

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 017**

21 Número de solicitud: 201030504

51 Int. Cl.:

**H04L 12/56** (2006.01)

**H04W 28/10** (2009.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**07.04.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**20.11.2012**

Fecha de la concesión:

**27.09.2013**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**09.10.2013**

73 Titular/es:

**VODAFONE ESPAÑA, S.A.U**  
**AVDA. DE EUROPA 1 PARQUE EMPRESARIAL**  
**LA MORALEJA**  
**28108 ALCOBENDAS (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**DE PASCUALE, Andrea y**  
**DOMÍNGUEZ ROMERO, Francisco Javier**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA REDUCIR LA CONGESTION DE TRAFICO EN CONTROLADORES DE RED RADIO**

57 Resumen:

Procedimiento y controlador de red radio (RNC) para reducir la congestión de tráfico, en el que el establecimiento de al menos una conexión PS de un usuario con una cierta prioridad de QoS y rendimiento global se solicita al RNC, que maneja el tráfico de datos del usuario en un plano de usuario y señala tráfico en un plano de control. El RNC mide la carga en el plano de usuario, tanto en el enlace descendente como en el enlace ascendente, y adicionalmente en el plano de control y a continuación compara los valores medidos de la carga de tráfico con al menos un umbral de carga configurado por el operador de red móvil. Dependiendo del resultado de la comparación en cuanto a la carga, el RNC puede reducir la carga del plano de usuario reduciendo el tráfico de datos transportado sobre conexiones PS establecidas de los usuarios con la prioridad más baja y el rendimiento global más alto y, en el plano de control, dicho RNC puede reducir los establecimientos finalizados de nuevas conexiones PS para los usuarios con la prioridad más baja.

ES 2 391 017 B1

## **DESCRIPCIÓN**

Procedimiento y dispositivo para reducir la congestión de tráfico en controladores de red radio.

5

### **CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION**

La presente invención tiene su aplicación en el sector de las telecomunicaciones y, especialmente, en el ámbito industrial encargado de proporcionar redes de acceso radio (RAN) con elementos de infraestructuras celulares tales como controladores de red radio (RNC) para sistemas de comunicaciones inalámbricos de tercera generación (3G) que soportan el acceso de paquetes a alta velocidad (HSPA) o acceso de paquetes a alta velocidad evolucionado (HSPA+).

10

Más particularmente, la invención descrita en el presente documento se refiere a un procedimiento y a un RNC para manejar congestión de tráfico en RAN de este tipo.

15

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

El tráfico de conmutación por paquetes (PS) en redes de telecomunicaciones móviles ha aumentado drásticamente en los últimos años: asimismo lo ha hecho la adaptación de aplicaciones móviles y el uso de RAN de 3G con la introducción de nuevas tecnologías (HSPA, HSPA+) como portadora radio para tráfico de banda ancha móvil. Este crecimiento de tráfico de PS conduce a problemas de congestión, no sólo sobre la interfaz aérea (Uu) al equipo de usuario (UE) y la interfaz lub entre la estación base de 3G (es decir, el nodo B) y el controlador de red radio (RNC), sino que también los medios de procesamiento dentro del RNC pueden llegar a congestionarse cuando se maneja el tráfico de usuario (y la señalización asociada a conexiones PS).

20

25

Una posible solución consiste en tratar el aumento de tráfico con un aumento en la capacidad de plano de usuario de RNC (en otras palabras, introduciendo más componentes de RNC). Eso es poco atractivo porque el gran aumento simultáneo en el gasto de capacidad de red (es decir, CAPEX) genera poco aumento en los beneficios de servicio, puesto que el modelo económico principal para tarificar a los usuarios de servicios de PS se basa habitualmente en la tarifa plana o subversiones de esta tasa. Al mismo tiempo, las tasas de transmisión de datos elevadas soportadas por HSPA, HSPA+ están aumentando el rendimiento global que puede conseguirse por los usuarios.

30

Además, mediciones de sobrecarga dentro de RNC se aplican a todos los tipos de tráfico independientemente de su valor para el usuario o el operador de red, puesto que

35

estas mediciones están normalmente orientadas para proteger el funcionamiento de RNC. Por consiguiente, afectan al tráfico útil y no útil de la misma manera.

Por otro lado, la diferenciación de calidad de servicio (QoS) se aplica actualmente en otras partes no relacionadas de redes de telecomunicaciones celulares, como por ejemplo: las interfaces Uu y lub y las redes de transporte. En este contexto, la expresión “diferenciación de calidad de servicio (QoS)” se refiere a la capacidad de proporcionar un tratamiento diferente a diferentes clases de tráfico (o servicio), dependiendo de sus respectivos perfiles de QoS. Un perfil de QoS representa un conjunto de garantías, que se requieren por una clase particular de tráfico/servicio en un conjunto de parámetros de QoS.

Sin embargo, cuando el cuello de botella es el RNC, no hay ninguna diferenciación de QoS sino que todos los usuarios y el tráfico se tratan de la misma manera.

### **SUMARIO DE LA INVENCION**

Esta invención sirve para solucionar el problema anteriormente mencionado proporcionando un controlador de red radio (RNC) con un procedimiento para reducir de manera dinámica el tráfico en el dominio de conmutación por paquetes (PS) (tráfico por paquetes) de redes móviles de área amplia de 3G con el fin de optimizar los recursos para el plano de usuario así como el tráfico de plano de control manejado por el RNC, de modo que los operadores de red móvil pueden ahorrar costes o posponer inversiones en la capacidad de RNC.

