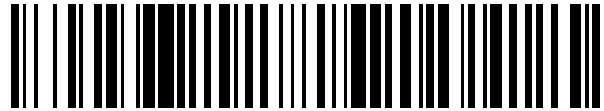


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 411 082**

51 Int. Cl.:

H04L 12/70 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2010 E 10014208 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2013 EP 2448174**

54 Título: **Un aparato para controlar el tráfico de datos y un método para medir QoE**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.07.2013

73 Titular/es:

**TELFÓNICA O2 GERMANY GMBH & CO. OHG
(100.0%)
Georg-Brauchle-Ring 23-25
80992 München, DE**

72 Inventor/es:

RUGEL, STEFAN DR.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 411 082 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

Un aparato para controlar el tráfico de datos y un método para medir QoE

La presente invención se refiere a un aparato para controlar el tráfico de datos en una celda de una red celular. La invención se dirige adicionalmente a un método para medir la Calidad de Experiencia de una sesión de datos en curso en un sistema de comunicaciones que comprende dispositivos de servidor y cliente que se interconectan a través de un enlace de datos para conmutación de paquetes. Adicionalmente, la invención se relaciona con un servidor de video para proporcionar por lo menos dos flujos de video.

En redes de datos móviles actuales, los conteos de flujo de datos para una parte principal del volumen de datos transmitido se espera aumente en el futuro cercano. En particular, las aplicaciones se basan en el disfrute del flujo de video que aumenta la popularidad. Los servicios normales proporcionan diversos flujos de video que se proporcionan mediante los servidores de video designados. Los usuarios pueden establecer sesiones de datos para dichos servidores con el fin de reproducir los flujos de video en sus dispositivos de cliente específicos. Sin embargo, estas sesiones de datos frecuentemente requieren un ancho de banda mayor que los servicios de voz u otros servicios de datos.

El aumento en la demanda de flujo de datos, en particular flujo de video, plantea un gran desafío a la futura administración de las redes. La calidad de los servicios de flujo ofrecidos frecuentemente depende de la tasa de datos disponible asignada a cada suscriptor mediante la administración de redes. Como las redes de datos móviles actuales e Internet no garantizan las velocidades por bits para la aplicación individual, siempre puede ocurrir que el rendimiento esté limitado por restricciones de red a un nivel que no permite transmitir las señales de video de acuerdo con la tasa de reproducción que provoca paradas del video que está siendo observado por el usuario.

Por lo tanto, una función principal de la administración de redes es asegurar una suficiente Calidad de Experiencia, en lo sucesivo denominado como QoE, de dichos servicios de flujo. Por ejemplo en aplicaciones de voz o video el QoE representa calidad de video, imagen o voz disponible. Por lo tanto, los métodos de medición confiables para el flujo de datos de red en vivo son partes clave de mediciones QoE especialmente para aplicaciones de datos móviles.

Un primer método intuitivo puede ser medir el ancho de banda percibido del flujo de video individual y compararlo con el ancho de banda requerido por la aplicación de flujo. Sin embargo este método carece de precisión: códes de video modernos tal como H.264 utilizan codificación a velocidades variables en bits para que solo se pueda estimar la demanda de ancho de banda actual.

Como se sabe de la técnica anterior, Calidad de Servicio, en lo sucesivo se denomina como QoS, los estándares proporcionan métodos para asignación de ancho de banda y priorización del servicio. Sin embargo, en las redes celulares móviles actuales se requiere definir estos parámetros QoS antes de establecer sesiones de datos, en particular sesiones de flujo. Normalmente, estos parámetros se establecen en los campos de cabecera especificados de los paquetes de datos utilizados. Se prohíben los cambios de dichos parámetros durante el tráfico de redes en vivo. Más aún, estos parámetros se pueden configurar manualmente en el dispositivo de cliente. Incluso si una red móvil consideraría estas configuraciones QoS, no aplican de extremo a extremo, es decir solo se pueden aplicar para la interfaz de aire de una red móvil y no para la estructura o la parte de ruta en Internet.

