

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 741**

21 Número de solicitud: 201130541

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/26 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

05.04.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

11.03.2013

Fecha de la concesión:

20.09.2013

45 Fecha de publicación de la concesión:

02.10.2013

73 Titular/es:

TELEFÓNICA, S.A. (100.0%)

Gran Vía 28

28013 Madrid (Madrid) ES

72 Inventor/es:

LOZANO LÓPEZ, José Antonio;

GONZÁLEZ MUÑOZ, Juan Manuel;

RODRÍGUEZ PÉREZ, Álvaro y

BARBERO VILLASECA, Jesús

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **MÉTODO Y DISPOSITIVO PARA MEDIR LA CALIDAD DE SERVICIOS DE TRANSMISIÓN EN FLUJO DE MEDIOS EN TIEMPO REAL.**

57 Resumen:

Método y dispositivo para medir la calidad de servicios de transmisión en flujo de medios en tiempo real.

Método y dispositivo de sonda para medir la calidad en transmisión en flujo en tiempo real de audio, vídeo, o una mezcla sincronizada de ambos, a través de IP, que realiza:

- recibir un flujo de transmisión en flujo de medios en tiempo real en un extremo de usuario,
 - medir al menos un parámetro de red que indica QoS y/o QoE,
 - extraer tramas de la transmisión en flujo en tiempo real en el extremo de usuario,
 - analizar las tramas en el extremo de usuario buscando determinados errores y entregando al menos un parámetro de calidad definido por determinados resultados de dicha búsqueda;
 - correlacionar cada parámetro de red medido y cada parámetro de calidad entregado en el extremo de usuario y devolver los resultados al operador de la red IP a través de una interfaz de control y configuración.
- El operador usa la interfaz de control y configuración para configurar en el extremo de usuario cómo realizar la correlación entre los parámetros, teniendo en cuenta en dicha correlación las preferencias del usuario descritas por una ontología.

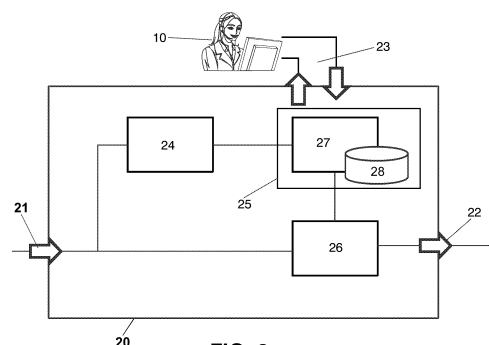


FIG. 2

ES 2 397 741 B1

DESCRIPCIÓN

MÉTODO Y DISPOSITIVO PARA MEDIR LA CALIDAD DE SERVICIOS DE TRANSMISIÓN EN FLUJO DE MEDIOS EN TIEMPO REAL

5

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención trata de un método y un dispositivo de sonda para medir parámetros de calidad, relacionados con parámetros de calidad de servicio (QoS) y de calidad de experiencia de usuario (QoE), de servicios que incluyen transmisión en flujo (“streaming”, en inglés) en tiempo real de vídeo, de audio y de medios en general (“media streaming”).

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La transmisión en flujo (streaming) de medios en tiempo real es una tecnología de transmisión que permite a los usuarios ver o escuchar archivos a medida que se transfieren por redes de telecomunicación. El streaming de medios se diferencia de la descarga de archivos al equipo de usuario (ordenador, teléfono inteligente,...), en primer lugar, en que la descarga normal requiere que los usuarios esperen hasta que termine de estar todo el archivo descargado para reproducirlo. La capacidad de transmitir/reproducir archivos en tiempo real se encuentra habitualmente en sitios web, lo que permite a los espectadores experimentar los archivos en tiempo real. Los tipos más habituales de transmisión en flujo de medios en tiempo real normalmente incluyen audio, vídeo, o una mezcla sincronizada de ambos.

La transmisión en flujo en tiempo real de audio (audio streaming) se crea ejecutando un archivo de sonido digital a través de un codificador, y a continuación habitualmente colocándolo en un sitio web para que los usuarios lo escuchen. La transmisión en flujo en tiempo real de vídeo a menudo se encuentra en Internet (la mayoría de reproducciones de vídeo en tiempo real de calidad se hacen específicamente para este medio), pero no siempre incluye sonido (un ejemplo de un archivo de vídeo básico que no necesita audio es una transmisión en flujo en tiempo real de fotografías). Uno de los tipos más útiles y favoritos de transmisión en flujo de medios en tiempo real incluye audio y vídeo sincronizados entre sí, lo que garantiza que la imagen en la pantalla y el audio de los oradores coincidan, haciendo que la experiencia de visionado parezca de alta calidad.

La calidad de los archivos normalmente depende de la velocidad de la conexión a Internet del usuario. La mayoría de los ordenadores pueden reproducir archivos de audio

bastante fácilmente, pero las reproducciones en tiempo real de vídeo normalmente ocupan más ancho de banda. Esto significa que puedan tardar más en reproducir en tiempo real de manera continua, lo que da como resultado varias pausas a medida que la tasa de transferencia trata de recuperarse. Incluso en conexiones más lentas, el streaming habitualmente todavía es una alternativa más rápida a la descarga.

Un proveedor de alojamiento de medios puede ofrecer streaming de audio y vídeo a través de difusión web en directo o bajo petición, incluso gratis (por ejemplo, YouTube, Vimeo, y sitios similares que son principalmente sitios de compartición de vídeo internacionales, que alojan medios generados por usuarios y los reproducen en tiempo real).

Así pues, la transmisión en flujo en tiempo real de vídeo (video streaming) es una pieza clave para un número siempre creciente de servicios de telecomunicaciones tales como videoconferencia, vídeo bajo petición, videoblogs, TV en directo a través de Internet, etc. Aunque algunos de estos servicios se entregan usando el esquema de “mejor calidad posible” (*best effort*), poder medir la calidad de los flujos de vídeo es una cuestión importante para las empresas que proporcionan servicios gestionados de telecomunicaciones.

Las señales de transmisión en flujo en tiempo real de vídeo transportadas a través de redes de protocolo de Internet (IP) se ven afectadas por varios factores de degradación posibles como retardo de paquetes, *jitter* (fluctuación), pérdida de paquetes, etc. Estos factores se manifiestan en la imagen como artefactos que distorsionan la imagen que aparece en el dispositivo de transmisión en flujo. A medida que los artefactos superan un umbral, se vuelven visibles para el ojo humano afectando a la calidad de servicio que perciben los usuarios finales. Un flujo de vídeo puede mostrar los siguientes artefactos que afectan a la calidad percibida por el usuario: congelado (un flujo de vídeo está congelado cuando no hay cambio entre tramas durante un periodo de tiempo específico) y pixelación (un flujo de vídeo muestra este problema cuando los usuarios perciben artefactos de píxel hasta un grado inadmisible).

