

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 263**

51 Int. Cl.:

H04W 28/02

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2010** **E 10290236 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017** **EP 2385720**

54 Título: **Control de sobrecarga en un sistema de comunicación móvil de paquetes**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
02.03.2018

73 Titular/es:

ALCATEL LUCENT (100.0%)
148/152 route de la Reine
92100 Boulogne-Billancourt, FR

72 Inventor/es:

LANDAIS, BRUNO y
THIEBAUT, LAURENT

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 657 263 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 de sobrecarga en un sistema de comunicación móvil de paquetes

La presente invención se refiere en general a redes y sistemas de comunicación móvil.

5 Descripciones detalladas de redes y sistemas de comunicación móvil pueden encontrarse en la literatura, tales como en particular Especificaciones Técnicas publicadas por organismos de normalización tales como por ejemplo 3GPP (Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación).

En tales sistemas, un terminal móvil o Equipo de Usuario (UE) tiene acceso a servicios móviles (tales como en particular servicios móviles basados en IP) a través de una red de acceso (tales como en particular Red de Acceso basada en paquetes) que comprende una Red de Acceso de Radio (RAN) y una Red Principal (CN).

10 Ejemplos de sistemas de comunicación móviles basados en 3GPP incluyen 2G GSM/GPRS, 3G UMTS, LTE también conocida como EPS (Sistema de Paquetes Evolucionado). Ejemplos de Red de Acceso de Radio (RAN) incluyen GERAN (para 2G GSM/GPRS), UTRAN (para 3G UMTS), E-UTRAN (para LTE). Ejemplos de Red Principal de paquetes incluyen Núcleo GPRS (para 2G o 3G) y Núcleo de Paquetes Evolucionado EPC (para 2G, 3G UTRAN y LTE).

15 Por ejemplo, arquitectura EPS se recuerda en la Figura 1, tomada de 3GPP TS 23.401. Dentro de EPS, EPC puede accederse a través de E-UTRAN o a través de UTRAN/GERAN. EPC comprende entidades tales como MME (Entidad de Gestión de Movilidad), SGSN (Nodo de Soporte de Servicio GPRS) que soporta una interfaz S4 a una SGW y, por lo tanto, se llama S4-SGSN, SGW (Pasarela de Servicio) y PGW (Pasarela de Red de Datos en Paquetes PDN). Interfaces MME con E-UTRAN en el plano de control a través de interfaz S1-MME. S4-SGSN
20 interfaces con UTRAN/GERAN en el plano de control a través de la interfaz Iu/Gb respectivamente. Interfaces SGW con MME/S4-SGSN en el plano de control a través de interfaz S11/S4 respectivamente. Interfaces SGW con E-UTRAN en el plano de usuario a través de interfaz S1-U. Interfaces SGW con UTRAN en el plano de usuario a través de S12 interfaz. Interfaces SGW con PGW en el plano de usuario a través de interfaz S5/S8.

25 En tales sistemas, un problema es que un número de terminales móviles o aplicaciones pueden requerir simultáneamente recursos de red de comunicación, que puede inducir a congestión o desbordamiento de recursos de red, que puede tener consecuencias serias ya que el sistema puede no ser capaz más de funcionar correctamente. En particular, en un sistema tal como EPS, por ejemplo, entidades de Red Principal tales como MME/S4-SGSN, a cargo de un número de funciones relacionadas con recursos de red de comunicación control, pueden congestionarse o sobrecargarse.

30 El documento WO 2009/096833 A1, el documento WO 2006/037378 A1, el documento EP 1968281 A1, el documento EP 2 053871 A1, "Congestion Management in GPRS/EPC core network", Borrador de 3GPP; S2-101397_MTC_congestion_control, "3GPP TS 23.401 version 9.4.0 Release 9", proporcionan antecedentes tecnológicos.

35 Este problema se está volviendo más importante en particular con la introducción en redes móviles de comunicación Máquina a Máquina (M2M), también llamada Comunicación Tipo Máquina MTC, por ejemplo, como en la actualidad se especifica mediante organismos de normalización tal como 3GPP. Como se ilustra en la Figura 2 tomada de 3GPP TS 22.368, un UE equipado para Comunicación Tipo Máquina, también llamado Dispositivo MTC, se comunica a través de una red móvil (dominio de operador) con Servidor(es) MTC y/o otros Dispositivo(s) MTC.

40 Con la introducción en redes móviles de aplicaciones de tipo M2M o MTC, existe el riesgo de que un gran número de terminales o Dispositivos MTC o aplicaciones MTC simultáneamente requieran recursos de red de comunicación, por lo tanto, aumentando significativamente el riesgo de congestión o sobrecarga.

Existe una necesidad para proporcionar control de sobrecarga en tales sistemas, particularmente (aunque no exclusivamente) para comunicación M2M.

45 Estos y otros objetos se consiguen, en un aspecto de la presente invención, en una realización, mediante un procedimiento para control de sobrecarga en un sistema de comunicación móvil de paquetes, comprendiendo dicho procedimiento una etapa de:

- en caso de sobrecarga, regular tráfico de enlace descendente recibido para terminales móviles en modo reposo cuando este tráfico pertenece a un terminal móvil o a una conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación.