El documento WO2010/069372 A1 describe un método para supervisar la Calidad de Experiencia de un servicio que suministra datos de medio para equipo de usuario en una red de telecomunicaciones. El método comprende determinar un primer valor de una métrica, determinar un segundo valor de dicho periodo definido de tiempo, ajustar el valor de dicho periodo de tiempo definido, en donde el segundo valor determinado de la métrica se utiliza en la determinación de la magnitud y dirección del ajuste y registro de los valores determinados de la métrica.

Es un primer objeto de la presente invención proporcionar un aparato para controlar el tráfico de datos en una o más celdas de una red celular que comprende la administración más eficiente de las funciones de las redes para las sesiones de datos en curso.

Es un segundo objeto de la presente invención proporcionar un método de medición mejorado y confiable para el tráfico de flujo de red en vivo con el fin de determinar la Calidad de Experiencia.

Un tercer objeto de la presente invención es mejorar un servidor de video conocido de acuerdo con selección y administración de la tasa de video.

El primer objeto se resuelve por un aparato de acuerdo con la reivindicación 10. De acuerdo con la invención el aparato comprende medios para determinar la tasa de datos de una sesión de datos en curso establecida entre un primer dispositivo de cliente ubicado en una celda y un dispositivo de red en donde dicha sesión de datos se utiliza

para recibir datos de flujo. El dispositivo de red preferiblemente puede ser un servidor de flujo de video o audio que se ubica en la topología de la red celular del proveedor de red o se ubica en Internet.

5 Adicionalmente, el aparato comprende medios para determinar la tasa de datos de una sesión de datos en curso establecida entre un segundo dispositivo de cliente ubicado en la misma celda y un dispositivo de red en donde dicha sesión de datos se utiliza para recibir datos que no fluyen. Ambos dispositivos de cliente se pueden conectar a un único dispositivo de red o a diferentes dispositivos. Ambas sesiones de datos comparten el ancho de banda disponible de una celda y no difieren obviamente entre sí en parámetros QoS. En otras palabras, ambas sesiones se han establecido con parámetros QoS idénticos. Las sesiones de datos para recibir datos que no fluyen se utilizan preferiblemente para navegación web estándar, intercambio de datos, u otros servicios arbitrarios.

10 Para supervisar la calidad de la sesión de flujo el aparato comprende medios para determinar una Calidad de Experiencia del flujo de datos del primer dispositivo de cliente. Como se mencionó anteriormente, la Calidad de Experiencia preferiblemente puede ser un valor medible que caracteriza la calidad de imagen de video objetivo de un flujo de video o la calidad de voz/música de objetivo de un flujo de audio dependiendo de la tasa de datos disponible u otros parámetros de conexión respectivos.

15 Finalmente, el aparato comprende medios para ajustar la tasa de datos del primer y/o segundo dispositivo de cliente si la Calidad de Experiencia determinada de dicho flujo de datos del primer dispositivo de cliente es menor que un umbral predeterminado. Por ejemplo, las paradas de flujo de video son más probables si la Calidad de Experiencia cae por debajo del umbral predeterminado.

20 Por ejemplo, dichos medios para ajustar la tasa de datos pueden incluir la reducción de la tasa de datos reservada del segundo cliente en el caso de muy baja Calidad de Experiencia. El ancho de banda liberado en la celda ahora se puede utilizar para aumentar la tasa de datos de la primera sesión de datos con el fin de mejorar la Calidad de Experiencia.

25 En otras palabras, la invención proporciona un tipo especial de administración de QoS para sesiones de datos en curso que no se han establecido explícitamente con los parámetros QoS predefinidos. Por el contrario, las redes celulares de la técnica anterior tienen que definir los parámetros QoS antes de abrir la sesión de datos para diferentes aplicaciones con el fin de cumplir los requerimientos QoS respectivos. Se prohíbe una modificación de dichos parámetros de una sesión abierta.