Las redes IP se caracterizan por estar muy distribuidas y así lo está la medición en ellas. Los algoritmos de medición de vídeo están distribuidos por toda la red con el fin de conseguir el visionado de extremo a extremo de servicios de vídeo. Pero otro problema que debe considerarse se refiere a cómo controlar las sondas puesto que son infraestructura muy distribuida. El trabajo de referencia lo presentó el Grupo de trabajo de ingeniería de Internet (Internet Engineering Task Force (IETF)) en 2000 y se conoce como gestión basada en política. El grupo de trabajo de política de IETF continúa empleándose

por la industria y otros organismos de estandarización tales como el Third Generation Partnership Project (3GPP), que ha decidido usar COPS como protocolo de política para la interfaz entre el punto de cumplimiento de política ubicado en el encaminador de borde (por ejemplo, nodo de soporte de pasarela GPRS) de la red y el punto de decisión de política que se comunica con la interfaz de usuario a través de un protocolo de repositorio de política. No obstante, los protocolos (COPS, SNMP, etc.) diseñados para estos problemas de control y gobierno están orientados a red. Por tanto, es importante proporcionar a los operadores medios para controlar las infraestructuras desde la capa de negocio y servicio.

Por otro lado, actualmente existe la necesidad de que los operadores garanticen servicios de televisión sobre protocolo de Internet (IPTV) a través de los cuales se entregan señales de televisión por Internet usando los métodos de arquitectura y conexión de red de la suite de protocolos de Internet a través de una infraestructura de red conmutada por paquetes (por ejemplo, Internet y redes de acceso Internet de banda ancha), en lugar de entregarse a través de formatos de difusión por radiofrecuencia tradicional, señal de satélite, y televisión por cable (CATV).

La calidad percibida por los usuarios de servicios de IPTV depende de la calidad de la imagen que están recibiendo. Los métodos de QoS/QoE actuales miden los parámetros de red directamente de bases de información de gestión (MIB) de los elementos de red (NE) o usando algunas sondas ubicadas en diferentes puntos en la red. Estas sondas pueden recopilar parámetros de trabajo de la pila de protocolos de servicio (IP, TCP, UDP, HTTP, etc.) como retardo de paquetes, pérdida de paquetes, *jitter* de paquetes, etc., que pueden recopilarse usando protocolo simple de gestión de red (SNMP), por ejemplo.

La principal desventaja de analizar parámetros de red donde la sonda está instalada es que sólo puede proporcionarse una estimación de la percepción de los usuarios finales. Las mediciones de parámetros de red sólo pueden proporcionar una estimación más o menos precisa; a partir de estos datos se estima (se calcula) la calidad percibida, pero se trata de una medición indirecta porque, por ejemplo, el efecto de pérdidas de paquetes depende del tipo de trama en la que se produzca, lo que significa que el mismo valor puede producir diferente efecto sobre la imagen. Además, los métodos para estimar la calidad de las señales de vídeo basándose en mediciones de parámetros de red requieren recursos fuera de línea costosos con altas capacidades de procesamiento. Por tanto, faltan herramientas para conocer de manera eficaz la calidad de la imagen que están recibiendo realmente los usuarios finales de servicios de IPTV.

Otras soluciones actuales se basan en una calidad de vídeo percibida que se mide

siempre que esté disponible señal de vídeo de referencia completa. Estos enfoques dependen de la existencia del vídeo de referencia completa en el punto de medición, lo que no es realista para el ámbito de los proveedores de servicios, en el que las señales tienen que distribuirse a través de redes de comunicación en las que experimentarán pérdidas, retardos, etc. En el punto de extremo no es posible tener tal referencia completa. En una utilización comercial de una red para proporcionar flujos de vídeo a clientes, no es posible tener la señal de vídeo original en el punto de extremo puesto que se transporta mediante una red en la que la señal puede experimentar *jitter*, retardo, pérdida de paquetes, etc. Por tanto no hay manera de garantizar que la señal es exactamente la del principio.

SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención sirve para resolver el problema mencionado anteriormente proporcionando un método y dispositivo para medir parámetros de calidad relacionados con QoE de servicios de transmisión en flujo de medios en tiempo real proporcionados a través de una red IP.

La solución presentada en este caso hace que la calidad de servicio percibida sea sensible tanto para el contexto del usuario como para los intereses del operador.

La presente propuesta consiste en proporcionar un dispositivo y un procedimiento de bajo coste para medir en línea la calidad de servicios de media streaming en tiempo real a través de IP según la percepción del usuario final, que se basa en la calidad de los medios contenidos en el flujo de streaming en tiempo real que va a distribuirse a través del protocolo de Internet (por ejemplo, basándose en la calidad real de las imágenes en una transmisión en flujo en tiempo real de vídeo). No se necesita ninguna señal de referencia (el vídeo completo), lo que hace que la invención sea más adecuada para su uso en entornos en directo en los que la señal de (vídeo de) referencia completa no está disponible en puntos de medición (por ejemplo, la invención hace posible obtener una calidad de vídeo percibida que simplifica lo que se describe en la recomendación ITU-T J.144). Permite un control adaptativo, puesto que el dispositivo de medición propuesto está ubicado en las instalaciones de los usuarios finales, lo que significa que funciona en entornos bastante diferentes lo que requiere capacidades de adaptación que pueden incorporarse fácilmente en el dispositivo propuesto.

Además, la invención permite correlacionar la medición percibida de flujos de streaming de medios en tiempo real con información de parámetros de red técnicos extraídos en el mismo punto. Además, implementa una interfaz para que un operador controle el proceso de medición usando órdenes de alto nivel, además de hacer que los

algoritmos tengan constancia de, y puedan autoajustarse a, las características y contenidos de flujos de streaming en tiempo real específicos.

Según un aspecto de la invención, se proporciona un método para medir la calidad de servicios de transmisión en flujo de medios en tiempo real, que incluye transmisión en
 5 flujo en tiempo real de audio, vídeo, o una mezcla sincronizada de ambos medios (audio, video o media streaming), que puede entregarse a través del protocolo de Internet. El método comprende las siguientes etapas:

- recibir un flujo de transmisión en flujo de medios en tiempo real en un extremo de usuario,
- 10 - medir al menos un parámetro de red que indica QoS y/o QoE de transmisión de paquetes a través de la red IP,
- extraer en el extremo de usuario una pluralidad de tramas del flujo de transmisión en flujo de medios en tiempo real que van a analizarse,
- analizar la pluralidad de tramas en el extremo de usuario buscando
 15 determinados errores en las tramas y entregando al menos un parámetro de calidad de las tramas, estando definido el parámetro de calidad por determinados resultados de dicha búsqueda;
- realizar correlación en el extremo de usuario entre cada parámetro de red medido y cada parámetro de calidad entregado,
- 20 - entregar resultados de la correlación del extremo de usuario a un operador de la red IP a través de una interfaz de control y configuración.

El operador puede configurar por medio de la interfaz de control y configuración en el extremo de usuario la etapa de correlación entre los parámetros mencionados anteriormente teniendo en cuenta preferencias del usuario que se describen mediante un
 25 modelo de ontología. La ontología permite al operador describir los errores que hay que buscar en las tramas y los resultados que van a entregarse usando dicha interfaz de control y configuración.

