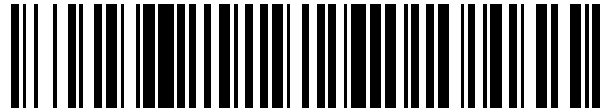


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 451 019**

51 Int. Cl.:

H04L 12/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2011** **E 11275133 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013** **EP 2448361**

54 Título: **Optimización de la carga de señalización en una red de comunicación celular**

30 Prioridad:

27.10.2010 ES 201031574

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

26.03.2014

73 Titular/es:

**VODAFONE GROUP PLC (50.0%)
The Connection
Newbury Berkshire RG14 2FN, GB y
VODAFONE ESPAÑA, S.A.U. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**DE PASQUALE, ANDREA;
DOMÍNGUEZ ROMERO, FRANCISCO y
ALVES, RICARDO JOSÉ**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 451 019 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

Optimización de la carga de señalización en una red de comunicación celular

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un sistema, un método y un aparato para reducir la carga de señalización en una red de comunicaciones utilizando técnicas de disposición en cola de datos por paquetes.

Antecedentes

Con el nivel creciente de penetración de teléfonos inteligentes o dispositivos móviles conectados a internet, los usuarios finales demandan volúmenes mayores de transferencia de datos y requieren que dichos datos se entreguen lo más rápido posible.

10 La generación actual de teléfonos inteligentes (por ejemplo, i-Phone, Google Nexus One) pone a disposición del usuario una cantidad enorme de aplicaciones cliente, muchas de las cuales provocan una transmisión y recepción frecuente de pequeñas cantidades de datos (por ejemplo, previsión meteorológica, mensajes de Facebook, etc.).

15 Cuando los servidores de aplicación en la nube (la informática en la nube es informática basada en internet, en la que se proporcionan de manera compartida recursos, almacenamiento, soporte lógico e información a los ordenadores y otros dispositivos, bajo pedido, tal como en la red eléctrica) envían paquetes frecuentes, pequeños, a la aplicación o aplicaciones cliente en el terminal, se fuerza a la red de acceso a establecer y liberar frecuentemente portadoras de acceso radioeléctrico (RABs o RBs, Radio Access bearers) capaces de distribuir dichos paquetes al usuario final. Establecer/eliminar una conexión radioeléctrica involucra cierta cantidad de señalización.

20 La mayor parte del tiempo, los dispositivos conectados a internet permanecen en estado de reposo, enviando y recibiendo únicamente pequeñas cantidades de datos que mantienen activas las conexiones, lo que implica de hecho abrir y cerrar conexiones.

25 Todo lo anterior provoca un aumento significativo de la carga de señalización en la red de acceso radio terrestre UMTS (UTRAN, UMTS Terrestrial Radio Access Network) o en la red de acceso radio GSM/EDGE (GERAN, GSM/EDGE Radio Access Network), con la necesidad subsiguiente de aumentar la capacidad instalada en los elementos de red que gestionan dicha señalización, tales como RNCs, y aumentar correspondientemente los gastos de inversión del operador de red. Por lo tanto, sería beneficioso poder reducir la carga de señalización sin incidir significativamente sobre la experiencia del usuario.

30 El documento US2003/0021288A1 da a conocer un controlador de admisión de llamadas para un sistema móvil de comunicación por paquetes, que decide si admite o no una llamada por paquetes después de una solicitud de admisión de llamada, en función de parámetros que incluyen un tiempo de retardo promedio con respecto a los paquetes del sistema. El documento WO 03/036883 constituye un elemento adicional de la técnica anterior.

Compendio de la invención

35 De acuerdo con una realización de la invención, se da a conocer un método para reducir la carga de señalización en una red de comunicaciones celulares, tal como el reivindicado en la reivindicación 1 El método está basado en el hecho de que una parte significativa de las conexiones establecidas para portadoras de acceso radioeléctrico (RAB, Radio Access Bearers) o portadoras radioeléctricas (RB, Radio Bearers) está provocada por la necesidad de entregar en descarga un número pequeño de paquetes, y estos paquetes son originados por múltiples aplicaciones sin requisitos estrictos de entrega en tiempo real; por lo tanto, combinar estos paquetes permitiría reducir el número de conexiones a establecer/liberar.