Para este fin, la presente propuesta se basa en el uso de parámetros de diferenciación de QoS como una manera de controlar los recursos de plano de usuario y la capacidad de plano de control del RNC. Normalmente se especifican los siguientes parámetros de perfil de QoS, definiendo diferentes clases de tráfico: prioridad de manejo de tráfico, tasa de transmisión de bits máxima, tasa de transmisión de bits garantizada y latencia. La calidad de servicio (QoS) se ha usado hasta ahora como un procedimiento para controlar la congestión en la interfaz (lub) con el nodo B, aunque nunca se ha propuesto usarla para tratar el tráfico de RNC.

La carga de tráfico gestionada por los medios de procesamiento del RNC se mide por el RNC tanto en el plano de usuario como en el plano de control (el RNC puede tener o bien un único procesador que controla todo el tráfico o bien diferentes procesadores que manejan partes de dicho tráfico con uno o más para el tráfico de plano de usuario y uno o más para el tráfico de plano de control). Teniendo en cuenta las mediciones de carga de tráfico gestionada, el rendimiento global real de los usuarios (UE) a los que da servicio este RNC y otros parámetros activos diferentes de sus perfiles de QoS (por ejemplo, la prioridad

de QoS), el RNC puede disminuir de manera activa (es decir, de manera dinámica) el tráfico actual:

- en el plano de usuario de RNC reduciendo el tráfico de las conexiones PS en funcionamiento, empezando desde los UE con la prioridad de QoS más baja (usuarios de bronce) y que usa el rendimiento global más alto

- en el plano de control de RNC reduciendo la posibilidad de establecer nuevas conexiones PS para los UE con la prioridad de QoS más baja (usuarios de bronce) y, si el RNC permanece en un estado en el que se determina que la congestión de tráfico es inaceptablemente probable, procediendo de la misma manera con los otros UE en el orden de prioridad de QoS (usuarios de plata y finalmente usuarios de oro).

La reducción de tráfico de plano de usuario puede realizarse tanto para el enlace ascendente como el enlace descendente. La reducción del tráfico de las conexiones PS en funcionamiento se consigue ralentizando los protocolos TCP en dichas conexiones PS del RNC.

En el enlace descendente (DL), esto puede realizarse descartando las unidades de datos de servicio (SDU).

Para el enlace ascendente (UL), de manera similar al planificador de acceso descendente de paquetes a alta velocidad (HSDPA) en el DL, el RNC controla un planificador de paquetes de UL para el canal dedicado mejorado (E-DCH), que es un canal de UL de transporte usado en las tecnologías de 3G (tales como HSUPA: *High-Speed Uplink Packet Access*, acceso ascendente de paquetes a alta velocidad). La planificación controlada por el nodo B se basa en el control de UL y DL junto con un conjunto de reglas sobre el comportamiento del UE con respecto a esta planificación. En el DL, se requiere que una indicación de recursos, conocida como concesión de planificación (especificada en la norma 3GPP TS 25.309 V6.6.0), indique al UE la cantidad máxima de recursos de UL que puede usar. El nodo B y el RNC comparten las tareas de asignación de recursos del canal de transporte dedicado mejorado (E-DCH). Se sabe que el planificador de UL funciona según un principio de concesión de petición, en el que el equipo de usuario (UE) o terminal solicita el permiso para enviar datos y el planificador en el lado de red decide cuándo y a cuántos terminales se les permite hacerlo. Los terminales para los que se concede permiso se tratan usando un identificador temporal de red radio E-DCH (E-RNTI) asignado por el RNC a cada UE. El RNC establece normalmente al menos un E-DCH que permite tráfico de datos de UL con una tasa de transmisión de datos máxima determinada solicitada por el UE al nodo B. El canal físico usado por el E-DCH para la transmisión de E-DCH de datos de usuario es el canal de control de datos físico dedicado E-DCH (E-

DPDCH) y los canales asociados con el E-DPDCH se controlan y decodifican por la información transportada sobre el canal de control físico dedicado E-DCH (E-DPCCH). Las concesiones de planificación, que pueden enviarse una vez por TTI o de manera más lenta, controlan la proporción de potencia E-DPDCH/DPCCH máxima permitida de los procesos  
5 activos.

Con el fin de reducir el tráfico de plano de usuario en el UL, el RNC puede disminuir el número de concesiones de planificación, es decir, el número de ocasiones/oportunidades en las que se concede permiso para cargar a cualquier UE dado en los canales E-DCH y el mecanismo es similar al usado en el DL: empezando la reducción de concesiones para las  
10 peticiones de los UE con la prioridad más baja de los perfiles de QoS y el mayor rendimiento global usado. Según los E-RNTI correspondientes a los UE ordenados de esta manera, el RNC asocia el E-RNTI de un UE de baja prioridad con un menor rendimiento global y envía esta información al nodo B que lo tiene en cuenta cuando asigna las concesiones al UE en el E-DCH.

En el plano de control de UL, el RNC puede reducir el tráfico de señalización rechazando al menos algunas peticiones para conexiones de control de recursos radio (RRC) para el tráfico por paquetes de los UE de bronce (con la prioridad de QoS más baja),  
15 mientras que persiste el estado de congestión en el RNC.