Según un aspecto adicional de la invención, se proporciona un dispositivo de sonda, que puede conectarse a un terminal de usuario a partir del cual recibe un flujo de
 30 entrada de transmisión en flujo de medios en tiempo real, que comprende medios de procesamiento para realizar el método descrito antes de usar dicho flujo de entrada de transmisión en flujo de medios en tiempo real y medios de retransmisión para entregar el flujo de entrada de transmisión en flujo de medios en tiempo real como salida.

Según un último aspecto de la invención, trata de un programa informático que
 35 comprende medios de código de programa que ejecutan el método descrito anteriormente,

cuando se carga en medios de procesamiento de un dispositivo tal como se definió anteriormente, dichos medios de procesamiento pueden ser cualquier forma de hardware programable: tal como un procesador de propósito general de un ordenador, un procesador de señal digital, una disposición de puertas programables en campo (FPGA), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un microprocesador, un microcontrolador, etc.

Existen varias ventajas que la invención aporta a las tecnologías actuales del estado de la técnica, concretamente:

- calidad real percibida medida por esta propuesta frente a estimación basada en parámetros de red de la mayoría de las soluciones actuales del estado de la técnica. La presente invención difiere claramente del estado de la técnica en que, por ejemplo, puede buscar artefactos en los propios medios (trama de la transmisión en flujo en tiempo real de vídeo de entrada) y medir directamente la calidad de la transmisión en flujo en tiempo real (imagen de vídeo). Además, la invención permite la correlación entre la calidad percibida y los parámetros de red con fines operativos. Por el contrario, la mayoría de las soluciones existentes sólo proporcionan estimaciones de calidad basadas en parámetros de rendimiento de red, en lugar de usar los propios medios.
- Mediciones de calidad percibida de referencia cero. La mayoría de los algoritmos estandarizados para medir calidad de vídeo necesitan referencia completa, lo que es un inconveniente importante para usarlos en servicios de telecomunicación.
- La invención permite a un operador vincular la configuración de la sonda a las necesidades del servicio, por ejemplo, los parámetros técnicos que hay que medir pueden ser diferentes dependiendo del contenido. Además puede aplicarse un patrón que modela los intereses del usuario.
- Es posible ajustar la sensibilidad y la configuración de la sonda en tiempo real. Además es posible cambiarlos de modo que la sonda pueda funcionar sin codificarla de nuevo, lo que reduce radicalmente el tiempo de comercialización de las nuevas necesidades de monitorización. La sensibilidad puede ajustarse de manera adaptativa en tiempo real para coincidir con la percepción de los usuarios por medio de la especificación del tipo de contenidos, tipo de usuarios, etc. Asimismo, es posible una configuración para tener constancia del contexto.
- La gestión de una pluralidad de sondas tal como se propone es ajustable a

escala. Cada sonda actúa individualmente, comprobando su propio entorno y las indicaciones de operadores incrustadas en la base de datos de conocimientos. Se comportan según su propio entorno. Sólo se necesitan indicaciones de alto nivel de los operadores. Se implementa un modelo de información semántica para proporcionar una interfaz orientada a los conocimientos para control y gestión dirigidos por política en el dispositivo propuesto de sonda.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para completar la descripción que está realizándose y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, según un ejemplo de realización práctica preferido de la misma, se adjuntan a dicha descripción como parte integral de ésta, un juego de dibujos en los que, a modo de ilustración y de manera no restrictiva, se ha representado lo siguiente:

Figura 1. – Muestra un dispositivo de sondeo que puede conectarse en el extremo de usuario para medir la calidad de transmisión en flujo en tiempo real de vídeo, según una posible realización de la invención.

Figura 2. – Muestra un diagrama de bloques de la arquitectura funcional del dispositivo de sondeo, según una posible realización de la invención.

Figura 3. – Muestra un diagrama esquemático de procesamiento de vídeo para el análisis de la transmisión en flujo en tiempo real de vídeo realizada por el dispositivo de sondeo en el extremo de usuario, según una realización preferida de la invención.

Figura 4. – Muestra un diagrama esquemático del análisis de vídeo, según una realización preferida de la invención.

Figura 5. – Muestra un esquema de ontología de un modelo de conocimientos usado para el gobierno del dispositivo de sondeo, según una posible realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La figura 1 muestra una posible realización de la invención que implementa un dispositivo de sonda inteligente de vídeo (1), que puede recibir un flujo de vídeo sobre IP a través de una interfaz de entrada (2) y pasarlo a una interfaz de salida (3). Este dispositivo (1) es adecuado para conectarse a través de medios de conexión IP (4) entre un terminal de usuario, por ejemplo, un módulo descodificador (5) que proporciona el flujo de entrada de vídeo y un encaminador de cliente (6) que lo retransmite a una red IP. Otra posibilidad

es integrar la funcionalidad del dispositivo (1) dentro del propio terminal de usuario.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques de la arquitectura funcional de un dispositivo de sonda (20) como el propuesto anteriormente en la figura 1. El dispositivo de sonda (20) está dotado de tres interfaces: una para vídeo de entrada (21), otra para vídeo de salida (22) y una interfaz de control y configuración (23) para que el operador (10) gestione la configuración de todo el dispositivo de sonda (20) y obtenga el resultado de las mediciones de calidad de dicho dispositivo de sonda (20). A partir de la interfaz de vídeo de entrada (21), el dispositivo de sonda (20) extrae las tramas de vídeo que van a analizarse mediante un componente de procesamiento de vídeo (24), que se encarga de analizar y detectar artefactos de vídeo que un cliente puede percibir. El componente de procesamiento de vídeo (24) es un algoritmo de referencia cero para analizar el flujo de entrada de vídeo y puede configurarse dependiendo del número de parámetros tales como la relación de píxeles con errores en una trama o el número de tramas que presentan artefactos durante una determinada cantidad de tiempo. Además, parámetros de red tales como pérdida de paquetes y *jitter* en la transmisión en flujo en tiempo real de vídeo se miden mediante un componente de mediciones de red (26) cuyo funcionamiento se conoce bien en las tecnologías del estado de la técnica. El componente de mediciones de red (26) permite la combinación de medidas de calidad directa mediante el algoritmo de vídeo con las medidas percibidas de modo que puedan anticiparse problemas en el flujo de vídeo. Este componente de mediciones de red (26) puede implementar un agente de SNMP para recopilar medidas de las MIB de NE y puede aplicar diferentes algoritmos conocidos, tales como algoritmos de distorsión de señal de reloj, para medir los parámetros necesarios. Una vez llevadas a cabo estas mediciones de red, la transmisión en flujo en tiempo real de vídeo pasa de manera transparente a la interfaz de vídeo de salida (22) para su retransmisión del dispositivo de sonda (20) a una red IP. Un comportamiento autónómico de este dispositivo de sonda (20) se proporciona mediante un componente de gobierno (25), que a su vez comprende un componente de procesamiento adaptativo (27) autorizado por una base de datos de conocimientos (28), encargado de realizar un control adaptativo de las mediciones de calidad. El componente de gobierno (27) se interconecta con el operador (10) por medio de la interfaz de control y configuración (23), a través de la cual el operador (10) puede ajustar la sensibilidad de la detección según perfiles de usuario, las características de contenidos de vídeo, etc. El componente de procesamiento adaptativo (27) decide qué perfil de calidad de vídeo va a aplicarse para configurar el componente de procesamiento de vídeo (24) y, además, también puede capturar mediciones de calidad percibida de vídeo desde la salida de dicho componente de procesamiento de vídeo (24)

junto con las mediciones de red con el fin de analizarlas adicionalmente en un proceso de lotes por correlación. Estos dos componentes, para vídeo y procesamiento adaptativo, se explican con más detalle a continuación.