50 Estos y otros objetos se consiguen en otros aspectos de la presente invención, mediante entidades tales como en particular entidades de Red Principal de un sistema de comunicación móvil de paquetes, que comprenden medios para llevar a cabo tal procedimiento. Tales entidades pueden incluir en particular MME/S4-SGSN y SGW para EPS, o SGSN (también llamado Gn-SGSN ya que soporta la interfaz Gn con un GGSN) y GGSN para GPRS/UMTS. La presente invención se desvela mediante un procedimiento para control de sobrecarga en un sistema de

comunicación móvil de paquetes en una MME de acuerdo con la reivindicación independiente 1, un procedimiento para control de sobrecarga en un sistema de comunicación móvil de paquetes en una S-GW de acuerdo con la reivindicación independiente 5, un aparato de Entidad de Gestión de Movilidad, MME, respectivamente, a un aparato de Nodo de Soporte de Servicio GPRS S4, S4-SGSN, de acuerdo con la reivindicación independiente 15 y a un aparato de Pasarela de Servicio, S-GW, de acuerdo con la reivindicación independiente 21. Estos y otros objetos de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada en conjunción con los dibujos adjuntos:

- la Figura 1 se concibe para ilustrar arquitectura EPS,
- la Figura 2 se concibe para ilustrar introducción de MTC en redes móviles,
- la Figura 3 se concibe para ilustrar reducción de tráfico MTC DL de acuerdo con una realización de la presente invención, para el caso de acceso EPS y E-UTRAN a EPC,
- la Figura 4 se concibe para ilustrar reducción de tráfico MTC DL de acuerdo con una realización de la presente invención, para el caso de acceso EPS y UTRAN/GERAN a EPC,
- la Figura 5 se concibe para ilustrar reducción de tráfico MTC DL de acuerdo con una realización de la presente invención, para el caso de GPRS/UMTS.

En realizaciones de lo descrito en lo sucesivo, MTC se considerará más particularmente, como un ejemplo al que se aplica la presente invención. Sin embargo, la presente invención no se limita a tal ejemplo.

En las realizaciones de la presente invención descritas en lo sucesivo, se considerará principalmente el caso de EPS. Sin embargo, la presente invención no se limita a tal ejemplo. Por ejemplo, la presente invención también se aplica a GPRS/UMTS.

Como se ha indicado anteriormente, un problema, con la introducción en redes móviles de aplicaciones tales como M2M o MTC, es el riesgo de que un gran número de terminales móviles (denominados como Dispositivo MTC) o aplicaciones MTC requieran simultáneamente recursos de red de comunicación, por lo tanto, aumentando significativamente el riesgo de congestión o sobrecarga.

En particular, un problema es el riesgo de que un gran número de terminales móviles en modo reposo simultáneamente necesiten volverse activos de nuevo para tráfico de Enlace Descendente (DL), en cuyo caso entidades de Red Principal tales como MME o S4-SGSN (a cargo de un número de funciones, incluyendo funciones relacionadas con el procedimiento de solicitud de servicio accionado de red a realizar en tal caso para transición del estado de Gestión de Conexión EPS móvil desde ECM en reposo a EMC conectado) puede sobrecargarse.

El procedimiento de solicitud de servicio accionado de red en particular incluye las siguientes etapas:

- Tras la recepción de tráfico DL hacia un UE en modo reposo, SGW envía un mensaje de Notificación de Datos de Enlace Descendente a MME/S4-SGSN,
- MME/S4-SGSN responde a SGW con un Mensaje Ack de Notificación de Datos de Enlace Descendente.
- MME/S4-SGSN envía un mensaje de radiobúsqueda al eNodoB(s)/RNC(s)/BSS(s) que pertenece al Área(s) de Seguimiento/Área(s) de Encaminamiento en la que se registra el UE.
- Un procedimiento de solicitud de servicio accionado de UE puede realizarse a continuación. Durante esta solicitud de servicio accionado de UE, muchos mensajes de señalización necesitan intercambiarse de ida y vuelta entre el móvil y la MME/S4-SGSN.

Todas estas etapas consumen capacidad de señalización en la MME/S4-SGSN y en caso de congestión de una MME/S4-SGSN, existe la necesidad de evitar esas etapas cuando el tráfico DL que acciona esas etapas corresponde a tráfico de baja prioridad tal como la mayoría del tráfico relacionado con M2M.

Un enfoque posible para resolver el problema anteriormente mencionado podría ser como se indica a continuación.

Tras la recepción de tráfico MTC DL hacia un dispositivo MTC en modo reposo, la SGW envía un mensaje de Notificación de Datos de Enlace Descendente a la MME/S4-SGSN, para este Dispositivo MTC. Una MME/S4-SGSN en condiciones de sobrecarga podría decidir rechazar la solicitud de la SGW en lugar de accionar una solicitud de servicio iniciada por red hacia el UE, a base del conocimiento de que es una conexión MTC PDN.

