

19



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 370**

21 Número de solicitud: 201330137

51 Int. Cl.:

H04W 28/12 (2009.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

06.02.2013

30 Prioridad:

18.06.2012 US US13/526,302

06.02.2012 US US61/595,576

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.01.2014

71 Solicitantes:

**INTEL CORPORATION (100.0%)
2200 Mission Collegue Blvd.
95138 Santa Clara US**

72 Inventor/es:

GUPTA, Vivek

74 Agente/Representante:

POLO FLORES, Carlos

54 Título: **Gestión del tiempo de espera en una red de comunicación inalámbrica congestionada**

57 Resumen:

Las realizaciones de la presente descripción describen técnicas y configuraciones para la gestión de un tiempo de espera en una red de comunicación inalámbrica cuando se determina que la red está congestionada. Un aparato podría incluir medios legibles por ordenador que contienen instrucciones y uno o más procesadores acoplados con los medios legibles por ordenador y configurados para ejecutar las instrucciones para enviar un mensaje de petición de control de recursos de radio a un controlador de red inalámbrica, recibirá un mensaje de respuesta que incluye un valor del tiempo de respuesta prolongado, determinar tras la recepción del mensaje de respuesta si un temporizador de postergación asociado con el aparato está en ejecución, y determinar si se debe iniciar el temporizador de postergación con el valor de tiempo de espera prolongado recibido en función, al menos en parte, de la determinación de si el temporizador de postergación está en ejecución y de si el valor de tiempo de espera recibido tiene protegida su integridad.

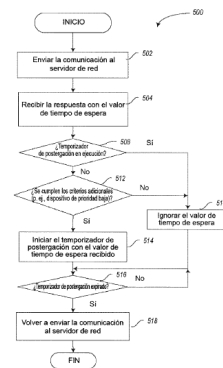


Fig. 5

DESCRIPCIÓN

Gestión del tiempo de espera en una red de comunicación inalámbrica congestionada

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica prioridad sobre la Solicitud Provisional de Patente de EE. UU. Nº 61/595,576, presentada el 6 de febrero de 2012, titulada «Sistemas y técnicas de comunicación inalámbrica avanzada», la cual se incorpora en esta invención a modo de 10 referencias, en su totalidad, a todos los efectos.

Campo de la invención

Las realizaciones de la presente descripción se refieren en general al campo de los sistemas 15 de comunicación inalámbrica y, más particularmente, a técnicas y configuraciones para la gestión de la congestión en redes de comunicación inalámbrica.

Antecedentes

20 Las interacciones entre los dispositivos inalámbricos y las redes de comunicación inalámbrica en las que operan los dispositivos podrían ocurrir de acuerdo con un conjunto particular de normas o protocolos configurados para gestionar tales interacciones. Un dispositivo inalámbrico, tal como un dispositivo de máquina a máquina, podría enviar una comunicación (p. ej., una petición de conexión) a una red con el fin de establecer una 25 conexión que permita que el dispositivo comunique mensajes (p. ej., datos) a otro dispositivo o máquina a través de la red. En algunos casos, la red podría estar sobrecargada (p. ej., «congestionado») y podría denegar la petición dispositivo. La red podría entonces proporcionar un valor de tiempo de espera al dispositivo, durante el cual es posible que al dispositivo no se le permita volver a conectar con la red. Sin embargo, en algunos casos el 30 valor de tiempo de espera podría ser proporcionado sin una necesaria protección de seguridad o podría entrar en conflicto con otro valor de tiempo de espera que podría haber sido proporcionado al dispositivo antes de la comunicación enviada por el dispositivo.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones se comprenderán fácilmente a partir de la siguiente descripción detallada en conjunción con los dibujos adjuntos. Para facilitar esta descripción, los números de 5 referencia similares designan elementos estructurales similares. Las realizaciones se ilustran a título de ejemplo, y no a modo de limitación, en las figuras de los dibujos adjuntos.

La figura 1 ilustra un ejemplo de red de comunicación inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones.

10 Las figuras 2 y 3 son diagramas de bloques que ilustran ejemplos de comunicaciones entre el equipo de usuario (dispositivo móvil) y una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 4 es un diagrama de flujo del proceso para las comunicaciones entre un servidor de red y un equipo de usuario en una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones.

15 La figura 5 es un diagrama de flujo del proceso para la gestión de un tiempo de espera proporcionado a un dispositivo móvil en un entorno de red inalámbrica congestionada de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 6 ilustra un ejemplo de sistema que se podría utilizar para la práctica de diversas realizaciones descritas en esta invención.

20

Descripción detallada

Las realizaciones de la presente descripción dan a conocer técnicas y configuraciones de datos en una red de comunicación inalámbrica, como por ejemplo técnicas y configuraciones 25 para la gestión de tiempo de espera en una red de comunicación inalámbrica congestionada. En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman parte de la misma, en los que los números similares designan partes similares en toda la invención, y en los que se muestran a modo de ilustración realizaciones en las que se podría poner en práctica el objeto de la presente descripción. Se ha de 30 entender que es posible utilizar otras realizaciones y que se podrían introducir cambios estructurales o lógicos sin apartarse del alcance de la presente descripción. Por lo tanto, la siguiente descripción detallada no debe ser tomada en un sentido limitativo, y el alcance de

las realizaciones queda definido por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

Diversas operaciones se describen como múltiples operaciones discretas sucesivas, de una manera que facilite al máximo la comprensión del objeto reivindicado. Sin embargo, no debe interpretarse que el orden de descripción implique que estas operaciones se realicen necesariamente en el orden indicado. En particular, es posible que estas operaciones no se lleven a cabo en el orden de presentación. Las operaciones descritas se podrían realizar en un orden diferente al de la realización descrita. En realizaciones adicionales, se podrían realizar diversas operaciones adicionales y/o se podrían omitir algunas de las operaciones descritas.

La descripción podría utilizar las frases «en una realización» o «en realizaciones», cada una de las cuales podría referirse a una o más de las realizaciones iguales o diferentes. Además, los términos «que comprende», «que incluye», «que contiene», y similares, tal como se utilizan con respecto a las realizaciones de la presente descripción, son sinónimos.

Tal como se utiliza aquí, el término «módulo» podría referirse a, ser parte de, o incluir un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un circuito electrónico, un procesador (compartido, dedicado o de grupo) y/o una memoria (compartida, dedicada o de grupo) que ejecutan uno o más programas de software o firmware, un circuito lógico combinacional, y/u otros componentes adecuados que proporcionen la funcionalidad descrita.

En esta invención se podrían describir ejemplos de realizaciones en relación con las redes de comunicación inalámbricas, tales como redes de evolución a largo plazo (Long-Term Evolution, LTE) del Proyecto Conjunto de Tercera Generación (3rd Generation Partnership Project, 3GPP), incluyendo cualesquiera modificaciones, actualizaciones y/o revisiones (p. ej., LTE Versión 10 (también conocida como LTE-Avanzada (LTE-A)), LTE Versión 11, etc.), redes de interoperabilidad mundial para acceso de microondas (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX), y similares. Las realizaciones descritas en esta invención podrían operar en relación con una red de acceso por radio, p. ej., una red de acceso de radio terrestre universal evolucionado (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network, E-UTRAN) que incluyen estaciones base de nodos evolucionadas (eNB), y una red principal,

p. ej., un núcleo de paquetes evolucionado que incluya puertas de enlace, entidades de gestión, etc.

En otras realizaciones, los esquemas de comunicación descritos en esta invención podrían
5 ser compatibles con estándares, especificaciones y/o protocolos de comunicación
adicionales/alternativos. Por ejemplo, las realizaciones de la presente descripción se podrían
aplicar a otros tipos de redes inalámbricas, en las que es posible obtener ventajas similares.
Tales redes podrían incluir, entre otras, redes inalámbricas de área local (WLAN), redes
inalámbricas de área personal (WPAN) y/o redes inalámbricas de área extensa (WWAN),
10 tales como redes celulares y similares.

