

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 839**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.09.2009 PCT/IB2009/006899**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.03.2010 WO10032124**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2009 E 09814159 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 2327183**

54 Título: **Configuración de Planificación Semi-Persistente de múltiple periodicidad para operación de Dúplex por División en el Tiempo en un sistema de comunicación inalámbrica basada en paquetes**

30 Prioridad:

19.09.2008 US 98504 P

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

30.04.2020

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Karakaari 7
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**OJALA, JUSSI;
WANG, HAI MING;
MALKAMAKI, ESA y
HAN, JING**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 757 839 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

Configuración de Planificación Semi-Persistente de múltiple periodicidad para operación de Dúplex por División en el Tiempo en un sistema de comunicación inalámbrica basada en paquetes

5

Referencia cruzada a solicitud relacionada

Esta solicitud reivindica el beneficio de Solicitud Provisional de Estados Unidos N.º 61/098.504 titulada "Configuration of Multi-Periodicity Semi-Persistent Scheduling for Time Division Duplex Operation in a Packet-Based Wireless Communication System", presentada el 19 de septiembre de 2008.

10

Campo técnico

La presente invención se dirige, en general, a sistemas de comunicación y, más particularmente, a un sistema y método para proporcionar el uso de dispositivos de equipo de usuario o de transceptor móvil en un sistema de comunicación basada en paquetes que incluye soporte de paquetes VoIP y dispositivos de comunicación de Dúplex por División en el Tiempo (TDD) mientras se permite uso eficiente, implementación simple y conservación de recursos de sistema.

15

Antecedentes

A medida que sistemas de comunicación inalámbrica tales como sistemas de comunicación por teléfono celular, satélite y microondas se despliegan ampliamente y continúan atrayendo un número creciente de usuarios, existe una necesidad presionante de acomodar un gran y variable número de subsistemas de comunicación que transmiten un volumen creciente de datos con un recurso fijo tal como un ancho de banda de canal fijo que acomoda un tamaño de paquetes de datos fijo. Diseños de sistema de comunicación tradicionales emplean un recurso fijo (por ejemplo, una tasa de datos fija para cada usuario) se han desafiado para proporcionar tasas de transmisión de datos altas, pero flexibles, en vista de la base de clientes rápidamente creciente.

25

El Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la Tercera Generación Evolución a Largo Plazo ("LTE de 3GPP") es el nombre generalmente usado para describir un esfuerzo en curso a través de la industria para mejorar el sistema universal de telecomunicaciones móviles ("UMTS") para comunicaciones móviles. Las mejoras se están haciendo para hacer frente a la continuación de nuevos requisitos y la base creciente de usuarios. Objetivo de este proyecto ampliamente basado incluyen mejorar eficiencia de comunicación, disminuir costes, mejorar servicios, hacer uso de oportunidades de nuevo espectro y conseguir mejor integración con otras normas abiertas y compatibilidad hacia atrás con alguna infraestructura existente que se ajusta a normas anteriores. El proyecto prevé un entorno de comunicaciones de conmutación de paquetes con soporte para tales servicios como VoIP ("Voz sobre Protocolo de Internet"). El proyecto de LTE de 3GPP no es en sí mismo un esfuerzo de generación de norma, sino que resultará en nuevas recomendaciones para normas para el UMTS.

30

35

40

La UTRAN incluye múltiples Subsistemas de Red de Radio (RNS), cada uno de los cuales contiene al menos un Controlador de Red de Radio (RNC). Sin embargo, se ha de observar que el RNC puede no estar presente en los sistemas implementados reales que incorporan Evolución a Largo Plazo (LTE) de UTRAN (E-UTRAN). LTE puede incluir una entidad centralizada o descentralizada para información de control. En operación de UTRAN, cada RNC puede conectarse a múltiples Nodos B que son las partes opuestas de UMTS a las estaciones base de Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). En sistemas E-UTRAN, el e-Nodo B puede conectarse, o estar conectado, directamente a la pasarela de acceso ("aGW", en ocasiones denominada como la pasarela de servicios "sGW"). Cada Nodo B puede estar en contacto de radio con múltiples UE (en general, equipo de usuario que incluye transceptores móviles o teléfonos móviles, aunque otros dispositivos tal como teléfonos móviles fijos, navegadores web móviles, portátiles, PDA, reproductores MP3, dispositivos de juegos con transceptores también pueden ser UE) a través de la interfaz Uu de radio.

45

50

Los sistemas de comunicación inalámbrica como se describen en este documento son aplicables a, por ejemplo, sistemas de comunicación inalámbrica compatibles con LTE de 3GPP y de interés es un aspecto de LTE denominado como "Red de Acceso de Radio Terrestre UMTS Evolucionada" o E-UTRAN. En general, recursos de E-UTRAN se asignan más o menos temporalmente por la red a uno o más UE mediante el uso de tablas de asignaciones, o más generalmente mediante el uso de un canal de asignación de recursos de enlace descendente o canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). LTE es un sistema basado en paquetes y, por lo tanto, puede no haber una conexión especializada reservada para comunicación entre un UE y la red. Usuarios generalmente se planifican en un canal compartido cada intervalo de tiempo de transmisión (TTI) por un Nodo B o un Nodo B evolucionado (e-Nodo B). Un Nodo B o un e-Nodo B controla las comunicaciones entre terminales de equipo de usuario en una célula servida por el Nodo B o e-Nodo B. En general, un Nodo B o e-Nodo B sirve a cada célula. Un Nodo B puede denominarse en ocasiones como una "estación base". Recursos necesarios para transferencia de datos se asignan o bien como asignaciones de un solo uso o bien de una forma persistente/semi-estática. La LTE, también denominada como 3.9G, generalmente soporta un gran número de usuarios por célula con acceso casi instantáneo a recursos de radio en el estado activo. Es un requisito de diseño que deberían soportarse al menos 200

55

60

65

usuarios por célula en el estado activo para asignaciones de espectro de hasta 5 megahercios (MHz), y al menos 400 usuarios para una asignación de espectro mayor.

Para facilitar la planificación en el canal compartido, el e-Nodo B transmite una asignación de recursos a un UE particular en un canal compartido de enlace descendente (PDCCH) al UE. La información de asignación puede relacionarse tanto con canales de enlace ascendente y de enlace descendente. La información de asignación puede incluir información acerca de qué bloques de recursos en el dominio de la frecuencia se asignan al usuario o usuarios planificados, los esquemas de codificación y modulación a usar, cuál es el tamaño del bloque de transporte y similares.

El menor nivel de comunicación en el sistema E-UTRAN, Nivel 1, se implementa por la capa física ("PHY") en el UE y en el e-Nodo B y la PHY realiza en transporte físico de los paquetes entre los mismos a través de la interfaz aérea usando señales de radiofrecuencia. Para garantizar que se recibió un paquete transmitido, se proporciona una petición automática de retransmisión ("ARQ") y un enfoque de petición automática de retransmisión híbrida ("HARQ"). Por lo tanto, siempre que el UE recibe paquetes a través de uno de varios canales de enlace descendente, incluyendo canales de órdenes y canales compartidos, el UE realiza a comprobación de errores de comunicaciones en los paquetes recibidos, habitualmente una comprobación de redundancia cíclica (CRC), y en una subtrama posterior a continuación de la recepción de los paquetes, transmite una respuesta en el enlace ascendente al e-Nodo B o estación base. La respuesta es un mensaje o bien de Acuse de Recibo (ACK) o bien Sin Acuse de Recibo (NACK). Si la respuesta es un NACK, el e-Nodo B automáticamente retransmite los paquetes en una subtrama posterior en el enlace descendente o DL. De la misma manera, se responde a cualquier transmisión de UL desde el UE al e-Nodo B, en una subtrama específica en un momento posterior, mediante un mensaje NACK/ACK en el canal de DL para completar la HARQ. De esta manera, el paquete sistema de comunicaciones permanece robusto con un tiempo de latencia bajo y un tiempo de reversión rápido.

Redes E-UTRAN pueden proporcionar soporte de VoIP (Voz sobre Protocolo de Internet). Para proporcionar este soporte, el UE puede transmitir al e-Nodo B a través de la interfaz aérea paquetes en un intervalo de temporización predeterminado, de modo que las señales de voz que se forman finalmente a partir de estos paquetes de VoIP están libres de fluctuación y ruido que resultaría de otra manera. Puede usarse Planificación Semi-Persistente ("SPS") para asignar bloques de recursos físicos (PRB) de enlace ascendente (UL) para garantizar que los paquetes de VoIP se distribuyen en intervalos apropiados para mantener la calidad de servicio y reducir el coste de señalización de control. La necesidad de proporcionar paquetes de UL desde el UE al e-Nodo B tiene ciertos impactos en otros aspectos de las operaciones de la capa física, incluyendo peticiones de retransmisión y procesos de HARQ síncronos que resultan de transmisiones de paquetes de UL anteriores que no se recibieron por el e-Nodo B. Un UE puede tener un conflicto de transmisión entre un recurso de UL planificado tal como una transmisión inicial para un paquete de VoIP y una necesidad de servir un paquete de petición de retransmisión de HARQ en el momento apropiado.

Existe, por lo tanto, una necesidad continuada de un sistema, métodos y circuitería para implementar soporte para ciertos servicios planificados persistentemente que han predeterminado requisitos de temporización en el sistema E-UTRAN, mientras evitan colisiones con peticiones de retransmisión, sin la necesidad de comunicaciones adicionales desde capas superiores o sobrecargar otros recursos de radio.

CATT, CMCC, QUALCOMM EUROPE: "Multiple patterns for UL SPS", 3GPP TSG RAN WG n.º 63, R2-084841 presenta y analiza diferentes soluciones para resolver colisiones en TDD cuando se usa la planificación semi-persistente de UL para VOIP.

CATT ET AL: "Configuration of UL semi-persistent scheduling", Borrador de 3GPP; R2-082313 analiza cómo configurar múltiples patrones para planificación semi-persistente de UL de modo que pueden implementarse múltiples patrones en la práctica.

CATT: "Simulation for Multiple patterns", Borrador de 3GPP; R2-083413 divulga resultados de simulaciones en múltiples patrones para algunas resoluciones.

CATT ET AL: "Configuration of UL semi-persistent scheduling", Borrador de 3GPP, R2-083415 analiza cómo configurar múltiples patrones para planificación semi-persistente de UL de modo que pueden implementarse múltiples patrones en la práctica.

Sumario de la invención

Estos y otros problemas generalmente se resuelven o eluden, y generalmente se consiguen ventajas técnicas, mediante las realizaciones ventajosas de la presente invención que incluyen un aparato y métodos de acuerdo con una realización para proporcionar un UE que soporta los servicios de VoIP u otros servicios planificados en una interfaz de comunicaciones de radio con peticiones de retransmisión.

La presente invención se define mediante las reivindicaciones independientes adjuntas. Ciertos aspectos más

específicos se definen mediante las reivindicaciones dependientes.

5 De acuerdo con una realización ilustrativa, un terminal de comunicación tal como un UE es con la condición de que puede determinar la periodicidad para una asignación de SPS de múltiple periodicidad usando reglas implícitas para calcular un valor delta para formar el primer periodo de tiempo y el segundo periodo de tiempo que forman un patrón periódico.

10 De acuerdo con otra realización ilustrativa, un terminal de comunicación tal como un UE es con la condición de que puede determinar la periodicidad para una asignación de SPS de múltiple periodicidad usando reglas implícitas para calcular un valor delta para formar el primer periodo de tiempo y el segundo periodo de tiempo que forman un patrón periódico en el que las reglas dependen de la configuración de TDD que se usa.

15 De acuerdo con otra realización ilustrativa, un terminal de comunicación tal como un UE es con la condición de que puede determinar la periodicidad para una asignación de SPS de múltiple periodicidad usando reglas implícitas para calcular un valor delta para formar el primer periodo de tiempo y el segundo periodo de tiempo que forman un patrón periódico en el que las reglas dependen de la configuración de TDD que se usa y el proceso de HARQ que se usa.

20 De acuerdo con otra realización ilustrativa, un terminal de comunicación tal como un UE es con la condición de que puede determinar la periodicidad para una asignación de SPS de múltiple periodicidad usando reglas implícitas para calcular un valor delta para formar el primer periodo de tiempo y el segundo periodo de tiempo que forman un patrón periódico para una trama de TDD en la que las reglas dependen del número de trama de sistema (SFN) cuando empieza una asignación semi-persistente.