30 En una realización preferida de la invención los medios para ajustar la tasa de datos se adaptan para bloquear y/o retrasar y/o descartar uno o más paquetes de datos de la corriente de datos respectiva del primer y/o segundo dispositivo de cliente. Bloquear, retrasar o descartar la segunda sesión de datos puede reducir su tasa de datos y por lo tanto aumentar la tasa de datos de la primera sesión de datos. Reducir la tasa de datos puede incluir provocar que un servidor de video conmute a un perfil diferente de un esquema de codificación de video o cambio de codificación de video a un estándar diferente, tal como el cambio de H.264 a MP4.

35 Es adicionalmente concebible que la red se base en uno o más de los estándares GSM/GPRS/UMTS/LTE u otros estándares futuros. Adicionalmente, el primer y/o segundo dispositivo de cliente son dispositivos móviles, por ejemplo teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, u otros dispositivos móviles conocidos.

El aparato de la invención es preferiblemente un controlador de red, encaminador o un dispositivo de equipo de red similar integrado en la topología de la red del proveedor de red. Cabe notar que dicho aparato se puede ubicar en cualquier punto a lo largo de la ruta tomada por el flujo de datos.

40 La presente invención se dirige adicionalmente a un método de acuerdo con la reivindicación 1 que resuelve el segundo objeto mencionado anteriormente. El método es adecuado para medir la Calidad de Experiencia de una sesión de datos en curso en un sistema de comunicaciones por lo que dicha sesión de datos se establece entre un dispositivo de servidor y cliente utilizando un protocolo de comunicaciones de conmutación de paquete. De acuerdo con la presente invención el método incluye las siguientes etapas de

45 i. capturar por lo menos dos primeras marcas de tiempo cada una específica un momento en el que un cierto paquete de datos o un contenido de datos particular de dicho paquete de datos se ha procesado en el lado de cliente,

50 ii. capturar por lo menos dos segundas marcas de tiempo cada una específica un momento en el que ciertos paquetes de datos se reconocen en los que se envía el paquete de confirmación mediante el dispositivo de cliente para confirmar dichos ciertos paquetes de datos que se captura, y

iii. determinar la Calidad de Experiencia de la sesión de datos de la primera y segunda marcas de tiempo.