Las siguientes realizaciones se podrían usar en una variedad de aplicaciones, incluyendo
transmisores y receptores de un sistema inalámbrico de radio móvil. Los sistemas de radio
incluidos específicamente dentro del alcance de las realizaciones incluyen, entre otros,
15 tarjetas de interfaz de red (NIC), adaptadores de red, estaciones base, puntos de acceso
(AP), nodos de retransmisión, eNB, puertas de enlace, puentes, concentradores y
radioteléfonos por satélite. Además, los sistemas de radio dentro del alcance de las
realizaciones podrían incluir sistemas de satélites, sistemas de comunicación personal
(PCS), sistemas de radio de dos vías, sistemas de posicionamiento global (GPS),
20 dispositivos de radiobúsqueda de dos vías, ordenadores personales (PC) y periféricos
relacionados, asistentes digitales personales (PDA), accesorios para ordenadores
personales y todos los sistemas existentes y futuros derivados que podrían tener una
naturaleza relacionada y en que podrían aplicarse adecuadamente los principios de las
realizaciones.

25

Las técnicas descritas en esta invención permiten gestionar diversos tipos de
comunicaciones, tales como peticiones de conexión y de otro tipo, entre un equipo de
usuario (UE) y un controlador de red en un entorno de red inalámbrica, en el que la red
pueda estar congestionada y no sea capaz de aceptar inmediatamente una petición u otra
30 comunicación desde el UE. Si se determina que la red está congestionada y que, por
consiguiente, no podría procesar una petición del UE, la red podría proporcionar al UE un
valor de tiempo de espera, durante el cual el UE podría no intentar contactar o conectarse a

la red. A continuación se describe con mayor detalle la gestión que realiza el UE de los valores de tiempo de espera proporcionados en diferentes situaciones.

La figura 1 ilustra esquemáticamente un ejemplo de red de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo con algunas realizaciones. La red 100 podría incluir una RAN 20 y una red principal 25. En algunas realizaciones, la red 100 podría ser una red LTE, la RAN 20 podría ser una E-UTRAN y la red principal 25 podría ser una red principal evolucionada tal como un EPS (Evolved Packet System o sistema de paquetes evolucionado). Un UE 15 podría acceder a la red principal 25 a través de un enlace de radio («enlace») con una eNB tal como, por ejemplo, una de las eNB 40, 42, etc., en la RAN 20. El UE 15 podría ser, p. ej., una estación de abonado (p. ej., un dispositivo móvil) que esté configurada para comunicarse con la eNB 40, 42 de conformidad con uno o más protocolos. La siguiente descripción se refiere a una red 100 ilustrativa, conforme al protocolo 3GPP para facilitar el desarrollo. No obstante, el objeto de la presente descripción no está limitado en este sentido y las realizaciones descritas podrían aplicarse a otras redes que se beneficien de los principios descritos en esta invención. En algunas realizaciones, el UE 15 podría estar configurado para comunicarse utilizando un esquema de comunicación de múltiple entrada y múltiple salida (MIMO). Una o más antenas del UE 15 se podrían utilizar al mismo tiempo para utilizar los recursos de radio de múltiples portadoras de componentes respectivas (p. ej., que podrían corresponder con las antenas de las eNB 40, 42) de la RAN 20. El UE 15 podría estar configurado para comunicarse mediante acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) en, p. ej., las comunicaciones de enlace descendente, y/o por acceso múltiple por división de frecuencia en una portadora única (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access, SC-FDMA) en, p. ej., las comunicaciones de enlace ascendente en algunas realizaciones.

Si bien la figura 1 representa en términos generales el UE 15 como un dispositivo móvil (p. ej., un teléfono móvil), en diversas realizaciones el UE 15 podría ser un ordenador personal (PC), un ordenador portátil, un ultrabook, un netbook, un teléfono inteligente, un PC ultra móvil (UMPC), un dispositivo móvil portátil, una tarjeta universal de circuito integrado (UICC), un asistente personal digital (PDA), un equipo local del cliente (Customer Premise Equipment, CPE), una tableta u otros aparatos electrónicos de consumo tales como

reproductores de MP3, cámaras digitales y similares. En una realización, el UE 15 podría ser un dispositivo de comunicación de tipo máquina (MTC), también conocido como dispositivo de máquina a máquina. En esta descripción, los términos UE y dispositivo móvil se usarán indistintamente por motivos de simplicidad. Las eNB 40, 42 podrían incluir una o más antenas, uno o más módulos de radio para modular y/o demodular señales transmitidas o recibidas en una interfaz aérea, y uno o más módulos digitales para procesar señales transmitidas y recibidas en la interfaz aérea.

En algunas realizaciones, la comunicación con el UE 15 a través de la RAN 20 podría ser facilitada a través de uno o más nodos 45 (p. ej., controladores de red de radio). El uno o más nodos 45 podrían actuar como interfaz entre la red principal 25 y la RAN 20. De acuerdo con diversas realizaciones, el uno o más nodos 45 podría incluir una entidad de gestión móvil (Mobile Management Entity, MME) que está configurada para gestionar intercambios de señalización (p. ej., la autenticación del UE 15 y los mensajes NAS (estrato de no acceso)) entre las estaciones base 40, 42 y la red principal 25 (p. ej., uno o más servidores 50), una puerta de enlace de la red de paquetes de datos (Packet Data Network Gateway, PGW) para proporcionar un enrutador de puerta de enlace a Internet 65, y/o una puerta de enlace de señalización (Serving Gateway, SGW) para la gestión de túneles o rutas de datos de usuario entre las eNB 40, 42 de la RAN 20 y la PGW. En otras realizaciones se podrían utilizar otros tipos de nodos.

La red principal 25 podría incluir sistemas lógicos (p. ej., un módulo) que permita realizar la autenticación del UE 15 u otras acciones asociadas con el establecimiento de un enlace de comunicación con el fin de proporcionar un estado de conexión del UE 15 con la red 100. Por ejemplo, la red principal 25 podría incluir uno o más servidores 50 que podrían estar acoplados en comunicación a las estaciones base 40, 42. En una realización, los uno o más servidores 50 podría incluir un servidor de abonados local (Home Subscriber Server, HSS), que se podría utilizar para administrar los parámetros del usuario, tales como la identidad internacional del abonado móvil (International Mobile Subscriber Identity, IMSI) de un usuario, información de autenticación y similares. La red principal 25 podría incluir otros servidores, interfaces y módulos. En algunas realizaciones, se podrían combinar sistemas lógicos asociados con diferentes funcionalidades de los uno o más servidores 50 con el fin

de reducir un número de servidores, incluyendo, por ejemplo, su combinación en una sola máquina o módulo.

De acuerdo con diversas realizaciones, la red 100 podría ser una red basada en el protocolo 5 de Internet (IP). Por ejemplo, la red principal 25 podría ser, al menos en parte, una red basada en IP, tal como una red de conmutación de paquetes (PS). Las interfaces entre los nodos de red (p. ej., el uno o más nodos 45) podrían estar basadas en IP, incluyendo una conexión de red de retorno a las estaciones base 40, 42. En algunas realizaciones, la red podría estar habilitada para proporcionar una conexión con una red de conmutación de 10 circuitos (CS) (p. ej., dominio CS). En una realización, un UE podría comunicarse con la red de acuerdo con uno o más protocolos de comunicación, tales como, p. ej., el protocolo de control de recursos de radio (Radio Resource Control, RRC) adaptado para el entorno de comunicación LTE.