25 De acuerdo con otra realización ilustrativa, se proporciona un terminal de comunicación tal como un UE en un sistema E-UTRAN usando comunicaciones de TDD que pueden determinar la periodicidad para una asignación de SPS de múltiple periodicidad usando reglas implícitas para calcular un valor delta para formar el primer periodo de tiempo y el segundo periodo de tiempo, formando a continuación un patrón periódico para una trama de TDD en la que las reglas dependen del número de trama de sistema (SFN) cuando empieza una asignación semi-persistente.

30 De acuerdo con otra realización ilustrativa, se proporciona un terminal de comunicación tal como un UE en un sistema E-UTRAN usando comunicaciones de TDD que pueden determinar la periodicidad para una asignación de SPS de múltiple periodicidad usando reglas implícitas para calcular un valor delta para formar el primer periodo de tiempo y el segundo periodo de tiempo, formando a continuación un patrón periódico para una trama de TDD en la que las reglas dependen de un valor para el primer periodo de tiempo o el segundo periodo comunicado mediante una señalización de nivel superior durante un proceso de configuración.

40 De acuerdo con otra realización ilustrativa, se proporciona un terminal de comunicación tal como un UE en un sistema E-UTRAN usando comunicaciones de TDD que pueden determinar la periodicidad para una asignación de SPS de múltiple periodicidad usando reglas implícitas para calcular un valor delta para formar el primer periodo de tiempo y el segundo periodo de tiempo, formando a continuación un patrón periódico para una trama de TDD en la que las reglas dependen de la configuración de TDD UL/DL, y si la configuración de TDD es 0, 5 o 6, el valor delta es 0.

45 De acuerdo con otra realización ilustrativa, se proporciona un terminal de comunicación tal como un UE en un sistema E-UTRAN usando comunicaciones de TDD que pueden determinar la periodicidad para una asignación de SPS de múltiple periodicidad usando reglas implícitas para calcular un valor delta para formar el primer periodo de tiempo y el segundo periodo de tiempo, formando a continuación un patrón periódico para una trama de TDD, en la que si el valor de configuración de TDD está entre 1 y 4, las reglas dependen de si empieza la asignación semi-persistente en una subtrama de enlace ascendente que es la última en un periodo de trama (es decir, 5 ms o 10 ms) o si existe únicamente una subtrama de enlace ascendente en un periodo de trama (es decir, 5 ms o 10 ms).

55 De acuerdo con otra realización ilustrativa, se proporciona un terminal de comunicación tal como un UE en un sistema E-UTRAN usando comunicaciones de TDD que pueden determinar la periodicidad para una asignación de SPS de múltiple periodicidad usando reglas implícitas para calcular un valor delta para formar el primer periodo de tiempo de un periodo más un delta y el segundo periodo de tiempo de un periodo de tiempo menos un delta, formando a continuación un patrón periódico para una trama de TDD, en la que si la configuración de TDD UL/DL es 1, 3 y 4, las reglas dependen de si empieza la asignación semi-persistente en una subtrama de enlace ascendente que no es la última en un periodo, si es así se determina un valor delta de "1"; si la asignación empieza en una subtrama de enlace ascendente que es la última en un periodo, se determina un valor delta de "1-número de subtrama de enlace ascendente en un periodo de trama". Cuando configuración de UL/DL de TDD es 2, existe únicamente una subtrama de enlace ascendente en un periodo de trama, de forma que se determina un valor delta de "1+número de subtrama de enlace descendente en un periodo" o un valor delta de "-1-número de subtrama de enlace descendente en un periodo de trama".

65 De acuerdo con otra realización ilustrativa, se realiza un método para determinar implícitamente dos periodos de tiempo de una asignación de SPS de múltiple periodicidad, en el que un valor delta se determina a partir de reglas

que dependen de la configuración de TDD en uso por un sistema.

5 De acuerdo con otra realización ilustrativa, se realiza un método para determinar implícitamente dos periodos de tiempo de una asignación de SPS de múltiple periodicidad, en el que el primer periodo de tiempo es igual a un periodo de SPS más un valor delta, y un segundo periodo de tiempo es igual a un periodo de SPS menos un valor delta, y el valor delta se determina a partir de reglas que dependen de la configuración de TDD en uso por un sistema.

10 De acuerdo con otra realización ilustrativa, se realiza un método para determinar implícitamente dos periodos de tiempo de una asignación de SPS de múltiple periodicidad en un UE que comunica tramas a través de una interfaz de TDD, en el que el primer periodo de tiempo es igual a un periodo de SPS más un valor delta, y un segundo periodo de tiempo es igual a un periodo de SPS menos un valor delta, y el valor delta se determina a partir de reglas que dependen de la configuración de TDD en uso por el UE.

15 De acuerdo con otra realización ilustrativa, se realiza un método para determinar dos periodos de tiempo de una asignación de SPS de múltiple periodicidad en un UE que comunica tramas a través de una interfaz de TDD, en el que el primer periodo de tiempo (o segundo periodo de tiempo) se comunica al UE, y el segundo periodo de tiempo (o el primer periodo de tiempo) se calcula a partir del primer periodo de tiempo (o el segundo periodo de tiempo) y dos parámetros conocidos.

20 De acuerdo con otra realización ilustrativa, se realiza un método para determinar implícitamente dos periodos de tiempo de una asignación de SPS de múltiple periodicidad en un UE que comunica tramas a través de una interfaz de TDD, en el que el primer periodo de tiempo es igual a un periodo de SPS más un valor delta, y un segundo periodo de tiempo es igual a un periodo de SPS menos un valor delta, y el valor delta se determina a partir de reglas que dependen de la configuración de TDD en uso por el UE que es una de siete posibles configuraciones de TDD.

25 De acuerdo con otra realización ilustrativa, se proporcionan instrucciones ejecutables por un dispositivo programable almacenadas en un medio legible por ordenador, en el que cuando se ejecutan, las instrucciones realizan un método para determinar implícitamente dos periodos de tiempo de una asignación de SPS de múltiple periodicidad en un UE que comunica tramas a través de una interfaz de TDD, en el que el primer periodo de tiempo es igual a un periodo de SPS más un valor delta, y un segundo periodo de tiempo es igual a un periodo de SPS menos un valor delta, y el valor delta se determina a partir de reglas que dependen de la configuración de TDD en uso por el UE que es una de siete posibles configuraciones de TDD.

35 Lo anterior ha descrito de manera bastante amplia las características y ventajas técnicas de la presente invención para que la descripción detallada de la invención a continuación pueda entenderse mejor. Características y ventajas adicionales de la invención se describirán en lo sucesivo que forman el objeto de las reivindicaciones de la invención. Debería apreciarse por los expertos en la materia que la concepción y realización específica divulgadas pueden utilizarse fácilmente como una base para modificar o diseñar otras estructuras o procesos para efectuar los mismos propósitos de la presente invención. Los expertos en la materia también deberían darse cuenta que tales construcciones equivalentes no se alejan del alcance de la invención como se expone en las reivindicaciones que pueden presentarse.

45 **Breve descripción de los dibujos**

Para una mejor comprensión de la invención, y las ventajas de la misma, se hace referencia ahora a las siguientes descripciones tomadas en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

50 La Figura 1 ilustra un diagrama de nivel de sistema de un sistema de comunicación de frecuencia de interfaz de radio que incluye un sistema de comunicación inalámbrica;

La Figura 2 ilustra un diagrama de nivel de sistema simplificado de un elemento de comunicación de ejemplo de un sistema de comunicación;

55 La Figura 3 ilustra un diagrama de bloques de una realización de un UE y un e-Nodo B;

La Figura 4 ilustra la trama de transporte de tipo 2 usada en el sistema E-UTRAN para comunicar físicamente paquetes a y desde, por ejemplo, un dispositivo de e-Nodo B usando TDD;

60 La Figura 5 representa las configuraciones de TDD disponibles en E-UTRAN para tramas de radio de TDD;

La Figura 6 ilustra un ejemplo de temporización de una asignación de SPS y procesos de HARQ en una comunicación de TDD sin múltiple periodicidad;

65 La Figura 7 ilustra un ejemplo de temporización de una asignación de SPS de múltiple periodicidad en una comunicación de TDD realizada de acuerdo con realizaciones de la presente invención;

La Figura 8 ilustra los valores delta proporcionados por realizaciones de la presente invención para una configuración de TDD 0;

5 La Figura 9 ilustra los valores delta proporcionados por realizaciones de la presente invención para una configuración de TDD 1;

La Figura 10 ilustra los valores delta proporcionados por realizaciones de la presente invención para una configuración de TDD 2;

10 La Figura 11 ilustra los valores delta proporcionados por realizaciones de la presente invención para una configuración de TDD 3;

15 La Figura 12 ilustra los valores delta proporcionados por realizaciones de la presente invención para una configuración de TDD 4;

La Figura 13 ilustra los valores delta proporcionados por realizaciones de la presente invención para una configuración de TDD 6; y

20 La Figura 14 ilustra un diagrama de bloques de un UE y un e-Nodo B para proporcionar funciones que implementan porciones de las realizaciones de la invención.

Descripción detallada

25 Las realizaciones ilustrativas descritas se dirigen a una aplicación en un sistema E-UTRAN con TDD. Sin embargo, las realizaciones no se limitan a esta aplicación de ejemplo y el uso de las realizaciones en otros sistemas de comunicaciones para proporcionar reglas implícitas para determinar y configurar la múltiple periodicidad de planificación semi-persistente de recursos se prevé como parte de la presente invención y están dentro del alcance de cualesquiera reivindicaciones presentadas.

30 Haciendo inicialmente referencia a la Figura 1, se ilustra un diagrama de nivel de sistema de un sistema de comunicación de frecuencia de interfaz de radio que incluye un sistema de comunicación inalámbrica que proporciona un entorno para la aplicación de los principios de la presente invención. El sistema de comunicación inalámbrica puede configurarse para proporcionar características incluidas en los servicios de telecomunicaciones móviles universales de Red de Acceso de Radio Terrestre UMTS Evolucionada ("E-UTRAN"). Entidades de gestión móviles ("MME") y entidades de plano de usuario ("UPE") proporcionan funcionalidad de control para uno o más Nodos B de E-UTRAN (denominado "e-Nodo B", un "Nodo B evolucionado", también comúnmente denominado como una "estación base") a través de una interfaz S1 o enlace de comunicación. Las estaciones base se comunican a través de una interfaz X2 o enlace de comunicación. Los diversos enlaces de comunicación son habitualmente fibra, microondas u otras trayectorias de comunicación metálicas de alta frecuencia tales como enlaces coaxiales, o combinaciones de los mismos.

35 Las estaciones base se comunican a través de una interfaz aérea con equipo de usuario (denominado "UE"), que es habitualmente un transceptor móvil transportado por un usuario. Como alternativa, el equipo de usuario puede ser un navegador web móvil, aplicación de mensajería de texto, un portátil con un módem de PC móvil u otro dispositivo de usuario configurado para servicios celulares o móviles. Por lo tanto, enlaces de comunicación (denominados enlaces de comunicación "Uu") que acoplan las estaciones base al equipo de usuario son enlaces aéreos que emplean una señal de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, los dispositivos pueden comunicarse usando un enfoque de señalización conocido tal como una señal de Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal ("OFDM") de 1,8 GHz. Pueden usarse otras señales de radiofrecuencia.

40 Los e-Nodos B pueden alojar funciones tales como gestión de recursos de radio (por ejemplo, Protocolo de Internet ("IP"), compresión de encabezamiento y encriptación de flujos de datos de usuario, cifrado de flujos de datos de usuario, control de portador de radio, control de admisión de radio, control de movilidad de conexión, asignación dinámica de recursos a equipo de usuario tanto en el enlace ascendente como el enlace descendente), selección de una entidad de gestión de movilidad en la fijación de equipo de usuario, encaminamiento de datos de plano de usuario hacia la entidad de plano de usuario, planificación y transmisión de mensajes de radiobúsqueda (originados desde la entidad de gestión de movilidad), planificación y transmisión de información de difusión (originada desde la entidad de gestión de movilidad u operaciones y mantenimiento) y configuración de medición y notificación para movilidad y planificación. Las MME/UPE pueden alojar funciones tal como distribución de mensajes de radiobúsqueda a las estaciones base, control de seguridad, terminación de paquete de plano U por razones de radiobúsqueda, conmutación de plano U para soporte de la movilidad de equipo de usuario, control de movilidad de estado en reposo y control de portador de evolución de arquitectura de sistema. Los UE reciben una asignación de un grupo de bloques de información etiquetados bloques de recursos físicos ("PRB") de los e-Nodos B.