Por tanto, la invención pretende reducir el tráfico por paquetes (de datos y control) real en el RNC de una manera pragmática adecuada a las RAN en las que se proporcionan  
20 conexiones de Internet continuas a través de tarifas planas sobre HSPA (*High Speed Packet Access*, acceso de paquetes a alta velocidad).

Según un aspecto de la invención se proporciona un procedimiento para reducir la congestión de tráfico en un RNC, el tráfico de datos de los usuarios que manejan el RNC  
25 en un plano de usuario y el tráfico de señalización en un plano de control. Los usuarios envían peticiones al RNC para el establecimiento de conexión PS; cada conexión se caracteriza por una cierta prioridad que depende del perfil de QoS del usuario.

El procedimiento comprende una etapa de llevar a cabo mediciones de carga de tráfico (por ejemplo, la carga promedio en un determinado intervalo de tiempo) en el RNC.

En caso de que el valor medido de la carga de tráfico supere un umbral de carga configurable, el tráfico transportado sobre conexiones por conmutación de paquetes  
30 establecidas se reduce para cada usuario según el perfil de usuario de QoS. Hay dos criterios para realizar esta reducción de tráfico entre los usuarios: i) desde el valor de prioridad más bajo hasta el valor más alto e ii) desde el valor más alto del rendimiento global medido promedio hasta el valor más bajo. También es posible una combinación, que  
35

puede configurarse por el operador de red móvil, tanto del criterio i) como del ii).

Pueden medirse diferentes valores de carga de tráfico en el DL así como en el UL. El RNC realiza mediciones de carga de tráfico de datos en el plano de usuario y, adicionalmente, el RNC puede medir carga de tráfico de señalización en el plano de control, compara el valor de carga medido de la carga de tráfico con respectivos umbrales de carga configurables y ejecuta uno o una combinación de los siguientes mecanismos para reducir la carga de plano de usuario y la carga de plano de control respectivamente (y según la comparación de carga de tráfico con los umbrales):

- si el valor medido de carga de tráfico en el plano de usuario supera un primer umbral de carga con el que se compara, el mecanismo para reducir la congestión en el RNC comprende reducir tráfico de datos transportado sobre conexiones PS establecidas de los usuarios con el valor más bajo de parámetro de prioridad y el valor más alto del rendimiento global de usuario medido. Si el valor medido de carga de tráfico en el plano de usuario supera un segundo umbral de carga, que es inferior al primer umbral de carga, la etapa de reducir tráfico de datos transportado sobre conexiones PS establecidas continua siguiendo un orden de los usuarios según el parámetro de prioridad de los perfiles de QoS desde el valor más bajo hasta el valor más alto, hasta que la medición actualizada de la carga de plano de usuario alcanza el segundo umbral de carga. Si la carga de plano de usuario sigue igual al segundo umbral de carga o por debajo del mismo durante un cierto intervalo de tiempo, el RNC detiene el mecanismo de reducir tráfico de datos sobre las conexiones PS.

- en el plano de control de RNC, puede realizarse una comparación de un valor medido de carga de tráfico de señalización con un umbral de carga de control y, si el valor medido de la carga de plano de control supera el umbral, el mecanismo para reducir la congestión en el RNC comprende reducir el establecimiento de nuevas conexiones PS solicitadas por los usuarios con el valor más bajo de parámetro de prioridad. El número de establecimientos finalizados de conexiones por conmutación de paquetes puede reducirse por el RNC que rechaza peticiones de conexión de control de recursos radio (RRC) para PS (conmutación por paquetes) de los usuarios durante un determinado periodo de tiempo que puede depender de la prioridad de QoS solicitada.

Obsérvese que en el plano de usuario, la carga de tráfico se mide y compara con al menos un umbral de carga por el RNC tanto en el enlace descendente como en el enlace ascendente. Para reducir el tráfico de datos sobre conexiones PS en el enlace descendente, al menos algunas unidades de datos de servicio (SDU) de usuarios del TCP (protocolo de control de transporte) se descartan en una proporción, que puede

configurarse dependiendo de la prioridad de QoS del tráfico del usuario y puede cambiar (aumentándose o disminuyéndose) dependiendo de la carga de plano de usuario en el enlace descendente en comparación con un cierto umbral de carga. Para reducir el tráfico de datos sobre conexiones PS en el enlace ascendente, las concesiones en canales dedicados mejorados asignadas a usuarios se reducen por el RNC en un número configurable, que puede depender (tal como los parámetros o factores anteriores descritos como configurables por el operador) de la prioridad del perfil de QoS del usuario y variar dependiendo del resultado de la comparación del valor medido de carga de tráfico en el plano de usuario en el enlace ascendente con respecto a un cierto umbral de carga.

Otro aspecto de la invención se ocupa de un controlador de red radio (RNC) que comprende medios de procesamiento para realizar el procedimiento descrito anteriormente.

Un aspecto adicional de la invención se ocupa de un programa informático que comprende medios de código de programa que ejecutan el procedimiento descrito anteriormente cuando se cargan en medios de procesamiento del controlador de red radio definido anteriormente.

## DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

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

la figura 1 muestra un diagrama de bloques simplificado de la arquitectura UMTS según se especifica por la norma 3GPP en la técnica anterior.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques esquemático de la arquitectura lógica, incluyendo el plano de usuario y el plano de control, de la interfaz radio UMTS según se especifica por la norma 3GPP TS 25.301 en la técnica anterior.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo del procedimiento para reducir la congestión de tráfico de datos en el plano de usuario de un RNC, según una realización preferida de la invención.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La figura 1 muestra la interfaces abiertas UMTS:

- lub: La interfaz lub conecta las estaciones base de 3G (nodo B) al controlador de red radio (RNC). La interfaz lub consiste en un plano de control y en un plano de usuario. El

plano de control de la interfaz lub se denomina NBAP: parte de aplicación del nodo B, dividida en la NBAP común y la NBAP dedicada dependiendo del enlace de señalización usado. El protocolo de lub del plano de usuario se define a través del protocolo de retransmisión de trama y define las estructuras de las tramas y los procedimientos de control en banda para cada tipo de canal de transporte.

- lur: La interfaz lur se define para la comunicación entre RNC. El protocolo de plano de control se denomina RNSAP: parte de aplicación de sistema de red radio, y opera sobre el protocolo de señalización SS7. El plano de usuario consiste en el protocolo de retransmisión de trama y se transporta directamente sobre AAL2.

- luCS y luPS: La interfaz lu conecta la red de acceso radio terrestre UMTS (UTRAN) a la red de núcleo (CN). lu se subdivide adicionalmente en: luCS, que es la interfaz lu que conecta la red radio a la red de núcleo conmutada por circuito (CS), luPS, que es la interfaz lu que conecta la red radio a la red de núcleo conmutada por paquetes (PS) que comprende los nodos de soporte GPRS. La interfaz lu tiene una componente de plano de control y una de plano de usuario asociadas con la misma. ATM es el protocolo de capa de enlace según el que lu se especifica originalmente, aunque actualmente la interfaz lu puede ejecutarse a través de IP. El plano de control de luCS y luPs se ejecuta por encima de SS7 y el protocolo de plano de control consiste en RANAP: protocolo de aplicación de red de acceso radio que usa AAL5 como la capa de adaptación de ATM. Puesto que la voz es el servicio principal proporcionado a través de la interfaz luCS, AAL2 se ha seleccionado como la capa de adaptación para luCS. El protocolo de túnel GPRS a través de UDP/IP/AAL5 es el plano de usuario para luPS.

- Uu: Ésta es la interfaz radio entre la UTRAN y el equipo de usuario (UE) que utiliza CDMA.

La figura 2 muestra la estructura de protocolo de la interfaz radio de W-CDMA, que proporciona enlaces radio entre el equipo de usuario (UE) y el lado de red radio, transportando tráfico sobre un plano de usuario (plano U) que contiene información de usuario hacia y desde los usuarios y tráfico de señalización que constituye un plano de control (plano C) para mantener y controlar los enlaces radio. La estructura de protocolo consiste en tres capas: La capa de red (L3), la capa de enlace de datos (L2) y la capa física (L1). La capa de red (L3) tiene el control de recursos radio (RRC) como una subcapa en un estrato de acceso para el plano de control (plano C). La capa de enlace de datos (L2) tiene cuatro subcapas: el control de acceso de medio (MAC), el control de enlace radio (RLC), el protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) y el control de difusión/multidifusión (BMC). El RLC y el MAC se usan ambos en el plano de usuario (plano

U) y el plano de control (plano C), mientras que el PDCP y el BMC se usan únicamente en el plano de usuario (plano U).

El procedimiento propuesto puede implementarse por el procesador o la pluralidad de procesadores que manejan los paquetes de plano de usuario y de plano de control en un RNC de una red de 3G que ofrece altas tasas de transmisión de datos mediante tecnologías de HSPA o HSPA+, en las que es probable que el RNC se convierta en un cuello de botella debido a un aumento del tráfico de PS.

Con el fin de reducir el tráfico de conexiones PS en funcionamiento (plano de usuario), se implementan los siguientes algoritmos para ralentizar los protocolos TCP en el RNC, en el DL y en el UL, respectivamente:

- en el enlace descendente, cuando la carga de plano de usuario de RNC promedio supera un umbral de carga superior, el RNC empieza a descartar paquetes de SDU enviados a través de la interfaz luPS. Para realizar esta función de descarte de SDU, el RNC empieza a partir de las conexiones PS que tienen la prioridad de QoS más baja. El algoritmo es iterativo hasta que la carga de tráfico en el RNC haya disminuido en una cantidad de tráfico predeterminada.

Considérese el siguiente ejemplo de esta función de descarte:

- empezar descartando una SDU de cada 10 para usuarios de bronce (la prioridad de QoS más baja), otra de cada 30 SDU para usuarios de plata y una SDU de cada 100 para usuarios de oro (la prioridad de QoS más alta).

- si tras x segundos la carga de tráfico no ha disminuido, la proporción de SDU descartadas para todas las clases de QoS (valores de prioridad: bronce, plata y oro) se aumenta un valor específico. La proporción de SDU descartadas puede ser diferente para cada clase de QoS

Cuando la carga de RNC promedio puede mantenerse por debajo de un umbral de carga inferior (inferior al umbral de carga superior), la cantidad de SDU descartadas se reduce de nuevo de modo que el RNC puede llevarse lentamente a la situación inicial (la medición de carga de tráfico se actualiza entonces y el RNC vuelve en comparación con el umbral de carga).