- 5 El punto de medición se puede ubicar en cualquier punto a lo largo de la ruta tomada por los paquetes de datos, que incluye el dispositivo de cliente y el dispositivo de servidor. Las primeras marcas de tiempo se determinan normalmente por el lado del servidor y se codifican en los paquetes de datos. Las marcas de tiempo especifican preferiblemente un tiempo en el que un cierto tipo de datos o una parte de un paquete de datos se tiene que procesar mediante una aplicación definida, por ejemplo un reproductor de video o audio, en el dispositivo de cliente.
- 10 La segunda marca de tiempo especifica un tiempo en el que cierto paquete de datos llega al dispositivo de cliente y se reconoce exitosamente por el cliente. Las segundas marcas de tiempo especifican el tiempo de una confirmación respectiva que se recibe en un punto de medición. En contraste para tomar la marca de tiempo al punto de medición el método de acuerdo con la invención tiene la ventaja que solo aquellos paquetes se considera que son recibidos por el cliente, es decir el método no es sensible a pérdidas de paquetes.
- Una comparación de la primera y segunda marcas de tiempo conduce a una predicación confiable de acuerdo la Calidad de Experiencia de la sesión de datos medida.
- 15 En una realización preferida la red se decide proporcionar Calidad de Experiencia adecuada si las segundas marcas de tiempo se capturan con una frecuencia mayor que se requiere en el tiempo en la que ciertos paquetes de datos se han procesado en el dispositivo de cliente.
- Para la evaluación de la Calidad de Experiencia determinada es particularmente ventajosa comparado contra un umbral predeterminado. Por ejemplo, si la Calidad de Experiencia cae por debajo del umbral particular medido que debe tomar las etapas de implicar el aumento en la Calidad de Experiencia.
- 20 En una realización particular preferida la etapa para determinar la Calidad de Experiencia incluye calcular la relación entre la diferencia de dos primeras marcas de tiempo capturadas con la diferencia de dos marcas de tiempo capturadas.
- 25 En otra realización preferida las primeras marcas de tiempo se codifican en el dispositivo servidor y se insertan en el paquete de datos transmitidos de la sesión de datos. Las marcas de tiempo se pueden incluir en la cabecera de un paquete de datos enviado o alternativamente puede ser una parte del contenido de datos insertado del paquete de datos. En ambos casos, la etapa para capturar las primeras marcas de tiempo respectivas se hace en forma ventajosa mediante inspección de paquete profunda.
- 30 Es ventajoso capturar las segundas marcas de tiempo de un paquete de confirmación que confirma un cierto paquete de datos. Como el punto de medición se sitúa comúnmente dentro de la red núcleo, aquellas partes de la red que provocan las contribuciones principales para retardo de paquete y la variación del retardo de paquete se pasan por el paquete después del momento de registrar mediante el dispositivo de medición. Esto se debe principalmente a la cola que ocurre comúnmente en la dirección de enlace descendente del dispositivo de medición hacia abajo al dispositivo del cliente. De manera general, la dirección de enlace descendente se carga en forma más pesada por el tráfico que la dirección de enlace ascendente. Cuando se transmiten confirmaciones en la dirección de enlace ascendente se espera que experimenten menos cola y por lo tanto brinda mejor señal de tiempo.
- 35 Es concebible que un número de secuencia identifica preferiblemente identificar un cierto paquete de datos enviado por el dispositivo de captura servidor con la primera marca de tiempo incluida en dicho paquete. Preferiblemente, también se incluye dicho número de secuencia en el paquete de confirmación que se relaciona con el paquete de datos respectivo enviado por el dispositivo servidor al dispositivo de cliente y numerado con dicho número de secuencia. Por lo tanto, una confirmación recibida enviada por el dispositivo de cliente se puede asignar en forma no ambigua en una primera marca de tiempo capturada con respecto a dicho número de secuencia.
- 40 Adicionalmente preferible, el método captura diversos paquetes de datos y paquetes de confirmación y almacena los valores respectivos en una fila de la tabla que consiste de tres columnas que incluyen los valores relacionados con el número de secuencias, primera marca de tiempo y segunda marca de tiempo. Los siguientes resultados de medición se agregan como filas adicionales.
- 45 El enlace de conmutación de paquete utilizado se basa preferiblemente en el protocolo TCP conocido. En este caso, el Número de confirmaciones TCP (ACK) se refiere al paquete de datos TCP que incluye el número de secuencia TCP adecuado y la primera marca de tiempo. En una realización preferida el inicio de la sesión de datos transmite una o más tramas de flujo de video y/o de audio desde el dispositivo servidor hasta el dispositivo de cliente. En este caso, la primera marca de tiempo se toma del tiempo de emisión de las tramas de video o audio codificadas en los contenedores de video. El tiempo de emisión especifica el momento en el que un cierto tramo se ha procesado por el reproductor de video en el dispositivo de cliente y se codifica en los contenedores de video. Por lo tanto, se captura el tiempo de emisión que se compara con la segunda marca de tiempo que media el momento de confirmación de los paquetes de flujo de video. Mediante esto se puede decidir fácilmente si la corriente de video que llega es suficientemente rápida para cumplir con los requerimientos de tiempo de la aplicación.
- 50

De acuerdo la realización mencionada anteriormente es concebible si por lo menos se transporta una trama dentro de un cierto paquete de datos y la primera marca de tiempo de dicho paquete de datos se toma del tiempo de emisión de la última trama completa en dicho paquete de datos.

