

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 093**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/00** (2009.01)  
**H04W 28/10** (2009.01)  
**H04L 12/26** (2006.01)  
**H04W 28/02** (2009.01)  
**H04L 12/801** (2013.01)  
**H04L 12/823** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2008** **E 08171945 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016** **EP 2200362**

54 Título: **Control dinámico del tráfico de una red móvil**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.04.2017**

73 Titular/es:  
**COMPTTEL CORPORATION (100.0%)**  
**SALMISAARENAUKIO 1**  
**00180 HELSINKI, FI**

72 Inventor/es:  
**LI, SIU LUNG;**  
**LACEY, STEPHEN y**  
**JARVA, MIKKO KAUKO JOHANNES**

74 Agente/Representante:  
**DURÁN MOYA, Carlos**

ES 2 609 093 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**

Control dinámico del tráfico de una red móvil

5 **Sector técnico**

La presente invención se refiere a procedimientos, sistemas y programas informáticos para el control del tráfico de datos en una red móvil.

10 La presente invención se refiere, concretamente, al control del tráfico de datos entre una serie de terminales móviles y una red móvil que comprende una serie de emplazamientos de celda.

15 Concretamente, la presente invención se refiere al control dinámico o en línea del tráfico de datos. En este contexto, los términos control dinámico y control en línea se refieren a la posibilidad de llevar a cabo por lo menos algunas funciones de control durante el tráfico controlado. Un ejemplo de tal control dinámico es modificar parámetros relativos a una sesión de datos durante la propia sesión de datos. Lo contrario de tal control dinámico o en línea sería un procedimiento y sistema de control que no pueda reaccionar durante una sesión de datos, sino que cualquier función de control posible se llevaría a cabo únicamente antes o después de tal tráfico de datos.

20 Una aplicación específica para dichos procedimientos y sistemas de control de datos es controlar la Calidad de Servicio (QoS, quality of service) o el ancho de banda ofrecido para los terminales móviles que utilizan servicios de banda ancha sobre una conexión móvil. Dichos servicios de banda ancha incluyen TV, navegación web, transmisión en tiempo real y descarga de videos y otros archivos, y correo electrónico.

25 La naturaleza dinámica del control resulta beneficiosa cuando se optimiza la utilización de recursos en la red móvil con el fin de satisfacer el mayor número posible de solicitudes de servicio de los usuarios. De este modo, el objetivo de la optimización es que, en cada momento, todos los usuarios activos puedan obtener servicios con una calidad de servicio apropiada.

30 **Antecedentes de la técnica**

La Publicación de la solicitud de patente de U.S.A. 2007/0058561 A1 da a conocer un procedimiento de renegociación de los niveles de la QoS de un enlace de comunicación en una o más redes. El enlace de comunicación tiene un nivel inicial de QoS antes de la renegociación, y el procedimiento incluye examinar el flujo de información en el enlace de comunicación entre un primer punto terminal de la red y un segundo punto terminal de la red. El procedimiento incluye asimismo determinar, en base a la información, un tipo de aplicación que está siendo utilizada por el primer y el segundo puntos terminales de la red para el enlace de comunicación. El procedimiento incluye asimismo determinar un nivel de QoS adecuado para la aplicación, y negociar con por lo menos una o más de las redes para procurar recursos asociados con la red que proporcionen el nivel de QoS adecuado.

40 El documento USA 2002/077111 A1 da a conocer un procedimiento para el control de la congestión en un sistema de comunicaciones por radio móviles basado en CDMA. El procedimiento implica determinar una condición de carga de una celda y regular la condición de carga, por ejemplo, mediante aumentar y reducir las órdenes de potencia de transmisión.

45 El documento USA 6 697 378 B1 da a conocer un procedimiento para el control de transmisión basado en clases, de las conexiones de datos, en base a estimaciones externas de retroalimentación en tiempo real obtenidas utilizando intercambio de mensajes desde una red inalámbrica.

50 El documento WO 2006/075951 A1 da a conocer la detección de congestión en una red de acceso por radio (RAN, Radio Access Network) que está asociada con el transporte de información que se origina en uno o más terminales móviles. La congestión detectada se reduce entonces, por ejemplo, reduciendo un parámetro asociado con una tasa de bits con la que la información del terminal móvil de enlace ascendente se transporta a través de la red.

55 El documento USA 2004/033806 da a conocer un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1, para la gestión dinámica del tráfico de datos en redes celulares.

**Descripción de la invención**

60 Un objetivo de la presente invención es crear un procedimiento, un sistema y un programa informático nuevos para el control del tráfico de datos en una red móvil.

El procedimiento, el sistema y el programa informático según la invención se definen en las reivindicaciones 1, 13 y 14, respectivamente.

65

- 5 Según un aspecto de la invención, se da a conocer un procedimiento de control del tráfico de datos entre una serie de terminales móviles y una red móvil que comprende una serie de emplazamientos de celda. El procedimiento comprende monitorizar volúmenes de tráfico de datos específicos por emplazamiento de celda con el fin de detectar emplazamientos de celda de carga elevada entre dicha serie de emplazamientos de celda. El procedimiento comprende además llevar a cabo, para cada uno de los emplazamientos de celda de carga elevada detectados, un análisis del tráfico de datos específico por terminal móvil, con el fin de seleccionar por lo menos uno de los terminales móviles para limitación del tráfico, y limitar temporalmente el tráfico de datos entre la red móvil y dicho por lo menos un terminal móvil seleccionado.
- 10 Según otro aspecto de la invención, se da a conocer un sistema de mediación y activación para una red móvil que comprende una serie de emplazamientos de celda. El sistema comprende medios para monitorizar los volúmenes de tráfico de datos específicos por emplazamiento de celda, con el fin de detectar emplazamientos de celda de carga elevada entre dicha serie de emplazamientos de celda. El sistema comprende además un analizador para llevar a cabo un análisis del tráfico de datos específico por terminal móvil en cada uno de los emplazamientos de celda de carga elevada detectados, y seleccionar por lo menos uno de los terminales móviles para limitación del tráfico. Además, el sistema comprende medios para limitar temporalmente el tráfico de datos entre la red móvil y dicho por lo menos un terminal móvil seleccionado.
- 15 Según otro aspecto de la invención, se da a conocer un programa informático que comprende código de programa que puede dar instrucciones a un sistema informático para llevar a cabo el procedimiento según la invención.
- 20 La invención da a conocer un procedimiento, un sistema y un programa informático nuevos para el control del tráfico de datos en una red móvil, con los beneficios asociados con respecto a la técnica anterior por lo menos en algunas aplicaciones.
- 25 Por ejemplo, la invención da a conocer un análisis del tráfico de datos en dos niveles diferentes, a nivel de emplazamiento de celda y a nivel de terminal móvil.
- 30 El análisis a nivel de emplazamiento de celda hace posible la detección de los emplazamientos de celda de carga elevada entre la serie de emplazamientos de celda, y aplicar la limitación del tráfico con respecto al tráfico de datos solamente a través de los emplazamientos de celda de carga elevada. De este modo, las medidas de limitación del tráfico se pueden dirigir a las áreas problemáticas en la red, sin que los otros emplazamientos de celda resulten afectados. Esto proporciona la máxima calidad de servicio para los usuarios conectados a los emplazamientos de celdas de carga no elevada. El procedimiento dado a conocer en la publicación USA 2007/0058561 A1 mencionada anteriormente no permite dicho análisis específico por emplazamiento de celda.
- 35 El análisis al nivel de terminal móvil, por su parte, hace posible seleccionar aquellos terminales móviles para limitación del tráfico que utilicen servicios no críticos, que se ven afectados en menor medida por tal limitación. El análisis del tráfico de datos específico por terminal móvil permite asimismo usar otros criterios de selección con el fin de restringir la utilización excesiva de servicios y proporcionar un acceso equitativo para todos los usuarios de un emplazamiento de celda. Cuando se combina con el análisis específico por emplazamiento de celda de la técnica anterior, el análisis específico por terminal móvil ofrece un modo muy efectivo de proporcionar una calidad de servicio apropiada para los usuarios situados en emplazamientos de celda de carga elevada, y una calidad de servicio máxima para los usuarios conectados a través de los otros emplazamientos de celda.
- 40 El concepto de la invención permite asimismo una serie de realizaciones útiles y ventajosas, que proporcionan otras ventajas.
- 45 En una realización, la monitorización del tráfico de datos se realiza por medio de un sistema mediador conectado a la red móvil. En este caso, el sistema mediador se puede utilizar de manera efectiva en la monitorización del tráfico de datos, el análisis específico por emplazamiento de celda y el análisis específico por terminal móvil.
- 50 En otro ejemplo, el sistema mediador es un sistema mediador en tiempo real, y permite tiempos de reacción muy rápidos en el control del tráfico de datos.
- 55 En otro ejemplo más, la limitación del tráfico de datos se puede implementar de manera efectiva por medio de un sistema de activación en comunicación con el sistema mediador.
- 60 En ejemplos que utilizan sistemas mediadores para monitorizar el tráfico de datos, existen numerosos parámetros disponibles que se pueden tener en cuenta en la optimización del tráfico de datos.
- 65 Además, los sistemas mediadores disponen habitualmente de interfaces para operaciones y sistemas de soporte a negocios del operador móvil y, por lo tanto, pueden utilizar fácilmente, si se desea, información sobre los contratos de servicios realizados con los usuarios concretos.