65 La Figura 2 ilustra un diagrama de nivel de sistema simplificado de un elemento de comunicación de ejemplo de un

sistema de comunicación que proporciona un entorno y estructura para aplicación de los principios de la presente invención. El elemento de comunicación puede representar, sin limitación, un aparato que incluye un e-Nodo B, UE tal como un terminal o estación móvil, un elemento de control de red, o similar. El elemento de comunicación incluye, al menos, un procesador, memoria que almacena programas y datos de una naturaleza temporal o más permanente, una antena y un transceptor de frecuencia de radio acoplado a la antena y el procesador para comunicación inalámbrica bidireccional. También pueden proporcionarse otras funciones. El elemento de comunicación puede proporcionar servicios de comunicación punto a punto y/o punto a múltiples puntos.

El elemento de comunicación, tal como un e-Nodo B en una red celular, puede acoplarse a un elemento de red de comunicación, tal como un elemento de control de red de red de telecomunicación pública conmutada ("PSTN"). El elemento de control de red puede, a su vez, formarse con un procesador, memoria y otros elementos electrónicos (no mostrados). Puede proporcionarse acceso a la PSTN usando fibra óptica, coaxial, par trenzado, comunicación por microondas o enlaces de comunicación similares acoplados a un elemento de terminación de enlace apropiado. Un elemento de comunicación formado como un UE es generalmente un dispositivo independiente concebido para transportarse por un usuario final y comunicarse a través de una interfaz aérea a otros elementos en la red.

El procesador en el elemento de comunicación, que puede implementarse con uno o una pluralidad de dispositivos de procesamiento, realiza funciones asociadas con su operación que incluyen, sin limitación, codificación y decodificación de bits individuales que forman un mensaje de comunicación, formateado de información y control general del elemento de comunicación, incluyendo procesos relacionados con gestión de recursos. Funciones ilustrativas relacionadas con la gestión de recursos incluyen, sin limitación, instalación de hardware, gestión de tráfico, análisis de datos de rendimiento, rastreo de usuarios finales y estaciones móviles, gestión de configuración, administración de usuario final, gestión de la estación móvil, gestión de tarifas, suscripciones y facturación y similares. La ejecución de todas o porciones de funciones o procesos particulares relacionados con gestión de recursos puede realizarse en equipo separado de y/o acoplado al elemento de comunicación, con los resultados de tales funciones o procesos comunicadas para ejecución al elemento de comunicación. El procesador del elemento de comunicación puede ser de cualquier tipo adecuado al entorno de aplicación local, y puede incluir uno o más de ordenadores de fin general, ordenadores de fin especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales ("DSP") y procesadores basados en una arquitectura de procesador multi-núcleo, como ejemplos no limitantes.

El transceptor del elemento de comunicación modula información en una forma de onda portadora para transmisión por el elemento de comunicación a través de la antena a otro elemento de comunicación. El transceptor demodula información recibida a través de la antena para procesamiento adicional por otros elementos de comunicación.

La memoria del elemento de comunicación, como se introduce anteriormente, puede ser de cualquier tipo adecuado al entorno de aplicación local y puede implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos volátil y no volátil adecuada, tal como un dispositivo de memoria basada en semiconductores, un dispositivo y sistema de memoria magnética, un dispositivo y sistema de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble. Los programas almacenados en la memoria pueden incluir instrucciones de programa que, cuando se ejecutan por un procesador asociado, habilitan que el elemento de comunicación realice tareas como se describen en este documento. Realizaciones ilustrativas del sistema, subsistemas y módulos como se describen en este documento pueden implementarse, al menos en parte, mediante software informático ejecutable por procesadores de, por ejemplo, la estación móvil y la estación base, o mediante hardware o mediante combinaciones de los mismos. Puede usarse otra programación tal como firmware y/o máquinas de estado. Como será más evidente, sistemas, subsistemas y módulos pueden incorporarse en el elemento de comunicación como se ilustra y describe anteriormente.

La Figura 3 representa un diagrama de bloques de una realización de un UE y un e-Nodo B contruidos de acuerdo con los principios de la presente invención y acoplados a una MME. El UE y el e-Nodo B incluyen cada uno diversas capas y subsistemas: el subsistema de capa física ("PHY"), un subsistema de capa de control de acceso al medio ("MAC"), un subsistema de capa de control de enlaces de radio ("RLC"), un subsistema de capa de protocolo de convergencia de datos en paquetes ("PDCP") y un subsistema de capa de control de recursos de radio ("RRC"). Adicionalmente, el equipo de usuario y la entidad de gestión móvil ("MME") incluyen un subsistema de estrato sin acceso ("NAS").

El subsistema de capa física soporta el transporte físico de paquetes a través de la interfaz aérea de LTE y proporciona, como ejemplos no limitantes, inserción de comprobación de redundancia cíclica ("CRC") (por ejemplo, una CRC de 24 bits es una línea base para canal compartido de enlace descendente físico ("PDSCH"), codificación de canal (por ejemplo, codificación turbo basándose en intercalado interior QPP con terminación reticular), procesamiento de petición automática de repetición o retransmisión híbrida ("HARQ") de capa física e intercalado de canal. El subsistema de capa física también realiza aleatorización tal como aleatorización específica de canal de transporte en un canal compartido de enlace descendente ("DL-SCH"), canal de difusión ("BCH") y canal de radiobúsqueda ("PCH"), así como aleatorización de canal de multidifusión común ("MCH") para todas las células implicadas en una transmisión de red de frecuencia única de servicio de multidifusión de difusión multimedia ("MBSFN") específica. El subsistema de capa física también realiza modulación de señal tal como modulación por desplazamiento de fase cuaternaria ("QPSK"), 16 modulación por amplitud en cuadratura ("QAM") y 64 QAM,

correlación y precodificación de capas, y correlación con recursos asignados y puertos de antena. La capa de acceso al medio o MAC realiza la funcionalidad de HARQ y otras funciones importantes entre la capa de transporte lógica, o Nivel 2, y la capa de transporte físico, o Nivel 1.

- 5 Cada capa se implementa en el sistema y puede implementarse en diversas formas. Una capa tal como la PHY en el UE puede implementarse usando hardware, software, hardware programable, firmware o una combinación de estos como se conoce en la técnica. Dispositivos programables tal como DSP, RISC, CISC, microprocesadores, microcontroladores y similares pueden usarse para realizar las funciones de una capa. Núcleos de diseño reutilizables o macros como se proporcionan por vendedores como funciones de librería de ASIC, por ejemplo, pueden crearse para proporcionar algunas o todas las funciones y estas pueden cualificarse con diversos proveedores de fundición de semiconductores para hacer el diseño de nuevos UE, o implementaciones de e-Nodo B, más rápidos o fáciles de realizar en el diseño y producción comercial de nuevos dispositivos.

15 La arquitectura de sistema E-UTRAN tiene varias características significativas que impactan en la temporización en el sistema. Se define un intervalo de tiempo de transmisión ("TTI") y se planifican usuarios (por ejemplo, UE o transceptores móviles) en un canal compartido cada TTI. La mayoría de UE o transceptores móviles considerados en la implementación de la E-UTRAN son dispositivos de dúplex completo. Estos UE pueden recibir, por lo tanto, asignaciones de control y de datos y paquetes desde el e-Nodo B o estación base a la que se conectan en cualquier intervalo de subtrama en la que están activos. El UE detecta cuándo se asignan recursos al mismo en los mensajes de asignación en el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). Cuando se asignan recursos de enlace descendente a un UE, el UE puede determinar que se van a transmitir datos u otros paquetes hacia el mismo en la trama presente o tramas siguientes. También, el UE puede tener recursos de enlace ascendente asignados al mismo. En este caso se esperará que el UE transmita hacia el e-Nodo B en siguientes tramas en el enlace ascendente basándose en los recursos de UL asignados.

25 Servicios relacionados con temporización adicionales están presentes en el entorno. El entorno de comunicaciones de E-UTRAN soporta comunicación por VoIP. El uso de paquetes de VoIP crea otro patrón cíclico dentro del sistema. Un ciclo típico para VoIP sería 20 milisegundos aunque también pueden usarse 40 milisegundos, 60 milisegundos y 80 milisegundos en caso de agrupamiento de paquetes. 20 milisegundos como un intervalo de VoIP se usará como un ejemplo por defecto no limitante para paquetes de VoIP a lo largo del resto de este texto de memoria descriptiva. Además, el sistema de comunicaciones de E-UTRAN proporciona soporte de petición automática de retransmisión (ARQ) y petición automática de retransmisión híbrida (HARQ). La HARQ se soporta por el UE y este soporte tiene dos dimensiones diferentes. En la dirección de enlace descendente, se soporta HARQ asíncrona. Sin embargo, el enlace ascendente o canal de UL es un canal de norma diferente que usa FDMA de portadora única (SC-FDMA) y como se proporciona en la actualidad, requiere una HARQ síncrona. Es decir, en la dirección de enlace ascendente, después de que se transmite un paquete al e-Nodo B, se transmite una respuesta de ACK/NACK (con acuse de recibo/sin acuse de recibo) por el e-Nodo B hacia el UE un periodo de tiempo definido más tarde, después del cual el UE, en caso de que se recibió NACK, retransmitirá el paquete en dirección de UL en una subtrama dada después de un retardo predeterminado.

40 Las especificaciones de E-UTRAN soportan señalización de interfaz aérea usando tanto dúplex por división de frecuencia (FDD), en el que enlace ascendente (señalización desde el UE hacia el e-Nodo B) y enlace descendente (señalización desde el e-Nodo B hacia el UE) puede producirse al mismo tiempo, pero se separan en frecuencias diferentes; como dúplex por división en el tiempo (TDD), en el que las tramas de UL y DL se comunican en la misma portadora, pero separadas en tiempo. De particular interés a las realizaciones de la presente invención son las estructuras de trama de tramas de radio de TDD. Las estructuras de trama se han seleccionado de modo que pueden soportarse servicios de TDD y FDD en el mismo entorno y puede implementarse fácilmente dispositivo de modo dual. La selección de los servicios de FDD o TDD puede depender del tipo de datos, si la transmisión de datos es asimétrica (por ejemplo, navegación por internet tiende a ser muy pesada en el enlace descendente, mientras que la voz puede ser más o menos simétrica tanto en enlace descendente como enlace ascendente) el entorno, y otros parámetros, existen ventajas y desventajas a cada uno que son conocidas para los expertos en la materia.

55 El documento de especificaciones técnicas (TS) titulado "3GPP TS 36.300" versión 8.5.0 (05-2008) disponibles del sitio web www.3gpp.org proporciona en parte las especificaciones para las interfaces físicas para las redes E-UTRAN.

60 La Figura 4 representa, en forma muy simple, la trama de transporte de tipo 2 usada en el sistema E-UTRAN para comunicar físicamente paquetes a y desde, por ejemplo, un dispositivo de e-Nodo B y uno o más dispositivos de UE a través de la interfaz aérea usando TDD. TS 36.300 v8.5.0 describe la trama de TDD en más detalle en las páginas 19-20. Una trama de radio en el sistema se define en la actualidad como que tiene una longitud T_s de 10 milisegundos. La trama de radio se subdivide adicionalmente en 10 subtramas, teniendo cada una longitud T_s de 1 milisegundo. Cada subtrama se divide adicionalmente de nuevo en dos ranuras; cada ranura tiene una longitud de 0,5 milisegundos como se muestra.

65 La trama de TDD tiene adicionalmente tres campos especiales que pueden variar en longitud para formar una trama de 1 milisegundo. Estos campos especiales son el intervalo de tiempo piloto de enlace descendente ($DwPTS$), el

periodo de guarda (GP) y el intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente (UpPTS). La trama de TDD es la misma longitud (10 milisegundos, que es 2 medias tramas, o 10 subtramas, teniendo cada una dos ranuras) que la trama de transporte de FDD, haciendo que sea más fácil implementar equipo de modo dual.

