

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 230**

51 Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)
H04M 7/00 (2006.01)
H04L 12/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08709315 .9**
96 Fecha de presentación: **07.02.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2127268**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

54 Título: **TRANSMISIÓN DE TRAMAS DE DATOS DE USUARIO EN TIEMPO REAL EN PAQUETES.**

30 Prioridad:
09.02.2007 FI 20075094

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.01.2012

73 Titular/es:
TELIASONERA AB
STUREGATAN 1
10663 STOCKHOLM, SE

72 Inventor/es:
HUOVIALA, Rauno y
PIHLAJAMÄKI, Antti

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 372 230 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

Transmisión de tramas de datos de usuario en tiempo real en paquetes

Campo de la invención

5 La presente invención versa acerca de la transmisión de tramas de datos de usuario en tiempo real en paquetes y, más en particular, acerca del empaquetado de tramas de datos de usuario en tiempo real en paquetes.

Antecedentes de la invención

Un ejemplo de la transmisión de tramas de datos de usuario en tiempo real en paquetes es la Voz sobre Protocolo de Internet, VoIP. La VoIP significa el encaminamiento de conversaciones de voz por Internet o a través de otra red basada en IP entre dos o más terminales. La VoIP también se denomina Telefonía IP, telefonía de Internet o transmisión de voz por IP, voz en paquetes, voz empaquetada, telefonía de banda ancha, teléfono de banda ancha y voz sobre banda ancha. Para transmitir VoIP, se muestrea la voz analógica en ciertos intervalos, se codifica cada muestra en una trama, es decir, un número de bits pequeño, las tramas pueden ser comprimidas y estas tramas son entonces empaquetadas en paquetes IP que pueden ser transmitidos por una red IP. Dado que los paquetes IP pueden ser de longitud variable, un operador de red o un proveedor de servicios que preste el servicio de VoIP pueden decidir cuántas tramas se empaquetan en un paquete IP. Básicamente, cuantas menos tramas haya en un paquete IP, menor es el retardo de la manipulación de la voz, mejor es la calidad de la voz en el extremo receptor, pero el uso de recursos de la red es menos eficiente. Así, el operador de la red o el proveedor del servicio intenta optimizar la calidad de la voz y el uso eficiente de los recursos de la red cuando decide el número de tramas que deben empaquetarse en un paquete IP en base al retardo calculable y constante de manipulación. Sin embargo, hay también factores variables, específicos a la transmisión, que afectan a la calidad de la voz, como la carga de los nodos de red, la tasa de transferencia de datos y la tecnología de la red de acceso. Un problema es que no existe ningún mecanismo para considerar estos otros factores cuando se decide el número de tramas que han de ser empaquetadas en un paquete IP.

25 El documento US 6886040 da a conocer una solución en la que las cargas útiles de los paquetes son ajustadas dinámicamente usando un retardo de extremo a extremo recibido en un mensaje de informe de RTCP que es enviado periódicamente a un nodo transmisor.

30 El documento US 2005/122960 da a conocer una solución en la que se envían paquetes de prueba de diferentes longitudes y se determinan sus retardos del origen al destino para determinar una longitud óptima de los paquetes para el retardo preferente del oído a la boca. La longitud óptima de los paquetes se usa para determinar cuántas tramas se empaquetan en un paquete. Para ajustar la longitud óptima de los paquetes se envía un nuevo conjunto de paquetes de prueba.

Resumen

35 Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un aparato para implementar el procedimiento para proporcionar un mecanismo tomando en cuenta factores variables que afectan a la calidad de la transmisión de datos de usuario en tiempo real. El objeto de la invención se logra por medio de un procedimiento, un producto de programa de ordenador, aparatos y un sistema que se caracterizan por lo que se afirma en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferentes de la invención se dan a conocer en las reivindicaciones dependientes.

40 La invención se basa en la idea de utilizar la información de la latencia preponderante, es decir, la información del retardo intercambiada entre aparatos, información con la que puede determinarse un retardo en una transmisión que contiene retardos acumulados que ocurrieron durante una transmisión entre dos aparatos, cuando se deduce cuántas tramas de datos de usuario en tiempo real han de empaquetarse en un paquete.

45 Una ventaja de la invención es que permite optimizar la calidad de los datos de usuario en tiempo real transmitidos, por ejemplo voz, y el uso eficiente de los recursos de la red para que también puedan tenerse en cuenta factores específicos de la transmisión que afectan a la latencia total y, por ello, a la calidad.

Breve descripción de los dibujos

En lo que sigue, la invención será descrita con mayor detalle por medio de realizaciones preferentes con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales

- la Figura 1 muestra la arquitectura general de un sistema de comunicaciones;
- 50 la Figura 2 es un diagrama simplificado de bloques de un aparato según una realización;
- la Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra la funcionalidad de un aparato según una realización; y

las Figuras 4 a 6 ilustran la señalización según las realizaciones.

Descripción detallada de algunas realizaciones

5 Las siguientes realizaciones son ejemplares. Aunque la memoria pueda referirse a “una” realización o a “algunas” realizaciones en varios lugares, esto no significa necesariamente que cada referencia de ese tipo sea a la misma o las mismas realizaciones ni que la característica se aplique únicamente a una sola realización.

10 La presente realización es aplicable a cualquier terminal de usuario, a un nodo de red, a un componente correspondiente y/o a cualquier sistema de comunicaciones o a cualquier combinación de sistemas diferentes de comunicaciones que proporcionen una transmisión de tramas de datos de usuario en tiempo real en paquetes, tales como la VoIP, telefonía por pulsación sobre redes celulares (PoC) y transmisión de vídeo en continuo. El sistema de comunicaciones puede ser un sistema de comunicaciones fijas o un sistema de comunicaciones inalámbricas o un sistema de comunicaciones que utilice tanto redes fijas como redes inalámbricas. Los protocolos usados, las especificaciones de los sistemas de comunicaciones, los nodos de red y los terminales de usuario, especialmente en la comunicación inalámbrica, se desarrollan rápidamente. Tal desarrollo puede requerir cambios adicionales a una realización. Por lo tanto, todas las palabras y expresiones debieran ser interpretadas de forma amplia, y se pretende que ilustren, no restrinjan, la realización.

15 En lo que sigue, se describirán diferentes realizaciones usando como ejemplo de transmisión de tramas de datos de usuario en tiempo real en paquetes al que pueden aplicarse las realizaciones la VoIP, sin restringir la realización, no obstante, a tal arquitectura.

20 En la Figura 1 se ilustra una arquitectura general de un sistema de comunicaciones que proporciona VoIP. La Figura 1 es una arquitectura de un sistema simplificado que solo muestra algunos elementos y entidades funcionales, siendo todas unidades lógicas cuya implementación puede diferir de lo que se muestra. Las conexiones mostradas en la Figura 1 son conexiones lógicas; las conexiones físicas reales pueden ser diferentes. Para un experto en la técnica resulta evidente que los sistemas también comprenden otras funciones y estructuras. Debiera apreciarse que las funciones, las estructuras, los elementos y los protocolos usados en o para la comunicación en el grupo son irrelevantes para la invención propiamente dicha. Por lo tanto, no es necesario exponerlos aquí con mayor detalle.