El componente de procesamiento de vídeo (24) implementa un procedimiento de cuatro etapas representado en la figura 3, que comprende:

- medios de recepción de transmisión en flujo en tiempo real de vídeo o etapa (31) conectados a la interfaz del vídeo de entrada (21),
- una etapa opcional de conversión de vídeo llevada a cabo por medios de conversión (32),
- medios de análisis (33) que manejan el flujo de vídeo dado en un determinado formato mediante las etapas anteriores, y
- una etapa final de medios de entrega de resultados (34) conectados al componente de procesamiento adaptativo (27).

La etapa de recepción (31) extrae las tramas del flujo de vídeo de entrada. Cada trama es una entrada a la etapa de conversión (32) en la que las tramas se convierten a un formato de color para procesamiento de imagen y de vídeo, preferiblemente, un formato YUV, por ejemplo, YUV420p. El formato YUV es un espacio de color en el que Y se refiere al componente de luminancia y U y V son los componentes de crominancia. El formato YUV 420p obtiene una trama en blanco y negro fácilmente tomando el componente Y de la trama convertida. El principal motivo para elegir el formato YUV 420p es mejorar la eficacia en la etapa de análisis, puesto que los medios de análisis (33) pueden funcionar con tramas en blanco y negro de modo que el componente Y de la trama convertida es el único que se necesita. Asimismo, en la mayoría de los sistemas de difusión de IPTV, el YUV 420p es el formato de emisión, de modo que en muchos casos la etapa de conversión puede omitirse.

Los medios de análisis (33) pueden buscar errores específicos en las imágenes del flujo de vídeo, preferiblemente estos dos: imagen congelada y pixelación. Para el análisis de imagen congelada, cada trama se compara con la anterior obteniendo la diferencia de movimiento entre ellas. Si no hay diferencia entre dos tramas consecutivas, la imagen del flujo de vídeo está congelada, es decir, la imagen está congelada cuando la relación o el % de movimiento es cero. El análisis de pixelación puede dividirse en dos fases: la primera es un filtrado de bordes y la otra, un análisis delta de Dirac. El filtro de bordes puede implementarse mediante un detector de bordes de Canny de la librería OpenCV y detecta los píxeles de la imagen que son candidatos para ser un borde usando valor umbral con histéresis. El filtro de bordes usa dos umbrales, alto y bajo: los píxeles que tienen un

gradiente mayor que el umbral alto se marcan como borde, los que tiene un gradiente entre el umbral alto y el bajo se marcan como posibles candidatos para ser píxeles de borde y los que tiene un gradiente menor que el umbral bajo se descartan como píxeles de borde. Respecto al análisis Delta de Dirac, esta fase de la etapa de análisis detecta las partes de la trama que tienen el mismo o un valor Delta de Dirac muy similar, siendo el Valor Delta de Dirac una zona específica de la trama que representa su textura. La trama se divide en componentes cuadrados, los valores Delta de Dirac se calculan para cada componente y, comparando estos valores, el algoritmo puede descubrir las zonas de la imagen que tienen textura similar.

Los artefactos que componen un error de pixelación tienen características particulares: tienen forma cuadrangular y tienen una textura similar. Teniendo en cuenta estas dos características, las dos fases de dicho análisis de pixelación, filtrado de bordes y el cálculo de los valores delta de Dirac, pueden localizar los errores de pixelación en una imagen. La figura 4 resume todos los procesos de detección de pixelación y de imagen congelada ejecutados por los medios de análisis (33). Las tramas (40) del flujo de vídeo de entrada se convierten, si es necesario, del formato de emisión a formato YUV 420p de modo que los componentes Y de las tramas (40) se extraen (41). Cada componente Y es la entrada para las siguientes etapas de los medios de análisis (33). En la etapa de medición de movimiento (42), cada trama se compara con la anterior y el resultado es el porcentaje de movimiento. La etapa de filtrado de bordes (43) aplica un filtrado de bordes de Canny a la trama y la etapa delta de Dirac (44) calcula el valor Delta de Dirac de las zonas de trama. Los resultados tanto de la etapa de filtrado de bordes como de la etapa Delta de Dirac se combinan y el resultado es el porcentaje de las zonas de imagen que tienen una textura muy similar y bordes cuadrados, como los artefactos de píxeles. Finalmente la salida de la etapa de análisis va a los medios de entrega de resultados (34) y esta salida es la combinación de los resultados del análisis de imagen congelada y el análisis de pixelación, que presentan los artefactos de error de la imagen y que garantizan o bien si la imagen está congelada o bien si tiene un cierto porcentaje de artefactos de pixelación.

Por tanto, la etapa final llevada a cabo por los medios de entrega de resultados (34) da al componente de procesamiento adaptativo (27) el porcentaje de movimiento de imagen de las tramas y porcentaje de tramas que presenta artefactos de pixelación.

El componente de procesamiento adaptativo (27) usa un modelo semántico, mostrado en la figura 5, que puede describirse mediante un lenguaje rico semánticamente, es decir, una ontología, por ejemplo, el lenguaje de ontología de Web (Web Ontology

Language) también conocido como OWL. Según una realización de la invención, la ontología describe los parámetros y su relación según cuatro ámbitos: sonda (51), cliente (52), vídeo (53) y red (54). El procesamiento de adaptación se basa en técnicas de razonamiento que permiten a este componente adaptar visiones de alto nivel de negocios y servicios del operador (10) con métricas de red y perfiles de calidad de vídeo de bajo nivel, resultantes del componente de mediciones de red (26) y el componente de procesamiento de vídeo (24) respectivamente. El componente de procesamiento adaptativo (27) se configura definiendo un perfil semántico, siendo un perfil el conjunto de parámetros que pueden medirse y caracterizar un campo específico. El componente de procesamiento adaptativo (27) también comprende una descripción semántica de lo que significa cada parámetro del perfil dentro de cada campo y cómo se relacionan los parámetros entre diferentes campos.

Las relaciones entre los diferentes campos o ámbitos se capturan a través del uso de la ontología, por ejemplo OWL. Los cuatro ámbitos (sonda (51), cliente (52), vídeo (53) y red (54)), mostrados en la figura 5 y que se describen mediante este modelo semántico, se refieren a:

Sonda (51): Se describe el propio dispositivo de sonda (20), qué tipo de parámetros se miden, el tipo de errores de vídeo que pueden detectarse y la configuración de la sonda, incluyendo qué parámetros van a configurarse para ajustar el área de trabajo del dispositivo de sonda (20). Es importante resaltar que la sensibilidad del dispositivo de sonda (20) se ajusta así no sólo según el tipo de contenido sino las preferencias de los usuarios, capturadas mediante la interfaz de control y configuración (23) de sistemas externos. Aunque se trata de un problema subjetivo, la sonda propuesta puede manejarlo.