Quando se utiliza un sistema mediador en el control del tráfico de datos, no es necesario proporcionar a la red sistemas adicionales o sondas para el tráfico. Además, las decisiones se basan en información muy fiable, puesto que los sistemas mediadores están diseñados para manejar la información de utilización con propósitos de facturación.

5 Por lo tanto, existen ejemplos que permiten una limitación del tráfico específica por terminal móvil en base a las necesidades de comunicación de otros usuarios y a los recursos de la red móvil. La limitación se puede aplicar temporalmente durante los tiempos de carga máxima. La limitación se puede dirigir también a áreas problemáticas en la red, sin que las otras áreas resulten afectadas. Asimismo, se pueden tener en cuenta en las decisiones los tipos de servicios utilizados por los usuarios. Por lo tanto, en dichas realizaciones, la limitación del tráfico tiene un impacto mínimo en la experiencia de servicio de los usuarios bajo limitación del tráfico, garantizando la conexión de la red móvil al mayor número posible de terminales móviles. Esto significa también que los operadores de la red móvil pueden vender suscripciones de manera segura con planes de precios de utilización ilimitada y/o el ancho de banda máximo soportado, puesto que no hay riesgo de una congestión de servicio de tiempo prolongado en la red. Se debe observar que los planes de precios de utilización ilimitada y/o los planes de precios de ancho de banda soportado máximo se pueden establecer de tal manera que el ancho de banda ofrecido realmente no es el ancho de banda máximo soportado por la red. De este modo, el ancho de banda máximo ofrecido realmente se puede establecer en un nivel por debajo del ancho de banda máximo soportado por la red.

20 Tal como resulta evidente a partir de la explicación anterior, los ejemplos de la invención se pueden utilizar de una serie de maneras para llevar a cabo un control dinámico del tráfico de datos en la red móvil. En concreto, las realizaciones se pueden utilizar independientemente de los planes de precios. De esta manera, las realizaciones se pueden utilizar asimismo con respecto a todos los terminales móviles comprendidos en la red. Las realizaciones se pueden utilizar asimismo dirigidas a un grupo de terminales seleccionados según otros criterios deseados. El plan de precios de los usuarios se puede utilizar, si se desea, como parámetro en la toma de decisiones relativas a la limitación del tráfico. Otros posibles parámetros incluyen, por ejemplo, el tipo de servicio utilizado actualmente. Estos parámetros se pueden utilizar para dirigir la decisión de limitación del tráfico, la cual, no obstante, se basa en los hechos técnicos de volúmenes de tráfico de datos.

### 30 **Breve descripción de los dibujos**

Para una comprensión más completa de la presente invención y de las ventajas de la misma, la invención se describe a continuación con la ayuda de los ejemplos y haciendo referencia a los siguientes dibujos, en los que:

35 La figura 1 presenta como un diagrama de bloques un ejemplo de entorno en el que se puede utilizar una realización de la invención.

La figura 2 presenta un diagrama de flujo de la monitorización del tráfico en tiempo real según una realización de la invención.

40 La figura 3 presenta un diagrama de flujo de la utilización de un mecanismo de retroalimentación negativa según una realización de la invención.

45 La figura 4 presenta un cronograma de cambios de activaciones en la QoS según una realización de la invención.

### **Definiciones**

50 Un emplazamiento de celda (-110A-, -110B-, -110C-) es una porción del área de cobertura de la red móvil que es servida por una antena de estación de base.

Un usuario (-102A-, -102B-, -104A-, -104B-) es un abonado que utiliza la red con su terminal, por medio de una conexión de radio a un emplazamiento de celda.

55 Un plan ilimitado es, por ejemplo, una forma de suscripción del usuario. Un plan ilimitado permite a los usuarios utilizar la máxima capacidad del ancho de banda y de la QoS. Los usuarios que tienen un plan ilimitado han aceptado que el operador pueda cambiar (reducir y reanudar) temporalmente el ancho de banda y la QoS de sus conexiones sin ningún aviso, para mantener los emplazamientos de celda funcionando para todos los usuarios en el área del emplazamiento de celda, y para evitar la congestión del tráfico en el emplazamiento de celda. El plan de suscripción puede asimismo estar limitado a una cierta magnitud de capacidad de la capacidad máxima disponible y de la QoS.

### **Mejor modo de llevar a cabo la invención**

65 Las realizaciones descritas a continuación utilizan un servidor de QoS -140-, un sistema de activación -180- y un sistema de mediación -170- que proporciona recogida y procesamiento en tiempo real.

La recogida y el procesamiento en tiempo real es una manera eficiente de reunir y analizar las magnitudes de tráfico en los emplazamientos de celda, y de averiguar cuáles son los usuarios de consumo elevado dentro de emplazamientos de celda concretos. Además, la recogida y el procesamiento en tiempo real contienen medios de agregación muy eficientes para combinar y comparar la información reunida sobre magnitudes de tráfico, emplazamientos de celda y usuarios. Al final, la recogida y el procesamiento en tiempo real deciden a qué usuarios se deben aplicar los cambios de reducción y reanudación.

El sistema de activación -180- recibe y ejecuta las solicitudes de reducción y de reanudación. Las solicitudes se transmiten al servidor de QoS -140-, que además controla o monitoriza el tráfico de datos real.

El propio servidor de QoS -140- reduce el ancho de banda y la QoS de los usuarios de carga elevada bloqueando el tráfico de datos o dando instrucciones a algún otro elemento de la red tal como la GGSN para reducir el ancho de banda y la QoS de los usuarios de carga elevada.

La descripción siguiente describe una realización preferente de la invención en la que la gestión del tráfico de un emplazamiento de celda móvil es un mecanismo clave para asegurar que el operador tiene capacidad suficiente. Siendo el tráfico radioeléctrico un recurso clave dentro del entorno móvil, la optimización en una capa del emplazamiento de celda tendrá beneficios inmediatos para el operador, especialmente en un entorno en el que el operador ofrece un paquete de ancho de banda ilimitado o una suscripción de ancho de banda limitada, aunque con ancho de banda suficiente para cualquier uso que los abonados tengan en ese momento. En este documento, las realizaciones se describen principalmente con ejemplos de plan de utilización ilimitada. Se debe tener en cuenta que, en lugar de un plan ilimitado, el plan puede estar limitado también a cierta cantidad de ancho de banda del ancho de banda máximo disponible y de la QoS. Los procedimientos se pueden utilizar asimismo independientemente de los planes de precios, y cualquier plan de precios concreto no es un requisito previo para la utilización de las realizaciones.