Sin embargo, tal enfoque no permitiría disminuir el tráfico de señalización en las interfaces S11 y S4 (es decir entre SGW y respectivamente MME y S4-SGSN) inducido por el tráfico MTC. Esto todavía requeriría que la MME/S4-SGSN (en sobrecarga) procesara y respondiera Mensajes de Notificación de Datos de Enlace Descendente recibidos para tráfico MTC, por lo tanto, implicando todavía procesamiento de carga en la MME/S4-SGSN. Por lo tanto, una sobrecarga de MME o S4-SGSN que resultaría de un pico de tráfico MTC afectaría a todo el tráfico del operador. Esto es exactamente lo que los operadores no quieren ya que quieren ser capaces de, en horas punta o cuando una MME/S4-SGSN comienza a experimentar congestión, regular o prohibir únicamente tráfico MTC, proporcionando, por lo tanto, una clase de prioridad a tráfico regular (no regulado o prohibido) con respecto a tráfico MTC (regulado o prohibido).

Por lo tanto, existe una necesidad para un enfoque diferente que habilitaría evitar parte o todos de tales inconvenientes. Más generalmente existe una necesidad para mejorar control de congestión o sobrecarga en redes móviles.

Las realizaciones de la presente invención descritas en lo sucesivo en particular abordan tales necesidades.

- 5 En una realización, debería permitirse que el EPC y red de Núcleo GPRS (MME y SGSN) cuando en sobrecarga reduzcan la carga de señalización DL generada por aplicaciones Máquina a Máquina, o incluso fuera de condiciones de sobrecarga en periodos de tiempo durante los cuales la red no está preparada para aceptar aumento de tráfico para comunicaciones MTC (por ejemplo, durante horas cargadas).
- 10 En una realización, una MME o SGSN que comienza a experimentar sobrecarga debería ser capaz de accionar regulación parcial o completa del tráfico de señalización generado mediante dispositivos/aplicaciones MTC mientras permite todavía operaciones normales para el tráfico no MTC existente (por ejemplo, voz, datos, señalización).
- 15 En una realización, una MME o S4-SGSN que comienza a experimentar sobrecarga debería ser capaz de solicitar que las SGW regulen tráfico MTC DL recibido para dispositivos en modo reposo, es decir tráfico para el que la SGW normalmente enviaría un mensaje de Notificación de Datos de Enlace Descendente a la MME/S4-SGSN para accionar un procedimiento de solicitud de servicio iniciado por red.
- La regulación del tráfico de señalización MTC DL debería producirse en el punto más cercano a la fuente del tráfico.
- En una realización, - se regula tráfico MTC DL recibido para dispositivos MTC en estado ECM en reposo o modo PMM en reposo, es decir tráfico para el que la SGW normalmente enviaría un mensaje de Notificación de Datos de Enlace Descendente a la MME/S4-SGSN para accionar un procedimiento de solicitud de servicio iniciado por red.
- 20 La Figura 3 se concibe para ilustrar reducción de tráfico MTC DL de acuerdo con una realización de la presente invención, para el caso de acceso EPS y E-UTRAN a EPC.
- Una MME que comienza a experimentar sobrecarga (es decir cuya carga excede un umbral para comenzar regulación de tráfico MTC) puede reducir su carga solicitando a la SGW que regule tráfico MTC DL para dispositivos MTC en modo reposo de acuerdo con un factor de regulación (%) y para un retardo de regulación especificado en la solicitud. Tal solicitud puede enviarse por ejemplo dentro del Mensaje Ack de Notificación de Datos de Enlace Descendente.
- 25 Durante ese retardo de regulación, la SGW descarta paquetes DL recibidos en una conexión MTC PDN servidos por esa MME y sin un portador S1, en proporción al factor de regulación, y envía un mensaje de Notificación de Datos de Enlace Descendente a la MME únicamente para los paquetes DL no regulados.
- 30 La SGW reanuda operaciones normales en la expiración del retardo de regulación. El último valor recibido del factor de regulación MTC y retardo de regulación reemplaza cualquier valor previo recibido desde esa MME. La recepción de un "retardo de regulación MTC" reinicia un temporizador de SGW asociado con esa MME.
- Cuando se descartan unos paquetes IP DL, la SGW puede enviar un paquete ICMP (por ejemplo, "destino inalcanzable" de ICMP) en el flujo de datos UL de la conexión PDN que debería indicar a la fuente del paquete IP DL que se ha descartado que no sirve de nada repetir el paquete.
- 35 La MME puede señalar a la SGW, cuando prepara una conexión PDN, si la conexión PDN es o no para tráfico.
- La Figura 4 se concibe para ilustrar reducción de tráfico MTC DL de acuerdo con una realización de la presente invención, para el caso de acceso EPS y UTRAN/GERAN a EPC.
- 40 La Figura 4 es similar a la Figura 3, siendo MME reemplazada por S4-SGN y siendo eNB reemplazado por RNC/BSS.
- La Figura 5 se concibe para ilustrar reducción de tráfico MTC DL de acuerdo con una realización de la presente invención, para el caso de GPRS/UMTS.
- En la Figura 5, un SGSN, también llamado Gn-SGSN, que comienza a experimentar sobrecarga (es decir cuya carga excede un umbral para comenzar regulación de tráfico MTC) puede reducir su carga regulando tráfico MTC DL para dispositivos MTC en modo reposo de acuerdo con un factor de regulación (%) y para un retardo de regulación.
- 45 Durante ese retardo de regulación, el Gn-SGSN descarta paquetes DL recibidos en un contexto MTC PDP servido mediante ese Gn-SGSN y sin una radio y portador lu, en proporción al factor de regulación, y envía un mensaje de radiobúsqueda al RNC/BSS únicamente para los paquetes DL no regulados.
- El Gn-SGSN reanuda operaciones normales en la expiración del retardo de regulación. El Gn-SGSN puede decidir aplicar factor de regulación MTC diferente y valores de retardo de regulación en cualquier punto en el tiempo.
- 50