- 5 La trama de TDD de E-UTRAN se diseña adicionalmente para tener periodicidad de punto de conmutación tanto de 5 milisegundos como 10 milisegundos. Existen siete configuraciones definidas para el TDD que determinan qué disposición de patrones de enlace descendente y enlace ascendente tienen que usarse. La Figura 5 presenta los patrones de configuración de TDD, que se elegirían por el controlador de recursos de radio RRC y comunicaría al UE por el e-Nodo B, de forma que el patrón de configuración seleccionado es conocido tanto por el UE como el e-Nodo B.

15 En el sistema celular de E-UTRAN, la capacidad disponible de señalización de control se limita hasta cierto punto. Para aliviar parte de la sobrecarga de señalización, señalización de asignación de recursos de radio e información relacionada para codificar o decodificar correctamente la información puede asignarse para periodos de tiempo más largos en algunos de los sistemas de radio (la señalización de control más frecuentemente usada). Esas asignaciones de recursos pueden ser válidas periódicamente en este caso. Si el sistema está usando HARQ (petición de retransmisión) síncrona y el periodo de tiempo de asignación de recursos es un múltiplo del Tiempo de Ida y Vuelta (RTT) de HARQ, existe una posibilidad de que el UE tenga dos asignaciones de UL en conflicto y sin más información, el UE no sería consciente de si la asignación de UL particular debería usarse para transmisión de los datos periódicos, tal como paquetes de VoIP, o retransmisión de un paquete anteriormente transmitido, pero no recibido, que se somete a una petición de retransmisión desde el receptor de e-Nodo B.

25 Se propone Planificación Semi-Persistente (SPS) a usarse para la preasignación de los UE recursos. Estos recursos preasignados con para la transmisión inicial (de nuevos datos) en el sistema de LTE. Para SPS, transmisiones iniciales/nuevas se asignan persistentemente. Retransmisiones de paquetes anteriormente transmitidos se planifican dinámicamente mediante señalización de nivel uno o nivel dos ("L1/L2"). Como alternativa, podrían enviarse retransmisiones de forma no adaptativa a través de información ACK/NACK.

30 El UL en LTE usa HARQ síncrona. Cuando no se recibe un paquete, un mensaje de enlace descendente (DL) indica que se requiere retransmisión. Existen algunos problemas identificados para la mayoría de configuraciones de UL/DL en TDD porque el Tiempo de Ida y Vuelta (RTT) de HARQ síncrona es 10 ms. Un ejemplo particular de importancia es cuando se soporta VoIP. Cuando se usa SPS de UL para VoIP (con una periodicidad de códec de AMR de 20ms), la segunda retransmisión de un paquete anterior puede colisionar con la siguiente asignación de SPS de UL, ya que el periodo de tiempo de recursos de SPS es dos veces el periodo de tiempo del RTT de HARQ.

35 La Figura 6 representa el problema de conflicto. En la Figura 6, se muestra una secuencia de recursos de UL. En el momento t_0 se transmite el primer paquete de UL que, por ejemplo, es un paquete de transmisión de VoIP que se asigna mediante una asignación de SPS. Una petición de retransmisión en forma de una HARQ se recibe por el UE desde el e-Nodo B (por simplicidad, no se muestra la señal de enlace descendente que indica la HARQ). En el momento t_1 , se retransmite el paquete inicial. Esto se muestra en un intervalo de tiempo de 10 milisegundos, el tiempo de ida y vuelta RTT para la HARQ. En el momento t_2 , una segunda asignación de UL para el siguiente paquete de VoIP a transmitirse se produce al mismo tiempo que el siguiente proceso de HARQ para el primer paquete, que en este ejemplo aún no se ha recibido correctamente. En el momento t_2 , se produce un conflicto. La cuestión es cómo resolver este conflicto de planificación de UE.

45 Un enfoque básico a este problema se describe en el documento titulado "Uplink VoIP Performance in E-UTRAN TDD Mode", de Jiang, et al., 67ª Conferencia de Tecnología Vehicular-Primavera de IEEE 2008, 11-14 de mayo de 2008. La secuencia de tramas para TDD y las asignaciones de SPS se estudian usando un enfoque básico para tratar estas colisiones de asignación de recursos. En el enfoque más básico, se da prioridad a servir la petición de retransmisión HARQ y, por lo tanto, se realiza en el momento t_2 en la figura, y usando un canal de control de enlace descendente físico ("PDCCH") el e-Nodo B asigna siguientes recursos de UL de modo que la transmisión del segundo paquete de VoIP se retarda a la siguiente asignación de recursos de UL. Por supuesto, la petición de retransmisión puede producirse de nuevo, y de nuevo conflicto con las asignaciones de SPS en el futuro, por tanto este caso debe tratarse. También, retardar la asignación de UL de VoIP para el segundo paquete tiene impactos negativos en la calidad de los servicios de VoIP proporcionados, ya que en este enfoque no se mantiene el deseado intervalo de 20 milisegundos para paquetes de VoIP.

60 En la actualidad, se hizo una propuesta a un grupo de trabajo de 3GPP para proporcionar una solución más efectiva al problema de HARQ de TDD y asignación de recursos de SPS de VoIP. En un documento etiquetado "3GPP TSG RAN WG2 n.º 63", con número R2-084841, y titulado "Multiple Patterns for UL SPS", publicado en agosto de 2008, y disponible en la web de 3GPP www.3gpp.org, se hizo una propuesta para usar patrones de SPS de múltiple periodicidad.

65 La Figura 7 ilustra el esquema de la propuesta. En el ejemplo, T1 se usa para el primer periodo y T2 se usa para el segundo periodo. Si "delta" es un valor positivo, a continuación T1 es una periodicidad más larga, de otra manera T1 es una periodicidad más corta.

Los dos periodos de SPS se relacionan por:

T1 = periodicidad de SPS + *delta*;

T2 = periodicidad de SPS - *delta*;

Los dos periodos T1, T2 no son iguales, y la suma de T1, T2 en este ejemplo es 40 milisegundos - un múltiplo del deseado intervalo de 20 milisegundos. Por lo tanto, si se conocen la periodicidad de SPS y el valor "delta", los periodos T1 y T2 se determinan a continuación fácilmente. Obsérvese que delta puede ser un número entero positivo o negativo. Como puede observarse a partir de la figura 7, desplazando ligeramente las asignaciones de SPS, se elimina el conflicto entre la retransmisión HARQ y la asignación de SPS. Sin embargo, si el proceso de HARQ continúa durante varias peticiones de retransmisión, el conflicto surgirá de nuevo. Esta ocurrencia no debería ser habitual, y si se produce, puede usarse el enfoque básico anterior para resolverla.

Sin embargo, la asignación real y recursos requeridos para realizar este método propuesto no es sencillo. Como se propone en la actualidad, se requiere señalización de nivel de control de recursos de radio ("RRC") para proporcionar los dos valores, "periodicidad de SPS" y "delta", desde el e-Nodo B al UE. El valor delta real que debería usarse dependerá también de la configuración TDD particular usada, y los procesos de HARQ usados. Parte de esta información se conoce en el momento en que se comunican parámetros de sistema en el sistema mediante señalización de RRC, pero el proceso de HARQ usado en las asignaciones de UL se desconoce en el momento cuando se realiza señalización de RRC. Por lo tanto, el e-Nodo B puede no determinar el valor delta correcto en este punto en el proceso. Si se determina que el e-Nodo B también determinaría el proceso de HARQ en el momento del proceso de señalización de RRC en la operación de sistema, que reduciría la libertad de planificación de e-Nodo B más tarde, que reduce de forma no deseable la eficiencia del sistema eliminando algunas opciones que el e-Nodo B podría usar de otra manera. Por lo tanto, el uso de señalización de nivel de RRC para comunicar el valor "delta" a usarse para la múltiple periodicidad de SPS no es un enfoque preferido.

Realizaciones de la presente invención proporcionan métodos para proporcionar el delta y periodicidad de SPS necesarios realizando un conjunto de reglas implícitas. De esta manera, se reduce o alivia la necesidad de señalización de nivel de RRC adicional en el sistema. En las realizaciones preferidas, las reglas implícitas se disponen de modo que el UE y e-Nodo B pueden determinar el valor para delta y los valores para T1 y T2, sin requerir estas comunicaciones de RRC o de canal de control adicionales. Por lo tanto, las ventajas de proporcionar la múltiple periodicidad en las asignaciones de SPS puede conseguirse sin la necesidad de usar recursos de canal de control adicionales en la señalización de canal de control limitada disponible. Proporcionar la múltiple periodicidad también reduce la probabilidad de un conflicto de recursos de UL con un proceso HARQ pendiente como se muestra en la Figura 7.

En una primera realización de la presente invención, el valor "delta" a usarse para la múltiple periodicidad de asignaciones de SPS, por ejemplo para determinar T1 y T2 en la situación ilustrada en la Figura 7, se determina a partir de un conjunto de reglas basándose en la configuración de TDD seleccionada y los procesos de HARQ. En esta realización, no se hace señalización en ningún nivel, el valor delta para la múltiple periodicidad se determina implícitamente a partir de la configuración de TDD usada.

En una segunda realización de la presente invención, se proporciona un mensaje de señalización adicional, que es simplemente "activar" o "desactivar" la característica de SPS de múltiple periodicidad. Esta señalización puede definirse como una señal opcional en el nivel de RCC, y si no está presente, el valor por defecto es "desactivado".

Para cualquiera de estas dos realizaciones, necesita desarrollarse otro conjunto de reglas para determinar implícitamente el valor delta para cada combinación de configuración de TDD/proceso de HARQ.

Cualquiera de las realizaciones anteriores puede usarse con cualquiera de las siguientes reglas para determinar "delta".

Un primer conjunto de reglas que puede usarse con cualquiera de las opciones anteriores es:

Para configuraciones de TDD 0 y 6;

"Delta" = 0 (porque colisión sucede raramente incluso cuando no se usó "Delta")

Para configuraciones de TDD 1, 2, 3 y 4:

- "Delta" = "1" Si el punto de inicio de primer recurso persistente no es la última subtrama de enlace ascendente dentro de periodicidad de 5 ms (para configuración 1) y periodicidad de 10 ms (para configuración y configuración 4)

■ "Delta" = "1- número de subtramas de UL" Si el punto de inicio de primer recurso persistente es la última subtrama de enlace ascendente dentro de 5 ms (para configuración 1) o periodicidad de 10 ms (para configuración 3 y configuración 4)

5 ■ "Delta" = "1+ número de DL subtramas" o "Delta" = "-1- número de DL subtramas" si existe únicamente una UL subtrama dentro de periodicidad de 5 ms (para configuración 2)

Para configuración de TDD 5

10 ■ "Delta" = 0 (No son aplicables múltiples periodicidades debido a únicamente un proceso de HARQ disponible)

Obsérvese que "delta" puede ser negativo o positivo.

15 El primer conjunto de reglas anterior puede determinar delta para cualquier configuración de TDD. Sin embargo, tales configuraciones únicamente evitan una colisión de transmisión inicial y retransmisión. Es una implementación simple y válida cuando el número de procesos de HARQ de enlace ascendente es menor de 3 (es decir, para configuración 2 y configuración 4 de TDD). Pero cuando el número de procesos de HARQ de enlace ascendente es mayor de o igual a 3 (es decir, para configuración 1 y configuración 3 de TDD), se necesita un método avanzado para evitar más de una colisión.

20 Para evitar adicionalmente el problema de colisión, puede usarse un conjunto de reglas alternativo para determinar delta a partir de la configuración de TDD, y los procesos de HARQ.

Regla avanzada: cada proceso de HARQ se refiere a un valor delta y la siguiente periodicidad/intervalo se decidirá por el valor delta en proceso de HARQ actual.

25 Esta regla avanzada es especialmente útil para la configuración de TDD 1 (4 procesos de HARQ) y configuración de TDD 3 (3 procesos de HARQ) debido a la existencia de más de 2 procesos de HARQ. Para configuración de TDD 2 y configuración de TDD 4, las reglas anteriores también pueden implementarse sin modificación.