En esta situación, es vital que el operador pueda asegurar una utilización equitativa, especialmente en un mundo en el que el tráfico P2P tiene un efecto importante en la limitación del ancho de banda.

En un ejemplo, la invención monitoriza el tráfico de manera continua en tiempo real, y utiliza un mecanismo de retroalimentación negativa para cambiar la QoS de los usuarios de consumo elevado a una menor.

En la totalidad de este documento, se utilizará un ejemplo de HSDPA dentro de una red 3G para demostrar los principios de la solución de gestión del tráfico según la invención. Dicha realización se describe asimismo en la figura 1.

En la figura 1, los usuarios móviles -102A-, -102B-, -104A- y -104B- están creando sesiones de datos móviles -100- dentro de la red. Con la creación de una sesión de datos, se asignará un perfil de Calidad de Servicio a la sesión. Éste se define habitualmente en algún lugar dentro de la red, tal como en HLR/HSS en las redes 2G/3G/3.5G (-136-, -138-). Esta política de QoS se puede hacer cumplir mediante una función de control de políticas que puede ser proporcionada por el servidor de QoS -140- o por otros elementos tal como la GGSN -134-.

El control de políticas se puede iniciar mediante un dispositivo manual que solicita una calidad de servicio superior para asegurar la calidad de servicio, pero el dispositivo manual no conoce la capacidad actual de la celda.

Esta invención adopta el punto de vista de la red. Las realizaciones buscan emplazamientos de celda -110A-, -110B-, -110C- que tienen consumo elevado durante un periodo de tiempo definido. Según una realización de la invención, la información del tráfico en tiempo real se utiliza para identificar a los usuarios finales (con plan de utilización ilimitada) dentro de los emplazamientos de celda que están sobrecargados -110A-, -110B-. Las realizaciones utilizan información de elementos dichos como la SGSN -132- para obtener la información necesaria acerca de los usuarios que están consumiendo la capacidad del emplazamiento de celda. Esta capacidad del emplazamiento de celda se puede expresar, por ejemplo, como la cantidad de bytes descargados durante las sesiones -100- activas en el emplazamiento de celda concreto, por ejemplo, -110A-. Es beneficioso procesar esta información en tiempo real con el fin de asegurar la utilización completa de la capacidad del emplazamiento de celda. Los emplazamientos de celda sobrecargados se reconocen midiendo el tráfico de datos total por emplazamiento de celda. Cuando se supera un límite de umbral superior predeterminado, el sistema activa un procedimiento de reducción de la QoS. El umbral superior puede ser cualquier porcentaje entre 0 y 100, y está establecido habitualmente entre 70 y 90 por ciento de la capacidad total del tráfico de datos en cualquier emplazamiento de celda dado. El límite del umbral superior puede ser determinado por el operador, y cada uno de los emplazamientos de celda puede tener su propio límite de umbral individual. Estos límites de umbral se pueden almacenar en el sistema en forma de tabla, por ejemplo.

Según un ejemplo preferente de la invención, para aquellos usuarios -104A-, -104B- ilimitados que están utilizando una parte considerable de la capacidad, se activa automáticamente una solicitud para ordenar un cambio en la Calidad de Servicio dentro de la función de control de políticas.

Una reducción de la Calidad de Servicio para los usuarios de consumo elevado libera más capacidad en ese emplazamiento de celda -110A-, -110B- concreto. Sin embargo, limitarse a degradar la QoS de las sesiones no garantiza una utilización suficiente de la red. Por lo tanto, una vez que la utilización de la capacidad del emplazamiento de celda se ha reducido hasta un nivel aceptable (umbral inferior), se emite para los usuarios de utilización elevada -104A-, -104B- una reanudación del nivel original de la QoS.

Un procedimiento según un ejemplo tiene las siguientes etapas:

- La información acerca de las suscripciones “de plan de datos ilimitado” -102A’, -102B-, -104A-, -104B- se actualiza periódicamente en un sistema que reúne y procesa datos de tráfico, por ejemplo, un sistema de mediación. Esta información se puede almacenar en una tabla correspondiente, que se puede utilizar para distinguir a los usuarios con “plan de datos ilimitado”, de los otros usuarios.

- Los mensajes de utilización de los usuarios se recogen del elemento de la red, por ejemplo, la SGSN -132- por medio de un protocolo de tiempo real -160-, por ejemplo, GTP’ para el sistema de mediación -170-.

- Los mensajes de utilización se agregan en el sistema de mediación -170- minuto a minuto en dos almacenamientos:

1. Utilización total por emplazamiento de celda. Este proceso permite al operador examinar qué emplazamientos de celda han excedido el límite del umbral superior o han descendido más allá del límite del umbral inferior.

2. Utilización total por cada emplazamiento de celda para cada usuario. Este proceso permite al operador examinar quiénes son los usuarios de consumo elevado en un emplazamiento de celda concreto.

- Las utilidades agregadas se eliminan tras un tiempo establecido, por ejemplo, de uno a veinte minutos, y los estados de congestión por emplazamiento de celda se comprueban con la tabla de umbrales de tráfico para todos los emplazamientos de celda -110A-, -110B-, -110C-. Por emplazamiento o emplazamientos de celda -110A-, -110B- que han alcanzado el umbral, es decir, el umbral superior, se lleva a cabo una comprobación de usuarios de consumo elevado. Además, los usuarios de consumo elevado -104A-, -104B- para dicho emplazamiento de celda se comprueban con la tabla de “plan ilimitado”.

- La lista de usuarios de consumo elevado -104A-, -104B- con “plan ilimitado” de los emplazamientos de celda congestionados -110A-, -110B- se envía al sistema de activación -180- para un cambio de la QoS.

- El sistema de activación -180- cambia la QoS de los usuarios de consumo elevado -104A-, -104B- en la lista a un nivel más bajo, y envía una solicitud de “reanudación” automática para su inicio tras un tiempo establecido, por ejemplo, de uno a veinte minutos. Si la QoS del usuario de consumo elevado ha cambiado y existe una solicitud de reanudación automática pendiente en el sistema -180-, la orden de reanudación automática se retardará un tiempo establecido, por ejemplo, de uno a veinte minutos.

- Cuando el sistema reconoce que existe de nuevo suficiente capacidad libre en un emplazamiento de celda, es decir, la utilización de capacidad ha descendido del nivel del umbral inferior, el sistema reanuda la QoS de los usuarios de consumo elevado -104A-, -104B- a un nivel normal.

- En ambas situaciones, la solicitud de reanudación o reducción finaliza en el Servidor de QoS -180-. Dependiendo del tipo de servidor de QoS -180-, estos tendrán un mecanismo para restringir -190- el flujo -100- de la sesión de datos de los usuarios de consumo elevado -104A-, -104B-. Otra alternativa es ordenar a la GGSN -134- que restrinja -190- el flujo, por ejemplo, controlando la sesión de los usuarios de consumo elevado -104A-, -104B-. En ambas situaciones, los usuarios -104A-, -104B- se reconocen a partir del tráfico de datos -100- identificando las sesiones y solicitudes realizadas por los usuarios.

En un ejemplo de la invención, los volúmenes de tráfico de datos -100-, por ejemplo, la utilización total por emplazamiento de celda y la utilización total por emplazamiento de celda por usuario, se determinan periódicamente en periodos de tiempo consecutivos, siendo el periodo de tiempo menor de 30 minutos, tal como entre 1 y 20 minutos, por ejemplo, entre 5 y 15 minutos. Además, los cambios en la activación en la QoS, es decir, reducción y reanudación del usuario, siguen un mismo tipo de modelo de temporización. Los intervalos no necesariamente son los mismos, pero sí similares en alguna medida para que el proceso funcione lo suficientemente bien como para que el control sea eficiente pero no cambie el ancho de banda y la QoS con demasiada frecuencia.

