, inalámbricas, o una combinación de las mismas. Ejemplos de tales redes individuales incluyen, pero no están limitados a, LAN, WAN, MAN, WLAN, WWAN, WMAN, Internet, redes de telecomunicación 2G, redes de telecomunicación 3G, redes de telecomunicación 4G, redes de telecomunicación 5G, redes de comunidad, redes de satélite, redes vehiculares, redes de sensor, y redes de WiMAX. Además, las al menos dos entidades de comunicación se acoplan de manera comunicativa entre sí mediante la red de comunicación de datos.

50

Las al menos dos entidades de comunicación comprenden al menos una entidad de usuario. Ejemplos de los dispositivos asociados con la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación incluyen, pero no están limitados a, teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, MID, ordenadores de tableta, UMPC, ordenadores de tableta, PDA, tabletas web, PC, PC de mano, ordenadores portátiles, ordenadores de escritorio, y pantallas táctiles de pantalla grande con PC incrustado. Algunos ejemplos específicos de tales dispositivos incluyen, pero no están limitados a, iPhone®, iPad®, teléfono de Android®, tableta web de Android®, teléfono de Windows®, y tableta web de Windows®.

60

Opcionalmente, las al menos dos entidades de comunicación comprenden al menos una entidad automatizada. Opcionalmente, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para recibir la pluralidad de observaciones desde las al menos dos entidades de monitorización, mediante al menos una entidad de notificación.

65 Opcionalmente, en cuanto a esto, la pluralidad de observaciones se recibe mediante notificaciones desde diferentes

entidades, tal como se describió anteriormente.

Opcionalmente, las diferentes entidades están configuradas para enviar las notificaciones de manera regular. Alternativamente, de manera opcional, las diferentes entidades están configuradas para enviar las notificaciones cuando ocurre un evento. Aún alternativamente, de manera opcional, las diferentes entidades están configuradas para enviar las notificaciones en intervalos variables. Más opcionalmente, los intervalos variables se ajustan dinámicamente.

Opcionalmente, la pluralidad de observaciones comprende observaciones que requieren análisis urgente, y por tanto, se envían para analizar en tiempo real. Además, opcionalmente, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para seleccionar la al menos una entidad de notificación que se va a usar para recoger datos de la pluralidad de observaciones. Opcionalmente, en cuanto a esto, la al menos una entidad de notificación se selecciona basándose en la carga computacional de la al menos una entidad de notificación y/o la proximidad de la al menos una entidad de notificación a las al menos dos entidades de monitorización.

Se apreciará que una frecuencia a la cual una entidad de monitorización dada monitoriza y registra observaciones puede ser constante o puede cambiar con el tiempo. Opcionalmente, la frecuencia está configurada por otra entidad, por ejemplo, tal como al menos un servidor de la disposición de servidores que actúa como una entidad de análisis y control. Alternativamente, de manera opcional, la frecuencia se varía automáticamente dentro de límites superior e inferior definidos por el al menos un servidor, tal como se describió anteriormente.

Además, opcionalmente, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para: (vi) recibir, desde la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación, un conjunto de parámetros asociados con la sesión multimedia de transmisión en continuo, en el que el conjunto de parámetros identifica únicamente la sesión multimedia de transmisión en continuo; y (vii) usar el conjunto de parámetros para identificar los al menos dos paquetes que se están comunicando durante la sesión multimedia de transmisión en continuo.

Opcionalmente, en cuanto a esto, la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación está configurada para enviar el conjunto de parámetros a la disposición de servidores cuando la sesión multimedia de transmisión en continuo se configura.

Opcionalmente, el conjunto de parámetros asociados con la sesión multimedia de transmisión en continuo comprenden al menos uno de:

- una AppID,
- una conferencialID,
- una sesiónID,
- una usuarioID,
- una puntoextremoID,
- una parID,
- una fuenteID.

Más opcionalmente, el conjunto de parámetros asociados con la sesión multimedia de transmisión en continuo comprende la AppID, el SSRC y la conferencialID. Alternativamente, de manera opcional, el conjunto de parámetros asociados con la sesión multimedia de transmisión en continuo comprende la AppID, el SSRC y el usuarioID. Opcionalmente, el conjunto de parámetros asociados con la sesión multimedia de transmisión en continuo se reciben desde al menos una entidad de transmisión y al menos una entidad de recepción de entre las al menos dos entidades de comunicación.

En algunas implementaciones, las al menos dos entidades de comunicación comprenden una pluralidad de entidades de transmisión y una pluralidad de entidades de recepción. Como ejemplo, en una sesión de conferencia de video, las al menos dos entidades de comunicación pueden comprender un grupo de entidades de usuario que puede actuar como ambas entidades de transmisión así como entidades de recepción. En otras implementaciones, las al menos dos entidades de comunicación comprenden una entidad de transmisión individual y una pluralidad de entidades de recepción. Como ejemplo, en una sesión de difusión web, las al menos dos entidades de comunicación pueden comprender un servidor multimedia individual, concretamente una entidad automatizada, y miles de oyentes/espectadores simultáneos, concretamente entidades de usuario.

Además, según una realización de la presente divulgación, la pluralidad de observaciones comprende al menos uno de:

- al menos una característica de llegada de paquete observada para el al menos un flujo multimedia y/o los al menos dos paquetes,

5 - al menos una característica de reproducción multimedia observada para la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación durante la reproducción del al menos un flujo multimedia,

- al menos una característica de dirección de transporte observada para la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación,

10 - al menos una propiedad de dispositivo observada para la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación,

15 - al menos una propiedad de entorno observada para la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación.

Además, según una realización de la presente divulgación, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para procesar la pluralidad de observaciones mediante al menos uno de: agrupar la pluralidad de observaciones, filtrar la pluralidad de observaciones, muestrear al menos un subconjunto de la pluralidad de observaciones, redistribuir la pluralidad de observaciones en una serie unidimensional o multidimensional, correlacionar la pluralidad de observaciones.