15 En la figura 2 se ilustra un ejemplo de diagrama de conexión entre el UE 15 y la red 100. Como ilustra el diagrama 200, el UE 15 podría enviar un mensaje de petición de conexión RRC 204 a un controlador de red 206. El mensaje de petición de conexión RRC 204 podría ser una petición por el UE 15 para la asignación de recursos de radio de modo que el UE 15 pueda transferir datos con la RAN 20. El controlador de red 206 podría controlar el 20 establecimiento y/o el mantenimiento de conexiones RRC entre el UE y la RAN 20. El controlador de red 206 podría estar dispuesto en una eNB 40 o 42 con la que el UE 15 trata de establecer una conexión RRC. En otras realizaciones, el controlador de red 206, o componentes del mismo, podría estar dispuesto en entidades de red adicionales/alternativas, p. ej., dentro de un nodo de los uno o más nodos 45, de un servidor 25 de los uno o más servidores 50, etc.

Si la RAN 20 está congestionada y no es capaz de soportar una conexión RRC asociada con la petición de conexión RRC 204, el controlador de red 206 podría responder con un mensaje de rechazo de la conexión RRC 208 para rechazar la petición de conexión RRC 30 204. En este caso, no es posible establecer una conexión RRC entre el UE 15 y la RAN 20.

En algunos casos, con determinados tipos de dispositivos, tales como los dispositivos MTC,

el controlador de red 206 podría proporcionar, en el mensaje de rechazo de conexión 208, un valor de tiempo de espera (WT) también conocido como tiempo de espera prolongado o EWT. (Por motivos de simplicidad, los términos «valor de tiempo de espera prolongado», «valor de tiempo de espera,» y «tiempo de espera» se usan indistintamente en esta 5 invención). Un temporizador asociado con el dispositivo (conocido como un «temporizador de postergación») podría comenzar a ejecutarse durante la duración del tiempo de espera y podría mantener el dispositivo «en espera», es decir, sin tratar de enviar comunicaciones a la red, hasta que el tiempo de espera haya expirado y se permita nuevamente que el dispositivo envíe la petición a la red (o restablezca una conexión con el dispositivo). Sin 10 embargo, el valor de tiempo de espera proporcionado por el controlador de red 206 podría ser recibido por el UE 15 sin una protección de seguridad, dado que no se ha configurado el modo de comunicación de seguridad.

En otros casos, es posible que se le proporcione al dispositivo (UE) un valor de tiempo de 15 espera. La figura 3 es un diagrama de bloques 300 que ilustra un caso en el que el UE 15 podría iniciar una petición de conexión mediante el envío de un mensaje de petición de conexión RRC 304 al controlador de red 206. En este caso, el controlador de red 206 podría determinar que la RAN 20 pueda ser capaz de admitir una conexión RRC asociada la petición de conexión RRC 304. Por consiguiente, el controlador de red 206 podría responder 20 con un mensaje de configuración de conexión 308. Se podría transmitir una serie de otros mensajes de «protocolo de enlace» (no mostrados) entre el UE 15 y el controlador de red 206 de acuerdo con un protocolo de comunicación adaptado. Por ejemplo, el UE 15 podría responder al mensaje de configuración de conexión 308 con una notificación de que se ha completado la configuración de una conexión; el controlador de red 306 podría emitir una 25 orden de establecimiento del modo de seguridad; el UE 15 podría notificar al controlador de red 306 que se ha establecido el modo de seguridad. En una realización, el controlador de red 306 podría proporcionar un mensaje de liberación de la conexión RRC 310 que podría incluir un valor de tiempo de espera. En un ejemplo en el que la liberación de la conexión RRC tiene lugar inmediatamente después del establecimiento de la conexión RRC, es 30 posible que no haya tiempo para configurar el modo de seguridad. En consecuencia, es posible que el tiempo de espera se reciba en un modo no seguro.

En resumen, cuando la red está congestionada, el controlador de red 206 podría especificar un tiempo de espera prolongado y solicitar al UE 15 que quede «postergado» durante la duración del tiempo de espera. Como se ha descrito, esto podría suceder durante el establecimiento de la conexión o durante otros tipos de comunicación entre el UE 15 y la red 5 (p. ej., señalización RRC) cuando el controlador de red 206 determina que la red (p. ej., RAN 20) está congestionada. Esto también podría ocurrir durante la liberación de la conexión RRC cuando el controlador de red 206 determina que la red (p. ej., RAN 20) está congestionada y UE 15 debe quedar «postergado» para todas las peticiones futuras.

10 Asimismo, es posible que el tiempo de espera prolongado deba ser gestionado para otros tipos de comunicaciones, p. ej., durante el intercambio de mensajes asociado con la funcionalidad del estrato de no acceso (NAS) que facilita la movilidad del UE 15 y los procedimientos de gestión de sesión para establecer y mantener la conectividad IP entre el UE 15 y las redes externas de paquetes de datos. Como se ha descrito, en algunos casos el 15 tiempo de espera prolongado podría ser recibido con protección de seguridad, mientras que en otros casos podría ser recibido sin protección de seguridad. Además, el tiempo de espera prolongado podría ser recibido por el UE 15 (p. ej., en el mensaje de rechazo de RRC o en el mensaje de liberación de la conexión) cuando ya se esté ejecutando un temporizador de postergación en el dispositivo. Las técnicas dadas a conocer permiten que un dispositivo 20 móvil gestione el tiempo de espera en las situaciones anteriores.

La figura 4 es un diagrama de flujo de proceso que ilustra la comunicación entre un controlador de red, p. ej., el controlador de red 206, y un UE, p. ej., el UE 15, en un entorno de red inalámbrica de acuerdo con una realización. El proceso 400 comienza en el bloque 25 402, en el que el controlador de red podría recibir una petición de conexión desde el UE. Como se describió anteriormente, el dispositivo móvil podría iniciar diferentes tipos de comunicaciones, tales como, por ejemplo, una petición de conexión RRC. En el bloque de decisión 404 se podría determinar, p. ej., por el controlador de red, si la red está congestionada por encima de un cierto nivel determinado que permite establecer una 30 conexión con el dispositivo. La congestión de la red podría estar basada en una o más características de congestión, tales como, entre otras, rendimiento eficaz del ancho de banda, pérdida, retraso, estrangulación, y/u otras características conocidas. Si se determina

que la congestión de la red se encuentra por debajo del nivel determinado, la conexión del UE es aceptada en el bloque 408. Si se determina que la congestión y/o sobrecarga de la red se encuentra por encima del nivel determinado, el controlador de red podría rechazar la conexión en el bloque 410 (p. ej., el controlador de red podría enviar el mensaje de rechazo 5 de la conexión RRC descrito anteriormente), junto con un valor de tiempo de espera.

La figura 5 es un diagrama de flujo de proceso que ilustra la gestión de un tiempo de espera proporcionado a un UE, p. ej., el UE 15, en un entorno de red inalámbrica congestionado de acuerdo con una realización. El proceso 500 comienza en el bloque 502, en el que se podría 10 enviar una comunicación a un controlador de red, p. ej., al controlador de red 206. Como se describió anteriormente, la comunicación podría ser cualquier tipo de petición, tal como una petición de conexión RRC.

En el bloque 504, el UE podría recibir una respuesta desde el controlador de red. En un 15 ejemplo, si la red está congestionada, la respuesta podría incluir un rechazo a la petición de conexión (p. ej., mensaje de rechazo de la conexión RRC) que podría incluir un valor de tiempo de espera generado por el controlador de red para el UE. Otros tipos de comunicaciones entre el UE y el controlador de red podrían incluir las instancias de liberación de la conexión NAS comentadas en referencia a la figura 3 u otros casos 20 «anormales» resultantes de recibir inesperadamente un valor de tiempo de espera desde el controlador de red. Por ejemplo, en el ejemplo de la conexión de señalización NAS descrita anteriormente, el UE podría recibir el valor de tiempo de espera prolongado desde la red con el mensaje de liberación de la conexión RRC. En otros ejemplos, el valor de tiempo de espera prolongado podría ser incluido en la respuesta de la red a un mensaje de petición de 25 conexión, a un mensaje de petición de actualización del área de seguimiento, a un mensaje de petición de actualización de la ubicación, a un mensaje de petición de actualización del área de enrutamiento, o a un mensaje de petición de servicio proporcionado por el UE.