Cliente (52): Puesto que la percepción es algo subjetivo, este ámbito describe las preferencias del cliente, que pueden ser preferencias personales, por ejemplo, el interés del cliente por el fútbol y así, la sonda tiene que ser más sensible a estos tipos de contenidos. Esta información se incluye en el modelo semántico y afecta al razonamiento.

Vídeo (53): Se describen los parámetros técnicos del flujo de vídeo, por ejemplo, códec, *bitrate* (tasa de transmisión), resolución, etc., pero también está vinculado con el tipo de contenido para permitir que la sonda combine parámetros técnicos con tipo de contenidos que son a su vez preferencias del cliente.

Red (54): Puesto que los servicios convergen a nivel de red, es importante describir semánticamente lo que puede obtenerse a partir de la red. Este concepto está vinculado con el vídeo a través de las descripción de impactos. Así, el proceso de razonamiento puede encontrar trayectos de clientes a rendimiento de red para aplicaciones de vídeo.

El modelo semántico presentado, como el representado en la figura 5, puede cambiarse en cualquier momento y distribuirse a las sondas sin codificarlas de nuevo. Puede actualizarse, extenderse o incluso acortarse y a continuación distribuirse de nuevo a las sondas para que funcionen con la nueva descripción de campo. Esto significa que la invención presentada permite al operador introducir nuevos conceptos para que la sonda los gestione, y esto puede hacerse con desarrollo mínimo.

Obsérvese que en este texto, el término “comprende” y sus derivaciones (tales como “que comprende”, etc.) no deben entenderse en un sentido excluyente, es decir, estos términos no deben interpretarse como que excluyen la posibilidad de que lo que se describe y define pueda incluir elementos, etapas, etc. adicionales.

REIVINDICACIONES

1. Un método para medir parámetros de calidad de servicios de transmisión en flujo de medios en tiempo real proporcionados por una red IP, que comprende:
 - recibir a través de una interfaz de vídeo de entrada (21) un flujo de transmisión en flujo de medios en tiempo real en un extremo de usuario,
 - medir mediante un componente de mediciones de red (26) al menos un parámetro de red que indica calidad de servicio o calidad de experiencia de usuario de transmisión de paquetes a través de la red IP,
 caracterizado porque comprende además:
 - extraer mediante un dispositivo de sonda (20) en el extremo de usuario una pluralidad de tramas del flujo de transmisión en flujo de medios en tiempo real que van a analizarse,
 - analizar mediante un componente de procesamiento de vídeo (24) la pluralidad de tramas en el extremo de usuario buscando determinados errores en las tramas y entregando al menos un parámetro de calidad de las tramas, estando definido el parámetro de calidad de las tramas por ciertos resultados de dicha búsqueda;
 - realizar correlación mediante un componente de procesamiento adaptativo (27) en el extremo de usuario entre cada parámetro de red medido por el componente de mediciones de red (26) y cada parámetro de calidad de las tramas entregado por el componente de procesamiento de vídeo (24),
 - entregar resultados de la correlación mediante medios de entrega de resultados (34) conectados al componente de procesamiento adaptativo (27) del extremo de usuario a un operador (10) de la red IP a través de una interfaz de control y configuración (23).
2. El método según la reivindicación 1, en el que la correlación en el extremo de usuario la configura el operador (10) a través de la interfaz de control y configuración (23) teniendo en cuenta las preferencias del usuario que se describen mediante una ontología.
3. El método según la reivindicación 2, en el que los errores que hay que buscar en las tramas y los resultados que van a entregarse se describen mediante la ontología y los configura el operador (10) a través de la interfaz de control y configuración (23), teniendo en cuenta si los medios transmitidos en tiempo real se seleccionan de audio, vídeo y una sincronización de ambos, y las preferencias del usuario

descritas.

4. El método según cualquier reivindicación anterior, en el que los medios transmitidos en tiempo real comprenden vídeo y los errores que hay que buscar en las tramas se seleccionan de imagen congelada y pixelación.
- 5 5. El método según la reivindicación 4, en el que analizar la pluralidad de tramas en el extremo de usuario comprende comparar cada trama con al menos una previa y los resultados que van a entregarse comprenden una indicación de diferencia de movimiento entre las tramas comparadas.
6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5, en el que analizar la pluralidad de tramas en el extremo de usuario comprende filtrar bordes y calcular valores Delta de Dirac de una determinada zona de las tramas y los resultados que van a entregarse comprenden una indicación de las tramas que presentan pixelación.
- 10 6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5, en el que analizar la pluralidad de tramas en el extremo de usuario comprende filtrar bordes y calcular valores Delta de Dirac de una determinada zona de las tramas y los resultados que van a entregarse comprenden una indicación de las tramas que presentan pixelación.
7. El método según cualquier reivindicación 4 a 6, en el que las tramas extraídas que van a analizarse en el extremo de usuario están en un formato de vídeo que usa tramas en blanco y negro.
- 15 7. El método según cualquier reivindicación 4 a 6, en el que las tramas extraídas que van a analizarse en el extremo de usuario están en un formato de vídeo que usa tramas en blanco y negro.
8. El método según cualquier reivindicación anterior, en el que el, al menos un, parámetro de red medido se selecciona de retardo de paquetes, pérdida de paquetes y jitter de paquetes.
- 20 9. Un dispositivo de sonda (1) para medir parámetros de calidad de transmisión en flujo de medios en tiempo real que recibe un flujo de transmisión en flujo de medios en tiempo real en un extremo de usuario, pudiendo conectarse el dispositivo de sonda en un extremo de usuario para recibir un flujo de transmisión en flujo de medios en tiempo real y que comprende recibir medios de parámetros de red medidos que indican calidad de servicio o calidad de experiencia de usuario de transmisión de paquetes a través de los servicios de red IP proporcionados por una red IP, y estando caracterizado el dispositivo de sonda porque comprende medios de procesamiento configurados para implementar el método expuesto en cualquier reivindicación anterior.
- 25 9. Un dispositivo de sonda (1) para medir parámetros de calidad de transmisión en flujo de medios en tiempo real que recibe un flujo de transmisión en flujo de medios en tiempo real en un extremo de usuario, pudiendo conectarse el dispositivo de sonda en un extremo de usuario para recibir un flujo de transmisión en flujo de medios en tiempo real y que comprende recibir medios de parámetros de red medidos que indican calidad de servicio o calidad de experiencia de usuario de transmisión de paquetes a través de los servicios de red IP proporcionados por una red IP, y estando caracterizado el dispositivo de sonda porque comprende medios de procesamiento configurados para implementar el método expuesto en cualquier reivindicación anterior.
- 30 10. El dispositivo de sonda según la reivindicación 9, en el que el dispositivo de sonda (1) puede conectarse entre un módulo descodificador (5) y un encaminador IP (6) en el extremo de usuario.
11. El dispositivo de sonda según la reivindicación 9, en el que el dispositivo de sonda está integrado en un módulo descodificador (5) y puede conectarse a un encaminador IP (6) en el extremo de usuario.
- 35 12. Un programa informático que comprende medios de código de programa adaptados

para realizar las etapas del método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador, un procesador de señal digital, una FPGA, un ASIC, un microprocesador, un microcontrolador, o cualquier otra forma de hardware programable.