20 Opcionalmente, en cuanto a esto, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para procesar la pluralidad de observaciones basándose en al menos uno de:

25 - sellos temporales asociados con la pluralidad de observaciones,

30 - retardos de propagación de paquetes medidos que se producen entre la al menos una entidad de red y la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación y/o entre al menos una entidad de transmisión y al menos una entidad de recepción de entre las al menos dos entidades de comunicación,

- marcadores asociados con los al menos dos paquetes, asociándose los marcadores a los al menos dos paquetes de una manera creciente de manera monótona,

35 - correlación de observaciones similares que se producen dentro de líneas temporales respectivas de las al menos dos entidades de monitorización,

40 - correlación de observaciones similares que se producen dentro de líneas de marcador respectivas de las al menos dos entidades de monitorización, disponiéndose los marcadores en orden ascendente en las líneas de marcador.

Adicional y opcionalmente, la disposición de servidores puede hacerse funcionar además para procesar la pluralidad de observaciones mediante al menos uno de:

45 - realizar operaciones matemáticas en observaciones individuales, grupos de observaciones, o series de observaciones de entre la pluralidad de observaciones,

- realizar operaciones estadísticas en grupos o series de observaciones,

50 - inferir observaciones complejas a partir de observaciones simples,

- comprimir datos de la pluralidad de observaciones,

- transformar la representación de los datos.

55 Además, opcionalmente, la pluralidad de observaciones se procesa en múltiples fases en diferentes conjuntos de observaciones en series y/o en paralelo, tal como se describió anteriormente.

60 Se apreciará que la pluralidad de observaciones puede procesarse en un lugar o de una manera distribuida en varios lugares. Opcionalmente, la pluralidad de observaciones se procesa en múltiples fases en diferentes entidades. Opcionalmente, en cuanto a esto, la pluralidad de observaciones se procesan al menos en parte en las al menos dos entidades de monitorización y/o la al menos una entidad de notificación, tal como se describió anteriormente.

65 Además, según una realización de la presente divulgación, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para configurar las al menos dos entidades de monitorización para registrar la pluralidad de observaciones en función del tiempo. Opcionalmente, en cuanto a esto, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para

sincronizar los relojes de las al menos dos entidades de monitorización.

Opcionalmente, durante el procesamiento en (iii), la disposición de servidores puede hacerse funcionar para correlacionar la pluralidad de observaciones basándose en retardos de propagación de paquete que se producen entre las entidades, tal como se describió anteriormente. Opcionalmente, en cuanto a esto, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para correlacionar la pluralidad de observaciones:

- midiendo un OWD entre la al menos una entidad de red y la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación y/o entre la al menos una entidad de transmisión y la al menos una entidad de recepción;

- ajustando sellos temporales de observaciones registrados en la al menos una entidad de red y/o la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación según el OWD medido; y

- mapear la pluralidad de observaciones en una línea temporal común.

Opcionalmente, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para correlacionar la pluralidad de observaciones basándose en los marcadores asociados con los al menos dos paquetes. Opcionalmente, en cuanto a esto, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para correlacionar la pluralidad de observaciones mapeando la pluralidad de observaciones en una línea de marcador asociada con una entidad de transmisión a partir de la cual se originan los al menos dos paquetes. Adicional o alternativamente, de manera opcional, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para correlacionar la pluralidad de observaciones mapeando la pluralidad de observaciones en una línea de marcador común, tal como se describió anteriormente. Opcionalmente, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para correlacionar la pluralidad de observaciones derivando información relacionada con el al menos un flujo multimedia.

Se apreciará que incluso correlaciones aproximadas son beneficiosas para reducir un espacio de búsqueda y para limitar la cantidad de datos de historial que requieren que se almacenen y/o procesen para la correlación. Esto reduce el uso de la memoria de al menos un servidor de la disposición de servidores que realiza el análisis en (iv).

Opcionalmente, cuando la pluralidad de observaciones se registra en función del tiempo, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para analizar la pluralidad de observaciones preprocesadas:

- seleccionando una ventana temporal con respecto a la línea temporal común;

- procesando un conjunto dado de observaciones preprocesadas que se encuentran en el interior de la ventana temporal; y

- determinando eventos correlacionados pertenecientes al conjunto dado de observaciones preprocesadas.

Se apreciará que ventanas temporales también pueden usarse durante el procesamiento de la pluralidad de observaciones en las diferentes entidades. Opcionalmente, en cuanto a esto, una entidad dada puede hacerse funcionar para emplear múltiples ventanas temporales independientes por diferentes motivos, tal como se describió anteriormente.

Además, según una realización de la presente divulgación, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para configurar las al menos dos entidades de monitorización para registrar la pluralidad de observaciones en función de un marcador creciente de manera monótona asociado con los al menos dos paquetes de datos. Opcionalmente, en tal caso, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para analizar la pluralidad de observaciones preprocesadas:

- seleccionando una ventana con respecto a la línea de marcador asociada con una entidad de transmisión a partir de la cual se originan los al menos dos paquetes de datos y/o la línea de marcador común;

- procesando un conjunto dado de observaciones preprocesadas que se encuentran en el interior de la ventana; y

- determinando eventos correlacionados pertenecientes al conjunto dado de observaciones preprocesadas.

Además, según una realización de la presente divulgación, el al menos un aviso comprende al menos uno de: datos estadísticos pertenecientes a la calidad de sesión, instrucciones para realizar una acción correctora. Ejemplos de tales acciones correctoras se han proporcionado en conjunción con el primer aspecto anteriormente mencionado. Opcionalmente, el al menos un criterio de calidad se satisface, cuando la calidad de sesión cae por debajo de un valor umbral. Opcionalmente, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para autosintonizar el valor umbral, tal como se describió anteriormente.