25 El sistema 100 de comunicaciones que proporciona VoIP comprende terminales 200, 200' de usuario con clientes VoIP, una o más redes 300, 300' de acceso, uno o más nodos 400, 400' de red que comprenden un componente servidor VoIP y una red 500 basada en el protocolo de Internet (IP). Un cliente VoIP en un terminal de usuario logra el acceso a un componente servidor VoIP a través de una red de acceso y el componente servidor VoIP transmite la voz en paquetes por medio de una red basada en el protocolo de Internet.

30 El terminal 200, 200' de usuario que comprende un cliente VoIP es un equipo o un dispositivo que asocia o está dispuesto para asociar el terminal de usuario y su usuario con un abono y permite a un usuario interactuar con un sistema de comunicaciones. El terminal de usuario presenta información a un usuario y permite que el usuario introduzca información. En otras palabras, el terminal de usuario puede ser cualquier terminal capaz de recibir información de la red y/o de transmitir información a la red, conectable a la red de manera inalámbrica o a través de una conexión fija y que comprende un cliente VoIP. Ejemplos del terminal de usuario incluyen un ordenador personal, una consola de juegos, un ordenador portátil y un teléfono alámbrico. Aunque en el presente documento se representa el terminal de usuario como una entidad, es obvio que puede comprender varias entidades separadas, como, por ejemplo, un terminal propiamente dicho, un módulo cliente VoIP y un módem.

35 La red 300, 300' de acceso puede ser cualquier red que proporcione acceso. Ejemplos de red de acceso incluyen las redes de área local, como una red Wi-Fi y una red área local basada en Ethernet, redes de área metropolitanas, como WiMAX, una red del servicio general de radiocomunicaciones por paquetes, una red según el sistema de comunicaciones móviles de 2ª, 3ª, 4ª o cualquier generación ulterior y una red pública telefónica conmutada o cualquier otra red de área amplia que proporcione acceso a terminales de usuario.

40 Un nodo 400, 400' de red que comprende un componente servidor VoIP, denominado más abajo servidor VoIP, puede ser una pasarela de VoIP o un controlador, un proxy o un dispositivo de encaminamiento.

45 Una red IP 500 puede ser cualquier red fija o inalámbrica que emplee un protocolo IP, como Internet, una intranet o una red de área local. La red de acceso puede ser también una red IP y, si los participantes de una transmisión de voz de extremo a extremo usan la misma red de acceso, es decir, una red IP, basta con que el sistema comprenda los terminales de usuario, una red y un nodo de red que comprenda el servidor VoIP.

50 La Figura 2 es un diagrama de bloques de un aparato según una realización. Aunque el aparato ha sido representado como una entidad, pueden implementarse módulos diferentes y memoria en una o más entidades físicas o lógicas. El aparato 200 comprende un módulo 21 de aplicación para proporcionar funcionalidad VoIP, un receptor 22 para recibir paquetes, un transmisor 23 para enviar paquetes y una memoria 24 para al menos meter en memoria también las tramas que han de empaquetarse y para mantener, al menos temporalmente, el número de tramas que han de empaquetarse en un paquete. El módulo 21 de aplicación puede ser un cliente VoIP o un

componente servidor VoIP y, así, el aparato puede ser un terminal de usuario o un nodo de red. En las Figuras 3 a 6, más abajo, se describen con más detalle diferentes realizaciones de tal aparato o, más precisamente, diferentes ejemplos de una funcionalidad del módulo 21 de aplicación.

5 Debiera apreciarse que el aparato puede comprender otros módulos usados en para la comunicación de voz, o para alguna otra comunicación. Sin embargo, son irrelevantes para la invención propiamente dicha y, por lo tanto, no es preciso que se expongan aquí con más detalle.

Los aparatos, como los nodos de red o los correspondientes componentes de un nodo de red, los terminales de usuario y/u otros dispositivos o aparatos correspondientes que implementan la funcionalidad de un aparato correspondiente descrito en una realización, comprenden no solo medios de la técnica anterior, sino también medios para deducir el número de tramas que han de ser empaquetadas en un paquete, estando configurados los medios para usar al menos la información de latencia en una transmisión de datos de tiempo real de extremo a extremo entre dos aparatos y/o medios para recibir tal número. Además, pueden comprender medios para determinar, por ejemplo, una latencia entre dos aparatos para la transmisión de datos de tiempo real. Más precisamente, comprenden medios para implementar la funcionalidad de un aparato correspondiente descrito en una realización y pueden comprender medios separados para cada función separada, o pueden configurarse medios para llevar a cabo dos o más funciones. Los presentes aparatos comprenden procesadores y memoria que pueden ser utilizados en una realización. Por ejemplo, el módulo 21 de aplicación puede ser una aplicación de soporte lógico, o un módulo configurado como una operación aritmética, o como un programa (rutinas de soporte lógico añadidas o actualizadas) ejecutados por un procesador de operaciones. Las rutinas de soporte lógico, también denominadas productos de programa, que incluyen applets y macros, pueden ser almacenadas en cualquier medio de almacenamiento de datos legible por un aparato y pueden incluir instrucciones de programa para llevar a cabo tareas particulares. Así, el aparato, como un nodo de red que comprenda un componente servidor VoIP, o un terminal de usuario que comprenda un cliente VoIP, puede ser configurado como un ordenador o un microprocesador, como un elemento de ordenador de un solo chip, incluyendo al menos una memoria para proporcionar un área de almacenamiento usada para una operación aritmética y un procesador de operaciones para ejecutar la operación aritmética. Por ejemplo, un aparato puede comprender dos procesadores: una unidad maestra de proceso central (CPU) para ejecutar el sistema operativo y los protocolos y un procesador dedicado de señales digitales (DSP) para la funcionalidad de VoIP. Sin embargo, diferentes núcleos de procesador, como los núcleos de códecs de audio adaptativos en tasa múltiple (AMR), permiten que la funcionalidad de VoIP esté incluida en la CPU maestra. Además, las rutinas de soporte lógico pueden ser descargadas en el aparato y la memoria puede ser memoria extraíble conectada al aparato de forma desmontable.

En lo que sigue se dan a conocer diferentes realizaciones. En aras de la claridad, una transmisión de extremo a extremo de VoIP entre dos o más terminales es denominada más abajo llamada IP.

En la realización ilustrada en la Figura 3, el aparato tiene tres parámetros, los valores de los cuales están fijados de antemano, por ejemplo, por un proveedor del servicio o un operador de red. Los parámetros son una latencia objetivo, un valor por defecto para un número de tramas que han de empaquetarse en un paquete y un número máximo de tramas en un paquete. La latencia objetivo puede darse como un intervalo. El valor por defecto del número de tramas puede depender de la red de acceso usada, en cuyo caso el aparato está configurado, preferentemente, para seleccionar el valor por defecto entre un conjunto de valores por defecto. El valor por defecto también puede ser actualizado. Por ejemplo, el número usado por última vez en una sesión puede ser usado como un valor por defecto en una sesión subsiguiente. En un proceso descrito más abajo, el valor por defecto es usado como primer valor del número de tramas que han de empaquetarse en un paquete que esté en uso en el momento. La latencia objetivo define el nivel de la calidad del servicio y el número máximo garantiza una cierta tasa de transmisión, afectando con ello también la calidad del nivel de servicio. Por ejemplo, si se empaqueta una trama en un paquete, la tasa de transmisión puede ser de 28 kbits/s, mientras que, si no, en un caso similar en el que se empaqueten en un paquete cuatro tramas en vez de una, la tasa de transmisión disminuye a 8,6 kbits/s.