40 Por lo tanto, la invención propone disponer en cola en cierto elemento de la red (dentro o fuera de un RNC), el tráfico de paquetes entrantes (I/B, in-bound) de los usuarios originado en la red, hasta que se reúne una cantidad mínima de datos por usuario, y a continuación establecer finalmente una RAB/RB para entregar los datos.

45 La carga de señalización en el controlador de la red de radio (RNC, Radio Network Controller) se reduciría debido a que se establecería o liberaría solamente una RAB/RB dentro de un período de tiempo, en lugar de hacerlo varias veces para abrir cada vez una RAB/RB a efectos de transportar una pequeña cantidad de datos.

Tal como se ha indicado anteriormente, el sistema y el método propuestos son transparentes para los usuarios finales, para minimizar el impacto sobre la experiencia de los usuarios; pueden utilizarse los siguientes criterios o mezclas de los mismos para activar el establecimiento de una RAB/RB a efectos de entregar al usuario los datos en cola:

50 - Cantidad de datos: proceder con el establecimiento de una RAB/RB si los datos almacenados es mayor, por ejemplo, de 1 kilobyte.

- Inspección de paquetes: para no afectar a la experiencia del usuario es necesario inspeccionar los paquetes y detectar aquellos paquetes que son transmitidos por las aplicaciones en segundo plano y no por el cliente en tiempo real. En esta inspección de paquetes es necesario detectar si la aplicación es a petición del cliente ("pull") o a petición del servidor ("push"), es decir, si la transmisión de paquetes desde la red sigue una solicitud originada en el teléfono. Una manera de detectar esto es analizando la diferencia de tiempo entre el paquete actual en la cola con su par específico de fuente y origen TCP/IP, y el último par de TCP/IP originado en el UL procedente del mismo UE que tiene un par TCP/IP de origen y destino opuesto al anterior.

- Retardo máximo: proceder con el establecimiento de la RAB/RB si alguno de los paquetes dispuestos en la cola es almacenado (retardado), por ejemplo, durante más de 20 milisegundos y menos de 30 segundos. El último puede configurarse a 20 minutos.

-Carga de señalización del RNC: opcionalmente, el mecanismo puede utilizarse solamente si la carga de señalización dentro del RNC involucrado está por encima de un umbral

- Además de los criterios establecidos arriba, no se inicia el establecimiento de la RAB/RB para aquellos equipos de usuario (UEs, user equipments) con un perfil del QoS inferior. Dichos perfiles se establecen utilizando la THP (Traffic Handling Priority, prioridad de gestión de tráfico) y la ARP (Allocation Retention Priority, prioridad de asignación/retención) que son dos parámetros HLR del perfil del usuario abonado.

- Además, la disposición en cola de los datos puede ser aplicada solamente a aquellos equipos de usuario [UE, user equipment] que generan una gran cantidad de carga de señalización dentro de un período de tiempo específico. Sería necesario contar el número de conexiones generadas por cada equipo de usuario [UE] durante 10 minutos, y disponer en cola aquellas que exceden un valor umbral de acceso establecido en 5 RABs.

Por lo menos uno de los criterios mencionados anteriormente se traduce en normas que se implementan como instrucciones y comandos en el dispositivo programable; por lo tanto se reduciría la carga de señalización del controlador de la red de radio [RNC], y por lo tanto se conseguiría un consumo menor de la capacidad del controlador de la red de radio [RNC].

Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de la presente invención, a continuación se hará referencia, solo a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 representa un diagrama del sistema de la invención; y

la figura 2 representa un diagrama de bloques del dispositivo de reducción de la carga de señalización.

Descripción detallada de una realización preferida

Siguiendo los signos de referencia adoptados en la figura 1, sigue a continuación una descripción más detallada de una realización de la invención.

Se envían paquetes de datos desde una red de comunicaciones a un equipo de usuario [UE] mediante abrir y cerrar conexiones entre el equipo de usuario [UE] y un controlador de la red de radio [RNC] mediante un nodo B al que está conectado.