Además, según una realización de la presente divulgación, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para seleccionar, de entre una pluralidad de servidores disponibles de la disposición de servidores, al menos un

servidor que esté en la proximidad de las al menos dos entidades de comunicación, en el que el al menos un servidor puede hacerse funcionar para realizar (i) a (v). Opcionalmente, tal selección se realiza cuando la sesión multimedia de transmisión en continuo se configura. Adicional y opcionalmente, la selección se realiza de nuevo cuando una nueva entidad de comunicación se une o cuando una entidad de comunicación existente abandona la sesión multimedia de transmisión en continuo.

Por motivos sólo de ilustración, se considerará ahora un entorno de red a modo de ejemplo, en el que se implementa un sistema para analizar una sesión multimedia de transmisión en continuo entre al menos dos entidades de comunicación de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación. Un entorno de red de este tipo se ha ilustrado en conjunción con las figuras 1A y 1B tal como se explica con más detalle a continuación.

El entorno de red comprende al menos dos entidades de comunicación, al menos una entidad de red, al menos una entidad de notificación, y una disposición de servidores que comprende al menos un servidor. El al menos un servidor actúa como una entidad de análisis y control. Una sesión multimedia de transmisión en continuo se configura entre las al menos dos entidades de comunicación, en el que la al menos una entidad de red reenvía paquetes entre las al menos dos entidades de comunicación.

La al menos una entidad de red así como al menos una de las al menos dos entidades de comunicación se configuran para actuar como entidades de monitorización. Cada entidad de monitorización puede hacerse funcionar para monitorizar y registrar observaciones pertenecientes a la sesión multimedia de transmisión en continuo, y puede hacerse funcionar opcionalmente para procesar las observaciones. Además, cada entidad de monitorización puede hacerse funcionar para enviar la pluralidad de observaciones a su entidad de notificación correspondiente. Cada entidad de notificación puede hacerse funcionar para enviar las observaciones a otra entidad de notificación o la entidad de análisis y control, y puede hacerse funcionar opcionalmente para procesar las observaciones recibidas en la misma antes de enviarlas. La entidad de análisis y control puede hacerse funcionar para analizar las observaciones para determinar la calidad de sesión de la sesión multimedia de transmisión en continuo, y para enviar notificaciones a las entidades de monitorización, cuando se requiere.

Descripción detallada de los dibujos

Haciendo referencia ahora a los dibujos, particularmente mediante sus números de referencia, las figuras 1A y 1B colectivamente son una ilustración esquemática de un entorno de red, en el que se implementa un sistema para analizar una sesión multimedia de transmisión en continuo entre al menos dos entidades de comunicación de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación.

El entorno de red comprende:

- al menos dos entidades de comunicación, representadas como entidades 102a, 102b, 102c, 102d y 102e de comunicación (a continuación en el presente documento denominadas colectivamente entidades 102 de comunicación),

- al menos una entidad de red, representada como entidades 104a, 104b y 104c de red (a continuación en el presente documento colectivamente denominadas entidades 104 de red),

- al menos una entidad de notificación, representada como entidades 106a y 106b de notificación (a continuación en el presente documento colectivamente denominadas entidades 106 de notificación), y

- una disposición 108 de servidor que comprende al menos un servidor.

Con referencia a la figura 1A, las entidades 102a y 102b de comunicación se comunican mediante las entidades 104a y 104b de red, mientras que las entidades 102c, 102d y 102e de comunicación se comunican mediante la entidad 104c de red. Se asume que cada una de las entidades 102 de comunicación y las entidades 104 de red actúa como una entidad de monitorización, y por tanto, envía observaciones registradas en la misma a la disposición 108 de servidor o bien directamente o bien mediante al menos una entidad de notificación. Con referencia a la figura 1B, las entidades 102a y 102c de comunicación envían sus observaciones a la disposición 108 de servidor mediante la entidad 106a de notificación; las entidades 104a y 104c de red envían sus observaciones a la disposición 108 de servidor directamente; las entidades 102b, 102d y 102e de comunicación y la entidad 104b de red envían sus observaciones a la disposición 108 de servidor mediante la entidad 106b de notificación.

Las figuras 1A y 1B son ejemplos meramente, que no deberían limitar indebidamente el alcance de las reivindicaciones en el presente documento. Ha de entenderse que la designación específica para el entorno de red se proporciona como ejemplo y no se ha de interpretar como que limita el entorno de red a números, tipos, o disposiciones específicas de entidades de comunicación, entidades de red, entidades de notificación, y disposiciones de servidor. Las figuras 1A y 1B ayudan a ilustrar la topología de entorno de red, mientras que los flujos de datos entre las entidades pueden diferir. Un experto en la técnica reconocerá muchas variaciones, alternativas, y modificaciones de realizaciones de la presente divulgación. Como ejemplo, una de las entidades

102c, 102d y 102e de comunicación puede ser una entidad automatizada, por ejemplo, tal como un servidor de conferencia, que es responsable de configurar una llamada de conferencia entre las otras dos de las entidades 102c, 102d y 102e de comunicación. Otro ejemplo es esa 104c puede ser una entidad de comunicación.

5 La figura 2 es una ilustración esquemática de un ejemplo simplificado de una jerarquía entre entidades de monitorización, entidades de notificación y una entidad de análisis y control, según una realización de la presente divulgación. Entidades 202a, 202b, 202c y 202d de usuario (a continuación en el presente documento colectivamente denominadas entidades 202 de usuario) se comunican en una llamada de conferencia. Las entidades 202a y 202b de usuario se comunican mediante una entidad 204a de red en un ISP "A", mientras que las
10 entidades 202c y 202d de usuario se comunican mediante entidades 204b y 204c de red, respectivamente, en otro ISP "B". Las entidades 204a, 204b y 204c de red se denominan colectivamente a continuación en el presente documento entidades 204 de red. La llamada de conferencia que se está ejecutando en una entidad 206 automatizada. En la figura 2, los enlaces de comunicación entre entidades se muestran con líneas continuas. En el ejemplo ilustrado, se asume que las entidades 202 de usuario, las entidades 204 de red y la entidad 206
15 automatizada están configuradas para actuar como entidades de monitorización.