La figura 4 presenta un cronograma de ejemplo de los cambios de activaciones en la QoS según una realización de la invención. En la fase -410-, el sistema tiene una monitorización en curso de la utilización del emplazamiento de celda concreto, y la utilización total por parte de los terminales está por debajo del valor del umbral superior. En esta fase, el sistema según la realización no realiza ninguna acción relativa a cambiar la QoS. En la fase -420-, la utilización del emplazamiento de celda ha aumentado por encima del valor del umbral superior. Cuando la utilización

ha aumentado por encima del umbral superior, el sistema identifica a los abonados de utilización elevada -104A- que utilizan este emplazamiento de celda -110A-, y activa una orden de Reducir la QoS al servidor quota para esos usuarios -104A-. Además, en la fase -430-, la utilización del emplazamiento de celda ha disminuido. Tal disminución puede ocurrir mediante la reducción de la QoS de los abonados de utilización elevada o la reducción de los móviles servidos por el emplazamiento de celda. La utilización total del emplazamiento de celda no ha disminuido lo suficiente para permitir una orden de reanudar el servicio para los usuarios de utilización elevada.

A continuación, en la fase -440- la utilización total del emplazamiento de celda se ha reducido hasta un punto en que se activa una orden de reanudación de la QoS para los usuarios de alta utilización -104A-. El sistema se activa para devolver la QoS de éstos a los ajustes originales. En la fase -450- la utilización del emplazamiento de celda aumenta de nuevo, pero por debajo del valor del umbral superior, de tal modo que no se adopta ninguna acción por parte del sistema según la realización. En la fase -460- la utilización del emplazamiento de celda ha aumentado de nuevo por encima del valor del umbral superior. Cuando la utilización ha aumentado por encima del valor de umbral, el sistema identifica a los abonados de utilización elevada -104A- que utilizan este emplazamiento de celda -110A-, y activa una orden de Reducir la QoS para el servidor quota para esos usuarios. A pesar de la orden de Reducir la QoS en la fase -470-, la utilización del emplazamiento de celda sigue por encima del umbral superior. Una posible razón para esto es que se han transferido nuevos abonados de utilización elevada a este emplazamiento de celda durante el intervalo anterior. Entonces, solo los abonados de utilización elevada nuevos tendrán su QoS reducida. Y, de nuevo, en la fase -480-, la utilización total del emplazamiento de celda ha disminuido hasta un punto en el que se ha activado una orden de reanudar la QoS para los usuarios de utilización elevada, devolviendo su QoS a los ajustes originales.

Esto solo ejemplifica el funcionamiento del sistema con el fin de reanudar o reducir de manera efectiva el ancho de banda y la QoS de los usuarios de consumo elevado.

La figura 2 presenta un ejemplo de cómo la información de capacidad de los emplazamientos de celda y los datos de utilización de todos los usuarios conectados al emplazamiento de celda se recogen en tiempo real y, además, de cómo se procesa eficientemente y de manera controlada y fiable la información recogida según una realización preferente de la invención.

Existen algunos parámetros y niveles de indicación que se deben determinar y tener en cuenta en el procesamiento de la información de utilización cuando se analiza la capacidad del emplazamiento de celda junto con los usuarios de consumo elevado. Por supuesto, la selección de estos depende de la realización y del entorno de aplicación práctico. No obstante, solamente a modo de ejemplo, estos parámetros y niveles de indicación pueden incluir la identidad de un emplazamiento de celda, la identidad de un usuario, el intervalo de examen de la utilización de datos de emplazamiento de celda, la validez del registro de utilización en proceso, el periodo de tiempo para la solicitud de reanudar la QoS, el periodo de tiempo para la solicitud de reducir la QoS, los umbrales superior e inferior para los volúmenes totales de la utilización de datos de enlace ascendente y enlace descendente en un emplazamiento de celda, etc.

En la fase -200- en la red de comunicaciones, los usuarios utilizan diferentes servicios, por ejemplo, llamadas de voz, llamadas de datos, faxes, correo electrónico, navegación web, mensajería, descarga, internet, etc. con su equipo terminal, por ejemplo, teléfonos móviles, PDA, ordenadores, etc. Algunos de los usuarios tienen un plan ilimitado para la utilización de tanto ancho de banda como requiera el servicio utilizado. Esto significa que estos usuarios tienen ancho de banda y niveles de QoS variables dentro de sus sesiones activas y actuales. Los cambios dependen del nivel de capacidad en un emplazamiento de celda concreto. Todos los servicios solicitados por los usuarios se basan en sesiones que discurren al principio a través de los elementos de la red de comunicaciones tal como la SGSN. En la fase -202-, la información de utilización de servicios solicitados y utilizados por los usuarios y la capacidad de comunicación que necesita el emplazamiento de celda son monitorizadas y recogidas en aquellos puntos de la red por los que pasa todo el tráfico. En una realización preferente de la invención, en la fase -204- la información de utilización (por ejemplo, S-CDR) se recoge en tiempo real mediante un nodo colector a través de una conexión en tiempo real, utilizando por ejemplo protocolo GTP. La información de utilización se puede recoger también en base a archivos, pero se debe tener en cuenta que entonces la recogida de la utilización se debe temporizar con la frecuencia suficiente dado que de lo contrario el emplazamiento de celda se puede congestionar. En una realización preferente de la invención, en esta fase toda la información relativa a las sesiones se recoge también como tarificación. En la fase -206-, el nodo colector almacena la información de utilización recogida a través del flujo de conexiones TCP en una base de datos interna. En la fase -208- los registros de utilización se descodifican en un formato interno del sistema de procesamiento, tal como el sistema de mediación -170-. En esta fase, los registros de utilización que contienen información relevante sobre la capacidad del emplazamiento de celda se aceptan solamente para un procesamiento posterior.

En la fase -210-, solo los registros de utilización aceptados en la fase -208- se combinan en un nodo agregador. Los registros de utilización se identifican como pertenecientes a la misma utilización o sesión por parte del emplazamiento de celda (-110A-) y el usuario (-104A-). Si se trata de la misma utilización, el registro de utilización se agrega con otros almacenados parcialmente en la base de datos en la fase -212-. En una realización preferente de la invención, la base de datos se implementa mediante estructuras en memoria para que sea factible satisfacer los

requisitos de estar a tiempo y dispuesta para procesar ingentes cantidades de registros de utilización. Asimismo, en esta fase la actualización de la utilización del emplazamiento de celda se procesa contra una tabla estática para indicar qué emplazamientos de celda están congestionados. Si los registros de utilización permanecen en la base de datos de la memoria durante un intervalo de tiempo predeterminado, el sistema de mediación -170- examina el volumen total de utilización de datos de todas las sesiones en cada emplazamiento de celda que está congestionado. Las utilizations se comparan con la tabla de umbrales de tráfico -214-. Por consiguiente, aquellos registros de utilización que pertenecen a emplazamientos de celda congestionados se trasladan al siguiente nodo para un procesamiento posterior. Los otros registros de utilización son eliminados de la base de datos de la memoria para el siguiente evento de procesamiento.

En la fase -216-, el sistema de procesamiento -170- examina qué usuarios tienen un plan ilimitado. Esto se puede realizar con la tabla de búsqueda dada a conocer anteriormente. Para aquellos usuarios con plan ilimitado, el registro de utilización avanza hasta el siguiente nodo para un cambio de la QoS. La lista de usuarios ilimitados se carga en el servidor de búsqueda de procesamiento y se actualiza en un cierto periodo de tiempo. Esta fase identifica asimismo los usuarios de plan ilimitado en el emplazamiento de celda congestionado. Se utilizará un parámetro específico del nodo para comparar con el volumen total actual de cada usuario de plan ilimitado.