Cuando se descartan unos paquetes IP DL, el Gn-SGSN puede enviar en el flujo de datos UL del contexto PDP un paquete ICMP (por ejemplo, "destino inalcanzable" ICMP) que debería indicar a la fuente del paquete IP DL que se ha descartado que no sirve de nada repetir el paquete.

El Gn-SGSN puede saber, cuando prepara el contexto PDP, si el contexto PDP es o no para tráfico MTC.

5 Como se ha indicado anteriormente, la presente invención no se limita a MTC.

Por ejemplo, más en general, la MME/S4-SGSN puede señalar durante la preparación de una conexión PDN si esta conexión PDN (independientemente de para qué se use) es candidata o no para regulación, o la MME/S4-SGSN puede señalar cuando activa regulación la mayor prioridad de ARP (Prioridad de Retención de Asignación) para la que el tráfico DL debería regularse. La SGW regularía únicamente conexiones PDN candidatas para regulación o únicamente tráfico DL recibido en portadores con una prioridad ARP menor que la prioridad ARP señalizada por la MME/S4-SGSN. Regulación específica de tráfico MTC DL podrían entonces conseguirse únicamente marcando conexiones PDN MTC como candidatas para regulación o asignando una prioridad ARP baja específica a tráfico MTC. Esto también permitiría regular cierto tráfico MTC mientras mantiene operaciones normales para algún tráfico MTC de prioridad mayor.

10

15 En un aspecto, en una realización, la presente invención proporciona un procedimiento para control de sobrecarga en un sistema de comunicación móvil de paquetes, comprendiendo dicho procedimiento una etapa de:

- en caso de sobrecarga, regular tráfico de enlace descendente recibido para terminales móviles en modo reposo cuando este tráfico pertenece a un terminal móvil o a una conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación.

20 En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- en caso de sobrecarga en una entidad de Red Principal, denominada como primera entidad, que interactúa con la Red de Acceso de Radio en el plano de control y con una entidad de Red Principal, denominada como segunda entidad, en el plano de control, dicha primera entidad que solicita a dicha segunda entidad que regule dicho tráfico de enlace descendente.

25 En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- dicha primera entidad que solicita a dicha segunda entidad que regule dicho tráfico de enlace descendente, de acuerdo con un factor de regulación.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

30 - dicha primera entidad que solicita a dicha segunda entidad que regule dicho tráfico de enlace descendente, para un retardo de regulación.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- tras la recepción de dicha solicitud, dicha segunda entidad que descarta paquetes de enlace descendente recibido para dichos terminales móviles en modo reposo cuando este tráfico pertenece a un terminal móvil o a una conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación.

35 En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- dicha segunda entidad que informa a una entidad de Red Principal, denominada como tercera entidad, que interactúa con dicha segunda entidad en el plano de usuario, de dicho descarte.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- dicha segunda entidad que envía a dicha tercera entidad un mensaje de "destino inalcanzable" de ICMP.

40 En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- tras la recepción de dicha solicitud, dicha segunda entidad que envía señalización de enlace descendente a dicha primera entidad para terminales móviles en modo reposo, únicamente para terminales móviles o para conexiones móviles que no son candidatas para regulación o para una proporción por debajo de un factor de regulación del tráfico asociado con terminales móviles o con conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación.