Con referencia a la figura 2, las entidades 202a y 202b de usuario y la entidad 204a de red envían sus observaciones a una entidad 208a de notificación, mientras que las entidades 202c y 202d de usuario, las entidades 204b y 204c de red y la entidad 206 automatizada envían sus observaciones a otra entidad 208b de notificación. Posteriormente, las entidades 208a y 208b de notificación envían datos de las observaciones a una entidad 210 de análisis y control, o bien directamente o bien mediante otras entidades de notificación. La figura 2 es meramente un ejemplo, que no debería limitar indebidamente el alcance de las reivindicaciones en el presente documento. Un experto en la técnica reconocerá muchas variaciones, alternativas, y modificaciones de realizaciones de la presente divulgación.

25 La figura 3 es una ilustración esquemática de un ejemplo de cómo se correlacionan observaciones registradas en diferentes entidades de monitorización, según una realización de la presente divulgación. Con referencia a la figura 3, las entidades de comunicación "A" y "B" se comunican paquetes en una sesión de videollamada "S". A envía a B un flujo multimedia "DSA" que comprende audio y vídeo, mientras que B envía, a A, un flujo multimedia "DSB" que
30 comprende audio y vídeo. Los flujos multimedia "DSA" y "DSB" atraviesan una red de comunicación de datos mediante una entidad de red "N". En el ejemplo ilustrado, A, B y N están configuradas para actuar como entidades de monitorización, y para enviar observaciones registradas en las mismas a una entidad de análisis y control "C". C correlaciona las observaciones recibidas desde A, B y N, utilizando información residente en paquetes comunicados en los flujos multimedia "DSA" y "DSB", o derivando información relacionada con los flujos multimedia "DSA" y
35 "DSB", tal como se describió anteriormente. Se apreciará que puede haber múltiples entidades de red entre A y B; sin embargo, se ha mostrado una única entidad de red por motivos de simplicidad.

La figura 3 es un meramente ejemplo, que no debería limitar indebidamente el alcance de las reivindicaciones en el presente documento. Un experto en la técnica reconocerá muchas variaciones, alternativas, y modificaciones de realizaciones de la presente divulgación.

40 La figura 4 es una ilustración de etapas de un método para analizar una sesión multimedia de transmisión en continuo entre al menos dos entidades de comunicación, según una realización de la presente divulgación. El método se representa como una colección de etapas en un diagrama de flujo lógico, que representa una secuencia

de etapas que pueden implementarse en hardware, software, firmware o una combinación de los mismos. Se comunica al menos un flujo multimedia que comprende al menos dos paquetes entre las al menos dos entidades de comunicación durante la sesión multimedia de transmisión en continuo. El método se implementa por medio de una disposición de servidores que comprende al menos un servidor que puede hacerse funcionar para actuar como una entidad de análisis y control.

En la etapa 402, la disposición de servidores configura al menos dos entidades de monitorización para registrar una pluralidad de observaciones pertenecientes a al menos uno de: el al menos un flujo multimedia, los al menos dos paquetes, dispositivos asociados con al menos una de las al menos dos entidades de comunicación. Las al menos dos entidades de monitorización comprenden al menos uno de: al menos una entidad de red que reenvía el al menos un flujo multimedia entre las al menos dos entidades de comunicación, la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación.

En la etapa 404, la disposición de servidores recibe, desde las al menos dos entidades de monitorización, la pluralidad de observaciones. Posteriormente, en la etapa 406, la disposición de servidores procesa la pluralidad de observaciones para obtener una pluralidad de observaciones preprocesadas. A continuación, en la etapa 408, la disposición de servidores analiza la pluralidad de observaciones preprocesadas para determinar la calidad de sesión. En la etapa 410, la disposición de servidores envía al menos una notificación a al menos una de las al menos dos entidades de monitorización, si la calidad de sesión satisface al menos un criterio de calidad. Según la etapa 410, el al menos un aviso se envía durante la sesión multimedia de transmisión en continuo.

Las etapas 402 a 410 son sólo ilustrativas y pueden proporcionarse otras alternativas en las que una o más etapas se añaden, una o más etapas se quitan, o una o más etapas se proporcionan en una secuencia diferente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones en el presente documento.

Son posibles modificaciones a realizaciones de la presente divulgación descritas en lo anterior sin apartarse del alcance de la presente divulgación tal como se define por las reivindicaciones adjuntas. Se pretende que expresiones tales como “que incluye”, “que comprende”, “que incorpora”, “que consiste en”, “tiene”, “es” usadas para describir y reivindicar la presente divulgación se interpreten de una manera no exclusiva, concretamente permitiendo que objetos, componentes o elementos no descritos explícitamente también estén presentes. También se interpreta que la referencia al singular se relaciona con el plural.