En la realización de la Figura 3, el aparato determina, en la etapa 301, una latencia de una llamada IP. La latencia puede ser determinada calculando las latencias a partir de información transmitida en mensajes RTCP (protocolo de control RTP, siendo RTP un protocolo de transporte para aplicaciones de tiempo real y denominado protocolo de transporte de tiempo real), como sellos de tiempo en un informe de receptor o un informe de emisor, o mensajes correspondientes que proporcionan información de control en un flujo multimedia. La latencia también puede ser determinada en base a un empaquetamiento usado por otro aparato participante o en base a la red de acceso o a las redes de acceso de los participantes. Por ejemplo, el aparato puede contener o tener acceso a información sobre tipos de redes de acceso y sus latencias estimadas que el aparato puede usar para determinar una latencia de una llamada IP. Como ejemplos adicionales, cuando el aparato es un servidor, puede recibir información sobre el tipo de red de acceso desde un terminal de usuario, o deducir el tipo de red de acceso en base a una dirección IP del terminal de usuario. Preferentemente, la latencia es una latencia de extremo a extremo entre dos aparatos. En el presente documento, una latencia significa un retardo en la transmisión en una dirección entre dos entidades que llevan a cabo un empaquetado/desempaquetado. Así, la latencia puede significar una latencia entre un terminal de usuario y un servidor, o viceversa, o una latencia entre dos servidores, o una latencia de extremo a extremo entre

terminales de usuario, por ejemplo cuando no hay ningún servidor que participe en el empaquetado/desempaquetado entre los terminales de usuario.

5 Cuando se determina la latencia, el aparato compara, en la etapa 302, la latencia determinada con la latencia objetivo. Si la latencia determinada es menor que la latencia objetivo (o menor que el límite inferior de un intervalo de latencia objetivo), el aparato compara, en la etapa 303, el número de tramas que han de ser empaquetadas en un paquete en uso en el momento con el número máximo. Si el número en uso en el momento es menor que el número máximo, se aumenta el número, en la etapa 304, preferentemente en uno, y las tramas son empaquetadas, en la etapa 305, usando el número aumentado.

10 Si el número en uso en el momento no es menor que el número máximo (etapa 303), en el momento está en uso el número máximo y las tramas son empaquetadas, en la etapa 305, usando el número máximo.

15 Si la latencia determinada no es menor que la latencia objetivo (etapa 302) pero es mayor (etapa 306) que la latencia objetivo (o que un límite superior del intervalo de latencia objetivo), el aparato compara con uno, en la etapa 307, el número de tramas que han de empaquetarse en un paquete en uso en el momento. Si el número en uso en el momento es mayor que uno, en la etapa 308 disminuye el número actualmente en uso, preferentemente en uno, y las tramas se empaquetan, en la etapa 305, usando el número disminuido.

Si el número en uso en el momento es uno (etapa 307), disminuirlo en uno acabaría en que no se transmitiera ninguna trama y, por lo tanto, en la realización se mantendrá el número en uso en el momento y se empaquetará una trama, en la etapa 305, en un paquete.

20 Si la latencia determinada no es menor que la latencia objetivo (etapa 302) ni mayor que la latencia objetivo (etapa 306), es la latencia objetivo (o la latencia determinada está dentro del intervalo de latencia objetivo) y no hay ninguna necesidad de enmendar el número y las tramas son empaquetadas, en la etapa 305, usando el mismo número.

Dependiendo de la implementación, el anterior procedimiento puede ser llevado a cabo cuando se establece una llamada IP, en ciertos intervalos o cada vez que se recibe información sobre la latencia.

25 En otra realización, en vez de determinar la latencia (etapa 301), otro aparato determina la latencia y luego envía la latencia determinada al aparato, en cuyo caso la latencia es recibida en la etapa 301.

30 En otra realización, el aparato puede estar configurado para detectar una situación en la cual cada vez que se determina una latencia, cambia el número para que cada dos veces disminuya el número y cada dos veces aumente el número y, en respuesta a tal situación, se seleccione el número con el cual la latencia determinada está más cerca de la latencia objetivo (o del correspondiente límite del intervalo de latencia objetivo). Esta característica puede ser útil si la red implicada tiene una banda estrecha y una gran latencia.

Debiera apreciarse que la disminución y/o el aumento pueden llevarse a cabo con una cantidad distinta de uno y que un valor mínimo para el número puede ser algún otro número, en vez de uno, usado más arriba. Por ejemplo, en una realización adicional, la cantidad en la que aumenta o disminuye el número puede depender de la diferencia entre la latencia determinada y la latencia objetivo, o del correspondiente límite del intervalo de latencia objetivo.

35 En una realización ilustrada en la Figura 4, más de un aparato implicado en una llamada IP es capaz de ajustar el número de tramas que han de empaquetarse en un paquete IP en base a la información de latencia, y los aparatos son configurados para negociar el número, de modo que los aparatos acabarán usando el mismo número. En aras de la claridad, son se ilustran dos aparatos. Ambos aparatos pueden ser servidores VoIP o terminales de usuario, o uno de ellos puede ser un servidor VoIP y el otro un terminal de usuario. En el ejemplo de la Figura 4, se supone que se desencadena un establecimiento de llamada IP (no mostrado en la Figura 4) y que, por lo tanto, es preciso deducir el número de tramas que han de ser empaquetadas en un paquete.

45 Con referencia a la Figura 4, ambos aparatos deducen, en los puntos 4-1 y 4-1', usando información de latencia, el número de tramas que han de empaquetarse en un paquete. Por ejemplo, la deducción puede llevarse a cabo como se describe en lo que antecede en la Figura 3, o en lo que sigue en las Figuras 5 y 6. En la Figura 4 no se muestra el posible intercambio de información necesario para proporcionar información de latencia para la deducción. Después de la deducción, el aparato 1 envía el mensaje 4-2 al aparato 2, conteniendo el mensaje 4-2 el número deducido por el aparato 1. En respuesta a la recepción del mensaje 4-2, el aparato 2 compara, en el punto 4-3, el número en el mensaje 4-2 con el número deducido por el aparato 2. Entonces el aparato 2 selecciona, en el punto 4-4, el número que ha de usarse en la llamada IP. Si los números son iguales, la selección es sencilla: es el número deducido por ambos aparatos. Si los números no son iguales, el aparato 2 selecciona, en el punto 4-4, el número menor. Después de la selección, el aparato 2 envía el número seleccionado en el mensaje 4-5 al aparato 1, que luego usa, en el punto 4-5, el número seleccionado cuando el aparato 2 empaqueta tramas de la llamada IP en paquetes.

55 En otra realización, cuando los números no son iguales, el aparato 2 envía un mensaje que sugiere un número, por ejemplo una media, al aparato 1, que entonces envía otra sugerencia al aparato 2, o acepta el número sugerido e informa al aparato 2 de que el número sugerido ha sido aceptado.