La figura 3 muestra un posible ejemplo de implementación del algoritmo seguido con el fin de reducir el tráfico del plano de usuario en el RNC. Las etapas básicas del algoritmo son:

- (1) Comparación de un valor medido de la carga de tráfico del plano de usuario en el RNC con un umbral superior. Si la carga de tráfico del plano de usuario medida supera el umbral superior, entonces:

el tráfico del plano de usuario se reduce descartando unidades de datos de servicio de la siguiente manera:

(2A) en primer lugar, para el tráfico de enlace descendente, descartar una SDU cada  $x$  SDU para usuarios de bronce; en segundo lugar, descartar una SDU cada  $y$  SDU para usuarios de plata y finalmente descartar una SDU cada  $z$  SDU para usuarios de oro;

En paralelo, el tráfico de enlace ascendente puede reducirse:

(2B) asignando a una clasificación un  $1/x\%$  inferior de concesiones para usuarios de bronce; asignando a una clasificación un  $1/y\%$  inferior de concesiones para usuarios de plata y asignando a una clasificación un  $1/z\%$  inferior de concesiones para usuarios de oro.

(3) una vez que se llevan a cabo las etapas 2A y 2B, la carga de tráfico de plano de usuario se mide y se compara de nuevo con el umbral superior y en el caso de que el valor medido sigue superior al umbral superior, el algoritmo procede reduciendo el tráfico del plano de usuario en el RNC descartando más SDU:

(5A) descartar un número  $n$  de SDU cada  $x$  SDU para usuarios de bronce; descartar un número  $n$  de SDU cada  $y$  SDU para usuarios de plata y descartar un número  $n$  de SDU cada  $z$  SDU para usuarios de oro.

Además, de manera simultánea, el algoritmo sigue descargando el tráfico de enlace descendente con un orden similar y proporción de SDU:

(5B) En primer lugar, asignar a una clasificación un  $n/x\%$  inferior de concesiones para usuarios de bronce; en segundo lugar los usuarios de plata, asignando a una clasificación un  $n/y\%$  inferior de concesiones para usuarios de plata y, finalmente, los usuarios de oro asignando a una clasificación un  $1/z\%$  inferior de sus concesiones.

(6) El algoritmo se detiene (4, 7) sólo si la carga de tráfico actual medida en el plano de usuario del RNC es inferior o igual al umbral superior, si no es así, continua comparando la carga de tráfico actual del RNC con el umbral y actuando por consiguiente según se explicó en las etapas 2 y 5.

En el enlace ascendente, los protocolos TCP se ralentizan disminuyendo el número de ocasiones en las que se concede el permiso para actualizar a cualquier UE dado por el nodo B, es decir, reduciendo el número de concesiones de planificación en los canales E-DCH según las instrucciones desde el RNC. El mecanismo es similar al enlace descendente aunque reduciendo el número de concesiones (absolutas o relativas) en el E-DCH en lugar de reduciendo las SDU desde el TCP.

En el plano de control de RNC, los mensajes de plano de control se gestionan de manera simultánea tanto para el enlace ascendente como para el enlace descendente, de modo que la manera de reducir carga de tráfico reduciendo la posibilidad de establecer

nuevas conexiones PS puede aplicarse tanto para el UL como para el DL. La congestión de tráfico en el plano de control de RNC (tanto para el enlace ascendente como para el enlace descendente) se evita reduciendo la posibilidad de establecer conexiones PS entrantes solicitadas desde los UE empezando con los UE de petición que tienen la prioridad de QoS más baja (usuarios de bronce). Cuando la carga de plano de control de RNC promedio supera un umbral de carga elevado, las peticiones de conexión de RRC respecto a PS (conmutación por paquetes) de los usuarios de bronce se rechazan y el mensaje de rechazo de conexión de RRC enviado por el RNC al nodo B informa al UE de que el motivo de rechazo es la congestión. El UE puede volver a intentar solicitar una conexión PS tras un periodo de tiempo de espera (entre 1 y 15 segundos según se especifica por la norma 3GPP). Este periodo de tiempo de espera puede seleccionarse usando una tabla en el RNC que mapea cada clase de QoS con un periodo de tiempo de espera específico durante el cual las conexiones de RRC se rechazan en caso de que la carga de tráfico en el plano de control permanezca elevada.