REIVINDICACIONES

1. Método para analizar una sesión multimedia de transmisión en continuo entre al menos dos entidades (102) de comunicación, en el que al menos un flujo multimedia que comprende al menos dos paquetes se comunica entre las al menos dos entidades de comunicación durante la sesión multimedia de transmisión en continuo, en el que la entidad de comunicación genera y/o recoge el al menos un flujo multimedia, comprendiendo el método:
 - (a) configurar al menos dos entidades de monitorización para registrar una pluralidad de observaciones pertenecientes a al menos uno de: el al menos un flujo multimedia, los al menos dos paquetes, dispositivos asociados con al menos una de las al menos dos entidades de comunicación, en el que las al menos dos entidades de monitorización comprenden las al menos dos entidades de comunicación o al menos una entidad (104, 204) de red que reenvía el al menos un flujo multimedia entre las al menos dos entidades de comunicación;
 - (b) recibir, desde las al menos dos entidades de monitorización, la pluralidad de observaciones;
 - (c) procesar la pluralidad de observaciones para obtener una pluralidad de observaciones preprocesadas;
 - (d) analizar la pluralidad de observaciones preprocesadas para determinar la calidad de sesión; y
 - (e) enviar al menos un aviso a al menos una de las al menos dos entidades de monitorización, si la calidad de sesión satisface al menos un criterio de calidad, en el que se envía el al menos un aviso durante la sesión multimedia de transmisión en continuo.
2. Método según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de observaciones comprende al menos una de:
 - al menos una característica de llegada de paquete observada para el al menos un flujo multimedia y/o los al menos dos paquetes,
 - al menos una característica de reproducción multimedia observada para la al menos una de las al menos dos entidades (102) de comunicación durante la reproducción del al menos un flujo multimedia,
 - al menos una característica de dirección de transporte observada para la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación,
 - al menos una propiedad de dispositivo observada para la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación,
 - al menos una propiedad de entorno observada para la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación.
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que el procesamiento en (c) comprende al menos uno de: agrupar la pluralidad de observaciones, filtrar la pluralidad de observaciones, muestrear al menos un subconjunto de la pluralidad de observaciones, disponer la pluralidad de observaciones en una serie unidimensional o multidimensional, correlacionar la pluralidad de observaciones, en el que el procesamiento se realiza basándose en al menos uno de:
 - sellos temporales asociados con la pluralidad de observaciones,
 - retardos de propagación de paquetes medidos que se producen entre la al menos una entidad (104, 204) de red y la al menos una de las al menos dos entidades (102) de comunicación y/o entre al menos una entidad de transmisión y al menos una entidad de recepción de entre las al menos dos entidades de comunicación,
 - marcadores asociados con los al menos dos paquetes, asignándose los marcadores a los al menos dos paquetes de una manera creciente de manera monótona,
 - una correlación de observaciones similares que se producen dentro de líneas temporales respectivas de las al menos dos entidades de monitorización,
 - una correlación de observaciones similares que se producen dentro de líneas de marcador respectivas de las al menos dos entidades de monitorización, disponiéndose los marcadores en orden ascendente en las líneas de marcador.
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las al menos dos entidades de monitorización están configuradas en (a) para registrar la pluralidad de observaciones en función del tiempo, y en el que la configuración comprende sincronizar relojes de las al menos dos entidades de monitorización y/o registrar la pluralidad de observaciones en función de un marcador creciente de manera monótona asociado con los al menos dos paquetes de datos.
5. Método según la reivindicación 4, en el que el análisis en (d) comprende:
 - seleccionar una ventana temporal con respecto a una línea temporal común;
 - procesar un conjunto dado de observaciones preprocesadas que se encuentran en el interior de la ventana temporal; y

- determinar eventos correlacionados pertenecientes al conjunto dado de observaciones preprocesadas.

- 5 6. Método según la reivindicación 5, en el que la ventana temporal se selecciona basándose en al menos uno de: un retardo de ida y vuelta entre las al menos dos entidades (102) de comunicación, un retardo de ida y vuelta entre al menos una de las al menos dos entidades de monitorización y al menos una entidad (106, 208a, 208b) de notificación, un valor predefinido, un tipo de red de comunicación de datos entre las al menos dos entidades de comunicación.
- 10 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que el análisis en (d) comprende:
 - 15 - seleccionar una ventana con respecto a una línea de marcador asociada con una entidad de transmisión desde la que se originaron los al menos dos paquetes de datos y/o una línea de marcador común;
 - procesar un conjunto dado de observaciones preprocesadas que se encuentran en el interior de la ventana; y
 - determinar eventos correlacionados pertenecientes al conjunto dado de observaciones preprocesadas.
- 20 8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en el que el marcador es un número de secuencia de paquete que se asigna de manera única a cada uno de los al menos dos paquetes de una manera creciente de manera monótona.
- 25 9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos un aviso comprende al menos uno de: datos estadísticos pertenecientes a la calidad de sesión, instrucciones para realizar una acción correctora.
- 30 10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el método comprende además al menos uno de
 - 35 - seleccionar, de entre una pluralidad de servidores disponibles, al menos un servidor que está en la proximidad de las al menos dos entidades (102) de comunicación, en el que (a) a (e) se realizan en el al menos un servidor;
 - recibir, desde la al menos una de las al menos dos entidades de comunicación, un conjunto de parámetros asociados con la sesión multimedia de transmisión en continuo, en el que el conjunto de parámetros identifica de manera única la sesión multimedia de transmisión en continuo; y usar el conjunto de parámetros para identificar los al menos dos paquetes que se comunican durante la sesión multimedia de transmisión en continuo.
- 40 11. Sistema para analizar una sesión multimedia de transmisión en continuo entre al menos dos entidades (102) de comunicación, en el que al menos un flujo multimedia que comprende al menos dos paquetes se comunican entre las al menos dos entidades de comunicación durante la sesión multimedia de transmisión en continuo, en el que la entidad de comunicación está configurada para generar y/o recoger el al menos un flujo multimedia, comprendiendo el sistema una disposición (108) de servidor que puede hacerse funcionar para:
 - 45 (i) configurar al menos dos entidades de monitorización para registrar una pluralidad de observaciones pertenecientes a al menos uno de: el al menos un flujo multimedia, los al menos dos paquetes, dispositivos asociados con al menos una de las al menos dos entidades de comunicación, en el que las al menos dos entidades de monitorización comprenden las al menos dos entidades de comunicación o al menos una entidad (104, 204) de red que reenvía el al menos un flujo multimedia entre las al menos dos entidades de comunicación;
 - 50 (ii) recibir, desde las al menos dos entidades de monitorización, la pluralidad de observaciones;
 - 55 (iii) procesar la pluralidad de observaciones para obtener una pluralidad de observaciones preprocesadas;
 - (iv) analizar la pluralidad de observaciones preprocesadas para determinar la calidad de sesión; y
 - (v) enviar al menos un aviso a al menos una de las al menos dos entidades de monitorización, si la calidad de sesión satisface al menos un criterio de calidad, en el que el al menos un aviso se envía durante la sesión multimedia de transmisión en continuo.
- 60 12. Sistema según la reivindicación 11, en el que la disposición de servidores puede hacerse funcionar para procesar la pluralidad de observaciones mediante al menos uno de: agrupar la pluralidad de observaciones, filtrar la pluralidad de observaciones, muestrear al menos un subconjunto de la pluralidad de observaciones, disponer la pluralidad de observaciones en una serie unidimensional o multidimensional, correlacionar la pluralidad de observaciones, en el que la disposición de servidores puede hacerse funcionar para procesar
- 65