Se despliega una realización preferida de la invención en una situación de congestión elevada en el controlador de la red de radio [RNC] para reducir la carga de señalización en este elemento de red. Dicha reducción se consigue implementando una serie de normas o condiciones almacenadas en un dispositivo auxiliar (1) incorporado en el controlador de la red de radio [RNC] y ejecutadas mediante un dispositivo programable (2) de dicho dispositivo auxiliar (1), estando equipado dicho dispositivo auxiliar (1) con un bus de comunicaciones de datos (4) para establecer un canal de comunicación con elementos de la red, tal como el controlador de la red de radio [RNC], y medios de almacenamiento (3) para almacenar paquetes de datos que crean una cola de paquetes de datos que contiene aquellos paquetes de datos configurados para disponerse en cola de acuerdo con las condiciones mencionadas anteriormente.

Cuando la carga de señalización, medida como un porcentaje de la carga CPU de los procesadores de señalización del controlador de la red de radio [RNC], es mayor que un valor umbral establecido en las especificaciones del controlador de la red de radio [RNC], el dispositivo programable (2) del dispositivo auxiliar (1) provoca el procedimiento siguiente para reducir la carga de señalización.

En primer lugar, aquellos equipos de usuario [UE] cuyos paquetes de datos deben ponerse en cola para reducir la carga de señalización se identifican determinando la señalización procedente de un nodo B de la red a la que está conectado el equipo de usuario [UE].

Si el equipo de usuario [UE] genera un número de conexiones mayor que un valor umbral de acceso (el valor umbral de acceso podría establecerse en 5 RABs en un período de 10 minutos, por ejemplo), entonces se considera que el

- 5 equipo de usuario [UE] está provocando directamente una carga de señalización elevada, y en consecuencia los paquetes de datos se disponen en cola mediante el dispositivo auxiliar (1) en su medio de almacenamiento (3). Podría aplicarse la misma disposición en cola si el equipo de usuario [UE] está marcado con una prioridad baja; que se marca habitualmente por un operador con parámetros de prioridad de asignación/retención [ARP] - prioridad de gestión del tráfico [THP].
- Además, para aquellos equipos de usuario [UE] identificados, el controlador de la red de radio [RNC] llevará a cabo una inspección de paquetes de datos. Específicamente, cuando existen paquetes de datos procedentes de la GGSN hacia el UE sin ninguna conexión radioeléctrica dedicada [es decir, en reposo o en Cell_PCH/URA_PCH].
- 10 Cabe señalar que CELL_PCH y URA_PCH son estados de UE definidos en la especificación 3GPP 25.331, en los que existe conectividad entre el controlador de la red de radio [RNC] y la red central [CN, Core Network], pero el equipo de usuario [UE] no está asignado a ninguna portadora de radio [RB, Radio Bearer] para transmitir o recibir datos. En ambos estados, el equipo de usuario [UE] puede ser asignado rápidamente a una portadora de radio [RB] para transmisión o recepción de datos, pero se utiliza un número muy limitado de los recursos en el controlador de la red de radio RNC para mantener el equipo de usuario [UE] en dicho estado.
- 15 La inspección de paquetes de datos en el controlador de la red de radio [RNC] comprueba a si los paquetes de datos son o no respuesta a una petición directa procedente de una petición del equipo de usuario [UE]. En caso afirmativo, el paquete de datos no puede entonces disponerse en cola; esto se realiza analizando los flujos de TCP/IP. Incluso en el caso concreto de que la solicitud proceda de los equipos de usuario [UE], dicha solicitud puede estar provocada por diferentes aplicaciones, y los paquetes de datos solicitados por algunas aplicaciones pueden
- 20 asimismo disponerse en cola, pudiendo esto realizarse, por ejemplo, inspeccionando puertos TCP/IP y marcando a continuación cada clase de aplicación con un "si" o "no" a su disposición en cola.
- Una vez que estos paquetes están identificados para estos equipos de usuario [UE] y detectados como en reposo, Cell_PCH o URA_PCH, entonces los paquetes de datos no son entregados y por lo tanto se mantienen en la cola hasta que:
- 25 - hay un valor mínimo de umbral de datos y un valor máximo de umbral de datos de la cantidad de datos a almacenar en la cola; una vez que se sobrepasan estos valores umbral, se establece la conexión con el equipo de usuario [UE] y los datos son entregados, estos valores de umbrales de datos están configurados normalmente en 1 Kbyte para el valor mínimo de umbral de datos y 10 MB para el valor máximo de umbral de datos.
- 30 - o los paquetes de datos han sido dispuestos en cola durante un período de tiempo, por ejemplo mayor que un valor mínimo umbral de tiempo establecido en 20 segundos y menor que un valor máximo umbral de tiempo establecido en 20 minutos
- o existe otra aplicación que necesita abrir una conexión sin la posibilidad de disposición en cola.
- En otra realización de la invención, el dispositivo auxiliar (1) está integrado en el nodo de soporte GPRS de servicio [SGSN, Serving GPRS Support Node].
- 35 En otra realización de la inspección, el dispositivo auxiliar (1) está dispuesto entre el controlador de la red de radio [RNC] y la red central [CN].