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

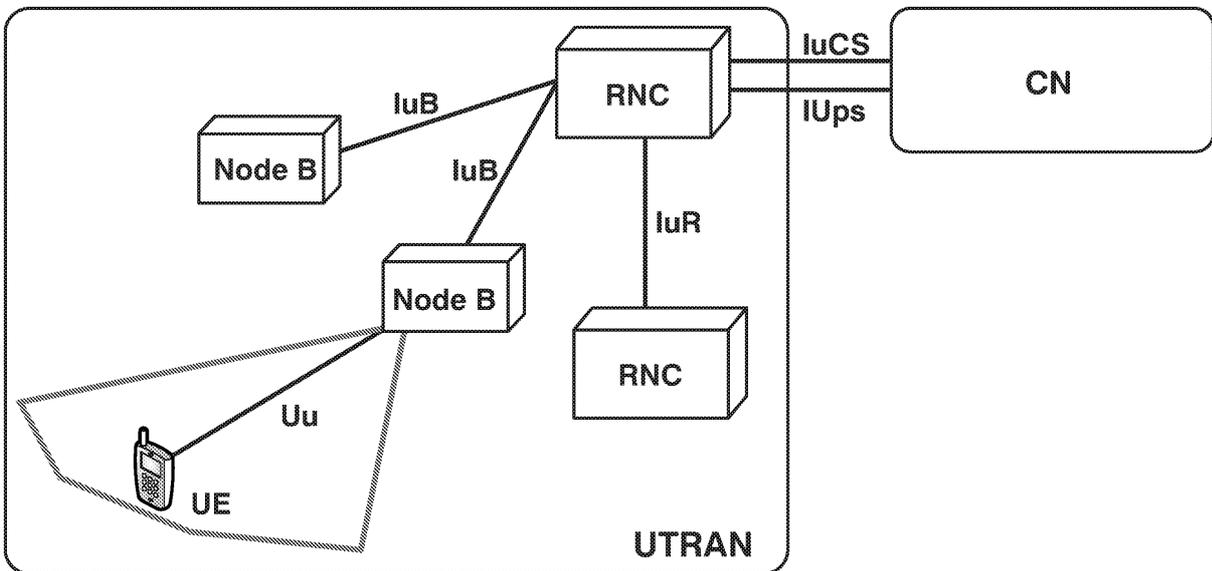
**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para reducir la congestión de tráfico en controladores de red radio, en el que se solicita en un controlador de red radio (RNC), que maneja tráfico de datos en un plano de usuario y un plano de control, el establecimiento de al menos una conexión conmutada por paquetes de al menos un usuario, teniendo dicho al menos un usuario un respectivo perfil de QoS con parámetros que incluyen parámetro de prioridad así como un rendimiento global medido promedio, comprendiendo el procedimiento:
  - medir un valor de carga de tráfico en el controlador de red radio (RNC);
  - comparar el valor medido de carga de tráfico con al menos un umbral de carga; y
  - si el valor medido de carga de tráfico supera el al menos un umbral de carga, reducir el tráfico transportado sobre conexiones por conmutación de paquetes establecidas para cada usuario según el perfil de QoS del usuario, desde el valor del parámetro de prioridad más bajo hasta el valor más alto.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que, si el valor de carga de tráfico se mide en el plano de usuario del controlador de red radio (RNC), la reducción del tráfico transportado sobre conexiones por conmutación de paquetes establecidas para cada usuario sigue un orden de los usuarios de acuerdo al rendimiento global medido promedio desde el de valor más alto hasta el de valor más bajo.
3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la reducción de tráfico transportado sobre conexiones por conmutación de paquetes establecidas para cada usuario sigue un orden de los usuarios según una combinación configurable tanto de parámetros de perfil de QoS como del rendimiento global medido promedio.
4. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en el que, si el valor medido de carga de tráfico en el plano de usuario es igual o inferior a un segundo umbral de carga durante un cierto intervalo de tiempo, se detiene la reducción de tráfico transportado sobre las conexiones establecidas por conmutación de paquetes.
5. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que la reducción de tráfico transportado sobre conexiones por conmutación de paquetes establecidas se realiza en el enlace descendente y comprende descartar unidades de datos de servicio de usuarios del protocolo de control de transporte en una proporción configurable.
6. El procedimiento según la reivindicación 5, en el que la proporción de unidades de

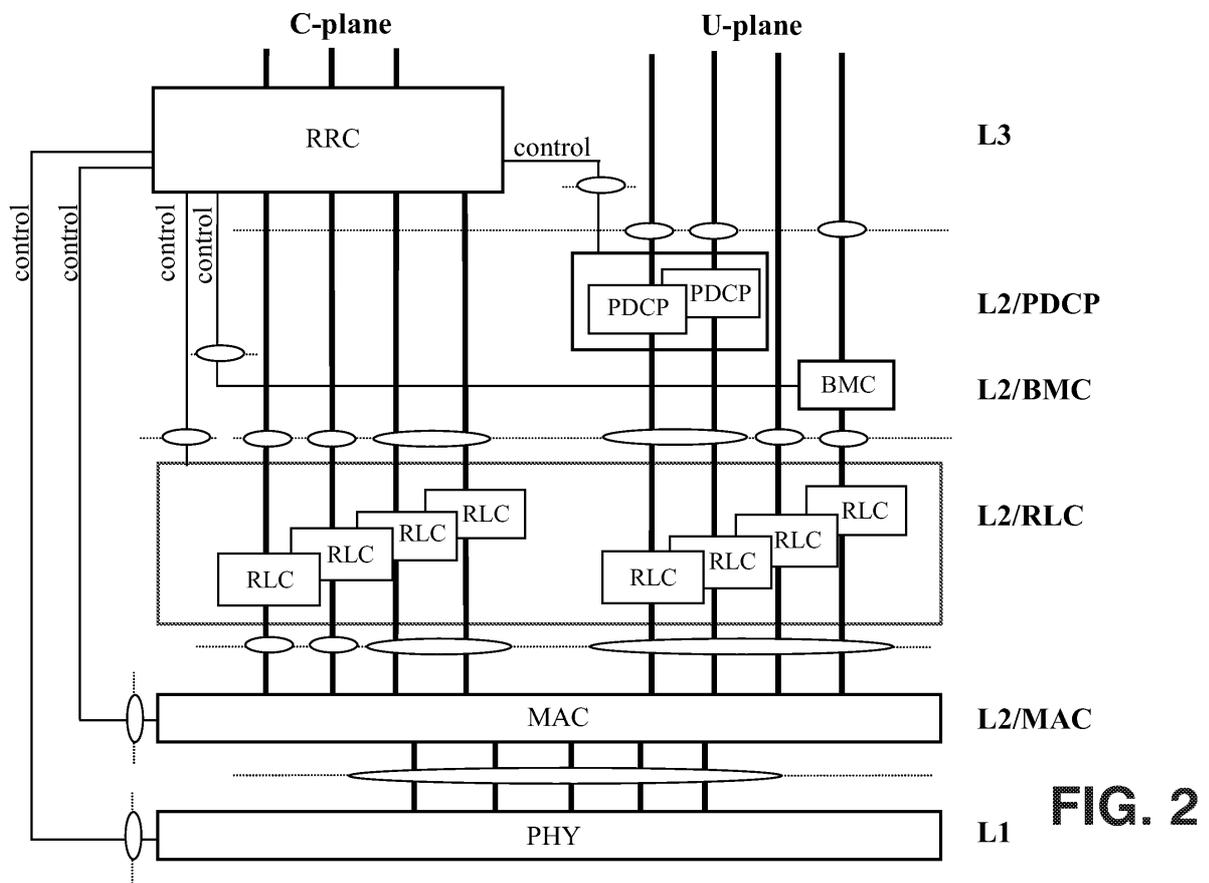
datos de servicio descartadas depende del parámetro de prioridad del perfil de QoS del usuario.