la pluralidad de observaciones basándose en al menos uno de:

- sellos temporales asociados con la pluralidad de observaciones,
- retardos de propagación de paquetes medidos que se producen entre la al menos una entidad (104, 204) de red y la al menos una de las al menos dos entidades (102) de comunicación y/o entre al menos una entidad de transmisión y al menos una entidad de recepción de entre las al menos dos entidades de comunicación,
- marcadores asociados con los al menos dos paquetes, asociándose los marcadores a los al menos dos paquetes de una manera creciente de manera monótona,
- una correlación de observaciones similares que se producen dentro de líneas temporales respectivas de las al menos dos entidades de monitorización,
- una correlación de observaciones similares que se producen dentro de líneas de marcador respectivas de las al menos dos entidades de monitorización, disponiéndose los marcadores en orden ascendente en las líneas de marcador.

13. Sistema según la reivindicación 11 ó 12, en el que la disposición de servidores puede hacerse funcionar para realizar al menos uno de

- configurar las al menos dos entidades de monitorización para registrar la pluralidad de observaciones en función del tiempo, y sincronizar relojes de las al menos dos entidades de monitorización;
- configurar las al menos dos entidades de monitorización para registrar la pluralidad de observaciones en función de un marcador creciente de manera monótona asociado con los al menos dos paquetes de datos;
- analizar la pluralidad de observaciones preprocesadas:

- seleccionando una ventana con respecto a una línea de marcador asociada con una entidad de transmisión desde la que se originaron los al menos dos paquetes de datos y/o una línea de marcador común;
- procesando un conjunto dado de observaciones preprocesadas que se encuentran en el interior de la ventana; y
- determinando eventos correlacionados pertenecientes al conjunto dado de observaciones preprocesadas;

- seleccionar, de entre una pluralidad de servidores disponibles de la disposición de servidores, al menos un servidor que está en la proximidad de las al menos dos entidades (102) de comunicación, en el que el al menos un servidor puede hacerse funcionar para realizar (i) a (v).

14. Sistema según la reivindicación 13, en el que cuando se registra la pluralidad de observaciones en función del tiempo, la disposición de servidores puede hacerse funcionar para analizar la pluralidad de observaciones preprocesadas en (iv):

- seleccionando una ventana temporal con respecto a una línea temporal común;
- procesando un conjunto dado de observaciones preprocesadas que se encuentran en el interior de la ventana temporal; y
- determinando eventos correlacionados pertenecientes al conjunto dado de observaciones preprocesadas.

15. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que la disposición de servidores puede hacerse funcionar para:

- (vi) recibir, desde la al menos una de las al menos dos entidades (102) de comunicación, un conjunto de parámetros asociados con la sesión multimedia de transmisión en continuo, en el que el conjunto de parámetros identifica de manera única la sesión multimedia de transmisión en continuo; y
- (vii) usar el conjunto de parámetros para identificar los al menos dos paquetes que se comunican durante la sesión multimedia de transmisión en continuo.