45

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- dicha primera entidad que señala a dicha segunda entidad si un terminal móvil o una conexión de terminal móvil es candidata para regulación.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- dicha primera entidad que señala a dicha segunda entidad si un terminal móvil o una conexión de terminal móvil es candidata para regulación, cuando prepara una conexión de paquete.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- 5 - un S4-SGSN o MME que comienza a experimentar sobrecarga que solicita a SGW que regule tráfico de enlace descendente para terminales móviles en modo reposo cuando este tráfico pertenece a un terminal móvil o a una conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- 10 - un S4-SGSN o MME que comienza a experimentar sobrecarga que solicita a SGW que regule tráfico de enlace descendente para terminales móviles en modo reposo cuando este tráfico pertenece a un terminal móvil o a una conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación, de acuerdo con un factor de regulación especificado en la solicitud.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- 15 - un S4-SGSN o MME que comienza a experimentar sobrecarga que solicita a SGW que regule tráfico de enlace descendente para terminales en modo reposo cuando este tráfico pertenece a un terminal móvil o a una conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación, para un retardo de regulación especificado en la solicitud.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- 20 - un S4-SGSN o MME que comienza a experimentar sobrecarga que solicita a SGW que regule tráfico de enlace descendente para terminales en modo reposo y cuando este tráfico pertenece a un terminal móvil o a una conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación, dentro de un mensaje de Acuse de Recibo de Notificación de Datos de Enlace Descendente.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- 25 - tras recepción desde un S4-SGSN o MME de una solicitud para regular tráfico de enlace descendente para terminales móviles en modo reposo cuando este tráfico pertenece a un terminal móvil o a una conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación, una SGW que descarta paquetes de enlace descendente recibido para dichos terminales móviles o portadores.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- SGW que informa a la fuente del paquete IP DL que se ha descartado de dicho descarte.

30 En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- SGW que informa a la fuente del paquete IP DL que se ha descartado de dicho descarte a través de un mensaje de "destino inalcanzable" de ICMP enviado UL a través de la PGW.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- 35 - tras recepción desde un S4-SGSN o MME de una solicitud para regular tráfico de enlace descendente para un terminal móvil en modo reposo cuando este tráfico pertenece a un terminal móvil o a una conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación, una SGW que envía un mensaje de Notificación de Datos de Enlace Descendente al S4-SGSN/MME únicamente para paquetes de Enlace Descendente no regulados.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- 40 - tras recepción desde un S4-SGSN o MME de una solicitud para regular tráfico de enlace descendente para terminales móviles en modo reposo cuando este tráfico pertenece a un terminal móvil o a una conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación, incluyendo un retardo de regulación, una SGW que reanuda operación normal en la expiración del retardo de regulación.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- 45 - una MME/S4-SGSN que señala a una SGW si una conexión PDN se preparara para un terminal móvil o para una conexión de terminal móvil candidata para regulación.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- en caso de sobrecarga en una entidad de Red Principal, denominada como cuarta entidad, que interactúa con la Red de Acceso de Radio en el plano de control y con una entidad de Red Principal denominada como quinta entidad en el plano de usuario, dicha cuarta entidad que regula dicho tráfico de enlace descendente cuando este tráfico pertenece a un terminal móvil o a una conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación.

5

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- dicha cuarta entidad que regula dicho tráfico de enlace descendente, de acuerdo con un factor de regulación.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- dicha cuarta entidad que regula dicho tráfico de enlace descendente, para un retardo de regulación.

10

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- dicha cuarta entidad que envía señalización de enlace descendente para terminales móviles en modo reposo, únicamente si dichos terminales móviles o conexiones de terminal móvil no son candidatas para regulación o para una proporción por debajo de un factor de regulación del tráfico asociado con terminales móviles o con conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación.

15

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- dicha cuarta entidad que informa a dicha quinta entidad, de dicho descarte.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- dicha cuarta entidad que envía a dicha quinta entidad un mensaje de "destino inalcanzable" de ICMP.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

20

- un Gn-SGSN que comienza a experimentar sobrecarga regular tráfico de enlace descendente para terminales en modo reposo cuando este tráfico pertenece a un terminal móvil o a una conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

25

- un Gn-SGSN que comienza a experimentar sobrecarga regulando dicho tráfico de enlace descendente, de acuerdo con un factor de regulación.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- un Gn-SGSN que comienza a experimentar sobrecarga regulando dicho tráfico de enlace descendente, para un retardo de regulación.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

30

- un Gn-SGSN que comienza a experimentar sobrecarga descartando paquetes de enlace descendente recibido para terminales móviles en modo reposo cuando dicho tráfico pertenece a un terminal móvil o a una conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- Gn-SGSN que informa a la fuente del paquete IP DL que se ha descartado de dicho descarte.

35

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

- Gn-SGSN que informa a la fuente del paquete IP DL que se ha descartado de dicho descarte a través de un mensaje de "destino inalcanzable" de ICMP enviado UL a través del GGSN.

En una realización, dicho procedimiento comprende una etapa de:

40

- un Gn-SGSN que comienza a experimentar sobrecarga enviando señalización de enlace descendente para terminales móviles en modo reposo, únicamente para terminales móviles o para conexiones de terminal móvil que no son candidatas para regulación o para una proporción por debajo de un factor de regulación del tráfico asociado con terminales móviles o con conexión de terminal móvil declarada como candidata para regulación.

En una realización, terminales móviles candidatos para regulación incluyen dispositivos de Comunicación de tipo Máquina MTC.

45

En una realización, terminales móviles candidatos para regulación incluyen terminales móviles que tienen un nivel de prioridad bajo para asignación de recursos.

En una realización, dicho nivel de prioridad se proporciona mediante el parámetro QoS de Prioridad de Retención de Asignación ARP.