- 5 7. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, en el que la proporción de unidades de datos de servicio descartadas se aumenta o reduce en un valor específico que depende de la comparación de un cierto umbral de carga con el valor de carga de tráfico en el plano de usuario medida en el enlace descendente.
- 10 8. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en el que la reducción de tráfico transportado sobre conexiones por conmutación de paquetes establecidas se realiza en el enlace ascendente y comprende disminuir concesiones de planificación en canales dedicados mejorados asignados a usuarios un número configurable.
- 15 9. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que el número de concesiones de planificación depende del parámetro de prioridad del perfil de QoS del usuario.
- 15 10. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en el que el número de concesiones de planificación se aumenta o reduce en un valor específico que depende de la comparación del valor medido de carga de tráfico en el plano de usuario en el enlace ascendente con respecto a un cierto umbral de carga.
- 20 11. El procedimiento según cualquier reivindicación anterior, en el que, si el valor de carga de tráfico se mide en el plano de control del controlador de red radio (RNC), y supera un umbral de carga de control, la reducción de tráfico transportado sobre conexiones por conmutación de paquetes establecidas comprende reducir el número de establecimientos finalizados de conexiones por conmutación de paquetes solicitadas por los usuarios con el valor más bajo del parámetro de prioridad.
- 25 12. El procedimiento según la reivindicación 11, en el que la reducción del número de establecimientos finalizados de conexiones por conmutación de paquetes comprende rechazar peticiones de conexión de control de recursos radio para la conmutación por paquetes de los usuarios durante un determinado periodo de tiempo.
- 30 13. El procedimiento según la reivindicación 12, en el que el periodo de tiempo se determina dependiendo del parámetro de prioridad del perfil de QoS del usuario.
- 35 14. Un controlador de red radio, **caracterizado porque** comprende medios de procesamiento configurados para implementar el procedimiento para reducir tráfico tal como se expone en cualquier reivindicación anterior.

15. El controlador de red radio según la reivindicación 14, que comprende además medios para activar un planificador de HSPA en un nodo B.
  16. Un producto de programa informático que comprende medios de código de programa que, cuando se carga en medios de procesamiento de un controlador de red radio, hace que dichos medios de código de programa ejecuten el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
- 5