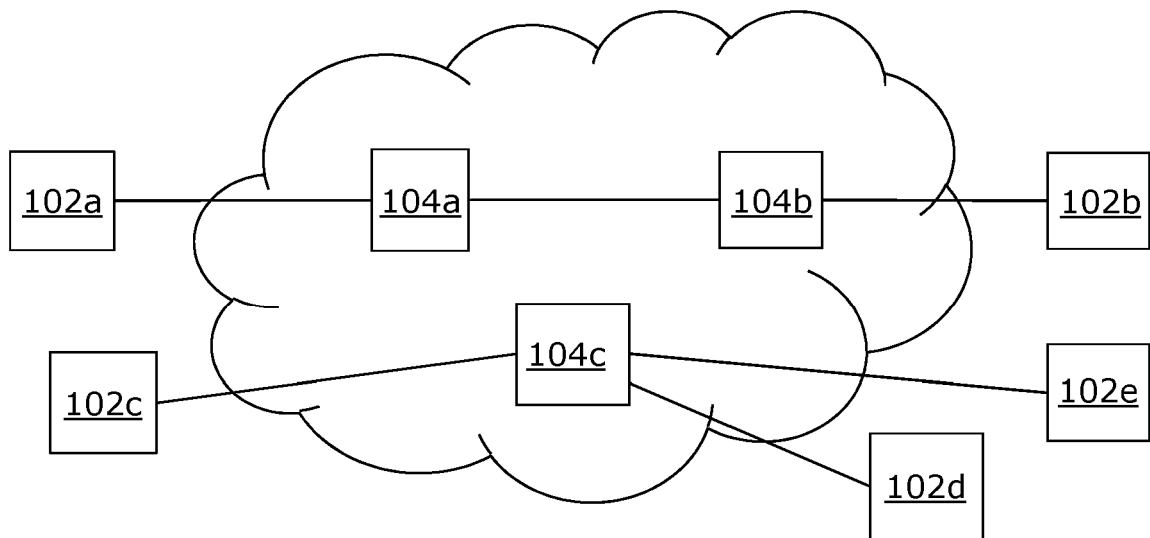


FIG. 1A

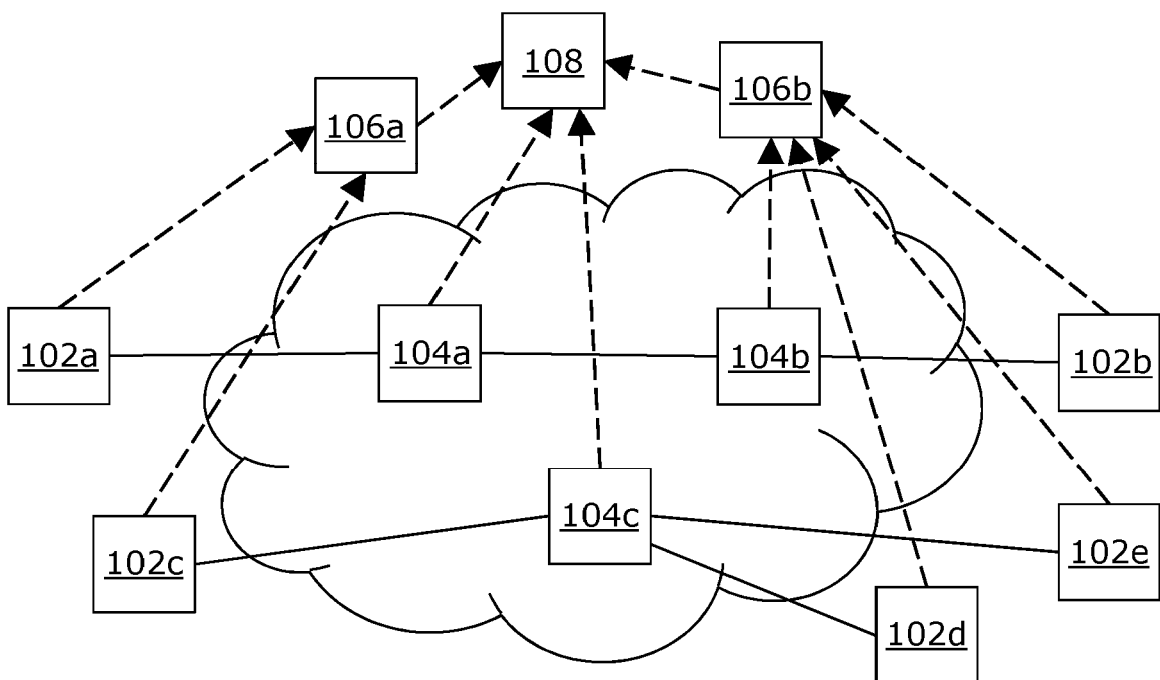


FIG. 1B

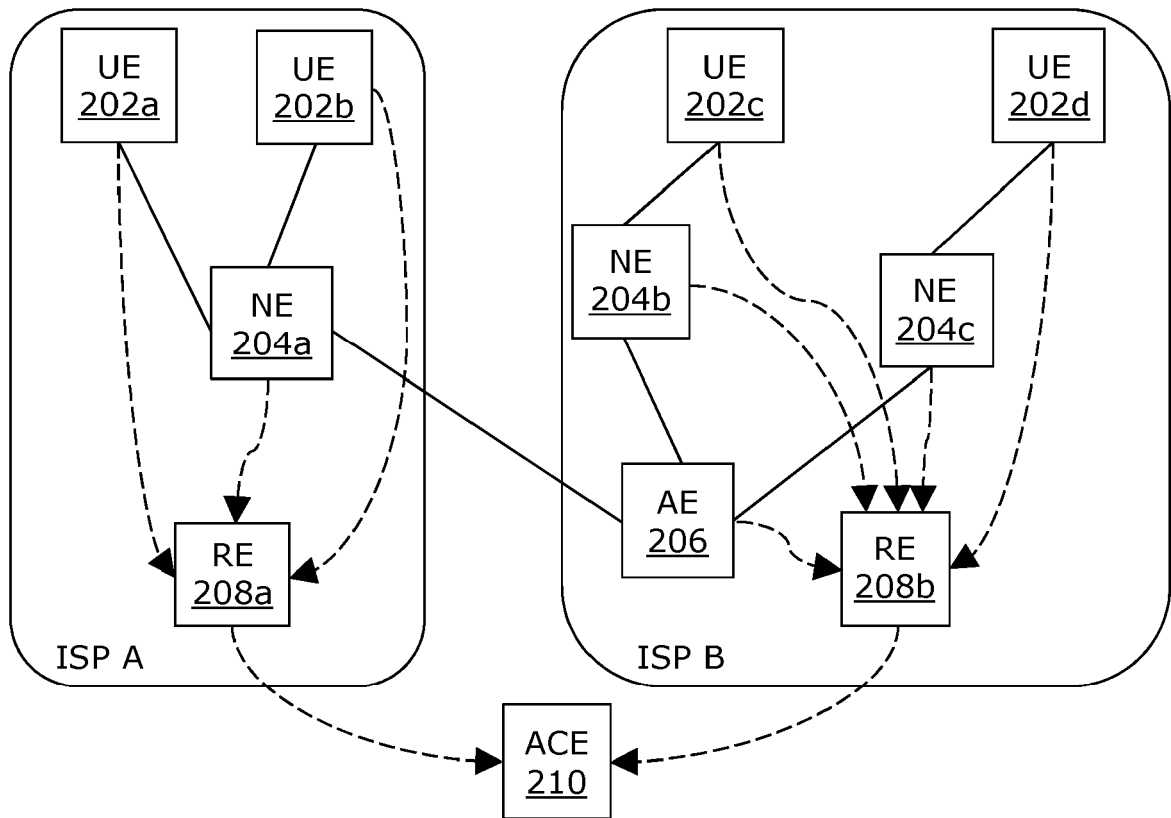