En el bloque de decisión 508 se podría determinar si un temporizador de interrupción 30 asociado con el UE está en ejecución. Esta situación podría producirse, p. ej., cuando la red ya está congestionada y ya se ha solicitado la postergación del UE y, por consiguiente, se está ejecutando un temporizador de postergación. Si se determina que el temporizador de

postergación está en ejecución, en el bloque 510 podría tener lugar una determinación de ignorar el valor tiempo de espera recibido, después de lo cual el proceso 500 pasa al bloque 516. Es posible que no haya necesidad de modificar el valor del temporizador de postergación en ejecución, dado que el valor de tiempo de espera recibido podría carecer de 5 protección (p. ej., recibido en modo no seguro). El UE podría ignorar el valor de tiempo de espera recibido cuando el valor de tiempo de espera presente protección de seguridad o carezca de protección y basarse simplemente en el temporizador de postergación en ejecución. (En algunos casos, si el valor del temporizador está protegido y si el temporizador está en ejecución, el UE podría detener el temporizador y reiniciar el temporizador con el 10 nuevo valor recibido, que tiene protegida su integridad).

Si se determina que el temporizador de postergación no está en ejecución, en el bloque de decisión 512 se podría determinar si se cumplen cualesquiera otros criterios adicionales (p. ej., predeterminados) asociados con la gestión del tiempo de espera recibido. Por ejemplo, 15 uno de tales criterios podría ser que el UE sea un dispositivo de prioridad baja (p. ej., dispositivo MTC). En una realización, se podría realizar una determinación con respecto a la prioridad del dispositivo en función de un indicador de prioridad incluido en la comunicación inicial del UE (p. ej., petición de conexión RRC). En otros ejemplos, las comunicaciones del UE, tales como un mensaje de petición de conexión, un mensaje de petición de 20 actualización del área de seguimiento, un mensaje de petición de actualización de la ubicación, un mensaje de petición de actualización del área de enrutamiento o un mensaje de petición de servicio, podrían incluir cada uno de ellos un indicador de prioridad (p. ej., indicador, de prioridad baja). Otros criterios podrían incluir la determinación de procedimientos que ya se encuentran en ejecución en el dispositivo, tales como, p. ej., 25 procedimiento de conexión, actualización del área de seguimiento, actualización de la ubicación o petición de servicio. Si cualquiera de estos procedimientos está en curso, es posible que sea necesario gestionar el tiempo de espera recibido de la red.

Si en el bloque 512 se determina que no se cumplen los criterios adicionales 30 predeterminados, el proceso pasa al bloque 510, en el que el valor de tiempo de espera recibido podría ser ignorado. Por ejemplo, en el caso de la liberación de la conexión de señalización NAS (es decir, cuando la conexión RRC es liberada por la red), cuando no

están en curso ningún procedimiento de conexión, actualización del área de seguimiento o petición de servicio, el UE podría ignorar el tiempo de espera prolongado valor proporcionado por la red.

5 Si en el bloque 512 se determina que se cumplen los criterios adicionales predeterminados (p. ej., se determina que el dispositivo móvil es un dispositivo de prioridad baja), en el bloque 514 se inicia el temporizador de postergación con el valor de tiempo de espera recibido. (En situaciones diferentes se podrían aplicar criterios diferentes. Por ejemplo, el ejemplo descrito anteriormente podría ser aplicable a la clase de prioridad baja y normal, así como de otro
10 tipo de prioridad, tales como los dispositivos de clase de emergencia y la clase de acceso (Access Class, AC) 11-15 también, dependiendo de la forma en la que el operador haya configurado el sistema de red).

En el bloque de decisión 516 se podría determinar si el temporizador de postergación en
15 ejecución ha expirado. Si se determina que el temporizador de postergación aún está en ejecución, el proceso 500 pasa de nuevo al bloque 516. Una vez que se ha determinado que el temporizador de postergación ha expirado, en el bloque 518 la comunicación podría ser reenviada al servidor de red o se podría iniciar una comunicación diferente.

20 Las realizaciones de la presente descripción podrían ser implementadas en un sistema usando cualquier hardware y/o software adecuado para realizar la configuración deseada. La figura 6 ilustra esquemáticamente un ejemplo de sistema que se podría utilizar para la práctica de diversas realizaciones descritas en esta invención. La figura 6 ilustra, para una realización, un sistema 600 ilustrativo que incluye uno o más procesadores 604, el módulo
25 de control del sistema 608 acoplado a al menos uno de los procesadores 604, la memoria del sistema 612 acoplada al módulo de control del sistema 608, el almacenamiento/la memoria no volátil (NVM) 616 acoplado al módulo de control del sistema 608, y una o más interfaces de comunicaciones 620 acoplada al módulo de control del sistema 608.

30 En algunas realizaciones, el sistema 600 podría ser capaz de funcionar como el UE 15 según se describe en esta invención. En otras realizaciones, el sistema 600 podría ser capaz de funcionar como el uno o más nodos 45 o el uno o más servidores 50 de la figura 1

o de otra manera proporcionar un sistema lógico/módulo que realice funciones como las descritas para la eNB 40, 42 y/o los demás módulos descritos en esta invención. En algunas realizaciones, el sistema 600 podría incluir uno o más medios legibles por ordenador (p. ej., el almacenamiento/la memoria no volátil (NVM) 616) que contienen instrucciones y uno o 5 más procesadores (p. ej., el o los procesadores 604) junto con el uno o más medios legibles por ordenador y están configurados para ejecutar las instrucciones para implementar un módulo destinado a realizar las acciones descritas en esta invención.

El módulo de control del sistema 608 para una realización podría incluir cualesquiera 10 controladores de interfaz adecuados para servir como cualquier interfaz adecuada a al menos uno de los procesadores 604 y/o a cualquier dispositivo o componente adecuado en comunicación con el módulo de control del sistema 608.

El módulo de control del sistema 608 podría incluir el módulo controlador de memoria 610 15 que sirva como interfaz a la memoria del sistema 612. El módulo controlador de memoria 610 podría ser un módulo de hardware, un módulo de software y/o un módulo de firmware.

La memoria del sistema 612 podría ser usada para cargar y almacenar datos y/o instrucciones, p. ej., para el sistema 600. La memoria del sistema 612 para una realización 20 podría incluir cualquier memoria volátil adecuada, tal como una DRAM adecuada, por ejemplo. En algunas realizaciones, la memoria de sistema 612 podría incluir un tipo de memoria de acceso aleatorio dinámica sincrónica con velocidad de transmisión de datos doble (SDRAM DDR4).

25 El módulo de control del sistema 608 para una realización podría incluir uno o más controladores de entrada/salida (I/O) que sirvan como interfaz al almacenamiento/a la memoria no volátil (NVM) 616 y a la o las interfaces de comunicación 620.

El almacenamiento/la NVM 616 podría utilizarse para almacenar datos y/o instrucciones, por 30 ejemplo. El almacenamiento/la NVM 616 podría incluir cualquier memoria no volátil adecuada, tal como una memoria flash, por ejemplo, y/o podría incluir cualquier dispositivo de almacenamiento no volátil adecuado, tal como una o más unidades de disco duro (HDD),

una o más unidades de disco compacto (CD) y/o una o más unidades de disco versátil digital (DVD), por ejemplo.