30 Para configuración 0 y configuración 6 de TDD, usar el mismo valor delta que antes, es decir, "0".

• En configuración de TDD 1

35 ○ Cuando se usa la regla de "recuento de subtramas de UL únicamente" para valor delta (excluir subtramas de DL cuando se realiza la temporización): delta = "1" para proceso de HARQ 1~3; delta = "-3" para proceso de HARQ 4

40 ○ Cuando no se usa la regla de "recuento de subtramas de UL únicamente" para valor delta (se cuenta la temporización tanto por subtramas UL como DL): delta = "1" para proceso de HARQ 1 y 3; delta = "4" para proceso de HARQ 3; delta = "-6" para proceso de HARQ 4

45 ○ Por tanto con una regla avanzada de este tipo para evitar más colisiones, la múltiple periodicidad para cada proceso de HARQ de configuración 1 es como se indica a continuación. T_L se supone que es un periodo largo y T_S es un periodo corto temporalmente. Tanto T_L como T_S se deciden mediante la ecuación T1. Si delta es un valor positivo, T_L se obtiene en términos de la ecuación T₁, de otra manera se deriva T_S.

■ Proceso de HARQ 1: T_L T_L T_L T_S T_L T_L T_L T_S..., significa que la secuencia de proceso de HARQ es 1 2 3 4 1 2 3 4...

50 ■ Proceso de HARQ 2: T_L T_L T_S T_L T_L T_L T_S T_L T_L T_L T_S..., significa que la secuencia de proceso de HARQ es 2 3 4 1 2 3 4 1...

55 ■ Proceso de HARQ 3: T_L T_S T_L T_L T_L T_S T_L T_L T_L T_S..., significa que la secuencia de proceso de HARQ es 3 4 1 2 3 4 1 2...

■ Proceso de HARQ 4: T_S T_L T_L T_L T_S T_L T_L T_L..., significa que la secuencia de proceso de HARQ es 4 1 2 3 4 1 2 3...

• En configuración de TDD 2

60 ○ Si usar -5 o 5 como valor delta podría determinarse mediante una regla descrita a continuación para determinar qué periodicidad (una más larga o una más corta) debería ser la de inicio.

65 ○ Ejemplo: con la regla preferida descrita a continuación, la periodicidad de inicio se determina con el número de trama de sistema SFN: si módulo SFN 4 < 2, a continuación delta = "+5"; si módulo SFN 4 > =2, a continuación delta = "-5"

- En configuración de TDD 3
 - Cuando se usa la regla de "recuento de subtramas de UL únicamente" para valor delta (excluir subtramas de DL cuando se realiza la temporización): delta = "1" para proceso de HARQ 1~2; delta = "-2" para proceso de HARQ 3;
 - Cuando no se usa la regla de "recuento de subtramas de UL únicamente" para valor delta (temporización se cuenta tanto por subtramas UL como DL): delta = "1" para proceso de HARQ 1~2; delta = "-2" para proceso de HARQ 3
 - Por tanto con una regla avanzada de este tipo para evitar más colisiones, la múltiple periodicidad para cada proceso de HARQ de configuración 3 es como sigue, la definición de T_L y T_S es la misma que la configuración de TDD 1
 - Proceso de HARQ 1: T_L T_L T_S T_L T_L T_S... significa que secuencia de proceso de HARQ es 1 2 3 1 2 3 ...
 - Proceso de HARQ 2: T_L T_S T_L T_L T_S T_L T_L T_S... significa que secuencia de proceso de HARQ es 2 3 1 2 3 1...
 - Proceso de HARQ 3: T_S T_L T_L T_S T_L T_L... significa que secuencia de proceso de HARQ es 3 1 2 3 1 2...
 - En configuración de TDD 4
 - Como una alternativa al primer conjunto de reglas para delta anterior, podría usarse un patrón en el que delta es siempre 1, pero para el proceso de HARQ 2 el periodo de inicio sería T₂ en lugar de T₁. O, como alternativa, delta es -1 para proceso de HARQ 2 como el punto de inicio.
- En este segundo conjunto de reglas, la determinación de delta es especial para configuración de TDD 2; se refiere al número de trama de sistema (SFN). En este segundo conjunto de reglas, la determinación de delta para configuración 1 y configuración 3 de TDD es diferente de la secuencia de patrón corto y largo (en comparación con el primer conjunto de reglas). La determinación de delta es la misma para configuración de TDD 0, 4, 5 y 6 en comparación con el primer conjunto de reglas.
- En general, el primer conjunto de reglas anterior para determinar delta se prefiere ligeramente por simplicidad, pero puede usarse cualquier conjunto de reglas con cualquiera de las primeras dos realizaciones.
- En otro enfoque de realización de la presente invención, la múltiple periodicidad para asignaciones de SPS podría proporcionarse usando un único recurso de señalización de RRC. En este enfoque, un valor numérico que corresponde al periodo más largo (o un periodo más corto) se señalaría por la capa de RRC. Un método simple para determinar el periodo más corto (o el periodo más largo) para la periodicidad de SPS sería:
- Si periodicidad señalizada T está entre X (valor por defecto pequeño) e Y (valor por defecto grande),
 - Si T está próxima a X o en el intervalo medio entre X e Y, entonces la periodicidad por defecto es X. Por tanto T es una periodicidad larga T_L, entonces periodicidad corta T_S = 2*X-T_L
 - Si T está próxima a Y, entonces la periodicidad por defecto es Y. Por tanto T es una periodicidad corta T_S, entonces periodicidad larga T_L = 2*Y-T_S
 - Entonces el patrón de múltiple periodicidad final es [T_L T_S T_L T_S...] o [T_S T_L T_S T_L...], el patrón debería siempre iniciarse con la periodicidad señalizada.
- Ahora los valores X e Y necesitan estar disponibles. Estos valores se proporcionarían como parte de los parámetros existentes para el conjunto de parámetros de capa MAC conocido en las especificaciones técnicas de 3GPP 36.331v8.2.0 como "semiPersistSchedIntervalDL" y "semiPersistSchedIntervalUL". Estos dos parámetros se definen en la página 95 del documento de especificaciones técnicas con número TS 36.331 v8.2.0, disponibles en el proyecto de 3GPP en www.3gpp.org.
- Además, el UE puede determinar si se habilita múltiple periodicidad incluso en la asignación de SPS comparando el periodo T con 10 milisegundos. Si la periodicidad señalizada no es el múltiplo de 10 ms, a continuación UE puede conocer implícitamente que esta es una configuración de múltiple periodicidad. Si la periodicidad señalizada es exactamente el múltiplo de 10 ms, a continuación UE puede conocer que esto es una única configuración de periodicidad.

Por ejemplo:

- Si la T señalizada = 21, entonces $20 < 21 < 30$, por tanto $X=20$, $Y=30$, entonces 21 está mucho más próximo a 20, entonces periodo largo $T_L=21$, periodo corto $T_S=2*20-21 = 19$. El periodo de inicio es T_L .
- Si la T señalizada = 28, entonces $20 < 28 < 30$, so $X=20$, $Y=30$, entonces 28 está mucho más próximo a 30, entonces periodo corto $T_S=28$, periodo largo $T_L=2*30-28=32$. El periodo de inicio es T_S .

Esta realización particular no requiere ningún cambio a la señalización anteriormente definida que existe en las especificaciones de 3GPP propuestas, y por tanto puede ser un enfoque más flexible. La especificación para 3G se cambiaría en TS 36.321 para implementar este enfoque.

Los diferentes enfoques de realizaciones anteriores, con las diversas reglas para determinar el valor "delta" para las realizaciones en las que la periodicidad se basa en configuraciones de TDD, cada una requiere una determinación más. Los patrones de múltiple periodicidad pueden comenzar con el periodo más largo, o pueden comenzar con el periodo más corto. Se necesita un enfoque para determinar con qué periodo comenzar.

Existen varios enfoques alternativos que pueden usarse; cada una de estas reglas alternativas habilitarán que el sistema para determinar el periodo apropiado T1 (el periodo más largo si "delta" es positivo, de otra manera, T1 en un periodo más corto), o T2 (el más corto si "delta" es positivo, de otra manera T2 es un periodo largo), inicie la secuencia de asignación de SPS de múltiple periodicidad. Puede usarse cualquiera de estos, u otro método, con cualquiera de los enfoques descritos anteriormente.

A) El periodo más largo siempre seguiría a la activación de la SPS (activación de SPS se hace a través de un PDCCH de mensaje de enlace descendente al UE)

B) El periodo más corto siempre seguiría a la activación de la SPS (activación hecha a través de un PDCCH de mensaje de enlace descendente)

C) Punto de inicio específico de UE a continuación de activación de SPS, por ejemplo si el campo UE-ID (o C-RNTI complementario, SPS-CRNTI o algún otro campo de identificación de UE) se emparejase con otra propiedad de UE mediante algunas reglas, por ejemplo, tanto UE-ID como proceso de HARQ de inicio de UE son pares, a continuación un periodo más largo seguirá a activación, si no se emparejan entonces un periodo más corto seguirá a la activación. Esto es arbitrario y puede seleccionarse para ser de otra forma.

D) Si el periodo T1 o T2 sería la posición de inicio depende del SFN, o el SFN de la activación de SPS.

E) El periodo de inicio podría configurarse en RRC. Esta alternativa añade señalización de RRC y es menos preferida.

F) El periodo de inicio podría vincularse al proceso de HARQ que se define mediante el tiempo de activación

a. El proceso de HARQ define el valor delta; si delta es grande, siempre comenzar con T1.

G) La ecuación de T1 (un periodo más un delta) siempre determinará la primera periodicidad de tiempo.

Se prefiere el enfoque más simple por los costes de implementación, es decir, regla G. Cualquiera de los otros enfoques puede usarse en la alternativa.

La Figuras 8, 9, 10, 11, 12 y 13 presentan ejemplos de cómo funcionan implementaciones de las realizaciones anteriores para el valor delta obtenido usando o bien el primer conjunto de reglas de realizaciones para obtener delta, o el segundo conjunto de reglas de realizaciones, descritos anteriormente.

En la Figura 8, se representa un ejemplo de configuración de TDD 0. El índice de subtrama empieza en 1 y va hasta 20 para una única trama de 10 milisegundos. La configuración de la subtrama como UL o DL se muestra en la segunda fila. Pueden producirse procesos de HARQ durante las tramas de UL únicamente, cuando el UE puede retransmitir tramas anteriormente transmitidas.

Para configuración 0, el valor delta se establece a 0 para todos los procesos de HARQ porque, debido a la configuración, los conflictos son improbables.

La Figura 9 ilustra otra implementación de ejemplo. En la Figura 9, la configuración de TDD es 1. Haciendo referencia a la Figura 5 esta es otro ejemplo de periodicidad de 5 milisegundos. Los procesos de HARQ se muestran de nuevo en las subtramas de UL. El valor delta para proceso 1, que no es la última subtrama en el periodo, y proceso 3, tampoco la última subtrama en el periodo, se determina que es "1". El valor delta para el proceso de

HARQ 2, que es la última subtrama en el periodo, se determina que es -1 (1 - 2 subtramas de UL). El mismo delta se determina para HARQ 4. Como alternativa, delta también puede definirse a otros valores si se usa la regla avanzada.

5 La Figura 10 ilustra la operación de las reglas para configuración de TDD 2. Haciendo referencia a la Figura 5, esta es otro ejemplo de periodicidad de 5 milisegundos. En la Figura 10, el valor delta determinado usando el primer conjunto de reglas anterior sería $1+4 = 5$ para ambos procesos de HARQ 1 y 2 (también $-1-4=-5$ es otra posibilidad). Para el segundo conjunto de reglas, si se usa el número SFN, el valor delta para proceso 1 es -5, mientras el valor delta para proceso 2 es +5.

10 La Figura 11 ilustra la operación de las reglas para configuración de TDD 3. Haciendo referencia a la Figura 5 esta es un ejemplo de periodicidad de 10 milisegundos. En la Figura 11, el valor delta determinado para procesos de HARQ 1, 2, y 3, que se produce en subtramas de UL 3, 4, 5 como se muestra, sería (1,1, 2) (siendo el último 1-3 subtramas de UL en el periodo). La segunda regla descrita anteriormente también considera el patrón de la periodicidad.