En otra realización, ambos aparatos envían un mensaje al otro aparato, conteniendo el mensaje el número deducido por el aparato remitente. A continuación, ambos aparatos llevan a cabo la comparación y la selección descrita en lo que antecede en los puntos 4-3 y 4-4 y usan el número seleccionado más pequeño.

5 En lo que sigue, se describirán diferentes realizaciones usando el RTCP como un ejemplo de protocolo de control para la transmisión de datos de usuario en tiempo real en paquetes, sin restringir la realización, no obstante, a tal protocolo. El RTCP está descrito, por ejemplo, en la especificación RFC3550 de la IETF. La expresión "un informe de RTCP" abarca aquí tanto un informe de remitente de RTCP como un informe de receptor de RTCP.

10 En la realización ilustrada en la Figura 5, el servidor VoIP está configurado para deducir y usar el número, no solo específicamente para la llamada IP, sino también específicamente para el participante, y los terminales de usuario están configurados para recibir un número para ser usado en el empaquetado desde el servidor VoIP y, en respuesta a la recepción de tal número, para usarlo. Esta realización es particularmente adecuada cuando las latencias de las redes difieren entre sí. Sin embargo, debiera hacerse notar que normalmente las latencias de tipo similar de redes de acceso son muy cercanas entre sí y que usar entonces el mismo número para cada red de acceso es adecuado.

15 Con referencia a la Figura 5, un terminal de usuario TU1 que tiene a RA-A como su red de acceso, envía un mensaje de control, el mensaje 5-1, que es un informe de RTCP, a un terminal de usuario TU2 que tiene a RA-B como su red de acceso por medio de un servidor VoIP. El servidor VoIP almacena, en el punto 5-2, el momento (tiempo1) en que remitió el mensaje 5-1. El TU2 responde al mensaje 5-1 enviando otro mensaje de control 5-3 al TU1 por medio del servidor VoIP, siendo el mensaje T-3 un informe de RTCP. El servidor VoIP almacena, en el punto 5-4, el momento (tiempo2) en que remitió el mensaje 5-3. Ulteriormente, en respuesta a la recepción del mensaje 5-3 desde el TU2, el servidor VoIP calcula, en el punto 5-4, las latencias entre el servidor VoIP y el TU2 para ambas direcciones. Por ejemplo, la latencia L1 desde el TU2 al servidor VoIP y la latencia L2 desde el servidor VoIP al TU2 pueden calcularse como sigue, si el mensaje 5-3 es el informe de remitente RTCP más reciente desde TU2:

$$L1 = \text{tiempo2}' - (\text{LSR} - \text{tiempo1} + \text{DSLRL})$$

$$L2 = \text{LSR} - \text{tiempo1},$$

25 en las que

tiempo2' es el tiempo de recepción del mensaje 5-3,

LSR es un sello de tiempo del informe del último remitente (recibido en el mensaje 5-3),

tiempo1 es el tiempo almacenado en el punto 5-2 y

DSLRL es un retardo desde el informe del último remitente (recibido en el mensaje 5-3).

30 Después de determinar las latencias, el servidor VoIP las usa, en el punto 5-4, para deducir el número de tramas que han de ser empaquetadas en un paquete entre el servidor VoIP y el TU2 para ambas direcciones. En lo que sigue, el número que ha de usarse desde el TU2 al servidor VoIP (deducido usando L1) se denomina A y el número que ha de usarse desde el servidor VoIP al TU2 (deducido usando L2) se denomina B. Después de deducir B, el servidor VoIP lo almacena y lo usará cuando empaquete las tramas que ha de remitir al TU2 (punto 5-4). A continuación, el servidor VoIP envía A al TU2 en el mensaje 5-5. El TU2 empaquetará entonces (punto 5-6) A tramas en un paquete cuando empaquete la voz que ha de ser enviada al TU1 a través del servidor VoIP. El mensaje 5-5 puede ser un mensaje de acuse, un mensaje separado para el envío del número o estar combinado, por ejemplo, con el mensaje 5-7.

40 Cuando el TU1 vuelva a enviar un mensaje de control, el mensaje 5-7 (un informe de RCTP), al TU2 a través del servidor VoIP, el servidor VoIP es capaz de calcular las latencias para ese ramal. Así, en respuesta a la recepción del mensaje 5-7 del TU1 en el momento tiempo3, el servidor VoIP calcula, en el punto 5-8, las latencias entre el servidor VoIP y el TU1 para ambas direcciones. Por ejemplo, la latencia L3 del T1 al servidor VoIP y la latencia L4 del servidor VoIP al TU1 pueden calcularse como sigue, si el mensaje 5-7 es el informe de remitente RTCP más reciente desde TU1:

$$L3 = \text{tiempo3} - (\text{LSR} - \text{tiempo2} + \text{DSLRL})$$

$$L4 = \text{LSR} - \text{tiempo2}$$

45 en las que

tiempo3 es el tiempo de recepción del mensaje 5-7,

LSR es un sello de tiempo del informe del último remitente (recibido en el mensaje 5-7),

tiempo2 es el tiempo almacenado en el punto 5-4, es decir, el momento de envío del mensaje 5-3, y

DLSR es un retardo desde el informe del último remitente (recibido en el mensaje 5-7).

5 Después de determinar las latencias, el servidor VoIP las usa, en el punto 5-8, para deducir el número de tramas que han de ser empaquetadas en un paquete entre el servidor VoIP y el TU1 para ambas direcciones. En lo que sigue, el número que ha de usarse desde el TU1 al servidor VoIP (deducido usando L3) se denomina C y el número que ha de usarse desde el servidor VoIP al TU1 (deducido usando L4) se denomina D. Después de deducir D, el servidor VoIP lo almacena y lo usará cuando empaquete las tramas que ha de remitir al TU1. A continuación, el servidor VoIP envía el número C al TU1 en el mensaje 5-9. El TU1 usará entonces (punto 5-10) el número C cuando empaquete la voz que ha de ser enviada al TU2 a través del servidor VoIP. El mensaje 5-9 puede ser un mensaje de acuse, un mensaje separado para el envío del número o estar combinado con un mensaje siguiente enviado por el TU2 al TU1.

15 Después de que son deducidos los números B y D, el servidor VoIP los usa, como se ha indicado más arriba, cuando se reempaquetan paquetes transmitiendo VoIP. En otras palabras, suponiendo que C sea menor que B, pero dos veces C más que B, cuando el TU1 envía en primer lugar C tramas en un paquete IP al TU2, el servidor VoIP desempaqueta el paquete IP, espera un paquete adicional del TU1, luego empaqueta en un paquete IP B tramas recibidas y lo envía al TU2, y las tramas de un paquete adicional que no cupieron en el paquete enviado al TU2 son empaquetadas en un paquete siguiente. En consecuencia, suponiendo que A sea menor que D, cuando el TU2 envía A tramas en un paquete IP al TU1, el servidor VoIP desempaqueta el paquete IP y, si no hay ninguna trama previa en espera, el servidor VoIP espera un paquete adicional procedente del TU2 al TU1, lo desempaqueta, empaqueta en un paquete IP D tramas, incluyendo las del paquete previo no remitidas aún. Cuando el TU2 deja de enviar paquetes, es decir, el usuario deja de hablar, las tramas no remitidas aún son empaquetadas y remitidas de manera natural, aunque no haya D tramas para ser empaquetadas en un paquete IP.