- 5 En otros aspectos, la presente invención proporciona entidades tales como en particular entidades de Red Principal de un sistema de comunicación móvil, para llevar a cabo tal procedimiento, tales como en particular MME/S4-SGSN y SGW para EPS, o SGSN y GGSN para GPRS/UMTS.

10 La implementación detallada de los medios anteriormente mencionados no plantea ningún problema especial para un experto en la materia y, por lo tanto, tales medios no necesitan desvelarse más completamente de lo que ya se ha hecho anteriormente, mediante su función, por un experto en la materia.

15 Un experto en la materia reconocería fácilmente que etapas de diversos procedimientos anteriormente mencionados pueden realizarse mediante ordenadores programados. En el presente documento, algunas realizaciones también pretenden cubrir dispositivos de almacenamiento de programa, por ejemplo, medios de almacenamiento de datos digitales, que son legibles por máquina u ordenador y programas ejecutables por máquina o ejecutables por ordenador codificados de instrucciones, en el que dichas instrucciones realizan alguna o todas las etapas de dichos procedimientos anteriormente mencionados. Los dispositivos de almacenamiento de programa pueden ser, por ejemplo, memorias digitales, medios de almacenamiento magnético tales como discos magnéticos y cintas magnéticas, discos duros o medios de almacenamiento de datos digitales legibles ópticamente. Las realizaciones también pretenden cubrir ordenadores programados para realizar dichas etapas de procedimientos anteriormente descritos.

20

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de control de sobrecarga en un sistema de comunicación móvil de paquetes, comprendiendo dicho procedimiento una etapa de, en una Entidad de Gestión de Movilidad MME (MME), respectivamente en un Nodo de Soporte de Servicio GPRS S4 S4-SGSN (S4-SGSN):
 - 5 - en caso de sobrecarga de la MME, respectivamente S4-SGSN, la MME, respectivamente el S4-SGSN, que solicita a Pasarelas de Servicio SGW (SGW) que regule tráfico de señalización de enlace descendente para Equipos de Usuario (UE) en modo reposo de acuerdo con un factor de regulación y para un retardo de regulación especificado en la solicitud.
2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:
 - 10 - dicho tráfico corresponde a tráfico de baja prioridad.
3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende una etapa de:
 - el S4-SGSN, respectivamente la MME, que solicita a SGW que regule dicho tráfico de enlace descendente, dentro de un mensaje de Acuse de Recibo de Notificación de Datos de Enlace Descendente (Ack de Notificación de Datos de Enlace Descendente).
- 15 4. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que:
 - el S4-SGSN, respectivamente la MME, que solicita a SGW que regule dicho tráfico de enlace descendente cuando su carga excede un umbral para iniciar dicha regulación de tráfico de enlace descendente.
5. Un procedimiento de control de sobrecarga en un sistema de comunicación móvil de paquetes, que comprende una etapa de, en una Pasarela de Servicio SGW (S-GW):
 - 20 - recibir desde un Nodo de Soporte de Servicio GPRS S4 S4-SGSN (S4-SGSN), respectivamente una Entidad de Gestión de Movilidad MME (MME), una solicitud para regular tráfico de señalización de enlace descendente para Equipos de Usuario (UE) en modo reposo de acuerdo con un factor de regulación y para un retardo de regulación especificado en la solicitud.
6. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende una etapa de:
 - 25 - la SGW que recibe desde el S4-SGSN, respectivamente la MME, una solicitud para regular dicho tráfico de enlace descendente, dentro de un mensaje de Acuse de Recibo de Notificación de Datos de Enlace Descendente (Ack de Notificación de Datos de Enlace Descendente).
7. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, que comprende una etapa de:
 - 30 - tras recepción desde un S4-SGSN, respectivamente una MME, de una solicitud para regular tráfico de enlace descendente para Equipos de Usuario (UE) en modo reposo de acuerdo con un factor de regulación y para un retardo de regulación especificado en la solicitud, la SGW que descarta paquetes de enlace descendente recibidos para dicho tráfico, en proporción al factor de regulación, durante el retardo de regulación.
8. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que:
 - dicho tráfico corresponde a tráfico de baja prioridad.
- 35 9. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, que comprende una etapa de:
 - tras recepción desde un S4-SGSN, respectivamente una MME, de una solicitud para regular dicho tráfico de enlace descendente, la SGW que envía un mensaje de Notificación de Datos de Enlace Descendente al S4-SGSN, respectivamente MME, únicamente para paquetes de Enlace Descendente no regulados.
10. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, que comprende una etapa de:
 - 40 - la SGW que reanuda operación normal en la expiración del retardo de regulación.
11. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, que comprende una etapa de:
 - un último valor recibido de un factor de regulación y retardo de regulación que reemplaza cualquier valor previo recibido desde un S4-SGSN, respectivamente una MME.
12. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 11, que comprende una etapa de:
 - 45 - la recepción de un retardo de regulación que reinicia un temporizador de SGW asociado con un S4-SGSN, respectivamente una MME.

13. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que dicho tráfico corresponde a tráfico de Comunicación de Tipo Máquina MTC.
14. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que dicho tráfico corresponde a tráfico que tiene una Prioridad de Retención de Asignación ARP baja asignada.
- 5 15. Una Entidad de Gestión de Movilidad MME (MME), respectivamente un Nodo de Soporte de Servicio GPRS S4 S4-SGSN (S4-SGSN), que comprende:
 - medios para, en caso de sobrecarga de la MME, respectivamente S4-SGSN, solicitar a Pasarelas de Servicio SGW (S-GW) que regulen tráfico de señalización de enlace descendente para Equipos de Usuario (UE) en modo reposo de acuerdo con un factor de regulación y para un retardo de regulación especificado en la solicitud.
- 10 16. Una MME, respectivamente un S4-SGSN, de acuerdo con la reivindicación 15, que solicita a Pasarelas de Servicio que regulen tráfico de enlace descendente cuando su carga excede un umbral para iniciar dicha regulación de tráfico de enlace descendente.
17. Una MME, respectivamente un S4-SGSN, de acuerdo con la reivindicación 15 o 16, en la que:
 - dicho tráfico corresponde a tráfico de baja prioridad.
- 15 18. Una MME, respectivamente un S4-SGSN, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, que comprende:
 - medios para solicitar a una SGW que regule dicho tráfico de enlace descendente, dentro de un mensaje de Acuse de Recibo de Notificación de Datos de Enlace Descendente (Ack de Notificación de Datos de Enlace Descendente).
- 20 19. Una MME, respectivamente un S4-SGSN, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18, en la que dicho tráfico corresponde a tráfico de Comunicación de Tipo Máquina MTC.
20. Una MME, respectivamente un S4-SGSN de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 19, en la que dicho tráfico corresponde a tráfico que tiene una Prioridad de Retención de Asignación ARP baja asignada.
21. Una Pasarela de servicio SGW (S-GW), que comprende:
- 25
 - medios para recibir desde un Nodo de Soporte de Servicio GPRS S4 S4-SGSN (S4-SGSN), respectivamente una Entidad de Gestión de Movilidad MME (MME), una solicitud para regular tráfico de señalización de enlace descendente para Equipos de Usuario (UE) en modo reposo de acuerdo con un factor de regulación y para un retardo de regulación especificado en la solicitud.
22. Una SGW de acuerdo con la reivindicación 21, que comprende:
- 30
 - medios para recibir desde el S4-SGSN, respectivamente la MME, una solicitud para regular dicho tráfico de enlace descendente, dentro de un mensaje de Acuse de Recibo de Notificación de Datos de Enlace Descendente (Ack de Notificación de Datos de Enlace Descendente).
23. Una Pasarela de servicio SGW (S-GW) de acuerdo con la reivindicación 21 o 22, que comprende:
- 35
 - medios para, tras recepción desde un Nodo de Soporte de Servicio GPRS S4 S4-SGSN (S4-SGSN), respectivamente una Entidad de Gestión de Movilidad MME (MME), de una solicitud para regular tráfico de enlace descendente para Equipos de Usuario (UE) en modo reposo de acuerdo con un factor de regulación y para un retardo de regulación especificado en la solicitud, descartando paquetes de enlace descendente recibidos para dicho tráfico en proporción al factor de regulación, durante el retardo de regulación.
24. Una SGW de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 21 a 23, en la que:
- 40
 - dicho tráfico corresponde a tráfico de baja prioridad.
25. SGW de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 21 a 24, que comprende:
- medios para, tras recepción desde un S4-SGSN, respectivamente MME, de una solicitud para regular dicho tráfico de enlace descendente, enviar un mensaje de Notificación de Datos de Enlace Descendente un S4-SGSN o MME únicamente para paquetes de Enlace Descendente no regulados.
- 45 26. SGW de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 21 a 25, que comprende:
 - medios para la reanudación de operación normal en la expiración del retardo de regulación.

27. SGW de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 21 a 26, en la que:

- un último valor recibido de un factor de regulación y retardo de regulación reemplaza cualquier valor previo recibido desde un S4-SGSN, respectivamente MME.

28. SGW de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 21 a 27, en la que:

- 5 - la recepción de un retardo de regulación reinicia un temporizador de SGW asociado con un S4-SGSN, respectivamente MME.

29. SGW de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 21 a 28, en la que dicho tráfico corresponde a tráfico de Comunicación de Tipo Máquina MTC.

- 10 30. SGW de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 21 a 29, en la que dicho tráfico corresponde a tráfico que tiene una Prioridad de Retención de Asignación ARP baja específica asignada.