El almacenamiento/la NVM 616 podría incluir un recurso de almacenamiento que forme parte físicamente de un dispositivo en el que está instalado el sistema 600 o podría ser accesible por, pero no formar necesariamente parte de, el dispositivo. Por ejemplo, el almacenamiento/la NVM 616 podría ser accesible a través de una red a través de la o las interfaces de comunicaciones 620.

10 La o las interfaces de comunicación 620 podría servir como interfaz del sistema 600 para comunicarse a través de una o más redes y/o con cualquier otro dispositivo adecuado. El sistema 600 podría comunicarse inalámbricamente con el uno o más componentes de la red inalámbrica de acuerdo con cualquiera de uno o más estándares y/o protocolos de redes inalámbricas.

15

Para una realización, al menos uno de los procesadores 604 podría estar empaquetado junto con el sistema lógico de uno o más controladores del módulo de control del sistema 608, por ejemplo, el módulo controlador de memoria 610. Para una realización, al menos uno de los procesadores 604 podría estar empaquetado junto con el sistema lógico de uno o más controladores del módulo de control del sistema 608 para formar un sistema en paquete (System in Package, SIP). Para una realización, al menos uno de los procesadores 604 podría estar integrado en el mismo chip con el sistema lógico de uno o más controladores del módulo de control del sistema 608. Para una realización, al menos uno de los procesadores 604 podría estar integrado en el mismo chip con el sistema lógico de uno o más controladores del módulo de control del sistema 608 para formar un sistema en chip (System on Chip, SoC).

En diversas realizaciones, el sistema 600 podría ser, sin limitación, un servidor, una estación de trabajo, un dispositivo informático de escritorio o un dispositivo informático móvil (p. ej., un dispositivo informático portátil, un dispositivo informático de mano, una tableta, un netbook, etc.). En diversas realizaciones, el sistema 600 podría incluir más o menos componentes, y/o arquitecturas diferentes. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el sistema

600 podría incluir una o más de una cámara, un teclado, una pantalla de cristal líquido (LCD) (incluidas las pantallas táctiles), un puerto de memoria no volátil, múltiples antenas, un chip de gráficos, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) y altavoces.

5 De acuerdo con diversas realizaciones, la presente descripción da a conocer un aparato que comprende uno o más medios legibles por ordenador que contienen instrucciones y uno o más procesadores acoplados con los medios legibles por ordenador y configurados para ejecutar las instrucciones para enviar un mensaje de petición de control de recursos de radio (RRC) a un controlador de red; recibir, desde el controlador de red, un mensaje de
10 respuesta que incluye un valor del tiempo de respuesta prolongado; determinar, tras la recepción del mensaje de respuesta, si un temporizador de postergación asociado con el aparato está en ejecución, y determinar si se debe iniciar el temporizador de postergación con el valor de tiempo de espera prolongado recibido en función, al menos en parte, de la determinación de si el temporizador de postergación está en ejecución.

15

De acuerdo con diversas realizaciones, la presente descripción da a conocer un sistema que comprende un controlador de red configurado para recibir un mensaje de petición de control de recursos de radio (RRC) a través de una red de comunicación inalámbrica, determinar si la red de comunicación inalámbrica está congestionada; y, en función a la determinación,
20 proporcionar un mensaje de respuesta que incluye un valor de tiempo de espera prolongado como respuesta al mensaje de petición de RRC recibido. El sistema comprende además un dispositivo configurado para recibir, desde el controlador de red, el mensaje de respuesta que incluye el valor de tiempo de espera prolongado, determinar, tras la recepción del mensaje de respuesta, si un temporizador de postergación asociado con el dispositivo está
25 en ejecución, y determinar si se debe iniciar el temporizador de postergación con el valor de tiempo de espera prolongado recibido en función, al menos en parte, de la determinación de si el temporizador de postergación está en ejecución.

De acuerdo con diversas realizaciones, la presente descripción da a conocer un
30 procedimiento implementado por ordenador que consiste en enviar un mensaje de petición a un controlador de red, recibir, desde el controlador de red, un mensaje de respuesta que incluye un valor de tiempo de espera prolongado, determinar, tras la recepción del mensaje

de respuesta, si un temporizador de postergación asociado con el aparato está en ejecución, e iniciar el temporizador de postergación con el valor de tiempo de espera prolongado recibido en función, al menos en parte, de la determinación de si el temporizador de postergación está en ejecución.

5

De acuerdo con diversas realizaciones, la presente descripción da a conocer un medio de almacenamiento legible por ordenador que contiene instrucciones almacenadas en el mismo que, cuando se ejecutan en un dispositivo informático, provocan que el dispositivo informático realice lo siguiente: enviar un mensaje de petición a un controlador de red,
10 recibir, desde el controlador de red, una mensaje de respuesta que incluye un valor de tiempo de espera prolongado; determinar, tras la recepción del mensaje de respuesta, si un temporizador de postergación asociado con el dispositivo informático está en ejecución; determinar si el mensaje de petición incluye una indicación de prioridad baja; e iniciar el temporizador de postergación con el valor de tiempo de espera prolongado recibido en
15 función, al menos en parte, de la determinación de si el temporizador de postergación está en ejecución y de si el mensaje de petición incluye la indicación de prioridad baja.

Aunque en esta invención se han ilustrado y descrito ciertas realizaciones con fines descriptivos, una amplia variedad de realizaciones alternativas y/o equivalentes o
20 implementaciones calculadas para lograr los mismos propósitos podrían ser sustituidas por las realizaciones mostradas y descritas, sin apartarse del alcance de la presente descripción. Esta solicitud pretende cubrir cualesquiera adaptaciones o variaciones de las realizaciones descritas en este documento. Por lo tanto, se manifiesta expresamente que las realizaciones descritas en esta invención quedan limitadas exclusivamente por las
25 reivindicaciones y los equivalentes de las mismas.

REIVINDICACIONES

5 1. Un aparato que comprende:

uno o más medios legibles por ordenador que contienen instrucciones; y

uno o más procesadores acoplados con el uno o más medios legibles por ordenador y
10 configurados para ejecutar las instrucciones para:

enviar un mensaje de petición de control de recursos de radio (RRC) a un controlador de red;

15 recibir, desde el controlador de red, un mensaje de respuesta que incluye un valor de tiempo de espera prolongado;

determinar, tras la recepción del mensaje de respuesta, si un temporizador de postergación asociado con el aparato está en ejecución; y

20

determinar si se debe iniciar el temporizador de postergación con el valor de tiempo de espera prolongado recibido en función, al menos en parte, de la determinación de si el temporizador de postergación está en ejecución.

25 2. El aparato de la reivindicación 1, en el que uno o más procesadores, que están configurados para determinar si se debe iniciar el temporizador de postergación con el valor de tiempo de espera prolongado recibido en función de dicha determinación de si el temporizador de postergación está en ejecución, están configurados además para:

30 determinar si el mensaje de petición de RRC incluye una indicación de prioridad baja;

ignorar el valor de tiempo de espera prolongado recibido en un caso en el que se determine

que el mensaje de petición de RRC no incluye la indicación de prioridad baja; e

iniciar el temporizador de postergación con el valor de tiempo de espera prolongado recibido en un caso en el que se determine que el mensaje de petición de RRC incluye la indicación de prioridad baja y se determine que el temporizador de postergación no se está ejecutando tras la recepción del mensaje de respuesta.

3. El aparato de la reivindicación 2, en el que el aparato comprende un dispositivo de órdenes de tipo máquina (MTC).

10

4. El aparato de la reivindicación 2, en el que el uno o más procesadores están configurados además para enviar otro mensaje de petición de RRC después de que el temporizador de postergación en ejecución con el valor de tiempo de espera prolongado haya expirado.