5 Como el tiempo de inicio actual de un flujo de video/audio no es explícitamente parte de los datos de video transmitidos, no se describe aquí la regulación del flujo recibido en el lado del cliente. Sin embargo, es posible estimar el tiempo de almacenamiento intermedio mediante el uso de parámetros adicionales proporcionados por la mayor parte de formatos de archivo de video/audio. En una realización, se estima el tiempo de almacenamiento intermedio del flujo de video de acuerdo con el estándar ISO/IEC 14496-12 y se considera que determina la Calidad de Experiencia. En detalle, el "recuadro de información de descarga progresiva" opcional (pdin) se especifica por
10 dicho estándar (Capítulo 8.43.1) y se puede tener en cuenta para estimar el tiempo de almacenamiento intermedio de video.

Más aún, la presente invención se dirige a un dispositivo para determinar la Calidad de Experiencia en un sistema de comunicaciones al procesar el método descrito anteriormente. Obviamente, el dispositivo comprende las mismas propiedades y ventajas como el método de la invención descrito.

15 Para resolver el tercer objeto mencionado la presente invención se dirige adicionalmente a un servidor de video de acuerdo la reivindicación 14 que comprende:

a. medios para transmitir una primera corriente de video y una segunda corriente de video sobre una red de base de datos,

b. medios para determinar la Calidad de Experiencia de la transmisión de la primera corriente de video,

20 c. medios para comparar la Calidad de Experiencia determinada contra un umbral predeterminado y

d. medios para determinar y ajustar la tasa de datos corriente de la segunda corriente de video si la Calidad de Experiencia determinada es menor que un umbral predeterminado.

De acuerdo con la presente invención el servidor de video comprende medios que permiten ajustes de la tasa de video si la calidad de imagen y video transmitida que no cumple los requerimientos determinados.

25 Los medios para determinar la Calidad de Experiencia se adaptan preferiblemente para procesar el método de acuerdo a la invención.

De acuerdo a la invención el dispositivo mencionado anteriormente para procesar el método de acuerdo con la presente invención se integra en o se conecta con el servidor de video.

30 En una realización preferida la primera y/o la segunda corriente de video tiene una tasa de bits variable. El servidor de video de la invención se adapta para ajustar el ancho de banda de servidor asignado dependiente de velocidades de bits variables del primer y segundo flujos. Para estimar el ancho de banda necesario se procesa una determinación de la Calidad de Experiencia actual.

Es posible ajustar la tasa de datos de dicha segunda tasa de video al limitar la tasa de datos en graduaciones predeterminadas.

35 Las ventajas adicionales de la presente invención se describen sobre la base de las figuras que muestran una aplicación de ejemplo de la invención. Se describe en

Figura 1: una tabla que contiene campos de información de tiempo para algunos de los formatos de archivo de video más populares y en la

40 Figura 2: una vista esquemática para procesar el método de medición de la invención para determinar la Calidad de Experiencia.

El método de acuerdo a la invención que se concentra en análisis de rendimiento se basa en los tiempos de emisión de las tramas de video individuales que se codifican en los contenedores transmitidos. El tiempo de emisión especifica el momento en el que se ha procesado una cierta trama que se ha procesado el reproductor de video. Obviamente, la información en el tiempo de emisión para el flujo de video individual puede ser parte de todos los
45 tipos y variantes de códigos de video. Como un ejemplo, la figura 1 muestra una tabla que contiene campos de información de tiempo para algunos de los formatos de archivo de video más popular. En algunos casos, esta

información que se ha procesado adicionalmente mediante operaciones simples como calcular las marcas de tiempo de emisión de intervalos de tiempo dados entre las tramas posteriores.

5 Como se describe en la figura 2, el sistema de comunicaciones investigado comprende un servidor de video de Internet 10 y un cliente de video 20 que se interconectan sobre conexión bidireccional TCP en donde el sentido descendente del servidor 10 al cliente 20 se etiqueta con el numeral de referencia 100 y la ruta de sentido ascendente respectiva tiene el numeral de referencia 200.

El objeto de la presente invención es determinar un valor KPI que caracteriza la Calidad de Experiencia de un flujo de video arbitrario transmitido sobre la ruta de enlace descendente 100 del servidor de video 10 al cliente de video 20. El formato de video corresponde a una de las entradas de la tabla en la figura 1.