15 La Figura 12 ilustra la operación de las reglas para configuración de TDD 4, otra configuración de periodo de conmutación de 10 milisegundos. En la Figura 12, el valor delta para proceso de HARQ 1 es de nuevo 1. El valor delta para proceso de HARQ 2 es -1 (1-2 subtramas de UL).

20 La Figura 13 ilustra la operación de las reglas de las realizaciones descritas anteriormente para una configuración de TDD 6. (Obsérvese que para configuración de TDD 5, no se aplica múltiple periodicidad ya que está disponible únicamente un proceso de HARQ).

25 La Figura 14 ilustra en forma de diagrama de bloques las comunicaciones y procesos para implementar la asignación de SPS de múltiple periodicidad en un UE en comunicación con un e-Nodo B a través de una interfaz aérea. En la Figura 14, el UE 700 incluye parámetros de las capas RRC y MAC, y una función de SPS acoplada a la capa PHY para operar la capa física. El E-Nodo B 702 se acopla al UE a través de una interfaz aérea y proporciona mensajes desde la capa RRC/RLC, la capa MAC y la capa física etiquetada PHY. En la operación, el e-Nodo B puede proporcionar señales desde las capas RRC y MAC para configurar el e-Nodo B, incluyendo la configuración de TDD y planificación semi-persistente. El UE puede implementar a continuación realizaciones de la presente invención para determinar la múltiple periodicidad para asignaciones de SPS basándose en una de las realizaciones que usa reglas implícitas. Como alternativa, puede enviarse un mensaje de capa de RRC al UE con el valor para el primer periodo de tiempo T1 y el UE puede usar ese valor, con los parámetros X e Y de la capa MAC, para determinar el segundo periodo de tiempo T2.

30 Los ejemplos ilustrados anteriormente son para un RTT de 10 milisegundos para los procesos de HARQ. Podrían usarse otros tiempos de RTT que tendrían impactos similares en la temporización para SPS y HARQ y las realizaciones de la presente invención podrían modificarse en ese caso para ajustarse para el tiempo de RTT diferente. Estas modificaciones resultarían en realizaciones adicionales que se contemplan como parte de la presente invención y que pertenecen al alcance de las reivindicaciones a presentar.

35 Obsérvese que la implementación de cualquiera de las realizaciones anteriores puede realizarse en software, hardware, o firmware, y puede proporcionarse como un conjunto de instrucciones que se recuperan desde almacenamiento y ejecutan por un procesador programable u otro dispositivo programable que es parte de una implementación de UE o e-Nodo B incluyendo sin limitación procesadores de núcleo tal como RISC, ARM, CPU, DSP y núcleos de microcontrolador, dispositivos de circuito integrado autónomos, el método puede implementarse como una máquina de estado con circuitería lógica asociada, puede usarse un FPGA o CPLD, ASIC, IC semi personalizado o similar. El almacenamiento puede ser memoria no volátil tal como FLASH o memoria programada tal como PROM, ROM, EPROM y similares. El almacenamiento puede ser un medio de almacenamiento de programa de CD o DVD que contiene las instrucciones ejecutables para realizar las realizaciones. En una realización, se proporcionan instrucciones ejecutables en un medio legible por ordenador que cuando se ejecutan, realizan el método de determinar la periodicidad larga y corta para una asignación de SPS de múltiple periodicidad en un sistema de comunicaciones de TDD, usando una de las reglas anteriores para el valor delta, y para la secuenciación de patrón.

45 Las realizaciones ilustrativas descritas anteriormente se dirigen a un sistema E-UTRAN con TDD. Sin embargo, las realizaciones no se limitan a esta aplicación de ejemplo y el uso de las realizaciones en otros sistemas de comunicaciones para proporcionar reglas implícitas para determinar y configurar la múltiple periodicidad de planificación semi-persistente de recursos se prevé como parte de la presente invención y dentro del alcance de cualesquiera reivindicaciones presentadas.

60

REIVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:

- 5 recibir una asignación de Planificación Semi-Persistente a través de una interfaz aérea de frecuencia de radio;
caracterizado por que el método comprende adicionalmente:
- determinar un valor delta usando una regla:
 10 determinar a partir de una configuración de trama de Dúplex por División en el Tiempo, TDD, que define subtramas de TDD de enlace ascendente y enlace descendente y un proceso de petición automática de retransmisión híbrida, HARQ, una regla para usar a partir de una pluralidad de posibles reglas; y
 determinar el valor delta basándose en la regla;
- determinar una periodicidad para una asignación de Planificación Semi-Persistente de múltiple periodicidad
 15 usando el valor delta;
 formar un patrón de subtrama de múltiple periodicidad para recibir y transmitir paquetes de TDD;
 y
 recibir y/o transmitir paquetes de TDD a través de la interfaz aérea de frecuencia de radio usando la asignación
 de Planificación Semi-Persistente de múltiple periodicidad.
- 20

2. Un aparato (700) que comprende:

- un transceptor de frecuencia de radio para recibir y enviar paquetes en tramas;
 25 medio para recibir una asignación de Planificación Semi-Persistente a través de una interfaz aérea de frecuencia
 de radio;
caracterizado por que el aparato comprende adicionalmente:
- medio para determinar un valor delta usando una regla, que comprende medio para determinar, a partir de
 30 una configuración de trama de Dúplex por División en el Tiempo, TDD, que define subtramas de TDD de
 enlace ascendente y enlace descendente y a partir de un proceso de petición automática de retransmisión
 híbrida, HARQ, una regla para usar a partir de una pluralidad de posibles reglas; y medio para determinar el
 valor delta basándose en la regla;
 medio para determinar una periodicidad para una asignación de Planificación Semi-Persistente de múltiple
 35 periodicidad usando el valor delta;
 medio para formar un patrón de subtrama de múltiple periodicidad usado para recibir paquetes de TDD de
 enlace descendente y transmitir paquetes de TDD de enlace ascendente; y
 medio para recibir y/o transmitir paquetes de TDD a través de la interfaz aérea de frecuencia de radio usando
 la asignación de Planificación Semi-Persistente de múltiple periodicidad.

40 3. El aparato (700) de la reivindicación 2, en el que la regla depende del número de trama de sistema, SFN, donde
 empieza una asignación de planificación semi-persistente.

4. El aparato (700) de la reivindicación 2, en el que el medio para determinar el valor delta comprende:
 45 medio para determinar una configuración de TDD seleccionada en donde las posibles configuraciones de TDD están
 entre un valor entero de 0 y un valor entero de 6, y si la configuración de TDD se determina que es 1 seleccionada a
 partir de 0, 5 y 6, el valor delta calculado es cero.

5. El aparato (700) de la reivindicación 2, en el que el medio para determinar el valor delta comprende:

- 50 medio para determinar una configuración de TDD seleccionada en donde las posibles configuraciones de TDD
 están entre un valor entero de 0 y un valor entero de 6 y determinar si la configuración de TDD seleccionada es
 1;
 medio para determinar si un proceso de petición autónoma de retransmisión híbrida, HARQ, en uso es uno
 seleccionado a partir de los valores de 1 y 3; si es así, se calcula que el valor delta es 1; y
 55 medio para determinar si el proceso de HARQ seleccionado es uno seleccionado a partir de los valores 2 y 4, si
 es así, el valor delta calculado es menos uno.

6. El aparato (700) de la reivindicación 2 en el que el medio para determinar el valor delta comprende:

- 60 medio para determinar una configuración de TDD seleccionada en donde las posibles configuraciones de TDD
 están entre un valor entero de 0 y un valor entero de 6 y determinar si la configuración de TDD seleccionada es
 2; y
 medio para determinar si un proceso de petición autónoma de retransmisión híbrida, HARQ, en uso es 2; si es
 así, se calcula que el valor delta es uno seleccionado a partir de menos cinco y más cinco, basándose en reglas
 65 adicionales.

7. El aparato (700) de la reivindicación 2 en el que el medio para determinar el valor delta comprende:

medio para determinar una configuración de TDD seleccionada en donde las posibles configuraciones de TDD están entre un valor entero de 0 y un valor entero de 6 y determinar si la configuración de TDD seleccionada es 3;
 medio para determinar si el proceso de HARQ es uno seleccionado a partir de 1 y 2, se determina que el valor delta es 1; y
 medio para determinar si el proceso de HARQ es 3, se calcula que el valor delta es uno seleccionado a partir de 2 y menos 2 basándose en reglas adicionales.

8. El aparato (700) de la reivindicación 2, en el que el medio para determinar el valor delta comprende:

medio para determinar una configuración de TDD seleccionada en donde las posibles configuraciones de TDD están entre un valor entero de 0 y un valor entero de 6 y determinar si la configuración de TDD seleccionada es 4;
 medio para determinar que el proceso de HARQ en uso es 2; si es así, se calcula que el valor delta es uno seleccionado a partir de 1 y menos 1 basándose en reglas adicionales; y
 medio para determinar si el proceso de HARQ en uso es uno seleccionado a partir de los valores 1, 3 y 4; si es así, el valor delta calculado es 1.

9. El aparato (700) de la reivindicación 2, que comprende adicionalmente:

medio para determinar si una asignación de Planificación Semi-Persistente comienza en una subtrama de enlace ascendente en una trama de TDD que es la última subtrama en un periodo de trama de TDD, y
 medio para calcular que el valor delta es 1 menos el número de subtrama de enlace ascendente en el periodo de trama de TDD.

10. El aparato (700) de la reivindicación 2 en el que la periodicidad para una asignación de Planificación Semi-Persistente de múltiple periodicidad comprende un primer periodo de tiempo y un segundo periodo de tiempo, y el primer periodo de tiempo se determina añadiendo el valor delta a un valor nominal para el periodo de tiempo, y el segundo periodo de tiempo se determina restando un valor delta del periodo de tiempo de valor nominal.

11. El aparato (700) de la reivindicación 2, y que comprende además:

medio para retransmitir paquetes anteriormente transmitidos a través de la interfaz aérea en respuesta a una petición de proceso de HARQ recibida usando el primer y segundo periodos de tiempo, en donde, mediante la regla, se evita una colisión entre un paquete de retransmisión y un paquete recientemente recibido .

12. El aparato (700) de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, que comprende: medio para recibir al menos parte de la asignación de planificación semi-persistente a través de señalización de capa de control de recursos de radio y/o a través de señalización de capa de control de acceso al medio.

13. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que contiene instrucciones almacenadas que, cuando se ejecutan por un receptor programable en un dispositivo de equipo de usuario (700) adaptado para transmitir y recibir tramas de paquetes duplexadas por división en el tiempo, TDD, como señales de radiofrecuencia a través de una interfaz aérea, provocan que el equipo de usuario realice las etapas de:

recepción de una asignación de Planificación Semi-Persistente a través de una interfaz aérea de frecuencia de radio;

caracterizado por que las etapas comprenden además:

determinar un valor delta usando una regla determinando, a partir de una configuración de TDD de trama que define subtramas de TDD de enlace ascendente y enlace descendente y a partir de un proceso de petición automática de retransmisión híbrida, HARQ, una regla para usar a partir de una pluralidad de posibles reglas; y determinar el valor delta basándose en la regla;

determinar una periodicidad para una asignación de Planificación Semi-Persistente de múltiple periodicidad usando el valor delta;

formar un patrón de subtrama de múltiple periodicidad usado para recibir y transmitir paquetes de TDD; y recibir y/o transmitir paquetes de TDD a través de la interfaz aérea de frecuencia de radio usando la asignación de Planificación Semi-Persistente de múltiple periodicidad.