FIG. 2

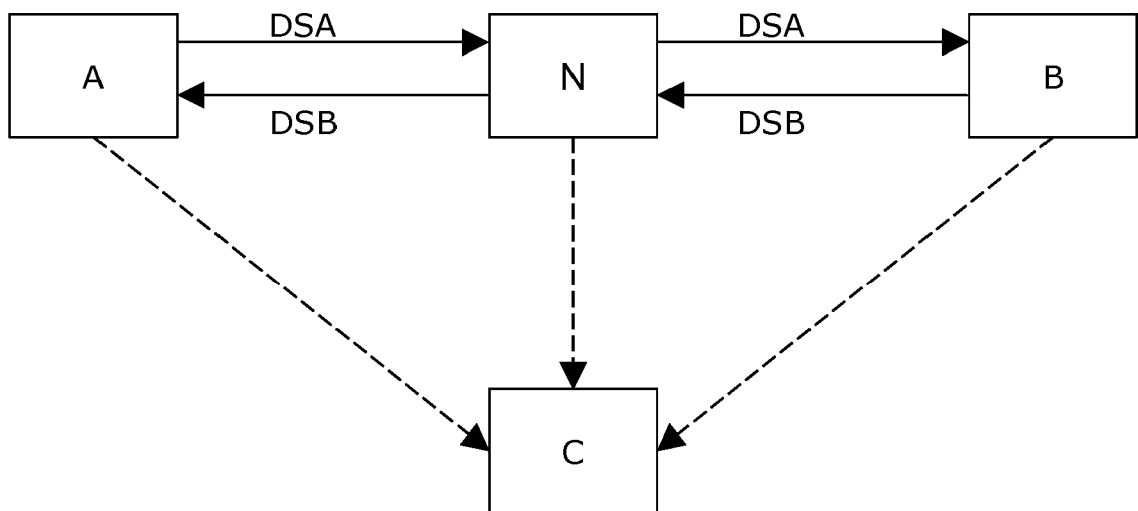


FIG. 3

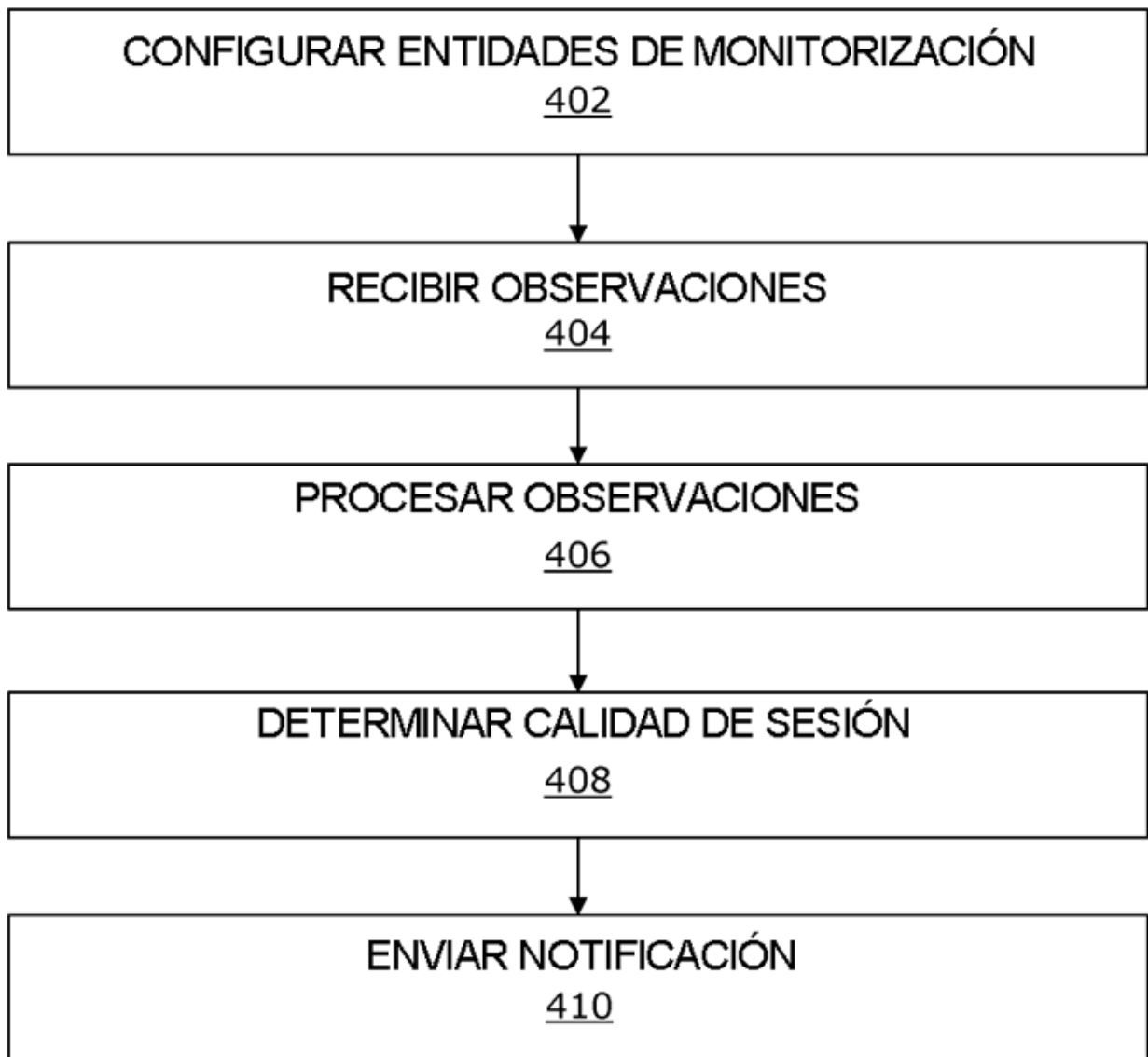


FIG. 4