REIVINDICACIONES

1. Método para optimizar la carga de señalización en una red de comunicación celular, caracterizado por que comprende por lo menos las etapas de:
- 5 - determinar, utilizando un controlador de la red de radio [RNC] de la red de comunicación celular, una solicitud de datos generando una solicitud para paquetes de datos,
- almacenar los paquetes de datos solicitados en un dispositivo auxiliar (1) para generar una cola de los paquetes de datos solicitados,
- 10 - proceder con un establecimiento de portadora de acceso radioeléctrico [RAB] o un establecimiento de portadora radioeléctrica [RB], desencadenado por el dispositivo auxiliar (1), para entregar los paquetes de datos solicitados procedentes de la cola a una equipo de usuario [UE] cuando se satisface por lo menos una de las siguientes condiciones:
- un paquete de datos solicitado es almacenado en la cola durante un período de tiempo mayor que un valor umbral de tiempo, o
 - el volumen de los datos almacenados en la cola es mayor que un valor umbral de datos, o
- 15 ■ se determina que la solicitud de paquetes de datos está provocada por un usuario final del equipo de usuario [UE].
2. Método según la reivindicación 1, en el que se determina que la solicitud de datos está provocada por un usuario final del equipo de usuario [UE] mediante analizar flujos TCP/IP.
3. Método según la reivindicación 2, en el que el análisis comprende además inspeccionar puertos TCP/UDP utilizados para la solicitud de datos.
- 20 4. Método según la reivindicación 3, en el que la inspección de paquetes comprende detectar si la solicitud de paquetes de datos está generada mediante una aplicación de tipo a petición del servidor.
5. Método según la reivindicación 4, en el que el establecimiento de la portadora de acceso radioeléctrico [RAB]/portadora radioeléctrica [RB] se consigue cuando la aplicación es de tipo a petición del servidor.
- 25 6. Método según la reivindicación 1, en el que el almacenamiento de datos se consigue cuando el equipo de usuario [UE] genera un numero de portadoras de acceso radioeléctrico [RAB] mayor que un valor umbral de acceso dentro de un período de tiempo específico.
7. Método según la reivindicación 1, en el que el almacenamiento de datos se realiza solamente cuando la carga de señalización dentro del controlador de la red de radio (RNC) involucrado es mayor que un valor umbral establecido sobre las especificaciones del controlador de la red de radio [RNC].
- 30 8. Método según la reivindicación 1, en el que el almacenamiento de datos se consigue en función de la prioridad del equipo de usuario [UE].
9. Método según la reivindicación 8, en el que la prioridad del equipo de usuario [UE] es establecida por un operador utilizando parámetros de prioridad de asignación/retención [ARP] - prioridad de gestión del tráfico [THP].
- 35 10. Dispositivo auxiliar (1) para optimizar la carga de señalización en una red de comunicación celular caracterizado por que comprende:
- un dispositivo programable (2) adaptado para llevar a cabo todas las etapas del método descrito en cualquiera de las reivindicaciones 1 al 9,
 - por lo menos un bus de comunicación de datos (4), y
 - medios de almacenamiento (3) adaptados para almacenar paquetes de datos en la cola.
- 40 11. Dispositivo auxiliar (1) según la reivindicación 10, en el que los medios de almacenamiento (3) están seleccionados entre el grupo que consiste en: memorias no volátiles, memorias volátiles, medios de almacenamiento magnético (3) y medios de almacenamiento óptico (3).
12. Dispositivo auxiliar (1) según la reivindicación 10 ó 11, en el que el dispositivo programable (2) es un microcontrolador.