En la fase -218-, el nodo emisor de solicitud de QoS prepara la solicitud de cambio de la QoS según el registro de utilización. Además, en la fase -220- el nodo emisor de la solicitud establece y mantiene una conexión mediante una interfaz de programa de aplicación a un sistema de activación -180-. En el punto -A-, la solicitud de cambio de la QoS (Reanudar o Reducir) ha sido transmitida al sistema de activación -180- para su ejecución.

En la fase -222-, las solicitudes de cambio de la QoS se codifican para rastrear cuáles son las solicitudes que se han enviado al sistema de activación -180-. En la fase -224- las solicitudes de la QoS se distribuyen al anfitrión local -226- para su posterior examen o con propósitos estadísticos.

En la fase -232-, los registros de utilización se codifican para rastrear cuáles son los usuarios que han alcanzado el umbral de utilización de volumen superior en el nodo agregador. En la fase -234-, los registros de utilización se distribuyen al anfitrión local -236- para su posterior examen o con propósitos estadísticos.

La figura 3 presenta un ejemplo de cómo un terminal de usuario es controlado y obligado a utilizar un menor ancho de banda, o cómo un terminal de usuario es restablecido y reanudado por el sistema según una realización preferente de la invención.

Continuando ahora en el punto -A- y la fase -300- en la figura 3, la solicitud de cambio de la QoS (Reanudar o Reducir) ha sido transmitida al sistema de activación -180- para su ejecución. En la fase -302-, el sistema de activación determina si la solicitud de QoS es una solicitud de Reanudar o Reducir. En caso de Reanudar -304-, el sistema de activación comprueba si ya existe el registro de reanudación en la base de datos -310-.

En la respuesta -306- a la comprobación, de que no existe registro de reanudación en la base de datos -308-, el sistema de activación envía una tarea de reanudar "R" QoS al servidor de QoS -140-. A continuación, el sistema de activación espera a la siguiente solicitud de cambio de la QoS -350-.

En la respuesta -306- a la comprobación, de que existe un registro de reanudación en la base de datos, el sistema de activación comprueba -312- la validez de la solicitud en la base de datos -310-. La validez se comprueba -314- por ejemplo, comparando el tiempo de inicio de la solicitud con un tiempo de expiración. En caso de validez (el tiempo de inicio es mayor o igual que el tiempo de expiración), el sistema de activación envía una tarea de reanudar "R" QoS -316- al servidor de QoS -140-. El sistema de activación comprueba -320- si la tarea de reanudar la QoS ha sido enviada satisfactoriamente -322-. Si la comprobación es válida, el registro se eliminará de la base de datos -324-. Si la tarea de reanudar la QoS no se ha enviado satisfactoriamente, el registro se dejará en la base de datos. A continuación, el sistema de activación espera a la siguiente solicitud de cambio de la QoS -350-.

En la fase -314-, si la solicitud ha expirado, el sistema de activación envía -318- una solicitud de reanudar la QoS al inicio de la fase de activación -300- con un nuevo tiempo de inicio. A continuación, el sistema de activación espera a la siguiente solicitud de cambio de la QoS -350-.

Continuando de nuevo en el punto -A- y la fase -300- en la figura 3, la solicitud de cambio de la QoS (Reanudar o Reducir) ha sido transmitida al sistema de activación -180- para su ejecución. En la fase -302-, el sistema de activación determina si la solicitud de QoS es una solicitud de Reanudar o Reducir. En caso de Reducir -330-, el sistema de activación comprueba si el registro de reducción ya existe en la base de datos -310-.

En respuesta a la comprobación -332- de que existe un registro de reducción en la base de datos, el sistema de activación actualiza -334- los datos expirados en el registro en la base de datos -310-. La actualización puede ser, por ejemplo, un nuevo tiempo de expiración que es la suma de la marca de tiempo y el intervalo de reanudación. A continuación, el sistema de activación espera a la siguiente solicitud de cambio de la QoS -350-.

En respuesta a la comprobación -332- de que no existe un registro de reducción en la base de datos, el sistema de activación envía -336- una tarea de cambiar "L" o reducir "L" la QoS al servidor de QoS -140-. La activación comprueba -338- si la tarea de cambio o reducción de la QoS se ha enviado -340- satisfactoriamente. Si la comprobación es válida, el registro se introducirá con un tiempo expirado en la base de datos -342-.

5 El nuevo tiempo de expiración puede ser, por ejemplo, el tiempo actual más el intervalo de reanudación. En la fase -344-, el sistema de activación envía una solicitud de QoS con un nuevo tiempo de inicio de la solicitud con el tiempo de expiración recién sumado. Si la tarea de cambiar o reducir la QoS no se ha enviado satisfactoriamente, el registro se enviará de nuevo al punto de inicio. A continuación, el sistema de activación espera a la siguiente solicitud -350- de cambio de la QoS.

10 La recogida y el procesamiento de registros de utilización se pueden realizar con el mismo sistema de mediación del solicitante, y los elementos de procesamiento del mismo que se describen en las solicitudes de U.S.A. 10/518.553; USA 11/571.700; USA 11/916.786 y USA 12/177.620.

15 El procesamiento de la solicitud de cambio de la QoS se puede realizar con el mismo sistema de activación del solicitante que se describe en la solicitud de U.S.A. 10/515.956.

20 Tal como resulta evidente a partir de la exposición anterior, una realización da a conocer un procedimiento de control del tráfico de datos entre una serie de terminales móviles -102A-, -102B-, -104A-, -104B- y una red móvil que comprende una serie de emplazamientos de celda -110A-, -110B-, -110C-. El procedimiento según una realización comprende:

25 monitorizar los volúmenes de tráfico de datos -100- específicos por emplazamiento de celda con el fin de detectar emplazamientos de celda de carga elevada (por ejemplo, -110A- y -110B-) entre dicha serie de emplazamientos de celda,

30 para cada uno de los emplazamientos de celda de carga elevada detectados, llevar a cabo un análisis del tráfico de datos -100- específico por terminal móvil con el fin de seleccionar por lo menos uno de los terminales móviles -102A-, -102B-, -104A-, -104B-, para limitación del tráfico y

limitar temporalmente el tráfico de datos -100- entre la red móvil y dicho por lo menos un terminal móvil seleccionado (por ejemplo -104A- y -104B-).

35 En una realización, la monitorización de los volúmenes de tráfico de datos -100- específicos por emplazamiento de celda puede incluir recibir y analizar registros de evento de cada elemento de red de la red móvil.

40 En una realización, la monitorización de los volúmenes de tráfico de datos -100- específicos por emplazamiento de celda puede incluir recibir registros de evento de los elementos de red de la red móvil en tiempo real mediante un protocolo de tiempo real.

45 En otra realización, la monitorización de los volúmenes de tráfico de datos específicos por emplazamiento de celda comprende agregar los registros de evento recibidos por emplazamiento de celda para producir un registro de utilización específico por emplazamiento de celda para cada uno de los emplazamientos de celda, y examinar periódicamente los registros de utilización específicos por emplazamiento de celda. Estas etapas se pueden llevar a cabo, por ejemplo, por medio del sistema de mediación -170-.

50 Existe asimismo una realización que comprende las etapas de agregar mediante el terminal móvil los registros de evento recibidos, para producir un registro de utilización específico por terminal móvil para cada uno de los terminales móviles, y utilizar los registros de utilización específicos por terminal móvil producidos, en el análisis del tráfico de datos específico por terminal móvil. Estas etapas se pueden llevar a cabo, por ejemplo, por medio del sistema de mediación -170-.

55 Los registros de utilización agregados en las realizaciones anteriores pueden abarcar cada uno un cierto periodo de tiempo, y el procedimiento puede comprender agregar repetidamente dichos registros de utilización, de tal manera que los registros de utilización abarcan periodos de tiempo consecutivos.