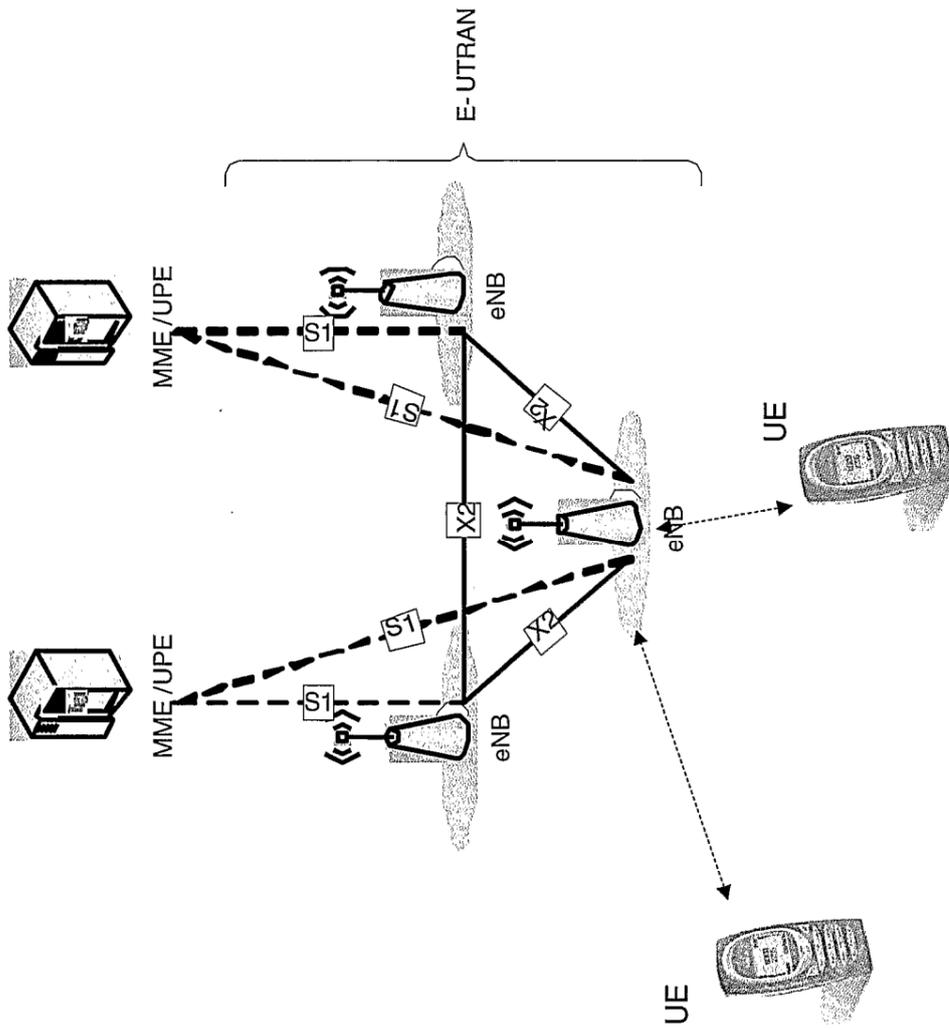


FIGURA 1

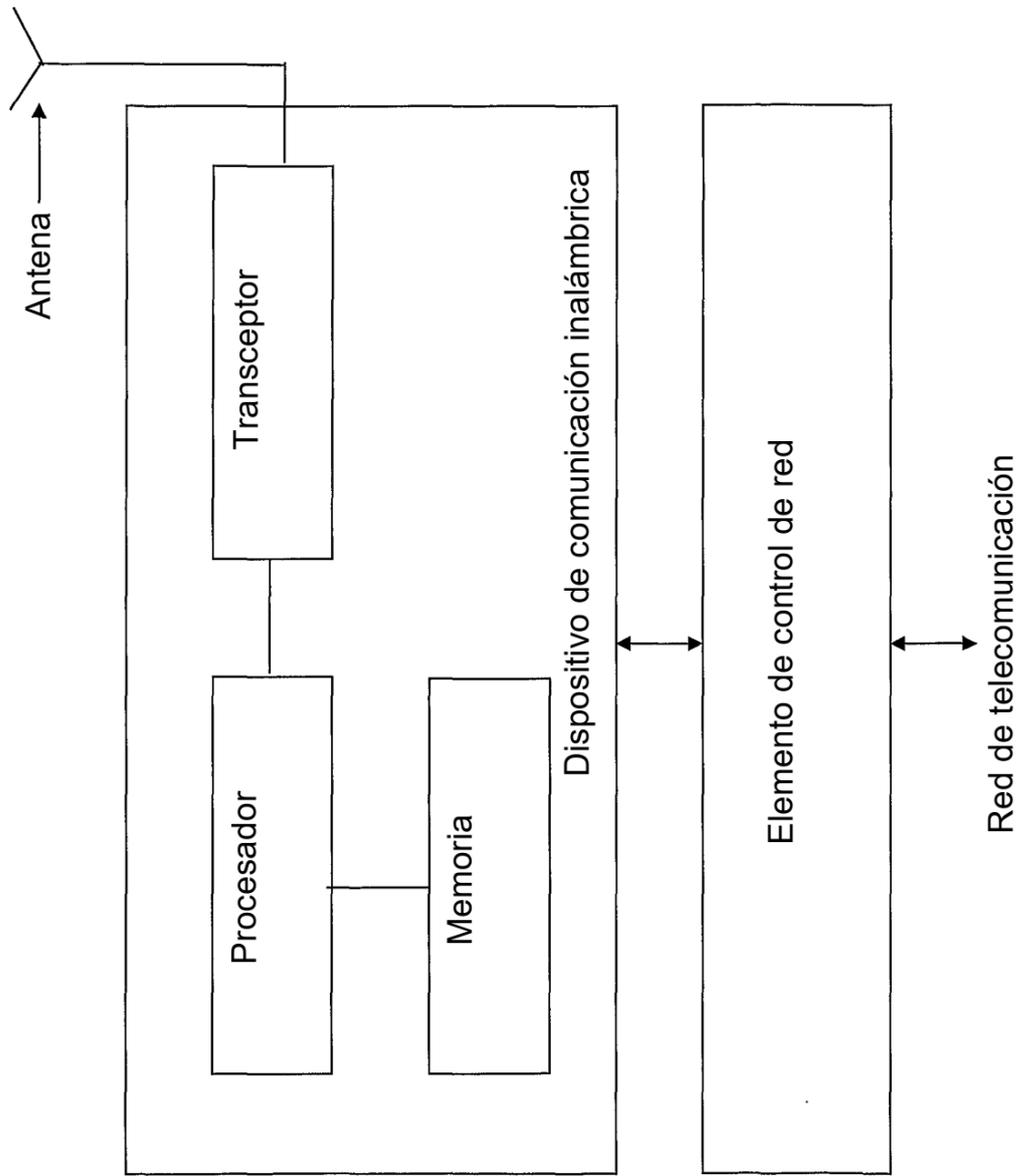


FIGURA 2

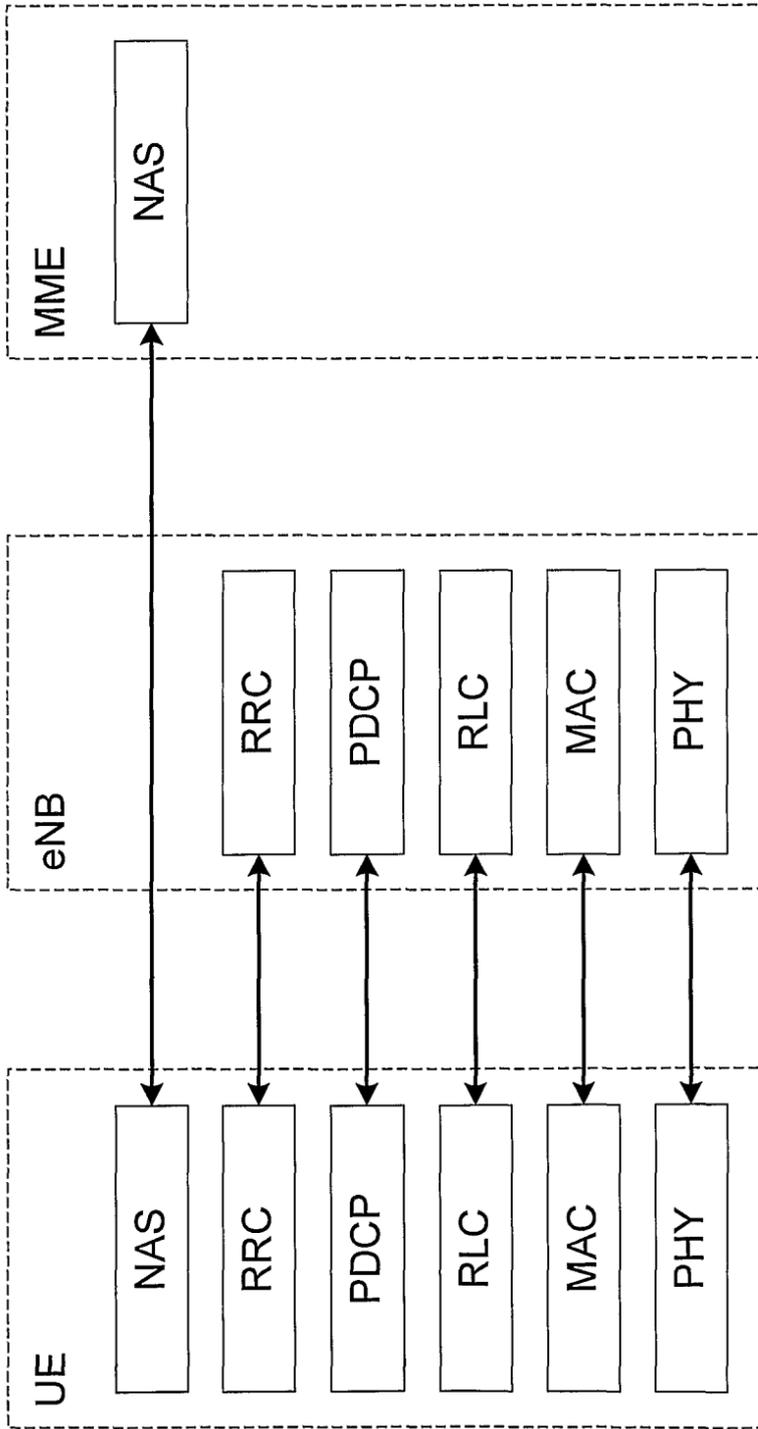


FIGURA 3

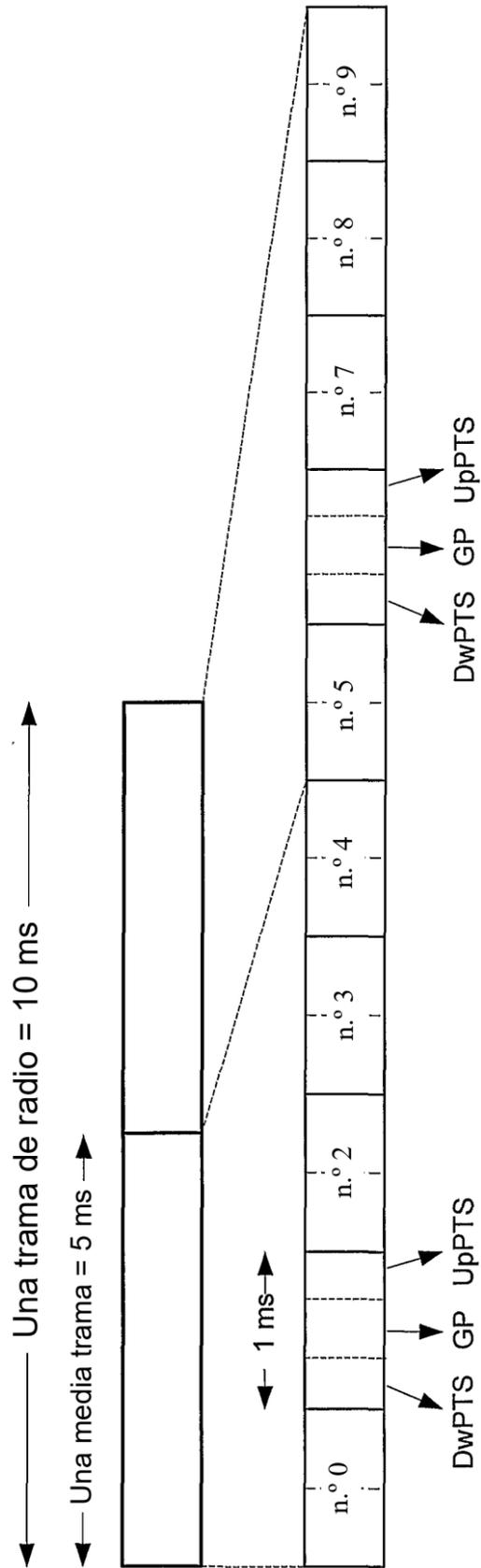


FIGURA 4

Configuración	Periodicidad de punto de conmutación	Número de subtrama												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D	S	U	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	U	D	U	U	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	U	U	D	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	U	S	U	U	D	S	U	D