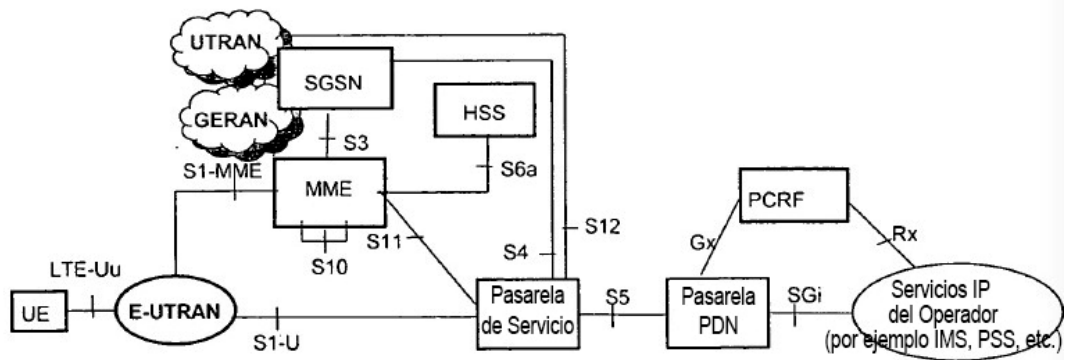


FIG.1



FIG.2

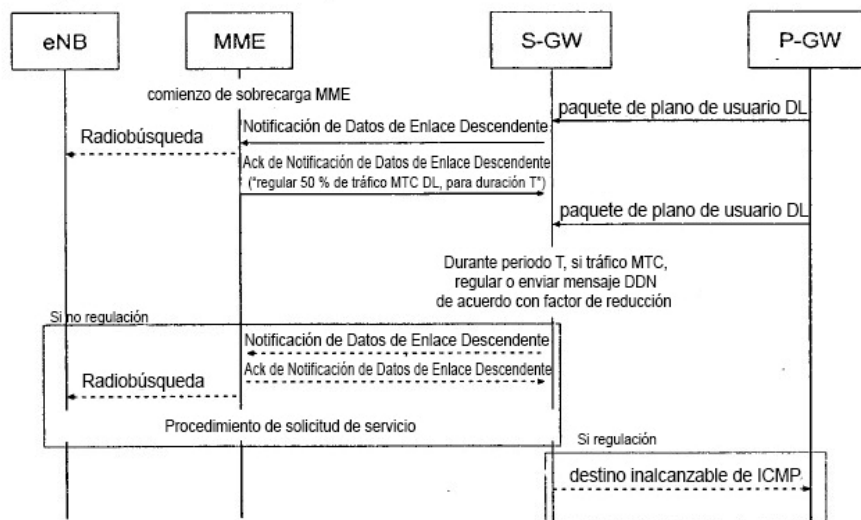


FIG.3

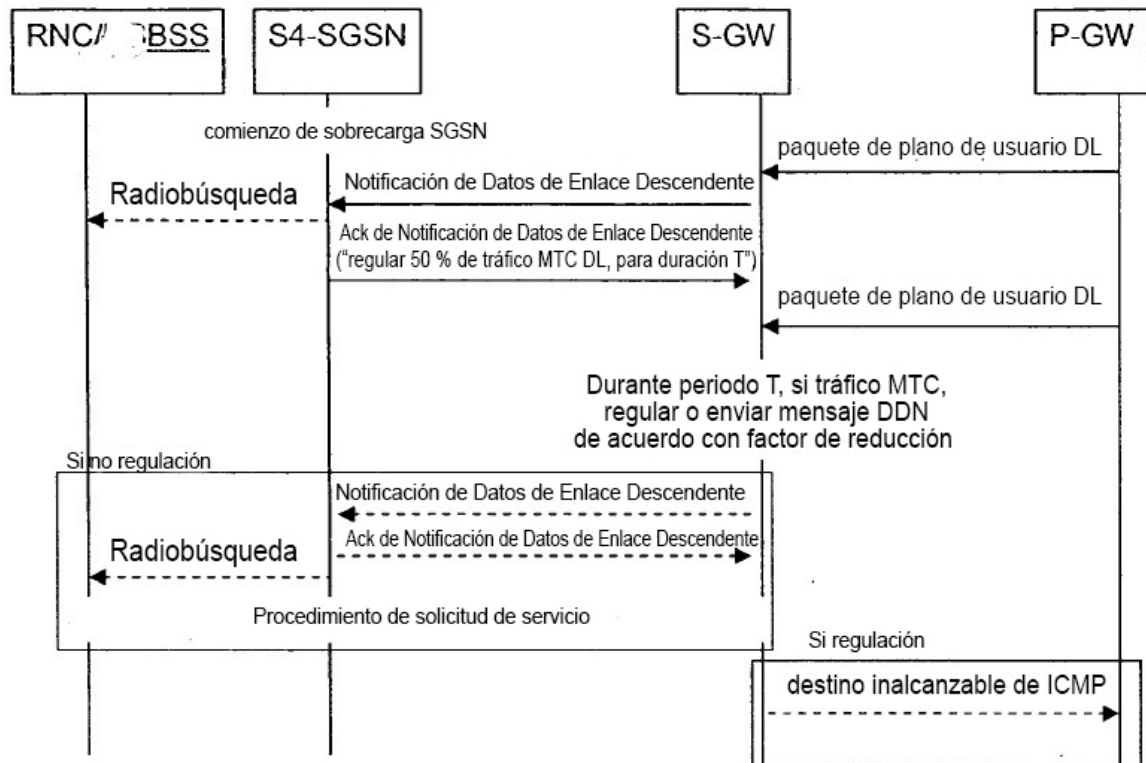


FIG 4



FIG 5