60 En una realización, la detección de los emplazamientos de celda de carga elevada entre la serie de emplazamientos de celda comprende comparar los volúmenes de tráfico de datos específicos por emplazamiento de celda de usuario con umbrales específicos por emplazamiento de celda definidos para los respectivos emplazamientos de celda, y seleccionar como emplazamientos de celda de carga elevada cada uno de los emplazamientos de celda para los que el volumen de tráfico de datos específico por emplazamiento de celda supera el umbral específico por emplazamiento de celda.

Tales umbrales específicos por emplazamiento de celda se pueden ajustar independientemente para el enlace descendente y el enlace ascendente del emplazamiento de celda, o se puede utilizar, si se desea, un umbral para el tráfico total.

5 En una realización, el análisis del tráfico de datos específico por terminal móvil incluye obtener los volúmenes de tráfico de datos específicos por terminal móvil con el fin de identificar un grupo de terminales móviles de alta utilización, y seleccionar los terminales móviles para limitación del tráfico entre el grupo de terminales móviles de utilización. Dicha etapa de selección de terminales móviles para limitación del tráfico puede incluir aplicar criterios de selección para realizar la selección. En una realización, los criterios de selección incluyen por lo menos uno de:  
10 volumen de tráfico de datos, tipo de servicio utilizado sobre el tráfico de datos y tipo de suscripción utilizada por el terminal móvil.

En una realización, cada uno de los terminales móviles tiene una Calidad de Servicio QoS asociada, y la etapa de limitar temporalmente el tráfico de datos entre la red móvil y el terminal móvil incluye primero reducir la QoS y, a continuación, reanudar la QoS.  
15

Dicha reanudación de la QoS se puede activar, por ejemplo, mediante un temporizador. Otra posibilidad es activar la reanudación en base a que la carga de tráfico actual reduzca por debajo de un umbral inferior. Asimismo, se puede utilizar una combinación adecuada de criterios.  
20

Una realización comprende comparar periódicamente el volumen de tráfico de datos específico por emplazamiento de celda de cada uno de los emplazamientos de celda de carga elevada con un umbral inferior específico por emplazamiento de celda, y activar la etapa de reanudación de la QoS en caso de encontrar que el volumen de tráfico de datos es menor que el umbral inferior específico por emplazamiento de celda.  
25

Los periodos de tiempo mencionados anteriormente se pueden seleccionar, por ejemplo, para que tengan valores menores de 30 minutos, tal como entre 1 y 20 minutos, por ejemplo, entre 5 y 15 minutos.

En una realización, se da a conocer un sistema de mediación y activación -170-, -180- que está adaptado para llevar a cabo un procedimiento según cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente.  
30

Además, se dan a conocer programas informáticos que comprenden código de programa que puede dar instrucciones a un sistema informático para llevar a cabo los procedimientos según las realizaciones descritas anteriormente.  
35

La descripción anterior es solamente para ejemplificar la invención, y no está destinada a limitar el alcance de protección que ofrecen las reivindicaciones. Las reivindicaciones están destinadas asimismo a abarcar los equivalentes de las mismas, y no se deben interpretar literalmente.

**REIVINDICACIONES**

5 1. Procedimiento de control del tráfico de datos (100) entre una serie de terminales móviles (102A, 102B, 104A, 104B) y una red móvil que comprende una serie de emplazamientos de celda (110A, 110B, 110C), comprendiendo el procedimiento:

monitorizar los volúmenes de tráfico de datos (100) específicos por emplazamiento de celda, con el fin de detectar emplazamientos de celda de carga elevada (110A, 110B) entre dicha serie de emplazamientos de celda, y

10 para cada uno de los emplazamientos de celda de carga elevada detectados (110A, 110B), llevar a cabo un análisis específico por terminal móvil de la utilización del tráfico de datos (100) con el fin de seleccionar por lo menos uno de los terminales móviles (102A, 102B, 104A, 104B) para la limitación del tráfico,

**caracterizado por que**

15 el análisis específico por terminal móvil del tráfico de datos (100) incluye:

obtener la utilización de volúmenes de tráfico de datos (100) específicos por terminal móvil, para identificar un grupo de terminales móviles de alta utilización (104A, 104B), y

20 seleccionar por lo menos uno de los terminales móviles entre el grupo de terminales móviles de alta utilización (104A, 104B) para limitación del tráfico, en el que la etapa de selección incluye aplicar criterios de selección para realizar la selección, en el que los criterios de selección incluyen por lo menos uno de: tipo de servicio utilizado sobre el tráfico de datos (100) y tipo de suscripción utilizada por terminal móvil, y

25 el procedimiento comprende limitar temporalmente el tráfico de datos (100) entre la red móvil y por lo menos un terminal móvil seleccionado.

30 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que monitorizar los volúmenes de tráfico de datos (100) específicos por emplazamiento de celda, comprende recibir y analizar registros de evento procedentes de elementos de red de la red móvil.

35 3. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que monitorizar los volúmenes de tráfico de datos (100) específicos por emplazamiento de celda, comprende recibir registros de evento procedentes de elementos de red de la red móvil en tiempo real mediante un protocolo de tiempo real.

4. Procedimiento, según la reivindicación 2 o 3, en el que monitorizar los volúmenes de tráfico de datos (100) específicos por emplazamiento de celda, comprende:

40 agregar los registros de evento recibidos por emplazamiento de celda para producir un registro de utilización específico por emplazamiento de celda para cada uno de los emplazamientos de celda, y

examinar periódicamente los registros de utilización específicos por emplazamiento de celda.

45 5. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, que comprende:

agregar los registros de evento recibidos por terminal móvil para producir un registro de utilización específico por terminal móvil para cada uno de los terminales móviles, y

50 utilizar los registros de utilización específicos por terminal móvil obtenidos en el análisis del tráfico de datos (100) específico por terminal móvil.

55 6. Procedimiento, según la reivindicación 4 o 5, en el que los registros de utilización agregados abarcan cada uno un periodo de tiempo, y el procedimiento comprende agregar repetidamente dichos registros de utilización abarcando periodos de tiempo consecutivos.

7. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende detectar los emplazamientos de celda de carga elevada entre dicha serie de emplazamientos de celda mediante:

60 comparar los volúmenes de tráfico de datos (100) específicos por emplazamiento de celda con umbrales específicos por emplazamiento de celda definidos para los emplazamientos de celda respectivos, y

65 seleccionar como emplazamientos de celda de carga elevada cada uno de los emplazamientos de celda para los que el volumen de tráfico de datos (100) específico por emplazamiento de celda supera el umbral específico por emplazamiento de celda.

## ES 2 609 093 T3

8. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que los criterios de selección para realizar la selección incluyen el volumen de tráfico de datos (100).
- 5 9. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que cada uno de los terminales móviles tiene una Calidad de Servicio, QoS, asociada, y la etapa de limitación temporal del tráfico de datos (100) entre la red móvil y dicho por lo menos un terminal móvil seleccionado incluye:
- reducir la QoS de dicho por lo menos un terminal móvil seleccionado, y
- 10 reanudar la QoS.
10. Procedimiento, según la reivindicación 9, en el que la etapa de reanudar la QoS se activa mediante un temporizador.
- 15 11. Procedimiento, según la reivindicación 9, que comprende, para cada uno de los procedimientos de celda de carga elevada:
- comparar periódicamente el volumen de tráfico de datos (100) específico por emplazamiento de celda con un umbral inferior específico por emplazamiento de celda, y
- 20 activar la etapa de reanudar la QoS en caso de encontrar que el volumen de tráfico de datos (100) es inferior al umbral inferior específico por emplazamiento de celda.
- 25 12. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que los volúmenes de tráfico de datos (100) se determinan periódicamente durante periodos de tiempo consecutivos, siendo el periodo de tiempo inferior a 30 minutos, tal como entre 1 y 20 minutos, por ejemplo, entre 5 y 15 minutos.
- 30 13. Sistema de mediación y activación (170, 180) para una red móvil, que comprende una serie de emplazamientos de celda (110A, 110B, 110C), estando el sistema adaptado para llevar a cabo un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
14. Programa informático que comprende un código de programa que puede dar instrucciones a un sistema informático para que lleve a cabo un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