25 En una realización, el servidor VoIP está configurado para verificar, después de la deducción de los números, si los números C y B son iguales o no y, en caso afirmativo, para no llevar a cabo el reempaquetado descrito más arriba; y, de forma correspondiente, comparar los números A y D y, si son iguales, no llevar a cabo el reempaquetado descrito más arriba. En vez de verificar si los números son iguales, el servidor VoIP puede estar configurado para comprobar si los números están o no lo bastante cerca, es decir, si la diferencia entre los números está dentro de un límite prefijado y, en caso afirmativo, no llevar a cabo el reempaquetado descrito más arriba.

30 En una realización, el servidor VoIP está configurado para deducir los números B y D y, en vez de enviar los números A y C, enviar las correspondientes latencias al TU1 y el TU2, que están configurados para usar la latencia recibida para deducir el número que ha de usarse.

35 En otra realización, los terminales de usuario comprenden un número fijado que usan en el empaquetado VoIP. En la realización, el servidor VoIP determina únicamente las latencias L2 y L4 y deduce únicamente los números B y D, usa B cuando remite VoIP al TU2 y D cuando remite VoIP al TU1. Preferentemente, no se envía ninguna información de número o latencia al TU1 y al TU2.

En una realización adicional, el servidor VoIP está configurado para calcular L1 y L3 y, dependiendo de una implementación, ya sea deducir A y C y enviarlos, o, en vez de ello, enviar las latencias calculadas y, si el terminal de usuario no soporta la actualización del número, ignorará el número (o la latencia).

40 En otra realización, el servidor VoIP está configurado para recibir información de capacidad en el TU1 y el TU2, y para usar esa información para determinar si deducir o no A o C (incluyendo el cálculo de la latencia correspondiente) y si enviar o no información para actualizar el número en el terminal de usuario.

En una realización adicional, los terminales de usuario pueden enviar información de latencia al servidor VoIP, que luego usa esa información cuando deduce A, B, C y/o D.

45 En una realización, el servidor VoIP está configurado para deducir los números B y D, y los terminales de usuario pueden estar configurados para copiar el empaquetado del servidor VoIP. Las ventajas de esta realización son que no se precisan mensajes separados para transmitir la información y no hay necesidad alguna de modificar los mensajes existentes.

50 Dependiendo de la implementación, el servidor VoIP puede llevar a cabo el cálculo y la deducción para cada ramal de una llamada IP una vez, o puede llevarlos a cabo continuamente, por ejemplo en respuesta a la recepción de un mensaje de control, o en respuesta a cada segundo, tercer, cuarto, quinto, etc., mensaje de control. Para actualizar continuamente el número (o la latencia), el servidor VoIP puede estar configurado para almacenar el instante en el que se recibió el informe cada vez que recibe un informe de RTCP.

55 Con referencia a la Figura 5, debería apreciarse que puede haber más de un servidor VoIP entre el TU1 y el TU2. En tal caso, los servidores pueden intercambiar información sobre la latencia y el empaquetado relativo a sus usuarios,

uno de los servidores puede determinar el empaquetado para una conexión, y/o pueden determinarse tanto la latencia como el número para una transmisión entre dos o más servidores, por ejemplo.

En una realización ilustrada en la Figura 6, los terminales de usuario están configurados para determinar la latencia y deducir el número. En el ejemplo ilustrado en la Figura 6, son sincronizados los terminales de usuario.

- 5 Con referencia a la Figura 6, el TU1 empieza a enviar voz al TU2, y, por lo tanto, se envía desde el TU1 al TU2 un informe 6-1 de remitente de RTCP. En respuesta a la recepción del informe 6-1 de remitente de RTCP de un terminal sincronizado de usuario, el TU2 es capaz de calcular una latencia L1' de extremo a extremo desde el TU1 al TU2. Por lo tanto, el TU2 calcula, en el punto 6-2, la latencia L1', usando, por ejemplo, un sello de tiempo NTP en el informe 6-1 de remitente de RTCP, y envía la latencia L1' al TU1 en un informe 6-3 de receptor de RTCP. En respuesta a la recepción del informe 6-3, el TU1 extrae, en el punto 6-4, la L1' y la usa para deducir, en el punto 6-4, el número, llamado A', de tramas de voz que deben empaquetarse en un paquete. La deducción puede llevarse a cabo, por ejemplo, según se describe más arriba en la Figura 3. Después de que se ha deducido A', el TU1 lo usará cuando empaquete la voz que ha de enviarse al TU2. Además, el TU1 es capaz de calcular, en respuesta a la recepción del informe 6-3, una latencia L2' de extremo a extremo desde el TU2 al TU1. Por lo tanto, el TU1 calcula, en el punto 6-4, la latencia L2' y la envía al TU2 en un subsiguiente informe 6-5 de remitente de RTCP. En respuesta a la recepción del informe 6-5, el TU2 extrae, en el punto 6-6, la L2' y la usa para deducir, en el punto 6-5, el número, llamado B', de tramas de voz que deben empaquetarse en un paquete. La deducción puede llevarse a cabo, por ejemplo, según se describe más arriba en la Figura 3. Después de que se ha deducido B', el TU2 lo usará cuando empaquete la voz que ha de enviarse al TU1.
- 20 Dependiendo de la implementación, los terminales de usuario según la realización de la Fig. 6 pueden estar dispuestos para llevar a cabo el proceso solo al comienzo de la sesión o cada vez que se reciba un informe de RTCP (ya sea un informe de remitente o de receptor), o cada dos veces, o cada tres veces, etc. Cuando la implementación se basa en un proceso repetitivo (es decir, el proceso es realizado más de una vez durante una sesión), el terminal de usuario puede estar configurado para comparar la latencia recibida con una latencia precedente, y para llevar a cabo la fase de deducción solo en respuesta a que las latencias son diferentes, o si la diferencia entre las dos latencias sucesivas supera un límite prefijado.
- 25

Las etapas o los puntos, los mensajes de señalización y las funciones relacionadas descritos más arriba en las Figuras 3 a 6 no están ningún orden cronológico absoluto, y algunas de las etapas o los puntos pueden ser realizados simultáneamente o en un orden diferente del dado. También pueden ejecutarse otras funciones entre las etapas o los puntos o dentro de las etapas o los puntos y otros mensajes de señalización, y la transmisión de VoIP propiamente dicha o cualquier transmisión de datos en tiempo real pueden ser enviadas entre los mensajes ilustrados. Algunas de las etapas o algunos de los puntos, o parte de las etapas o de los puntos también pueden quedar fuera o ser reemplazados con una etapa o un punto correspondientes o con parte de la etapa o del punto. La funcionalidad de VoIP ilustra un procedimiento que puede ser implementado una o más entidades físicas o lógicas.

30

35 Los mensajes de señalización son solo ejemplares y pueden comprender incluso varios mensajes separados para transmitir la misma información. Además, los mensajes también pueden contener otra información.