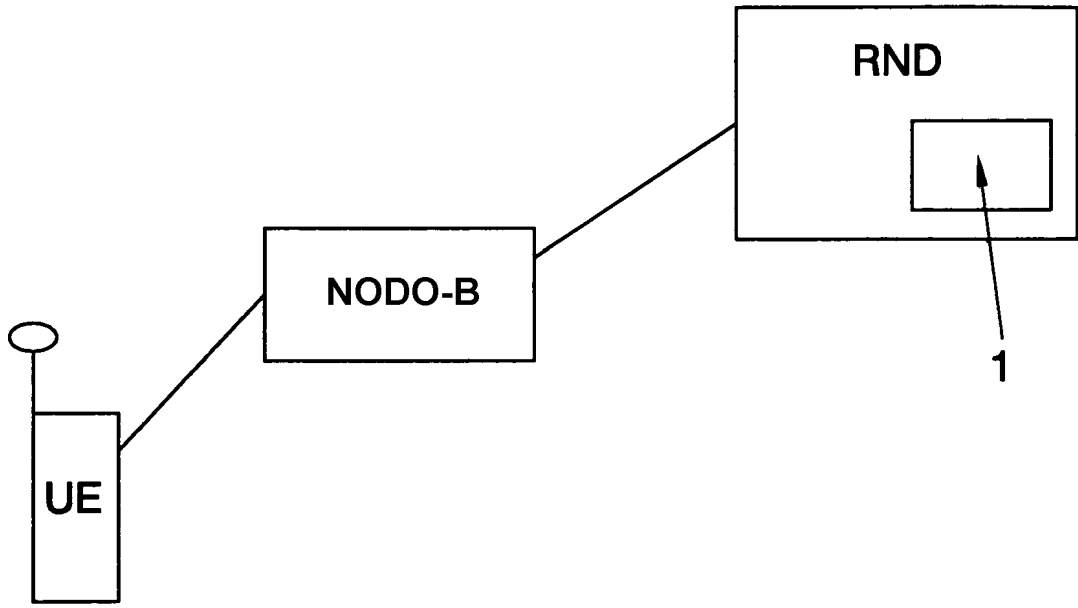


FIG. 1

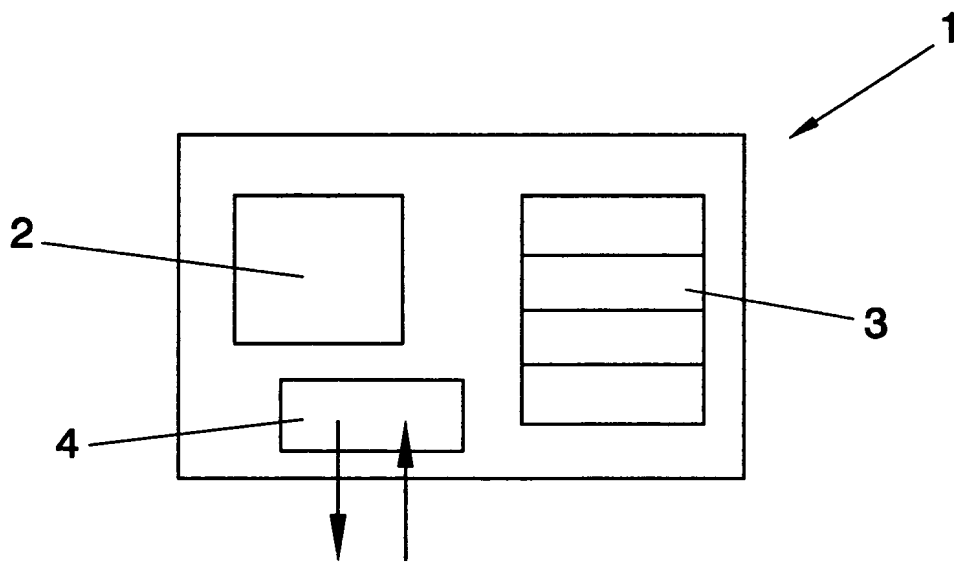


FIG. 2