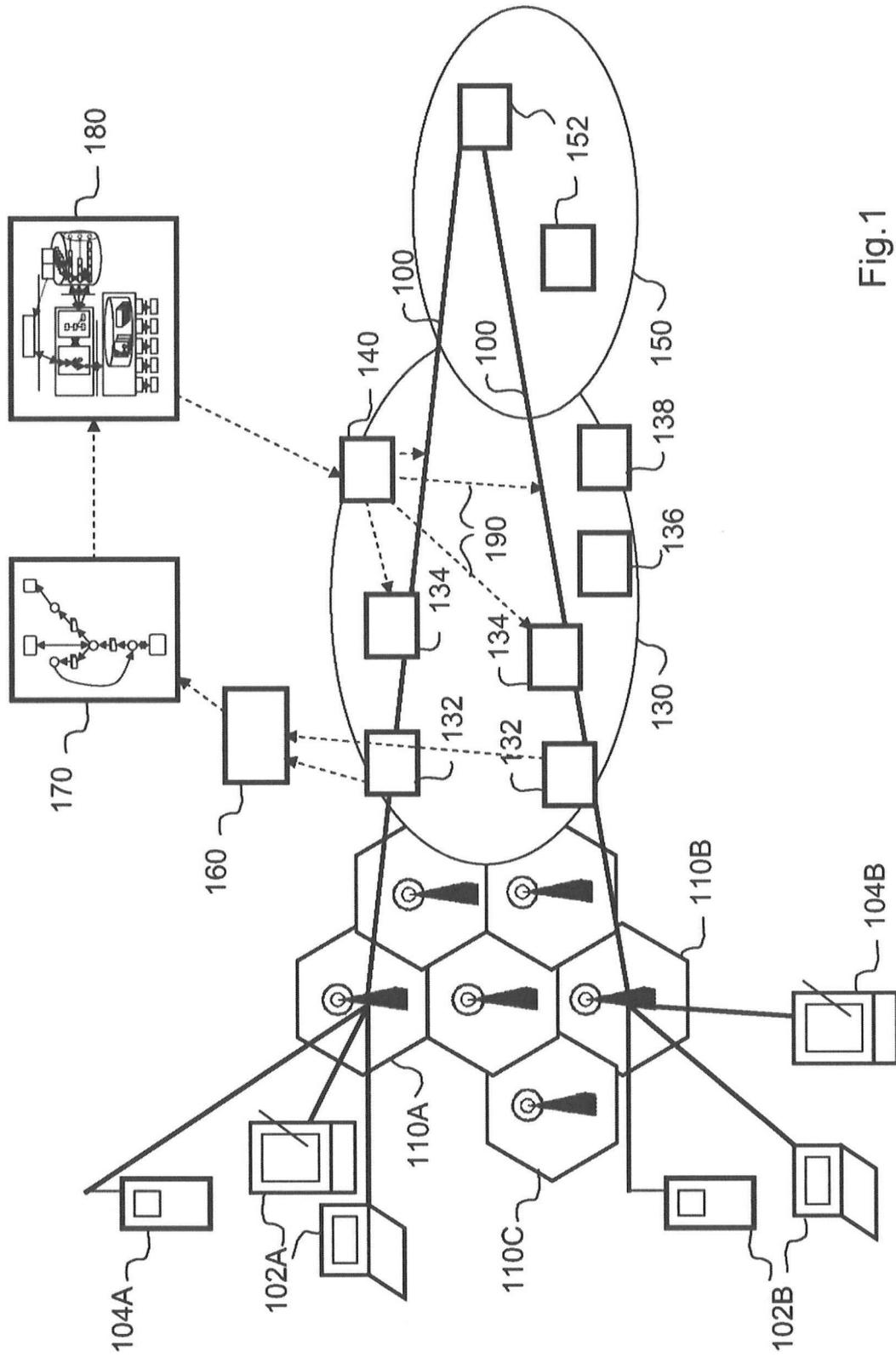


Fig.1

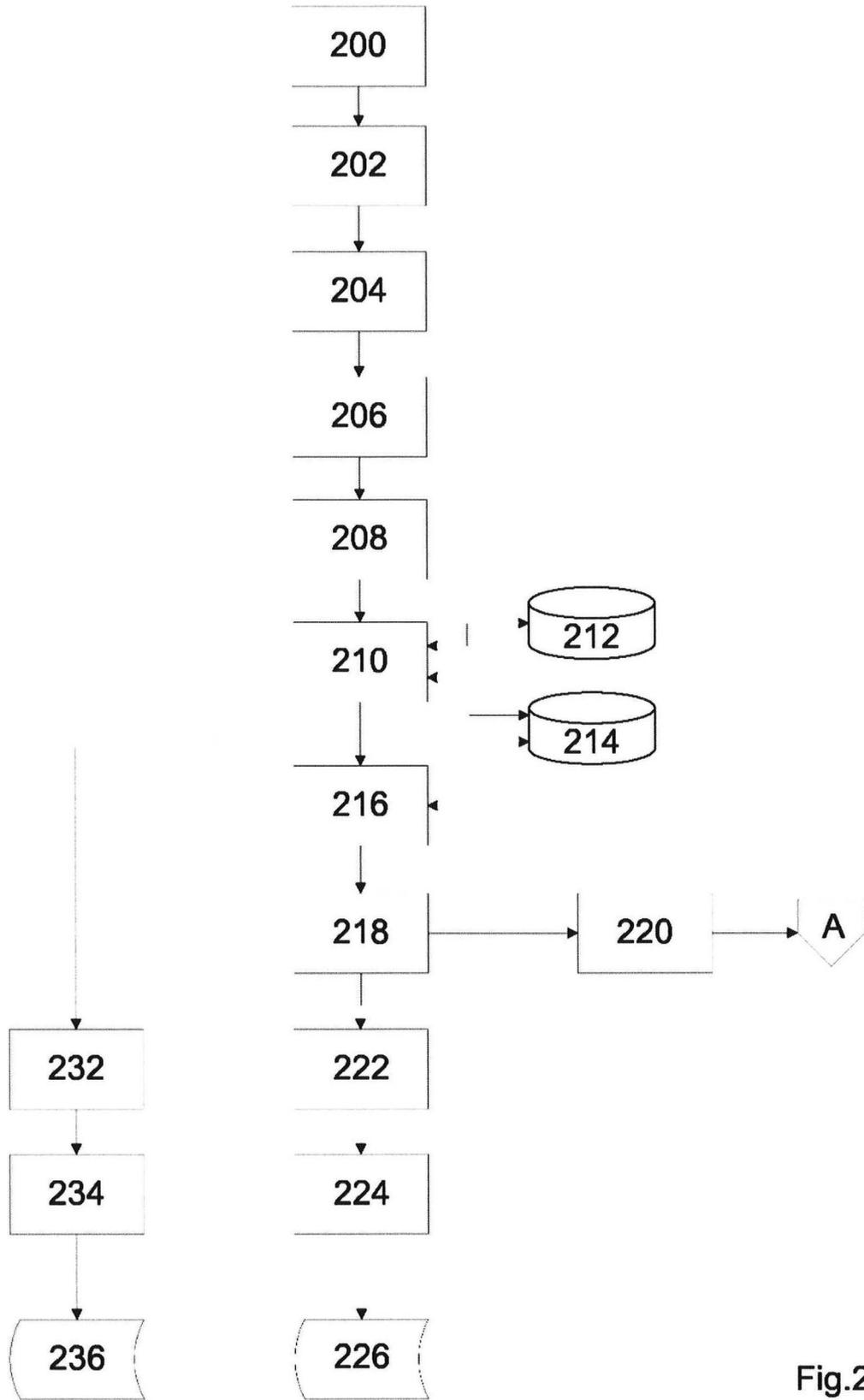


Fig.2