Será obvio para una persona experta en la técnica que, a medida que avance la tecnología, el concepto de la invención pueda ser implementado de maneras diversas. La invención y sus realizaciones no están limitadas a los ejemplos descritos en lo que antecede, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

40

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para transmitir tramas de datos de usuario en tiempo real en paquetes que comprende:
 - controlar una transmisión de datos de usuario en tiempo real mediante un protocolo de control;
 - determinar (301) una latencia de la transmisión de datos de usuario en tiempo real entre dos o más aparatos;
 - deducir (302) el número de tramas de datos de usuario en tiempo real que han de empaquetarse en un paquete usando la latencia determinada como un criterio para la deducción; y
 - empaquetar (305) las tramas de datos de usuario en tiempo real en paquetes para que el número deducido de tramas de datos de usuario en tiempo real sea empaquetado en un paquete;
- 5 **caracterizado por** el envío (4-2, 5-5, 5-9) del número deducido a al menos uno de los dos o más aparatos y/o por la determinación de la latencia por medio de un aparato al menos en base al tipo de red de acceso de uno de los dos o más aparatos, o en base a los tipos de red de acceso de los dos o más aparatos.
- 10 **2.** Un procedimiento según se reivindica en la reivindicación 1 que, además, comprende:
 - monitorizar la latencia durante la transmisión de datos de usuario en tiempo real;
 - comparar (302) la latencia con una latencia objetivo prefijada o un intervalo de latencia objetivo prefijado; y
 - actualizar (304, 308) el número si la latencia no es la latencia objetivo o está dentro del intervalo de latencia objetivo.
- 15 **3.** Un procedimiento según se reivindica en las reivindicaciones 1 o 2 en el que el aparato lleva a cabo la determinación de la latencia y la deducción del número de forma específica a la dirección para el enlace descendente (5-4) y para el enlace ascendente (5-8).
- 20 **4.** Un procedimiento según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que, además, comprende:
 - recibir, en el aparato, uno o más paquetes que contienen tramas de datos de usuario en tiempo real;
 - desempaquetar, por medio del aparato, los paquetes; y
 - reempaquetar, por medio del aparato, las tramas de datos de usuario en tiempo real usando el número deducido.
- 25 **5.** Un procedimiento según se reivindica en la reivindicación 3, comprendiendo el procedimiento, además:
 - comparar, por medio del aparato, el número para el enlace descendente con el número para el enlace ascendente; y, si la diferencia entre los números está dentro del límite prefijado,
 - remitir, por medio del aparato, un paquete recibido; si no,
 - desempaquetar, por medio del aparato, los paquetes recibidos que contienen datos de usuario en tiempo real; y
 - reempaquetar, por medio del aparato, las tramas de datos de usuario en tiempo real usando el número deducido.
- 30 **6.** Un procedimiento según se reivindica en las reivindicaciones 1, 2 o 3 que, además, comprende:
 - detectar, por medio del aparato, una situación de actualización en la cual cada dos veces el número disminuye y cada dos veces el número aumenta; y
 - seleccionar, en respuesta a la detección de la situación de actualización, el número con el que la latencia está más cerca de la latencia objetivo o del intervalo de latencia objetivo prefijado.
- 35 **7.** Un programa de ordenador que comprende instrucciones de programa adaptadas para llevar a cabo un procedimiento según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 cuando se ejecuta el programa de ordenador.
- 40 **8.** Un aparato (200, 200', 400, 400') para proporcionar una transmisión de datos de usuario en tiempo real en paquetes, comprendiendo el aparato de medios para deducir (21) el número de tramas de datos de usuario en tiempo real que deben empaquetarse en un paquete, para determinar una latencia entre el aparato y otro
- 45

- aparato en la vía de transmisión de la transmisión de datos de usuario en tiempo real, y para usar al menos la latencia determinada como un criterio para deducir el número, **caracterizado porque** el aparato comprende, además, medios para el envío (23) del número deducido al otro aparato y/o los medios para la determinación están configurados para determinar la latencia al menos en base al tipo de red de acceso del aparato o del otro aparato o en base a los tipos de red de acceso de los aparatos que participan en la transmisión de datos de usuario en tiempo real.
- 5
9. Un aparato (200, 200', 400, 400') según se reivindica en la reivindicación 8 en el que el aparato comprende, además, medios para la recepción (22) de la información de latencia y los medios para la deducción, la determinación y el uso están configurados para usar la información recibida de latencia.
- 10
10. Un aparato (200, 200', 400, 400') según se reivindica en la reivindicación 9 en el que los medios de deducción (21) están configurados para detectar un cambio en la latencia durante la transmisión y, en respuesta a un cambio detectado, para actualizar el número.
11. Un aparato (200, 200', 400, 400') según se reivindica en la reivindicación 10 en el que los medios de deducción (21) están configurados, además, para comprobar, antes de la actualización del número, si la latencia es una latencia objetivo prefijada o está dentro de un intervalo de latencia objetivo prefijado, y para actualizar el número solo si la latencia no es la latencia objetivo o no está dentro del intervalo de latencia objetivo.
- 15
12. Un aparato (200, 200', 400, 400') según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11 en el que los medios de deducción (21) están configurados, además, para deducir un número para el enlace ascendente y un número para el enlace descendente.
- 20
13. Un aparato (200, 200', 400, 400') según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, comprendiendo el aparato, además, medios para el envío (23) del número deducido al otro aparato.
14. Un aparato (200, 200', 400, 400') según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, siendo el aparato un nodo intermedio en una vía de transmisión de extremo a extremo, comprendiendo además el aparato:
- 25
- medios para recibir (22) uno o más paquetes que contienen tramas de datos de usuario en tiempo real; y
- medios (21) de empaquetamiento para desempaquetar los paquetes recibidos y reempaquetar las tramas de datos de usuario en tiempo real usando el número deducido.
15. Un aparato (200, 200', 400, 400') según se reivindica en la reivindicación 14 en el que los medios de deducción (21) están configurados para deducir un primer número para una dirección desde la cual el aparato recibe paquetes y un segundo número para una dirección hacia la cual el aparato envía los paquetes; y
- 30
- los medios (21) de reempaquetado están configurados, además, para comparar el primer número con el segundo número; y, solo en respuesta a que la diferencia entre el primer número y el segundo no esté dentro de un límite prefijado, para llevar a cabo el desempaquetado y el reempaquetado.
16. Un aparato (200, 200', 400, 400') para proporcionar una transmisión de datos de usuario en tiempo real en paquetes, estando configurado el aparato para recibir información procedente de otros aparatos por una red de acceso, comprendiendo el aparato:
- 35
- medios para empaquetar (21) tramas de datos de usuario en tiempo real en paquetes,
- caracterizado porque** el aparato comprende, además, medios para recibir (22) de otro aparato el número de tramas de datos de usuario en tiempo real que deben empaquetarse en un paquete, y los medios (21) de empaquetado están configurados para usar el número recibido.
- 40
17. Un aparato (200, 200', 400, 400') según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 16 en el que el aparato es un terminal (200, 200') de usuario o un nodo de red o un componente servidor (400, 400').
18. Un sistema (100) de telecomunicaciones que comprende uno o más aparatos (200, 200', 400, 400') según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 16, y una red (500) de protocolo de Internet por medio de la cual se transmiten en paquetes tramas de datos de usuario.
- 45
19. Un sistema (100) de telecomunicaciones según se reivindica en la reivindicación 18 en el que un primer aparato (200, 200', 400, 400') está configurado para deducir un primer número y para enviar el primer número a un segundo aparato, y el segundo aparato (200, 200', 400, 400') está configurado para deducir un segundo número, para comparar el primer número con el segundo número y, en base a la comparación, para seleccionar un número para ser usado para empaquetar tramas de datos de usuario en tiempo real en un paquete.
- 50