15

5. El aparato de la reivindicación 2, en el que el mensaje de petición de RRC es una petición de conexión de estrato de no acceso (NAS).

6. El aparato de la reivindicación 5, en el que el mensaje de respuesta es una notificación para liberar la conexión de señalización NAS.

7. El aparato de la reivindicación 6, en el que el mensaje de respuesta se recibe cuando no está en curso ningún procedimiento de conexión, actualización del área de seguimiento, actualización de la ubicación o petición de servicio.

25

8. El aparato de la reivindicación 1, en el que el mensaje de petición de RRC comprende una petición de conexión.

9. El aparato de la reivindicación 1, en el que el mensaje de petición de RRC comprende una petición de actualización del área de seguimiento.

10. El aparato de la reivindicación 1, en el que el mensaje de petición RRC

comprende una de: una petición de servicio, una petición de actualización de la ubicación o una petición de actualización del área de enrutamiento.

11. El aparato de la reivindicación 2, en el que el valor de tiempo de espera
5 prolongado es recibido por una de entre una conexión de conmutación de paquetes (PS) o de conmutación de circuitos (CS).

12. Un sistema que comprende:

10 un controlador de red configurado para:

recibir un mensaje de petición de control de recursos de radio (RRC) desde un dispositivo en una red de comunicación inalámbrica;

15 determinar si la red de comunicación inalámbrica está congestionada; y

en función de la determinación, proporcionar un mensaje de respuesta al dispositivo, incluyendo el mensaje de respuesta un valor de tiempo de espera prolongado como respuesta al mensaje de petición de RRC recibido,

20

en donde el mensaje de respuesta proporcionado provoca que el dispositivo determine, tras la recepción del mensaje de respuesta, si un temporizador de postergación asociado con el dispositivo está en ejecución; y que determine si se debe iniciar el temporizador de postergación con el valor de tiempo de espera prolongado recibido en función, al menos en
25 parte, de la determinación de si el temporizador de postergación está en ejecución.

13. El sistema de la reivindicación 12, en el que el controlador de red comprende un controlador de Comunicación de Tipo Máquina (MTC).

30 14. El sistema de la reivindicación 12, en el que el dispositivo es un dispositivo MTC.

15. El sistema de la reivindicación 12, en el que el dispositivo además está

configurado para:

determinar si el dispositivo es un dispositivo de prioridad baja; y

5 iniciar el temporizador de postergación con el valor de tiempo de espera prolongado recibido en un caso en el que se determine que el dispositivo es un dispositivo de prioridad baja, en el que el temporizador de postergación no se está ejecutando tras la recepción del mensaje de respuesta desde el controlador de red.

10 16. El sistema de la reivindicación 15, en el que el dispositivo además está configurado para ignorar el valor de tiempo de espera prolongado recibido en un caso en el que se determine que el dispositivo es un dispositivo de prioridad baja.

17. El sistema de la reivindicación 15, en el que el dispositivo además está
15 configurado para enviar otro mensaje de petición de RRC al controlador de red después de que el temporizador de postergación en ejecución con el valor de tiempo de espera prolongado haya expirado.

18. Un procedimiento implementado por ordenador que comprende:

20

bajo el control de uno o más dispositivos informáticos configurados con instrucciones ejecutables,

enviar un mensaje de petición a un controlador de red;

25

recibir, desde el controlador de red, un mensaje de respuesta que incluye un valor de tiempo de espera prolongado;

determinar, tras la recepción del mensaje de respuesta, si un temporizador de postergación

30 asociado con el aparato está en ejecución; y

iniciar el temporizador de postergación con el valor de tiempo de espera prolongado recibido

en función, al menos en parte, de la determinación de si el temporizador de postergación está en ejecución.

19. El procedimiento de la reivindicación 18, en el que el inicio del temporizador de postergación con el valor de tiempo de espera prolongado recibido se basa, además, en la determinación de si el mensaje de petición incluye una indicación de prioridad baja.

20. El procedimiento de la reivindicación 19, que comprende además: ignorar el valor de tiempo de espera prolongado cuando el mensaje de petición no incluya la indicación de prioridad baja.

21. El procedimiento de la reivindicación 18, en el que el controlador de red está asociado con una red de comunicación inalámbrica.

22. Al menos un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene almacenadas instrucciones en el mismo que, cuando se ejecutan en un dispositivo informático, provocan que el dispositivo de computación realice lo siguiente:

enviar un mensaje de petición a un controlador de red;

20

recibir, desde el controlador de red, un mensaje de respuesta que incluye un valor de tiempo de espera prolongado;

determinar, tras la recepción del mensaje de respuesta, si un temporizador de postergación asociado con el dispositivo informático está en ejecución;

determinar si el mensaje de petición incluye una indicación de prioridad baja; e

iniciar el temporizador de postergación con el valor de tiempo de espera prolongado recibido en función, al menos en parte, de la determinación de si el temporizador de postergación está en ejecución y si el mensaje de petición incluye una indicación de prioridad baja.

23. El medio de almacenamiento legible por ordenador de la reivindicación 22, en el que el dispositivo informático es un dispositivo MTC.

24. El medio de almacenamiento legible por ordenador de la reivindicación 22, en el que el controlador de red está asociado con una red de comunicación inalámbrica.