10 Un dispositivo de medición respectivo 30 designado para procesar el método de la invención se puede instalar en cualquier punto a lo largo de la ruta tomada por el flujo de video en la ruta de enlace descendente 100. En la figura 2, el dispositivo 30 se instala más cerca al servidor de video 10.

15 Los paquetes 300 del flujo de video corresponden a paquetes TCP que transportan una o más tramas de video por paquete. Cada paquete comprende un número de secuencia TCP e información de tiempo de la última trama que especifica una trama de video de tiempo respectivo se debe ejecutar por un reproductor de video o una aplicación similar en el cliente de video 20.

20 El dispositivo de medición 30 captura el número de secuencia TCP junto con dicha información de tiempo de la última trama mediante Inspección Profunda de Paquete. Se calcula el tiempo de emisión x de dicha información de tiempo y se almacena en la tabla 500 en combinación con el número de secuencia n TCP adecuado. El índice de las variables n mencionadas, x marca las entradas para paquetes sucesivos.

25 El dispositivo 30 también captura las confirmaciones TCP 400 recibidas en la ruta de enlace ascendente 200. Para cada paquete que incluye el número TCP ACK se analiza y afirma con el paquete de confirmación respectivo TCP 300 en dirección descendente 100. La marca de tiempo determinada especifica el tiempo de confirmación TCP que se recibe en el dispositivo 30. Dicha marca de tiempo y se almacena en la última columna de la tabla 500. En otras palabras, el dispositivo toma el tiempo actual de la transmisión de trama de video al utilizar el tiempo de confirmación TCP llegan en dispositivo de medición 30, en lugar de tomar el tiempo de llegada del paquete 300 en el cliente 20 propiamente dicho.

Esto tiene dos ventajas principales:

30 - Se consideran que solo aquellos paquetes se recibe por el cliente 20, es decir el método no es sensible a pérdida de paquetes.

35 - A medida a que el punto de medición se encuentra situado dentro de la red de núcleo, aquellas partes de la red que provocan las contribuciones principales para el paquete de retardo y la variación del paquete de retardo se pasan por el paquete 300 después del momento del tiempo de registro mediante el dispositivo de medición 30. Esto se debe principalmente a la cola que se produce comúnmente en la dirección de enlace descendente 100 del dispositivo de medición 30 abajo del dispositivo del cliente 20. Generalmente, la dirección de enlace descendente 100 se carga en forma más pesada por el tráfico que la dirección de enlace ascendente 200. Cuando la comprobación TCP 400 se transmite en la dirección de enlace ascendente 200 se espera que experimente menos cola y por lo tanto da mejor señal de tiempo.

El procedimiento de medición completo puede ser una vez de nuevo esbozado como sigue:

40 1. Almacenar el número de secuencia n para cada paquete TCP 300 que contiene un cierto flujo de video de un flujo de video activo identificado.

2. Encontrar la última trama de video completa que pertenece a aquella del flujo de video dentro del paquete y calcular y almacenar el tiempo de emisión x

45 3. Para cada confirmación 400 recibida por un paquete 300 que pertenece al flujo TCP que lleva un flujo de video activo identificado: búsqueda para el tiempo de emisión x del paquete TCP correspondiente 300.

4. Si se encuentra el paquete TCP 300: almacenar la marca de tiempo y de confirmación 400 junto con el tiempo de emisión x .

5. Comparar los tiempos de emisión tx_1 , x_{m+1} con las marcas de tiempo Ack y_1 , y_{m+1} y se calcula la relación KPI entre la diferencia $x_{last}-x_1$ a $y_{last}-y_1$: si las confirmaciones TCP 400 llegan con mayor frecuencia que las requeridas por los tiempos de emisión y de los paquetes 300, se decide que la red proporciona el flujo adecuado QoE.