- 20.** Un sistema (100) de telecomunicaciones según se reivindica en la reivindicación 19 en el que el segundo aparato (200, 200', 400, 400') está configurado, además, para enviar el número seleccionado al primer aparato, y el primer aparato (200, 200', 400, 400') está configurado para recibir el número seleccionado y usarlo para empaquetar tramas de datos de usuario en tiempo real en un paquete.
- 5 **21.** Un sistema (100) de telecomunicaciones según se reivindica en las reivindicaciones 18, 19 o 20 en el que los datos de usuario en tiempo real son voz y los aparatos (200, 200', 400, 400') están configurados para transmitir voz sobre el protocolo de Internet.

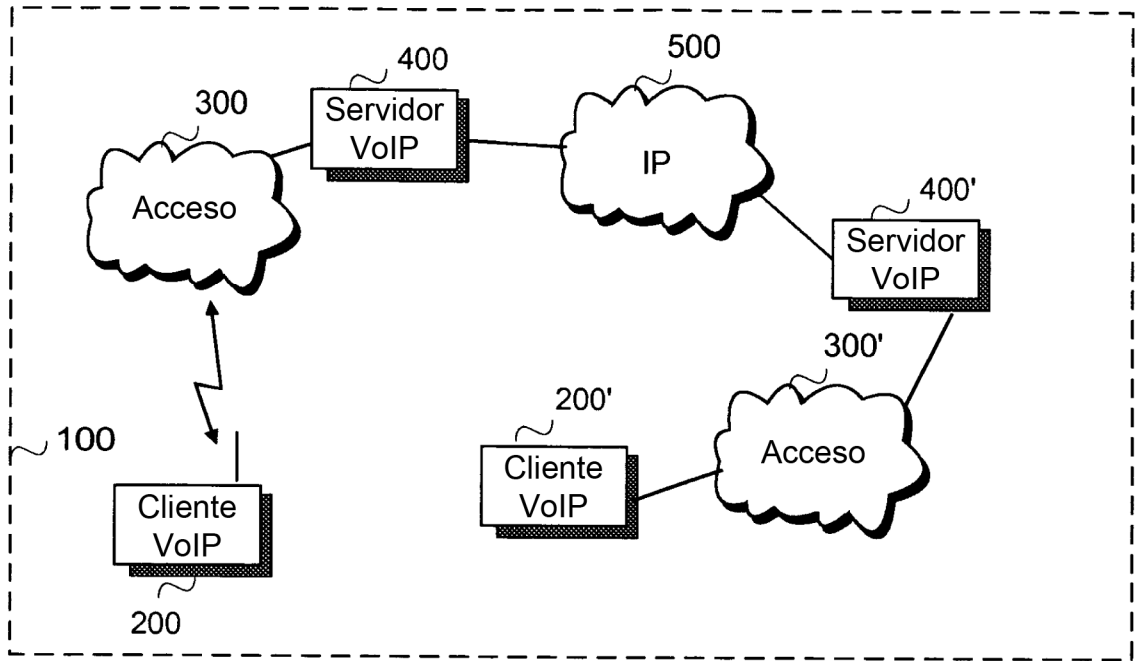


FIG.1

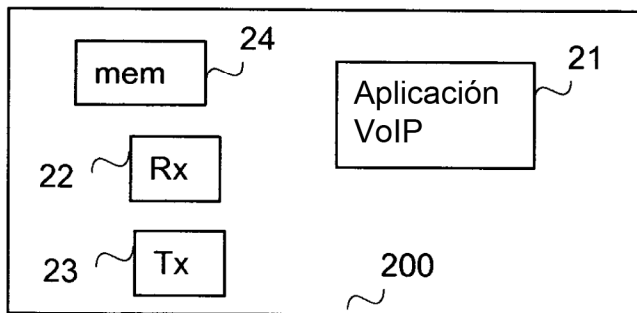
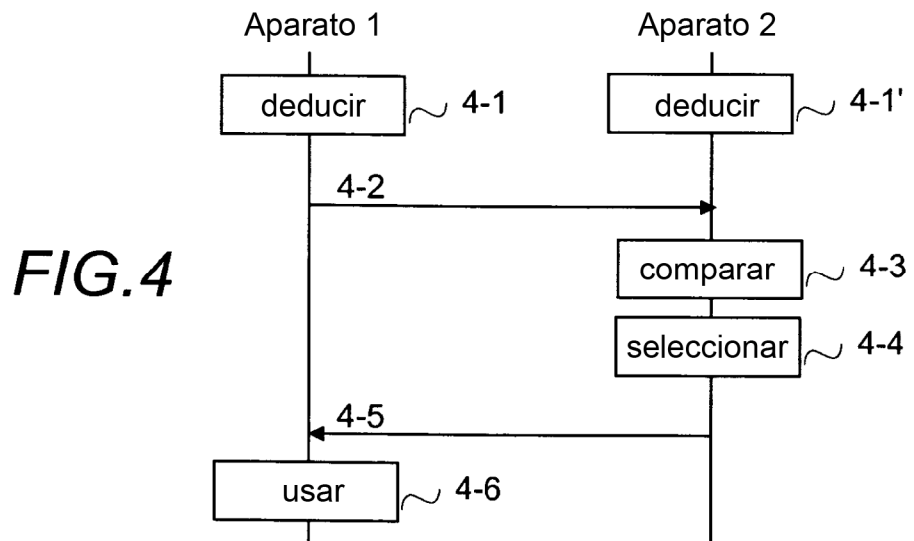