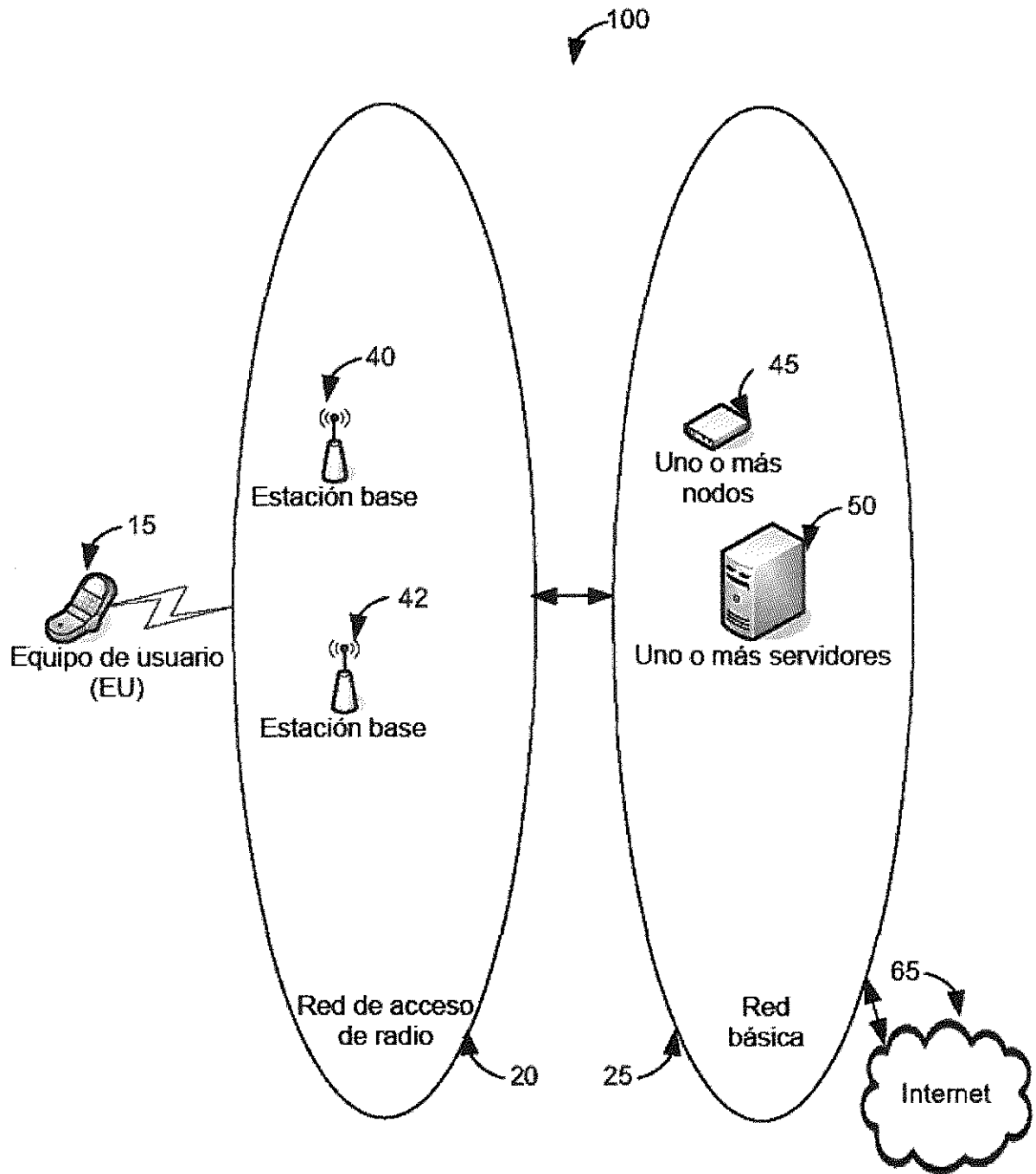


Fig. 1

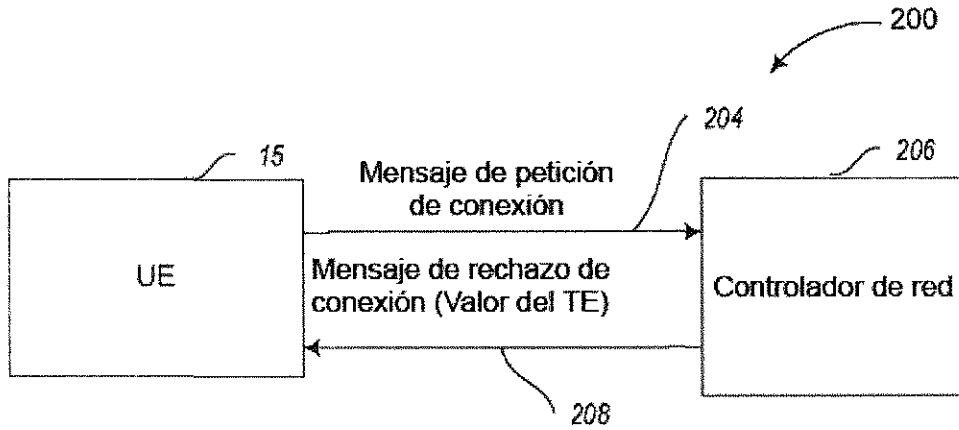


Fig. 2

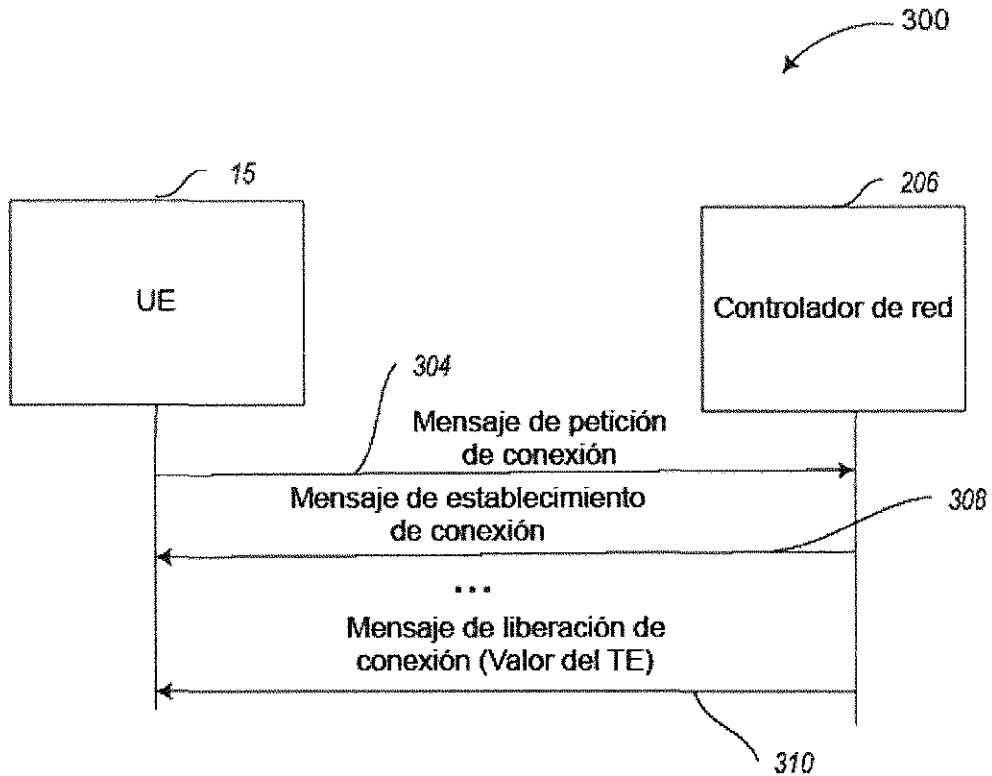


Fig. 3