**FIG. 1**



**FIG. 2**

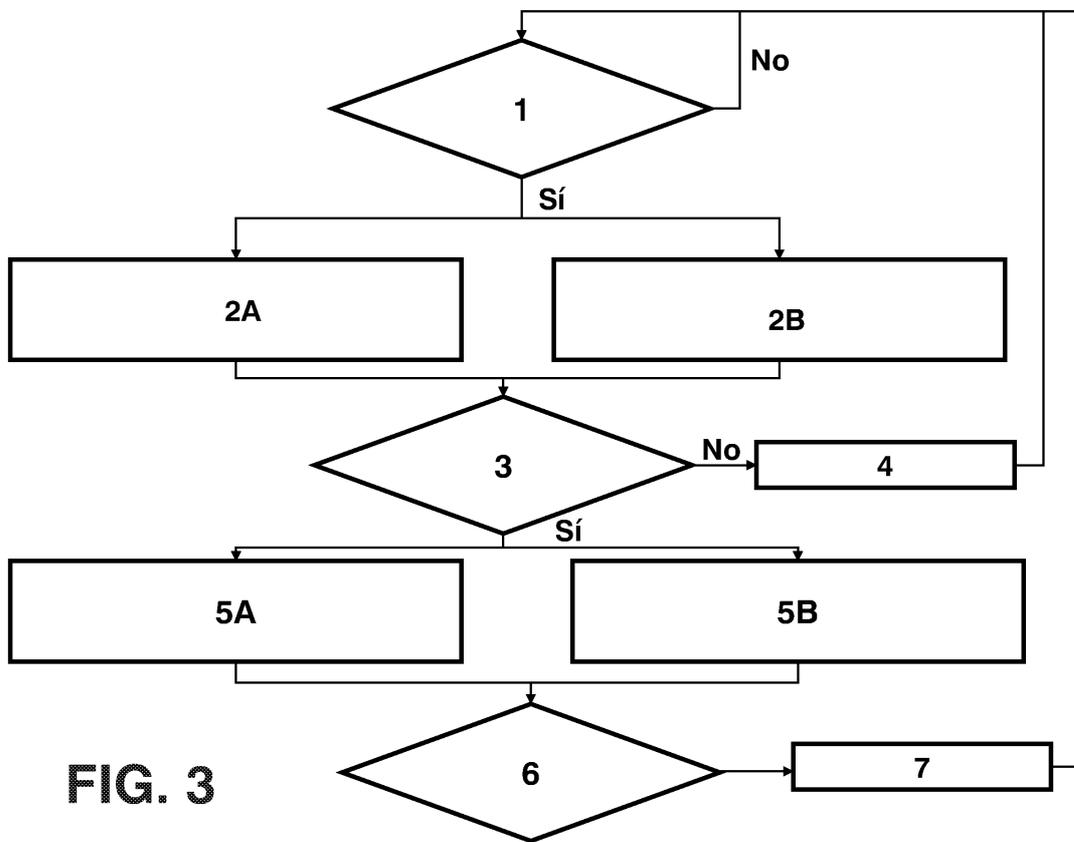


FIG. 3



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201030504

②② Fecha de presentación de la solicitud: 07.04.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H04L12/56** (2006.01)  
**H04W28/10** (2009.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 2008104377 A1 (WANG ET AL) 01/05/2008, párrafos [0002] y [0036]	1-16
Y	EP 2154837 A1 (VODAFONE PLC [GB]; VODAFONE ESPAÑA SAU [ES]) 17/02/2010, párrafos [0002] a [0060]	1-16
Y	J. SINGH. "Performance aspects of enhanced radio resource management with qos differentiation in UMTS network", 3G and Beyond, 2005 6th IEE International Conference on Publication Year: 2005 , Page(s): 1 - 5; IET Conference Publications [en línea] [recuperado el 18/10/2012]. Recuperado de Internet: <URL:http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4222773>	1-16
Y	EP 1672845 A1 (NEC CORP.) 21/06/2006, párrafos [0002] a [0042]; figura 4.	1-3, 14, 16

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

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

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

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

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

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
10.10.2012

Examinador  
J. Botella Maldonado

Página  
1/4

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

H04L, H04W

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

INVENES, EPODOC, WPI, NPL, XPESP, XPAIP, XPI3E, INSPEC.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 10.10.2012

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-16	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-16	<b>NO</b>

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

**Base de la Opinión.-**

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

**1. Documentos considerados.-**

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2008104377 A1 (WANG et al)	01.05.2008
D02	EP 2154837 A1 (VODAFONE PLC [GB]; VODAFONE ESPANA SAU [ES])	17.02.2010
D03	J. SINGH. "Preformance aspects of enhanced radio resource managment with qoS differentiation in UMTS network",3G and Beyond, 2005 6th IEE International Conference on Publication Year: 2005 , Page(s): 1 - 5; IET Conference Publications [en línea] [recuperado el 18/10/2012] .Recuperado de Internet: <URL: <a href="http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&amp;arnumber=4222773">http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&amp;arnumber=4222773</a> >	
D04	EP 1672845 A1 (NEC CORP.)	21.06.2006

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

El documento D01 presenta un método de control de la sobrecarga en un procesador de red localizado en una BS o en un RNC. Si el nivel de ocupación del procesador excede un determinado valor se procede a regular las fuentes de carga que incluyen los flujos de datos y paquetes en ambos enlaces ascendente y descendente. En una realización, el control de la carga se efectúa en función del nivel de QoS de los canales. En otra realización, el control de la carga se efectúa reconfigurando el porcentaje o el tamaño de ventana dedicado a canales de determinada QoS en enlaces de dirección ascendente o descendente o cesando temporalmente la administración de nuevos enlaces.

En el documento D02, se describe un método de reducción de congestión en interfaces internas en redes UTRAN que consiste en reducir, en situaciones de congestión, la velocidad de transferencia de los usuarios según su prioridad establecida a partir de los valores de los parámetros ARP y THP almacenados en la HLR para cada usuario. En ausencia de congestión, la velocidad de transferencia se incrementa hasta el valor de servicio empezando por los usuarios de mayor prioridad. La congestión se detecta siempre que la carga de tráfico excede un primer valor umbral mientras que la situación de no congestión se establece al reducirse la carga de tráfico hasta valores situados por debajo de un segundo valor umbral. La situación de congestión puede detectarse utilizando los algoritmos de control de tráfico HSDPA.

El documento D03 expone distintas estrategias RRM en redes UMTS incluyendo mecanismos optimizados de CAC, de programación de paquetes y control de congestión, con diferenciación de QoS.

El documento D04 presenta un método de control de tráfico en sistemas HSDPA en estaciones base. En este método, en estados de congestión, las velocidades de transmisión se reducen en orden descendente, empezando por las de mayor valor. En la BTS el controlador de tráfico comprende procesadores bandabase, uno por enlace virtual, que monitorizan los índices de utilización del ancho de banda de cada enlace para detectar la situaciones de congestión, procediéndose a la reducción de las velocidades de transmisión.

Consideramos que un experto en la materia intentaría combinar las partes principales del documento D01, D02 y D04 del estado de la técnica más próximo para obtener las características de las reivindicaciones 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 14ª, 15 y 16ª y tener una expectativa razonable de éxito. Mediante la incorporación el documento D03 podría además fácilmente extraer las características de las reivindicaciones de la 8ª a la 13ª. Por consiguiente, la invención reivindicada en las reivindicaciones de la 1ª a la 16ª no implica actividad inventiva.