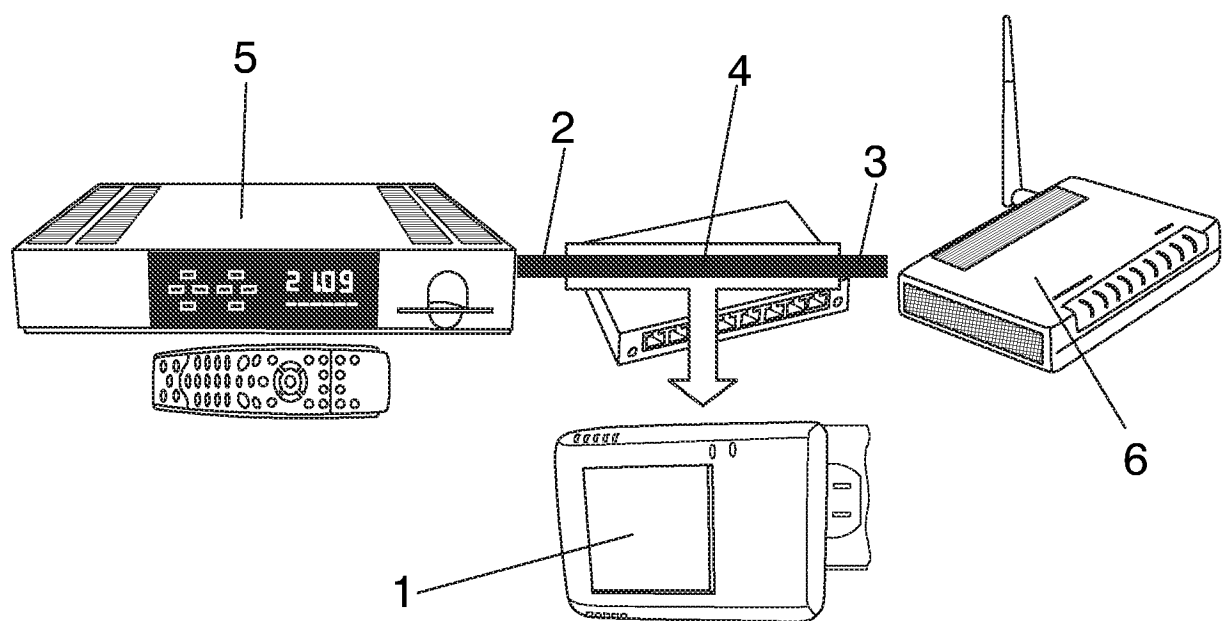


FIG. 1

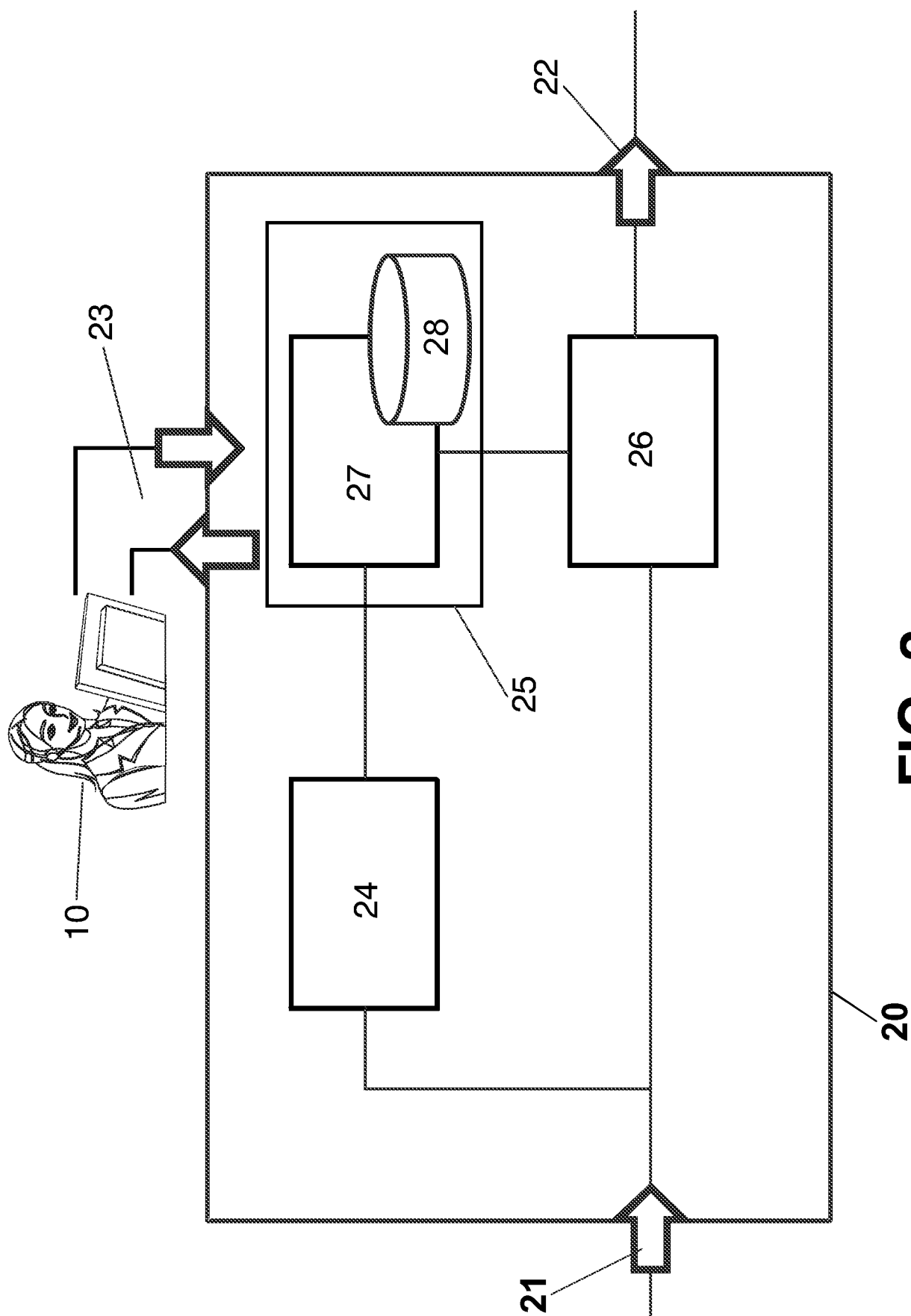


FIG. 2