5 El método de medición de acuerdo con la presente invención presentada aquí se puede utilizar en diversos contextos, tal como:

- Soporte de planeación de capacidad: se pueden identificar puntos de congestión al detectar la degradación QoE. Desde un punto de vista económico, esto puede ser más eficiente que explorar la utilización de todas las fuentes de ancho de banda dentro de la red, siempre que el QoE se mida en ubicaciones de red central y se pueda reconstruir la ruta de flujo individual que fluye a través de la red.

10 - Soporte de cuidado del cliente: las quejas de los clientes se pueden mapear para los resultados de medición QoE que mejorarán los análisis de causa raíz.

- Definición y Supervisión de los SLA de Calidad de Video: el método de medición permite la venta de Calidad de Video a los clientes y a los proveedores del servicio de Internet.

15 - Administración de tráfico: los resultados de la medición pueden servir como una entrada para cualquier tipo de administración de tráfico tal como la limitación del ancho de banda para flujos de paquete con mejor prioridad en el caso de congestión.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para medir una Calidad de Experiencia (KPI) de una sesión de datos en un punto de medición en un sistema de comunicaciones que comprende por lo menos un dispositivo de cliente (20) y por lo menos un dispositivo de servidor (10) interconectado sobre un enlace de datos para conmutar paquetes, en donde el método se caracteriza por comprender las siguientes etapas:
- i. capturar por lo menos dos primeras marcas de tiempo de por lo menos dos paquetes de datos (300) en el método cada marca de tiempo especifica un momento en el que un cierto paquete de datos (300) o un contenido particular de dicho paquete de datos (300) tiene que ser procesado mediante una aplicación definida en el lado de cliente (20),
- 10 ii. capturar por lo menos dos segundas marcas de tiempo cada una específica un momento en el que el paquete de confirmación (400) enviado por el dispositivo de cliente (20) para confirmar que se capturen dichos ciertos paquetes de datos (300).
- iii. determinar una Calidad de Experiencia (KPI) de la sesión de datos desde una primera y segunda marcas de tiempo.
- 15 2. El método de acuerdo la reivindicación 1 en donde la Calidad de Experiencia (KPI) se compara contra un umbral predeterminado.
3. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 en donde la Calidad de Experiencia (KPI) se determina mediante la relación de la diferencia entre dos primeras marcas de tiempo capturadas con la diferencia entre dos marcas de tiempo capturadas.
- 20 4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde las primeras marcas de tiempo se capturan directamente desde la información de cabecera de un cierto paquete de datos (300) o de un contenido de datos particular del paquete de datos (300) y/o en donde las segundas marcas de tiempo se capturan de un momento en el que paquete de confirmación (400) que confirman los ciertos paquetes de datos (300) que llegan al punto de medición.
- 25 5. El método de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde un número de secuencia de un cierto paquete de datos de captura con su primera marca de tiempo y/o en donde el enlace de datos conmutado para paquete se basa en el Protocolo de Control de Transmisión (TCP).
6. El método de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde la sesión de datos transmite una o más tramas de un flujo de video y/o de audio y la primera marca de tiempo es un tiempo de emisión de una cierta trama.
- 30 7. El método de acuerdo a reivindicación 6 en donde más de una trama se transporta dentro de un cierto paquete de datos (300) y la primera marca de tiempo de dicho paquete de datos (300) se toma del tiempo de emisión del último tramo completo del paquete de datos (300).
- 35 8. El método de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 6 y 7 en donde se estima el tiempo de almacenamiento intermedio de la corriente de video/audio, en particular de acuerdo al estándar ISO/IEC 14496-12 (Organización Internacional para Estandarización/ Comisión Electrotécnica Internacional) y se considera para determinar la Calidad de Experiencia (KPI).
9. Un dispositivo (30) para determinar la Calidad de Experiencia (KPI) en un sistema de comunicaciones al procesar todas las etapas del método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
- 40 10. Un aparato para controlar tráfico de datos en una celda de un red celular en donde el aparato comprende dispositivo conectado o integrado (30) de acuerdo a reivindicación 9 y
- a. medios para determinar una tasa de datos de una sesión de datos en curso establecida entre un primer dispositivo de cliente (20) ubicado en una celda y se utiliza una red de dispositivo (10) en donde dicha sesión de datos para recibir datos de flujo,
- 45 b. medios para determinar una tasa de datos de una sesión de datos en curso establecida entre un segundo dispositivo de cliente (20) ubicado en la misma celda y un dispositivo de red (10) en donde dicha sesión de datos se utiliza para recibir datos que no fluyen,

c. medios para determinar una Calidad de Experiencia (KPI) del flujo de datos del primer cliente (20) dispositivo por medio del dispositivo conectado o integrado (30),