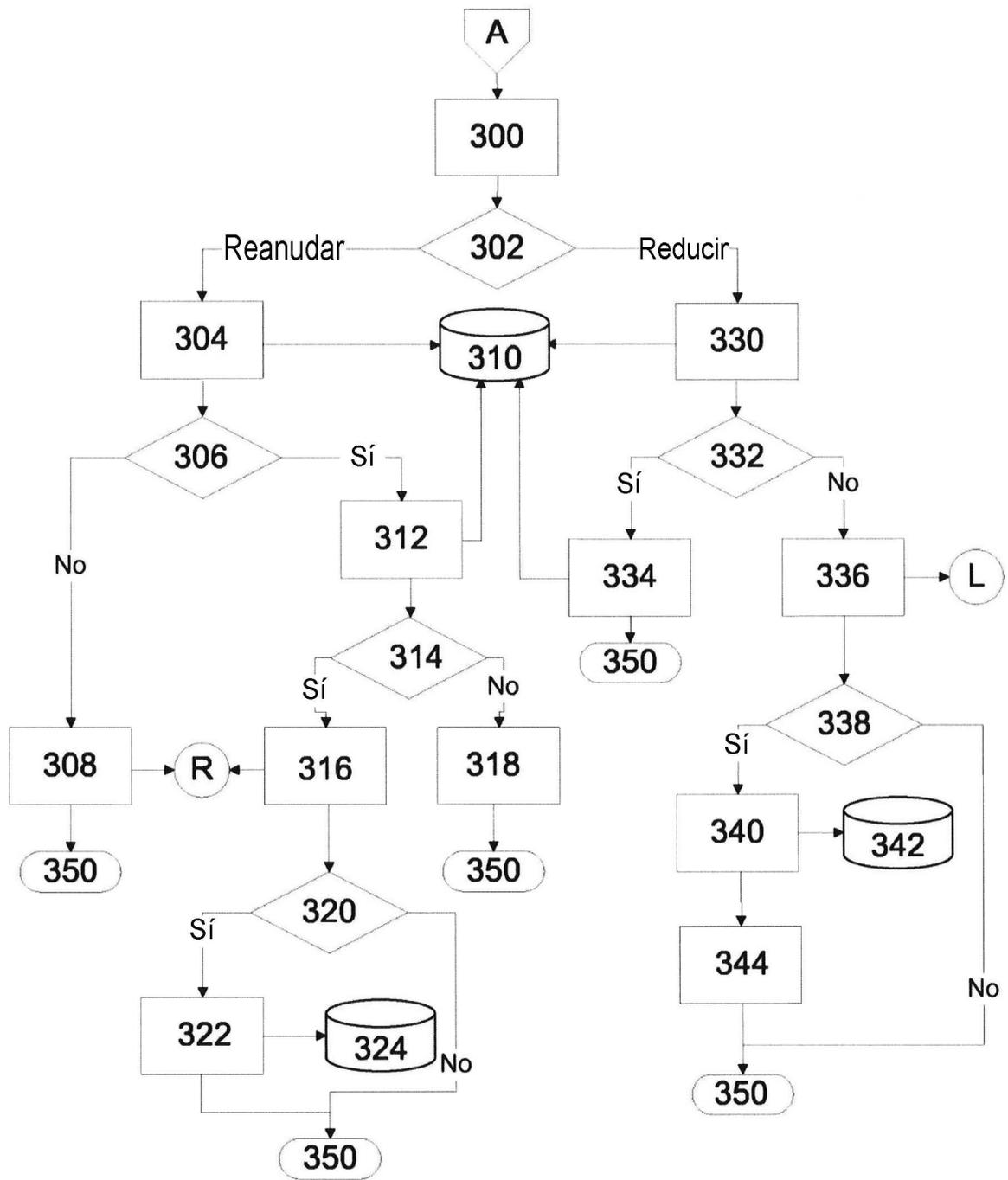


Fig.3

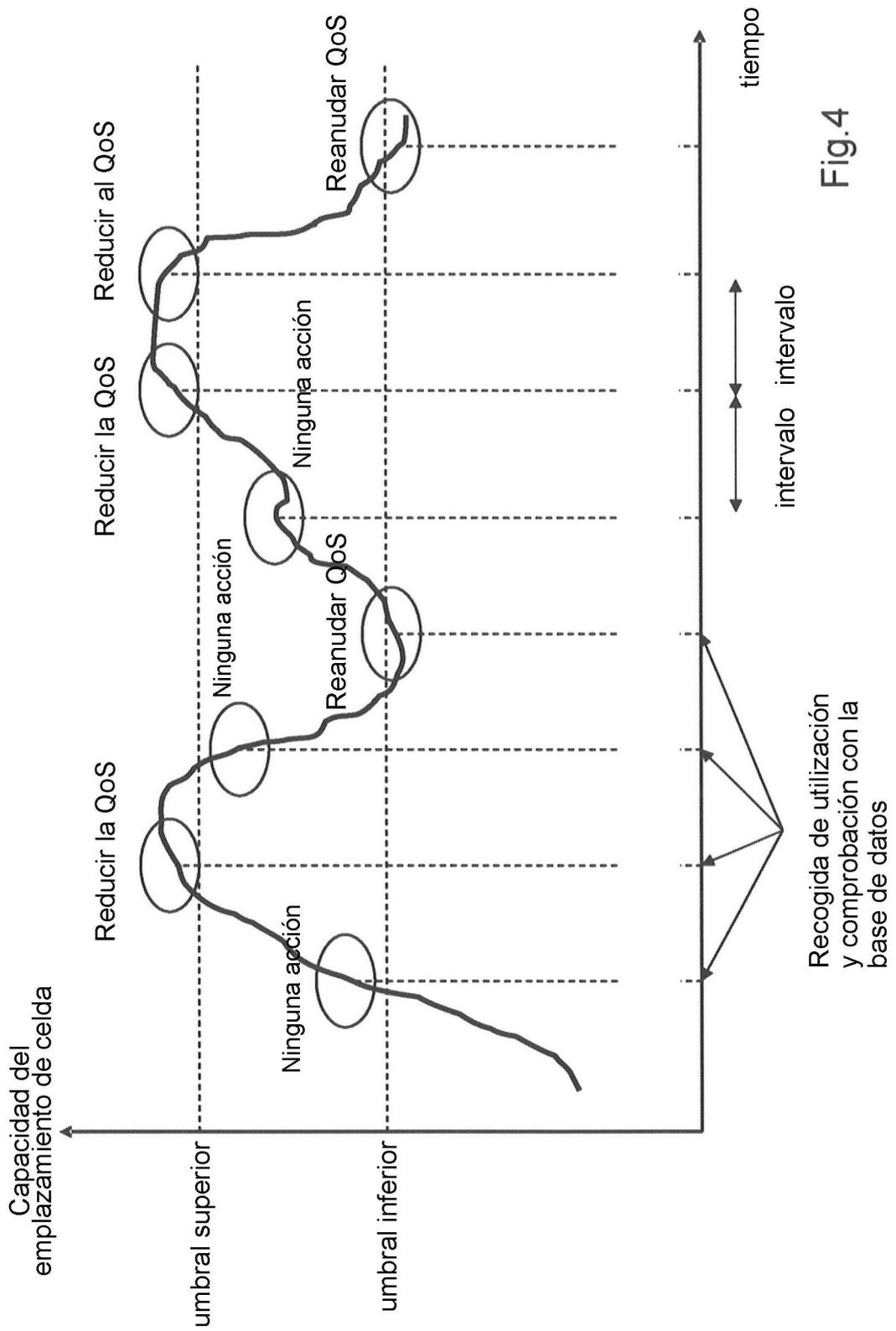


Fig.4