FIGURA 5

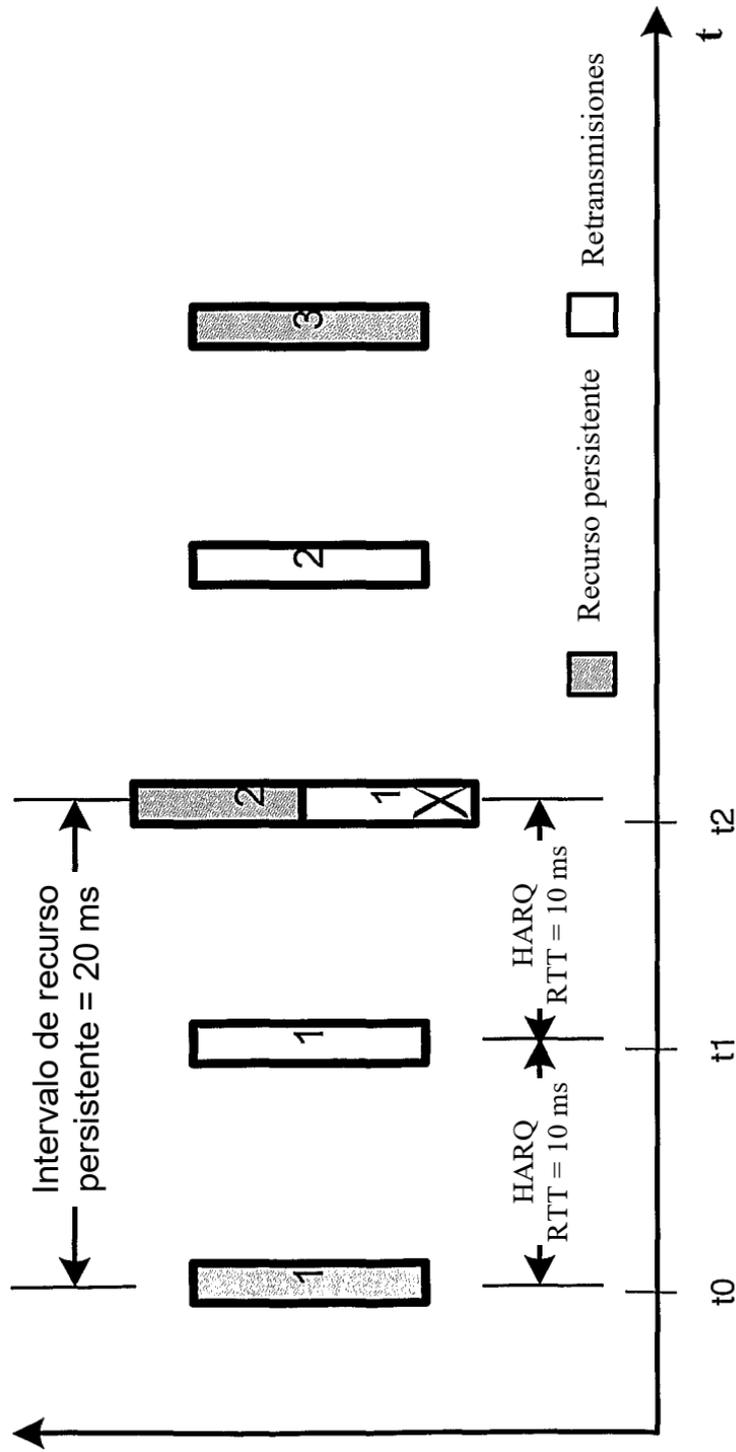


FIGURA 6

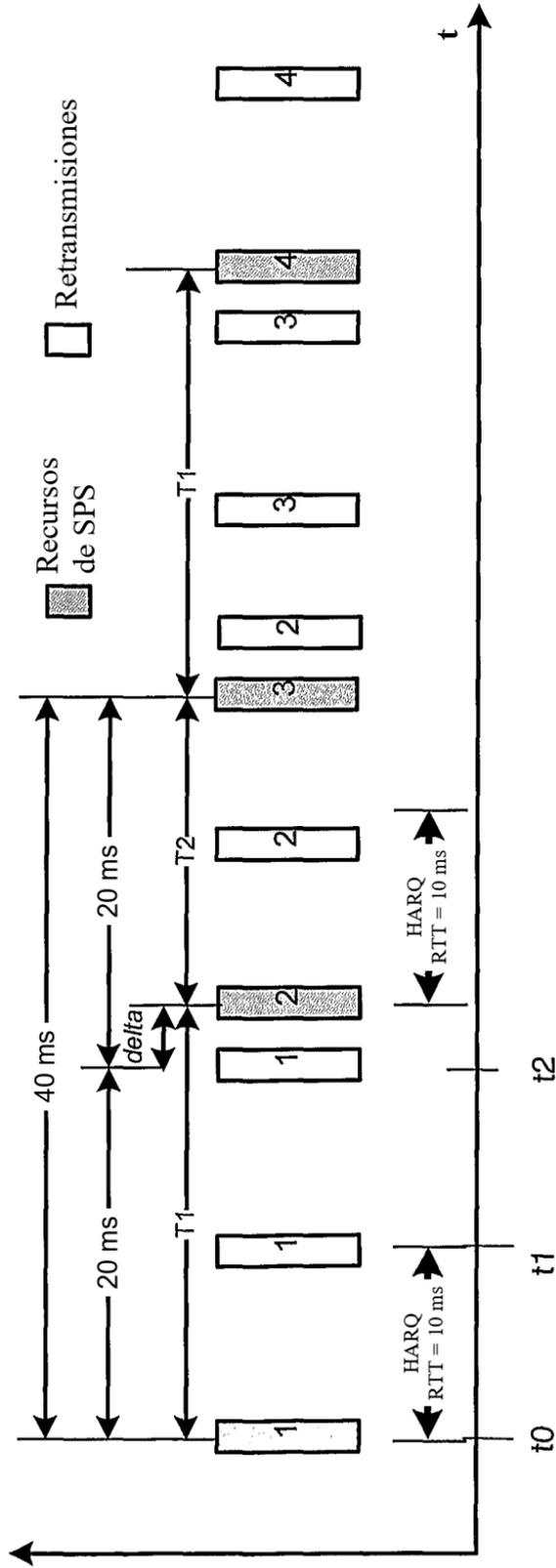


FIGURA 7

Configuración de TDD 0: "delta" = 0 para todos los procesos de HARQ

Índice de subtrama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Configuración de UL/DL	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
Proceso de HARQ			1	2	3			4	5	6			7	1	2			3	4	5			6	7	1		

Proceso de HARQ	Valor "delta"
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

FIGURA 8

Configuración de TDD 1: "delta" = {1, -1}

Índice de subtrama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Configuración de UL/DL	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	S
Proceso de HARQ			1	2				3	4				1	2				3	4				1	2			

Proceso de HARQ	Valor "delta"
1, 3	1
2, 4	-1

FIGURA 9

Configuración de TDD 2: "delta" = {5} o "delta" = {-5}

Índice de subtrama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Configuración de UL/DL	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D	D	S
Proceso de HARQ			1					2					1					2					1				

Proceso de HARQ	Valor "delta"
1	5
2	5

FIGURA 10

Configuración de TDD 3: "delta" = {1, -2}

Índice de subtrama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Configuración de UL/DL	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D	D	S	U	U	U	U	D
Proceso de HARQ			1	2	3							1	2	3									1	2	3		

Proceso de HARQ	Valor "delta"
1, 2	1
3	-2

FIGURA 11

Configuración de TDD 4: "delta" = {1, 9} o "delta" = {1, -1}

Índice de subtrama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Configuración de UL/DL	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D	D	S	U	U	D	D	D
Proceso de HARQ			1	2									1	2										1	2		

Proceso de HARQ	Valor "delta"
1	1
2	-1

FIGURA 12

Configuración de TDD 6: "delta" = 0 (colisión sucede raramente incluso "Delta" no se usó)

Indice de subtrama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Configuración de UL/DL	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	D	S	U	U	U	D	S
Proceso de HARQ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

Proceso de HARQ	Valor "delta"
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0

FIGURA 13

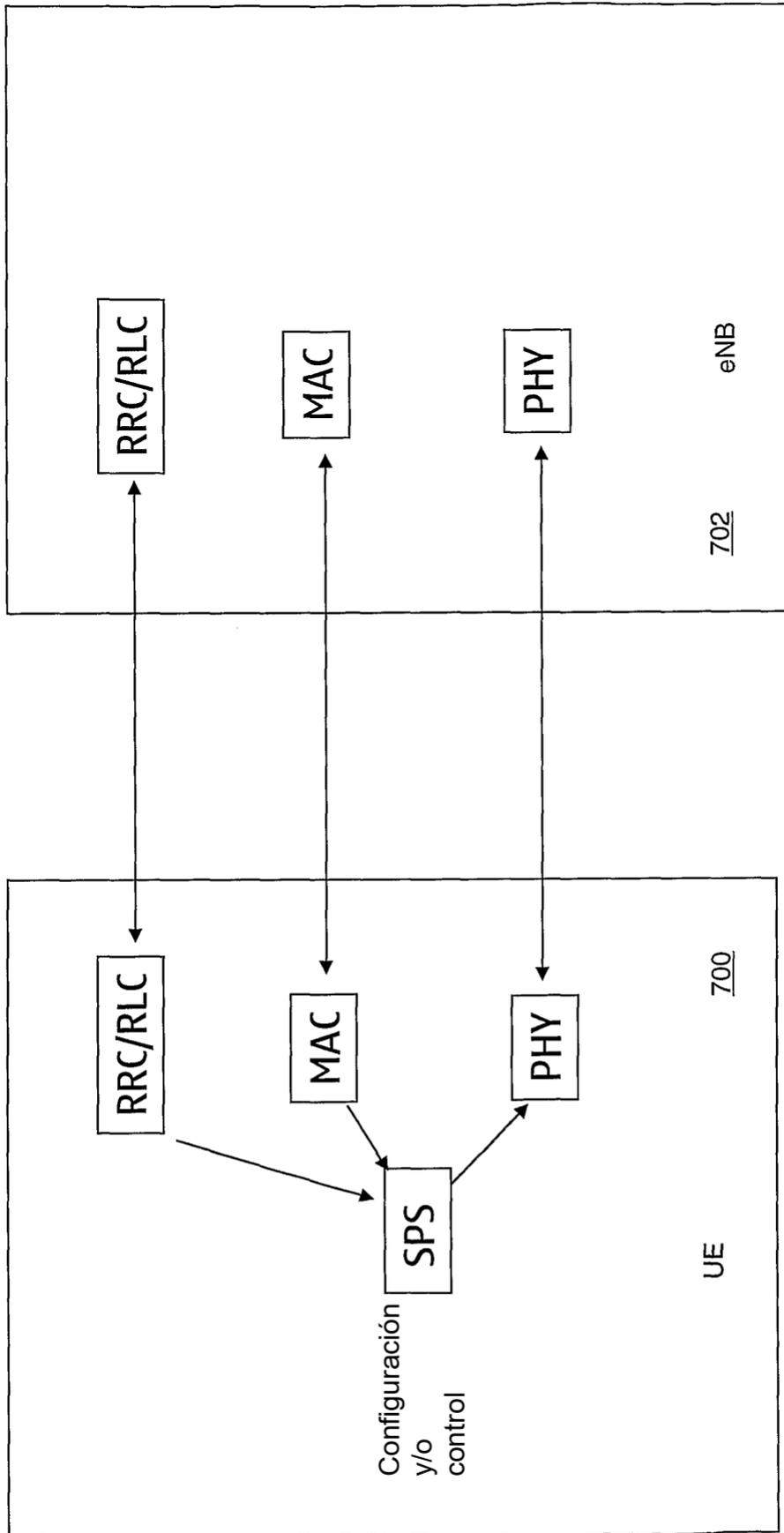


FIGURA 14