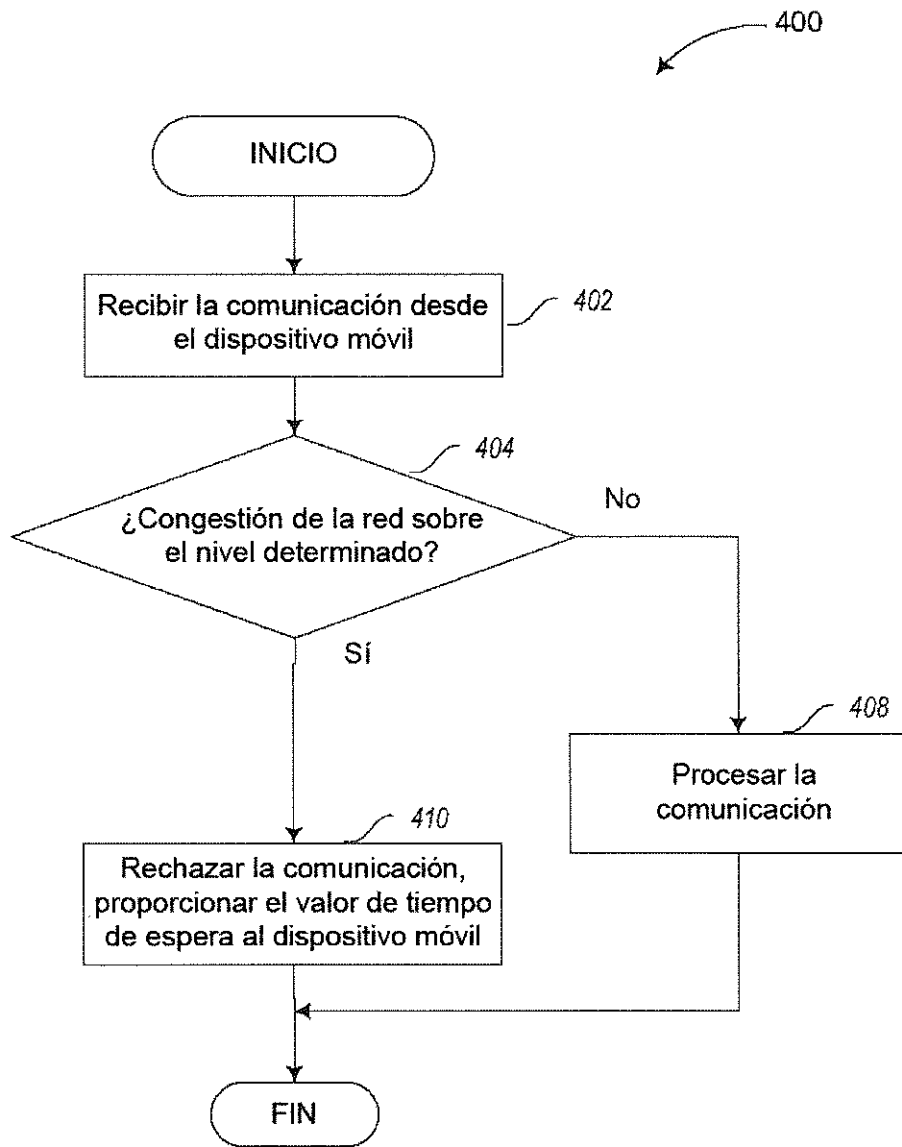


Fig. 4

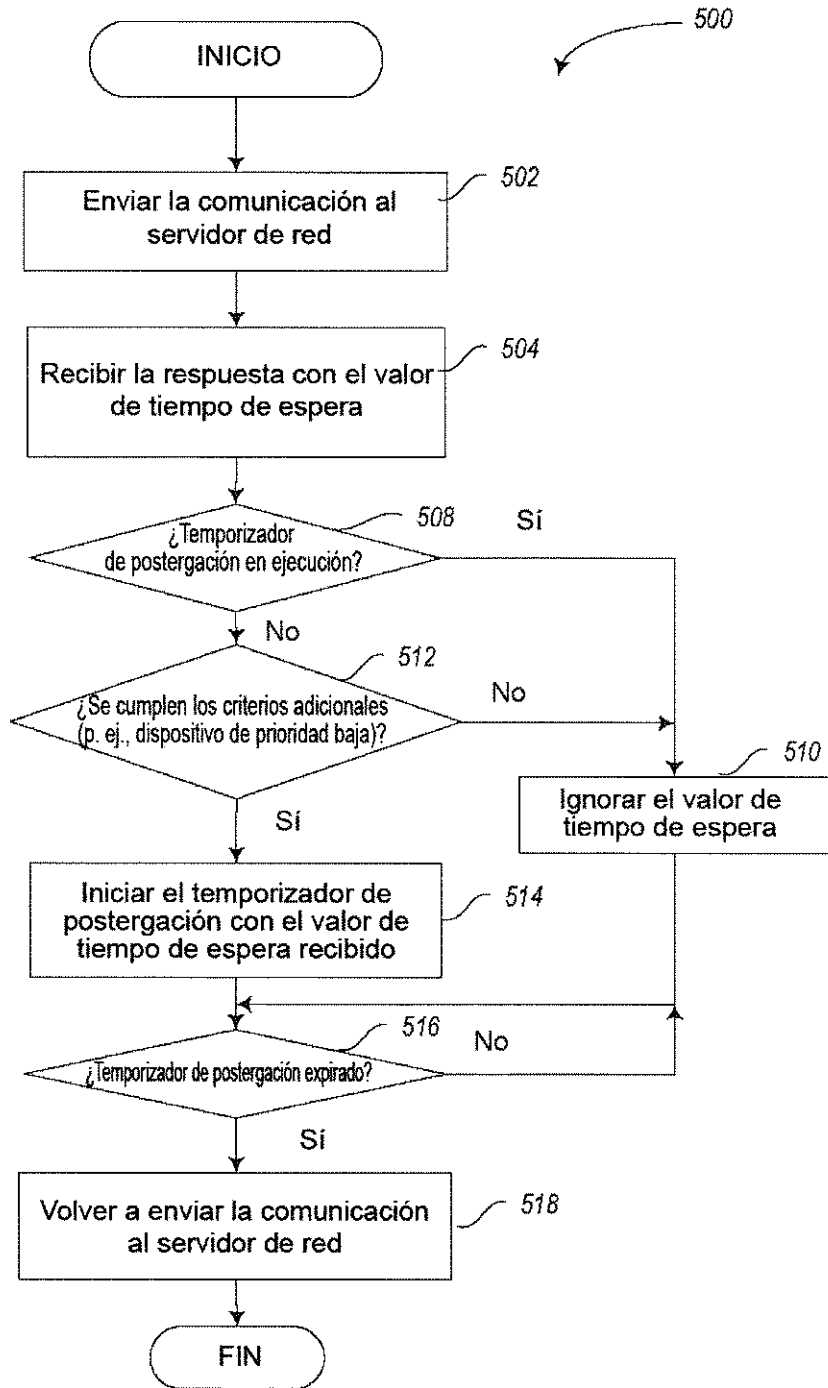


Fig. 5

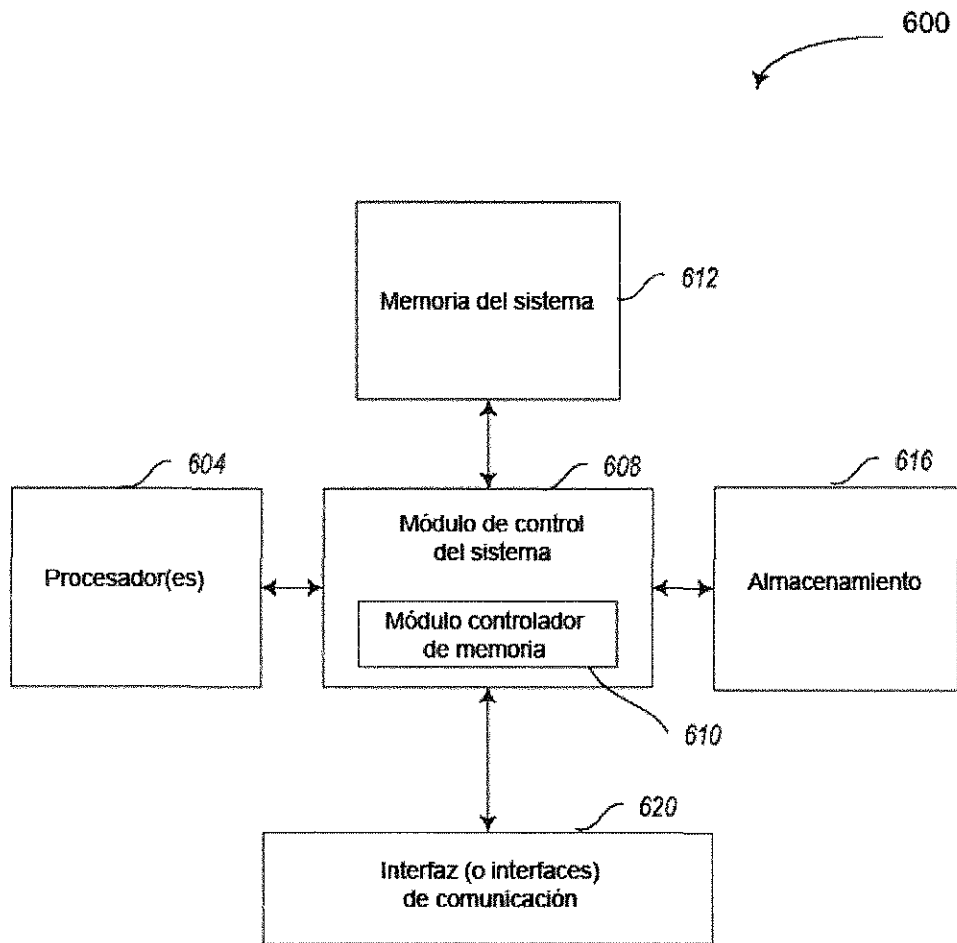


Fig. 6