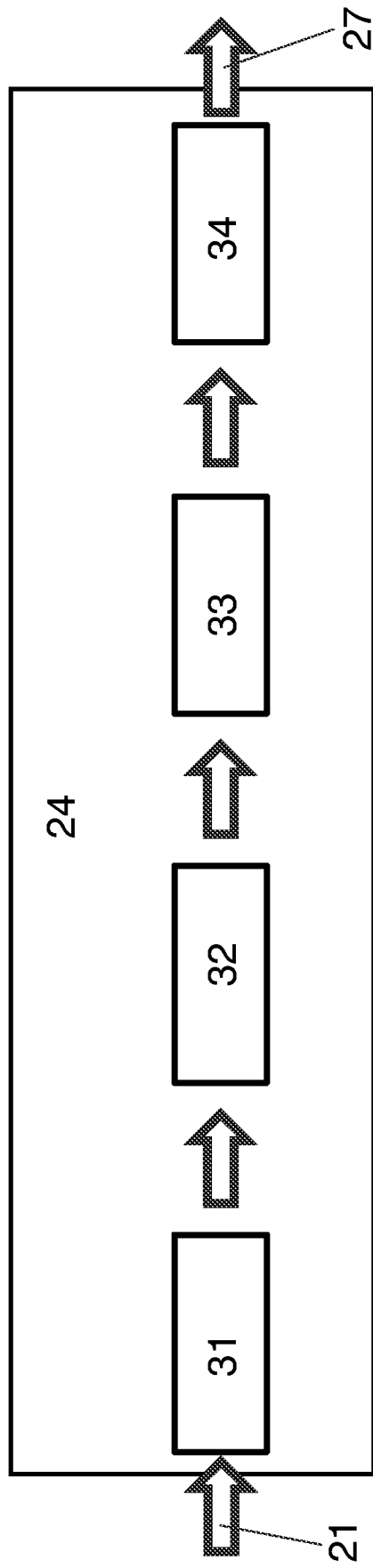


FIG. 3

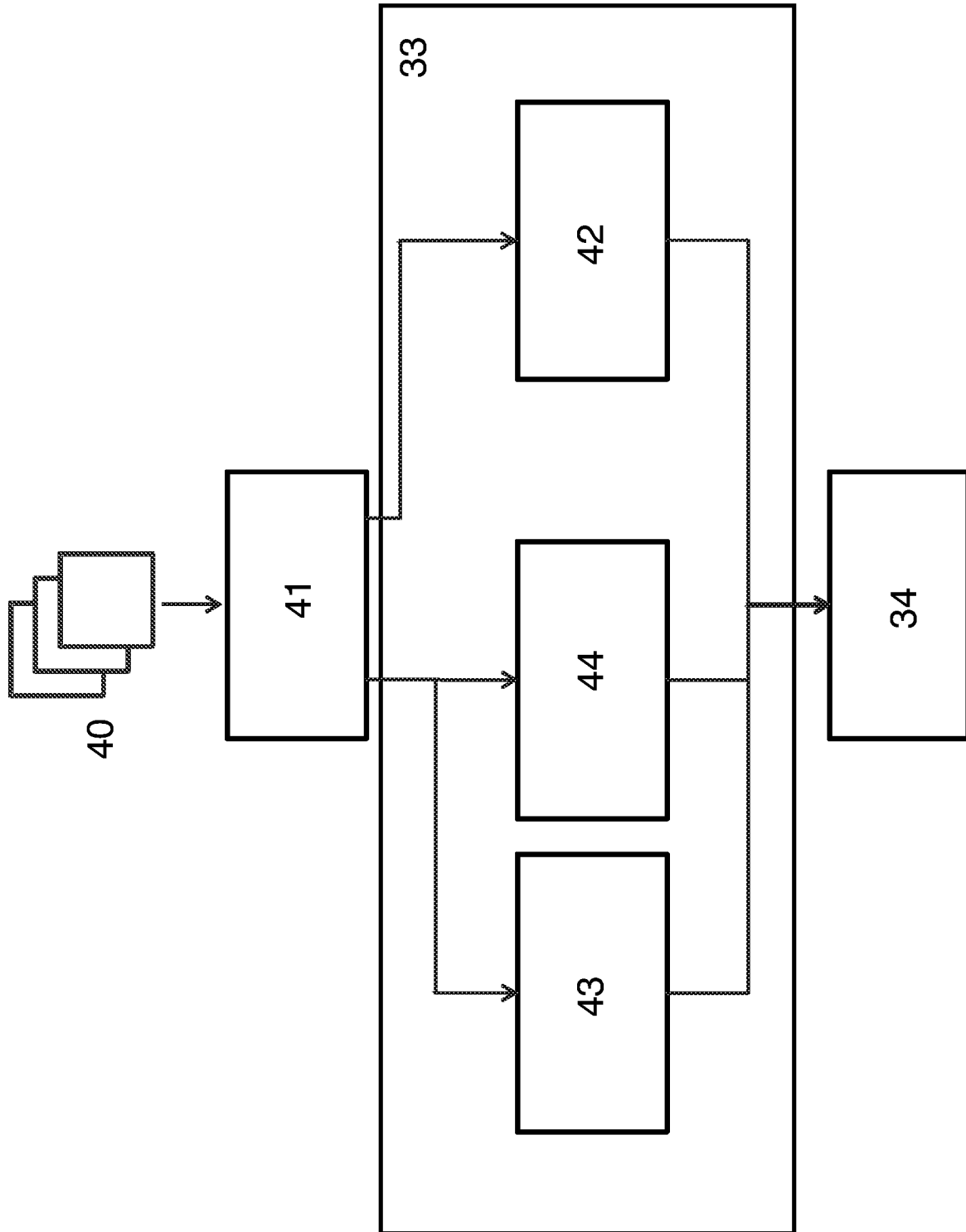
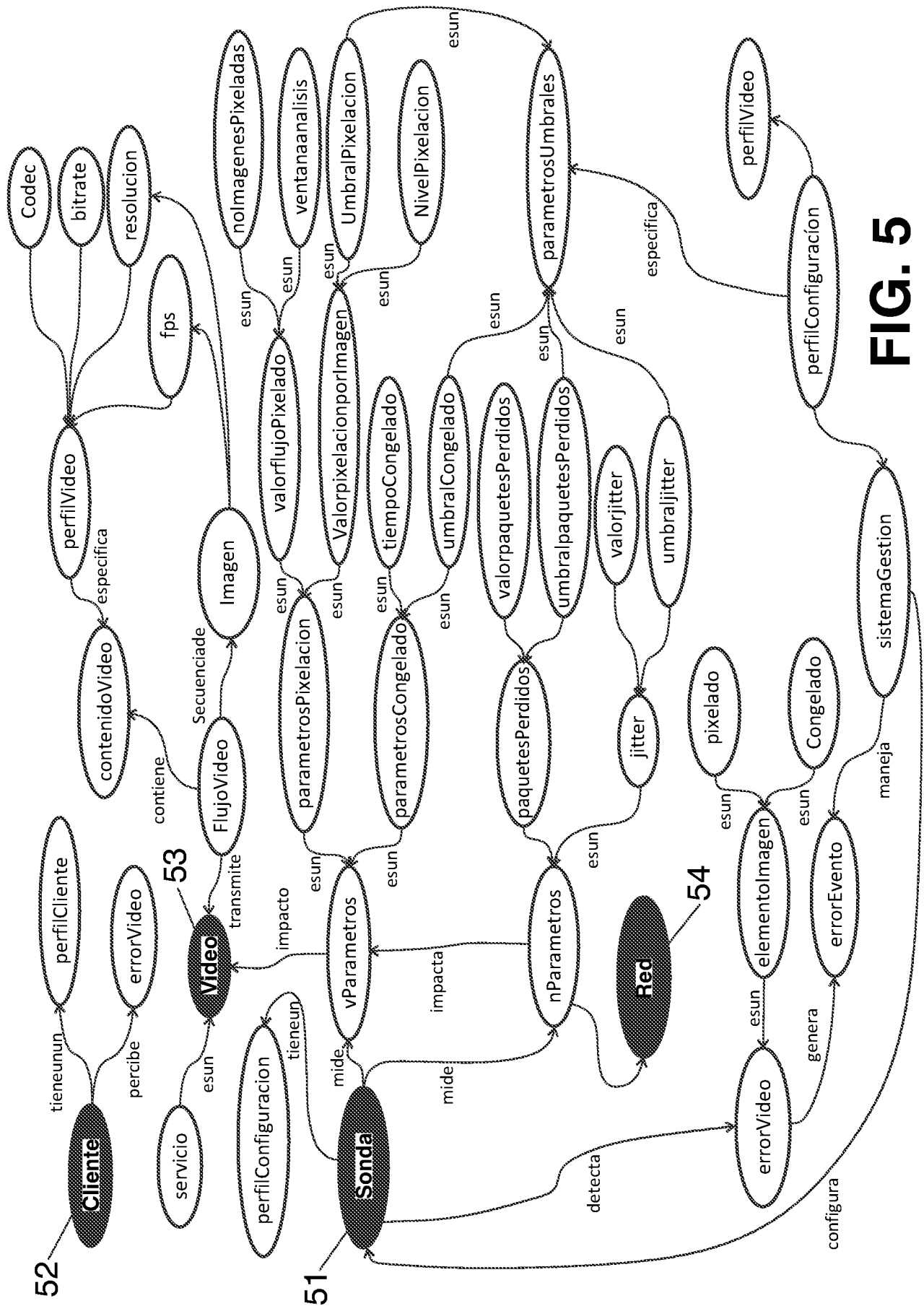