FIG.2



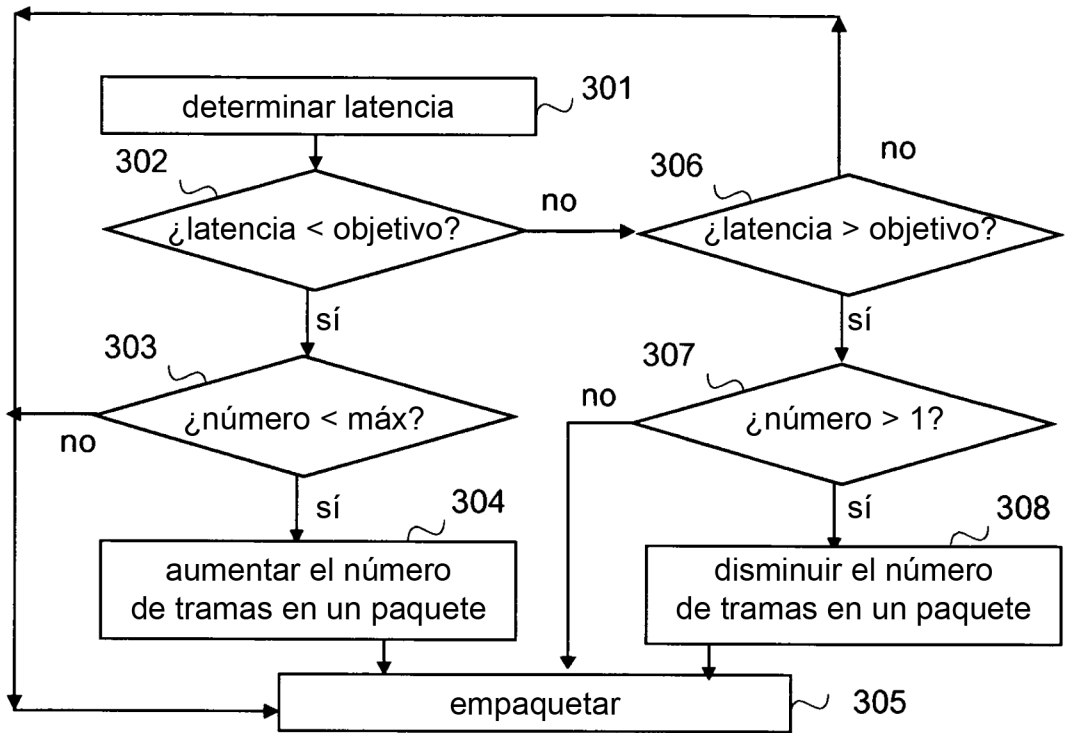


FIG.3

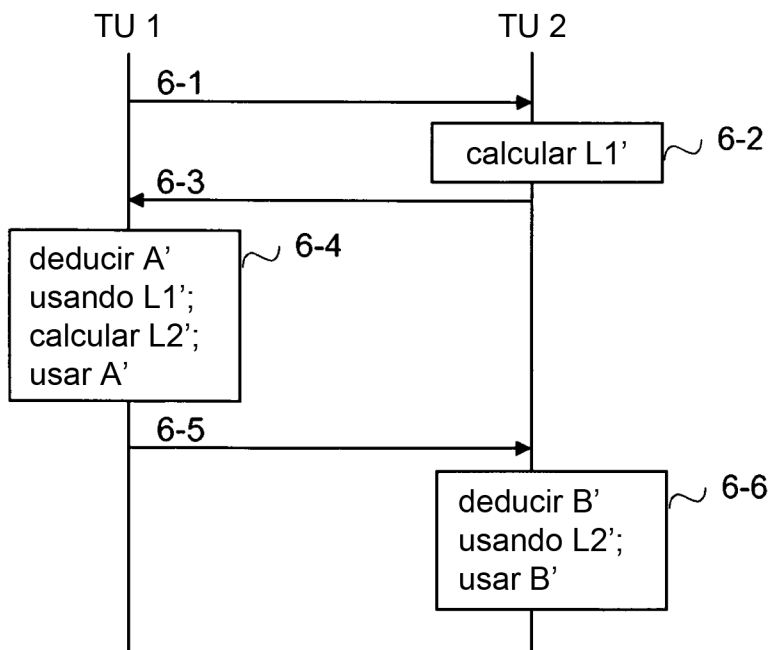


FIG.6

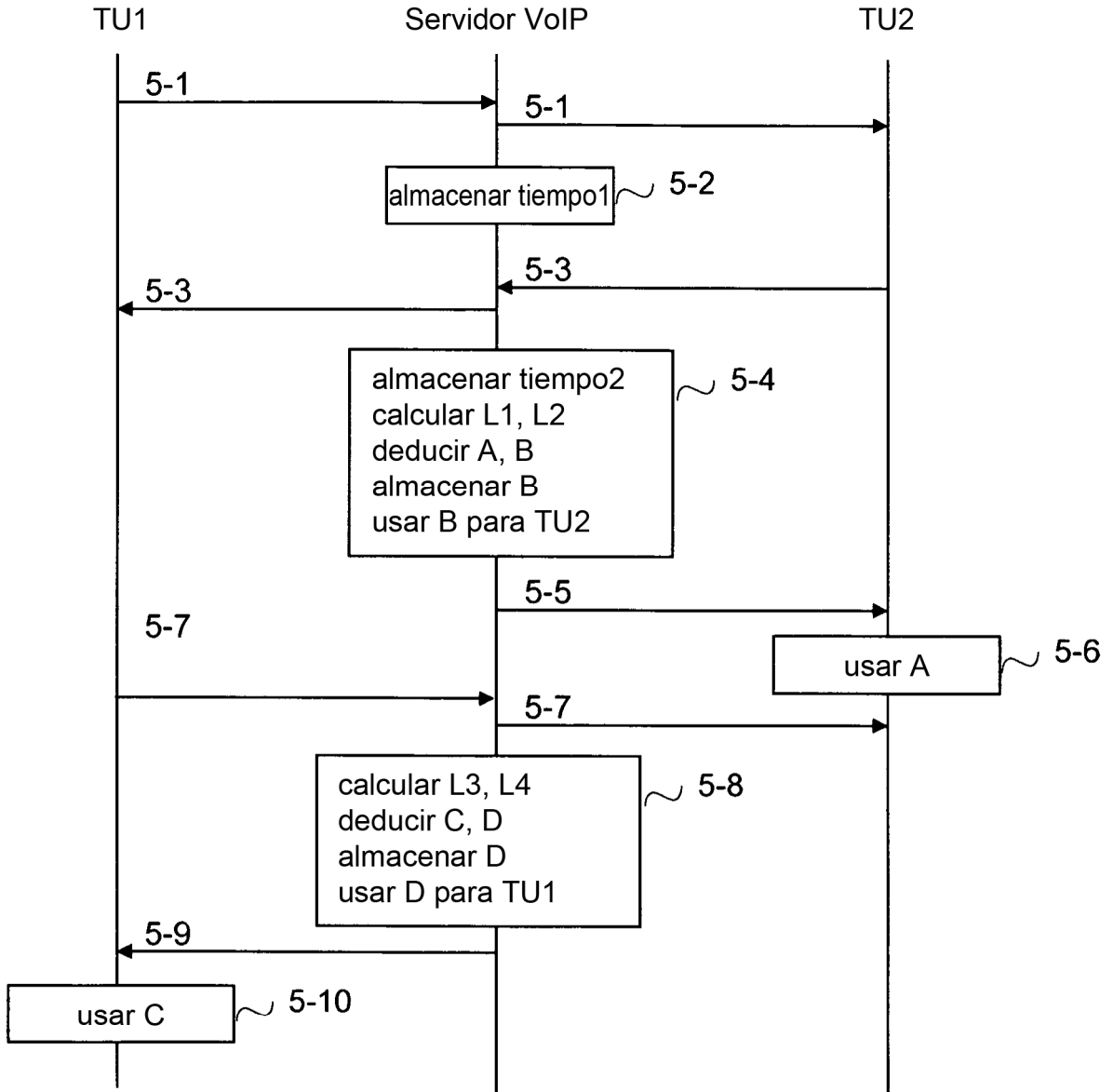


FIG.5