5 d. medios para ajustar la tasa de datos del primer y/o segundo dispositivo de cliente (20) si la Calidad de Experiencia determinada (KPI) de dicha corriente de datos del primer dispositivo de cliente (20) es menor que un umbral predeterminado.

11. El aparato de acuerdo a reivindicación 10 en donde los medios para ajustar la tasa de datos se adapta para bloquear y/o retrasar y/o descartar paquetes de datos de la corriente de datos respectiva del primer y/o segundo dispositivo de cliente (20).

10 12. El aparato de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 10 y 11 en donde la red celular se basa en el estándar del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM)/ Radio Servicio de Paquetes Generales (GPRS)/Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS)/Evolución a Largo Plazo (LTE) y/o el primer y/o segundo dispositivo de clientes (20) es/son dispositivos móviles, por ejemplo teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles u ordenadores personales tipo tableta (PC).

15 13. El aparato de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 10 a 12 en donde el aparato es un controlador de red o un encaminador.

14. Un servidor de video (10) para transmitir flujos de datos sobre una red de base de datos, que comprende:

a. medios para transmitir una primera corriente de video y una segunda corriente de video sobre la red de base de datos,

20 b. dispositivo conectado o integrado (30) de acuerdo a reivindicación 9 para determinar una Calidad de Experiencia (KPI) de la transmisión de la primera corriente de video,

c. medios para comparar la Calidad de Experiencia determinada (KPI) contra un umbral predeterminado y

d. medios para determinar y ajustar una tasa de datos corriente de la segunda corriente de video si la Calidad de Experiencia determinada (KPI) es menor que un umbral predeterminado.

25 15. El servidor de video (10) de la reivindicación 14 en donde la primera y/o la segunda corriente de video tiene una tasa de bits variables.

16. El servidor de video (10) de una cualquiera de las reivindicaciones 14 o 15 en donde los medios para ajustar la tasa de datos de dicha segunda tasa de video se adaptan para limitar la tasa de datos en graduaciones predeterminadas.

Fig. 1

Extensión de Archivo	Descripción de archivo	Información de Tiempo	Referencia	Observaciones
.3g2	Archivo Multimedia 3GPP2	ver .mp4	/3g2-SPEC/	
.3gp	Archivo Multimedia 3GPP	ver .mp4	/3gp-SPEC/	
.asf, .wma, .wmv	Formato de Sist. Avanzados	Información de análisis de platos ótiles -> Tiempo de Inicio	/asf-SPEC/, 5.2.2	
.flv	Archivo de Video Flash	FLV/TAG -> Marca de Tiempo, FLV/TAG -> Marca de Tiempo Extendido	/flv-SPEC/, E.4.1	
.mov	Película Apple QuickTime	tiempo para muestreo de átomo -> conteo de muestra, tiempo para muestreo de átomo -> duración de muestra	/mov-SPEC/, capit. 2	
.mp4	Archivo de Video MPEG-4	Decodifica Tiempo para Caja de Muestra [s:ts]-> muestra_della,	/mp4-SPEC/, 8.15.2, 8.15.3	
.mpeg	Archivo de Video MPEG	marca_tiempo_presentación	/mpeg-SPEC/, 2.4.4.3	
.swf	Película Flash	Cabecera Archivo SWF -> Velocidad de Trama	/swf-SPEC/, capit. 2	velocid. trama fija, intervalo tiempo entre tramas se puede calcular med ante

Fig. 2