FIG. 4





OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ②① N.º solicitud: 201130541
②② Fecha de presentación de la solicitud: 05.04.2011
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H04L29/06** (2006.01)
H04L12/26 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2007180106 A1 (PIRZADA FAHD et al.) 02.08.2007, resumen; párrafos 27-48; figuras 1-5.	1-12
A	US 2007280129 A1 (JIA HUIXING et al.) 06.12.2007, párrafos 3-8,30-42; figuras 3,4.	1-12
A	US 2010110199 A1 (WINKLER STEFAN et al.) 06.05.2010, párrafos 22-38; figuras 2,3.	1-12
A	US 2008066113 A1 (SKELLY PAUL ANDREW) 13.03.2008, párrafos 19-34; figura 2.	1-12

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
19.02.2013

Examinador
J. Santaella Vallejo

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H04L

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 19.02.2013

Declaración**Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 2-12

SI

Reivindicaciones 1

NO**Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)**

Reivindicaciones

SI

Reivindicaciones 1-12

NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2007180106 A1 (PIRZADA FAHD et al.)	02.08.2007
D02	US 2007280129 A1 (JIA HUIXING et al.)	06.12.2007
D03	US 2010110199 A1 (WINKLER STEFAN et al.)	06.05.2010
D04	US 2008066113 A1 (SKELLY PAUL ANDREW)	13.03.2008

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La invención reivindicada presenta un método y un sistema para la medida la calidad de flujo de medios. Consiste en medir algunas tramas, preferentemente video, viendo si estas tramas presentan algún defecto, al mismo tiempo se mide parámetros de calidad de red (perdida de paquetes, jitter,...) con las medidas se informa al operador de red.

El documento del estado de la técnica más próximo a la invención es D01 y divulga un método y un dispositivo para predecir la calidad de transmisión en un entorno de red inalámbrica. El sistema está constituido por un cliente de streaming y un monitor de red para predecir la calidad de streaming basada en tiempo real de los parámetros de red inalámbrica siendo posible actuar sobre los parámetros.

Para mayor claridad, y en la medida de lo posible, se emplea la misma redacción utilizada en la reivindicación 1. Las referencias entre paréntesis corresponden al D01. Las características técnicas que no se encuentran en el documento D01 se indican entre corchetes.

Reivindicación 1

Un método para medir parámetros de calidad de servicios de transmisión en flujo de medios en tiempo real proporcionados por una red IP (párrafos 43 y 29), que comprende:

- recibir a través de una interfaz de vídeo de entrada un flujo de transmisión en flujo de medios en tiempo real en un extremo de usuario (párrafos 45 y 48),
- medir mediante un componente de mediciones de red al menos un parámetro de red que indica calidad de servicio o calidad de experiencia de usuario de transmisión de paquetes a través de la red IP(párrafos 27 y 30),
- extraer mediante un dispositivo de sonda en el extremo de usuario una pluralidad de tramas del flujo de transmisión en flujo de medios en tiempo real que van a analizarse (párrafo 48),
- analizar mediante un componente de procesamiento de vídeo la pluralidad de tramas en el extremo de usuario buscando determinados errores en las tramas y entregando al menos un parámetro de calidad de las tramas, estando definido el parámetro de calidad de las tramas por ciertos resultados de dicha búsqueda(párrafos 36 y 37);
- realizar correlación mediante un componente de procesamiento adaptativo en el extremo de usuario entre cada parámetro de red medido por el componente de mediciones de red) y cada parámetro de calidad de las tramas entregado por el componente de procesamiento de vídeo(párrafo 43)
- entregar resultados de la correlación mediante medios de entrega de resultados conectados al componente de procesamiento adaptativo del extremo de usuario a un operador de la red IP a través de una interfaz de control y configuración (párrafos 48 y 36)

Las características de las reivindicación primera ya son conocidas del documento D01. Por lo tanto la reivindicación no es nuevas a la vista del estado de la técnica conocido tal como se establece en el artículo 6 de la Ley de Patentes 1986.

Reivindicación 2-8

A la vista del documento citado D01, las reivindicaciones 2-8 son cuestiones prácticas, las cuales son conocidas previamente del documento citado para un experto en la materia o pertenecen al estado de la técnica por ejemplo la interfaz de configuración del operador o los parámetros utilizados para la comparación.

Por lo tanto las reivindicaciones 2-8 son nuevas pero carecen de actividad inventiva tal como se establece en los artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes 1986.

Reivindicación 9-11

El objeto en las reivindicaciones 9-12 comprende un dispositivo que es un modo de realización del método de las reivindicaciones de método y no se puede considerar que implique actividad inventiva a la vista del documento D01.

Por lo tanto las reivindicaciones 9-12 son nuevas pero carecen de actividad inventiva tal como se establece en los artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes 1986.